

RAPPORT ANNUEL 2005

DU COMITE SCIENTIFIQUE DE SUIVI

**RESIDUS DE TRAITEMENT DE
BAUXITE
(BAUXALINE)**

AP GARDANNE

WIMEREUX le 15 janvier 2006

RAPPORT ANNUEL 2005 DU COMITE SCIENTIFIQUE DE SUIVI RESIDUS DE TRAITEMENT DE BAUXITE (BAUXALINE) AP GARDANNE

Réglementation des installations classées

Depuis le décret 87-279 du 16 avril 1987 pris au titre de la législation des Installations classées - loi du 19 juillet 1976 - et de la Police des Eaux- loi du 16 décembre 1964 - les rejets en provenance des Installations Classées sont soumis à la réglementation des Installations Classées. Leur sont donc applicables les dispositions du décret modifié du 21 septembre 1977. C'est à ce titre que l'arrêté préfectoral du 24 mai 1994 imposent des prescriptions complémentaires à Aluminium Pechiney / ALCAN Gardanne sur l'ensemble des installations de rejet en mer avec notamment :

- * dans son article 5.1.1 une programmation d'opérations de suivi du milieu marin tous les cinq ans de l'extension du dépôt et de son épaisseur et le suivi de l'évolution de la macrofaune benthique sur des stations de prélèvement représentatives du milieu concerné par le rejet et sur des stations de référence.

- * dans son article 5.1.2. une étude de l'effet du rejet sur les activités de pêche avec les professionnels de la pêche.

- * dans son article 5.2.1. des études hydrauliques et de la masse d'eau afin d'évaluer la dispersion et le transport dans la masse d'eau des éléments rejetés et leurs impacts sur le milieu.

- * dans son article 7. la constitution d'un Comité Scientifique de Suivi.

L'article 2-2 de l'arrêté du 1 juillet 1996 complétant l'arrêté du 24 mai 1994 indique « La société Aluminium Pechiney proposera au service chargé de la police des eaux et à l'inspecteur des Installations classées un programme d'étude relative à la toxicité des résidus et notamment à leur persistance, accumulation, interaction et effet sur l'écosystème marin. Une attention particulière sera portée sur la bio-accumulation du chrome et du vanadium. Cette étude sera lancée dès le début de l'année 1997. A l'issue de cette étude, un programme de suivi de la toxicité des résidus sur le milieu pourra être engagé.

L'article 4 de l'arrêté du 1 juillet 1996 « Réduction quantitative des rejets » précise :

* 4-1. Les premier et troisième alinéas de l'article 4.5. de l'arrêté préfectoral du 24 mai 1994 sont abrogés.

* 4-2. Grâce à la poursuite des actions de diminution de la production des résidus et d'emploi dans des techniques de valorisation, la société ALUMINIUM PECHINEY cessera tout rejet en mer au 31 décembre 2015 selon le programme déjà engagé suivant :

	1986	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Quantité déposée en mer en millions de tonnes	1,04	0,5	0,33	0,31	0,25	0,18	0

Composition du Comité Scientifique au 14 mai 2002 et rôle du Comité Scientifique de Suivi (CSS)

Le comité de suivi prévu par l'article 7 de l'arrêté préfectoral du 24 mai 1994 a été mis en place par décision préfectorale en date du 30 octobre 1995. La décision du 14 mai 2002 modifie la liste des membres du CSS sur proposition du Président du 11 mars 2002 et désigne les sept membres suivants :

Madame Claude AMIARD-TRIQUET (Directeur de Recherches au CNRS, Université de Nantes, ISOMer, spécialiste en écotoxicologie) ;

Monsieur Pierre BLAZY (Ancien Directeur du Centre de Recherche et de Valorisation des Minerais de Vandoeuvre, retraité, spécialiste du traitement et de la valorisation de la bauxaline) ;

Monsieur Jean-Claude DAUVIN (Professeur à l'Université des Sciences et Technologies de Lille, Station Marine de Wimereux, océanographe) Président ;

Monsieur Michel DAUZATS (Ancien Chef de Service du CETE, retraité, Aubenas) ;

Monsieur Jean-Michel BURSI (Docteur Ingénieur, EDF SEPTEN, Villeurbanne) ;

Monsieur Henri FARRUGIO (Cadre IFREMER, Station de Sète, halieute) ;
Monsieur Raymond GAUDY (Directeur de Recherches au CNRS, Centre Océanologique de Marseille, station marine d'Endoume, planctonologue).

Le Comité Scientifique de Suivi a trois principales missions ; il :

- i) examine et analyse les résultats des travaux entrepris sur la bauxaline et le devenir en mer des résidus de traitement de bauxite ;
- ii) donne son avis sur les programmes en cours et à venir ;
- iii) produit un rapport annuel qui est ensuite présenté en séance plénière du Conseil Départemental d'Hygiène des Bouches-du-Rhône.

Rapport 2005

Les travaux entrepris en 2005 ont porté sur : 1) une évaluation des risques sanitaires liés à l'ingestion de poissons vivant dans le canyon de Cassidaigne ; 2) des contrôles radiologiques sur la bauxaline et 3) la recherche de voies d'utilisation de la bauxaline.

Évaluation des risques sanitaires liés à l'ingestion de poissons exposés aux résidus de bauxite immergés dans le golfe de Cassidaigne (Rapport de Daniel Ribera, Bio-Tox).

Suite aux remarques émises par le Comité Départemental d'Hygiène, lors de sa réunion du 26 juin 2003, le Comité Scientifique de Suivi de l'usine Aluminium Péchiney de Gardanne a décidé de faire réaliser une évaluation des risques liés à l'ingestion de poissons au contact des résidus de bauxite immergés dans le canyon de Cassidaigne. Cette évaluation devait porter sur :

- La contamination par recherche bibliographique des facteurs de concentrations pour le Chrome et le Vanadium et la détermination des concentrations dans les poissons.

- La détermination des quantités ingérées par semaine pour une personne au regard des normes OMS.

- La caractérisation des risques lors de la consommation de ces poissons au regard des seuils fixés par les réglementations française et internationale.

Les conclusions du rapport d'évaluation réalisé en 2003 (voir Rapport Annuel du Comité Scientifique de Suivi 2003) indiquaient des excès de risques pour le chrome. Considérant que les connaissances sur la biogéochimie de ce métal étaient limitées, les modèles de transfert du sédiment vers les poissons apparaissent par conséquent trop peu robustes pour que cette étude soit conclusive. En conséquence, il a été nécessaire de collecter des poissons benthiques dans le canyon de Cassidaigne et de mesurer les concentrations en CrIII et CrVI effectivement présentes dans leur chair (partie consommée). A l'issue de cette campagne de mesure, une nouvelle évaluation des risques pour les consommateurs pourrait être effectuée.

Ces recommandations ont été prises en compte par Comité Scientifique de Suivi et une campagne de pêche a été réalisée en automne 2004 (voir Rapport du Comité Scientifique de Suivi 2004) et suivies par des analyses effectuées en 2005.

