

RAPPORT

31/08/2018

INERIS- DRC-18-176753-07610A

**Evaluation des risques sanitaires (ERS)
liés aux émissions de valproate de sodium
de l'usine SANOFI de Mourenx**

**Avis sur l'étude de sensibilité complémentaire au
rapport d'ERS**

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

**EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES (ERS) LIES AUX EMISSIONS DE
VALPROATE DE SODIUM DE L'USINE SANOFI DE MOURENX**

**AVIS SUR L'ETUDE DE SENSIBILITE COMPLEMENTAIRE AU RAPPORT
D'ERS**

Rapport réalisé pour la DREAL Nouvelle-Aquitaine

PRÉAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Vincent GRAMMONT Frédéric TOGNET	Laurence ROUIL	Martine RAMEL
Qualité	Ingénieurs des unités Impact sanitaire et expositions Modélisation atmosphérique et Cartographie environnementale	Responsable du pôle Modélisation environnementale et Décision	Responsable du Pôle Risque et Technologies Durables
Visa			

TABLE DES MATIÈRES

1	OBJET ET CONTEXTE	4
2	DOCUMENTS CONSULTES.....	5
3	AVIS SUR LA SENSIBILITE DES PARAMETRES D'EMISSION (TAILLE DES PARTICULES ET VITESSE D'EJECTION).....	6
4	AVIS SUR LA MODELISATION 3D AVEC PRISE EN COMPTE DE LA MICROPHYSIQUE	8
5	AVIS SUR LA VTR	11
6	AVIS SUR LA DUREE D'EXPOSITION	12
7	CONCLUSION.....	14

1 OBJET ET CONTEXTE

La DREAL Nouvelle-Aquitaine et la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du ministère chargé de l'environnement ont sollicité l'avis de l'INERIS sur l'étude de sensibilité complémentaire au rapport d'Evaluation des Risques Sanitaires (ERS) liés aux émissions atmosphériques de valproate de sodium par la tour de lavage de l'atelier d'atomisation de l'usine SANOFI de Mourenx.

L'étude de sensibilité fait l'objet de 2 rapports (voir documents consultés au §2) :

- le rapport « Complément à l'étude de sensibilité – ERS en lien avec les émissions de valproate de sodium » rédigé par AECOM daté du 1^{er} août 2018 (transmis à l'INERIS le 24 août) ;
- le rapport « Comparaison modélisations ADMS et CFD - Résultats préliminaires » rédigé par AECOM daté du 28 août 2018 (transmis à l'INERIS le 28 août).

Le rapport ERS, objet de l'étude de sensibilité, daté du 19 juin 2017, a été rédigé par le bureau d'étude AECOM à la demande de SANOFI en réponse à l'arrêté préfectoral n°02680/2014/88 du 4 décembre 2014.

Il a déjà fait l'objet d'un avis de l'INERIS portant sur la détermination des concentrations d'exposition dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques par modélisation de la dispersion atmosphérique, et d'un avis de l'ANSES portant sur la Valeur Toxicologique de Référence, tous 2 datés du 12/07/2018 (voir documents consultés au §2). Sur la base de ces avis, des compléments spécifiques au rapport ERS ont été demandés à SANOFI dans l'arrêté préfectoral du 18 juillet 2018 (en particulier son article 2).

Le présent avis vise à formaliser les réponses de l'INERIS aux questions formulées par la DREAL et la DGPR.

L'avis de l'INERIS porte sur la méthode, les données et les modèles utilisés afin d'identifier les limites/lacunes éventuelles et les compléments nécessaires. L'avis de l'INERIS ne vise pas à valider les résultats présentés dans les rapports (en particulier : pas de vérification des données sources, des calculs et de la modélisation). En outre, l'avis de l'INERIS s'appuie uniquement sur les documents et données fournis (voir §2). Par ailleurs, l'analyse menée par l'INERIS n'a pas pour but de refaire, tout ou partie de l'étude, ou de s'y substituer.

