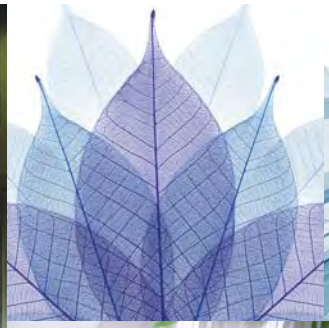
Ciments Calcia
HEIDELBERGCEMENT Group

Le CIMENT, un matériau **D'AVENIR**

A LA POINTE DE L'INNOVATION, LA FABRICATION DU CIMENT EST UN PROCÉDÉ COMPLEXE QUI EXIGE UN SAVOIR-FAIRE, UNE MAITRISE DES OUTILS ET DES TECHNIQUES DE PRODUCTION, DES CONTRÔLES RIGOUREUX ET CONTINUS DE QUALITÉ.

Au cœur de la construction DURABLE



DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

La présence d'une cimenterie sur un territoire contribue à la vitalité et l'équilibre de son développement, en termes économiques, sociaux et sociétaux.
Une cimenterie génère ainsi des emplois directs, et indirects, et favorise l'implantation et maintien d'entreprises dont les activités sont liées aux siennes.

TECHNICITÉ

Le ciment est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde aujourd'hui. Il permet de tout construire, de la simple maison individuelle aux ouvrages les plus audacieux. Son principal atout : sa formidable capacité d'adaptation, donnant ainsi au béton des propriétés thermiques, acoustiques, sismiques, environnementales, que peu de matériaux de construction peuvent mettre en avant.

INNOVATION

Matériau évolutif, le ciment ne cesse de se perfectionner grâce aux avancées de la R&D. Acteur majeur de l'innovation dans son secteur, Ciments Calcia contribue, avec son Laboratoire Central, à la mise au point de ciments qui s'inscrivent dans une performance à la fois environnementale, lors de leur production, et technique lors de leur mise en œuvre. Les différentes formulations conçues par les équipes viennent répondre aux enjeux de notre époque en termes de confort et de préservation de l'environnement : inertie thermique, confort acoustique et sanitaire, dépollution, auto-nettoyance, durabilité, recyclabilité…

ENVIRONNEMENT

Le process de fabrication du ciment ne cesse d'évoluer pour limiter et réduire les incidences sur son environnement. Acteur engagé dans ce domaine, Ciments Calcia a été le premier cimentier à être certifié ISO 14001, (système de management) Environnemental.

L'entreprise rend compte, chaque année, auprès des parties prenantes de ses avancées dans ce domaine, au travers des Commissions de Concertation et de Suivi de l'Environnement qu'elle a mis en place depuis les années 90. Signataire de la Stratégie pour la Biodiversité, Ciments Calcia a été reconnu par le MEDDE (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie) pour son engagement en faveur de la biodiversité.

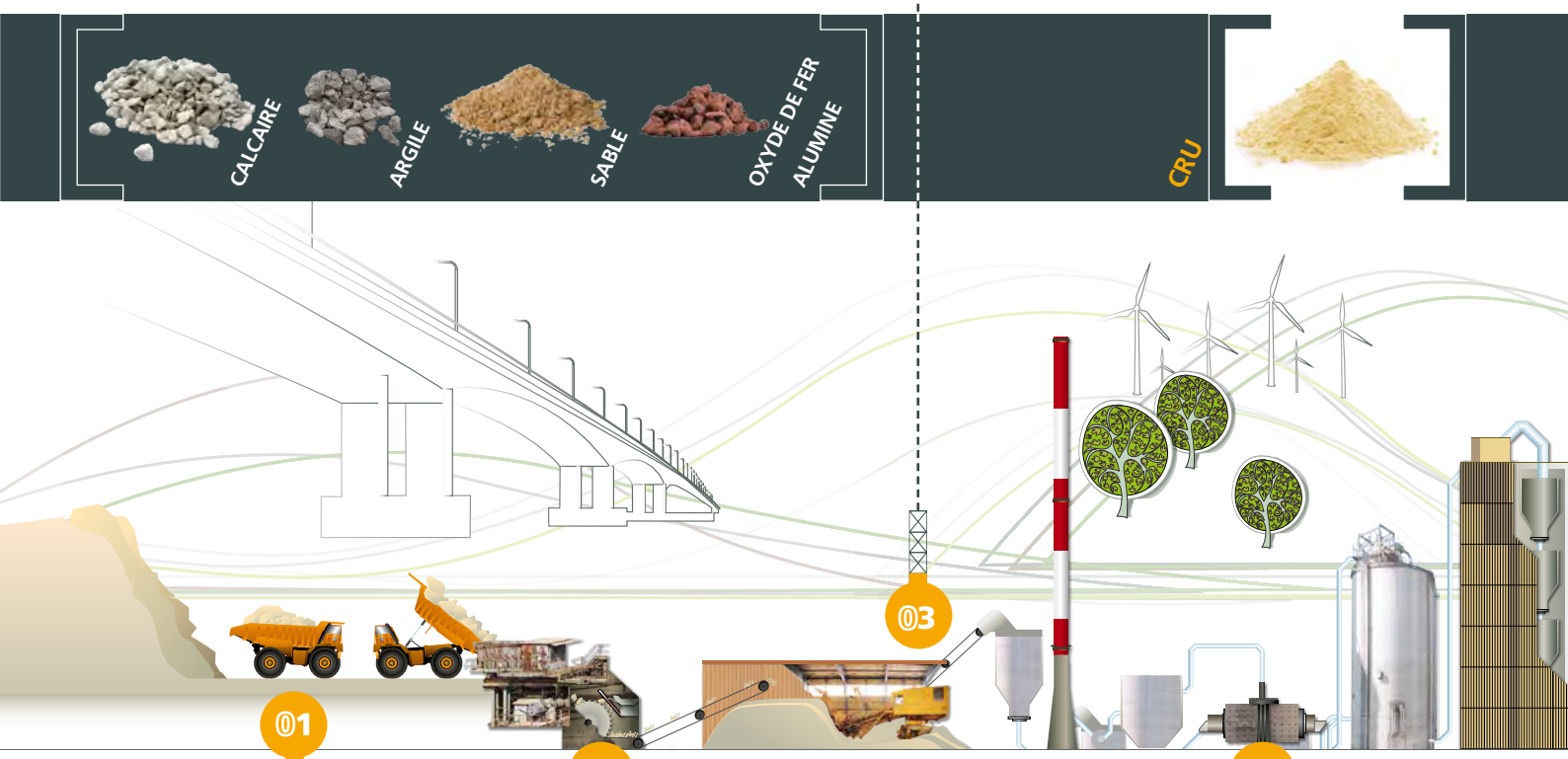
afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