L'objectif de ce rapport est d'évaluer les risques sanitaires liés à l'ingestion de poissons exposés aux résidus de bauxite immergés dans le golfe de Cassidaigne. Cette évaluation est basée sur les résultats des analyses de métaux réalisées par le laboratoire d'hydrologie et de molysmologie aquatique de l'Université Aix-Marseille II.

Le tableau 1 fournit les correspondances entre les noms latins et les noms vernaculaires ainsi que la position dans la chaîne trophique des poissons analysés.

Il convient de noter que le maquereau et le chinchard sont des poissons planctonophages que l'on ne trouve pas à proximité du fond. Ils ne sont donc pas exposés directement aux résidus de bauxite et ne bioamplifient pas les contaminants. Plutôt que de les enlever de l'évaluation des risques, il a été choisi de les maintenir car ce sont des poissons de consommation courante.

Dans le reste du document, il sera fait référence uniquement aux noms vernaculaires. Ainsi, ce document pourra être lu par un non-spécialiste qui pourra reconnaître directement les espèces sur lesquelles les analyses ont été réalisées.

Tableau 1. Correspondance des noms scientifiques et vernaculaires des espèces de poissons ayant servi à l'analyse du risque sanitaire.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Position dans la chaîne trophique
capelan (tacaud)	<i>Trisopterus minutus capelanus</i>	Prédateur
congre	<i>Conger conger</i>	Super Prédateur
grondin	<i>Trigla gurnudus</i>	Prédateur
helicolenus	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	Prédateur
maquereau	<i>Scombrus japonicus</i>	Planctonophage
merlu	<i>Merluccius merluccius</i>	Super Prédateur
pageot (dorade) rose	<i>Pagellus bogaraveo</i>	Prédateur
rascasse	<i>Scorpaena scorpa</i>	Prédateur
rouget	<i>Mullus surmuletus</i>	Prédateur
roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>	Super Prédateur
sarzeaux	<i>Capros aper</i>	Prédateur
severeaux (chinchards)	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Planctonophage
vives	<i>Trachinus draco</i>	Prédateur

Démarche d'évaluation du risque

L'évaluation des risques pour la santé est une science relativement récente développée pour les expositions aux substances chimiques (déjà commercialisées ou nouvelles), les sols pollués ou l'hygiène au poste de travail. Classiquement, la démarche d'évaluation des risques sanitaires se décompose en quatre étapes :

1. L'identification du potentiel dangereux ou identification des dangers consiste à identifier des effets indésirables qu'une substance peut intrinsèquement provoquer chez l'homme, les voies d'exposition pouvant être respiratoires, digestives ou cutanées.
2. L'évaluation du rapport dose-réponse correspond à l'estimation de la relation entre la dose, ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence et la gravité de l'exposition (on distingue des relations de type à seuil ou déterministes et des relations de type sans seuil ou stochastiques).
3. L'évaluation de l'exposition consiste à déterminer les voies de passage du polluant de la source vers la cible, ainsi qu'à estimer la fréquence, la durée et l'importance de l'exposition.
4. La caractérisation du risque correspond à la synthèse des informations issues de l'évaluation de l'exposition et l'évaluation de la toxicité sous la forme d'une évaluation quantitative du risque pour les différentes substances toxiques

concernées. Cette évaluation quantitative du risque est différente selon la nature de la relation dose-réponse à laquelle obéit la substance étudiée et considérant qu'une même substance peut entraîner des effets stockastiques et déterministes.

Pour cette étude, le point 3 est légèrement différent. En effet, bénéficiant de teneurs réelles en métaux dans les tissus, il est inutile d'utiliser des modèles de transfert de la source vers la cible.

Identification des dangers

Sélection des substances à retenir

Depuis de nombreuses années, sous le contrôle du CSS, la société Aluminium Pechiney fait réaliser des prélèvements de sédiments au large de Cassis afin d'évaluer l'impact et l'étendue des dépôts de résidus de bauxite. L'étendue des dépôts est déterminée par des analyses chimiques de métaux et notamment des traceurs des résidus que sont le Titane, le Chrome et le Vanadium. Il existe donc une cartographie de ces dépôts et des concentrations dans les sédiments.

Les analyses sur les poissons ont porté sur les éléments suivants : Aluminium, Chrome VI, Chrome III, Cuivre, Fer, Plomb, Manganèse, Vanadium et Zinc.

Pour la réalisation de l'évaluation des risques l'ensemble des métaux analysés ont été retenus, car si certains d'entre eux sont toxiques, d'autres sont des oligo-éléments pour lesquels un dépassement des apports journaliers recommandés (AJR) pourrait également présenter un risque. Les concentrations retenues pour les calculs de risques sont les moyennes par espèce pour l'ensemble des prélèvements.

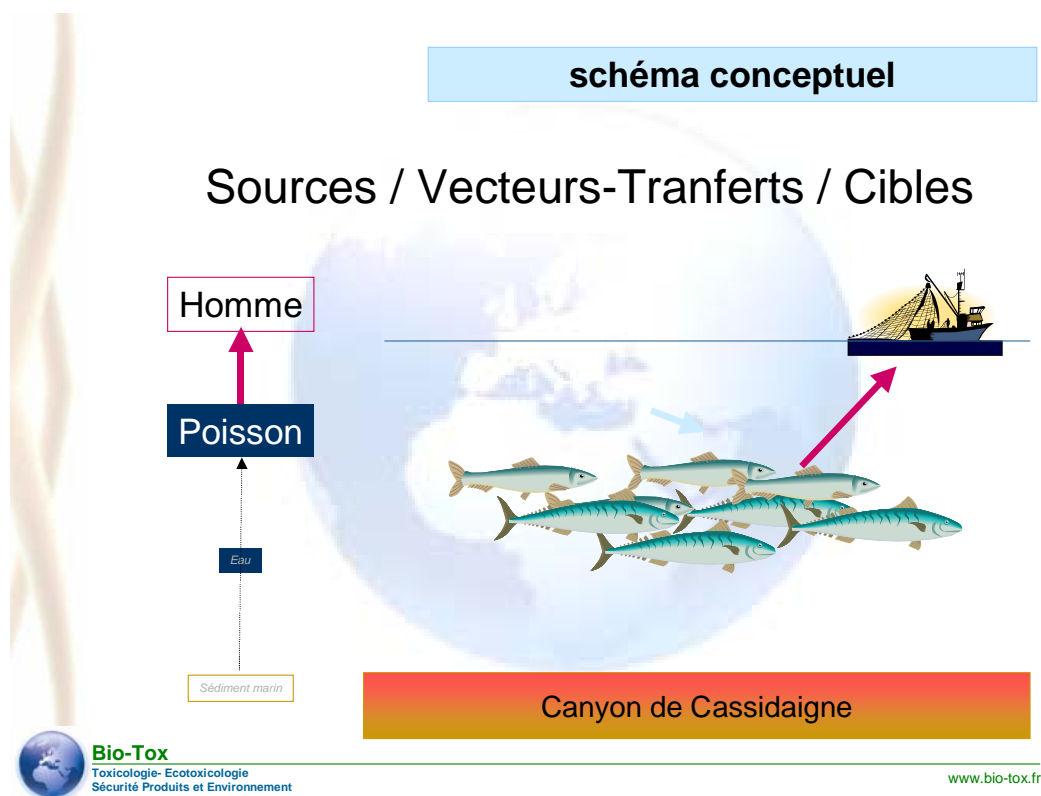
Lorsque les concentrations mesurées sont inférieures à la limite de détection (cas du plomb ou de l'aluminium), cette dernière est prise comme valeur absolue pour le calcul des concentrations moyennes (hypothèse majorante).

