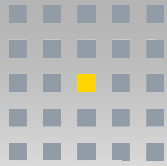


Les adjuvants pour bétons et co-produits industriels

Journée d'information AFOCO
Jeudi 6 juin 2013
METZ Technopole

jean-philippe.bigas@chryso.com





- Design & formulation de solutions chimiques pour les matériaux de construction

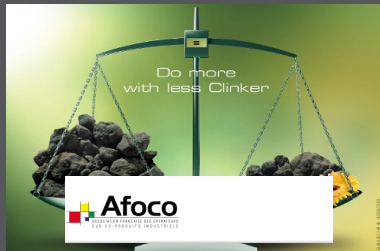
- **Leader international des adjuvants du béton & du ciment**
 - N° 1 en France, 3^{ème} en Europe & N° 1 en Afrique
 - CA 2010 : 220 millions €
 - + 900 employés
 - Présence dans 70 pays :
 - 14 filiales
 - Un réseau international de distributeurs et de licenciés



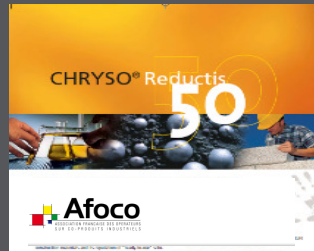
Offre Ciment



Agents de mouture



Activateurs



Réducteur Cr VI



Entraîneurs d'air



Produits techniques

Offre Béton



Béton prêt à l'emploi



Préfabrication



Bétons esthétiques



Grands chantiers

Offre de Technologies avancées pour le Béton



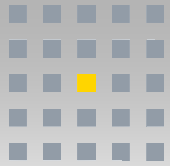
EnviroMix®



TurboCast®



CHRYSO Flexo®



Environnement normatif

EN 197-1 & NF EN 206-1/CN

➤ Ciment Portland →

- Utilisation de ciments composés

NF P 15-301 (1981 & 1984)

quelques références de ciment base Portland

- Minéralogie et qualité par MP (argiles et calcaire) + Cuisson
- Réactivité par broyage et finesse de mouture

EN 197-1 (2001)

27 types de ciment CEM I à CEM V

- Clinker Portland devenant minoritaire
- Autres Constituants principaux devenant majoritaires
- Réduction engagement Clinker (CO₂)

➤ Béton NF EN 206-1/CN

- Composition de bétons aux ajouts

Normes constituants

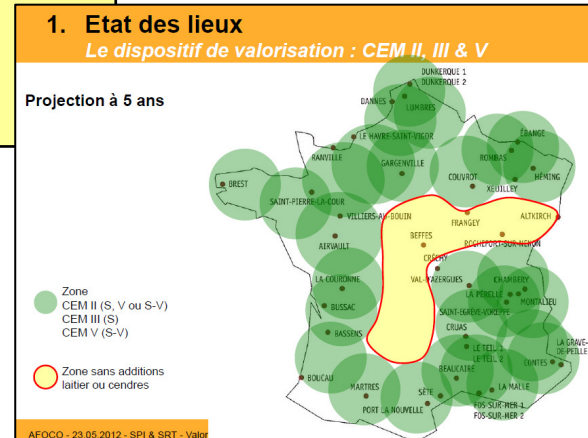
EN 197-1 ciments
 EN 1260... granulats
 EN 934-2... adjuvants
 EN XXX-X... additions

