



**GESTER**

24 rue Lavoisier  
92000 NANTERRE  
Tel : +33 1 55 17 13 20  
Fax : +33 1 55 17 13 22  
www.gester.fr

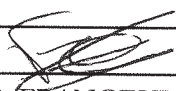
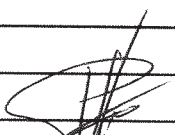
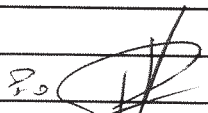
## HUREL ARC SITE DE TREON

\*\*\*\*\*

### Evaluation détaillée des risques

\*\*\*\*\*

Réponses au courrier de la DRIRE en date du 2 avril 2002

N° site :		Document n° : 215.02.0358.1.E.A				
Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Nb de pages	N° de classement
A	17/05/02	 R. FRANGEUL	 Ph. MONIER	 L. CLEMENTELLE	12	179



Dans une lettre datée du 2 avril 2002, Monsieur J.M. GALIN, technicien de l'Industrie et des Mines a fait part à la société HUREL ARC des observations et remarques qui lui sont apparues à la lecture du rapport GESTER n° 02/7027 :

« HUREL ARC - SITE DE TREON (28) - Evaluation Détaillée des Risques » –  
Rapport version B du 23/01/02.

A la suite de ce courrier, la société HUREL ARC a demandé à GESTER d'apporter les réponses nécessaires à ces observations.

Le présent rapport expose ces réponses. Dans un but de clarté, les observations de Mr GALIN sont reprises et présentées en caractères italiques gras.

Ce rapport est complété en fin de texte par l'exposé des conséquences inhérentes aux derniers développements de ce dossier.

## **1. MOTIVATIONS ET JUSTIFICATIONS DES CHOIX**

La remarque essentielle exposée par Mr GALIN est la suivante :

*« ... les motivations et justifications des choix ayant prévalu lors des diverses étapes de l'élaboration de l'étude ne sont pas précisées et ... le document final n'offre pas la lisibilité indispensable en la matière. »*

L'évaluation détaillée des risques est un outil d'aide à la décision basée sur la notion de risque. Dans son concept, du fait de l'incertitude qui entoure l'étude, il ne s'agit pas d'aboutir à une valeur de risque qui de toute manière sera fautive mais plutôt d'avoir une réflexion de type naturaliste sur le site et sur ces fonctions futures selon la qualité physico – chimique des paramètres observés sur celui-ci.

Notre réflexion repose sur la notion même du risque : " le risque est fonction d'une source, d'une voie de transfert et d'une cible". La suppression de la voie de transfert annule le risque.

La sélection des substances (paragraphe 3.1.1) expose les choix ayant guidé l'évaluateur dans le choix des substances retenues. Selon les principes exposés dans le guide du Ministère :

« l'évaluateur est amené à faire des hypothèses et à prendre des options pour mener à bien son analyse ».

Les choix posés pour mener cette EDR rentrent donc dans la méthodologie requise. A plusieurs reprises nous justifions nos choix en vertu du principe de précaution, principe inscrit dans la loi du 2 février 1995 et premier principe devant être suivi dans la réalisation d'une EDR.



## **2. OBSERVATIONS SUSCITEES PAR L'EXAMEN DU DOCUMENT**

*P9/10 Insérer dans l'étude un tableau de synthèse des caractéristiques physico-chimiques et écotoxiques des substances prises en compte.*

Voir tableau page suivante.



composé	facteur d'Absorption cutané	bœuf Transfer Coeff. (j/kg)	coefficient absorption sol-plante (sec)	coefficient absorption sol- plante (humide)	facteur bioaccumulation (L/kg)	Facteur absorption gastro-intestinal	Coef. partition sol eau (cm <sup>3</sup> /g)	Constante Perméabilité (cm/h)	Coef. transfert lait (j/kg)	Masse molaire	Solubilité (mg/L) eau
Arsenic	0,001	2,0E-03	4,0E-02	1,0E-02	2,8E+02	0,4100	200	0,001	6,0E-05	74,92	30200
Cadmium	0,01	4,0E-04	5,5E-01	1,4E-01	2,0E+02	0,0100	75	1,0E-03	1,0E-03	112,4	29800
Cuivre	0,001	9,0E-03	8,0E-01	8,0E-02	2,0E+02	0,3000	428	1,0E-03	1,5E-03	63,54	24400
Plomb	0,001	4,0E-04	9,0E-02	7,6E-04	3,0E+02	0,1500	900	1,0E-03	3,0E-04	207,19	50000
Nickel (poussières)	0,001	?	?	?	?	0,2000	?	1,0E-03	?	59,71	?
Strontium, Stable	0,001	8,0E-03	1,1E+00	2,1E-01	6,0E+01	0,2000	35	1,0E-03	2,8E-03	87,62	948000
Sulfate	0,001					0,2000		1,0E-03		96	
Zinc (Metallique)	0,001	1,0E-01	9,9E-01	2,6E-01	1,0E+03	0,2000	62	1,0E-03	1,0E-02	65,37	43200



