

# mines & carrières

Géosynthétiques  
dans les applications  
minières

Les ventes de matériel  
repartent à la hausse

**DOSSIER**

Traitement  
des matériaux  
argileux

# Durance Granulats ne jette rien

L'installation est au niveau du poste de déchargement de l'ancienne configuration, 10 mètres au-dessus des stocks. Les véhicules n'y ont pas accès et ne circulent que sur la plateforme de stockage. Les opérateurs y descendent en toute sécurité par le tunnel du préstock.

À Gardanne (13), Durance Granulats a confié la réalisation du nouveau poste primaire de la carrière de la Malespine à la SMIL. La particularité de ce site est de travailler avec trois sources d'approvisionnement différentes, dont deux calcaires colmatants et un gisement de matériaux issus de la déconstruction de bâtiments. Ce poste sort à raison de 450 tonnes/heure des produits routiers criblés à sec (0/D) et un ballast pour le poste secondaire. La nouvelle installation est plus souple et adaptable que la précédente et peut traiter ces matériaux même s'ils sont humides, sans lavage, avec la particularité de valoriser la fraction argileuse dans une installation de traitement à la chaux.

**D**urance Granulats exploite cinq carrières en Provence. Ses actionnaires sont deux acteurs majeurs du marché, Eiffage avec 45 % des parts et Eurovia (55 %) qui assure la maîtrise technique des projets. Pour le site de la Malespine, situé à Gardanne, Durance Granulats a profité du renouvellement de son autorisation préfectorale (15 ans) pour moderniser une partie de son installation (le poste primaire) et reconfigurer les deux autres postes. Elle a choisi de confier son projet à un intégrateur, la SMIL, pour que son installation soit "adaptable à différentes configurations et valorise 100 % des matériaux", confie Mathieu Kasprzak, responsable d'exploitation.

Cette réalisation a nécessité un investissement de 5 M€ dont 4 M€ pour le nouveau poste primaire et 1 M€ pour les travaux d'aménagement du site et de repositionnement des anciens appareils de traitement.

Le projet de Durance Granulats était motivé par le fait que les matériaux sont issus de trois gisements. Il s'agit tout d'abord d'un calcaire marneux qui est extrait sur le site même de la carrière à raison de 150 000 tonnes/an. Le deuxième calcaire provient de la carrière Durance Granulats de Pourcieux (83), un site éloigné d'une

trentaine de kilomètres de Gardanne, et qui est amené par semi-remorques. C'est un calcaire de bonne qualité, mais qui présente des inclusions argileuses. Débarrassé de cette argile, ce calcaire entre dans la fabrication de bétons bitumineux et hydrauliques à raison de 250 000 tonnes/an.

Le troisième gisement est constitué de matériaux provenant de terrassements et de la déconstruction de bâtiments. On y trouve de la pierre naturelle, du béton, des tuiles ou encore du carrelage. Cette activité créée en 2005 par Durance Granulats assure une part très importante de la production du site.

Dans le cahier des charges de l'exploitant élaboré avec Stéphane Martin, responsable matériel des carrières d'Eurovia Méditerranée, figurait l'obligation de traiter et de valoriser l'intégralité de ces trois gisements.

### Une installation qui a pris de la hauteur

Dans son cahier des charges, la SMIL avait pour objectif de produire des matériaux routiers 0/D ainsi que des ballasts pour le poste secondaire. Durance Granulats a choisi de garder quelques appareils de l'ancienne installation comme le concasseur à percussion Neyrtec (SPH10) qui est affecté au poste secondaire, ainsi que l'APK 805 au tertiaire. Deux cribles ont aussi été conservés : un appareil Chauvin (3 étages, 12 m<sup>2</sup>) et un Ellivar (3 étages, 20 m<sup>2</sup>).

Au primaire, l'installation comprend donc un ATM Atmos, suivi d'un scalpeur à disques August Müller et d'un extracteur vibrant Aviteq placé sous le concasseur à percussion Hazemag & EPR AP-PH 1415 pour pro-

téger le tapis des ferrailles lors des pointes de débit (en cas de traitement des bétons de démolition).

La trémie d'alimentation de 45 m<sup>3</sup> est neuve et offre plus de pente que l'ancienne qui présentait des problèmes de colmatage. Elle est capable de fonctionner par temps humide et peut être vidangée intégralement, ce que n'offrait pas le précédent modèle.