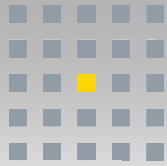
Liant équivalent
 $L_{eq} = C + k A$

CEM I & CEM II/A
 C mini
 E/L_{eq} maxi

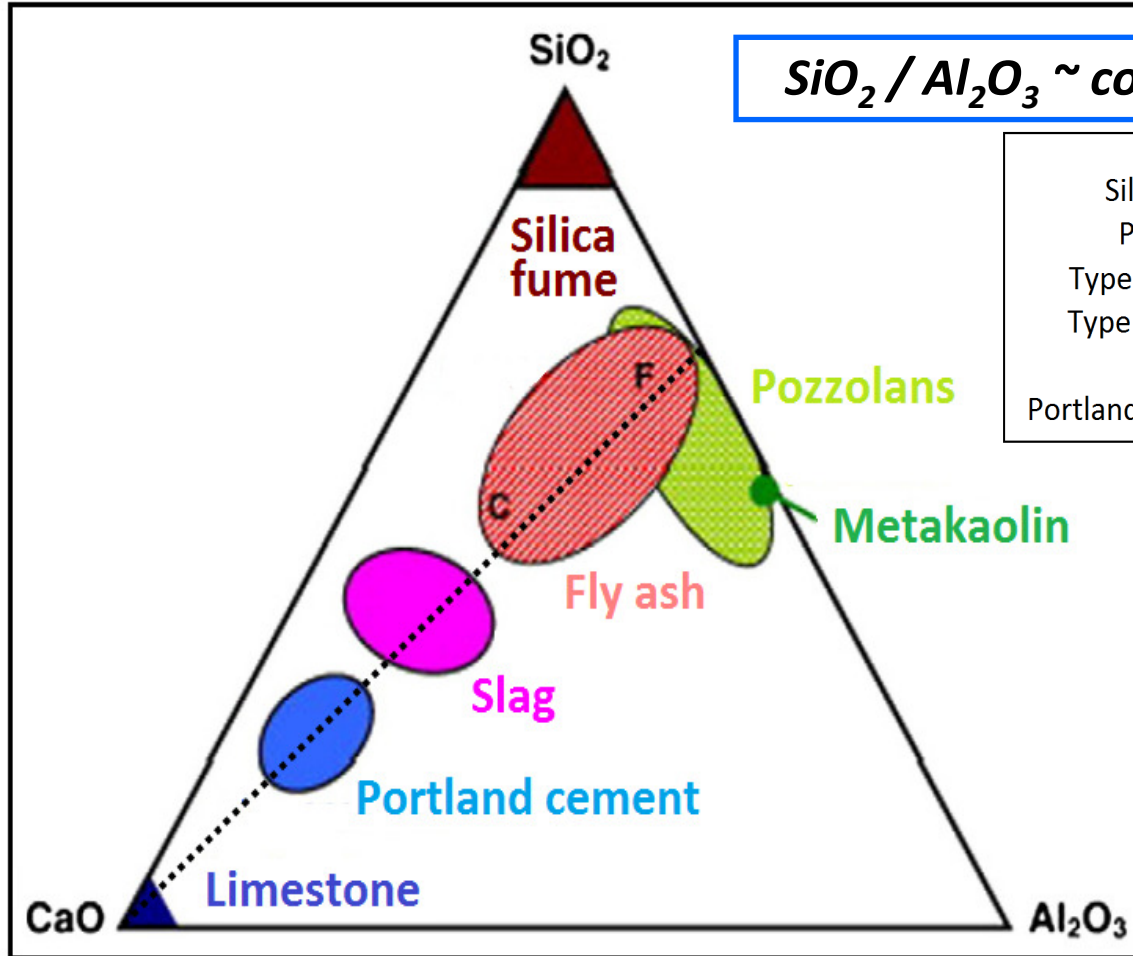
Béton d'ingénierie

Durabilité - Approche performantielle

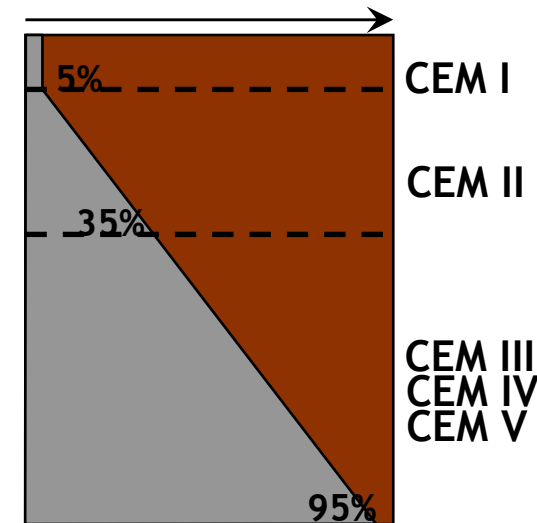
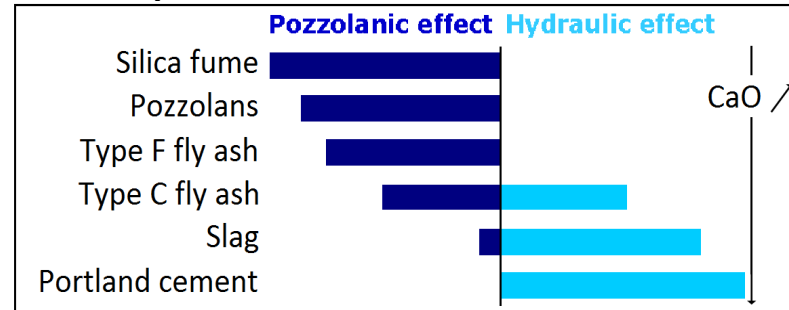