L'analyse de l'INERIS est menée en s'appuyant notamment sur la Circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation et sur le guide INERIS 2013¹ décrivant la démarche intégrée d'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires appliquée aux ICPE.

¹ « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - Démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées » (INERIS, 2013)

2 DOCUMENTS CONSULTÉS

Le présent avis de l'INERIS porte sur les rapports :

- « Complément à l'étude de sensibilité – ERS en lien avec les émissions de valproate de sodium - Site de Mourenx (64) » rédigé par AECOM pour SANOFI Chimie, daté du 1^{er} août 2018, Référence : BDX-RAP-18-01809C (nommé « étude de sensibilité » dans la suite du document) ;
- « Comparaison modélisations ADMS et CFD - Résultats préliminaires » rédigé par AECOM pour SANOFI Chimie, daté du 28 août 2018, Référence : BDX-COR-18-01847A (nommé « comparaison des modélisations ADMS et CFD » dans la suite du document) ;
- « Etude de dispersion sur le site SANOFI à Mourenx à l'aide d'un modèle CFD : Hypothèse de modélisation » rédigé par ARIA Technologies et annexé au rapport précédent.

Ces rapports sont complémentaires au rapport « Evaluation de l'impact sur la santé et l'environnement des émissions de valproate de sodium », rédigé par AECOM (Réf : BDX-RAP-17-01301B, 19/06/2017), nommé « rapport ERS » dans la suite du document.

L'avis s'appuie en outre sur les avis de l'INERIS et de l'ANSES sur le rapport ERS :

- Rapport INERIS-DRC-18-176753-06516A du 12/07/2018 : « Evaluation des risques sanitaires liés aux émissions de valproate de sodium de l'usine SANOFI de Mourenx - Avis sur le volet relatif à la détermination des concentrations d'exposition dans l'air ambiant et des dépôts atmosphériques par modélisation de la dispersion atmosphérique »,
- Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à une demande d'analyse critique des VTR du valproate de sodium (CAS n°1069-66-5), daté du 12/07/2018, Saisine n° 2018-SA-0150,

ainsi que sur l'arrêté préfectoral (AP) N° 02680/18/59 du 18/07/2018 à l'encontre de la société SANOFI CHIMIE pour son établissement de Mourenx.

3 AVIS SUR LA SENSIBILITE DES PARAMETRES D'EMISSION (TAILLE DES PARTICULES ET VITESSE D'EJECTION)

Question posée : Les paramètres retenus comme susceptibles d'influencer les résultats du modèle 2D sont la taille des particules et la vitesse d'éjection. L'influence de ces paramètres est-elle correctement prise en compte dans les calculs réalisés ?

Renvoie à la prescription de l'AP du 18/07/2018 (article 2) : Révision de l'ERS prenant en compte « la nécessité de caractériser précisément la variabilité des résultats de la modélisation [...] suivant les différents paramètres susceptibles de les influencer »

Avis portant sur le rapport « Complément à l'étude de sensibilité – ERS en lien avec les émissions de valproate de sodium - Site de Mourenx (64) », daté du 1er août 2018, Référence : BDX-RAP-18-01809C

Pour répondre aux questions sur le choix des hypothèses retenues sur les caractéristiques de la source d'émission de valproate de sodium, en particulier sur la taille des particules émises et sur la vitesse et l'orientation de la source, l'étude de sensibilité compare les résultats de modélisations supplémentaires avec les hypothèses suivantes :

- Source de type « jet » horizontal orienté vers le sud-est avec une vitesse de 14 m/s (configuration réelle de la source), comparée à une source ponctuelle verticale avec une vitesse de 0,001 m/s (configuration retenue dans l'ERS 2017)

D'après les résultats présentés, les concentrations modélisées en considérant une source de type « jet » sont inférieures à celles modélisées en considérant une source ponctuelle avec une vitesse d'éjection faible. Les résultats présentés sont des concentrations moyennes annuelles aux différents récepteurs avec des diamètres de particules de 5 et 100 µm.