Schéma conceptuel source-vecteur-cible

Comme étaient disponibles les résultats d'analyses directes dans les poissons exposés, il n'est pas utile de concevoir un schéma conceptuel élaboré car aucune modélisation des transferts n'est imposée. Toutefois, il est important de mentionner que les espèces prélevées sont toutes des prédateurs ou super-prédateurs. Ceci signifie qu'elles sont en haut de la chaîne trophique et ont pu accumuler les contaminants (mécanisme de bio-amplification).

Scénario d'exposition retenu

Compte tenu de la demande du CSS, un seul scénario est étudié dans la présente évaluation : un scénario d'ingestion de poisson.



Evaluation du rapport dose-réponse

Deux types de relation dose-réponse sont utilisés conventionnellement. Sont distingués :

- **les effets toxiques à seuil.** Ils correspondent aux effets aigus et à certains effets chroniques non cancérogènes, non génotoxiques et non mutagènes dont la gravité est proportionnelle à la dose. Il existe donc une dose limite en dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. On parle alors de *dose journalière admissible* (DJA) pour une exposition orale et de *concentration admissible dans l'air* (CAA) pour la voie respiratoire.

- **les effets toxiques sans seuil.** Il s'agit pour l'essentiel des effets cancérogènes génotoxiques et des mutations génétiques pour lesquels la fréquence – mais non la gravité – est proportionnelle à la dose. Ces effets pourraient apparaître quelle que soit la dose reçue par l'organisme et l'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque non nul qu'une molécule pénétrant dans le corps humain provoque des changements dans une cellule. La valeur toxicologique de référence est alors un *Excès de Risque Unitaire* (ERU) de cancer. Elle est spécifique d'une voie d'exposition et correspond à la probabilité supplémentaire – par rapport à un sujet non exposé – qu'un individu contracte un cancer s'il est exposé toute sa vie à une unité de dose du composé chimique cancérogène.

Le tableau 2 résume les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) utilisées dans cette étude et précise les sources de ces VTR. Concernant le choix de ces VTR, a été sélectionnée la valeur toxicologique de référence la plus pénalisante.

Aucune distinction entre les enfants et les adultes n'a été réalisée ici. En effet, les valeurs toxicologiques de référence sont données pour une population générale englobant également des populations sensibles telles que les enfants.

Parmi les dangers identifiés seul le Chrome VI est classé en groupe 1 : « l'agent (ou le mélange) est cancérogène pour l'homme » par l'IARC (1990). Toutefois, il n'existe pas de valeur toxicologique de référence harmonisée pour le chrome VI par voie orale (il en existe par inhalation). Par exemple, en 1988 l'OMS stipule que le chrome hexavalent n'a pas été testé par cette voie. L'INERIS en 2005 ne reprend pas d'ERU pour la voie orale dans son tableau principal. Mais l'INERIS, cite un ERUo de 0,42 (mg/kg/j) pour une exposition au chrome hexavalent calculé par l'OEHHA (2002). Cette ERUo ne concerne que les risques associés aux expositions par l'eau de

boisson (la biodisponibilité est différente de celle par voie alimentaire). De plus, cette ERUo a été dérivée à partir d'une étude chez la souris en 1968.

Ces deux éléments justifient que les risques ne soient pas évalués pour leurs effets sans seuil.

Tableau 2. Valeurs toxicologiques de référence pour les effets systémiques (doses journalières tolérables)

Métal	DJT retenues			Source
	mg/kg/jour	mg/jour (adulte de 60 kg)	mg/jour (enfant de 20 kg)	
Aluminium	1,00	60,00	20,00	RAIS 2003
Chrome III	1,00	60,00	20,00	RAIS 2003
Chrome VI	0,003	0,18	0,06	IRIS 1998
Cuivre (valeur minimale)	1,67	100,20	33,40	JECFA 2001
Fer	26,67	1600,20	533,40	JECFA 2001
Plomb	0,83	49,80	16,60	JECFA 2002
Manganèse	0,14	8,40	2,80	RAIS 2003
Vanadium	0,007	0,420	0,140	RAIS 2003
Zinc	0,20	12,00	4,00	RAIS 2003

Evaluation des expositions

Calcul des doses journalières d'exposition

Pour appréhender les risques liés à la consommation de poissons, ont été utilisées les concentrations moyennes par espèce. Les données de consommation des aliments en France sont aujourd'hui disponibles (Volatier, 2000). Les consommations individuelles de poissons sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3. Consommations individuelles de poissons en France (Volatier, 2000)

Personnes		Consommations (g/jour/personne)
Population générale	Moyenne	30
	homme	31
	femme	28
	enfant	21
Moyenne par tranche d'âge	15-24 ans	23
	25-44 ans	26,9
	45-64 ans	34,6
	> 65 ans	34,7

Une consommation journalière de 34,7 g/jour/personne sur une période de 365 jours et pour la durée de la vie (hypothèse majorante) a été considérée. Les

risques pour les enfants ont également été évalués sur la base d'une consommation de 21 g/jour/enfant. Les enfants sont importants car le rapport quantité consommée sur poids corporel est très nettement supérieur à celui des adultes.

Résultats du calcul d'exposition

L'exposition de la population a été calculée pour les forts consommateurs et pour les enfants en multipliant les quantités de poisson ingérées quotidiennement par la concentration en métal exprimée en poids frais. Les Doses Journalières d'Exposition (DJE) calculées sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4. Doses Journalières d'Exposition (DJE) pour les consommateurs de poissons ($\mu\text{g}/\text{jour}/\text{personne}$)

espèce	Aluminium		Chrome VI		Chrome III		Cuivre	
	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants
capelan	0,09	0,05	0,68	0,41	1,02	0,62	7,66	4,64
congre	0,09	0,06	0,73	0,44	1,28	0,77	7,11	4,30
grondin	22,14	13,40	0,70	0,43	2,28	1,38	22,11	13,38
helicolenus	61,90	37,46	0,60	0,36	2,24	1,36	10,23	6,19
maquereau	0,09	0,05	0,61	0,37	1,65	1,00	18,86	11,41
merlus	14,83	8,97	0,58	0,35	0,85	0,51	5,91	3,58
pageot	11,43	6,92	0,57	0,35	1,36	0,82	9,25	5,60
rascasse	134,48	81,39	1,28	0,77	2,23	1,35	6,04	3,66
roussette	0,09	0,05	0,97	0,59	2,21	1,34	9,39	5,68
sarzeaux	84,26	51,00	1,07	0,65	1,57	0,95	10,47	6,34
severos	0,84	0,51	0,66	0,40	1,49	0,90	27,92	16,90
vive	0,08	0,05	0,64	0,39	1,35	0,82	22,00	13,31