Le tableau des caractéristiques physico-chimiques et écotoxiques des substances prises en compte est recommandé dans le volet sanitaire des études d'impact, en revanche, ce tableau n'est pas mentionné dans le guide des « Evaluations détaillées des risques » (MATE, 2000), seule une grille pour la sélection des substances à prendre en compte est proposée à titre d'exemple. Dans le cas de l'étude du site de Tréon cette grille serait alors :

Substances suspectées	Substances détectées	Substances retenues
antimoine	Non < f. géoch.	
argent	Non < f. géoch.	
arsenic	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
baryum	Oui # f. géoch.	
béryllium	Non < f. géoch.	
Bismuth	Non < f. géoch.	
bore	Oui # f. géoch.	
cadmium	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
cérium	Non < f. géoch.	
chrome	Oui # f. géoch. 1 éch > f.géoch.	
cuivre	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
étain	Oui # f. géoch.	
lithium	Non < f. géoch.	
lanthane	Non < f. géoch.	
molybdène	Non < f. géoch.	
nickel	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
niobium	Non < f. géoch.	
plomb	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
potassium	Oui # f. géoch.	
strontium	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
vanadium	Oui # f. géoch. 1 éch > f.géoch.	
zinc	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
zirconium	Non < f. géoch.	
Les sulfates	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>
Le fluor total	Non < f. géoch.	
Les nitrites	Non < f. géoch.	
Les nitrates	Non < f. géoch.	
L'azote kjeldahl	Non < f. géoch.	
Les hydrocarbures totaux	<b>Oui</b>	<b>Oui</b>



**P22 à 28**      *Les relations dose-effet :*

- *veiller à préciser les dates d'évaluation (cadmium, plomb, zinc par exemple) et les durées d'exposition des VTR retenues (plomb, strontium par exemple).*

Les dernières dates de révision des documents IRIS sont les suivantes :

Arsenic	: 11/02/2000
Cadmium	: 02/01/2000
Cuivre	: 10/12/1998
Nickel	: 30/09/1987
Plomb	: 01/04/1997
Strontium	: 01/04/1997
Zinc	: 10/12/1998

Les durées d'exposition utilisées font toutes références à des expositions chroniques.

- *comment s'opèrent les transpositions d'unité de  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  à  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$  pour l'arsenic, le cadmium.*

La méthodologie utilisée est celle définie par l'USEPA (RAIS : Toxicity Values) pour la dérivation des valeurs toxicologiques de référence. Les paramètres utilisés sont:

- le volume d'air inhalé      : 20 m<sup>3</sup>
- la masse corporelle      : 70 kg.

- *quelle est la nature chimique des composés utilisés en expérimentation (arsenic, cadmium...).*

Ce genre d'information n'est pas spécialement mentionné dans les études toxicologiques (notamment pour l'arsenic). Cette question de la nature chimique des composés pris en compte le calcul du risque par rapport aux composés étudiés en toxicologie fait actuellement l'objet de discussions au sein du Ministère.

**P24**      *La RfD retenue pour les HCT dans le tableau de la p28 est  $5.10^{-2}$  mg/kg/j et non  $3.10^{-2}$  mg/kg/j.*

Oui, il s'agit d'une erreur de retranscription de la valeur de notre part. Toutefois, l'influence de cette erreur sur le calcul du risque est moindre et n'intervient en rien dans les recommandations proposées par Gester.