Le choix de l'ATM Atmos (1 500 mm x 8 000 mm) est justifié en raison de sa robustesse, son efficacité avec les matériaux colmatants, et aussi par le fait que la SMIL avait déjà installé ce matériel avec succès sur d'autres exploitations de l'entreprise. "La conception des tuiles est aboutie et offre une bonne étanchéité", explique Jean-Marc Pantel, responsable du bureau d'études de la SMIL.

## Trois gisements distincts

### 1 Gisement de Gardanne (150 000 tonnes/an)

Nature : calcaire marneux colmatant  
Los Angeles de 20 à 27  
Granulométrie : tout-venant but d'abattage 0/800

### 2 Gisement de Pourcieux (250 000 tonnes /an)

Nature : calcaire argileux colmatant  
Los Angeles : 20 à 24  
Abrasivité : 20 g/t  
Broyabilité : 37 %  
Granulométrie : tout-venant but d'abattage 0/800

### 3 Gisement de matériaux à recycler (> 100 000 tonnes /an)

Nature : matériaux issus de la déconstruction de bâtiments et de terrassements argileux  
Granulométrie : 20/300 trié sur site

# Sotres

## Préparation des matériaux

Distributeur exclusif **LAMEX - caviem - FILMAC**

**Traitement des sables**

- Lavage Essorage Attrition
- Correction des courbes granulométriques
- Sables de verrerie et sables industriels

**Traitement et recyclage des eaux**

- Floculation Clarification
- Décantation

**Concentration et pressage des boues**

- Filtres Presse automatisés

**Traitement des boues bentonitiques**

- Installations complètes pour tunneliers
- Dessableurs pour fondations spéciales

**Traitement des boues de curage**

- Curage d'égouts et dragages de bassins

**Traitement des matériaux recyclés**

- Verre, résidus industriels, plastiques



Parc Européen des Entreprises, rue Richard Wagner 63200 RIOM - FRANCE  
 tél: +33 (0)4 73 15 36 00 - fax: +33 (0)4 73 15 36 20 www.sotres.fr sotres@sotres.fr

- ATM 8 000 x 1 500 type D4 Atmos ;
- Scalpeur 6 et 8 axes August Müller ;
- Concasseur à percussion AP-PH 1415 Hazemag ;
- Alimentateur vibrant Aviteq OA 2500/1200 - ASS - UVH 46 W ;
- Overband Luxmagnet ;
- Crible horizontal Trio 7203 TTH ;
- Crible primaire Sandvik SS 16.33H ;
- Centrale de chaulage 450 t/h SAE ;
- 2 dépoussiéreurs KH Mineral de 16 000 et 5 000 m<sup>3</sup>/h ;
- Tunnel de reprise Sireb avec quatre alimentateurs vibrants Aviteq 1750/900 - ASS- UVF 188X ;
- Broyeur secondaire SPH 10 Neyrtec (récupéré sur parc).

lequel les opérateurs peuvent se déplacer ; il s'ouvre pour accéder au crible. En fonctionnement, ce plancher permet le confinement des poussières à l'intérieur du crible.

Enfin, le dernier équipement de ce poste est la centrale de malaxage qui traite l'argile en la mélangeant à 1 % de chaux. Un extracteur placé sous le silo récupère les matériaux argileux selon un débit constant et alimente la centrale de malaxage. L'intégration de la chaux est effectuée en sortie de tapis, et le brassage a lieu dans un malaxeur. Le produit chaulé est ensuite dirigé dans un silo de maturation.

### Trois traitements possibles

Pour traiter au mieux ces matériaux, il existe trois procédés de traitement légèrement différents les uns des autres. Concernant le calcaire de Gardanne, le tout-

Les deux cribles montés en parallèle, avec la possibilité d'y accéder par le haut

garnitures métalliques sur les deux autres étages. Pour faire face aux différentes configurations de production, la SMIL a donné la possibilité de bypasser les étages de ce crible.