Tableau 4 (suite)

espèce	Fer		Manganèse		Plomb		Vanadium		Zinc	
	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants
capelan	79,50	48,11	5,19	3,14	0,43	0,26	0,43	0,26	128,78	77,93
congre	74,65	45,18	5,56	3,36	0,09	0,06	0,46	0,28	275,07	166,47
grondin	130,36	78,89	6,06	3,67	1,08	0,65	0,64	0,39	133,91	81,04
helicolenus	222,30	134,53	3,66	2,21	1,12	0,68	0,82	0,50	145,46	88,03
maquereau	278,79	168,72	3,04	1,84	0,69	0,42	0,61	0,37	245,27	148,44
merlus	72,71	44,00	3,34	2,02	0,47	0,28	0,32	0,19	109,27	66,13
pageot	140,49	85,02	3,24	1,96	1,34	0,81	3,33	2,02	119,90	72,56
rascasse	121,74	73,68	4,81	2,91	1,07	0,65	1,46	0,89	120,68	73,03
roussette	97,99	59,30	5,14	3,11	0,53	0,32	0,62	0,38	134,84	81,61
sarzeaux	400,62	242,45	9,32	5,64	5,36	3,24	1,98	1,20	194,42	117,66
severos	342,21	207,10	3,82	2,31	2,29	1,39	0,63	0,38	153,04	92,62
vive	369,22	223,45	3,51	2,12	2,07	1,25	0,64	0,39	150,30	90,96

Caractérisation du risque

Equations liées au calcul aux indices de risque

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible ne s'exprime pas par le calcul d'une probabilité. Cette possibilité de survenue est représentée par un indice de risque IR :

$$IR = \frac{DJE}{DJT}$$

Lorsque cet indice est inférieur à 1, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable même pour les populations sensibles. Au-dessus de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut être exclue.

Lors d'expositions multiples et quelle que soit la voie d'exposition, on considère que le mélange présente un risque quantifiable. Dans ce rapport, le risque cumulé a été estimé en réalisant la somme des IR pour les substances à effet avec seuil comme recommandé par la circulaire du 10 décembre 1999 mais sans tenir compte du fait que le principe d'additivité des effets ne s'applique théoriquement que pour des molécules ayant des point-finaux toxicologiques identiques.

De même, le pire des cas où elles seraient exposées sur l'intégralité de leur vie (enfance plus stade adulte) a été considéré.

Résultats des calculs de risques

Les résultats de calcul de risque sont présentés dans le tableau 5. Il est constaté que la valeur réglementaire de 1 pour les effets systémiques n'est jamais dépassée. En moyenne, l'indice de risque par élément est compris entre $5,0 \cdot 10^{-5}$ et $1,3 \cdot 10^{-2}$. De plus, ces calculs ne permettent pas de mettre en évidence de risque cumulé car la somme des IR est toujours inférieure à 1.

Tableau 5. Indices de Risques (IR) pour les consommateurs de poissons

espèce	Aluminium		Chrome VI		Chrome III		Cuivre	
	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants
capelan	1.4E-06	2.6E-06	3.8E-03	6.9E-03	1.7E-05	3.1E-05	7.6E-05	1.4E-04
congre	1.5E-06	2.8E-06	4.1E-03	7.4E-03	2.1E-05	3.9E-05	7.1E-05	1.3E-04
grondin	3.7E-04	6.7E-04	3.9E-03	7.1E-03	3.8E-05	6.9E-05	2.2E-04	4.0E-04
helicolenus	1.0E-03	1.9E-03	3.3E-03	6.0E-03	3.7E-05	6.8E-05	1.0E-04	1.9E-04
maquereau	1.4E-06	2.6E-06	3.4E-03	6.1E-03	2.7E-05	5.0E-05	1.9E-04	3.4E-04
merlus	2.5E-04	4.5E-04	3.2E-03	5.9E-03	1.4E-05	2.6E-05	5.9E-05	1.1E-04
pageot	1.9E-04	3.5E-04	3.2E-03	5.8E-03	2.3E-05	4.1E-05	9.2E-05	1.7E-04
rascasse	2.2E-03	4.1E-03	7.1E-03	1.3E-02	3.7E-05	6.7E-05	6.0E-05	1.1E-04
roussette	1.5E-06	2.7E-06	5.4E-03	9.8E-03	3.7E-05	6.7E-05	9.4E-05	1.7E-04
sarzeaux	1.4E-03	2.5E-03	6.0E-03	1.1E-02	2.6E-05	4.7E-05	1.0E-04	1.9E-04
severos	1.4E-05	2.6E-05	3.7E-03	6.6E-03	2.5E-05	4.5E-05	2.8E-04	5.1E-04
vive	1.3E-06	2.4E-06	3.5E-03	6.4E-03	2.3E-05	4.1E-05	2.2E-04	4.0E-04
Somme	5.5E-03	1.0E-02	5.1E-02	9.2E-02	3.3E-04	5.9E-04	1.6E-03	2.8E-03

Tableau 5 (suite)

espèce	Fer		Manganèse		Plomb		Vanadium		Zinc	
	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants	adultes	enfants
capelan	5.0E-05	9.0E-05	6.2E-04	1.1E-03	8.5E-06	1.5E-05	1.0E-03	1.8E-03	1.1E-02	1.9E-02
congre	4.7E-05	8.5E-05	6.6E-04	1.2E-03	1.8E-06	3.3E-06	1.1E-03	2.0E-03	2.3E-02	4.2E-02
grondin	8.1E-05	1.5E-04	7.2E-04	1.3E-03	2.2E-05	3.9E-05	1.5E-03	2.8E-03	1.1E-02	2.0E-02
helicolenus	1.4E-04	2.5E-04	4.4E-04	7.9E-04	2.2E-05	4.1E-05	2.0E-03	3.6E-03	1.2E-02	2.2E-02
maquereau	1.7E-04	3.2E-04	3.6E-04	6.6E-04	1.4E-05	2.5E-05	1.4E-03	2.6E-03	2.0E-02	3.7E-02
merlus	4.5E-05	8.3E-05	4.0E-04	7.2E-04	9.3E-06	1.7E-05	7.6E-04	1.4E-03	9.1E-03	1.7E-02
pageot	8.8E-05	1.6E-04	3.9E-04	7.0E-04	2.7E-05	4.9E-05	7.9E-03	1.4E-02	1.0E-02	1.8E-02
rascasse	7.6E-05	1.4E-04	5.7E-04	1.0E-03	2.1E-05	3.9E-05	3.5E-03	6.3E-03	1.0E-02	1.8E-02
roussette	6.1E-05	1.1E-04	6.1E-04	1.1E-03	1.1E-05	1.9E-05	1.5E-03	2.7E-03	1.1E-02	2.0E-02
sarzeaux	2.5E-04	4.5E-04	1.1E-03	2.0E-03	1.1E-04	1.9E-04	4.7E-03	8.6E-03	1.6E-02	2.9E-02
severos	2.1E-04	3.9E-04	4.5E-04	8.2E-04	4.6E-05	8.3E-05	1.5E-03	2.7E-03	1.3E-02	2.3E-02
vive	2.3E-04	4.2E-04	4.2E-04	7.6E-04	4.1E-05	7.5E-05	1.5E-03	2.8E-03	1.3E-02	2.3E-02
Somme	1.5E-03	2.6E-03	6.7E-03	1.2E-02	3.3E-04	6.0E-04	2.8E-02	5.2E-02	1.6E-01	2.9E-01

Incertitudes

Les hypothèses choisies sont sécuritaires : considération de la consommation journalière la plus élevée issue de l'enquête nationale des consommations et de la consommation de poisson journalière toute l'année et pour la durée de la vie.

