



Les AS de Gardanne

Spécial

Alumines
de Spécialité
10 / 2012

2015 > Un nouvel avenir pour les résidus de bauxite

Edito

C'est fait ! Depuis août 2012, nous faisons partie du Groupe ALTEO - Groupe indépendant issu de la vente par Rio Tinto de l'activité alumines de spécialité à H.I.G. Capital Europe.

ALTEO, dont le siège est basé à Gardanne, vise à renforcer sa position de premier producteur intégré d'alumines de spécialité par la réalisation d'importants développements dans ses marchés des céramiques, réfractaires, abrasifs, chimie et verres spéciaux ainsi que dans le domaine de l'environnement. Et l'usine de Gardanne est au premier plan de cette stratégie.

**L'usine s'est engagée à arrêter les rejets de résidus de bauxite en mer fin 2015.
La promesse sera tenue !**

Les résidus de bauxite inexploitable à l'état liquide seront totalement valorisables une fois déshydratés. Ce saut technologique pour l'usine est une étape considérable dans la réduction de son empreinte environnementale.

Le 31 décembre 2015 clôture une période de près de 20 ans pendant laquelle nous avons optimisé notre procédé (la quantité de résidus pour produire 1t d'alumine a été diminuée par 2) et réduit progressivement nos rejets en mer. Cet engagement écologique est incontournable pour le développement de l'activité.

Pour l'usine, cela veut dire mettre en œuvre des solutions nouvelles et compatibles avec un niveau de production ambitieux :

- Construire 2 filtres presses supplémentaires
- Trouver la meilleure solution pour les eaux de procédé et décider de l'avenir de la conduite à la mer
- Développer les filières de valorisation de la Bauxaline®

25 M€ c'est le montant estimatif des investissements programmés pour mener à bien ces chantiers. Une partie est déjà engagée. C'est une aventure industrielle extraordinaire pour cette usine d'alumine qui fêtera ses 120 ans à Gardanne en 2013. Berceau de l'alumine, elle a été depuis sa création à la pointe de la technologie. Elle a su se transformer pour s'adapter à des accroissements de production, à de nouvelles matières premières, à de nouveaux produits pour des applications plus techniques, à un environnement plus exigeant.

La nouvelle gestion des résidus de bauxite est un défi de plus. C'est un tournant essentiel pour le développement durable de notre activité industrielle.

Nous sommes fiers de l'engagement de tous.



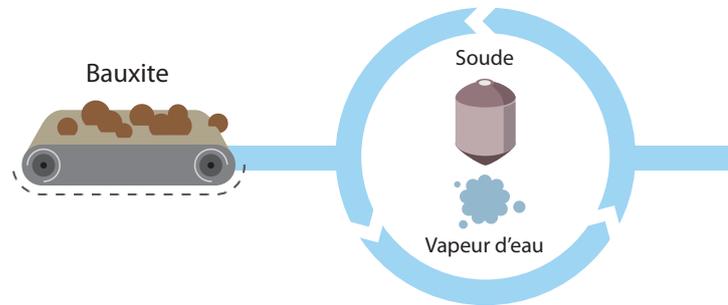
Henri Thomas
Directeur
d'Etablissement

Les filtres presses valorisent à terre les résidus de bauxite en Bauxaline®

Bauxite, alumine et Bauxaline® : un minerai et deux produits.

L'alumine, une poudre minérale blanche, inodore et inerte, est extraite à Gardanne à partir du minerai de bauxite tropicale (importée via le Grand Port Autonome de Marseille).

En 30 ans, la quantité de résidus de bauxite générée par la production d'une tonne d'alumine a été divisée par deux.



