

# L'exploitation de quartz de haute pureté à Boudeau : Quartz de Dordogne (Imerys)

La Rédaction<sup>1</sup>.

## Rappel historique

À Boudeau (Fig. 1), Quartz de Dordogne exploite un gisement de galets de quartz et granulats qui fournit deux types de produits :

- environ 160 000 t/an de galets de quartz destinés à l'électrométallurgie du silicium et du ferro-silicium (usines dans les Alpes et en vallée du Rhône) ;
- environ 180 000 t/an de sables et graviers (proportion 50/50) destinés au marché régional des granulats.

C'est la combinaison de ces deux types de productions qui permet l'équilibre économique de la société. Les galets de quartz sont principalement commercialisés par voie ferrée (90%), mais 10% du tonnage part par la route pour amener de la souplesse dans le rythme d'expédition. Les granulats partent uniquement par la route.



Figure 1. Localisation du gisement de Boudeau, près de Saint-Jean-de-Côle (24).

Comme pour Thédirac (voir article, ce numéro), les premières prospections ont été réalisées par la SOGEREM en 1980-81 et le gisement a été mis en production en 83 pour approvisionner le marché du ferro-silicium de haute pureté, en raison de la faible teneur en impuretés (Ti, P, B) des galets. Ensuite, le marché du silicium standard s'est progressivement substitué à ce marché. En effet, la société exploitait auparavant les grès associés aux sables de Fontainebleau pour approvisionner l'électrométallurgie du ferro-silicium, mais se posait un problème de teneur en Ti (50-80 ppm), alors qu'à Boudeau, il n'y en a que 25 ppm.

En 1991, Denain-Anzin-Minéraux reprend la SOGEREM et l'année 1994 est celle de la première extension de l'exploitation. En 1998, on passe à une production à 2 équipes et le 1<sup>er</sup> tri optique est installé en 2000. En 2002, c'est la 2<sup>ème</sup> extension de l'exploitation et, en 2005, l'intégration dans le groupe IMERYS.

## Gisement et prospection

Ce n'est que depuis quelques années avec la thèse de Laurent Desindes (2004) et les travaux de prospection menés par N. Pauillat que l'on dispose d'un modèle géologique du gisement. Après l'émersion crétacée et l'érosion - karstification des calcaires du substrat (Crétacé, Jurassique), ce sont les calcaires oolithiques du Dogger qui constituent aujourd'hui le fond de fosse ; leur

1. Remerciements à Alain Linglois, Directeur, et Noël Pauillat, Géologue, pour leur accueil sur le site et leur aide dans la rédaction de ce texte.

pendage est d'environ 4° vers le sud-ouest.

La phase suivante est celle d'un épandage argilo-sableux qui couvre tout le nord-est de la Dordogne, comportant peu de galets ou seulement des lentilles de faible puissance. C'est du moins l'hypothèse actuelle, qui n'est pas confirmée par une prospection systématique. Sur cet épandage se met en place un cordon fluviatile, selon une direction de fracturation Nord-Sud qui a, antérieurement ou parallèlement, conditionné la karstification du calcaire et qui suit *grosso-modo* la vallée actuelle de la Côte.

Du modèle strictement tectonique des années antérieures, on est donc passé à un modèle conditionné par la karstification. De manière fréquente, des déformations souples semblent avoir affecté le dépôt en bas de profil, à proximité des pinacles calcaires du substrat, tendant localement à la verticalisation des galets. Ce basculement de sables et galets visibles dans certains parements pourraient correspondre à un soutirage par le bas.

Le cordon peut traduire un dépôt direct venu du socle, mais aussi *pro-parte* un remaniement de l'argilo-sableux. Ce cordon entaille l'argilo-sableux primaire, avec lequel il a un contact biseauté sur les côtés et non en indentations. L'argilo-sableux lui-même peut être conservé en petites lentilles à la base du cordon, qui peut être marqué par des altérites argileuses à oxydes de fer et silts, et des pinacles de calcaire oolithique karstifié (Photo 1), le calcaire crétacé faisant son apparition dans le secteur sud. Dans le cordon lui-même, on observe des amas ou des lentilles d'argile qui peuvent aller jusqu'à la base du cordon (Photo 2). Enfin, au-dessus du cordon et probablement latéralement également au-dessus de l'argilo-sableux, on trouve des terrains sableux et argileux rubéfiés, dépourvus de galets, qui ravinent les formations sous-jacentes et pourraient témoigner du climat tropical de



Photo 1. Dent calcaire dans le secteur central du Boudeau (cliché Noël Pauillat).



Photo 2. Amas argileux dans la formation de sables et graviers, zone Forêt (cliché Noël Pauillat).



Photo 3. Terrains rubéfiés de surface ravinant les formations sous-jacentes, zone Nord (cliché Noël Pauillat).

l'époque (Photo 3). On n'observe pas de zonalité argiles - sables - graviers - galets dans le cordon, où l'on trouve parfois quelques feldspaths, micas et minéraux lourds, un cortège minéral non identifié dans l'argilo-sableux. Le sol de surface est parsemé de galets de quartz dont les concentrations éventuelles ne sont en rien un indicateur de concentrations sous-jacentes.

