

COMITE DE COORDINATION DE TOXICOVIGILANCE

Président : Dr Robert GARNIER (CAPTV Paris) ; Vice-président : Dr Philippe SAVIUC (CTV Grenoble)
Secrétariat : Dr Sandra Sinno-Tellier (InVS)
CAPTV Angers, CAPTV Bordeaux, CTV Grenoble, CAPTV Lille, CAPTV Lyon, CAPTV Marseille, CAPTV Nancy,
CAPTV Paris, CTV Reims, CAPTV Rennes, CTV Rouen, CAPTV Strasbourg, CAPTV Toulouse, MSA
Afssaps, Anses, InVS, DGS

Expositions au Chlorate de sodium enregistrées dans la BNCI

**Analyse des données des Centres antipoison et de toxicovigilance
(juillet 1999 – décembre 2009)**

**Rapport final
Février 2011**

**Rapport fait à la demande de
l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (Afssa)**

Rapporteur :

Patricia Boltz, CAPTV de Nancy

Tél : 03.83.85.85.18 ; mél : p.boltz@chu-nancy.fr

Groupe de travail « Phytovaille »

Coordination du groupe de travail : P Harry (CAPTV Angers),
Coordination technique : D Viriot (InVS)
Experts : P Boltz (CAPTV Nancy), D Chataigner (CAPTV Paris),
P Nisse (CAPTV Lille), X Pineau (CAP vétérinaire de Lyon)

Sommaire

Contributions.....	4
Résumé	5
1. Contexte et objectifs	6
1.1. Contexte de la saisine.....	6
1.2. Contexte réglementaire du chlorate de sodium	6
2. Méthode.....	6
3. Description de l'échantillon et des circonstances d'exposition.....	8
4. Chlorate de sodium et méthémoglobinémie.....	10
4.1. Méthémoglobinémies pathologiques ($\geq 3\%$).....	10
4.2. Méthémoglobinémies normales ($< 3\%$)	10
5. Chlorate de sodium et irritation	11
5.1. Nombre de cas rapportés aux CAPTV.....	11
5.2. Age et sexe	11
5.3. Voies d'exposition	12
5.4. Produits en cause	12
5.5. Circonstances de survenue.....	12
5.6. Dose d'exposition	14
5.7. Equipement de protection individuelle	14
5.8. Symptomatologie	14
5.8.1 Symptomatologie générale	14
5.8.2 Symptomatologie hors incendie et/ou explosion	15
5.8.3 Symptômes liés à la survenue d'un incendie et/ou d'une explosion	16
5.9. Modalités de prise en charge et évolution (hors incendie et/ou explosion)	17
5.10. Evolution.....	17
6. Discussion	18
7. Conclusion.....	20
Annexe 1. Saisine.....	21
Annexe 2. Liste des spécialités phytopharmaceutiques E-phy.....	22
Annexe 3. Liste des produits contenant du chlorate de sodium présents en BNPC (Octobre 2008). ..	23
Annexe 4. Propriétés physico-chimiques et utilisations du chlorate. [7,9]	24
Annexe 5. Résumés cliniques des cas avec MetHb pathologiques (MetHb $\geq 3\%$).	25
Annexe 6. Résumés cliniques des cas avec MetHb considérées comme « normales » (MetHb $< 3\%$).	29
Annexe 7. Description clinique des cas d'irritation de gravité forte par chlorate.....	31
Bibliographie	32

Glossaire

AFSSA	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BNCI	Base nationale des cas d'intoxication
BNPC	Base nationale des produits et compositions
CCTV	Comité de coordination de la toxicovigilance
CEE	Communauté économique européenne
CIGUE	Centrale d'information et de gestion en urgence des empoisonnements
DL50	Dose létale 50%
DNEL	Derived no effect level
DSI	Dose supposée ingérée
EAPCCT	European association of poison centres and clinical toxicologists
ECG	Electrocardiogramme
EPI	Equipement de protection individuelle
HTA	Hypertension artérielle
IPCS	International programme on chemical safety
LBA	Lavage broncho-alvéolaire
LOAEL	Lowest Observed Adverse Effect Level
MSA	Mutualité sociale agricole
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level
OAP	Œdème aigu du poumon
NO	Monoxyde d'azote
PEEP	Positive end expiratory pressure
PSS	Poison severity score
QSP	“Quantité suffisante pour”
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RTECS	Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
SICAP	Système d'information des CAPTV
SDRA	Syndrome de détresse respiratoire aiguë
TA	Tension artérielle
TP	Taux de prothrombine

Contributions

Ce travail a été rendu possible du fait de l'enregistrement par les centres antipoison et de toxicovigilance des données de l'activité quotidienne de réponse aux demandes de prise en charge et de suivi de dossiers.

L'extraction des cas d'exposition par la voie orale pour l'étude de la méthémoglobinémie a été réalisée à la date du 26 novembre 2008 (dossiers Sicap + Cigue de juillet 1999 au 25 novembre 2008 inclus).

L'extraction des cas d'exposition par les voies cutanées, oculaires et respiratoires (irritation locale) a été réalisée en janvier 2010 (dossiers Sicap de juillet 1999 à décembre 2009 inclus).

Validation

Ce rapport a été :

- validé par le GT Phytovaille 21 février 2011
- validé par la cellule opérationnelle le : 24 février 2011
- présenté au CCTV le : 28 février 2011
- validé par le CCTV le : 28 février 2011

Diffusion

CAPTV Angers, CAPTV Bordeaux, CTV Grenoble, CAPTV Lille, CAPTV Lyon, CAPTV Marseille, CAPTV Nancy, CAPTV Paris, CTV Reims, CAPTV Rennes, CTV Rouen, CAPTV Strasbourg, CAPTV Toulouse, Afssaps, Anses, InVS, DGS.

Site de l'association des CAPTV

Résumé

Le comité de coordination de la toxicovigilance (CCTV) a été saisi par l'agence française de sécurité sanitaire des aliments, pour recenser et analyser les cas français d'exposition humaine aux spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium. L'analyse devait plus particulièrement étudier le seuil de déclenchement d'une méthémoglobinémie chez l'homme par voie orale ainsi que le caractère irritant lors d'une exposition respiratoire, oculaire ou cutanée.

Pour répondre à ces questions, une étude rétrospective a été conduite sur une période s'étendant de 1999 à 2009 en vue d'identifier les cas humains d'exposition aux préparations à base de chlorate rapportés aux centres antipoison et de toxicovigilance.

L'interrogation a permis de recenser 346 cas d'exposition sur la période 1999 - décembre 2008. L'analyse du caractère méthémoglobinisant a porté sur les 179 cas d'exposition par voie orale.

Sur la période étudiée, 29 personnes ayant ingéré du chlorate de sodium présentaient une méthémoglobinémie pathologique (MetHb \geq 3 %). Les plus petites doses à l'origine d'une MetHb pathologique *per os* chez l'homme étaient de l'ordre d'une à deux dizaines de grammes de chlorate de sodium.

Ces doses étaient également les plus petites doses létales, sachant que sur ces 29 cas d'intoxication, toutes volontaires, près d'un sur deux (45%) avait abouti au décès du patient.

L'analyse du caractère irritant des préparations à base de chlorate de sodium par contact cutanéomuqueux a porté sur 68 cas recensés durant la période 1999 - décembre 2009. La totalité des cas avec irritation locale résultait d'expositions aiguës et accidentelles.

Dans plus de 8 cas sur 10, les cas d'irritation locale avec un produit phytopharmaceutique contenant du chlorate étaient survenus au domicile, dans le cadre d'une activité de jardinage ou du fait d'accidents domestiques. Les expositions professionnelles en milieu agricole étaient minoritaires.

Sur les 68 cas de l'échantillon, 2 cas d'irritation par voie respiratoire et 1 cas d'irritation par voie oculaire étaient jugés sévères (score de gravité élevé de 3, sur une échelle de 0 à 3). Dans leur grande majorité, les cas d'irritation locale graves et imputables au chlorate de sodium (brûlure cutanée, kératite, dyspnée et œdème aigu pulmonaire, etc.) sont survenus lors de la combustion et/ou l'explosion de préparations à base de chlorate de sodium. Les autres cas d'exposition accidentelle, y compris professionnelle, sans explosion et/ou combustion correspondaient à des signes irritatifs locaux et bénins à type de sensation de brûlures cutanées ou ORL, d'érythème cutané ou oculaire, de conjonctivite...

Un cas de séquelle est décrit : cicatrice sur le visage d'un garçon de 13 ans brûlé lors de l'explosion d'un feu d'artifice artisanal. Ces séquelles de type cicatriciel sont suspectées dans l'ensemble des cas avec combustion et/ou explosion de chlorate de sodium, surtout les cas graves.

En conclusion, les intoxications observées sont à envisager au regard de la relative accessibilité des désherbants professionnels et grand public à base de chlorate de sodium entre 1999 et 2009. Les cas graves avec décès par ingestion sont fréquents (45 % des cas avec une méthémoglobinémie pathologique et une DSI connue) mais ils ne surviennent que lors de tentatives de suicide avec une dose supposée ingérée de plusieurs grammes de chlorate de sodium. Les cas graves d'irritation cutanéomuqueuse ne semblent survenir que lors de détournements d'usage des préparations herbicides (fabrication de bombes ou de fusées explosives et colorées) ou de la projection accidentelle d'une étincelle sur un produit phytopharmaceutique entraînant la combustion et/ou l'explosion du chlorate de sodium. Les autres cas d'exposition accidentelle, y compris professionnelle, sans explosion et/ou combustion sont à l'origine de signes irritatifs locaux et bénins.

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte de la saisine

En tant que substance active phytopharmaceutique, le chlorate de sodium a fait l'objet d'une réévaluation par la France, état membre rapporteur, dans le cadre de la directive européenne 91/414/CEE du Conseil du 15 juillet 1991. Par décision de la Commission ((2008/865/CE) du 10 novembre 2008, le chlorate de sodium n'a pas été inscrit à l'annexe I de la directive 91/414/CEE. Ainsi, toutes les autorisations de produits phytopharmaceutiques contenant du chlorate ont été retirées au 10 mai 2009.