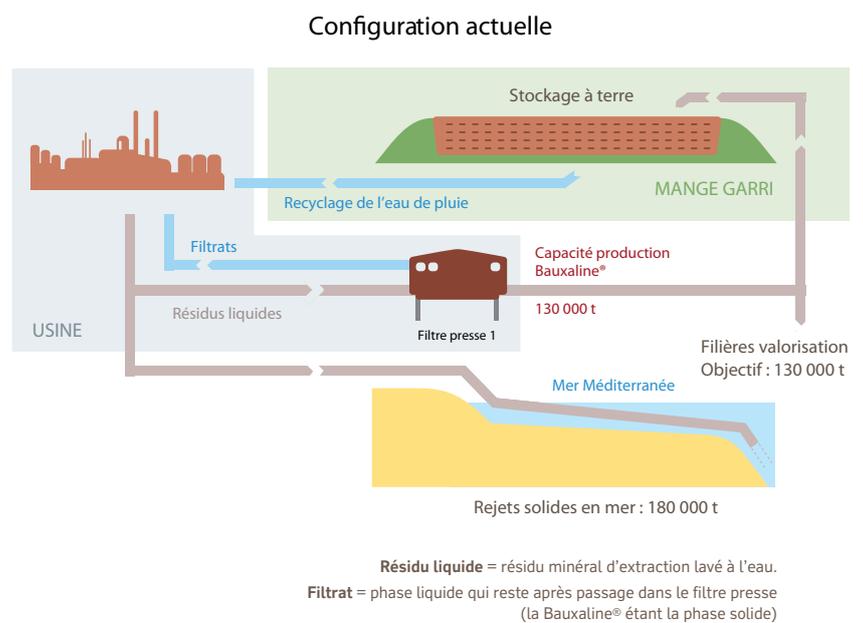
Le plan de production prévoit la fabrication de 530 kt/an d'alumine à partir de 2014.

Avec un seul filtre presse, il est impossible d'atteindre ce volume de production tout en respectant le rejet de 180 kt/an vers la mer.

Le second filtre doit donc être opérationnel au 2^{ème} semestre 2013. Un filtre de secours sera construit par la suite.

De la demande de permis de construire jusqu'au démarrage, le plan de charge est bien rempli.

Les 3 filtres presses permettront d'arrêter les rejets de bauxite en mer fin 2015.



Où construire le second filtre presse ?

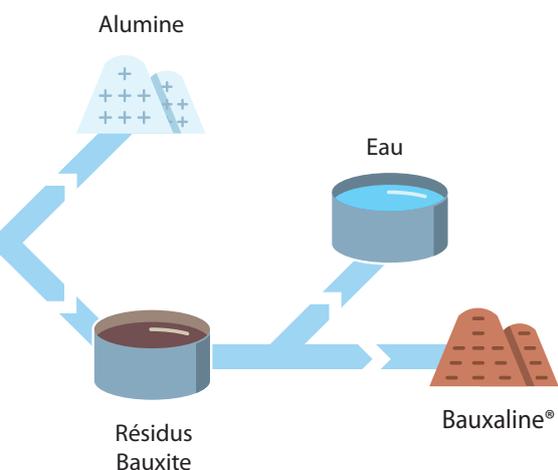
A l'usine (moins cher) ou sur notre site de stockage à Mange Garri sur la Commune de Bouc-Bel-Air ? Mange Garri a été choisi pour des raisons de flexibilité dans l'exploitation et d'efficacité environnementale.

La Bauxaline® destinée à la valorisation immédiate sera produite avec le filtre presse N°1 à l'usine ; celle destinée au stockage sera produite directement à Mange Garri, limitant ainsi la circulation de camions entre les sites (avec cette solution entre 14 et 30 allers-retours camions en moins par jour selon le volume de valorisation de Bauxaline®).

Un filtre presse avec une capacité de 30 t/h sur le site de Mange Garri

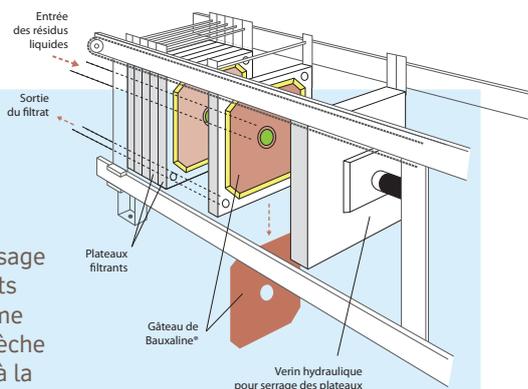


- ← Flux camions vers les lieux de stockage
- ← Accès camions depuis l'usine
- ← Zone d'implantation filtre presse