Le deuxième crible, monté en parallèle au premier, est un appareil Trio haute énergie 7203 TTH qui travaille selon un débit de 450 tonnes/heure de matériaux chaulés pour une bonne séparation des argiles. Les garnitures des trois étages sont métalliques. Afin de sécuriser les opérations d'entretien, la SMIL a fait installer un plancher juste au-dessus de ce crible, sur

**Vous connaissez  
les avantages des cribles  
Liwell®**



Criblage des matériaux difficiles

**nous les avons mis en mouvement  
pour plus de flexibilité  
Liwell® Motion 751**



**Machine :**  
**type Liwell LF 1.5-5.04/16ED**

**Avec :**

- inclinaison réglable
- trémie d'alimentation
- groupe électrogène
- autres options à la demande



**HEIN, LEHMANN SARL**

3, chemin du Buisson - F77760 URY

Tél. +33 1 64 24 44 75 - Fax +33 1 64 24 45 22

[www.heinlehmann.fr](http://www.heinlehmann.fr)

[sales@heinlehmann.fr](mailto:sales@heinlehmann.fr)



## La SMIL a progressé

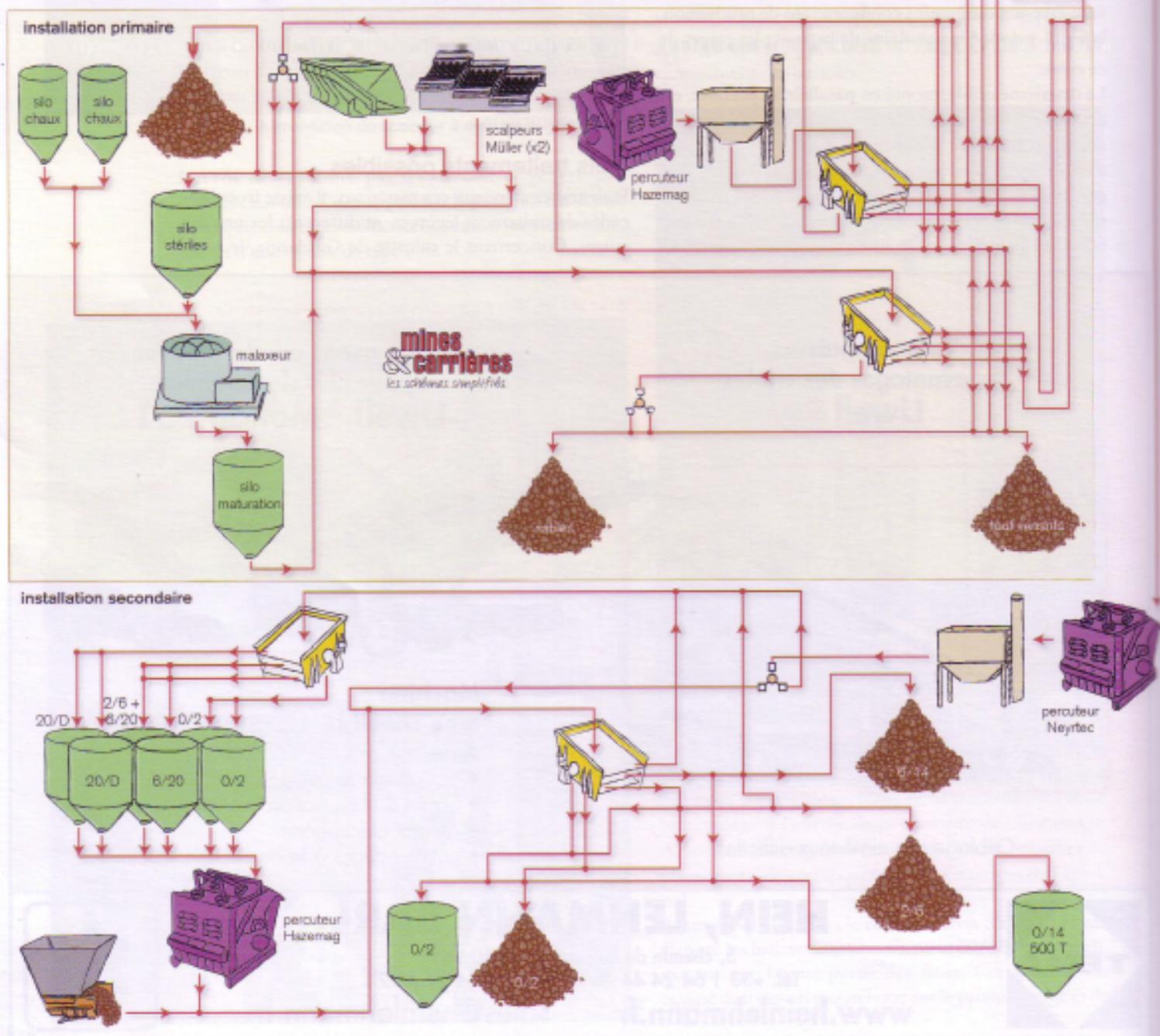
Dans cette installation, "la SMIL a progressé en conception", reconnaît Michel Hermosilla, son dirigeant. Avec la présence de poussière, l'entreprise a contrôlé l'étanchéité des auges de pied en utilisant des bavettes à double lèvre.