Dans l'industrie des pâtes et papiers, le chlorate de sodium est utilisé aux divers stades de blanchiment. Pour cette raison, le chlorate de sodium a fait l'objet d'une notification dans le cadre de la directive REACH. Ce dossier doit inclure des DNEL (Derived No Effect Levels) indispensables pour effectuer les évaluations de risque pour l'homme. Une bonne connaissance de la sensibilité de l'homme à cette substance en comparaison de celle des animaux de laboratoire est donc essentielle pour dériver les valeurs les plus pertinentes possibles pour la protection des professionnels.

La lecture des nombreuses données humaines publiées dans la littérature médicale conduit à constater une nette différence de sensibilité pour la toxicité aiguë, entre le modèle animal et l'homme, en particulier concernant le caractère irritatif de la substance et son pouvoir méthémoglobinisant.

Afin de rendre l'évaluation de cette substance active la plus pertinente possible, l'Afssa a saisi le CCTV le 27 octobre 2008 pour une étude des données humaines collectées par les Centres antipoison et de toxicovigilance. Cette saisine [Cf. Annexe 1] avait un double objectif :

- approcher la dose minimale entraînant une méthémoglobinémie (MetHb) significative chez l'homme,
- évaluer le potentiel irritant cutanéomuqueux, oculaire et respiratoire.

1.2. Contexte réglementaire du chlorate de sodium

Le chlorate de sodium en poudre sous forme simple (soit une teneur en principe actif de 99 à 100 %) était commercialisable en l'état jusqu'au 15 juillet 2004 et utilisable jusqu'au 14 janvier 2005, y compris pour le grand public. La commercialisation de cette forme a fait l'objet d'une interdiction ultérieure en raison du caractère comburant de la poudre.

Après cette date d'interdiction, les spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium étaient présentes sur le marché seulement sous deux formes :

- des boîtes de chlorate de sodium en poudre à des taux de 24 à 60 % en mélange avec, en charge du bicarbonate de soude QSP 100 %,
- des flacons de chlorate de sodium liquide à des taux de 34 à 45 % en solution aqueuse (afin de réduire les risques de combustion et/ou d'explosion).

Elles étaient vendues indifféremment pour un usage professionnel et domestique, sans circuit de distribution spécifique.

Le chlorate de sodium à usage phytopharmaceutique a été définitivement retiré de la vente le 31 décembre 2009.

2. Méthode

Recherche des données.

Il s'agit d'une analyse rétrospective des données disponibles dans la base nationale des cas d'intoxication (BNCI) des centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) français et dans la base Ciguë du CAPTV de Lille, concernant les patients ayant été en contact avec l'une des spécialités sélectionnées contenant du chlorate de sodium. Certaines données n'étaient pas disponibles dans Ciguë, aussi les résultats ont-ils parfois été exprimés sur la base des seules informations disponibles dans SICAP.

L'analyse a été réalisée en 2 temps :

1. extraction des données disponibles au 26 novembre 2008 afin d'étudier le caractère méthémoglobinisant du chlorate de sodium,
2. extraction des données disponibles au 31 décembre 2009 afin d'étudier le caractère irritant par contact cutané-muqueux du chlorate de sodium.

La liste des spécialités d'intérêt a été constituée à partir de la liste de produits mentionnée dans la demande [Cf. Annexe 2] et de l'interrogation de la base nationale des produits et compositions (BNPC) [Cf. Annexe 3]. Les compositions ont été obtenues à partir de la BNPC.

Seules les données concernant les expositions humaines ont été conservées. Les demandes d'informations étaient exclues.

Gravité.

La gravité a été évaluée grâce au score de sévérité PSS-TV des centres antipoison français, déclinaison du « *Poison Severity Score* » (PSS), défini par IPCS/EAPCCT/CE.

Imputabilité.

L'imputabilité a été évaluée à l'aide de la méthode d'imputabilité en toxicovigilance des centres antipoison français, adaptée de la méthode d'imputabilité en pharmacovigilance. [1] Les cas symptomatiques d'imputabilité nulle n'ont pas été retenus dans l'analyse. Ils concernaient notamment :

- la survenue de symptômes avant le début de l'exposition,
- la survenue de symptômes trop précocement ou trop tardivement compte tenu de la nature des effets.

Cas de méthémoglobinémies.

Pour l'étude des méthémoglobinémies, la définition des cas (« MetHb ») incluait la présence de signes cliniques ou biologiques de méthémoglobinémie chez une victime selon deux critères principaux :

- présence dans la description du tableau clinique du libellé « méthémoglobinémie » ou de symptômes évocateurs,
- présence d'un dosage de méthémoglobine qualifié de « pathologique ».

Les signes indirects cliniques ou biologiques étaient les suivants : cyanose, convulsions, coma, acidose métabolique, insuffisance rénale, coagulation intravasculaire disséminée (CIVD), hémolyse [8]. Le seuil pathologique de méthémoglobinémie retenu était de 3 % inclus. Lorsque le taux de méthémoglobinémie (MetHb) n'avait pas été renseigné, il était estimé à partir de la symptomatologie clinique selon la règle figurant dans le tableau I [2].

Tableau I. Signes et symptômes en fonction du taux de méthémoglobinémie (%) [2].

Taux de méthémoglobinémie (%)	Signes et symptômes
< 3 (normal)	Aucun
[3-15[Aucun ou coloration grise de la peau
[15-20[Cyanose, coloration brun chocolat du sang
[20-50[Asthénie, intolérance à l'effort, céphalées, dyspnée, malaise
[50-70[Somnolence, convulsions, coma, acidose métabolique, troubles du rythme, tachypnée
> 70	Signes d'hypoxie sévère, décès

Doses supposée ingérée (DSI).

Bien que la majorité des expositions par voie orale ait été codée avec la forme « poudre », il est peu probable que les personnes exposées, même lors d'un geste suicidaire, aient mis en bouche directement le produit commercialisé sous sa forme de poudre. Le principe d'une dilution de la poudre avant ingestion, avec le minimum d'eau (solution saturée en chlorate de sodium) a donc été retenu.

Par ailleurs, dans la plupart des dossiers, la dose ingérée était codée en millilitres, en cuillères ou en verres, sans précision sur la dilution ou la pureté du produit et les produits étaient référencés majoritairement sous la substance chimique « chlorate de sodium » avec parfois une précision mentionnée en commentaire (nom commercial, forme solide/ liquide et/ou concentration en principe actif). Le principe de cuillères remplies au maximum donc bombées a donc été retenu.

Pour estimer la DSI ingérée, des mesures sur des échantillons variés ont été réalisées à l'aide d'une spécialité grand public dosée à 36 % de chlorate de sodium et ayant comme excipient du bicarbonate de sodium, sachant que d'après ses propriétés physicochimiques, le poids d'un millilitre de chlorate de sodium en solution saturante à 20°C était égal à 1,01 g.

Compte tenu des densités similaires du chlorate et du bicarbonate de sodium [Cf. annexe 4], les estimations ont été retenues pour l'ensemble des agents de type poudre cités dans l'étude, malgré le taux variable de principe actif (le plus souvent inconnu).

Les résultats étaient les suivants :

- 1 mL de poudre pèse 1,25 g ;
- 1 cuillère à café bombée de poudre a un volume de l'ordre de 7 mL soit 8,75 g ;
- 1 cuillère à soupe bombée de poudre a un volume de l'ordre de 23 mL soit 28,75 g ;
- une gorgée a un volume de l'ordre de 30 mL soit 30,3 g ;
- un petit verre à moutarde a un volume de l'ordre de 100 mL soit 101 g.

Comparaisons.

Les fréquences des conduites suicidaires et parmi elles, des décès lors d'une exposition au chlorate de sodium ont été comparées à celles des cas d'exposition aux autres herbicides recensés dans les CAPTV. La significativité des différences observées a été appréciée à l'aide du test du Chi2.

3. Description de l'échantillon et des circonstances d'exposition

Sur la période étudiée (juillet 1999-novembre 2008), 317 dossiers correspondant à 330 personnes exposées à des spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium ont été enregistrés dans le Sicap auxquels s'ajoutaient les dossiers de 16 personnes exposées enregistrés dans Cigue.

Il s'agissait dans la moitié des cas d'exposition par voie orale (51,7 % soit 179 patients) [tableau II], dont 81 cas d'ingestion lors d'accidents domestiques (défaut de perception du risque, déconditionnement...) et 52 cas d'ingestion volontaire lors de gestes suicidaires.

Tableau II. Répartition des cas selon la voie d'exposition (juillet 1999 à novembre 2008)

Voie	Nombre de personnes
Inconnue	1
Injection sous pression	1
Buccale	4
Oculaire	19
Voies multiples	32
Respiratoire (Inhalation)	52
Cutanée	58
Orale	179
Total	346

Dans Sicap, les expositions étaient surtout accidentelles (79,4 % soit 262 patients) [tableau III]. Parmi elles, il s'agissait principalement d'accidents domestiques (49,2 % soit 129 patients). Les expositions lors de l'utilisation du produit étaient également nombreuses (38,9 % soit 102 personnes) et se

produisaient plutôt lors d'activités de jardinage amateur que lors d'une utilisation professionnelle (4/5 versus 1/5) [tableau IV].

Tableau III. Répartition des cas SICAP selon la circonstance d'exposition

Circonstance	Nombre de personnes	Nombre de dossiers
Indéterminée	11	8
Incendie	3	3
Volontaire	54	53
Accidentelle dont :	262	253
<i>Accidentelle indéterminée</i>	4	4
<i>Accident thérapeutique</i>	1	1
<i>Contamination environnement</i>	3	3
<i>Contamination alimentaire</i>	6	6
<i>Accidentelle autre</i>	17	15
<i>Usage professionnel</i>	22	18
<i>Jardinage</i>	80	79
<i>Accidentelle domestique</i>	129	127
Total	330	317

La comparaison des cas liés à une exposition au chlorate de sodium ne montrait de différence significative au seuil de 5% ni en termes de mortalité lors d'une conduite suicidaire (respectivement 43,3 % vs 47,8 %, $p = 0,653$), ni en termes de répartition des causes accidentelles versus volontaires (respectivement 11,9 % vs 10,0 %, $p = 0,165$), ceci relativement aux cas d'exposition enregistrés pour l'ensemble des autres produits phytopharmaceutiques [tableaux IV et V].