La fabrication du ciment, UN PROCÉSS COMPLEXE

La préhomogénéisation

Le mélange entre les différentes matières premières est alors réalisé dans un hall de préhomogénéisation. Les matériaux sont disposés en couches horizontales superposées, puis repris verticalement afin d'obtenir un mélange homogène.



L'extraction

Les matières premières nécessaires à la fabrication du ciment, notamment le calcaire, sont extraites de carrières à ciel ouvert par abattage (à l'explosif ou à la pelle mécanique) ou par ripage au bulldozer. La roche est transportée par dumper jusqu'à un atelier de concassage.

Le concassage

Les matériaux sont ensuite réduits par un concasseur en éléments dont la taille ne doit pas dépasser 80 mm. Pour produire un ciment de qualité, toutes les matières premières doivent être soigneusement dosées et mélangées. Le but est d'obtenir une composition parfaitement régulière. Mais si elle peut varier d'une cimenterie à l'autre en fonction de la qualité du gisement exploité, la composition du cru reste dans des proportions bien définies :

- carbonate de calcium ($CaCo_3$*) : de 77 à 83%
- silice (SiO_2**) : de 13 à 14%
- alumine (Al_2O_3) : de 2 à 4%
- oxyde ferrique (Fe_2O_3) : de 1,5 à 3%

La roche est échantillonnée en continu pour déterminer la quantité des divers ajouts nécessaires (oxyde de fer, alumine et silice).

Le séchage et le broyage

Pour favoriser les réactions chimiques ultérieures, les matières premières doivent être séchées et broyées très finement, afin d'obtenir «la farine».

Les particules obtenues ne mesurent pas plus de quelques microns. On utilise pour cela des broyeurs à boulets ou des broyeurs à meules verticaux. La farine est ensuite soit introduite directement dans le four pour la cuisson (voie sèche), soit préalablement transformée en granules par humidification (voie semi-sèche).

* Calcaire – ** Argile

La cuisson

La cuisson se fait à une température avoisinant les 1450°C dans un four rotatif, long cylindre tournant de 1,5 à 3 tours/minute et légèrement incliné. Le four est alimenté en coke de pétrole ou de charbon broyé. Une part croissante de l'énergie vient également de combustibles de substitution, issus de la valorisation de résidus d'autres industries ou de déchets triés et sélectionnés des collectivités. Sous l'effet de la chaleur, la farine se transforme en clinker.

Pour produire une tonne de clinker, 3200 à 4200 K joules sont nécessaires. Afin d'améliorer le bilan thermique, on utilise donc en amont du four un échangeur thermique qui préchauffe la farine à environ 800°C. Il en existe deux types :

- l'échangeur à cyclones, utilisé lorsque la farine est introduite dans le four sous forme pulvérulente (voie sèche) ;
- l'échangeur à grille, utilisé lorsque celle-ci est introduite sous forme de granules humidifiés (voie demi-sèche).

Entre l'échangeur et le four, un brûleur supplémentaire est quelquefois installé pour assurer une précalcination favorisant la clinkérisation. À la sortie du four, les nodules incandescents sont placés dans un refroidisseur à grille et trempés dans l'eau pour atteindre une température d'environ 100°C.

Tout au long de la cuisson, un ensemble de réactions physico-chimiques conduit à l'obtention du clinker :

- la décarbonatation du carbonate de calcium (calcaire) donne de la chaux vive,
- l'argile se scinde en ses constituants : silice et alumine qui se combinent à la chaux pour former des silicates et aluminates de chaux. Ce phénomène progressif constitue la clinkérisation.