Les co-produits et les ciments



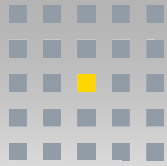
$SiO_2 / Al_2O_3 \sim \text{constant}$



CEM I
 Autre constituant

Sources:
 Cement & Concrete Research 41 (2011), K.L. Scrivener, A. Nonat
 EPFL, International Summit on Cement Hydration Kinetics 2009
http://blogs.cae.tnitech.edu/hydration-kinetics/files/2009/08/02_scrivener_scms.pdf



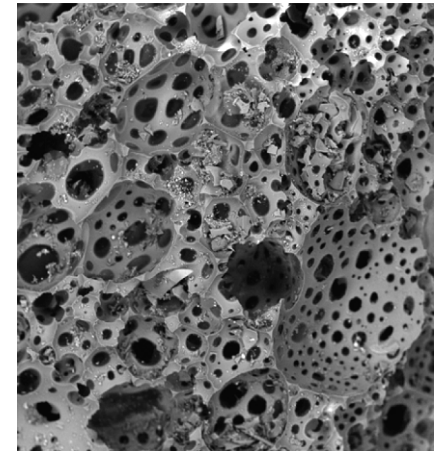


Les co-produits et les bétons

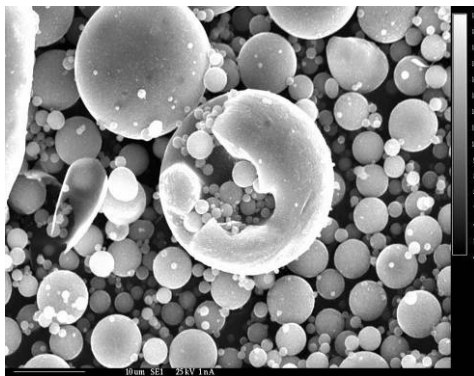
Utilisations des Additions Minérales

- NF P 18-509 Additions siliceuses (type I)
- NF P 18-509 Additions calcaires (type I)
- NF P18-513 Metakaolin (type II)
- NF EN 13263-1 Fumée de silice (type II)

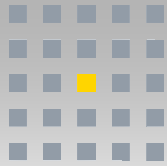
- NF EN 15167-1 Laitiers granulés de hauts fourneaux moulu (type II)
 - **Propriétés hydrauliques latentes**
 - Composition CaO , MgO , SiO_2 , Al_2O_3
 - EN 206-1/CN distingue 3 classes A, B & C selon
 - $\text{SSB} > 275 \text{ m}^2/\text{g}$
 - Indice d'activité 7j & 28 j
 - **Facteur $k = 0,9$ à $0,6$** selon classe pour calcul du liant équivalent



- NF EN 450-1 Cendres volantes (type II)



- **Propriétés pouzzolanique ou hydrauliques latentes**
- Composition SiO_2 , Al_2O_3 + impuretés
 - siliceuses, silico-calcaires ou calcaires
- Classification des cendres en fonction :
 - Perte au feu (teneur en carbone imbrûlé) : classe A, B & C
 - Finesse : catégories N & S selon régularité
 - Teneur en CaO limitée à 1,5% (stabilité)
- **Facteur k de $0,4$ à $0,6$** en fonction de i_{28}



la gamme additifs pour ciments



Agents de mouture

Agents de mouture pour ciment et cru

- Augmente la production (10-23%)
- Réduit les coûts énergétiques à la tonne de ciment
- Améliore la qualité du ciment