Tableau IV. Comparaison des cas d'exposition pour le chlorate de sodium et les autres herbicides

Nombre	Cas humains hors suicide	Cas humains de suicide	Total de cas humains
Tous les agents	1 537 752	74 798	1 712 550
Tous les produits phytosanitaires	66 794	4 234	71 028
Herbicides sauf chlorate	6205	686	6891
Herbicides à base de chlorate	445	60	505
Total herbicides	6 650	746	7 396

Tableau V. Comparaison des cas avec décès pour le chlorate de sodium et les autres herbicides

Nombre	Décès hors suicide	Décès lors de suicide	Total de décès
Tous les agents	3 108	1 229	4337
Tous les produits phytosanitaires	238	164	402
Herbicides sauf chlorate	83	76	159
Herbicides à base de chlorate	17	13	30
Herbicides	100	89	189

4. Chlorate de sodium et méthémoglobulinémie

4.1. Méthémoglobulinémies pathologiques ($\geq 3\%$)

Sur la période étudiée (juillet 1999-novembre 2008), dans la base Sicap, 24 cas de personnes ayant ingéré du chlorate de sodium avaient une méthémoglobulinémie pathologique (MetHb $\geq 3\%$) auxquels s'ajoutaient 5 cas de la base Cigue. Etaient donc identifiés au total 29 cas de méthémoglobulinémie pathologique.

Sur ces 29 intoxications, toutes volontaires, 13 (45 %) avaient abouti au décès du patient. Les décès étaient liés aux effets hématologiques et rénaux des chlorates et/ou aux complications de la réanimation. La dose supposée ingérée de chlorate de sodium était inconnue pour 5 d'entre eux et a été estimée.

Afin d'approcher une LOAEL (« *Lowest Observed Adverse Effect Level* », c'est-à-dire la dose minimale avec effet nocif observé), 19 dossiers répondant à l'ensemble des critères suivants ont été sélectionnés [Cf. Annexe 5 : résumés cliniques de ces 19 dossiers avec MetHb $\geq 3\%$]:

- voie d'exposition orale (ingestion)
- MetHb pathologique mesurée ou estimée à partir de la présence de critères clinico-paracliniques en faveur d'une MetHb très augmentée
- dose supposée ingérée (DSI) précisée ou quantifiable.

La plus petite dose ingérée à l'origine d'une MetHb pathologique chez l'homme était dans cette étude égale à 8,75 g de chlorate de sodium mais celle-ci était sujette à caution du fait d'une contradiction dans les déclarations du patient. Il s'agissait également de la plus petite dose létale dans cette étude. La DSI immédiatement supérieure ayant occasionnée une MetHb pathologique était de 17,5 g ; elle était également létale. La plus petite dose ingérée à l'origine d'une MetHb pathologique était donc de l'ordre d'une à deux dizaines de grammes.

4.2. Méthémoglobulinémies normales ($< 3\%$)

Les cas pour lesquels n'était observée aucune majoration de MetHb ($< 3\%$) malgré l'ingestion de chlorate de sodium ont été sélectionnés afin d'approcher une NOAEL *per os* chez l'homme (« *No Observable Adverse Effect Level* », c'est-à-dire la dose la plus élevée de chlorate de sodium pour laquelle aucun effet toxique n'était observé), et 10 dossiers répondant à l'ensemble des critères suivants pouvaient être retenus [Cf. Annexe 6 : résumés cliniques de ces 10 dossiers avec MetHb $< 3\%$]:

- voie orale
- DSI quantifiable
- MetHb mesurée inférieure à 3 % ou notifiée comme « normale » (pas d'estimation de la MetHb par la clinique).

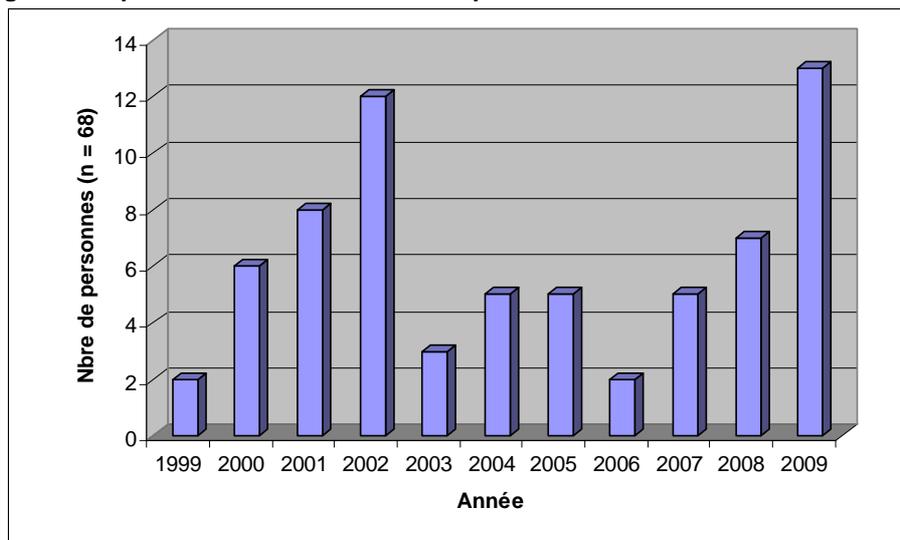
Ces dossiers étaient trop peu nombreux, et la quantification des DSI ainsi que les mesures de MetHb ont été finalement jugées trop peu fiables pour définir précisément une NOAEL [Cf. discussion]. A titre indicatif, les doses à l'origine d'une MetHb « normale » ($< 3\%$) *per os* chez l'homme, étaient dans cette étude, comprises entre 8,75 g et 101 g de chlorate de sodium.

5. Chlorate de sodium et irritation

5.1. Nombre de cas rapportés aux CAPTV

Soixante-six dossiers d'exposition au chlorate de sodium avec irritation locale ont été identifiés dans la base de données pour la période s'étalant de 1999 à 2009. Ces 66 dossiers correspondaient à 68 patients, soit de l'ordre de 7 personnes en moyenne par an et 2 à 13 personnes selon les années [Figure 1].

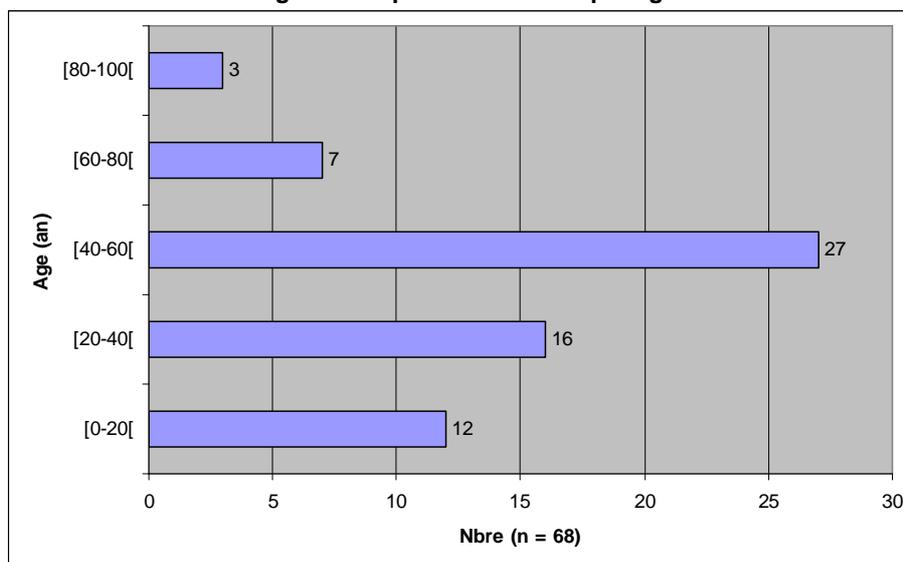
Figure 1. Répartition annuelle des cas d'exposition au chlorate avec irritation locale



5.2. Age et sexe

Le *sexe ratio* M/F était égal à 2 (45 hommes pour 23 femmes). Les patients présentant une irritation locale en lien possible avec une exposition au chlorate de sodium étaient majoritairement des adultes entre 20 et 60 ans (46 personnes sur 68 soit les 2/3) [figure 2].

Figure 2. Répartition des cas par âge



5.3. Voies d'exposition

Dans le cadre de cette étude, seule la voie principale d'exposition, c'est-à-dire la voie associée à la totalité ou la plupart des symptômes a fait l'objet d'une analyse. Les irritations locales étaient retrouvées lors d'expositions cutanées (55%, n=38 cas), puis oculaires (24%, n=16) et enfin respiratoires (21%, n=14).

5.4. Produits en cause

La plupart des dossiers enregistrés dans la base de données portaient la mention d'une exposition au chlorate de sodium (82%, n=56), la préparation commerciale n'étant précisée que dans 18% des cas (n=12) [Cf. Tableau VI].

Tableau VI. Répartition des cas par produits et circonstances.

Produits	Usage	Circonstances	Total patients
Chlorate (Substance chimique)			56
Biosol	Professionnel	Jardinage et accident domestique	2
Caussade 24 %	Grand public	Jardinage	1
Caussade 36 %	Grand public	Jardinage	2
Caussade 60 %	Grand public	Jardinage	2
Chloranet 60	Professionnel	Jardinage	1
Clairland	Professionnel	Jardinage	1
Herbinex 60	Professionnel	Accident domestique	1
Parcour Desherbplus	Professionnel	Accident domestique	1
Sem désherbant action totale poudre	Professionnel	Accident domestique	1
Total			68

Parmi les 39 cas d'irritation survenus dans le cadre d'une utilisation conventionnelle du produit (jardinage ou usage agricole), 3 cas (7,7 %) étaient en lien avec un mélange de produits phytopharmaceutiques herbicides, associant notamment glyphosate® et chlorate de sodium :

- Roundup® (glyphosate®) et chlorate de sodium (jardinage),
- Roundup® (glyphosate®), acide chlorhydrique et chlorate de sodium (jardinage),
- Roundup® (glyphosate®), Tamrok pro 2® (diuron® et glyphosate®) et chlorate de sodium (usage professionnel).

5.5. Circonstances de survenue

Les circonstances d'exposition sont décrites dans le tableau VII. Toutes étaient accidentelles et aiguës ; aucun cas d'exposition subaiguë ou chronique avec irritation locale n'avait été rapporté.

Dans plus de 80% des cas, les irritations locales avec des produits phytopharmaceutiques contenant du chlorate sont survenues au domicile, dans le cadre d'une activité de jardinage ou d'un accident de la vie courante. Les expositions professionnelles en milieu agricole étaient minoritaires (13%, n=9) [Cf. Tableau VII].

