

Dépollution
des sols & déchets

La Bauxaline®

Nouvelle solution de dépollution compétitive et durable

Traitement
d'effluents acides
& déphosphatation
de l'eau



DOSSIER DE PRESSE

1^{er} décembre 2016



Contact presse : Amélie Ranger
amelie.ranger@alteo-alumina.com - +33 (0)6 72 87 92 95

www.alteo-environnement-gardanne.fr/depollution



BAUXALINE[®] : une solution éco-circulaire, efficace et durable pour la dépollution

PARTIE 1 : LE PROJET BAUXALINE[®] TECHNOLOGIES

- A. Une approche innovante p. 3
- B. Une démarche collaborative p. 4
- C. Un projet concret de l'Economie Circulaire p. 6

PARTIE 2 : LA BAUXALINE[®], UNE SOLUTION DE DEPOLLUTION PERFORMANTE ET DURABLE

- A. Les avantages de la Bauxaline[®] p. 7
- B. **Etudes des cas** - Traitement des sols et déchets p. 8
- C. **Etudes des cas** - Traitement des effluents p. 9

ANNEXES

- A. Alteo, 120 ans d'innovations p. 11
- B. Brochure Dépollution p. 13

1. A. **Bauxaline**[®] **Technologies** : une **approche innovante**

L'aventure commence en 2007 à Gardanne, lorsque les équipes R&D mettent en service le premier filtre-presse, procédé industriel de déshydratation des résidus de bauxite.

300 000 tonnes du matériau issu de cette installation - la Bauxaline[®] - sont utilisés comme couverture de décharge de déchets ménagers. La R&D de l'usine constate que ce matériau, aux caractéristiques stables, est doté de propriétés chimiques et physiques qui lui ouvrent de multiples applications.

En 2013, une nouvelle étape est franchie, avec la création du projet Bauxaline[®] Technologies avec l'appui d'une équipe interdisciplinaire de scientifiques et d'industriels.

Alteo mobilise en effet une équipe de spécialistes externes pour formuler les applications de la Bauxaline[®] comme matière première secondaire ou comme produit décontaminant.

Cette nouvelle R&D est orientée vers une économie circulaire à grande échelle dans laquelle les résidus de bauxite deviennent une ressource environnementale et économique.

Cette recherche est soutenue financièrement par l'ADEME et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse.



Plus de 25 ans de R&D, un plan d'action clairement défini



- **2013 > 2016** : production des données nécessaires aux différentes filières en matière d'ingénierie technique, financière et environnementale. Les marchés seront identifiés et la viabilité économique de(s) produit(s) modélisée.
- **2017 > 2019/2020** : réalisation de démonstrateurs industriels pour vérifier les résultats obtenus en laboratoire et lors des pilotes. Une fois sa faisabilité validée, le procédé pourra être optimisé.
- **2020 > 2024** : installations de traitement de la Bauxaline[®]. Plusieurs options sont déjà envisagées car un projet d'implantation industrielle s'étend généralement sur 10 ans :
 - soit un site de traitement dédié aux résidus de bauxite
 - soit un établissement acceptant d'autres résidus minéraux

Alteo se réserve également l'opportunité de gérer directement une filière de production. Ces solutions pourront être mises en place conjointement.

1. B. Bauxaline® Technologies : une démarche collaborative







Alteo s’est entouré de partenaires aussi bien au niveau scientifique qu’industriel pour développer un modèle éco-industriel pérenne, qui s’appuie sur une analyse multicritères pointue (scientifique, technique, environnementale et économique), et des produits qui correspondent parfaitement aux besoins.



Pour ce faire, des experts sont présents tout au long du processus et dans les différents domaines concernés.

« La dimension interdisciplinaire et collaborative de cette R&D nous a vraiment permis d’aller plus loin dans la réflexion et d’aboutir à des solutions pragmatiques.