Des données disponibles dans la bibliographie (IRIS, RAIS, OMS) a été retenue la VTR la plus faible correspondant à l'hypothèse la plus sévère. Pour les risques cumulés, les risques associés à chacune des substances considérées, sans tenir compte du fait que théoriquement il n'y a addition des effets que lorsque les substances sont

des cibles toxicologiques (« end-points ») identiques, ont été additionnés. Cette hypothèse est sécuritaire.

Conclusion

A la demande du Comité Départemental d'Hygiène et du Comité Scientifique de Suivi de l'usine Aluminium Pechiney de Gardanne, une évaluation des risques liés à l'ingestion de poissons au contact des résidus de bauxite immergés dans le canyon de Cassidaigne a été réalisée.

Cette évaluation a été accomplie, selon les recommandations européennes pour l'évaluation des substances nouvelles ou existantes, en utilisant les teneurs en métaux mesurées dans des poissons collectés en 2004 par chalutage dans le canyon.

Deux évaluations ont été réalisées portant sur les expositions des adultes et des enfants.

Malgré des hypothèses très conservatoires, il n'a pas été identifié de risques sanitaires liés à la consommation de poissons exposés aux résidus de bauxite de l'usine de Gardanne. L'évaluation réalisée n'indique pas non plus de risque cumulé pour les 7 éléments chimiques quantifiés.

Commentaires

Cette évaluation des risques a été réalisée à la demande du CDH de juin 2003, selon les recommandations européennes pour l'évaluation des substances nouvelles ou existantes, en utilisant les teneurs en métaux mesurées dans des poissons collectés en 2004 par chalutage dans le canyon. Deux évaluations ont été réalisées portant sur les expositions des adultes et des enfants. Malgré des hypothèses très conservatoires, il n'a pas été identifié de risques sanitaires liés à la consommation de poissons exposés aux résidus de bauxite de l'usine de Gardanne. L'évaluation réalisée n'indique pas non plus de risque cumulé pour les 7 éléments chimiques quantifiés.

Cette démarche montre donc qu'il n'y a pas de risques liés à la consommation de poissons pêchés à proximité du canyon de Cassidaigne. Elle démontre aussi la nécessité de prendre en compte les concentrations réelles mesurées sur des chairs de

poissons pêchés sur place et de ne pas se limiter à une seule évaluation de risques d'après les données de la bibliographie.

Il convient maintenant de communiquer ces résultats.

F. Galgani informe le Comité Scientifique de Suivi sur un programme de recherche sur l'accumulation du mercure dans la chaîne trophique du merlu, poisson super-prédateur fréquentant les milieux profonds dont le canyon de la Cassidaigne, à l'échelle de tout le bassin Nord-occidental de la Méditerranée (Chantier Médicis coordonné par l'IFREMER).

Contrôles radiologiques sur le produit bauxaline. Rapport de Sylvain Bernhard (ALGADE).

L'homme vit chaque jour dans un bain de radiations : 60 % de la radioactivité à laquelle il est soumis sont d'origine naturelle et 40 % sont d'origine artificielle, engendrée principalement par les examens radiologiques ou les traitements thérapeutiques. La dose d'exposition d'origine naturelle reçue par l'homme est évaluée à environ 2,4 millisieverts (mSv) en moyenne à la surface du globe, 14 % étant dus aux éléments radioactifs contenus dans le sol (rayonnement d'origine tellurique) et 34 % dus à l'inhalation du gaz radon émis par les sols. Dans les sols, les principales sources de rayonnement sont issues de la chaîne de l'uranium 238 (14 radionucléides), de la chaîne de l'uranium 235 (11 radionucléides), de la chaîne du thorium 232 (11 radionucléides) et du potassium 40. En moyenne, la croûte terrestre contient 12 ppm (partie par millions ou gramme par tonne de matière) de thorium et 3 ppm d'uranium. La plupart des roches, y compris celles d'origine sédimentaire, contiennent des quantités de cet ordre de grandeur, mais des variations par rapport à ces valeurs moyennes peuvent être observées. C'est ainsi que la quantité est notablement plus élevée dans les terrains granitiques.

La détection de la présence de radionucléides dans les matières se fait à partir d'une caractérisation radiologique :

- Analyse par spectrométrie gamma ;
- Qualification des radionucléides ;

- Quantification : activité massique en becquerels par gramme (Bq.g⁻¹).

Le tableau 6 donne une idée de l'activité massique mesurée par ALGADE dans des industries en France

Tableau 6. Exemples d'activités massiques rencontrées par ALGADE dans des industries en France

Produit	Industrie	Activité massique en Bq.g ⁻¹ de matière sèche				
		Famille de l'uranium 238			Famille du thorium 232	
		U238	Ra226	Pb210	Th232	Ra228
Matières premières						
Sable de zircon	Réfractaires, Abrasifs, fonderies...	1 à 5	1 à 5	1 à 5	0,1 à 1	0,1 à 1
Phosphate	Engrais	1,6	1,6	1,6	< 0,1	< 0,1
Monazite	Terres rares	30	30	30	240	240
Mélange minerais	Métallurgie	0,5	0,5	0,5	3	3
Produits finis						
Superphosphates	Engrais	2,7	0,35	0,60	< 0,1	< 0,1
Billes	Abrasifs	3	3	0,6	0,8	0,8
Fibres céramiques	Réfractaires	0,6	0,6	0,6	0,13	0,16
Déchets						
Tartres tuyauteries	Engrais	< 1	1600	400	< 0,1	< 0,1
Phosphogypses	Engrais	0,10	1	1	< 0,1	< 0,1
Fines de dépoussiéreurs	Réfractaires	< 0,5	< 0,5	138	< 0,1	< 0,1
Résidus fabrication	Réfractaires	3	3	3	0,9	0,9
Résidus fabrication	Terres rares	4	200	200	20	200
Résidus fabrication	Métallurgie	80	66	66	12	12
BAUXALINE	Métallurgie (février 2005)	0,17	0,25	0,13	0,34	0,39

Les principaux risques radiologiques liés aux chaînes de l'uranium et du thorium sont : i) les expositions externes, émetteurs gamma des chaînes de l'uranium et du thorium (Bi214 ; Pb214 ; Tl208 ; Ac228 ; Pb212...) et ii) les expositions internes liées aux inhalations des émetteurs alpha à vie courte : descendants des isotopes 222 et 220 du radon et à celles des émetteurs alpha à vie longue présents dans les poussières en suspension.