Tableau VII. Répartition des cas par circonstances, lieux et voies d'exposition.

Circonstances	Lieu	Voies d'exposition	Total
Jardinage	Domicile	Respiratoire = 6 Oculaire = 7 Cutanée = 18	31
Accident domestique	Domicile	Respiratoire = 4 Oculaire = 5 Cutanée = 16 (1 dossier avec 2 cas)	25
Professionnelle « agricole »	Exploitation agricole, voie publique, parcs et jardins publics	Respiratoire = 2 Oculaire = 3 Cutanée = 4	9
Professionnelle « secours public »	Domicile	Respiratoire = 2 (1 dossier avec 2 cas)	2
Bricolage (soudure)	Domicile	Oculaire = 1	1
Total		Respiratoire = 14 Oculaire = 16 Cutanée = 38	68

Dix-neuf pour cent des cas (n=13) étaient en lien avec un incendie ou une explosion de poudre de chlorate de sodium ; 9 d'entre eux étaient liés à la fabrication de fusées, de feux d'artifices artisanaux ou de « bombes » [Cf. Tableau VIII].

Tableau VIII. Répartition des cas avec incendie ou explosion selon les circonstances.

Circonstances	Conditions particulières	Total patients
Accident domestique	Fabrication de fusées ou de bombes	7
Professionnelle « secours public »	Evacuation par 2 policiers d'une victime d'explosion lors de la fabrication de fusées ou de bombes	2
Accident domestique	Incendie par un mégot tombé sur une pelouse traitée	1
Accident domestique	Explosion suite à la chute de produits dans une cave	1
Bricolage	Soudure à proximité dans un garage ou une cave	1
Professionnelle « agricole »	Incendie d'un sac de chlorate par une étincelle	1
Total	Incendie ou explosion	13

La fabrication de fusées artisanales ou de « bombes » était le fait d'enfants ou de jeunes adultes entre 7 et 24 ans. Les autres cas d'irritation, hormis cette circonstance particulière de fabrication de fusées artisanales ou de « bombes », concernaient dans leur quasi-totalité des personnes plus âgées [Cf. Tableau IX].

Tableau IX. Age (années) en fonction des circonstances.

Circonstances	Effectif	Minimum	Médiane	Maximum
Jardinage	31	22	50	82
Accident domestique hors explosion fusée ou « bombe »	18	3	29	80
Professionnelle « agricole »	9	20	42	55
Explosion fusée ou « bombe »	5	7	15	24
Professionnelle « secours public »	2	27	35,5	44
Toutes circonstances	65	3	42	82

5.6. Dose d'exposition

Les doses d'exposition étaient inconnues dans 4 cas sur 10. Dans la majorité des cas (39 cas sur 68 soit 57 %), les doses sont estimées. Elles sont alors souvent qualifiées soit de petite (30 cas) ou insignifiante (4 cas) selon les dires du patient (choix possibles de quantité estimée: insignifiante, petite quantité/peu, modérée, grande quantité/beaucoup). Seuls deux dossiers comportent des doses d'exposition plus quantifiées soit : 1 goutte ou 1 mL de produit.

5.7. Equipement de protection individuelle

L'information sur le port éventuel d'un équipement de protection individuel (EPI) était disponible dans 12 des 40 cas survenus dans le cadre d'une utilisation conventionnelle c'est-à-dire d'un usage de jardinage domestique ou professionnel. Dans 8 cas, aucun EPI n'était porté (dont 2 cas au travail) ; dans 4 cas, l'EPI n'était que partiel (jardinage dans les 4 cas). La protection était considérée comme partielle compte tenu de la mention :

- d'une absence de masque,
- d'une absence de gants,
- d'un port de gants mais une absence de masque,
- d'un port de bottes mais sans couverture totale des jambes (short).

5.8. Symptomatologie

Compte tenu de l'individualisation d'une circonstance particulière d'exposition au chlorate de sodium par incendie et/ou explosion, situation qui surajoute au risque chimique la chaleur et le souffle, la symptomatologie de ces cas a été décrite de façon distincte.

Ainsi, la symptomatologie de l'ensemble des cas hors incendie ou explosion est décrite dans le tableau X selon la principale voie d'exposition. Les symptômes liés à la survenue d'un incendie et/ou d'une explosion sont décrits dans le tableau XI.

5.8.1 Symptomatologie générale

Parmi les 68 cas toutes causes confondues, les symptômes étaient essentiellement cutanés (56% des cas), oculaires (24% des cas) et respiratoires (20% des cas).

Sur les 68 cas de l'échantillon, 2 cas d'irritation par voie respiratoire et 1 cas d'irritation par voie oculaire étaient jugés sévères et cotés 3 à l'aide du PSS-TV. Deux d'entre eux étaient survenus en lien avec un incendie ou une explosion accidentelle du chlorate de sodium. Le troisième cas, survenu hors incendie et/ou explosion, était jugé d'imputabilité douteuse. Ces cas sont décrits en annexe [Cf. Annexe 7].

Aucun cas d'irritation de gravité sévère n'a été rapporté après une exposition au chlorate de sodium par voie cutanée.

5.8.2 Symptomatologie hors incendie et/ou explosion

Tableau X. Détail des symptômes selon la voie d'exposition hors incendie et/ou explosion (n=55 patients).

Appareil	Symptômes	Voie cutanée n=32	Voie oculaire n=15	Voie respi n=8	Total cas n=55
Cutané	Irritation (14) ou douleur cutanée (6)	20			53
	Erythème / rash (12) ou œdème cutané (5)	14		3	
	Brûlures cutanées chimiques	5			
	Prurit (4), éruption (2) ou eczéma (1)	5		2	
	Phlyctènes (2) ou dermatose bulleuse (1)	3			
	Atteinte unguéale	1			
Oculaire	Conjonctivite/érythème conjonctival (16) ou larmoiement (1)		14	3	24
	Douleur oculaire		6		
	Œdème des paupières		1		
Respiratoire	Toux (2), irritation VAS (1) ou douleur respiratoire (2)			5	10
	Dyspnée (3), tachypnée (1)			4	
	OAP			1	
ORL	Irritation (4) ou douleur ORL (1)	2		3	5
Général	Malaise			2	9
	Céphalées	1		1	
	Hyperthermie 38-41°	1		1	
	Myalgies	1			
	Vertiges	1			
	Asthénie	1			
Digestif	Epigastralgie	1		2	6
	Nausées (2) ou vomissements (1)	1	2		
Cardio-vasculaire	HTA ou tachycardie			2	2
Total	Symptômes	57	23	29	109

Deux cas étaient d'imputabilité douteuse compte tenu de la chronologie rapportée. Ils correspondaient à des troubles cutanés bénins d'apparition décalée, 3 à 4 jours après exposition au chlorate de sodium lors d'activité de jardinage :

- 1 cas d'érythème et de desquamation au niveau des jambes, 4 jours après et spontanément résolutif,
- 1 cas d'eczéma, 3 jours après exposition et ayant conduit à une consultation médicale.

5.8.3 Symptômes liés à la survenue d'un incendie et/ou d'une explosion

La symptomatologie des 13 cas liés à la survenue d'un incendie ou d'une explosion de chlorate de sodium est décrite dans le tableau XI.

Lorsque l'intoxication était contemporaine de la combustion ou de l'explosion, les cas étaient généralement sévères (1 cas coté PSS 1, 7 cas cotés PSS 2 et 2 cas cotés PSS 3). La sévérité des 3 cas liés à une exposition postérieure à la combustion était moindre, les 3 cas de personnes non présentes sur les lieux de l'explosion et/ou l'incendie étant cotés PSS 1 [Cf. tableau XI].

Les symptômes rencontrés chez les patients atteints directement par l'explosion ou la combustion de chlorate de sodium étaient, selon la voie d'exposition, les suivants :

- brûlures thermiques de la face et des mains,
- conjonctivite irritative ou kératite avec ulcérations cornéennes d'origine thermique,
- irritation des voies aériennes supérieures, toux, détresse respiratoire (dont un patient ayant fait un OAP).

Tableau XI. Description des cas avec symptômes lors d'incendie et/ou d'explosion (n=13 patients).

Patient	Exposition	Symptômes	Prise en charge	Gravité
Homme de 43 ans Soudure au garage près d'un sac de chlorate de sodium	Oculaire lors de l'explosion	Kératite avec ulcérations cornéennes profondes par projection de particules chaudes de chlorate de sodium.	Consultation ophtalmologiste	PSS 3
Femme de 44 ans Incendie au jardin de la pelouse traitée	Inhalation lors de l'explosion	Brûlure thermique cutanée (45 % SC) OAP et détresse respiratoire	Réanimation	PSS 3
Homme de 42 ans Agriculteur, étincelle sur un sac de chlorate de sodium	Inhalation lors de l'explosion	Irritation des voies aériennes supérieures Toux quinteuse persistante plus de 12 heures malgré le traitement	Consultation SAU Surveillance hospitalière Corticoïdes	PSS 2
Homme de 24 ans Fabrication de mèche de fumigène	Inhalation lors de la combustion	Toux	Surveillance à domicile	PPS 1
Homme de 45 ans Explosion des produits dans la cave	Inhalation après l'explosion	Irritation des voies aériennes supérieures	Consultation urgentiste	PSS 1
Hommes de 27 et 44 ans / 2 Policiers en intervention suite à une explosion	Inhalation après l'explosion	Toux et douleurs respiratoires	Consultation urgentiste	PSS 1 PSS 1
Garçon de 7 ans Fabrication de feu d'artifice	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique du 1 ^{er} degré sur la face Conjonctivite irritative	Consultation ophtalmologiste	PSS 2
Garçon de 15 ans Fabrication de feux de spectacle	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique du 2 ^{ème} degré de la paume de la main	Consultation médecin généraliste	PSS 2
Garçon de 15 ans Fabrication de bombes artisanales	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique et plaie de 8 cm au niveau de la main	Consultation urgentiste	PSS 2
Jeune adulte homme Fabrication de bombes artisanales	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique	Consultation urgentiste	PSS 2