Aujourd’hui, grâce au travail de tous, nous avons pu identifier deux grandes filières très porteuses : la construction, avec notamment le développement des nouveaux matériaux comme les géopolymères et bien sûr la dépollution. » précise Laurent Poizat, chef de projet Bauxaline®.

	<p>Maître d’ouvrage : ALTEO Gardanne Usine de fabrication d’alumine de Gardanne</p>	<p>Alteo Gardanne www.alteo-alumina.com</p>
	<p>Coordination scientifique : Mines Paritech (Ecole des Mines de Paris) Centre de recherche sur les risques et les crises (CRC)</p>	<p>CRC - MINES ParisTech</p>
	<p>Coordination administrative et financière : ARMINES Organisme de valorisation des Ecoles des Mines</p>	<p>ARMINES : Acteur de l’innovation par la recherche partenariale</p>
	<p>Ingénierie financière : Efficient Innovation Cabinet conseil en organisation, management et financement de l’innovation</p>	<p>Efficient Innovation Cabinet conseil en organisation, management et financement de l’innovation</p>
	<p>Implantation démonstrateur et unités industrielles : Via Habilis - Ingénierie environnementale</p>	<p>Via Habilis - ingénierie, innovation, recherche & développement</p>
	<p>Ingénierie procédés : Neo-Eco Recycling - Ingénierie environnementale au service des Valorisateurs du Déchet</p>	<p>Neo-Eco Recycling Process Engineering</p>

	Préformulation produits/essais : Ecole des Mines de Douai - Département Génie civil environnemental	Ecole des mines de Douai
	Matériaux de construction : Plateforme PROVADEMSE - Plateforme d'innovation technologique	Provademse
	Granulats expansés et géopolymères : IDCO Prestation d'ingénierie industrielle	www.idco-france.com
	Déphosphatation : UNICE Université Nice Sophia Antipolis - Laboratoire ECOMERS spécialisé en écologie marine, en éco- toxicologie et en chimie des pollutions	Université Nice Sophia Antipolis - Laboratoire Ecomers
	Déphosphatation : Ecole des Mines de Nantes - Laboratoire de Génie des Procédés Environnement et Agroalimentaire.	Ecole des mines de Nantes - Florent CHAZARENC, laboratoire GEPEA
	Effluents miniers (acides et neutres) et dépollution des sols : INERIS Méditerranée (PACA, Languedoc Roussillon, Corse, Pays du Maghreb)	www.ineris.fr
	Contaminants métalliques : UNIVERSITE TOULON Laboratoire Protée - Unité de recherche pluridisciplinaire	Université Sud Toulon-Var - Laboratoire Protée

1. C. Bauxaline[®] Technologies : un projet concret de l'Économie Circulaire

La Bauxaline[®], c'est-à-dire les résidus de bauxite issus de la production d'alumine, est considérée comme un déchet. Or ce matériau, par ses caractéristiques intrinsèques (voir encadré) constitue une véritable ressource, recyclable et utile à d'autres filières.



Elle illustre ainsi certains principes de l'économie circulaire de manière très concrète et pragmatique :

- **la bauxite, matière première naturelle, est utilisée à 100%** : la moitié extraite - l'alumine – est utilisée dans des applications nécessaires à notre quotidien. L'autre moitié, la Bauxaline[®] peut être valorisée dans d'autres filières
- la Bauxaline[®] permet de **valoriser d'autres déchets**, en dépollution comme en matériaux de construction. Les résidus de bauxite sont mélangés à d'autres coproduits comme par exemple des déchets de carrières ou des désulfo-gypse disponibles à proximité du site
- dans le domaine des matériaux de construction traditionnels, la Bauxaline[®] vient en **substitution de ressources naturelles qui se raréfient**
- la Bauxaline[®] apporte également des solutions à la demande croissante de construction de bâtiments à faible consommation énergétique, **réduisant le niveau d'émission de gaz à effet de serre**
- avec des applications très concrètes en dépollution - détaillée dans les études de cas qui suivent - la Bauxaline[®] permet un traitement efficace, performant et durable des sols ou eaux contaminés en métaux, et peut contribuer ainsi à **résoudre des problèmes sanitaires** induits
- enfin, la Bauxaline[®] permet de **développer de nouvelles activités industrielles** et de service, et les emplois associés



Composition de la Bauxaline[®]

Issue de la bauxite, la Bauxaline[®] est un mélange d'oxydes naturels qui contient plus de 50% d'oxyde de fer.