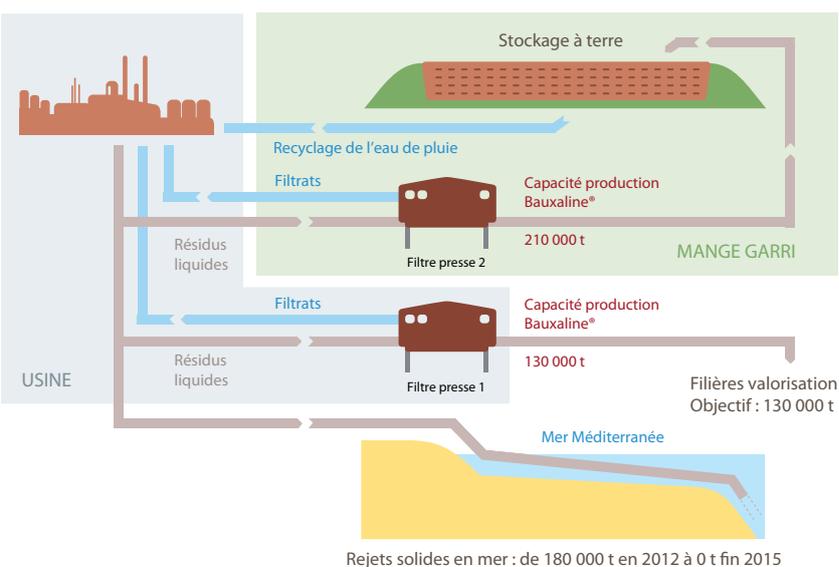


Un filtre presse, comment ça marche ?

Le filtre presse est un équipement de déshydratation par pressage mécanique (sans produits chimiques) qui transforme les résidus en matière sèche la Bauxaline®, destinée à la valorisation ou au stockage.



Configuration entre mi-2013 et fin 2015 pour une production annuelle d'alumines supérieure à 500 000 t



Filtre presse 2



- Hauteur 19 m
- Puissance électrique de l'installation : 700 kW
- 3 bacs (résidus liquides, filtrats, eau)
- 1 local pour équipements électriques et personnel
- 3 canalisations entre Mange Garri et l'usine
- Pompes Haute Pression implantées dans l'usine
- Gestion du site de stockage inchangée
- Investissement = 13.5 M€



La Bauxaline® recouverte de terre végétale est propice à la croissance d'essences végétales locales : lavande, laurier rose, chêne vert, pin...

Attention environnement !

Afin d'intégrer l'ensemble des aspects environnementaux de ce projet, des études techniques ont été réalisées comme :

- **Paysages** : l'installation ne sera pas visible de Bouc-Bel-Air. A terme, des arbres la masqueront d'autres angles de vue.
- **Bruit** : il a été vérifié que le filtre n'entraînerait pas de bruit supplémentaire pour les habitations les plus proches.
- **Poussières** : il a été vérifié que le filtre n'apportait pas de poussières supplémentaires à l'exploitation du site de stockage.
- **Faune/flore** : l'ONF confirme l'impact minimal du projet du fait des faibles surfaces concernées, ainsi que des enjeux écologiques faibles dans les zones de travaux.

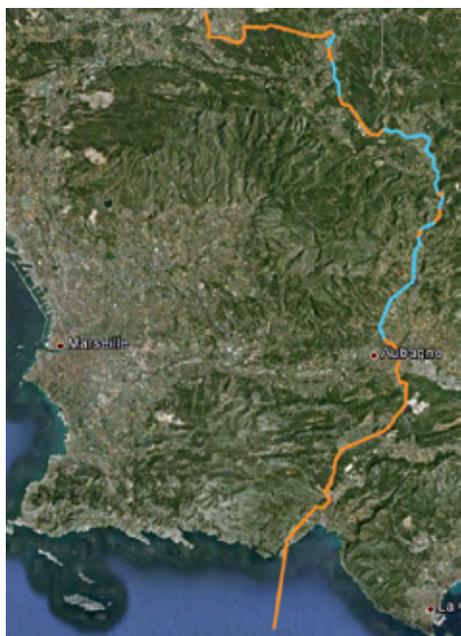
La meilleure solution pour les eaux de procédé et l'avenir de la conduite

Quel avenir pour la conduite qui relie l'usine à la mer ?

La conduite s'étend sur 48 km entre l'usine d'alumine de Gardanne et la Calanque de Port-Miou.

Celle-ci traverse 14 communes dans sa partie terrestre (enterrée ou à l'air libre) puis le domaine maritime sur 7 km pour déboucher à 320 m de profondeur. L'usine et les services de l'Etat étudient son devenir. Dans cette attente, les droits d'exploitation de celle-ci sont maintenus.

Nous n'enverrons plus de résidus de bauxite à la mer fin 2015.