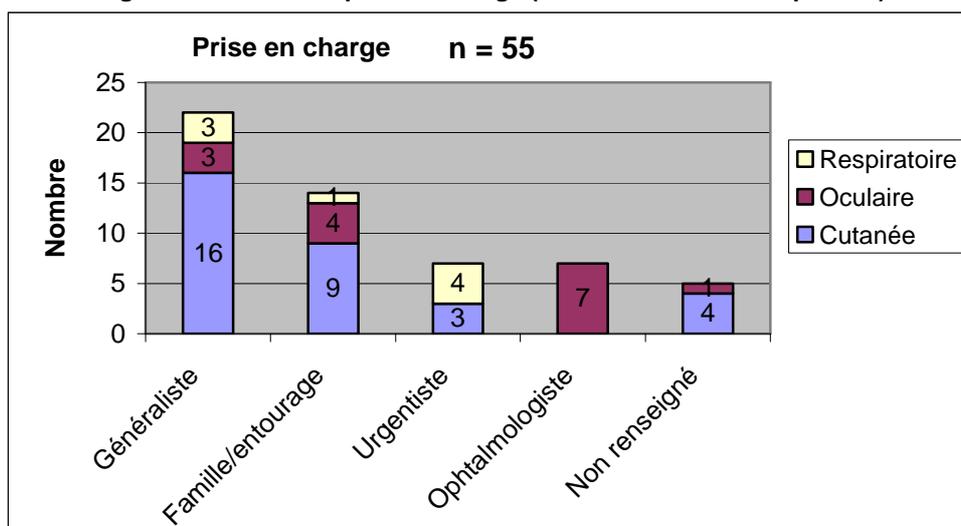
Tableau XI (suite). Description des cas avec symptômes lors d'incendie et/ou d'explosion (n=13).

Garçon de 13 ans Fabrication de feu d'artifice	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique et phlyctènes sur la face et le cou	Consultation SAU Surveillance hospitalière Antibiothérapie	PSS 2
Jeune adulte homme Fabrication de bombes artisanales	Cutanée lors de l'explosion	Brûlure thermique des mains	Surveillance hospitalière	PSS 2
Total	6 cutanées 1 oculaire 6 respiratoires	Exposition lors incendie ou explosion	Gravité	PSS 3 = 2 PSS 2 = 7 PSS 1 = 4

5.9. Modalités de prise en charge et évolution (hors incendie et/ou explosion)

Soixante-douze pour cent des patients ont bénéficié en majorité d'une prise en charge médicale (36 cas sur 50) par un généraliste à domicile ou en cabinet de ville (n=22) ou par un médecin hospitalier : urgentiste ou ophtalmologiste (n=14) (figure 3).

Figure 3. Modalité de prise en charge (hors incendie et/ou explosion)



5.10. Evolution

Aucun décès et aucune séquelle n'ont été rapportés pour les 55 cas d'irritation en lien avec l'utilisation des préparations à base de chlorate de sodium à domicile ou en milieu professionnel.

Parmi les 13 cas en lien avec une combustion ou une explosion, un seul cas de séquelle a été notifié : cicatrice sur le visage d'un garçon de 13 ans brûlé lors de l'explosion d'un feu d'artifice artisanal. La présence de séquelles de type cicatriciel est suspectée de fait pour l'ensemble des cas avec combustion et/ou explosion de chlorate de sodium, surtout les cas graves.

6. Discussion

Caractère méthémoglobinisant.

Les deux plus petites doses *per os* à l'origine d'un taux de MetHb \geq 3% (compte tenu de l'incertitude sur la plus petite des deux) étaient de 8,75 g et de 17,5 g de chlorate de sodium chez l'adulte, soit en considérant, un poids standard de 70 kg chez l'homme, de l'ordre de 125 à 250 mg/kg dans notre échantillon. On note que dans cette étude, ces doses correspondaient également à celles associées à des cas de décès.

Il n'a pas été possible à partir de cette étude de définir une NOAEL clinique pour le chlorate de sodium *per os* chez l'homme.

L'analyse des données sur le lien entre les DSI et les méthémoglobinémies s'est heurtée en effet à plusieurs difficultés qui rendaient délicate toute tentative d'exploitation plus approfondie des données en vue d'établir plus précisément LOAEL et NOAEL :

- difficultés de quantification des DSI en raison des incertitudes sur les dires du patient et dans la mesure où peu de dossiers « chlorate de sodium » étaient codés en gramme de substance chimique, ce qui a nécessité d'utiliser une méthode d'estimation de la DSI qui comportait nécessairement des approximations et des imprécisions notamment sur les concentrations, les dilutions des poudres et le volume des cuillères, avec des variations allant jusqu'à 40 à 50 % en volume ou en poids selon que les cuillères pouvaient être pleines ou non, rases ou bombées, De plus la présentation en poudre des préparations de chlorate de sodium en vrac rendait difficile l'estimation précise de la dose supposée dans ce contexte suicidaire.
- incertitude sur le poids des individus et variations individuelles ;
- influence du délai écoulé depuis l'ingestion, avant mesure de la MetHb ;
- imprécision et interprétation délicates des mesures de MetHb, compte tenu du manque d'information sur la qualité des échantillons sanguins (hémolyse), les délais (prélèvement, dosage) et les techniques de dosage (le dosage devait théoriquement être réalisé rapidement après le prélèvement, afin qu'au sein des hématies ne se produise pas *in vitro* une réduction enzymatique de la méthémoglobine) ;
- estimation de certaine MetHb par déduction à partir de signes cliniques évocateurs lorsque la biologie faisait défaut ;
- nombre réduit de cas (10 cas de MetHb normale et 19 cas de MetHb pathologique avec une DSI quantifiée) et observation de points paraissant aberrants.

Dose ingérée létale.

Dans cette étude, les plus petites doses létales *per os* estimées étaient de 8,75 g, 17,5 g et 28,75 g de chlorate de sodium et le taux de mortalité était de 45%, ce qui était comparable aux résultats observés dans la littérature. Ainsi, il a été rapporté qu'une dose de 5 à 10 g pouvait être létale chez l'adulte et une dose de 2 g suffisait à entraîner la mort chez les jeunes enfants [4].

Dans une série de 14 cas publiée en 1991, l'ingestion de chlorate de sodium était associée à un taux de mortalité de 64 % [5] ; dans cette étude, la plus petite dose létale publiée était égale à 15 g (218 mg de chlorate/kg de poids corporel) et concernait une femme de 46 ans, décédée à h20 malgré la prise en charge médicale en réanimation. Dans cette même série, un autre décès était survenu chez une femme (d'âge non précisé) suite à l'absorption d'une dose de 30 g (436 mg/kg de chlorate de sodium) et ce malgré le traitement par bleu de méthylène, hémodialyse et exsanguino-transfusion.

A titre de comparaison, la DL 50¹ du chlorate de sodium par voie orale a précédemment été estimée à 3 g/kg chez le rat et 4 g/kg chez la souris [9], ce qui illustre en matière de toxicité aiguë, l'importance de l'écart de sensibilité entre l'animal et l'homme.

Il était précédemment rapporté que le décès survenait invariablement dès lors que l'ingestion dépassait la dose de 100 g de chlorate de sodium [6]. Ce n'était pas le cas dans la présente étude

puisque l'ingestion de doses estimées à 101 g, 303 g et 500 g n'avait pas conduit au décès des patients (mais l'estimation de ces DSI était peut-être erronée).

Par ailleurs, dans la présente étude, il a été observé que certains sujets avaient survécu à des MetHb très élevées. Ainsi, une femme de 63 ans et 67 kg a guéri après l'ingestion volontaire de 50 ml d'une solution de chlorate de sodium. Elle a présenté une MetHb de 75 % à h2 et une insuffisance rénale avec hémodialyse pendant 8 semaines.

Effets irritatifs.

L'interrogation des bases de cas des CAPTV a permis de répertorier sur 10 ans, 68 cas d'exposition au chlorate de sodium présentant des signes d'irritation en lien avec une exposition aiguë, soit de l'ordre de 7 cas annuels pour l'ensemble de la métropole. Treize d'entre eux sont survenus lors d'incendies ou d'explosions de poudre de chlorate de sodium, 9 cas étant liés à la fabrication de fusées ou de bombes.

Les cas avec irritation étaient majoritairement liés à des expositions dans le cadre d'un usage conventionnel du produit par des jardiniers amateurs ou des professionnels, sans port d'EPI adaptés. Il n'y avait pas de différence de gravité entre les cas survenant au travail ou à domicile.

Pour ces cas survenant hors incendie et/ou explosion, les symptômes les plus fréquemment rencontrés étaient des signes d'irritation locale bénigne, superficielle et fonction de la voie d'exposition :

- douleur (sensation de brûlures) au point de contact,
- érythème cutané, conjonctivite, irritation ORL, toux...

Les cas graves et imputables d'irritation locale sont survenus lors de combustions et/ou explosions de préparations à base de chlorate de sodium : brûlure cutanée et kératite d'origine thermique, détresse respiratoire suite à l'incendie.

Le chlorate de sodium était initialement commercialisé en poudre sous forme simple (jusqu'au 15 juillet 2004) puis interdit ultérieurement en raison du caractère comburant de la poudre pure. Il apparaît que malgré cette interdiction, des enfants ou de jeunes adultes ont continué à fabriquer des bombes ou des fusées en utilisant des préparations phytopharmaceutiques en poudre à base de chlorate de sodium.

Aucun cas de séquelle ou de décès imputable au chlorate de sodium n'était rapporté dans l'échantillon de l'étude, hormis un cas de cicatrice apparente sur le visage d'un jeune garçon.

7. Conclusion

La saisine concernant l'exposition humaine aux spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium posait deux questionnements distincts :

- approcher la dose minimale entraînant une méthémoglobinémie (MetHb) significative chez l'homme,
- évaluer le potentiel irritant cutanéomuqueux, oculaire et respiratoire.

Les analyses n'ont pas permis de répondre formellement à la première question. Le manque de données et leur imprécision, aussi bien au niveau de la DSI que de l'évaluation clinique et paraclinique, ne permettent pas de déterminer des NOAEL et LOAEL.

Les plus petites doses à l'origine d'une MetHb pathologique ($\geq 3\%$) *per os* chez l'homme dans notre étude étaient de l'ordre d'une à deux dizaines de grammes de chlorate de sodium, ces doses étaient également les plus petites doses létales de notre échantillon. Elles sont cohérentes avec les plus petites doses toxiques et létales publiées.