**P25**      *L'utilisation des VTR relatives au cyanure de cuivre ne paraît pas pertinente pour ce métal ; elle conduit notamment à écarter la modélisation des expositions pour le cadmium.*



*Des bases de données autres qu'Iris ont-elles été consultées pour le cuivre ?*

D'autres bases de données ont été consultées (ATSDR, HSDB) à la date de réalisation du rapport, elles ne font référence à aucune VTR ; seule une base consultée récemment (IPCS renseignée par l'Organisation Mondiale de la Santé) propose une VTR générique pour le cuivre. Selon l'IPCS (International Programme on Chemical Safety), la limite inférieure de l'intervalle de dose acceptable par ingestion (AROI) est égale à 20 µg/kg/j. Pour obtenir cette valeur, le groupe de travail de l'IPCS est parti de l'apport minimal requis pour un adulte tenant compte des variations d'absorption, de rétention et d'accumulation du cuivre (OMS, 1996). Pour les enfants en bas âge, ce chiffre est égal à 50 µg/kg/j. Selon l'IPCS Environmental Health Criteria monograph de l'OMS :

La limite supérieure de l'intervalle précité n'est pas connu avec certitude chez l'adulte mais il est probable qu'elle est de l'ordre de qq mg/jour et pas davantage. (par qq mg, on entend 2 à 3 mg/jour)"

**P28** *Tableau de synthèse.*

- *Le Sfinh du nickel est de  $2,4 \cdot 10^4$  exprimé en  $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$  et non en  $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$ .*

Exacte, la valeur qui devrait être répertoriée est de  $8,4 \cdot 10^{-1} (\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$  pour un Slope Factor par inhalation pour les poussières de nickel.

- *Comment s'opère la dérivation de voie à voie ?*
  - *de RfD à RfCinh(ou CI) ? (taux respiratoire ? poids corporel ?).*
  - *de RfD à RfDcc ? (si action systémique seulement).*

La méthodologie utilisée est celle définie par l'USEPA (RAIS : Toxicity Values) pour la dérivation des valeurs toxicologiques de référence. Les paramètres utilisés sont:

- le volume d'air inhalé : 20 m<sup>3</sup>.
- la masse corporelle : 70 kg.

*Idem pour les Slope Factors, quand c'est le cas.*

*Ces transpositions sont-elles pertinentes ?*

Lorsque nous ne possédons pas d'ERU pour le calcul du risque cancérigène vis à vis d'une voie d'exposition, deux possibilités s'offrent à nous :

- soit nous ne calculons pas le risque vis à vis de cette voie (inhalation, ingestion)
- soit il faut utiliser la valeur ERU définie pour une autre voie d'exposition, en dérivant la valeur si nécessaire.

Toutes ces précisions ne modifient en rien les conclusions de l'EDR.

- **La RfD des HCT est  $3 \cdot 10^{-2} \text{ mg}/\text{kg}/\text{j}$ .**

Oui. (cf. ci-dessus).



- *Comment est calculé le S<sub>fing</sub> du cadmium ?*

Le Slope Factor par ingestion n'est pas calculé, il correspond au Slope Factor par inhalation. Cette valeur a été utilisée par défaut car il n'existe pas de valeur définie pour l'ingestion. Cette hypothèse suppose que la perméabilité de la membrane pulmonaire est équivalente à celle de la membrane gastro-intestinale (application du principe de précaution) ce qui correspond à une hypothèse défavorable dans le calcul du risque.

- *Les doses des VTR correspondent-elles à des doses administrées ou absorbées ?*

L'ensemble des doses correspond à des doses d'exposition administrées.

- *Le plomb est actuellement considéré comme ayant des effets sans seuil.*

Conformément au paragraphe sur le plomb dans l'évaluation du potentiel dangereux page 19 : "le plomb peut induire un cancer chez l'animal...Toutefois, selon Lauwerys, les données disponibles ne permettent pas de classer le plomb parmi les cancérigènes humains...". Par ailleurs il n'existe pas, à notre connaissance, de valeurs pour les ERU relatives à une exposition au plomb.