Mais comment gérer les eaux de procédé diluant les résidus de bauxite et qui sont aujourd'hui rejetés en mer ?

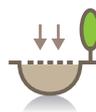
Nous étudions plusieurs hypothèses et la combinaison de certaines de ces alternatives :



le recyclage des eaux dans le procédé,



l'évaporation des eaux vers l'atmosphère,



le stockage souterrain (par injection dans d'anciennes cavités minières ou naturelles),



le rejet dans un cours d'eau,



l'utilisation de la conduite à la mer,

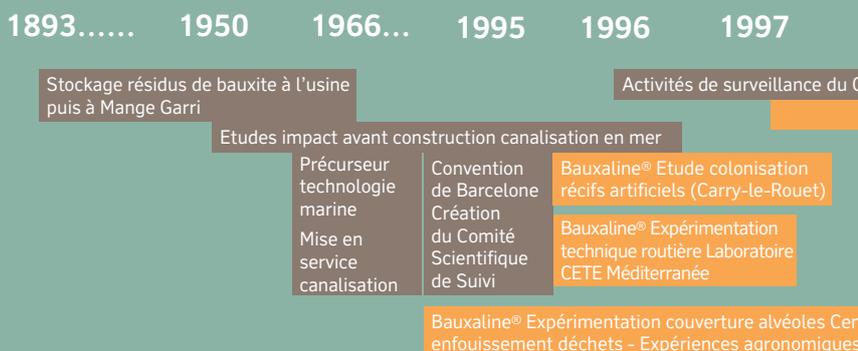
Les résultats de ces différentes études au 2^{ème} semestre 2012 orienteront la nouvelle configuration de l'usine et notamment du procédé Bayer post 2015.

En 1996, l'usine adhère à la Convention de Barcelone qui acte la réduction de la pollution en Méditerranée et la protection du milieu marin.

10 ans plus tard, les rejets en mer sont réduits de moitié. De 2010 au 31 décembre 2015, ce ne sont plus que 180 000 t/an qui sont rejetées. 1^{er} janvier 2016, les rejets de résidus de bauxite cesseront.

L'hypothèse de la réutilisation de la conduite pour les rejets d'eaux de procédé au large de la baie de Cassis nécessite des investigations spécifiques. Un Comité de Pilotage réunissant l'usine, les services de l'Etat (DREAL, DDTM, DIRM, Agence de l'eau, ARS) et le GIP des Calanques a été constitué en 2011.

Son objectif est d'évaluer l'impact du rejet des eaux de procédé sur le milieu marin. Pour cela, une série d'études a été programmée : campagnes de mesures en mer (relevés météo, courantologie), études écotoxicologiques sur nos effluents, érodimétrie, simulations numériques, etc. Pour ces aspects, un cabinet conseil en environnement nous assiste techniquement.



La valorisation des résidus de bauxite

Développement des filières de valorisation de la Bauxaline®, on accélère.

Les marchés aujourd'hui

La réhabilitation des centres d'enfouissement de déchets est actuellement l'activité la plus consommatrice de Bauxaline® en volume : ISDND de la Malespine à Gardanne, Entressen (Saint-Martin-de-Crau), Septèmes, Le Mentaure (La Ciotat), Sénéguié (Lançon-de-Provence) et la Vautubière (la Fare-les-Oliviers, contribution à la récupération du biogaz).

En 2010, 11 500 t ont été valorisées dans cette filière, 84 000 t en 2011.



Les marchés du futur

Depuis 2009, une équipe est dédiée à la valorisation de la Bauxaline®.

Les travaux publics sont demandeurs de gros volumes de matériaux au meilleur rapport qualité/prix. Pour construire des routes : la Bauxaline®, mélangée à des cendres volantes (issues de la centrale thermique de Gardanne par exemple), est utilisée comme remblais et couches de soubassement.

Le coût, très concluant par rapport aux performances, positionne la Bauxaline® comme une ressource d'avenir. Comblement de galeries de mine et de carrières souterraines, renforcement de digues sont aussi des secteurs où les qualités de la Bauxaline® ont déjà fait leur preuve.

Les investissements en R&D sont montés en puissance (200 k€ en 2011) et de nouvelles solutions industrielles apparaissent :

- **Associer des résidus de Bauxite à d'autres produits ou procédés** : par exemple, Bauxaline® et copeaux de bois via un procédé déposé pourraient permettre la production de matériaux nobles (minerai de fer, engrais et charbon de bois) et de l'énergie (électricité et gaz).