Les cas graves avec décès survenus à la suite d'une ingestion sont fréquents (45 % des cas avec une méthémoglobinémie pathologique et une DSI quantifiée) mais ils ne surviennent que lors de tentatives de suicide avec une dose supposée ingérée de plusieurs grammes de chlorate de sodium.

Concernant le questionnement sur le caractère irritant des spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium, les cas d'expositions accidentelles lors des activités de jardinage amateur ou professionnel causent majoritairement des irritations locales mineures en fonction de la voie de contact prépondérante.

Les cas graves d'irritation cutanéomuqueuse ne semblent survenir que lors de détournements d'usage des préparations herbicides (fabrication de bombes ou de fusées explosives et colorées) ou de la projection accidentelle d'une étincelle sur un produit phytopharmaceutique en poudre entraînant la combustion et/ou l'explosion du chlorate de sodium.

L'occurrence de ces derniers cas aurait dû s'amenuiser compte tenu de la présentation exclusivement en poudre des spécialités phytopharmaceutiques à base de chlorate de sodium à compter de l'année 2005.

Annexe 1. Saisine.



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS



Institut de Veille Sanitaire
A l'attention de Mme Amandine COCHET
Département Santé Environnement
12, rue du Val d'Osne
94415 Saint Maurice Cédex

DIRECTION DU VÉGÉTAL
ET DE L'ENVIRONNEMENT

Objet: Demande d'information sur les données humaines recueillies par les centres antipoison pour l'évaluation de la sécurité de la substance active « chlorate de sodium »

Maisons-Alfort, le 27 octobre 2008

Dossier suivi par :
Thierry MERCIER
Marie Odile RAMBOURG

Madame,

Ligne directe :
01 49 77 21 51

Le chlorate de sodium fera prochainement l'objet d'une ré-évaluation en tant que substance active dans le cadre de la directive CE 91/414. Pour ce faire, la France, état-membre rapporteur, devra adresser à l'EFSA un projet de monographie, préparé par l'AFSSA.

Fax direct :
01 49 77 21 50

E- mail :
t.mercier@afssa.fr

La précédente évaluation faisait apparaître une nette différence de sensibilité pour la toxicité aiguë, entre le modèle animal et les nombreuses données humaines publiées dans la littérature médicale. Par ailleurs, le classement et l'étiquetage par l'European Chemicals Bureau sont anciens et n'ont pas été révisés pour ce qui concerne la toxicité pour les mammifères.

N. Réf. :
PR/08-058

V. Réf. :

Afin de rendre l'évaluation de cette substance active la plus pertinente possible, il est nécessaire de recourir aux données humaines collectées par les Centres Antipoison et de Toxicovigilance. Il serait utile, en effet, de pouvoir estimer la dose minimale entraînant une méthémoglobinémie significative chez l'homme et d'évaluer le potentiel irritant cutanéomuqueux, y compris respiratoire.

Le protocole de l'étude sera défini en fonction de la disponibilité des données informatisées car le délai souhaité pour le retour des informations est extrêmement court, dans l'idéal il pourrait être fixé à 4 semaines.

Je vous remercie par avance d'examiner rapidement cette demande d'informations et vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

La Direction du Végétal
et de l'Environnement

Pascale ROBINEAU
Directrice

10 RUE PIERRE CURIE
94704 MAISONS-ALFORT CEDEX
TÉLÉPHONE : + 33 (0)1 49 77 13 50
TÉLÉCOPIE : + 33 (0)1 49 77 21 50
www.afssa.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Copies : P. Briand, V. Baduel, S. La Vieille, M.C. Favrot

Annexe 2. Liste des spécialités phytopharmaceutiques E-phy.

1/11/92	R	ADVENTOX	FERTILIGENE DEROME
1/11/92	R	ADVENTOX TOTAL	FERTILIGENE DEROME
	E	BIOCHLORAT	
1/11/87	R	BIOKASSOL	SICO
	A	BIOSOL	BIODIS
	A	BIOSOL 60% GRANULE	BIODIS PUIS CAUSSADE
28/6/06	R	BIOSOL LIQUIDE	BIODIS PUIS CAUSSADE
28/6/06	R	CHIMAC NET	AGRIPHAR
	A	CHLORANET 450 L	NOVAMEX
	A	CHLORANET 60	NOVAMEX
	A	CHLORANET 600 L	NOVAMEX
	A	CHLORANET B	NOVAMEX
	A	CHLORANET SE	NOVAMEX
1/11/88	R	CHLORANOX	PHYTOSAN
3/12/04	R	CHLORATE DE SOUDE BASF HJ	COMPO AGRICULTURE ET JARDIN
	A	CHLORATE DE SOUDE LIQUIDE BASF HJ	COMPO FRANCE
	A	CHLORATE DE SOUDE LIQUIDE MFR	FLORENDI JARDIN
	E	CHLORSOL	
1/11/88	R	CHLORVEX	SICO
6/2/04	R	CI 30	CHEMICAL CONTINENTAL INDUSTRIES
3/12/04	R	CLAIRLAND	ATOCHEM
	A	CLAIRLAND 60	ATOFINA
7/6/02	R	DERVAN	ISAGRO SPA
5/11/99	R	DESERB 65	RESOLVE
1/11/95	R	DESHERBANT CL	MEYSSOL
1/11/95	R	DESHERBEUR COMPOSE	GEOSYL
1/11/91	R	DESHERBEUR COMPOSE 82	GEOSYL
1/11/89	R	DESHERBOX SUPER	CIMELAK
	A	DESHERBPLUS	PARCOUR
1/10/94	R	GRANEX F	UGINE KUHLMANN
	A	HERBIMEX LIQUIDE 600	QUADRIMEX
1/11/92	R	HERBITOSINE	FERTILIGENE DEROME
	A	KILERB	ZEP INDUSTRIES
1/10/88	R	KLOZAL	FERTILISATION MODERNE SCIENTIFIQUE
1/11/92	R	MELANGE DESHERBANT ELECTRO	UGINE KUHLMANN
4/2/99	R	MORTHERBE CP	CHIMAC-AGRIPHAR
1/11/95	R	NECROL	TRUFFAUT
	A	NETOSOL	AGRIPHAR
1/11/95	R	SANZERB	LHN
6/10/00	R	SEM DESHERBANT ACTION TOTALE	COMPO HORTICULTURE ET JARDIN
1/11/89	R	SUPER DESHERBANT TOTAL AM	FAPAP

R : retrait

A : autorisation

E : en étude/expérimentation

Annexe 3. Liste des produits contenant du chlorate de sodium présents en BNPC (Octobre 2008).

Agent	Compo %	Nagent	Ncompo	Date BNPC	Utilisation	Forme
ADVENTOX	68	2000308	2000308	08/07/1992	Herbicide	Poudre
ATOCHEM CHLORATE DE SODIUM	99	3004344	3003655	24/03/2000	Herbicide	Poudre
ATOFINA CHLORATE DE SODIUM	99	3020040	3018695	06/02/2001	Herbicide	Poudre
BIOSOL DESHERBANT	80	32304	32304	01/06/1993	Herbicide	Poudre
CAUSSADE DESHERBANT CHLORATE DE SOUDE 24 %	24	3146805	3052252	07/04/2008	Herbicide	Poudre
CAUSSADE DESHERBANT CHLORATE DE SOUDE 36 %	36	3147485	3052891	23/10/2007	Herbicide	Poudre
CAUSSADE DESHERBANT CHLORATE DE SOUDE 60 %	60	3141643	3047290	16/09/2007	Herbicide	Poudre
CHLORANET 60	60	3141803	3047290	16/09/2007	Herbicide	Poudre
CHLORATE DE SODIUM	100	2002720				Poudre
CLAIRLAND	75	3027888	3026821	13/04/2005	Herbicide	Poudre
CLAIRLAND 60	60	3147728	3053100	27/04/2008	Herbicide	Poudre
LAPAILLE ANTIHERBE	88	27761	27761	01/01/1991	Herbicide	Poudre
NECROL	98	6877	6877	06/01/1983	Herbicide	Poudre
PARCOUR DESHERBPLUS	34,22	3148428	3053743	14/05/2008	Herbicide	Liquide
SABIO ANTIRAT	38,5	30509	30509	26/01/1987	Rodenticide	Poudre
SEM CHLORATE DE SOUDE LIQUIDE	45	3012946	3011387	05/11/2001	Herbicide	Liquide
SEM CHLORATE DE SOUDE PONDRE 1° compo	80	45178	45178	24/10/1996	Herbicide	Poudre
SEM CHLORATE DE SOUDE PONDRE 2° compo	99	45178	3011300	02/11/2001	Herbicide	Poudre
SEM CHLORATE DE SOUDE PONDRE 3° compo	60	45178	3053100	27/04/2008	Herbicide	Poudre
SEM DESHERBANT ACTION TOTALE PONDRE	80	17741	17741	14/05/1991	Herbicide	Poudre

Annexe 4. Propriétés physico-chimiques et utilisations du chlorate. [7,9]

1. Propriétés physicochimiques

Chlorate de sodium aussi appelé chlorate de soude (NaClO_3)

CAS 7775-09-9

Fiche RTECS FO05250000

Classification européenne :

- Symboles : O, Xn, N

- R : 9-22-51/53

- S : 2-13-17-46-61

Masse moléculaire = 106,44

Densité = 2,49 g/mL à 15 °C (densité eau = 1, densité bicarbonate de sodium = 2,20)

Solubilité dans l'eau (solution saturée en chlorate de sodium totalement dissous) :

- à 0°C = 790 g/litre de solution
- à 20°C = 1010 g/litre de solution
- à 100°C = 2300 g/litre de solution

2. Utilisations

Le chlorate de sodium ou de soude (NaClO_3) est utilisé principalement comme désherbant ; c'est un herbicide de contact non sélectif.

Dans l'industrie des pâtes à papiers ou du textile, il est utilisé comme produit de base pour substituer le chlore dans les divers stades de blanchiment, car il se décompose en dioxyde de chlore (ClO_2) et en hydroxyde de sodium (NaOH).

Il est également utilisé dans le domaine de la pyrotechnie, comme le chlorate et le perchlorate de potassium, pour la fabrication de poudres flash à combustion très rapide.

Annexe 5. Résumés cliniques des cas avec MetHb pathologiques (MetHb ≥3%).