Evaluation des risques

Par rapport à l'évaluation des risques radiologiques liés à la bauxaline, deux démarches ont été entreprises.

1. Campagnes de mesures ponctuelles : mesures du débit de dose gamma en $\mu\text{Sv.h}^{-1}$, de la concentration en radon, de l'énergie alpha potentielle volumique des

descendants du radon en $\mu\text{J}\cdot\text{m}^{-3}$ et de l'activité volumique des poussières en $\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$, parallèlement à la caractérisation des postes de travail les plus exposés et des estimations des doses efficaces annuelles en mSv avec des temps de travail théorique réalistes.

Les résultats des mesures ponctuelles effectuées le 3 février 2005 montrent :

Au contact du produit BAUXALINE stocké sur le site ALCAN, on note : un débit de photons entre 150 et 300 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$ SPP2 et un débit de dose externe entre 0,30 et 0,50 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$

Au contact du sol constitué de BAUXALINE recouvert de 20 à 30 cm de terre végétale, on note : un débit de photons entre 50 et 80 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$ SPP2 et un débit de dose externe de l'ordre de 0,08 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$

Les niveaux mesurés sur la Bauxaline recouverte de terre végétale sont semblables à ceux mesurés dans le milieu naturel local, hors présence de Bauxaline ou Bauxite, soit 50 à 70 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$ SPP2 ou 0,08 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$. Sur le minerai de Bauxite, les niveaux suivants peuvent être mesurés au contact : débit de photons : 100 à 110 $\text{c}\cdot\text{s}^{-1}$ SPP2 et débit de dose externe : 0,20 $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$



Photo 1. Capteur en place sur la zone de stockage de la bauxaline à Mange-Garri

2. Suivi dosimétrique des agents les plus exposés : utilisation du système intégré de dosimétrie porté par des agents et campagne de mesures intégrées sur des périodes de 2 ou 3 mois et plus longues périodes allant de 6 mois à un an. Les mesures ont été réalisées en 7 points dont 6 points sur le site et autour du site de Mange-Garri et un dernier point à l'extérieur permettant de mesurer le niveau naturel à Gardanne (référence).

Les résultats de l'évaluation de l'impact radiologique sont fournis dans le tableau 7.

Tableau 7. Evaluation de l'impact radiologique

Groupe de référence	Niveau moyen radiologique mesuré * en supplément du niveau naturel				Temps d'exposition annuel en h	Dose efficace annuelle ajoutée au niveau naturel mSv
	Δ EAP Rn222 nJ.m ⁻³	Δ EAP Rn220 nJ.m ⁻³	Δ EAVL mBq.m ⁻³	Δ DD γ nGy.h ⁻¹		
Personne au centre du site	0	0	0	40	1500	0,060
Personne en limite de site	0	0	0	10	400	0,004

En conclusion, il existe donc de très faibles risques radiologiques engendrés par la bauxaline.

Commentaires

Cette étude a été faite suite à un déclenchement d'un portique de détection de la radioactivité implanté à l'entrée du Centre d'Enfouissement Technique d'Entressen par un chargement solide de Bauxaline issu de l'usine de Gardanne.

Le CSS avait déjà examiné la question de la radioactivité de la bauxaline lors de sa réunion du 17 décembre 2002. La DRIRE avait en effet été interrogée sur une éventuelle radioactivité des résidus de bauxite rejeté en mer. Le procédé extrayant l'alumine de la bauxite conduit à un enrichissement d'environ 2 de la radioactivité

du résidu. Aluminium Pechiney avait déjà fait des mesures de radioactivité qui montraient de très faibles niveaux. Nous avons alors recommandé à ALCAN de vérifier les teneurs en éléments radioactifs à chaque nouvelle provenance de bauxite puis de vérifier les teneurs en radioactivité de la bauxaline.

L'étude d'ALGADE en 2005 confirme cette analyse et montre le très faible impact radiologique lié à la bauxaline, effet encore diminué lors du recouvrement de la bauxaline (en mélange ou pas) par de la terre en couverture de décharge.

Il va être demandé une dérogation pour que les camions chargés de bauxaline ne soient pas soumis au passage du portique de détection de la radioactivité implanté à l'entrée du Centre d'Enfouissement Technique d'Entressen dans le cas de nouveaux approvisionnements.

Organisation de la campagne en mer en 2007.

Dans son article 5.1.1 de l'arrêté préfectoral du 24 mai 2004, il est imposé à l'industriel une programmation d'opérations de suivi du milieu marin tous les cinq ans de l'extension du dépôt et de son épaisseur et le suivi de l'évolution de la macrofaune benthique sur des stations de prélèvement représentatives du milieu concerné par le rejet et sur des stations de référence. La dernière campagne ayant eu lieu en septembre 2002, il est attendu une nouvelle campagne en 2007.

Le Comité Scientifique de Suivi recommande de programmer cette campagne en septembre afin de maintenir un échantillonnage en fin d'été sur le réseau de 12 stations (Tableau 8) sur lesquelles il est demandé un suivi des caractéristiques chimiques et celles de la macrofaune. Il est également suggéré de limiter le suivi en écotoxicologie sur trois stations visitées en 1997, 1999 et 2002 : U05, U06 et U07 et d'y ajouter une station plus profonde par exemple la station U012 où les concentrations en titane étaient importantes lors des dernières campagnes. Il recommande l'échantillonnage de stations plus au sud et plus à l'ouest afin de connaître l'extension maximale des dépôts (explorer la possibilité de traçages isotopiques pour étudier l'extension maximale des dépôts). Pour ces dernières, ALCAN devra se rapprocher de Georges Stora, Directeur de Recherches au CNRS, Centre

Océanologique de Marseille, pour en fixer le nombre et leurs coordonnées géographiques.

L'IFREMER n'a pas de campagnes programmées dans le secteur en 2007. Il est recommandé à ALCAN de faire appel aux services de Michel Avon comme pour les campagnes précédentes pour établir le cahier des charges et suivre la procédure d'appel d'offre des armements intéressés par l'affrètement de cette campagne d'échantillonnage 2007.

Tableau 8. Caractéristiques des stations à prospector prioritairement lors de la campagne ALCAN/GARDANNE/ CASSIDAIGNE 2007

Station	Latitude	Longitude	Profondeur m	Chimie macrofaune	Ecotoxicologie
U02	42° 48'03	05° 29'97	2126	X	
U03	43° 07'05	05° 26'11	270	X	
U04	43° 06'20	05° 33'00	228	X	
U05	42° 59'39	05° 31'85	740	X	X
U06	43° 02'40	05° 21'00	610	X	X
U07	43° 00'10	05° 21'00	1066	X	X
U08	42° 57'43	05° 14'04	1514	X	
U09	42° 50'95	05° 17'06	1990	X	
U10	42° 49'234	05° 21'95	2152	X	
U11	42° 46'22	05° 40'80	2253	X	
U12	42° 48'297	05° 45'787	2320	X	X
U13	43° 00'45	05° 45'534	980	X	

Gestion des résidus du traitement de la bauxite. Présentation par Philippe Colombé du fascicule. Synthèse des travaux du comité scientifique de suivi 1995-2004.