Du clinker aux ciments

Pour obtenir un ciment aux propriétés hydrauliques actives, le clinker doit être à son tour broyé très finement. Ce broyage s'effectue dans des broyeurs à boulets. Les corps broyants sont constitués de boulets d'acier qui, par choc, font éclater les grains du clinker et l'amènent progressivement à l'état de fine farine (très peu de grains supérieurs à 40 microns). C'est pendant cette phase de broyage que l'on ajoute au clinker le gypse (3 à 5%) indispensable à la régulation de la prise du ciment. On obtient alors le ciment «Portland».

Les divers types de ciment sont ensuite obtenus par ajout de composants minéraux supplémentaires comme des cendres de centrales thermiques, du laitier de haut fourneau, des fillers calcaires ou encore de pouzzolanes naturelles ou artificielles.

Les expéditions

Acheminés vers les silos de stockage par transport pneumatique ou mécanique, les ciments quittent l'usine en sacs ou en vrac. Les sacs contiennent généralement 25 ou 35 kg de ciment. Le ciment livré en vrac constitue 80 % de la production. Il est transporté par route (camion-citerne), par fer ou par voie fluviale.

Une production contrôlée de près

Les cimenteries sont aujourd'hui fortement automatisées. Les ordinateurs analysent en permanence les données transmises par des capteurs disposés en différents points du process. De la salle de contrôle, 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, les techniciens supervisent l'ensemble des phases de production, de la carrière jusqu'à l'expédition.

Notre priorité : la qualité

La qualité du ciment est un élément central de la résistance et de la pérennité des ouvrages. La production de ciment obéit à des normes françaises et européennes très strictes. Ciments Calcia a mis en place depuis longtemps des procédures de contrôle rigoureuses qui lui permettent de produire des ciments de très haute qualité et d'être certifié ISO 9001.

La magie du ciment

Lors de l'hydratation du ciment (phase de gâchage), la magie du ciment opère : les silicates bi et tricalciques se dissolvent et recristallisent pour former du silicate monocalcique hydraté et d'autres éléments cristallins. Ces cristaux, en se fixant entre eux et aux granulats, confèrent au béton notamment sa résistance.

i.nova

IDENTIFIER LES PRODUITS PAR LEURS PERFORMANCES

- **i.pro** – Pour une facilité d'usage
- **i.design** – Pour donner plus d'esthétique aux ouvrages
- **i.tech** – Pour plus de performances
- **i.light** – Pour laisser filtrer la lumière
- **i.clime** – Pour une haute performance thermique
- **i.active** – Pour une fonction dépolluante et auto-nettoyante

5 CLASSES DE CIMENT

	CEM I Ciment Portland	CEM II A ou B Ciment Portland composé	CEM III A ou B Ciment de haut-fourneau	CEM III C Ciment de haut-fourneau	CEM V A ou B Ciment composé
Clinker	95 à 100 %	65 à 80 %	20 à 64%	5 à 19%	20 à 64%
Autres constituants	0 à 5 %	20 à 35 % laitier de haut-fourneau, fumée de silice (≤ 10%), pouzzolane naturelle, cendres volantes, calcaires…	36 à 80% laitier de haut-fourneau	/ 81% laitier de haut-fourneau	18 à 50% de cendres volantes, 18 à 50% laitier de haut-fourneau

USAGES COURANTS DE CES CIMENTS :
CEM I : béton armé ou béton précontraint (résistance élevée recherchée) – CEM II : travaux courants – CEM III : travaux spécifiques (fondations, ouvrages massifs) – CEM V : milieux agressifs (agricoles et/ou agressions chimiques)

Ciments Calcia
HEIDELBERGCEMENT Group

Les Technodes
78930 GUERVILLE Cedex
Tél. : 01 34 77 78 00
Fax : 01 34 77 79 06

www.ciments-calcia.fr

communication - 10/2014 - Crédit photos : Stéphane Vuillemin, Stéphane Moreau, Franck Delétang, Alexis Toureau, Paul Kozlowski, Thierry Mamberti - Shutterstock. - Mise à jour 10/16 : www.icom-id.com

www.i-nova.net

Ciments Calcia, filiale française d'HeidelbergCement Group, est un acteur majeur de l'industrie du ciment en France. Sa gamme de produits : ciments gris, ciments blancs, chaux, liants à maçonner, liants routiers et produits spéciaux, normalisés CE et labellisés NF, apporte une réponse aux exigences des métiers de la construction.

i.nova

i.nova est une approche inédite du marché au service des acteurs de la construction.

i.nova regroupe l'ensemble des gammes produits - ciments, bétons, mortiers et chaux - au sein de 11 familles de performances. L'objectif : faciliter et guider l'acte d'achat grâce à un langage simple et cohérent pour tous les clients.

La plateforme de marque **i.nova** utilise des codes visuels simples et intuitifs permettant un accès immédiat à la solution produit recherchée.

i.nova place le client au centre de son offre marché et met en avant la stratégie des valeurs attendues de performance et de qualité du groupe.