Des recherches menées par un industriel allemand ont abouti à la construction d'une ligne pilote.

- **Les résidus de bauxite, chimiquement et physiquement modifiés deviennent des dépolluants des eaux et des sols.** On obtient des poudres ayant une très grande capacité de capture des polluants métalliques et des phosphates.

Trois applications sont particulièrement prometteuses en Europe (partenariat Virotec Europe) :

- > la déphosphatation de l'eau,
- > la dépollution des sols,
- > le traitement d'effluents acides contaminés par des métaux.

Pour répondre à ces nouveaux marchés, l'usine a investi 150 000 € en 2011 dans des équipements complémentaires au Filtre Presse 1. Désormais, celui-ci est en capacité de modifier la Bauxaline® pour la transformer en matériau dépolluant.

1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009

SS

Accélération études scientifiques développement de la Bauxaline®

Bauxaline® Etude faisabilité CEREGE sur blocage métaux lourds

Dépôt de la marque Bauxaline®

Bauxaline® Valorisation de 100 kt au départ de Mange Garri

Bauxaline® - Commercialisation

Précurseur technologie filtre presse et valorisation résidus - Démarrage 1^{er} filtre presse à l'usine

Bauxaline® Mise en place équipe commerciale dédiée

tres

≈ Campagnes études sous-marines

La valorisation des résidus de bauxite (suite)

Les résidus de bauxite modifiés deviennent des dépolluants des eaux et des sols.

> La déphosphatation de l'eau

L'eau chargée en phosphate est traitée en passant dans un lit filtrant de granules à base de dérivés de résidus de bauxite.

Les granules peuvent ensuite être utilisées comme source de phosphate pour l'agriculture.



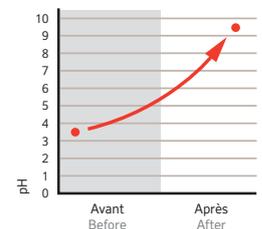
Après traitement, les concentrations en phosphates sont inférieures à 1mg/L.

Cela permet aussi de capturer des métaux lourds, comme le Cadmium, le Zinc et le Nickel.

> Le traitement d'effluents acides contaminés par des métaux

Ces effluents sont traités avec des réactifs pulvérulents à base de dérivés de résidus de bauxite.

Les métaux sont liés définitivement, ce qui élimine le risque environnemental et corrige le pH.

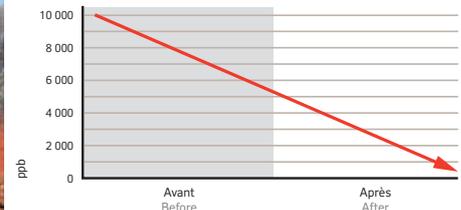


Le pH est corrigé

> La dépollution des sols

Le réactif en poudre est mélangé au sol contaminé, pour lier de façon définitive les métaux présents.

Lors d'une expérimentation dans une ancienne conserverie, le sol très pollué a été rendu inerte à nouveau après traitement (lixiviation* divisée par 10 000).



Division par 10 000 de la lixiviation des métaux dans une ancienne conserverie industrielle
* Lixiviation = quantité de polluant entraîné par l'eau qui passe à travers le matériau



La présentation de ces procédés de dépollution lors du 6^{ème} Forum Mondial de l'Eau en mars 2012 a suscité un fort intérêt.

La dépollution : un chantier d'envergure

Les essais scientifiques en France avec le laboratoire INERIS. Deux phases clés : la validation des performances de la Bauxaline® sur la plateforme d'essais et l'expérimentation de dépollution grandeur nature dans la région marseillaise ; les résultats de ces essais seront connus d'ici quelques mois.

De gros débouchés à la clef : une étude de marché réalisée en 2012 conclut que plus de 100 000 tonnes de Bauxaline® pourraient être valorisées chaque année sur les marchés de la dépollution. Ici encore, le rapport qualité/prix comparé aux procédés actuels est très favorable à la Bauxaline®.