Le fascicule de présentation à l'usage des décideurs, des politiques, des administrations et des associations s'occupant d'environnement a été préparé par un étudiant en DSS au cours du printemps 2004. Plusieurs relectures ont été réalisées sur la version initiale y compris par les membres du CSS au début de 2005. Ce fascicule a été édité par Approche Communication (conception et réalisation) (Marseille) et imprimé en septembre 2005 par BBG Imprimerie (Marseille). Il a été tiré à 1000 exemplaires et largement distribué y compris auprès des associations.

Le CSS félicite ALCAN pour la réalisation de ce fascicule et encourage l'industriel pour réaliser une plaquette (4 ou 6 pages) reprenant les principaux aspects figurant dans cette brochure.

Actions d'extraction de la bauxaline® en 2005 et prévisions 2005-2007 ; plan de commercialisation 2005-2006 de la bauxaline®. Informations de Philippe Colombé et de Thierry Blondel, ALCAN Gardanne.

De janvier à décembre 2005, ALCAN a mis en lagunage environ 50000 t de matière sèche en pompant le surnageant pour accroître la productivité, gerbé environ 60000 t de Bauxaline® et arrosé les pistes et le carreau, et extrait et constitué un stock d'environ 110000 t de Bauxaline® sur le bassin n° 6 de la zone de stockage de Mange-Garri.

Etait prévue une utilisation de 35000 t pour la couverture de décharge d'Entressen (maître d'œuvre : Marseille métropole et maître d'ouvrage : BEC Frères) contrariée par la difficulté liée au portique de détection de la radioactivité (voir plus haut), seulement un total de 5000 t est en cours d'utilisation pour constituer le barrage d'un nouvel alvéole de la décharge de Mange-Garri. Environ 200 tonnes ont été livrées à Lafarge La Malle pour essai en additif au ciment. C'est donc un total d'un peu plus de 5000 t valorisé en 2005 sur un total de 35000 t prévu.

Les prévisions des tonnages de bauxaline ® à extraire de 2006 à 2008 sont donnés dans le tableau 9.

Tableau 9. Bauxaline ® à extraire de 2006 à 2008.

Années	2006 (en tonne)	2007 (en tonne)	2008 (en tonne)
Production d'alumine	630 kt	630 kt	630 kt
Résidus produits, t M.S.	337 kt	337 kt	337 kt
Rejet en mer autorisé, t M.S.	250 kt	250 kt	250 kt
Bauxaline à valoriser, t à 30%	125 kt	125 kt	125 kt

Il est prévu d'extraire en 2006 de la bauxaline (Bauxaline à 30 %) à la fois par filtre presse dont l'investissement est demandé pour le début 2006, environ 70000 t pour la période d'août à décembre et 60000 t par lagunage dont 42000 t de janvier à juillet et 18000 t d'août à décembre pour un total de 130000 t.

L'opération de suivi du coulis d'injection sur la carrière champignonnière à Peynier (voir rapport du Comité de Suivi de 2004) est quasiment terminée, le rapport final d'INERIS est attendu pour mars 2006 (fin de l'expérimentation en juin 2005, partage des résultats avec Surschiste). Les opérations en cours sont les suivantes :

- inspection de la zone incomplètement comblée (suite à des fuites) avec prélèvement de coulis durci ;
- essai de lixiviation sur les échantillons de coulis industriels (complément de l'étude expérimentale faite de récupération de lixiviats sur le site) ;
- quantification du risque lié à l'exposition des cibles au vanadium et par utilisation de la ressource en eau.

Il sera défini un plan d'action à partir de janvier 2006.

Plan de commercialisation de la bauxaline ®

Les principaux axes de développement sont : CET – couverture & fond d'alvéole, cimentiers, remblais routiers, digues du Rhône et des autres projets comme le comblement de mines... Le produit BH30 (bauxaline à 30 % d'humidité) serait proposé gratuitement avec un coût de chargement de 1,5 euro la tonne. Le doublement de la voie ferrée Marseille-Aix offrirait aussi des possibilités d'utilisation de bauxaline (projet non prioritaire aujourd'hui) (Récapitulatif des marchés 2006-2007 : tableau 10).

Au niveau des CET – Couverture et alvéole plusieurs projets sont en cours d'avancement, il s'agit :

- *Entressen La Crau*

- Suspension des livraisons suite à la détection de la radioactivité, étude ALGADE. Obtention de l'autorisation d'utiliser la Bauxaline à nouveau accordée par la DRIRE et la DDE inspection des installations classées.
- Action : en janvier 2006, reprendre contact avec le responsable du site pour la livraison de la prochaine tranche.

- *Martigues*

- Réhabilitation de l'ancien site, nouvel alvéole et digue du nouveau site ; potentiel de 30000t en couverture.
- Contact pris par Ecotechnologie pour valider le potentiel.
- Actions : janvier + février 2006 avant négociations, contacts avec les décideurs et lancement d'un appel d'offre transport par ALCAN.

- *Septèmes ONYX*

- Contacts avec le responsable des CET Septèmes et Malespine de ONYX. Favorable à une reprise de projet.
- Actions : définition du projet 2006 et validation avec la DRIRE.

– *L'Arbois*

- Réponse à l'appel d'offre avec la BH30 via Bec Frères et Guintoli. Bauxaline non retenue lors du second appel d'offre.
- Contact avec CET Arbois via Ecotechnologie et contact SITA via Trivalor
- Inclure Surschiste dans la prospection.

– *Forcalquier*

- Proposition de la Bauxaline en solution de fonds d'alvéole et réhabilitation via Trivalor.

Pour les cimentiers deux principales démarches sont en cours :

– *LAFARGE SEPTEMES*

- Premier essai réalisé avec 180 t de BH30 en septembre 2005.
- Résultat provisoire de Lafarge positif, mais seconde campagne nécessaire pour confirmer.
- Résultats attendus en janvier-février 2006.
- Potentiel: 10000 t par an.

– *Autres cimenteries Lafarge, Vicat et autres*

- Lancement des premiers contacts en septembre 2005.
- Proposition pour réaliser des essais en février 2006 en parallèle de Lafarge Septèmes.

Pour les remblais routiers, il existe également deux principaux projets :

– *CD6 Fuveau - Meyreuil*

- Potentiel : 90000 t de BH30. Démarrage des travaux en mars 2006.
- Quatre sociétés ont été contactées par ALCAN pour inclure la BH30 dans leur réponse ; seule Colas a présenté une réponse.
- La société retenue est Guintoli avec le matériau de Durance Granulats. ALCAN est en contact avec eux pour prendre une part de ce projet.
- La planche d'essai réalisée à Gardanne avec un mélange BH30 et Gardannex (cendres) est trop compact. Le responsable du CG, DRTE à Aix estime qu'il faut

refaire une homologation avec le CETE pour que Guintoli puisse utiliser le mélange BH30 + cendres.