Gamme CHRYSO®ADM
Gamme CHRYSO®AMC
(Cru)

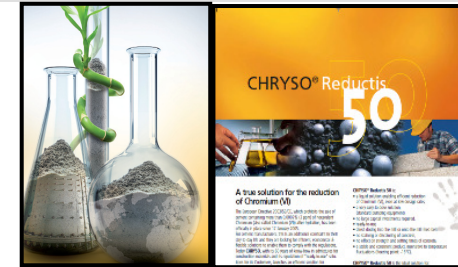


Activateurs

Agents de mouture avec fonction activatrice pour ciments composés

- Augmente les taux d'ajout dans le ciment
- Améliore la qualité du ciment
- Permet la réduction des émissions de CO₂

Gamme CHRYSO®AMA
Court-Moyen-Long Terme



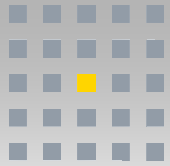
Produits techniques

Produits techniques conçus pour des fonctions spécifiques

- Réducteur de Cr VI
- Entraîneur d'air
- Hydrofuge

Gamme CHRYSO®Reductis
Gammes CHRYSO®AMT & CHRYSO®AEA

CHRYSO



Chryso : la gamme adjuvants béton

Familles de produits encadrés par EN 934-2 couvrant les applications béton



REDUCTION d'EAU

Plastifiants

- Gain de plasticité
- E/C maîtrisé
- Réduction porosité

Gamme CHRYSO®Plast
Delta & Omega



MAINTIEN

Superplastifiants

- Rhéologie
- Accroissement Rc
- Durabilité

Gamme CHRYSO®Fluid
Optima & Premia



ACCELERATION

Accélérateurs prise
et durcissement

- Froid/Chaud
- Eté/Hiver
- Cadence décoffrage
- Gain énergétique vs Etuvage

Gamme CHRYSO®XeI
Gamme CHRYSO®Tard
Turbocast®



Adaptabilité MATERIAUX

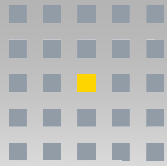
EnviroMix®



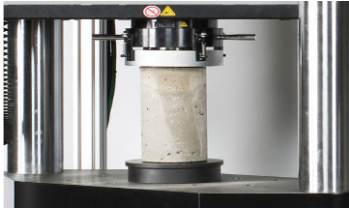
- Qualité Granulats
- Co-produits
- Additions

Gamme CHRYSO®EMx
Produits dédiés bétons contenant des
ajouts (ciment ou additions)