C'est un produit modérément alcalin et très fin (D50 : 2µm).

2. A. La Bauxaline[®] pour la dépollution : une vraie valeur ajoutée par rapport aux solutions existantes

En Europe, plus de 20% des sols présentent une pollution avec des contaminants métalliques. Lorsque des traitements existent, ce qui n'est pas toujours le cas, ils ne sont que partiellement efficaces.

La Bauxaline[®] apporte une véritable solution performante, économique et durable à ces problématiques de contamination aux métaux, en agissant aussi bien sur les sols et déchets à la source qu'en aval, au niveau des effluents.

Pourquoi performante ?

La Bauxaline[®] est un matériau qui, intrinsèquement, possède des propriétés permettant de fixer les polluants métalliques. Elle permet en effet de capturer de façon permanente les cations, arsenic et les phosphates.

Pour ce faire, on peut utiliser la Bauxaline[®] pure avec un pH de 11,5 ou de la Bauxaline[®] préneutralisée (appelée RBM) au pH de 8,5.



Résidus miniers acides traités à base de Bauxaline[®] - Résultats obtenus en mini lysimètres non traité et traité - 78 jours après le semis

Pourquoi durable ?

Les résultats des essais réalisés en laboratoire et en conditions réelles - voir études de cas - depuis de nombreuses années montrent que les traitements à base de Bauxaline[®] :

- **suppriment de la phytotoxicité**
- **ne relarguent pas les polluants capturés**
- **n'ont pas d'impact sur la faune et la flore environnante**

Pourquoi économique ?

Un traitement à base de Bauxaline[®] nécessite peu de matière pour être pleinement efficace, ce qui limite dans bien des cas les coûts logistiques.

Pour les sols ou déchets contaminés, le traitement permet **le stockage du matériau dépollué sur site ou une évacuation en décharge bien moins coûteuse**. Si des critères restent déterminants dans le chiffrage (polluants concernés et niveaux à abattre, volumes à traiter, distance de transport, etc...), **un coût moyen hors transport est évalué entre 8 et 20€/t à traiter, soit 2 à 10 fois moins cher que les autres solutions.**

Pour les effluents liquides, la Bauxaline[®] présente des avantages économiques en particulier pour les sites isolés et les sites faiblement contaminés. En incluant les frais de transport en France, **le coût est compris entre 0,5 et 5€/m³ d'eau traitée, dans certains cas jusqu'à 2 fois moins cher que les solutions existantes.**

ETUDE DE
CAS N°1

2. B. Traitement des sols et déchets – ST FELIX

Le type de terrain : ancien site minier de St Félix, dans le Gard

L'objectif : empêcher la lixiviation de polluants métalliques depuis des sols contaminés pour améliorer la qualité de l'eau

La technologie utilisée : mélanger le sol contaminé en place avec **un réactif en poudre à base de Bauxaline®** pour lier définitivement les polluants

⇒ aménagement d'une planche d'essai de 60 m² dans des résidus miniers (photos ci-dessous)

Les avantages :

- Des sols stériles depuis des décennies du fait de la phytotoxicité des métaux présents peuvent être à nouveau végétalisés, ce qui permet **d'éviter l'érosion et l'entraînement mécanique de pollution**
- Le réactif est **sans impact sur la santé et l'environnement**
- Le traitement d'un stock d'anciens déchets miniers lixiviant beaucoup de métaux (Plomb à 25mg/kg et Cuivre à 600 mg/kg) a été évalué à **15€/m³ de déchet traité tout compris, bien inférieur à toutes les solutions envisageables.**
- **Ce procédé peut s'appliquer sur tous les sols pollués par des métaux**

Collaboration scientifique avec l'**INERIS Méditerranée**

INERIS



Planche d'essai dont la moitié a été traitée avec des dérivés de Bauxaline®. Cette parcelle montre une croissance du mélange graminée/ légumineuse semé, alors que la parcelle témoin (à droite) est pratiquement sans végétation, comme depuis 50 ans.