- Action : homologation par le CETE en janvier et février 2006.

– *Rocade d'Avignon : Projet LEO*

- Livraisons : mi-2006 à fin 2007.
- Volume : 800000 m³ dont 1/3 à 2/3 pour la BH30.
- Mélange : limon + Chaux ou BH30 + 8% de Gardannex.
- Contacts avec la DDE d'Avignon en mai 2005.
- Sociétés Coquil et Quatresous ont fait un appel d'offre pour le transport de BH30. Résultat obtenu : 8 Eur/t plus 1,5 Eur/t pour le chargement.
- Evaluation technique en cours par leurs experts.
- Janvier 2006 : contact avec la DDE pour validation de la solution BH30 et négocier.

Au sujet des digues du Rhône, le projet est au point suivant :

- Premiers contacts avec le Syndicat d'Aménagement des Dignes du Rhône – SYMADREM
- Contact avec le laboratoire central méditerranée, Bernard Bescond.
- Nécessité de faire homologuer le produit en classe A2. Homologation en janvier 2006 puis présentation à la fédération nationale des entrepreneurs.
- Livraison de 50 t pour essais. En attente des résultats obtenus.
- Le commercial ALCAN France suit ce projet, Trivalor devrait également aider.
- Contacts avec les maires de Fourgues et St Gilles pour promouvoir le matériau.
- Concurrence : argile à un prix inférieur à 10 Eur/t rendu face à la BH30 dont le transport coûte 12 Eur/t. A négocier.

Tableau 10. Récapitulatif des tonnages 2005-2007

Années	2005 (en tonnes)	2006 (en tonnes)	2007 (en tonnes)
C.E.T. Entressen	35 kt	60 kt	60 kt
C.E.T Martigues		30 kt	30 kt
C.E.T Gardanne		20 kt	
Travaux RD6		60 kt	60 kt
Rocade Avignon		30 kt	90 kt
C.E.T La Ciotat		?	?

Discussion sur l'emploi de la bauxaline

Le volume de bauxaline utilisé en 2005 est pratiquement inexistant ; il est en forte diminution par rapport à celui valorisé en 2002 et surtout en 2003 (95000 t) et très inférieur à celui prévus (35000 t sur Entressen, voir les difficultés d'utilisation liées à la radioactivité détectée). Il continue comme en 2004 à y avoir un différentiel important entre le prévu et le réalisé en partie à cause d'un report de 35000 t de 2004 sur 2005 puis de 2005 sur 2006. Des efforts de communication et de promotion de la bauxaline doivent être entrepris. Même s'il existe plusieurs projets (voir exposé de T. Blondel), les difficultés résident dans l'homologation et de promotion de la bauxaline et le coût du transport de la zone de stockage de Mange-Garri vers les zones d'utilisation. Il convient de mieux maîtriser les normes d'usage et de mieux anticiper les problèmes liés à l'utilisation de la bauxaline .

Il n'existe pas de nouvelles voies d'utilisation par rapport à ce qui a été présenté au cours des dernières années ; de plus, les projets d'utilisation en 2006 ne présentent aucune assurance quant à leur réalisme et leur faisabilité. Enfin, le dépôt à terre à Mange-Garri après passage au filtre-presse de façon à ne retenir qu'un produit avec 30 % d'eau (BH30) nécessite une autorisation préalable de la DRIRE (demandée et attendue courant 2006) mais offre des capacités importantes de stockage permettant de respecter un rejet en mer limité à 250000 t en 2006.

Recommandations du Comité Scientifique de Suivi

Le Comité Scientifique de Suivi approuve Aluminium Pechiney sur le déroulement des études et recherches réalisées en 2005 et les projets d'utilisation de la bauxaline en 2006 et 2007 tels qu'ils ont été présentés lors de la réunion annuelle du CSS du 9 décembre 2005. Cependant, le CSS note la faiblesse des volumes utilisés en 2005 : 5000 tonnes. Ce faible volume confirme la tendance descendante relevée depuis 2004. Il recommande à ALCAN Gardanne de focaliser les emplois de la bauxaline dans les voies à forts volumes d'utilisation et à faire tout son possible pour atteindre les marchés accessibles en 2006 et 2007.

Il relève que des recommandations faites à l'issue de la dernière réunion plénière du CSS le 15 janvier 2005 ont été suivies :

- poursuite des actions d'information sur les caractéristiques de la bauxaline ;
- édition en septembre 2005 d'un fascicule de présentation des actions entreprises par AP depuis 1995 sur la valorisation de la bauxaline et le devenir en mer des résidus de traitement de bauxite ;
- analyse de concentrations des métaux en particulier des CrIII et CrVI dans les poissons pêchés en automne 2004 et achèvement de la démarche analyse de risques sanitaires liés à l'ingestion de poissons vivant dans le canyon de Cassidaigne.

A l'issue des exposés et en fonction des discussions qui ont suivi, le Comité Scientifique de Suivi recommande pour 2006 :

- i) Que soit réalisée une communication plus ciblée et plus technique de la bauxaline vers des entreprises de travaux publics et notamment dans le secteur des Routes et Aérodrômes : présentation des caractéristiques de la bauxaline dans des revues ou magazines techniques dans le domaine des Travaux Publics (rappel de la recommandation 2005).
- ii) Que la voie de comblement de cavités ne soit pas abandonnée mais au contraire devienne une priorité comme voie d'utilisation de grandes

quantités de bauxaline. Il demande que soit présentés, par l'INERIS lors de la prochaine réunion du CSS (décembre 2006), les résultats finaux de l'expérience de remblayage d'une carrière souterraine avec un coulis à base de « Bauxaline » et de cendres de combustion de charbon en mettant l'accent sur les impacts environnementaux d'une telle démarche.

- iii) Que soit réalisée une valorisation des résultats acquis sur les risques sanitaires de consommation des poissons vivant dans le canyon de Cassidaigne.
- iv) Que soit réalisée une plaquette de présentation des travaux réalisés sur le devenir des résidus de bauxite en mer et sur la valorisation de la bauxaline (un 4 ou 6 pages).
- v) Que soit réalisé un tableau de bord indiquant les quantités de rejets en mer autorisés, celles des rejets en mer effectivement effectués, les quantités de résidus stockés à terre et ceux valorisés sous forme de bauxaline depuis 2000 (soit sur 6 années) (rappel de la recommandation 2005).
- vi) Que le plan et la stratégie d'échantillonnage de la campagne 2007 soit présenté lors de la prochaine réunion du CSS en décembre 2006.
- vii) Qu'Aluminium Pechiney réalise un Résumé non Technique du Rapport Annuel 2005, le CSS se chargeant de la relecture de ce «Digest».

Wimereux le 15 janvier 2006
Jean-Claude DAUVIN
Professeur de l'Université des Sciences et Technologies de Lille
Président du Comité Scientifique de Suivi