

**climaxion**  
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :



# Valorisation des sables de fonderie



**ACAPPI - DÉMARCHE PORTÉE  
PAR LA FILIÈRE MÉTALLURGIE  
CHAMPAGNE-ARDENNE**

**ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET TERRITORIALE**

Type de la synergie : **Substitution**  
Depuis 2019



ACAPPI, porteur de projet de l'UIMM Champagne-Ardenne, est une association dont l'objet est de promouvoir et développer la performance des entreprises industrielles de la filière métallurgie Champardennaise. A ce titre, elle déploie des actions collectives via les Plans de progrès ainsi que la démarche d'Écologie Industrielle Territoriale (EIT). Ces démarches sont déployées pour les entreprises du secteur de la Métallurgie, depuis 2005 pour les plans et depuis 2017 pour l'EIT.

## LE CONTEXTE

Forte de ces méthodes d'animation collectives utilisées dans le cadre des plans de progrès déployés pour les secteurs forge, fonderie et industries connexes au Champagne, ACAPPI anime depuis septembre 2017 une démarche d'écologie industrielle et territoriale pour la filière métallurgie. En effet, l'association a été lauréate en 2017 de l'appel à projet économie circulaire de l'ADEME, l'Agence de l'eau Rhin Meuse et la Région Grand Est. Sujet d'intérêt collectif pour l'UIMM Champagne-Ardenne et ses fonderies adhérentes depuis plus de dix ans, la valorisation des sables de fonderies a été reprise dans le cadre de la démarche d'EIT portée par ACAPPI.

## DESCRIPTION DE LA SYNERGIE

Les déchets de sable concernent les fonderies qui mettent en œuvre des procédés de moulage et de noyautage à base de sable. Ces déchets de sable, composés de grains réfractaires (généralement siliceux) et d'un liant (argileux ou à prise chimique), sont historiquement envoyés à l'enfouissement.

En octobre 2013, une étude portant sur les filières consommatrices de sables, commanditée en Haute-Marne par les acteurs locaux et la DREAL au cabinet conseil OTE Ingénierie a permis d'appréhender l'intérêt de sept fonderies productrices pour trouver des solutions de valorisation de leurs sables. Par ailleurs, une étude nationale de 2016, financée par l'ADEME et soutenue par le réseau des Centres Techniques Industriels (CTI), a permis de valider la faisabilité technique de la valorisation béton des sables de fonderies.

Forte des conclusions prometteuses de ces deux études, ACAPPI a monté un groupe de travail thématique dédié aux sables de fonderie avec les entreprises situées dans le bassin industriel de Saint-Dizier (nord Haute-Marne).

A l'occasion de ce groupe de travail, deux solutions de valorisation ont été priorisées par les entreprises concernées, initiant deux études de faisabilités :

- En régénérant dans un objectif de réutilisation comme matière première ;
- En constituant pour béton.

### 1) La régénération des sables de fonderies

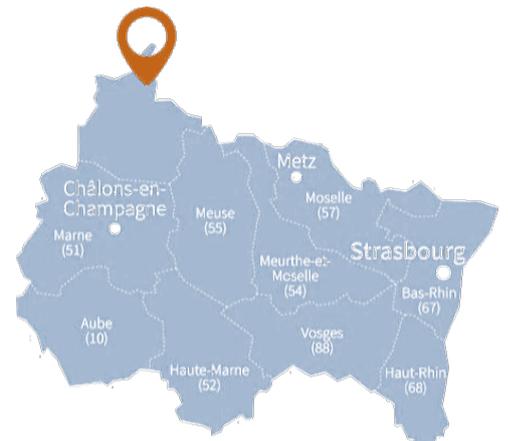
Le principe de la régénération des sables de fonderie usagés est de « nettoyer » le sable pour permettre de substituer ce sable régénéré à du sable neuf, utilisé pour réaliser les moules et noyaux.

Trois produits sont issus de la solution de régénération :

- les sables régénérés pouvant être réutilisés par les fonderies en substitution du sable neuf (70%) ;
- les poussières dites « nobles » réutilisées en substitution de liant (15%)
- ainsi qu'une part non réutilisable de déchets dits « ultimes » (15%) sur lesquels une étude de caractérisation et de débouchés a été réalisée par le cabinet IES.

### 2) La valorisation en constituant pour béton

Le CERIB a été mandaté pour réaliser une analyse et caractérisation des sables de fonderie. Cette analyse a permis de valider l'incorporation des sables de fonderie dans la fabrication du béton. Cette solution induit la réduction du coût de traitement du sable et des coûts de transport pour les sept entreprises partenaires. Grâce à l'identification d'un fabricant de béton local et volontaire, la mise en œuvre de cette solution permettra la remise en fonctionnement d'une ligne de production d'éléments préfabriqués en béton ainsi que la réduction du volume de sable brut extrait de carrières et du volume de sable usagés enfouis.





*Exemple de moules de fonderie en sable*

## ÉTAPES DE LA SYNERGIE

### Étape 1

En 2013 et en 2016, deux études ont permis d'appréhender l'intérêt de sept fonderies productrices de sables pour trouver des solutions de valorisation et de valider la faisabilité technique de la valorisation béton comme solution locale potentielle.