Photo réalisée par l'INERIS 15 mois après semis.

ETUDE DE
CAS N°2

2. C. Traitement des effluents pollués

Le type d'effluent : un effluent provenant d'un drainage minier dans la région d'Alès est très acide (pH=2.7) et très pollué en Arsenic (teneur de 57mg/l, alors que la limite de potabilité est de 0.01mg/l).

L'objectif : abattre les teneurs en métaux pour atteindre les seuils de potabilité

La technologie utilisée : **une installation passive avec les dérivés de Bauxaline®**, très adaptée au niveau technico-économique à ce petit effluent aux polluants très concentrés

- ⇒ Un pilote de deux fois 50 kg de Bauxaline® modifiée granulée a traité 3000 litres d'eau de St Félix (Gard) en deux séances de 3 jours, avec un **abattement global de 99.03%**.



Filtration à base de Bauxaline®
modifiée granulée

Les avantages :

- Un **abattement global supérieur à 99%**.
- Après traitement, la teneur en arsenic est inférieure à 0.01mg/l.
- Un **coût de traitement, tout compris, de 3€/m3 d'eau traitée**, qui pourrait encore être inférieur pour des concentrations de polluants plus faibles.

Expérimentations réalisées par l'INERIS, en partenariat avec l'Université de Toulon et l'Energy Center of the Netherlands



Pilote sur le site de St Felix - Gard

*« Nous réalisons depuis plus de 3 ans des essais à la fois en laboratoire et sur des sites très pollués. **L'efficacité des traitements à base de Bauxaline® et leur durabilité placent ce matériau parmi les meilleurs que nous n'ayons jamais testés.** Avec des coûts de mise en œuvre accessibles, cette solution met tout le monde d'accord : l'environnement et l'équilibre budgétaire ! »* se réjouit Pierre Hennebert, le responsable du projet à l'INERIS

ANNEXES

A. Alteo, 120 ans d'innovations

Une ETI industrielle française à envergure internationale

L'usine de Gardanne, usine historique du groupe Péchiney, appartient désormais au groupe Alteo.

Cette usine est le berceau mondial de la fabrication d'alumine. C'est en effet dans cette usine qu'en 1894 une équipe de pionniers a mis en œuvre pour la première fois le procédé Bayer.

Ce procédé d'extraction de l'alumine est celui que le monde entier utilise aujourd'hui.

C'est une usine qui a su se réinventer constamment au fil du temps, comme en témoigne la longue liste des premières technologiques qui s'y sont déroulées (voir encadré). **Elle a su transformer son savoir-faire pour répondre aux évolutions des marchés et des besoins de la société**, abandonnant progressivement le marché de la fabrication d'aluminium pour celui plus complexe des alumines de spécialités.

Alteo est désormais l'un des leaders mondiaux de production intégrée d'alumines de spécialité. En proposant à plus de 650 clients répartis sur 1000 sites dans le monde 400 références pour les marchés à haute valeur ajoutée des céramiques, réfractaires, abrasifs, verres spéciaux (LCD), ignifugation et industrie chimique, l'alumine d'Alteo est indispensable à notre vie quotidienne.



Alteo exporte plus de 80% de sa production et couvre 90% des besoins français en alumines de spécialité.

Alteo compte près de 800 salariés dans le monde et fournit plus de 1000 emplois indirects au niveau local, et notamment dans le département des Bouches-du-Rhône.