En supposant que la tendance est la même pour les conditions météorologiques défavorables (correspondant à des concentrations journalières maximales) et que le comportement microphysique dans le panache n'est pas susceptible de l'inverser, l'option retenue dans l'ERS (rejet vertical avec une vitesse de 0,001 m/s) est effectivement majorante par rapport à l'option « jet » (horizontal avec une vitesse de 14 m/s).

- Valproate de sodium émis sous forme de particules de 0,001 à 100 µm ou sous forme gazeuse

Pour tenter d'appréhender l'influence de la forme physique du valproate de sodium émis, l'étude de sensibilité compare les concentrations modélisées en considérant plusieurs diamètres de particules, entre 0,001 et 100 µm, et une forme gazeuse. Les résultats présentés sont des concentrations moyennes annuelles aux différents récepteurs, en considérant une source ponctuelle de faible vitesse.

Bien que non exhaustive, l'étude de sensibilité montre qu'une taille de particule de 0,001 µm conduit aux concentrations les plus élevées pour tous les récepteurs (sauf les récepteurs P1 et P4 : concentrations supérieures pour un diamètre de 100 µm). L'influence de ce paramètre est relativement faible : l'écart entre les concentrations

pour 5 μm et 0,001 μm varie de 20% à 56% selon les récepteurs (42% en moyenne). On peut supposer que la tendance est la même pour les conditions météorologiques défavorables (correspondant à des concentrations journalières maximales).

Cette comparaison mettant en évidence que parmi les diamètres de particules testés, le choix majorant est un diamètre de 0,001 μm (le diamètre 100 μm est écarté car le diamètre de coupure du nouveau dévésiculeur est de 4 μm contre 100 μm pour l'ancien cyclone), le calcul de risques présenté dans la suite de l'étude de sensibilité retient les hypothèses de 5 μm (comme dans l'ERS de 2017) et de 0,001 μm (hypothèse majorante).

Cette approche permet donc de présenter les résultats de calcul de risque avec l'hypothèse qui apparaît comme majorante (parmi les hypothèses testées) en ce qui concerne la taille des particules émises prise en compte avec le modèle ADMS.

Toutefois, l'INERIS rappelle que le modèle ADMS, de type gaussien, traite les particules de manière strictement passive et ne permet donc pas d'appréhender de façon satisfaisante l'influence des comportements microphysiques spécifiques dans le panache, qui nécessite une modélisation avec un modèle adapté (voir §4).

4 AVIS SUR LA MODELISATION 3D AVEC PRISE EN COMPTE DE LA MICROPHYSIQUE

Question posée : Les résultats du modèle 3D, dans les 5 conditions météorologiques retenues dans un premier temps, sont-ils de nature à remettre en cause la représentativité des résultats du modèle ADMS utilisés dans l'étude de risques sanitaires remise par SANOFI en date du 1/08/18, et spécifiquement pour l'exercice de comparaison mené par SANOFI ?

Renvoie à la prescription de l'AP du 18/07/2018 (article 2) : Révision de l'ERS prenant en compte « pour l'évaluation de la performance du modèle utilisé [...] et pour la quantification des incertitudes associées dans le calcul de risque, la nécessité de conduire une étude spécifique de modélisation de la dispersion atmosphérique prenant en compte les comportements microphysiques, thermodynamiques et chimiques des gouttelettes de valproate de sodium rejetées dans l'air ».

Avis portant sur le rapport « Comparaison modélisations ADMS et CFD - Résultats préliminaires », daté du 28 août 2018, Référence : BDX-COR-18-01847A

Des modélisations prenant en compte la microphysique de l'eau émise sous forme de gouttelettes contenant du valproate de sodium, basées sur un modèle 3D de mécanique des fluides (CFD), ont été réalisées par le Bureau d'études Aria Technologies pour 5 situations météorologiques.

