

La fonderie KUHN innove avec S&B Industrial Minerals dans le sable de moulage à vert sans noir minéral et sans additif organique

■ L - P Cardoso, D Legrand S&B Industrial Minerals S.A.R.L.

Introduction :

Nous faisons référence à notre article paru dans « Hommes & Fonderie » n° 357 de août/septembre 2005, sur l'utilisation d'un sable à vert ne contenant ni noir minéral (charbon broyé) ni matériau de substitution organique (résine utilisée en général pour l'enrichissement du noir minéral en matières volatiles et carbone brillant).

Objectif

Utilisation d'un sable de moulage à vert exempt totalement de noir minéral et d'additif organique habituellement complémentaire au charbon broyé et remplacé par un mélange graphite + zéolite (silicate naturel complexe issu de roches volcaniques) afin de diminuer les émissions de gaz du moule à la coulée et d'améliorer les conditions de travail en fonderie.

Toutefois, des matériaux organiques restent toujours présents dans le sable de moulage du fait de l'apport de noyaux.

Nous rappelons que le matériau de substitution doit répondre aux conditions suivantes :

- Etre de nature inorganique,
- Diminuer les émissions de gaz à la coulée,
- Posséder des propriétés réfractaires suffisantes,
- Présenter une disponibilité à long terme
- Ne pas augmenter les coûts de production
- Conserver une bonne qualité de surface de moulage et de pièces.
- Préserver les caractéristiques mécaniques du sable de moulage

La fonderie KUHN à Saverne s'est engagée rapidement dans cette démarche et elle est devenue par cette volonté environnementale, pilote de ce type d'essai.

La première étape a consisté à l'évaluation de la situation technique et environnementale.

Description de la fonderie

La fonderie est spécialisée dans des pièces en fonte GS de machines agricoles, machines outils et d'engins de travaux publics.

- Sablerie : une sablerie pour trois chan-

tiers de moulage.

Malaxeur : Eirich 6 000 litres (4 500 Kg).

Tonneau de décochage avec refroidissement du sable par humidification.

Volant de sable total 400 tonnes.

• Moulage :

1 chantier HWS

2 chantiers BMD

• Grenailage : machine GF

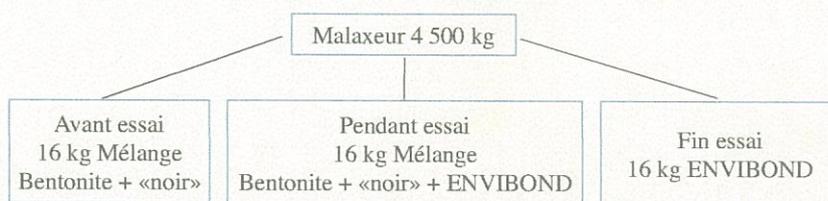
Quelques chiffres relatifs à la production :

- 11 000 tonnes de sable préparé par mois,
- Rapport sable préparé/fonte coulée = 11,5
- Apport sable neuf par les noyaux : 1,56 % du sable préparé
- Apport bentonite + « noir » :
0,356 % du sable préparé
40,30 Kg/Tonne coulé

Essai

L'essai a démarré en janvier 2006. Le mélange bentonite 85 % et « noir » 15 % a été remplacé progressivement par un mélange commercialement nommé « ENVIBOND » fabriqué par la S&B Industrial Minerals (IKO).

Chronologie de changement



Dates	Mélange traditionnel Bentonite + « Noir »	ENVIBOND
Janvier 2006	70 %	30 %
Février 2006	60 %	40 %
Mars 2006	50 %	50 %
Avril 2006	40 %	60 %
Mai 2006	20 %	80 %
Juin 2006	0 %	100 %

Nota : Il est introduit toujours la même quantité de produit par malaxeur quelque soit le type de pièce fabriqué.

Analyses du sable de moulage (Moyennes)			
Caractéristiques	Année 2005 avant ENVIBOND	Année 2006 janvier à juin Phase de changement	Juillet à décembre 2006 100 % avec ENVIBOND
Humidité (%)	2,98	3,02	2,93
Perméabilité	168	168	161
Résistance à la compression à vert (g/cm ²)	1 544	1 685	1 879
Résistance au cisaillement (g/cm ²)	366	410	443
Aptitude au serrage (%)	42,7	41,9	40,1
RHH* (N/cm ²)	0,21	0,24	0,23
Argile active au bleu de méthylène* (%)	5,1	5,75	6,12
Pertes au feu totales* (%)	2,14	2,28	1,95
Carbone total* (%)	1,61	1,47	1,25

* Analyses S&B

La qualité et la proportion de bentonite dans le mélange « ENVIBOND » est restée inchangée à 85 %.