Dix-neuf dossiers exploitables, présentés par ordre chronologique avec précision du CAPTV.
Pour 5 de ces dossiers, la MetHb a été déduite de la clinique selon la méthode décrite dans la section « Matériels et méthodes » [Tableau I].

Cas 1 : (1999 / Paris)

Homme de 24 ans.

Ingestion volontaire de 70 grammes de « SEM désherbant action totale poudre » dosé à 80% sous forme de granulés, soit une DSI de **56 g** de chlorate de sodium. Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Hémolyse et insuffisance rénale aiguë.

Traitement par bleu de méthylène à 2 reprises.

MetHb à **30 %** à h12, puis 20 % et 15 %.

Apparition secondaire d'un SDRA majeur avec pneumomédiastin et LBA de type inflammatoire.

Evolution : **Décès**.

Cas 2 : (1999 / Lyon)

Homme de 43 ans.

Ingestion volontaire à 2 reprises à 15 minutes d'intervalle d'un volume de 70 mL d'herbicide en poudre de nature incertaine (chlorate de sodium ou glyphosate), soit une DSI au maximum de **175 g** de chlorate de sodium (140 mL x densité de 1,25 g/mL). Prise conjointe d'éthanol.

Insuffisance rénale (anurie).

Traitement par lavage gastrique et hémodialyse.

MetHb non précisée à h12. Insuffisance rénale aiguë (MetHb extrapolée à **15 %**).

Cas 3 : (2000 / Paris)

Homme de 22 ans.

Ingestion volontaire d'une cuillère à soupe de « Elf Atochem chlorate de sodium poudre » dosé à 99 %, soit une DSI de **28,8 g** de chlorate de sodium (23 mL x densité de 1,25 g/mL).

Doute sur ingestion conjointe de cyanures (taux de cyanures = 36 mmol/L).

Hémolyse, coagulation intravasculaire disséminée (CIVD), coma et insuffisance rénale aiguë (anurie).

MetHb à **78%**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé, mais inférieur à 10 heures.

Traitement par bleu de méthylène à 2 reprises (MetHb de 62 % après administration de 350 mg de bleu de méthylène). Dose totale de 540 mg soit 7 mg par kg.

Traitement par Cyanokit® car doute sur ingestion de cyanures.

Traitement par hémodialyse et exsanguino-transfusion.

Evolution : **Décès**.

Cas 4 : (2000 / Angers)

Homme de 30 ans.

Ingestion volontaire de 1,5 à 2 cuillères à soupe de chlorate de sodium en poudre assimilée à 30 mL de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **37,5 g** de chlorate de sodium (30 mL x densité de 1,25 g/mL). Exposition conjointe à l'éthanol.

Absence d'hémolyse, de thrombopénie ou d'insuffisance rénale aiguë.

MetHb « faible » dans un délai non précisé, extrapolée à **3 %**.

Evolution : Guérison.

Cas 5 : (2000 / Toulouse)

Femme de 64 ans pesant 68 kg.

Ingestion volontaire de 3 verres de chlorate de sodium dilué, (300 mL d'une spécialité phytopharmaceutique non précisée, en solution saturante), soit une DSI de **303 g** de chlorate de sodium (300 mL X densité de 1,01 g/mL). Exposition conjointe à un rodenticide anti-vitamine K et un collyre de type bêta-bloquant.

MetHb non précisée. Asthénie, insuffisance rénale aiguë avec anurie (MetHb extrapolée à **20 %**).

Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Traitement par vitamine K1 (TP = 46 %) et hémodialyse.

Hospitalisation de 4 semaines.

Evolution : Guérison.

Cas 6 : (2000 / Angers)

Femme de 63 ans pesant 67 kg.

Ingestion volontaire de 50 mL de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **62,5 g** de chlorate de sodium (50 mL x densité de 1,25 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Insuffisance rénale aiguë (anurie).

Traitement par bleu de méthylène à 2 reprises.

Traitement par hémodialyse et exsanguino-transfusion.

MetHb à **75 %** à l'admission, soit environ à h2.

Evolution : insuffisance rénale chronique avec séquelles à 8 semaines de l'exposition (hémodialyse 1 jour sur 2).

Cas 7 : (2001 / Angers)

Femme de 60 ans.

Ingestion volontaire d'un verre de « Biosol désherbant » dosé à 99 % de chlorate de sodium (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **101 g** de chlorate de sodium (100 mL x densité de 1,01 g/mL).

Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

MetHb à **34 %** à h12.

Insuffisance rénale aiguë (anurie) et thrombopénie.

Traitement par bleu de méthylène.

Traitement par hémodialyse pendant 6 semaines.

Evolution : Guérison.

Cas 8 : (2001 / Angers)

Homme de 80 ans.

Ingestion volontaire d'un verre de spécialité phytopharmaceutique non précisée dosée à 45 % de chlorate de sodium (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **45,45 g** de chlorate de sodium (100 mL x 45 % x densité de 1,01 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

MetHb non précisée car dosage non réalisé en raison du décès précoce à h1 à l'admission des urgences.

Cyanose (MetHb extrapolée à **15 %**).

Evolution : **Décès**.

Cas 9 : (2001 / Angers)

Femme de 53 ans.

Ingestion volontaire d'un verre de spécialité phytopharmaceutique non précisée (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **101 g** de chlorate de sodium (100 mL x densité de 1,01 g/mL). Exposition conjointe au bromazépan (1 boîte soit 180 mg de bromazépan).

MetHb à **8,3 %** à h17.

Evolution : Guérison.

Cas 10 : (2001 / Angers)

Homme de 43 ans.

Ingestion volontaire, initialement d'un verre à moutarde, puis selon les dires du patient d'une cuillère à café soit 5 mL de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **8,8 g** de chlorate de sodium (7 mL x densité de 1,25 g/mL). DSI de chlorate de sodium sujette à caution. Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Admission à h24 après l'ingestion, avec un tableau clinique de complications multiples (insuffisance rénale, hémolyse, déglobulinisation, thrombopénie et détresse respiratoire nécessitant une intubation) aboutissant à un décès par état de choc avant h48.

Traitement par bleu de méthylène et vitamine C.

MetHb à **16 %** à h24 à l'admission hospitalière, puis MetHb à 9%.

Evolution : **Décès**.

Cas 11 : (2002 / Lyon)

Femme de 54 ans.

Ingestion volontaire d'un verre de spécialité phytopharmaceutique non précisée (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **101 g** de chlorate de sodium (100 mL x densité de 1,01 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Hémolyse, insuffisance rénale aiguë (anurie) et coma.

Traitement par bleu de méthylène, vitamine C et diurèse forcée.

Traitement par hémodialyse de 6 heures et exsanguino-transfusion.

MetHb à **50 %** à h4, puis MetHb à 1,3 % à h24.

Evolution : Guérison.

Cas 12 : (2002 / Angers)

Homme de 78 ans.

Ingestion volontaire de 2 cuillères à café de « Carrefour désherbant chlorate de sodium poudre », concentré à 99% (10 mL de poudre), soit une DSI de **17,5 g** de chlorate de sodium (14 mL x densité de 1,25 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

MetHb non précisée à h24 car non quantifiable selon le laboratoire d'analyse (très élevée). Cyanose, dyspnée et hémolyse soit une MetHb estimée à **20 %**.

Traitement par hémodialyse et exsanguino-transfusion.

Evolution : **Décès** à h48.

Cas 13 : (2002 / Lille)

Femme de 86 ans.

Ingestion volontaire de 15 mL de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **18,8 g** de chlorate de sodium (15 mL x densité de 1,25 g/mL).

MetHb à **6.9 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Evolution : **Décès**.

Cas 14 : (2003 / Angers)

Femme de 59 ans.

Ingestion volontaire de 150 mL de chlorate de sodium en poudre dosé à 45 % (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **68,2 g** de chlorate de sodium (150 mL x 45 % x densité de 1,01 g/mL). Exposition conjointe à l'éthanol.

Début d'hémolyse.

MetHb à **5,7 %** à h24.

Evolution : Guérison.

Cas 15 : (2003 / Lyon)

Femme de 54 ans.

Ingestion volontaire de 500 g de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **500 g** de chlorate de sodium. Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Pas d'hémolyse.

MetHb à **3 %** à h12.

Traitement par lavage gastrique à h3 et bleu de méthylène.

Evolution : Guérison.

Cas 16 : (2004 / Lille)

Homme de 34 ans.

Ingestion volontaire de 2 cuillères à soupe de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **57,5 g** de chlorate de sodium (46 mL x densité de 1,25 g/mL).

MetHb à **33 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Cas 17 : (2005 / Angers)

Homme de 67 ans.

Ingestion volontaire de 2 cuillères à soupe de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **57,5 g** de chlorate de sodium (46 mL x densité de 1,25 g/mL). Exposition conjointe à un produit anti-liseron non identifié.

Hémolyse et thrombopénie.

MetHb à **30 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Traitement par bleu de méthylène et vitamine C.

Evolution : **Décès à h24.**

Cas 18 : (2008 / Nancy)

Femme de 80 ans.

Ingestion volontaire de 2 cuillères à soupe de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **57,5 g** de chlorate de sodium (46 mL x densité de 1,25 g/mL). Exposition conjointe à l'éthanol.

MetHb à **5,9 %** à h12.

Evolution : Guérison.

Cas 19 : (2008 / Lille)

Femme de 42 ans.

Ingestion volontaire de 30 mL de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **37,5 g** de chlorate de sodium (30 mL x densité de 1,25 g/mL).

MetHb à **27,5 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Résumé des cas:

Dans notre échantillon, les DSI sont connus ou estimés dans 19 cas d'expositions par voie orale avec MetHb pathologiques supérieures ou égales à 3%. Dans la mesure où le poids n'est pas toujours indiqué, il a été décidé d'attribuer un poids de 60 kg aux femmes et de 70 kg aux hommes pour avoir une dose en mg/kg de poids.