***P30 Pour ce qui concerne le second scénario, la durée d'exposition correspond-elle à des salariés travaillant de manière sporadique ou présents sur le site 8h/jour, 5j/semaine, comme exposé p34 ?.***

Pour le second scénario, la durée d'exposition correspond à des salariés présents sur le site de manière non sporadique. Cette hypothèse de travail est la plus contraignante en terme d'exposition. En effet, dans le cas d'une friche, des opérations d'entretien du site sont souvent nécessaires afin de conserver un aspect propre au site et empêcher toute dégradation des structures existantes (clôtures, portails ...).

En terme de temps d'exposition, les travailleurs appelés à faire ces opérations d'entretien fréquentent le site de façon sporadique ou épisodique selon des durées exactes très variables selon les sites et difficiles à définir précisément. De ce fait, en application du principe de précaution, nous avons conservé la durée d'exposition d'un scénario « travailleurs » afin d'estimer le risque correspondant. Dans la mesure où ce risque aurait été non acceptable à l'issue de la réhabilitation du site, nous aurions alors calculé la durée d'exposition à partir de laquelle ce risque devenait acceptable.



**P31** *La modélisation des phénomènes de transfert par le modèle HESP doit, même sommairement, être présentée, Les critères de validité sont-ils respectés ? Les équations utilisées par le modèle doivent être communiquées.*

Les équations du modèle HESP font l'objet d'un copyright, elles ne peuvent donc pas être fournies. Elles sont disponibles dans le rapport "Technical report n°40" de ECETOC.

**P32** *Quels sont les autres paramètres d'entrée du modèle ?*

Les paramètres inhérents au site sont décrit p 32.

Les autres paramètres utilisés dans le modèle sont fournis dans le rapport "Technical report n°40" de ECETOC.

**P33** *Scénario usage récréatif.*

- pour quelle raison l'inhalation de vapeur d'eau polluée a-t-elle été écartée ?

La voie d'exposition par transfert dans les conduites d'eau nous paraît irréaliste.

- *quelle est l'importance de la population fréquentant le site ?*

L'importance de la population ne rentre pas dans les calculs d'exposition.

- *justifier les valeurs adoptées pour les variables humaines d'exposition (voir aussi p38 pour la quantité de sol ingérée notamment).*

La quantité de sol ingérée est un élément encore largement débattu en matière d'EDR et ne fait pas l'objet d'un consensus entre les experts.

L'USEPA recommande la valeur de 200 mg de sol ingéré par jour pour un enfant (valeur précautionneuse). Une seconde valeur de 100 mg/j a été estimée par l'EPA comme valeur moyenne représentative de l'ingestion des particules de sol par les enfants de moins de six ans. Finley et Al. suggèrent une distribution uniforme entre 5 et 50 mg/j pour les enfants. En se basant sur plusieurs études, Lagoy (1987) suggère la valeur moyenne de 100 mg/j de sol ingéré pour un enfant et 500 mg/j comme valeur maximale d'exposition.

L'INERIS, pour la méthode de calcul des Valeurs de Constat d'Impact dans les sols, utilise une quantité moyenne de 150 mg par jour de sol ingéré par un enfant et 50 pour un adulte. Cette quantité a été jugée comme "raisonnablement majorante mais non aberrante" par l'INERIS.

Gester rappelle que dans des cas pathologiques (géophagie), des enfants peuvent ingérer jusqu'à 10 g/j de sol. Cette possibilité n'a pas été retenue pour définir des seuils de dépollution.



Le calcul réalisé par Gester avec 5 mg/j correspond à un calcul de risque en minimisant l'ingestion de sol (principale voie d'exposition). Le risque est encore supérieur à 10-5 malgré cette faible quantité de sol ingéré.

- *La contamination d'eau potable n'est pas considérée.*

Le captage d'eau potable n'est actuellement pas impacté, et fait l'objet d'un suivi de la qualité des eaux, aucun autre usage n'est recensé.

**P34 Scénario industriel**

- *Quelle est la fréquence d'exposition annuelle retenue (semaines/an) ?*

La fréquence correspond à une fréquence annuelle soit 52 semaines par an. Ce scénario est plus contraignant que les 47 semaines théoriques de travail en France.

**P35 Justifier que l'aire d'étude est limitée au terrain d'emprise des anciennes installations (habitation à proximité).**

Les premières habitations sont localisées à plus de 100 mètres des limites du site. Selon notre expérience, les concentrations en poussières ou vapeurs issues du site (seules voies d'exposition pour les riverains) engendrent un risque négligeable pour cette population. En effet, le phénomène de dispersion est important à une telle distance.