De l'alumine à la Bauxaline®

Si les ingénieurs ont réussi à valoriser l'alumine, ils ont également cherché depuis le début à valoriser les résidus de bauxite.

Sur les 10 dernières années, l'industrie mondiale de l'alumine a recyclé 2% de ses résidus produits alors qu'Alteo en a valorisé 10 %. Là encore, l'usine est précurseur : elle a développé des procédés qui permettent de réduire les quantités de résidus générés et des technologies facilitant leur réutilisation.

Pour en savoir plus sur la politique environnementale d'Alteo et l'ensemble des actions mises en œuvre :

www.alteo-environnement-gardanne.fr/-Politique-environnementale-

Chiffres clés :

CA Alteo 2015 : 280 millions d'euros

Effectif 2015 : 750 salariés dans le monde

4 usines en Europe



En tant que précurseur dans l'industrie de l'alumine, l'usine de Gardanne n'a cessé d'inventer de nouveaux procédés et de nouveaux produits.

- 1998 : investissements significatifs dans le procédé d'extraction de l'alumine permettant **d'améliorer l'efficacité énergétique et de générer moins de résidus.**
- Début 2000 : la recherche de procédés de traitement des boues aboutit à la mise en place du **1^{er} filtre-presse en 2007**, permettant ainsi de traiter 40% à terre. Cette technologie a été développée et mise au point pour la première fois dans le monde de l'alumine à Gardanne. En parallèle, développement de différents axes de valorisation des résidus de bauxite.
- De 2012 à 2015 : construction des filtres-presses 2 et 3 et d'une **station de traitement des eaux** permet de mettre un terme définitif au rejet de résidus de bauxite en Méditerranée. Là encore il s'agit d'une double solution innovante, unique au monde.

Certifications :

- ISO 9001
- ISO 14001
- OSHAS 18001
- ISO 50001 en cours

Dépollution
des sols & déchets

La Bauxaline®

Nouvelle solution de dépollution compétitive et durable

Traitement
d'effluents acides
& déphosphatation
de l'eau



La Bauxaline® et ses dérivés disposent d'une très grande capacité de capture des polluants métalliques et des phosphates, pour un coût inférieur aux autres solutions existantes.

Issue de la bauxite utilisée pour la production de l'alumine, la Bauxaline® est extrêmement efficace pour la dépollution de sols et de déchets, le traitement d'effluents acides contaminés par des métaux et la déphosphatation de l'eau.

Testée avec succès par l'INERIS sur des dizaines de cas (sols et eaux), la Bauxaline® permet de :

- stabiliser des sols ou déchets pour un stockage in situ ou une évacuation en filière moins coûteuse,
- extraire les polluants présents dans les effluents tout en générant un déchet ultime inerte.

Ce matériau est naturellement très performant pour le traitement de ce type de pollutions, et son usage s'inscrit pleinement dans la démarche d'économie circulaire.



COMPOSITION DE LA BAUXALINE®

Issue de la bauxite, la Bauxaline® est un mélange d'oxydes naturels qui contient plus de 50% d'oxyde de fer.

C'est un produit modérément alcalin et très fin (D50 : 2µm).

Parcelle témoin →

Dépollution des sols ou de déchets

L'objectif est d'empêcher la lixiviation de polluants métalliques depuis des sols contaminés pour améliorer la qualité de l'eau.

Pour cela, on peut utiliser des dérivés de Bauxaline® ou de la Bauxaline® directement.

Un réactif en poudre est mélangé au matériau ou sol contaminé pour lier de façon définitive les métaux présents.