© INERIS

2010

2011

2012

Bauxaline® - 84 000 T valorisées
Bauxaline® - Investissement station pilote 150 K€
Investissement R&D 200 K€

Bauxaline® - Dépollution
Présentation 6^{ème} Forum
Mondial de l'Eau

2^{ème} FP - Etudes techniques et réglementaires

Bauxaline

2^{ème} FP - Rénovation galerie Bom

Bauxaline® - Commercialisation

Etude des alternatives de gestion eaux de procédé
Etudes scientifiques d'impact
du rejet des eaux de procédé sur le milieu marin

Devenir des résidus de bauxite en mer : qu'en pense le Comité Scientifique de Suivi ?

Le Comité Scientifique de Suivi (CSS) « Aluminium Pechiney » (7 membres) créé en 1994 par le Préfet des Bouches-du-Rhône analyse les résultats des travaux entrepris sur la Bauxaline® et le devenir en mer des résidus de traitement de bauxite.

Dans le cadre de la convention de Barcelone, il a été acté de cesser les rejets de résidus solides en mer dans le canyon de Cassidaigne en janvier 2016 après des réductions significatives de ces apports depuis le début des années 1990. Dans ce cadre réglementaire, des campagnes de suivi en mer ont lieu tous les 5 ans. Leur but est de connaître l'extension maximale des dépôts, la qualité sédimentaire et chimique et l'évolution de l'écotoxicité des sédiments ainsi que l'évolution de la faune vivant au niveau du fond marin.

L'ensemble des résultats (1991-2007) a permis de mettre en évidence un effet mécanique des résidus dans l'axe du canyon (absence d'organismes) au débouché de l'émissaire (330 m de profondeur) et une extension importante des résidus dans le canyon de Cassidaigne et les fonds marins vers l'ouest du canyon en relation avec le courant liguro-provençal jusqu'à 2 300 m de profondeur.

Il n'y a pas d'incidence directe des résidus sur les organismes en accord avec les tests écotoxicologiques qui ne montrent pas d'évolution temporelle de l'écotoxicité. Les premiers résultats relevés dans les stations de prélèvements sur le développement larvaire montraient une faible toxicité (niveau 2 pour des tests réalisés dans les années 1990).

En 2002 et 2007, les notes attribuées à ces stations sont inférieures (soit des risques négligeables à faibles). Il n'a pas non plus été identifié de risques sanitaires liés à la consommation de poissons pêchés dans le canyon.

La composition et la structuration de la faune benthique sont directement sous l'influence de la bathymétrie¹, des apports trophiques² et des conditions de sédimentation³. La prochaine campagne de prélèvements aura lieu cet automne. Le CSS souhaite que les campagnes puissent se poursuivre au même rythme au-delà de l'arrêt des rejets solides afin de connaître les capacités de résilience du milieu (c'est à dire de revenir à l'état initial avant rejets).

C'est une occasion unique de promouvoir un suivi écologique à long terme de l'écosystème profond en Méditerranée.



Jean-Claude Dauvin
Professeur à l'Université de Caen Basse-Normandie,
Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière,
Président du Comité Scientifique de Suivi d'ALTEO Gardanne

- 1 Bathymétrie : topographie des fonds sous-marins
- 2 Apports trophiques : conditionnant la nutrition
- 3 Sédimentation : processus dans lesquels les particules cessent de se déplacer et se réunissent en couches

L'Usine poursuit sa surveillance avec la 5^{ème} campagne de suivi du milieu marin*



CREOCEAN

Sous la supervision du Comité Scientifique de Suivi, ces prélèvements sous-marins sont effectués sur 15 stations identiques aux 4 campagnes précédentes, à des profondeurs allant de -230 m à -2 500 m (3 au 8 septembre 2012).

En partenariat avec l'Agence de l'Eau Méditerranée-Corse, de nouvelles analyses chimiques seront effectuées sur certaines stations. Des communautés vivantes (Foraminifères benthiques) vont être étudiées. Ce sont de bons bio-indicateurs de la qualité de l'environnement ou des changements environnementaux.

Les moyens techniques et humains mobilisés pour cette campagne : 1 benne USNEL dédiée aux prélèvements embarquée sur le Janus II de la COMEX. Equipe à bord : 6 scientifiques pluridisciplinaires, 8 membres d'équipage et 1 chargé de mission de l'usine de Gardanne.

Les partenariats scientifiques : COMEX (affrètement de navire) ; CREOCEAN (IP Lille et Centre d'Etudes de Blanes : chimie, micro-granulométrie et macrofaune benthique) ; BIOTOX (Ecotoxicologie) et Université d'Angers (foraminifères).

*Coût : environ 280 000 € pour une durée de 6 à 8 jours.