La partie « noir » a été remplacé par du graphite 7 % + zéolite 8 %. L'ENVIBOND a été introduit au démarrage à hauteur 30 % du besoin en produit de moulage, pour atteindre progressivement 100 % en juin 2006 selon un programme établi.

Durant toute cette période de changement, la régénération en mélange bentonite + « noir » traditionnel et ENVIBOND est restée identique à 0,356 % du sable préparé.

Evolutions constatées



Pièces



Micrographie

Etude des conséquences environnementales

Comme prévu, le remplacement du noir de moulage par un substitut non organique a réduit la pollution de l'air et du sable. Les analyses du sable de moulage ont montré une réduction de 20 % de COV (composés organiques volatiles) et une réduction des émissions en BTEX de 50 %.

Conclusion

Le changement des noirs traditionnels engendre un ensemble de préjugés sur la dégradation de la peau de pièce et la qualité du moulage en général.

- La hausse des caractéristiques mécaniques peut s'expliquer par l'augmentation du taux d'argile active (depuis fin 2006 la régénération de l'ENVIBOND a été réduite de 1 Kg par malaxée).

- La baisse des pertes au feu totales et du carbone étaient attendue.

- Pas d'évolution sur les autres paramètres mesurés ; granulométrie, Indice AFS, fines < à 0,020 mm.

- La couleur du sable serré sur machine a changé. Elle est devenue plus claire avec ENVI-

BOND.

- Lors de la coulée, nous observons une nette diminution des émissions de fumée se dégageant des moules et donc absence d'odeur.

- Pas d'évolution de dureté des moules,

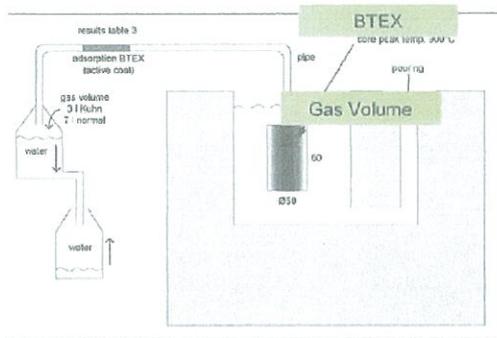
- Sans avoir pu le quantifier, nous avons observé une légère augmentation de l'adhérence du sable aux pièces sans que cela provoque des dysfonctionnements dans la sablerie,

- Aucune dégradation de la microstructure,

- Le taux de rebut est resté stable,

- Pas de remarque particulière provenant de l'usinage.

Method for Emission measurement
worst case!



Comment: organic volatiles are reduced by 13%, relatively higher BTEX reduction (ca. 50%)

Sample		Emission of gases, mg/kg of mould sand				
		Volume of gases, dm ³	Benzene	Toluene	Ethylbenzene	Xylenes
S 1464 NOVEMBRE 2005	POLYBENTON (Bentonite + noir)	12,45	14,32	3,06	<0,05	0,16
S 1465 SEPTEMBRE 2006	ENVIBOND (bentonite + graphite + zéolite)	11,68	8,62	0,88	0,10	0,16
Fr 06 1583	8-4% Envibond + Silica Sand	6,51	2,60	0,16	<0,05	<0,05

Un sable de moulage exempt de noir minéral a été mis au point à la fonderie Kuhn.

Les matériaux de substitution sont du graphite macro cristallin qui s'insère entre les lamelles de bentonite et de la zéolite fortement poreuse qui rend le sable à vert moins sensible à l'humidité.

Le sable de moulage a conservé de bonnes caractéristiques ainsi que d'excellentes propriétés au moulage pour la réalisation

de pièces bonnes. le développement de cette nouvelle génération de produit avec d'autres fonderies Européennes.

Remerciements à Monsieur Ancel (Directeur de la Fonderie Kuhn) et Monsieur Kootz (Responsable Laboratoire) ainsi qu'à l'ensemble du personnel pour l'excellente collaboration entre nos deux entreprises et pour l'autorisation de la publication des résultats. ■

de pièces bonnes. La caractéristique susceptible de gêner une utilisation de l'ENVIBOND à 100 % dans quelques fonderies, serait l'augmentation de l'adhérence du sable aux pièces.

L'intérêt de cette évolution vers un sable de moulage sans noir a été aussi prouvé dans d'autres fonderies sur le plan environnemental.

Ce nouveau procédé pourrait être utilisé sans augmentation de coût. De plus, une amélioration de rentabilité pourrait être dans certains cas envisagée par l'optimisation des coûts des rejets de vieux sable.

La fonderie Kuhn poursuit l'utilisation de l'ENVIBOND et nous continuons