**P37 Contrairement à ce qui est indiqué (calcul du risque lié à l'inhalation) un espace vert semble bien prévu.**

*Le commentaire sur le calcul de risque lié à l'inhalation de vapeurs est contraire à celui de la p28.*

Le 1<sup>er</sup> paragraphe fait référence aux études toxicologiques générales sans préjuger des voies d'expositions retenues.

Le 2<sup>nd</sup> paragraphe fait référence à l'analyse d'un cas particulier et à ses conséquences ce qui explique les différences évoquées ci-dessus.

**P38 En quoi consiste la modélisation HESP pour l'arsenic et le cuivre ? Pourquoi n'est-elle pas retenue pour les autres éléments et notamment le cadmium ?**

*Pour quelles raisons toutes les voies d'exposition définies pages 33 et 34 n'ont pas été examinées ?*

L'évaluation du risque lié à la présence de métaux dans les sols a été calculée une première fois en se basant sur les concentrations maximales mesurées dans les sols.



Afin de vérifier les résultats obtenus, nous avons calculé ce risque par l'intermédiaire du logiciel HESP afin de mieux prendre en compte les caractéristiques du sol. Cette vérification a été effectuée en se basant sur les deux composés possédant les valeurs de risque les plus élevées (voir réponse à ce sujet ci-dessus).

**P39** *Les résultats obtenus par modélisation doivent être synthétisés par voie d'exposition.*

Le tableau ci-dessous reprend les différents résultats tel qu'ils étaient figurés en annexe du rapport.

#### Usage Récréationnel

	Dose Journalière d'Exposition en mg/kg/j			
	Arsenic		Cuivre	
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Inhalation de vapeurs	0	0	0	0
Inhalation de sol et poussières	$0,39 \cdot 10^{-6}$	$0,68 \cdot 10^{-6}$	$0,48 \cdot 10^{-4}$	$0,86 \cdot 10^{-4}$
Ingestion de sol	$0,67 \cdot 10^{-3}$	$0,34 \cdot 10^{-2}$	$0,83 \cdot 10^{-1}$	0,42
Contact cutané sol	0	0	0	0
Ingestion d'eau contaminée	0	0	0	0
Contact cutané d'eau contaminé	0	0	0	0

#### Usage Industriel

	Dose Journalière d'Exposition en mg/kg/j			
	Arsenic		Cuivre	
	Adulte	Enfant	Adulte	Enfant
Inhalation de vapeurs	0	0	0	0
Inhalation de sol et poussières	$0,8 \cdot 10^{-6}$	0	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0
Ingestion de sol	$0,56 \cdot 10^{-3}$	0	$0,7 \cdot 10^{-1}$	0
Contact cutané sol	0	0	0	0
Ingestion d'eau contaminée	0	0	0	0
Contact cutané d'eau contaminé	0	0	0	0

#### *Schéma conceptuel.*

*S'agit-il d'un scénario friche industrielle ou activité industrielle ?*

Le scénario pris en compte correspond à une friche industrielle sur laquelle il n'y a pas d'ouvriers en permanence.



### 3. DEVELOPPEMENTS ULTERIEURS DU DOSSIER

Ultérieurement au dépôt de cette EDR, lors de la réunion du Comité Départemental d'Hygiène du 25-03-2002 qui avait pour objet l'examen d'un arrêté complémentaire concernant le site de Tréon, il est apparu clairement que les membres du CDH n'avaliseraient pas un projet d'implantation d'une salle des fêtes et d'un atelier.

La solution retenue pour l'avenir de ce site est donc **la friche industrielle.**

La réhabilitation du site passe donc maintenant par les opérations suivantes :

- démolition des bâtiments existant
- excavation et élimination des terres polluées aux hydrocarbures
- couverture du site par de la terre végétale propre
- plantation d'arbres

Cette réhabilitation assure la non propagation des poussières de terre polluée vers les habitations et permet aussi des opérations d'entretien de la parcelle sans que les travailleurs ne soient exposés à des risques sanitaires.

Nous recommandons la clôture du site afin d'éviter l'intrusion de gens du voyage qui seraient alors exposés selon un scénario « résidentiel » non évalué dans cette EDR.

\*\*\*