Cette réalisation fait partie des plus importantes pour l'entreprise puisqu'elle représente 600 tonnes d'acier.

La SMIL a été amenée à démonter l'ancien poste primaire qui datait de 1989 et a rapatrié le broyeur secondaire Neyrtec dans un nouveau bâtiment pour alimenter par un convoyeur de 58 mètres l'installation existante secondaire de concassage criblage.

dirigé sur l'ATM sous lequel un convoyeur de 1 600 mm récupère les fines qui se sont échappées et les réintègre aux passants du scalpeur à disques. Entre temps, le tout-venant est amené sur le scalpeur à disques qui effectue une coupure à 100 mm ; les passants argileux sont récupérés pour être traités à la chaux ou sont sortis du circuit. Le refus à 100 mm est envoyé dans le concasseur à percussion serré à 60 mm pour fabriquer une GNT 0/30 et un ballast 30/60. Ce qui sort du broyeur (0/80 en général) est alors envoyé sur le premier crible (Sandvik) pour subir une coupure à 80, à 40 et à 20 mm. Le 20/40 est mis en stock ; il peut aussi s'agir d'un 20/80 qui est mis en préstock pour alimenter le poste secondaire.

venant 0/800 est amené jusqu'à la trémie par un atelier composé d'une chargeuse Caterpillar 980 H (5,5 m<sup>3</sup>) et de deux tombereaux rigides Caterpillar 769, puis est



Le 0/20 est, quant à lui, renvoyé sur le second crible Trio, tandis que le >80 mm est recyclé dans le concasseur Hazemag.

Le second crible Trio reçoit donc le 0/20 du premier crible ainsi que le 0/100 chaulé provenant du scalpage. Equipé avec des mailles à 40, 20 et 6 mm, il sort le 0/30 qui est mis en stock au sol par un stacker orientable et relevable par un treuil à deux vitesses.

Dans ce traitement, l'installation élabore une GNT 0/30 par recombinaison précise de la fraction 0/6 et 6/30. L'excédent de 0/6 est mis en stock puis commercialisé.

Les matériaux extraits à Pourcieux subissent le même traitement que ceux de Gardanne, mais la différence se situe au niveau de la production du ballast 20/40. Dans cette configuration, c'est un 40/150 qui est produit par le concasseur Hazemag afin d'alimenter le poste secondaire. Le reste de la production est valorisé en GNT après chaulage.

Enfin, le traitement des matériaux issus de la déconstruction prévoit d'élaborer une GNT 0/30 à partir d'un 20/300 et un tout-venant 0/80 sans utiliser le poste de chaulage. La fraction terreuse (0/20) est éliminée du circuit avant que le 20/300 soit amené au poste primaire.

Pour être traités dans ce nouveau poste, ces matériaux issus de la déconstruction ont subi un premier traitement dans une unité de tri KH Mineral datant de 2005 que la SMIL a repositionnée plus en amont sur le site.