Quatre de ces situations météorologiques ont été choisies après une analyse de la rose des vents et de la stabilité atmosphérique du site. Ces situations météorologiques ont été retenues suivant un critère de représentativité, elles ne sont donc pas des situations pénalisantes au sens de la dispersion. Mais l'INERIS considère cette première approche acceptable sous réserve de disposer ultérieurement d'un jeu de 15 modélisations supplémentaires qui devront couvrir un plus large spectre de situations dont les situations météorologiques les plus pénalisantes.

Concernant les paramètres météorologiques d'humidité relative et de température, les quatre premiers cas proposés supposent une humidité relative de 90% et une température de l'air de 5°C. Ces conditions ont été retenues sous l'hypothèse qu'elles favorisent le transport de gouttelettes d'eau en minimisant leur évaporation. Cependant, cela ne signifie pas que ces conditions microphysiques sont majorantes au sens de la dispersion du valproate de sodium. Un cinquième cas a été ajouté afin de tester l'influence de la prise en compte de la microphysique des gouttelettes. Ce 5^{ème} cas est identique au 4^{ème} pour les paramètres de vent et de stabilité mais avec une humidité de 60% et une température de l'air de 20°C.

Le rapport « Comparaison des modélisations ADMS et CFD » précise que « la dispersion du valproate sous forme gazeuse a été considérée après disparition des gouttelettes ». Le modèle 3D/microphysique assimile alors le comportement du valproate de sodium à celui d'un gaz passif. Cette approche semble pertinente au vu des outils de modélisation disponibles. Cependant, pour une analyse complète, il serait nécessaire de disposer d'informations sur les paramétrisations de microphysique utilisées et sur la description du terme source (partition liquide/solide, diamètre ...) qui ne sont pas fournies dans les documents transmis.

Les résultats de la modélisation 3D/microphysique sont présentés sous la forme de concentrations en valproate de sodium calculées aux points récepteurs, pour les 5 situations météorologiques retenues, et comparés aux résultats de la modélisation ADMS réalisée pour les mêmes situations. On rappelle qu'il s'agit de situations météorologiques ponctuelles (à un temps donné) caractérisées par la vitesse et la direction du vent, la stabilité atmosphérique, la température et l'humidité relative.

Ces résultats montrent, pour le jeu de points récepteurs choisis, que les concentrations calculées par le modèle 3D/microphysique :

- sont inférieures à celles calculées avec le modèle ADMS aux points ciblant des riverains (points R1, R2, R3, R4),
- sont du même ordre de grandeur en certains points ciblant des travailleurs (points P2, P3, P4) autour du site,
- sont supérieures à celles calculées avec le modèle ADMS au point P1, situé à environ 50 m de la source (2,5 fois plus élevée dans la situation météorologique n°2, 65 fois plus élevée dans la situation météorologique n°4 et 100 fois plus élevée dans la situation météorologique n°5)

La comparaison entre les situations météorologiques n°4 et n°5 montre que selon la valeur des paramètres d'humidité relative et de température choisie, les concentrations calculées varient d'un facteur d'environ 1,5 mettant en évidence l'importance de la prise en compte de la microphysique dans les modélisations.

Compte tenu de ces éléments, les modélisations réalisées avec le modèle 3D prenant en compte la microphysique remettent en cause la représentativité des résultats du modèle ADMS et les conclusions de la caractérisation des risques présentés dans l'étude de sensibilité. Dans la zone proche de la source, au moins dans un rayon de l'ordre de 50 m autour de la source, les simulations 3D/microphysique font apparaître un risque de concentrations plus élevées que celles estimées dans l'étude de sensibilité à l'aide d'un modèle gaussien. La prise en compte de cet écart induirait un quotient de danger supérieur à 1 au niveau des « récepteurs professionnels »² situés dans ce rayon.