A titre d'exemple, le traitement d'un stock d'anciens déchets miniers lixiviant beaucoup de métaux (plomb à 25 mg/kg et cuivre à 600 mg/kg) a été évalué à **15 €/m³ de déchet traité, un coût bien inférieur à toutes les solutions existantes.**

↑ Revégétalisation après traitement à la Bauxaline®

Expérimentation sur un ancien site minier

Un site d'essai de 60 m² a été aménagé dans les résidus miniers de St-Martin de Valgugues (Gard) dont la moitié a été traitée avec des dérivés de Bauxaline®. Cette parcelle montre une croissance du mélange graminée/légumineuse semé, alors que la parcelle témoin est pratiquement sans végétation, comme depuis 50 ans. Ci-dessus, en juin 2015, 15 mois après semis (photo INERIS).

Bauxaline® comparée aux autres solutions

	Bauxaline® ou dérivés	Extraction et mise en décharge	Hydro cyclonage	Liant hydraulique : solidification	Phyto remédiation
Objectif	Fixer la pollution et la rendre insoluble et non disponible pour la flore/faune	Déplacer le sol/déchet posant problème dans une décharge contrôlée	Séparer la fraction fine, qui contient la pollution, pour réduire le volume à gérer	Figier physiquement la pollution via la prise d'un liant de type chaux ou ciment	Utiliser les plantes pour extraire la pollution (phytoextraction) ou stabiliser les sols (phytostabilisation)
Procédé	Apport de la quantité déterminée de Bauxaline® ou dérivé (typiquement 10%) puis mélange avec le sol/déchet en place	Extraction et mise en décharge de classe adaptée. Aménagement du site	Hydrocyclone puis gestion de l'eau plus ou moins contaminée. Séchage des matériaux. Evacuation en filière de la fraction fine	Mélange avec apport de liant et d'eau. Nécessite une grande quantité de liant si granulométrie grossière. Attention aux polluants entraînés par l'eau.	Sélection, préparation, plantation, entretien. Gestion de la biomasse générée (évacuation en filière, ou incinération et gestion des cendres contaminées)
Temps de mise au point	Quelques semaines (essai labo)	Quelques jours	Quelques mois (essai labo, puis pilote)	Quelques semaines	Quelques années (déterminer les rares plantes adaptées, les multiplier sur site - sinon les souches résistantes perdent ce caractère)
Efficacité	Effective après quelques jours	Effective dès réalisation	Effective dès réalisation	Effective après quelques jours	Diminution progressive de la pollution pour la phytoextraction. Significative après 5 ans en moyenne
Aspects économiques	Typiquement 10 à 20€/t de déchets traités	De coûteux à très coûteux si déchet dangereux (>200 €/t pour la mise en décharge, transport à ajouter...)	Variable : traitement coûteux mais peut être assez intéressant si peu de fraction fine concentre le problème	De 30€/t à beaucoup plus si grouting pour des traitements en profondeur. Le sol est consolidé pour des constructions ultérieures	Coûteux en frais d'étude et de gestion a posteriori du site
Effet sur la végétation	Liberté complète du choix des espèces	Liberté complète du choix des espèces après avoir reprofilé le site et apporté de la terre végétale	Liberté complète du choix des espèces après avoir reprofilé le site et apporté de la terre végétale	Un apport de terre végétale en surface est nécessaire	Seules les espèces survivant à la toxicité du site peuvent s'implanter
Pérennité et suivi	Pérennité à long terme, sans surveillance (le sol/déchet étant traité dans la masse)	Pas de surveillance nécessaire pour le site si toute la zone impactée est traitée	Pas de surveillance nécessaire pour le site si toute la zone impactée est traitée	Pérenne sur quelques décennies	Suivi nécessaire sur la durée



Traitement d'effluents acides contaminés par des métaux

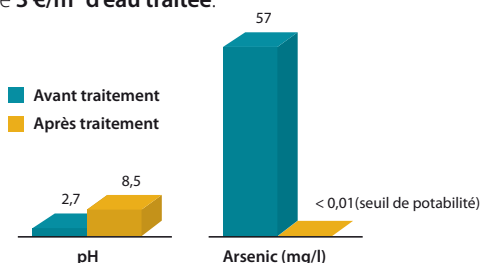
Les effluents liquides sont traités en passant à travers un filtre réactif à base de dérivés de Bauxaline®. Les métaux sont ainsi liés définitivement, ce qui élimine le risque environnemental des eaux polluées.