CHRYSO



Résistances en compression additions minérales et co-produits



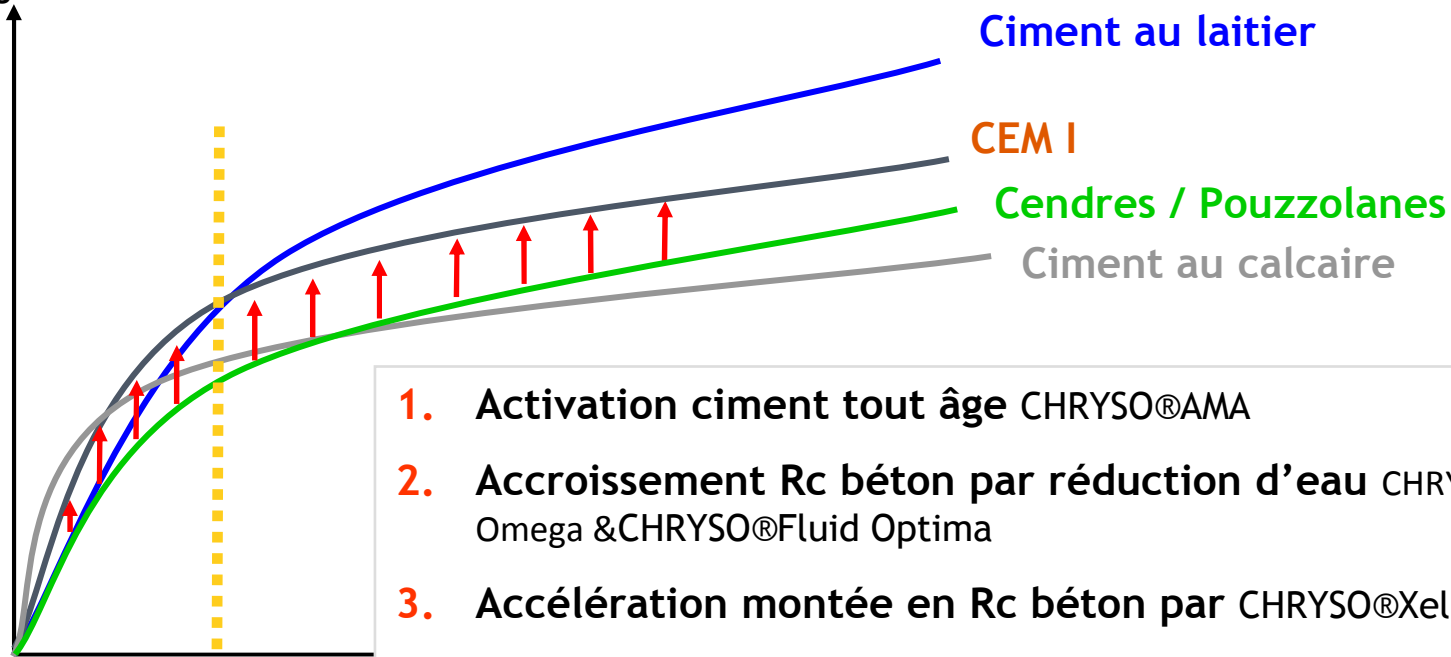
Résistances
mécaniques

Réactivité court terme :

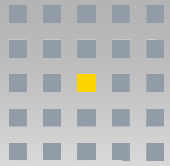