Enfin, dans le document « Comparaison des modélisations ADMS et CFD » remis par SANOFI, une comparaison des résultats des scénarios (situations correspondant à un temps donné) avec les moyennes maximales sur 24h estimées avec ADMS dans l'étude de sensibilité est proposée. L'INERIS attire l'attention sur le fait que cette comparaison n'est pas pertinente (conditions météorologiques et durée d'intégration différentes) et ne permet pas de préjuger des résultats que l'on obtiendrait en simulant des moyennes maximales sur 24h avec le modèle 3D intégrant la microphysique.

² Population des travailleurs considérés dans l'ERS présents au niveau des récepteurs pendant une durée de 8h/jour

Ainsi, il est pertinent de poursuivre le travail de modélisation avec un modèle 3D prenant en compte les comportements microphysiques des gouttelettes de valproate de sodium, *a minima* sur les 15 autres conditions météorologiques en cours de réalisation, avec une attention particulière sur les concentrations modélisées dans l'environnement proche du site. En outre, l'interprétation devra tenir compte du fait que les indicateurs de risque sont calculés pour des expositions de 24 heures dans des conditions météorologiques pénalisantes, et non pour des expositions chroniques dans des conditions météorologiques représentatives d'une année moyenne.

5 AVIS SUR LA VTR

Question posée : Les QD calculés par SANOFI tiennent-ils correctement compte de la VTR telle qu'elle résulte de l'avis de l'Anses, comme demandé par l'article 2 de l'arrêté du 18 juillet 2018 (dose posologique minimale et facteur d'incertitude) ?

Renvoie à la prescription de l'AP du 18/07/2018 (article 2) : Révision de l'ERS prenant en compte « pour la construction de la VTR à seuil du valproate de sodium, la dose posologique minimale et les facteurs d'incertitudes rappelés dans l'avis de l'ANSES »

Avis portant sur le rapport « Complément à l'étude de sensibilité – ERS en lien avec les émissions de valproate de sodium - Site de Mourenx (64) », daté du 1er août 2018, Référence : BDX-RAP-18-01809C

Dans son l'avis, l'ANSES recommande « d'utiliser pour la construction de la VTR :

- des données humaines récentes de bonne qualité, mettant en évidence une relation dose-réponse et si elles le permettent d'utiliser l'approche benchmark dose (BMD),
- à défaut, la dose posologique minimale (10 mg/kg pc/j) et les facteurs d'incertitude associés. »

Pour y répondre, l'étude de sensibilité présente des VTR calculées à partir de la dose posologique minimale pour les voies d'exposition par ingestion, inhalation et contact cutané.

La VTR par ingestion se base bien sur la dose de 10 mg/kg/j avec un facteur d'incertitude cumulé de 1000 conformément à l'avis de l'ANSES (10 pour l'utilisation d'un LOAEL à la place d'un NOAEL, 10 pour la variabilité interindividuelle, 10 pour l'utilisation d'une posologie minimale).

Pour les autres voies (inhalation et contact cutané), des transpositions voie à voie ont été réalisées en utilisant des taux d'absorption de 100% pour toutes les voies, pour les rats et l'Homme. Les modalités de transposition qui avaient déjà été mises en œuvre dans le rapport ERS ont été jugées recevables par l'ANSES.

Tableau 1 : VTR dérivées sur la base des recommandations de l'ANSES dans l'étude de sensibilité, comparées aux VTR utilisées dans le rapport ERS

Voie d'exposition	Unité	Valeurs utilisées pour l'ERS de 2017 (CEHTRA)	Valeurs dérivées selon les recommandations de l'ANSES
Inhalation	µg/m ³	300	35
Ingestion	mg/kg/j	0,09	0,01
Contact cutané	mg/kg/j	0,09	0,01

Les QD calculés (voir tableaux 3 à 6 de l'étude de sensibilité) s'appuient donc bien sur des VTR construites selon les recommandations de l'ANSES, « à défaut de la mise en évidence d'une relation dose-réponse basée sur l'analyse des données humaines récentes de bonne qualité ».