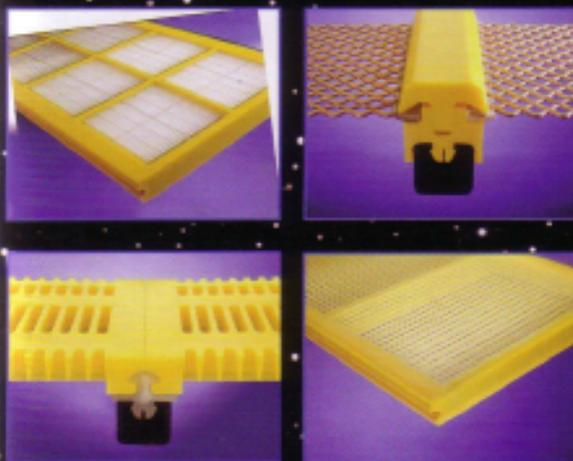
Au secondaire, le 50/150 soutiré du préstock est conduit



Stacker orientable : une innovation de la SMIL

sur le broyeur Neyrtec SPH 10 qui sort un 0/60 ; ce 0/60 est criblé (Chauvin) afin de sortir les granulométries suivantes : 0/6 - 6/20 et un refus (20/60) qui est envoyé sur le broyeur à percussion du poste tertiaire APK 800 qui élabore les fractions pour bétons : 0/2 - 2/6 - 6/14 -

# WS85



**ISENMANN**

ISENMANN S.a.r.l.  
Quartier d'Entreprises "Le Fortin"  
13, rue Desaix-BP 91083  
67452 MUNDOLSHEIM Cedex

Tél. : +33 3 88 83 65 57  
Fax : +33 3 88 33 29 48  
E Mail : info@isenmann.fr  
Site : www.isenmann.fr

... un système  
parcourt le Monde...

## à la Gardalithe

Pour éviter la mise en terribles de cendres sulfocalciques provenant de la centrale thermique d'Eon France à Gardanne, les sociétés Surschiste, Durance Granulats et INMS ont signé un accord de partenariat pour le développement d'un liant routier d'un type nouveau, alternatif au ciment et à la chaux. Basé notamment sur les principes de l'activation sulfatique et de la réticulation géopolymérique, la Gardalithe est fabriquée dans l'installation de mélange de Surschiste de Meyreuil (13).

Ce liant est adapté à des traitements de sol en place et à la fabrication de grave traitée en centrale de recombinaison. Il permet le traitement de sols argileux de type A1, A2, B4 et B5 pour la constitution de remblais, PST et couche de forme.

En raison de ses propriétés, les partenaires Gardalithe et le laboratoire Eurovia Management ont mis au point une grave traitée performante dans l'usage, reconstituée à partir de grave 0/6 argileuse et de graviers 6/20 de la carrière de la Malespine. Les propriétés de géosynthèse couplées à l'activation sulfatique initiale permettent d'accroître les performances mécaniques à long terme. La prise lente et continue de la Gardalithe assure un délai de maniabilité confortable de l'ordre de 20 heures, permettant des réglages fins sans nuire aux performances mécaniques finales.

Lancé il y a un an, le produit présente déjà des références significatives : voiries à La Roque d'Anthéron (Malet, Eurovia), plateforme ITER à Cadarache (Colas), place des Cardeurs à Aix-en-Provence (Eurovia), lycée de Gassin (Eiffage TP sable traité à la Gardalithe), voirie de lotissement à Mimet (Eiffage TP), voirie de lotissement à Gréasque (EMTPG), gare de péage de Meyrargues A51 (TP Spada), plateforme de stockage et piste agricole à la Martinique (Sillis).

Selon Benoît Weibel, des évolutions sont à venir notamment grâce à une collaboration qui s'amorce avec le CNRS et l'Ineris, avec en perspective des développements dans le domaine de l'inertage de sols pollués.

et 14/22. Au final, la production de la Malespine est la suivante : sable 0/8 fillérisé, des tout-venants et GNT 0/31,5 et 0/80 par recombinaison du sable et des gravillons. Elle compte aussi des ballasts routiers 20/40 et 50/120, des ballasts destinés au poste secondaire (50/120 et 80/120).

Ces matériaux sont conformes au marquage CE des granulats.

### Un saut en termes de qualité

Avec ce nouveau poste primaire et la modernisation de l'ensemble de l'installation, l'unité de traitement de Gardanne est capable de délivrer une production 550 000 tonnes/an avec un débit nominal de 450 tonnes/heure. L'exigence de l'exploitant était un taux d'efficacité supérieur à 80 %, mais il est encore un peu tôt pour le vérifier, car la mise en service ne remonte qu'à la fin novembre.