Clinker > Laitier > Cendres Volantes > Pouzzolanes > Calcaire

Performances mécanique long terme :

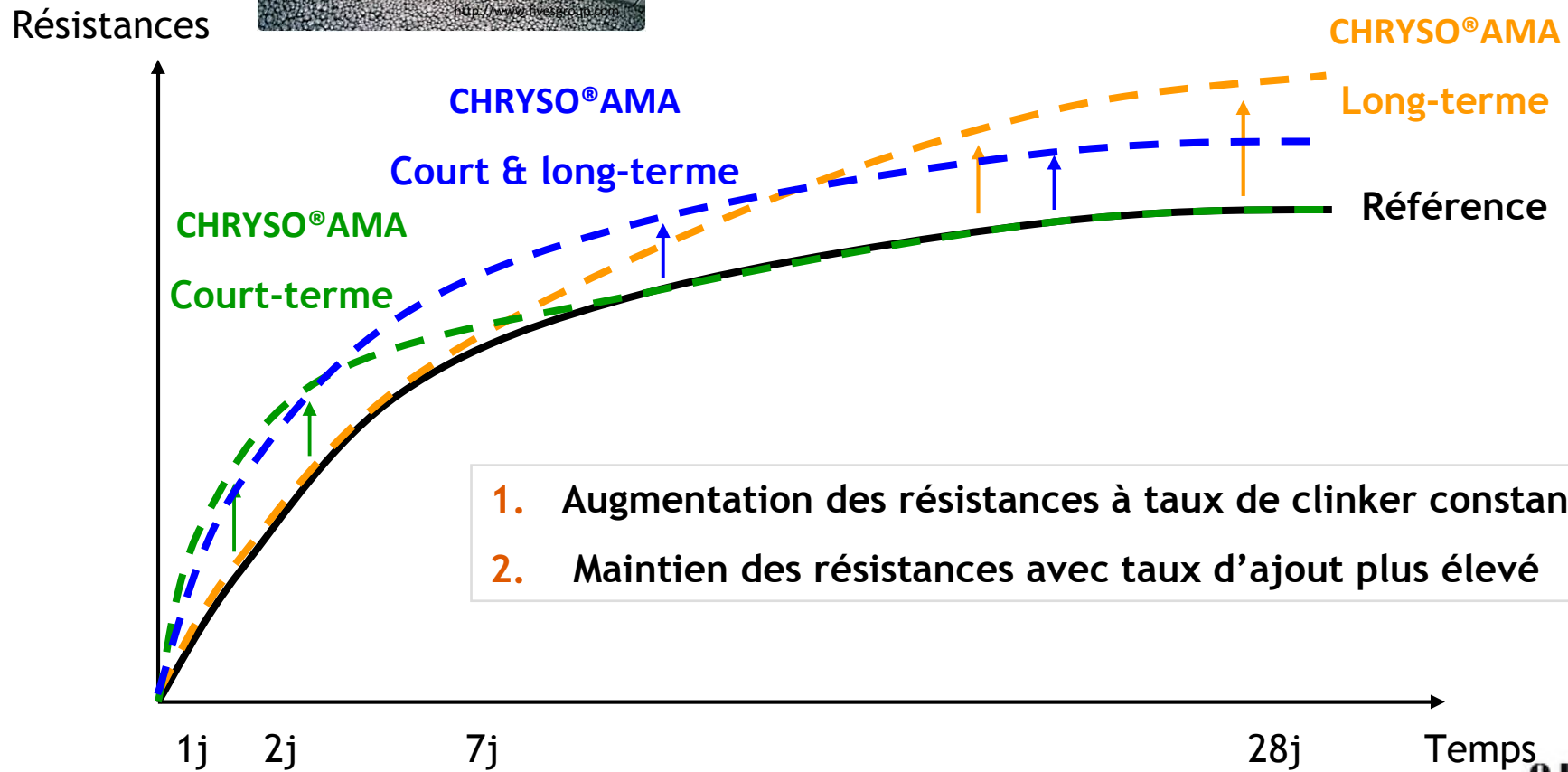
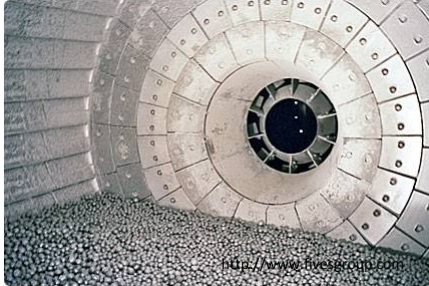
Laitier > Clinker > Cendres > Pouzzolane > Calcaire