6 AVIS SUR LA DUREE D'EXPOSITION

Question posée : La durée maximale de 24 h, mentionnée dans l'avis de l'Anses, a-t-elle bien été prise en compte dans la modélisation des concentrations environnementales ?

Renvoi à la prescription de l'AP du 18/07/2018 (article 2) : Révision de l'ERS prenant en compte « pour le calcul de risque, une durée d'exposition maximale de 24 heures » et « des hypothèses fondées sur les pics d'exposition possibles au valproate de sodium sur 24 heures ».

Avis portant sur le rapport « Complément à l'étude de sensibilité – ERS en lien avec les émissions de valproate de sodium - Site de Mourenx (64) », daté du 1er août 2018, Référence : BDX-RAP-18-01809C

Dans son l'avis, l'ANSES précise : « La VTR basée sur des effets tératogènes s'applique sur une durée d'exposition maximale de 24h. Cette approche nécessite donc de s'assurer que la VTR doit être toujours respectée et ce de manière répétée sur le long terme. »

Selon l'étude de sensibilité, « la modélisation de la dispersion atmosphérique avec le modèle gaussien ADMS a été réalisée afin d'évaluer les concentrations moyennes sur 24 h glissantes et la concentration journalière maximale ainsi modélisée au niveau de chaque récepteur a été considérée pour les calculs de risques ». Les concentrations journalières maximales sont présentées dans les tableaux 3A, 4A et 5A³ de l'étude de sensibilité.

Par contre, les dépôts moyens annuels ont été utilisés pour calculer les concentrations dans les sols de surface. Les concentrations dans les sols résultant de l'accumulation des dépôts sur la surface, la modélisation des dépôts sur 24 heures n'aurait pas de sens et cette approche est pertinente.

En outre, le rapport de sensibilité reprend les mêmes scénarios d'exposition que le rapport ERS (voir annexe B), mais sans pondération annuelle afin de considérer une journée d'exposition et non une exposition moyenne sur l'année. Les paramètres d'exposition journalière sont donc :

- durée d'exposition par inhalation : 24 h/j pour les résidents, 8 h/j pour les travailleurs ;
- quantité de sol ingéré : 91 mg/j pour les enfants et 50 mg/j pour les adultes ;
- durée d'exposition cutanée au sol : 1 h/j pour les enfants et les adultes ;
- quantité d'eau ingérée pendant la baignade : 0,05 L/j pour les enfants et 0,1 L/j pour les adultes ;
- durée d'exposition cutanée à la baignade : 2 h/j pour les enfants et les adultes.

³ A noter une erreur supposée dans l'en-tête de ces tableaux : L'INERIS a considéré qu'il faut lire « concentrations journalières maximales » et non « concentrations moyennes annuelles ».

Enfin, considérant que les quotients de danger ne doivent pas dépasser le critère d'acceptabilité ($QD < 1$) chaque jour, le flux de rejet attendu et retenu dans l'ERS (0,2 kg/h) doit être compris comme une moyenne journalière à respecter chaque jour, et non pas comme une moyenne annuelle.

Le calcul de risque présenté dans l'étude de sensibilité, tant sur l'utilisation des résultats de modélisation que sur les scénarios d'exposition, permet donc bien de calculer les risques pour des expositions d'une durée maximale de 24 heures, par inhalation, par ingestion de sols et d'eaux de baignade et par contact cutané avec des sols et des eaux de baignade, conformément à la recommandation de l'ANSES et aux bonnes pratiques usuelles pour l'évaluation des risques.

A noter que cette conclusion porte sur la méthode, en réponse à la question posée, et non sur les résultats présentés, ceux-ci étant basés sur une modélisation faite avec un modèle de type gaussien dont la validité dans le cas étudié doit encore être démontrée (voir §4).