Cette technique fonctionne sur les sites miniers, anciens ou en activité, les effluents de l'industrie métallurgique ou du traitement de surface.

Le coût total (incluant le transport en France et la mise en œuvre) est particulièrement attractif, notamment lorsque les dépassements de seuils sont faibles.

Expérimentation à Alès

Un effluent provenant d'un drainage minier dans la région d'Alès très acide et très pollué en arsenic peut être efficacement traité avec les dérivés de Bauxaline®, pour un coût total (incluant le transport) de **3 €/m³ d'eau traitée**.



Comparaison traitement Bauxaline® et station physico-chimique

	Dérivés Bauxaline®	Station traitement physico-chimique
Réactif	Dérivé de Bauxaline®, manipulable sans danger, sans impact écologique	Le plus souvent de la chaux
Mécanisme de capture	Capture des polluants par adsorption et liaison permanente avec l'oxyde de fer essentiellement	L'élévation du pH fait précipiter les métaux Le liquide est ensuite séparé du solide
Post-traitement	L'effluent est compatible avec le milieu naturel	L'effluent au pH élevé ne peut pas être rejeté dans le milieu naturel avant neutralisation à l'acide Problème de stockage du déchet final
Déchet final	Les dérivés de bauxaline saturés sont inertes. Ils peuvent être stockés sur place ou évacués en ISDI	Faible quantité de déchets à éliminer le plus souvent en décharge de déchets dangereux
Qualité du traitement	Au final comparable	Au final comparable
Petits débits	Système passif très adapté techniquement et économiquement	Non envisageable : installation coûteuse, à opérer et à maintenir
Grands débits		
Si peu de dépassements des seuils autorisés	Solution très économique : faible consommation de réactif	Peu adapté car coût final au kilogramme de polluant capturé prohibitif
Si importants dépassements des seuils autorisés	Souvent économiquement moins pertinent car forte consommation de réactif	Plus adapté

Déphosphatation de l'eau

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

Les granules servent de substrat aux bactéries pour stimuler l'activité biologique.

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

Simple et efficace pour traiter les niveaux élevés de phosphate, cette technologie présente un bon compromis technico-économique générant un déchet inerte valorisable.

Bauxaline® comparée aux solutions alternatives

	Dérivés Bauxaline®	Filtration Apatite	Solutions à base de précipitation
Réactif	Capacité de fixation proche de 5 mg de phosphates par kg de granulés de dérivés de Bauxaline®	Solution à base d'apatite (phosphate de calcium)	Sels de fer ou d'aluminium
Procédé	Filtration et capture des phosphates par adsorption et liaison permanente avec l'oxyde de fer essentiellement	Filtration et capture des phosphates par adsorption et précipitation sur l'apatite	Précipitation sous forme de boues
Déchet final	Déchet final inerte, peut être valorisable	Déchet final valorisable	Boues à sécher et à évacuer en filière adaptée
Petites installations (moins de 2 000 EH*)	Solution passive simple : meilleur compromis technico-économique	Solution passive mais réactif coûteux - moins bon compromis	Coût d'investissement élevé, surveillance nécessaire, risque de surdosage
Installations importantes (plus de 2 000 EH*)	Adapté en traitement de finition : abattements jusqu'à des concentrations très faibles en phosphates (0,5 mg/l voire 0,1 mg/l) - tendance européenne déjà mise en œuvre dans certains pays	Peu adapté	Adapté

* Equivalent Habitant

Pour plus d'informations, contactez-nous :
bauxaline@alteo-alumina.com

www.alteo-environnement-gardanne.fr
www.alteo-alumina.com

 **alteo**
A NEW WORLD OF ALUMINA