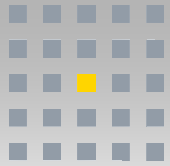


1. Activation ciment tout âge CHRYSO®AMA
2. Accroissement Rc béton par réduction d'eau CHRYSO®Plast Omega & CHRYSO®Fluid Optima
3. Accélération montée en Rc béton par CHRYSO®Xel, TurboCast®
4. Enviromix® approche performantielle globale

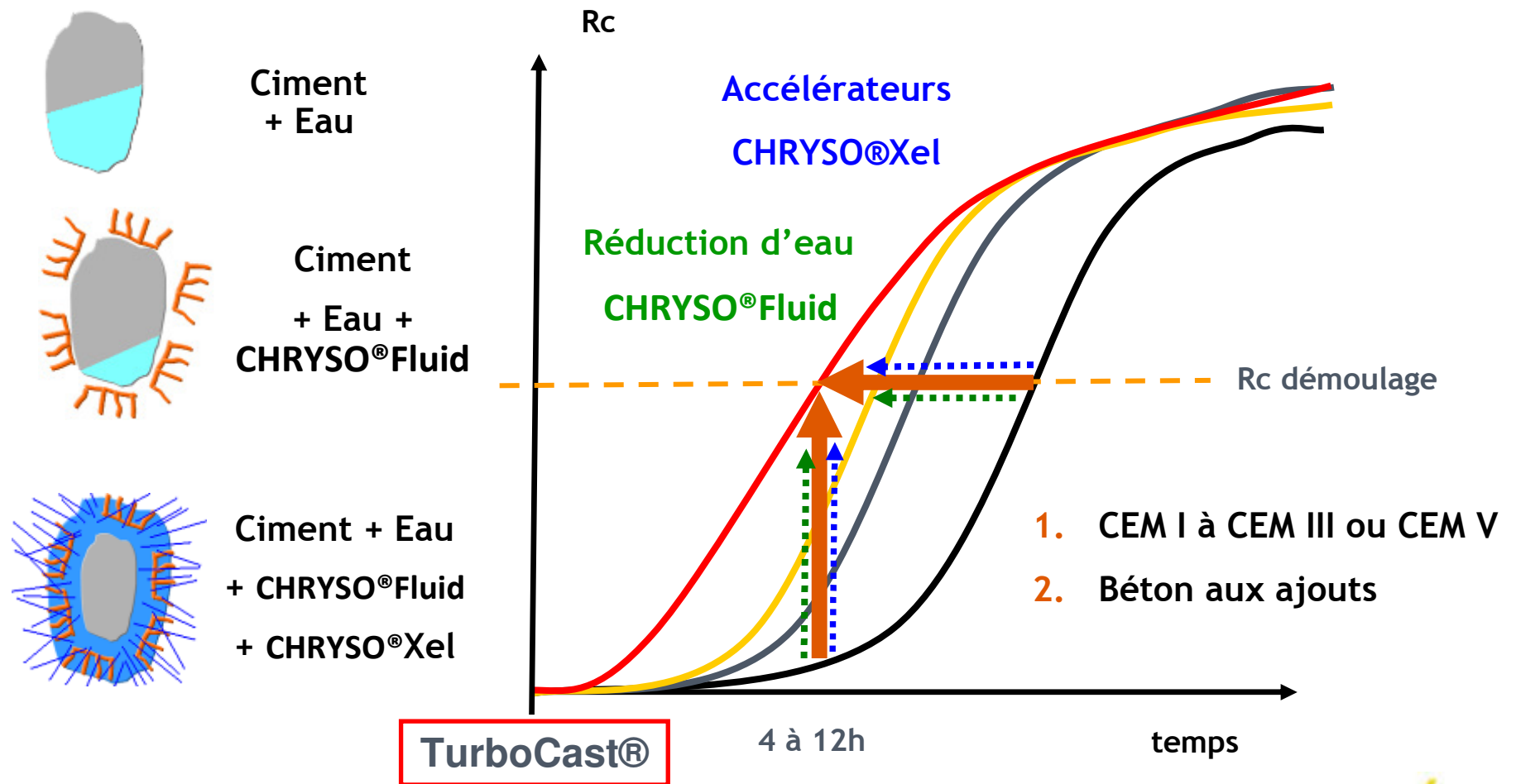


Chryso pour l'activation des CEM III et CEM V





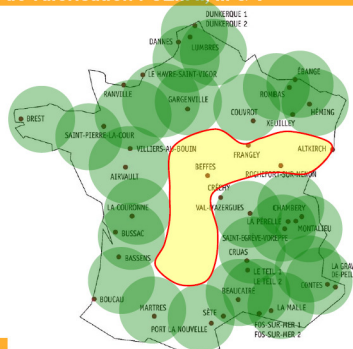
Chryso pour l'accélération des bétons, pour le développement de Rc court terme



1. Etat des lieux

Le dispositif de valorisation : CEM II, III & V

Projection à 5 ans



AFDCC - 23.05.2012 - SPI & SRT - Valor

ACTIVATION des Ciments

Gamme CHRYSO®AMA

Court-Moyen-Long Terme

Tendance Marché & cadre réglementaire

CEM III – CEM V

Bétons d'ingénierie

Bétons aux ajouts

Approche Performantielle

REDUCTION d'EAU

Gamme CHRYSO®Plast Delta & Omega

Gamme CHRYSO®Fluid Optima & Premia

ACCELERATION

Gamme CHRYSO®Xel

Turbocast®

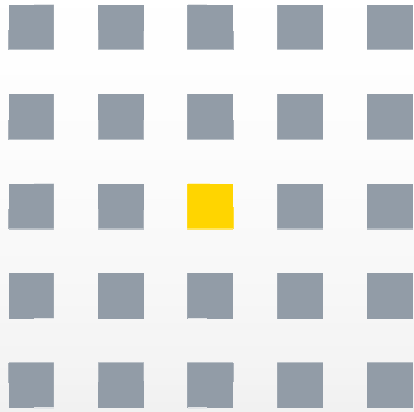
EnviroMix®



Gamme CHRYSO®...EMx

Produits dédiés bétons contenant des ajouts (ciment ou additions)

CHRYSO



CHRYSO

Nous avons les solutions pour construire l'avenir que vous imaginez

jean-philippe.bigas@chryso.com

www.chryso.com

CHRYSO