7 CONCLUSION

Au vu des éléments transmis à l'INERIS le 28 août 2018, les conclusions suivantes peuvent être retenues :

Les calculs d'indicateurs de risque dans le rapport « étude de sensibilité » du 1^{er} août se basent sur des VTR construites à partir de la dose posologique minimale et sur des doses d'exposition estimées sur une durée d'exposition maximale de 24 heures, conformément aux recommandations de l'ANSES et aux bonnes pratiques usuelles pour l'évaluation des risques ;

- L'étude répond donc de façon satisfaisante aux 2 premiers tirets de l'article 2 de l'AP du 18/07/2018 : Prise en compte « pour la construction de la VTR à seuil du valproate de sodium, de la dose posologique minimale et les facteurs d'incertitudes rappelés dans l'avis de l'ANSES » et « pour le calcul de risque, d'une durée d'exposition maximale de 24 heures ».

L'étude de sensibilité réalisée avec le modèle ADMS permet d'appréhender l'influence de paramètres caractéristiques de la source : géométrie et vitesse d'éjection, d'une part, et état⁴ du valproate de sodium (gazeux ou particulaire avec des diamètres de 0,001 à 100 µm), d'autre part. Sur cette base, des hypothèses majorantes parmi celles testées ont été retenues dans les calculs d'indicateurs de risque dans le rapport « étude de sensibilité » du 1^{er} août.

- L'étude répond donc de façon satisfaisante au 4^{ème} tiret de l'article 2 de l'AP du 18/07/2018 : Caractérisation de « la variabilité des résultats de la modélisation [...] suivant les différents paramètres susceptibles de les influencer ».

La stricte comparaison des résultats de modélisation entre le modèle de type gaussien ADMS et un modèle 3D prenant en compte les comportements microphysiques des gouttelettes montre, pour 5 conditions météorologiques (résultats préliminaires qui seront complétés pour 15 autres conditions météorologiques), que :

- la dispersion des gouttelettes est sensible aux comportements microphysiques dans des proportions non négligeables ;
- pour les récepteurs éloignés de type résidentiel, les concentrations modélisées avec ADMS sont supérieures aux concentrations modélisées avec le modèle 3D/microphysique. Ainsi, les conclusions de l'évaluation des risques sont confirmées pour les populations résidant au niveau des récepteurs sélectionnés, à savoir des niveaux de risques très inférieurs à la valeur de référence de 1⁵ ;
- pour les récepteurs proches de type travailleurs, les concentrations modélisées avec ADMS sont du même ordre de grandeur (3 récepteurs situés entre 70 et 150 m de la source) ou inférieures (récepteur P1 à