Tableau I. DSI en mg/kg pour les cas de MetHb ≥ 3 %

	Quantité absorbée (g)	Sexe	Poids (Kg)	DSI (mg/kg)	MetHb (%)
Cas 1	56	H	70	800	30
Cas 2	175	H	70	2500	15
Cas 3	18,8	H	70	268	78
Cas 4	37,5	H	70	536	3
Cas 5	303	F	Connu 68	4456	20
Cas 6	62,5	F	Connu 67	933	75
Cas 7	101	F	60	1683	34
Cas 8	45,5	H	70	649	15
Cas 9	101	F	60	1683	8.3
Cas 10	8,75	H	70	125	16
Cas 11	101	F	60	1683	50
Cas 12	17,5	H	70	250	20
Cas 13	18,5	F	60	308	6.9
Cas 14	68,2	F	60	1136	5.7
Cas 15	500	F	60	8333	3
Cas 16	57,5	H	70	821	33
Cas 17	57,5	H	70	821	30
Cas 18	57,5	F	60	958	5.9
Cas 19	37,5	F	60	625	27.5

Annexe 6. Résumés cliniques des cas avec MetHb « normales » (MetHb <3%).

10 dossiers exploitables, présentés par ordre chronologique avec précision du CAPTV.

Cas 1' : (2000 / Angers)

Femme de 39 ans.

Ingestion volontaire de 15 grammes de chlorate de sodium (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **15 g** de chlorate de sodium. Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Patient asymptomatique.

Pas d'hémolyse.

MetHb à **0,9 %** à h4.

Evolution : Guérison.

Cas 2' : (2000 / Lyon)

Femme de 15 ans.

Ingestion volontaire de 10 mL de poudre (spécialité phytopharmaceutique herbicide non précisée pouvant être du chlorate), soit une DSI de **12,5 g** de chlorate de sodium (10 mL x densité de 1,25 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Douleurs abdominales.

MetHb à **2,5 %** à h19

Evolution : Guérison.

Cas 3' : (2001 / Lille)

Homme de 61 ans.

Ingestion volontaire de 100 ml de spécialité phytopharmaceutique non précisée a base de chlorate de sodium (100 ml en solution saturante), soit une DSI de **101 g** de chlorate de sodium (100 mL x densité de 1,01 g/mL).

Toux, nausées, douleurs digestives.

MetHb à **0 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Cas 4' : (2002 / Angers)

Homme de 47 ans.

Ingestion volontaire 100 ml correspondant à un verre de « Sem chlorate de soude » dosé à 45 % (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **45,5 g** de chlorate de sodium (100 mL x 45 % x densité de 1,01 g/mL). Ingestion conjointe de rodenticide non précisé.

Patient asymptomatique.

MetHb à **0,6 %**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Evolution : Guérison.

Cas 5' : (2002 / Angers)

Homme de 59 ans.

Ingestion volontaire d'une cuillère à café de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **8,8 g** de chlorate de sodium (7 mL x densité de 1,25 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Diarrhée.

MetHb inférieure à **1%**. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Evolution : Guérison.

Cas 6' : (2003 / Toulouse)

Femme de 70 ans.

Ingestion volontaire d'une cuillère à café assimilée à 10 grammes de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **10 g** de chlorate de sodium.

Patient asymptomatique. Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

MetHb à **1,2 %** à l'admission hospitalière. Délai entre exposition et prélèvement non précisé.

Evolution : Guérison.

Cas 7' : (2005 / Paris)

Homme de 61 ans.

Ingestion volontaire d'un verre de spécialité phytopharmaceutique non précisée à base de chlorate de sodium (100 mL en solution saturante), soit une DSI de **101 g** de chlorate de sodium (100 mL x densité de 1,01 g/mL). Ingestion conjointe d'éthanol.

Patient asymptomatique.

MetHb à **0,9 %** à h48.

Mention de doute sur l'ingestion.

Evolution : Guérison.

Cas 8' : (2007 / Paris)

Femme de 30 ans.

Ingestion volontaire de 2 cuillères à soupe assimilées à 30 grammes de chlorate de sodium en poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **30 g** de chlorate de sodium. Ingestion conjointe de bromazépam® (60 mg de Lexomil®) et d'alimémazine® (15 mg de Théralène®).

Vomissements.

MetHb à **0,2 %** à h6.

Evolution : Guérison.

Cas 9' : (2007 / Toulouse)

Femme de 70 ans.

Ingestion volontaire de 4 bouchons de poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **100 g** de chlorate de sodium (20 mL le bouchon x 4 x densité de 1,25 g/mL). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Irritation oro-pharyngée.

MetHb normale selon le dossier, estimée arbitrairement à 2,9 %.

Mention de doute sur l'ingestion.

Evolution : Guérison.

Cas 10' : (2008 / Lille)

Homme de 34 ans.

Ingestion volontaire de 15 ml de poudre (spécialité phytopharmaceutique non précisée), soit une DSI de **18.75 g** de chlorate de sodium (15 ml X densité de 1.25 g/ml).

Douleurs digestives.

MetHb à **0,2%** à h6.

Résumé:

Les doses supposées ingérées (DSI) rapportées au poids pour les cas avec MetHb normale sont les suivantes :

Tableau I. DSI en mg/kg pour les cas de MetHb<3 %.

	Quantité absorbée (g)	Sexe	Poids (Kg)	DSI (mg/kg)	MetHb (%)
Cas 1'	15	F	60	250	0.9
Cas 2'	12,5	F	60	208	2.5
Cas 3'	101	H	70	1443	0
Cas 4'	45,5	H	70	649	0.6
Cas 5'	8,8	H	70	125	1
Cas 6'	10	F	60	167	1.2
Cas 7'	101	H	70	1443	0.9
Cas 8'	30	F	60	500	0.2
Cas 9'	100	F	60	1666	2.9
Cas 10'	18,8	H	70	268	0.2

Annexe 7. Description clinique des cas d'irritation de gravité forte par chlorate.

Dossier 127099 (2002 / CAPTV de Paris)

Femme de 44 ans.

Accident de la vie courante. **Combustion ou explosion du chlorate de sodium.**

Application à la main d'un désherbant en poudre à base de chlorate de sodium sur la pelouse du jardin.

48 heures après, jet d'un mégot de cigarette incandescent sur la pelouse qui a pris feu.

Instantanément, **brûlures de 45 % de la surface corporelle** : hospitalisation dans service spécialisé pour grands brûlés.

A H48, détresse respiratoire avec un **œdème aigu pulmonaire** (OAP) et désaturation malgré un traitement par intubation-ventilation, NO et PEEP 20.

Pas de surinfection bactérienne.

Evolution : Inconnue (possible évolution vers une fibrose pulmonaire mentionnée en commentaire).

Gravité globale : Forte

Imputabilité très probable.

Dossier 441488 (2008 / CAPTV de Paris)

Femme de 50 ans.

Accident de jardinage. **Exposition par voie respiratoire.**

Application à la main sans protection de désherbant à base de chlorate de sodium (CAUSSADE DESHERBANT CHLORATE DE SOUDE 24 %) en poudre dans son jardin, en grande quantité (8 bidons de 5 litres appliqués sur toute une journée). Pas d'exposition conjointe à un autre produit y compris phytopharmaceutique.

Patiente asymptomatique, pas d'irritation pendant ou après l'application.

3 jours après, hospitalisation pour une poussée d'hypertension (PA Systolique = 220 mm de Hg), une tachycardie (90 battements/minute), une dyspnée aiguë sans douleur thoracique (saturation = 91 % en air ambiant) et un **OAP** (crépitants aux bases).

Examens complémentaires suivants réalisés :

- ECG : rythme sinusal régulier à 90 battements/minute sans trouble de la repolarisation,
- Radiographie pulmonaire : surcharge vasculaire bilatérale,
- Echographie cardiaque : normale.

Antécédent d'HTA labile non traitée. Premier épisode d'OAP.

Hospitalisation pendant 6 jours.

Amélioration très rapide sous traitement diurétique et vasodilatateur.

Normalisation de la tension artérielle sous traitement par Irbésartan® (Aprovel®) 150 mg par jour.

Evolution : Guérison.

Gravité globale : Forte

Imputabilité douteuse.

Dossier 241831 (2007 / CAPTV d'Angers)

Homme de 43 ans.

Accident de bricolage/ménage. **Combustion ou explosion du chlorate de sodium.**

Réalisation de travaux de soudure à son domicile, dans son garage, sans port de lunettes ou d'utilisation d'écran de protection. Sac de désherbant à base de chlorate de soude et acheté dans le commerce présent à proximité et qui a pris feu suite à la projection accidentelle d'un éclat métallique incandescent de soudure.

Projection dans le visage et les 2 yeux de particules de chlorate chaudes: piqueté de microplaies de la face, hémorragies sous conjonctivales dues au choc traumatique et **ulcérations cornéennes profondes.**

Pas de particules métalliques à la radiographie des globes oculaires.

Evolution : Guérison.

Gravité globale : Forte

Imputabilité très probable.

Bibliographie

1. Bégau B., Evreux J.C., Jouglard J., Lagier J. Imputabilité des effets inattendus ou toxiques des médicaments. Actualisation de la méthode utilisée en France. *Thérapie*. 1985; 40: 111-8.
2. Flomenbaum N., Goldfrank L., Hoffman R., Howland M.A., Lewin N., Nelson L. Chap 122 Methemoglobin inducers. In: Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 8^{ème} éd. New York. McGraw-Hill; 2006. p 1734-1745.
3. Hartley D. and H. Kidd . The Agrochemicals Handbook. 2nd ed. Nottingham, England: The Royal Society of Chemistry; 1987. p. A294.
4. Hayes W.J and al. Handbook of Pesticide Toxicology. Volume 2. Classes of Pesticides. New York: Academic Press; 1991. p.1356-1976.
5. Helliwell M, Nunn J. Mortality in sodium chlorate poisoning. *Br Med J*. 1979; 1(6171): 1119.
6. INRS Fiche toxicologique numéro 217 : Chlorate de potassium et Chlorate de sodium. Disponible en ligne : http://www.inrs.fr/htm/chlorate_de_potassium_chlorate_de_sodium.html
7. OHS Database. 1993. Occupational Health Services, Inc. 1993 (August) MSDS for Sodium chlorate. OHS Inc., Secaucus, NJ.
8. Poisindex micromedex® healthcare series.Chlorates. Vol. 117; 1974-2011, exp 03/2011.
9. RTECS: Registry of Toxic Effects of Chemical Substances National Institute for Occupational Safety and Health – chlorate de sodium N° CAS 7775-09-9, N° RTECS FO0525000, Cincinnati, Ohio (CD-ROM Version). Micromedex, Inc, Denver, Colorado, 2002-3.