### Étape 2

ACAPPI a monté un groupe de travail thématique dédié aux sables de fonderie. Le CERIB a été invité à présenter les conclusions de l'étude de 2016 permettant d'ouvrir la voie à une étude de faisabilité sur le territoire

### Étape 3

Suite à l'engouement lors du groupe de travail, ACAPPI a répondu à un appel à projet économie circulaire dont il a été lauréat en 2018, initiant deux études de faisabilité.

### Étape 4

Les cabinets conseils missionnés ont réalisé des analyses réglementaires, environnementales et économiques, des analyses et caractérisation des sables de fonderie, ainsi que la formalisation de business plans.

### Étape 5

Des tests et essais ont été réalisés, avec les prestataires, notamment en partenariat avec PSA, pour les sables des différentes fonderies. Enfin, la synergie a été définitivement mise en œuvre avec les 8 fonderies partenaires de l'étude : toutes valorisent leur sable en constituant pour béton, et 3 le régénèrent en amont.

## MOYENS MIS EN ŒUVRE

### Outils

Aucun outil particulier n'a été utilisé car le besoin et les entreprises partenaires étaient déjà identifiés.

### Moyens humains

L'animateur de la démarche EIT d'ACAPPI à hauteur de 60% de son temps. Deux cabinets conseils ainsi que le CERIB ont été missionnés pour réaliser les études de faisabilité.

### Moyens financiers

De 2017 à 2020, le développement de la synergie a mobilisé un budget de 346 000 € dont 52% issus de l'AAP économie circulaire du dispositif Climaxion.

### Moyens techniques

En termes de méthodologie, quatorze groupes de travail ont été organisés sur le sujet des sables de fonderie avec l'ensemble des parties prenantes entre septembre 2017 et septembre 2020.

Pour la régénération, il a été nécessaire de mener des campagnes d'essais chez PSA et chez le constructeur HWS en Allemagne, ainsi que plusieurs analyses en laboratoire pour caractériser les produits et les déchets. La valorisation béton impose une caractérisation du sable comme constituant béton qui doit passer par un centre technique agréé pour normaliser un produit selon les réglementations nationales et européennes.

## BÉNÉFICES

### Économiques

Grâce à ces diverses solutions de valorisation, les fonderies réduisent considérablement le coût de traitement du sable et son transport, tout en bénéficiant d'une alternative à l'enfouissement. La régénération permet de réutiliser 85% du sable usagé, réduisant ainsi le coût d'achat et de transport du sable neuf. La valorisation béton offre une alternative durable à l'enfouissement tout en maîtrisant le coût.

### Environnementaux

Face à une demande accrue de cette ressource naturelle et une réduction des gisements, ces solutions permettront de réduire les 80 000 tonnes de sable brut achetées annuellement par les 8 fonderies partenaires de l'étude tout en optimisant la valorisation des déchets. En effet, la régénération permettra d'en réutiliser directement 50 000 tonnes et la valorisation béton 20 000 tonnes tout en réduisant le transport par rapport à l'enfouissement traditionnel.

### Sociaux – sociétaux

La régénération, comme la valorisation béton, imposent aux fonderies un nouveau modèle de production et de gestion des déchets. Ces nouvelles activités amènent l'implantation de nouveaux équipements et la montée en compétences des salariés afin d'accroître la résilience d'une industrie lourde tout en renforçant ses partenariats locaux de manière durable.

## LEVIERS ET FREINS

### Freins rencontrés

On peut noter deux principaux freins :

- malgré l'aide publique, le coût résiduel pour les fonderies restait élevé, ce qui a freiné certaines entreprises d'autant plus que le résultat était incertain ;
- le brevet de l'unité de régénération est tombé dans le domaine public au début de l'étude, ce qui a amené une multiplicité des acteurs pouvant répondre au besoin des fonderies.

### Leviers identifiés

Le sable de fonderie est un sujet majeur et historique pour la filière métallurgie en Champagne-Ardenne. L'animation dédiée au sujet par l'action EIT a permis de donner le rythme nécessaire à l'avancée des travaux en collectif. Pour la régénération, l'installation existante chez PSA et les forts liens entre les fonderies ont permis des échanges rapides et constructifs. Pour la valorisation béton, les deux études réalisées en amont ont permis aux fonderies et au fabricant local d'envisager concrètement une collaboration.

### Perspectives envisagées

Par ailleurs, dans les Ardennes, une entreprise propose également un procédé organique permettant d'inertiser les sables usagés, ouvrant la voie à une valorisation plus large des sables de fonderie. Cette innovation sur le territoire permet aux sables de fonderie ainsi inertés d'être valorisés plus facilement, par exemple en technique routière ou en remblais pour la remise en état des carrières.

## PARTENAIRES



Avec le soutien de



Plus d'informations  
[www.climaxion.fr](http://www.climaxion.fr)

Avec le soutien de



Date de parution : **Mai 2021**

© crédits photos :  
Fonderie Collignon  
Fonderie Magotteaux