Michel Hermosilla, p-dg de la SMIL, estime avoir progressé avec cette réalisation notamment par les résultats obtenus dans le traitement de matériaux humides particulièrement difficiles. D'ailleurs les premières tonnes ont été produites sous la pluie, se rappelle Benoît Weibel, le directeur d'exploitation de Durance Granulats. "Depuis sa mise en service, nous avons réalisé des gains en matière de fiabilité et de régularité, avec une constance dans la production", explique Benoît Weibel. Et d'ajouter : "Nous allons désormais réaliser un saut considérable en termes de qualité."

Le scalpage est aujourd'hui mieux élaboré, et le 0/80 est utilisable en remblai alors qu'il était pratiquement inutilisable auparavant. "Ici, tout peut être traité", explique Benoît Weibel, "même les bétons bitumineux qui servent à produire de nouveaux enrobés".

Cette installation permettra à Durance Granulats de

Installation de chaulage



livrer à nouveau les négociants de matériaux en proposant une gamme aux particuliers, avec deux nuances de calcaire : gris clair pour celui de Gardanne et légèrement rose pour celui de Pourcieux.

Si le traitement à sec des matériaux a été privilégié, c'est parce que Durance Granulats fait partie d'un groupe qui s'est spécialisé dans la valorisation des argiles à la chaux. "Ici l'eau coûte cher, et le manque de place pour faire sécher les bones a éliminé tout recours au traitement par voie humide", précise le directeur d'exploitation.

Gardanne est la cinquième installation Eurovia Méditerranée à être équipée d'un poste de traitement à la chaux. C'est aujourd'hui l'installation la plus aboutie pour valoriser en totalité quasiment tous types de gisements. Cette réussite est le fruit de la collaboration fructueuse entre Durance Granulats, le service matériel des carrières d'Eurovia Méditerranée et la SMIL.

### Création du réseau Granulat +

Eurovia Méditerranée vient de lancer le réseau Granulat + dans lequel s'intègre la démarche de valorisation du site de Gardanne. L'objectif est de produire les granulats du BTP de manière responsable, en valorisant 100% des ressources, les granulats naturels comme les déblais inertes de chantier. Il s'agit d'une "nouvelle vision du métier de carrier impliquant des notions de producteur et de vendeur responsables", commente Marc Inglebert, délégué régional QSE chez Eurovia Méditerranée. "Puis, la notion de service global accompagne obligatoirement cette offre de matériaux naturels et recyclés avec des contrôles qualité par le

laboratoire du groupe, et un service commercial de proximité", commente ce spécialiste. Et enfin, la démarche ne peut être complète que s'il existe une véritable intégration du site à son territoire et une relation de confiance avec l'autorité locale, comme c'est le cas à Gardanne où les terrains sont rétrocédés à la commune en toute connaissance de cause ; d'ailleurs une partie est reconvertie en décharge des ordures ménagères avec des alvéoles rendues étanches par l'application de matériaux argileux traités à la chaux.

Tous les sites d'Eurovia Méditerranée sont aujourd'hui engagés dans la démarche Granulat +. De son côté, Durance Granulats développe le transport de matériaux avec le principe du double fret autour d'Aix-en-Provence, dans le but de récupérer des tout-venants issus du terrassement pour les recycler dans ses installations. Pour l'instant, 20 % des 150 véhicules des 5 sites de l'entreprise sont impliqués dans cette logistique. L'exploitant cherche à pérenniser ses sources d'approvisionnement et à faire travailler au mieux ses installations.

m&c

Jean-Pierre Le Port

C'est aujourd'hui l'installation la plus aboutie pour valoriser en totalité quasiment tous types de gisements

dossier

Pour vos projets, HAZEMAG a la solution

**HAZEMAG**  
Leading the way.

Installation fixes



Concasser



Installation mobile à tambour de frappe



Installation mobile à percussion



Broyer



Scalper



HAZEMAG France S.a.r.l. | 29, Bld de Lorraine - B.P. 70253 | 57507 Saint-Avold Cedex |  
Une société du groupe HAZEMAG & EPR GmbH | Tél: +33 (0)3 87 92 02 14 | Fax: +33 (0)3 87 92 88 60 |  
hazemag.france@wanadoo.fr | www.hazemag.de