Les réserves du gisement de Boudeau sont réparties en quatre secteurs jalonnant le paléocordon fluviatile et d'épaisseur très variable. Alors que le gisement de Boudeau centre, sur lequel a démarré l'exploitation, correspond à une cuvette profonde avec environ 50 m de dépôt, la lentille nord ne fait que 15-20 m de puissance, le gîte de Forêt vers le sud, 10 m, et le gîte sud, 6 à 8 m. La durée de vie de l'exploitation est actuellement estimée à moins de 10 ans car, en dehors du gisement central dont les réserves représentaient plusieurs millions de tonnes de galets, les autres gisements ne dépassent pas le million de tonnes. Entre ces différents gisements, le cordon fluviatile est éro-

dé. En moyenne, les gisements comprennent 25% de galets de quartz, 50% de sable et de gravier et 25% d'argile.

En parallèle à l'élaboration du modèle de gisement proposé, la reconnaissance faite par N. Pauillat avait pour objectif de reconnaître les limites du gisement en profondeur et latéralement en utilisant des méthodes géophysiques (sondages et panneaux électriques), l'argilo-sableux étant plus conducteur, et des sondages tarière en gros diamètre (600 mm) pouvant atteindre environ 35 m de profondeur. Ces sondages n'ont pas été faits à maille régulière mais ponctuellement sur anomalies géophysiques.

### Exploitation et traitement

On fonctionne en deux postes/jour en carrière et dans l'usine avec 30 personnes salariées et 10 autres en sous-traitance. L'exploitation est effectuée à la pelle mécanique, selon des gradins de 2 m de haut et 1 m de large. Dans certaines zones proches du substrat, on procède à un précriblage pour éliminer les blocs de calcaire et les boules d'argile. On obtient ainsi un préconcentré de galets (60% de galets) qui sert à ajuster la teneur du brut. Le transport

du minerai se fait par dumper jusqu'au trommel déboureur. Il faut 7 à 8 godets de pelle pour remplir un dumper de 35 t qui alimente un stock intermédiaire avant traitement. Souvent, il faut mélanger 2 ou 3 minerais d'origine différente pour maintenir une qualité homogène.

Le traitement (200 t/h) comporte débouillage et criblage qui, outre les fines (-80 microns) fournit cinq granulométries : 0-3, 3-8, 8-15, 15-40 et >40 mm (Photo 4). La fraction 15-40 mm passe ensuite au tri optique et la fraction > 40 mm au tri manuel. Les fines passent dans un décanteur où les eaux chargées à 600-700 g/l sont additionnées de flocculant pour obtenir une décantation plus rapide. L'eau claire du décanteur est recyclée tandis que les boues sont déversées dans un bassin de stockage où elles mettent plusieurs années à s'assécher (Photo 5). On pompe aussi de l'eau de ce bassin à l'opposé de la zone de déversement des boues, afin de compléter le volume d'eau nécessaire au traitement. Le sable (0-3 mm) est cyclonné, égoutté, puis mis en stock. Le gravier (3-15 mm) est directement mis en stock.

### Réaménagement

Dans les zones exploitées, on procède au remodelage du terrain, puis à la plantation d'arbres sur la base d'un mélange d'espèces sélectionnées (pin, chêne, érable). Dans les secteurs d'exploitation nord et sud, l'exploitation étant à flanc de coteau, il n'y a pas de dépression à reboucher et on procède à un simple remodelage avec plantation.

Dans les secteurs de bassin (secteur central de Boudeau), une fois les bassins pleins, on les laisse décanter pendant plusieurs années, puis on les régale et on replante. L'expérience a montré qu'avant de replanter, il fallait décompacter le sol à la charrue profonde. Globalement 20-25 ha ont été réaménagés depuis le début de l'exploitation.

### Bibliographie

- Désindes L., 2004 : Silice extra-pure pour l'électrometallurgie : géologie et caractéristiques physiques et chimiques du minerai quartz. Thèse, Univ. Nancy.
- Desindes L., Bailly L., Leroy J., Lespinasse M., 2005 : Les placers à silice ultrapure : étude géologique comparative. CR Géoscience, 337, 9, 832-840.
- Désindes L., Durand M., Bailly L., Jaillet S., Bouchot V., Lespinasse M., Pouliquen M., Ostermann J.-M., Leroy J., 2006 : Genesis of the Dordogne (France) high-purity silica placers. Int. J. Earth Sciences, 95, 1, 80-94.
- DAM, 2001 : Les galets de quartz de la carrière de Boudeau (24800 Saint-Jean-de-Côle, Dordogne, France). "Géologues" n°130-131, p. 185.



Photo 4. L'usine de traitement (cliché Gérard Sustrac).



Photo 5. Le bassin de décantation des boues issues du traitement (cliché Gérard Sustrac).