Pour plus d'information www.alcan-gardanne-environnement.fr

2013

Etude de reconfiguration de l'utilisation d'eau dans l'usine

Tests dépollution avec INERIS perturbés

3^{ème} FP - Etudes techniques

2^{ème} FP Démarrage travaux

Campagnes études sous-marines

2014

Construction du 3^{ème} FP
Optimisation utilisation eau dans l'usine

Mise en service 2^{ème} FP
Mange Garri

2015...

31/12 : arrêt total des rejets de résidus de bauxite en mer

ALTEO, Groupe indépendant majeur issu de la vente de l'activité Alumines de Spécialité de Rio Tinto à H.I.G. Capital Europe est dirigé depuis Gardanne (France).

Il réunit quatre usines de production en Europe, 750 salariés et génère plus de 700 emplois indirects.

Son réseau commercial mondial en pleine croissance est actif en Asie, en Europe et aux Etats-Unis.

Fort d'une capacité de production de 734 kt, ALTEO propose aujourd'hui une gamme unique de produits : hydrates d'alumine, alumines calcinées, corindons, alumine tabulaire, etc.

Alumines de spécialité : où les trouve-t-on ?

Ces produits de haute technicité sont proposés sous près de 400 références et livrés dans 900 sites dans le monde pour un chiffre d'affaire annuel de près de 300 M€.

Avec la qualité de ses produits, de ses services et sa faculté d'innovation, ALTEO se place en leader sur les marchés les plus porteurs.

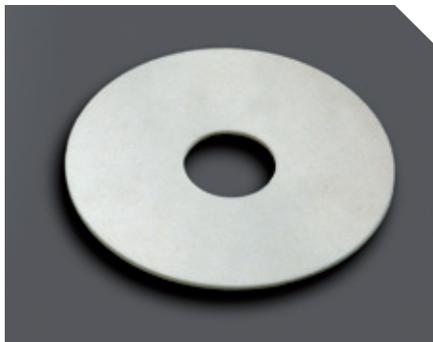
Céramiques avancées
(supports électroniques, produits environnementaux)



Réfractaires
(fours industriels)



Abrasifs



Verres spéciaux
(écrans LCD, smartphones,...)



ALTEO va renforcer sa position de premier producteur intégré d'alumines de spécialité en réalisant d'importants investissements dans le développement de nouveaux produits ainsi que dans la réduction de son empreinte environnementale.

A propos de H.I.G. Capital et de H.I.G. Europe

H.I.G. Capital est l'un des principaux acteurs mondiaux du « private equity » avec plus de 8,5 milliards de dollars de capitaux sous gestion. H.I.G. dispose de bureaux à Miami, Atlanta, Boston, Chicago, Dallas, New York et San Francisco aux États-Unis, ainsi que d'affiliés internationaux à Paris, Londres, Hambourg, Madrid et Rio de Janeiro. H.I.G. est spécialisé dans l'apport de capital à des PME présentant un fort potentiel de croissance. Il investit tant dans des opérations de LBO pilotées par leur équipe de management que dans des opérations de recapitalisations de sociétés de service ou de production rentables et bien gérées. Depuis sa création en 1993, H.I.G. a investi dans plus de 200 sociétés. Le portefeuille actuel de H.I.G. comprend plus de 50 sociétés dont le chiffre d'affaires cumulé est supérieur à 8 milliards de dollars.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter le site internet de H.I.G. Capital : www.higcapital.com

H.I.G. Europe est aujourd'hui fort d'une équipe de plus de 40 professionnels de l'investissement opérant depuis ses bureaux de Paris, Londres, Hambourg et Madrid. En 2011, avec 11 transactions réalisées, H.I.G. a été l'un des investisseurs du « private equity » les plus actifs en Europe.

Equipe Editoriale : Henri Thomas, Fabrice Orsini, Marjorie Petit, Laurent Poizat, Pierre-Olivier Martin

Service Communication : Amélie Ranger
Amelie.Ranger@Alteo-Alumina.com

Remerciements particuliers à

Jean-Claude Dauvin (CSS), Roger Revalor (INERIS) et CREOCEAN pour leur contribution à ce numéro et à tous les salariés qui contribuent à la réalisation de nos projets

ALTEO

Route de Biver - 13120 Gardanne - France

T +33 4 42 65 22 22

F +33 4 42 51 41 79

www.alteo-alumina.com