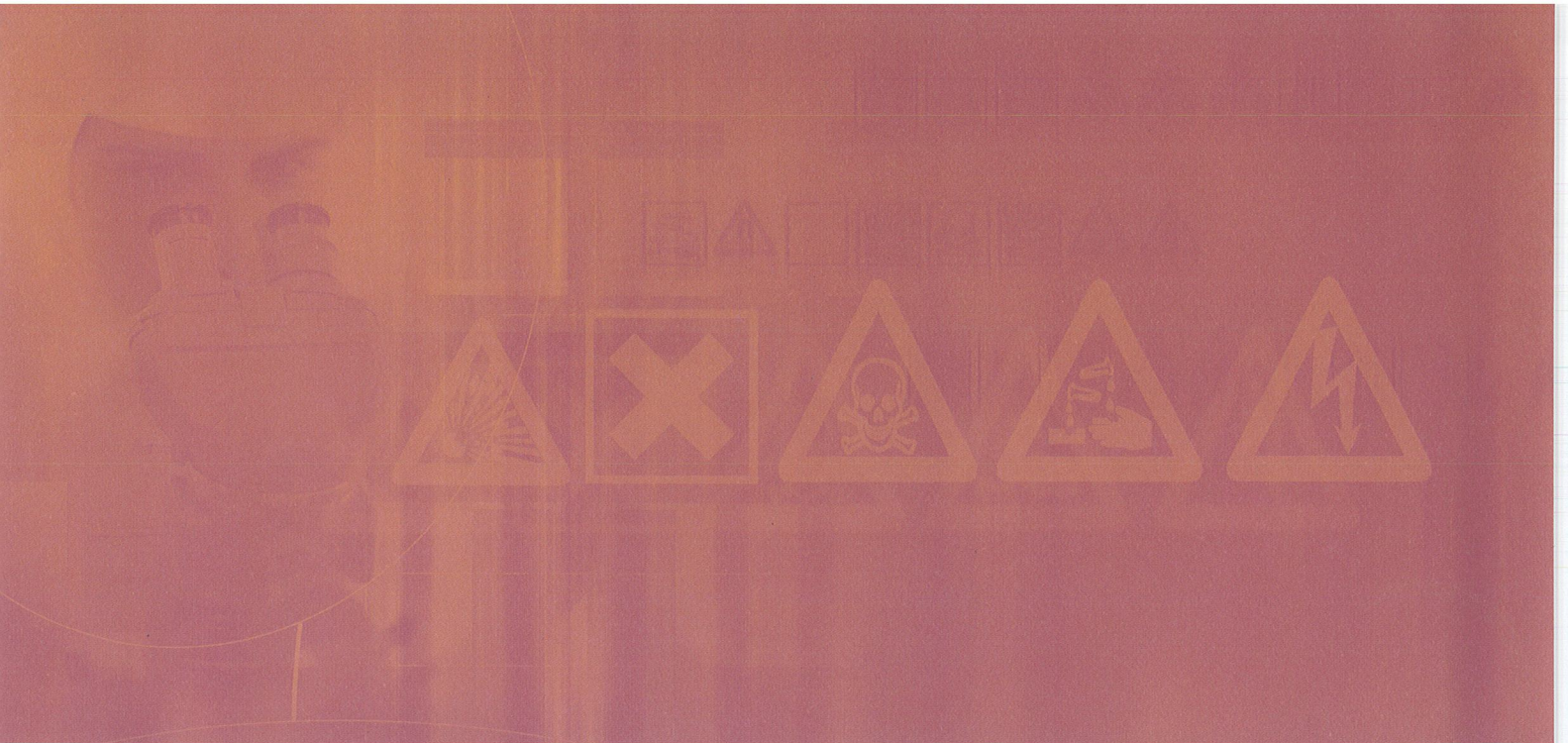
⁴ Sans pour autant prendre en compte le comportement microphysique du valproate de sodium qui requiert d'autres types de modèles que ceux utilisés dans l'étude de sensibilité

⁵ Le QD maximum calculé dans le rapport « étude de sensibilité » pour les récepteurs de type résidentiel pour un flux de 0,2 kg/h est de 0,07 (avec des particules de 0,001 µm).

environ 50 m de la source) aux concentrations modélisées avec le modèle 3D/microphysique. Ainsi, ces résultats sont susceptibles de remettre en cause les conclusions de l'évaluation des risques réalisée avec le modèle ADMS concernant l'exposition des travailleurs⁶, et ne permettent pas de conclure que le quotient de danger est inférieur à 1 dans un rayon de l'ordre de 50 m autour de la source de rejet.

Au vu des incertitudes sur les résultats de la modélisation, l'INERIS recommande que le plan de surveillance dans l'environnement, en particulier dans la zone qui concerne la population de travailleurs, soit rapidement mis en œuvre sans attendre les simulations supplémentaires.

⁶ Pour rappel, l'ERS considère des durées de présence de 8h au niveau des récepteurs de type travailleurs.



INERIS

*maîtriser le risque |
pour un développement durable*

Institut national de l'environnement industriel et des risques

Parc Technologique Alata
BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Tél. : +33 (0)3 44 55 66 77 - Fax : +33 (0)3 44 55 66 99

E-mail : ineris@ineris.fr - **Internet** : <http://www.ineris.fr>