

Les Adjuvants du Béton

Définition

NORME NF EN 934-2 (avril 1998)

L'adjuvant est un produit incorporé au moment du malaxage du béton à un dosage inférieur ou égal à 5 % en masse du poids de ciment du béton, pour modifier les propriétés du mélange à l'état frais et / ou à l'état durci.

Chaque adjuvant est défini par une fonction principale et une seule.

Un adjuvant peut présenter une ou plusieurs fonctions secondaires.

Catégories

Norme NF EN 934-2

Adjuvants modificateurs de la rhéologie du béton

- Plastifiants - Réducteurs d'eau
- Superplastifiants - Haut réducteurs d'eau

Adjuvants modificateurs de prise et de durcissement du béton

- Accélérateurs de prise
- Accélérateurs de durcissement
- Retardateurs de prise

Autres catégories normalisées d'adjuvants

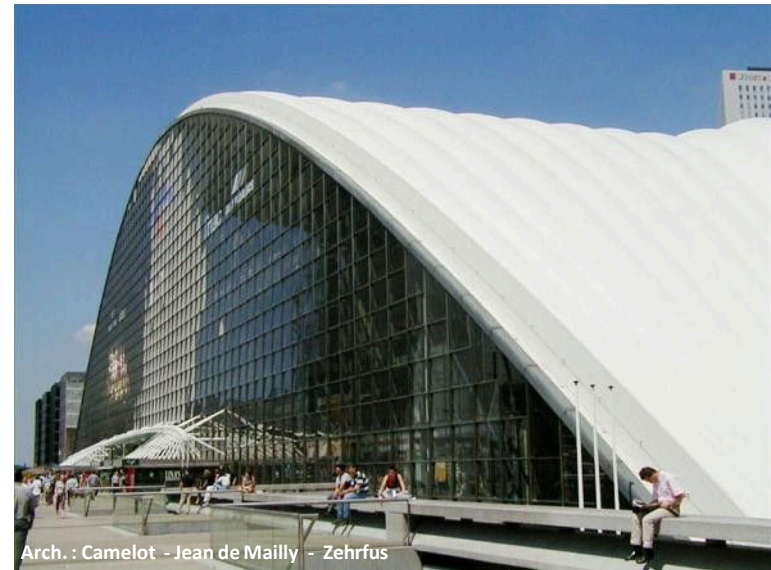
- Hydrofuges de masse
- Entraîneurs d'air
- Rétenteurs d'eau

**Plastifiants
Réducteurs d'eau**

Adjuvants

Définition

Adjuvants qui, sans modifier la consistance, permettent de réduire la teneur en eau du béton donné, ou qui, sans modifier la teneur en eau, en augmentent l'affaissement / l'étalement, ou qui produisent les deux effets à la fois.



Adjuvants

Plastifiants
Réducteurs d'eau

Mode d'emploi

Produits introduits dans l'eau de gâchage.

Dosage indicatif : 0,15 à 0,4% selon le but recherché.

0,6 à 1,2% pour les «multi-dosages» selon les effets secondaires.

Effets secondaires : dosage > à 0,4% : retard et/ou air entraîné.

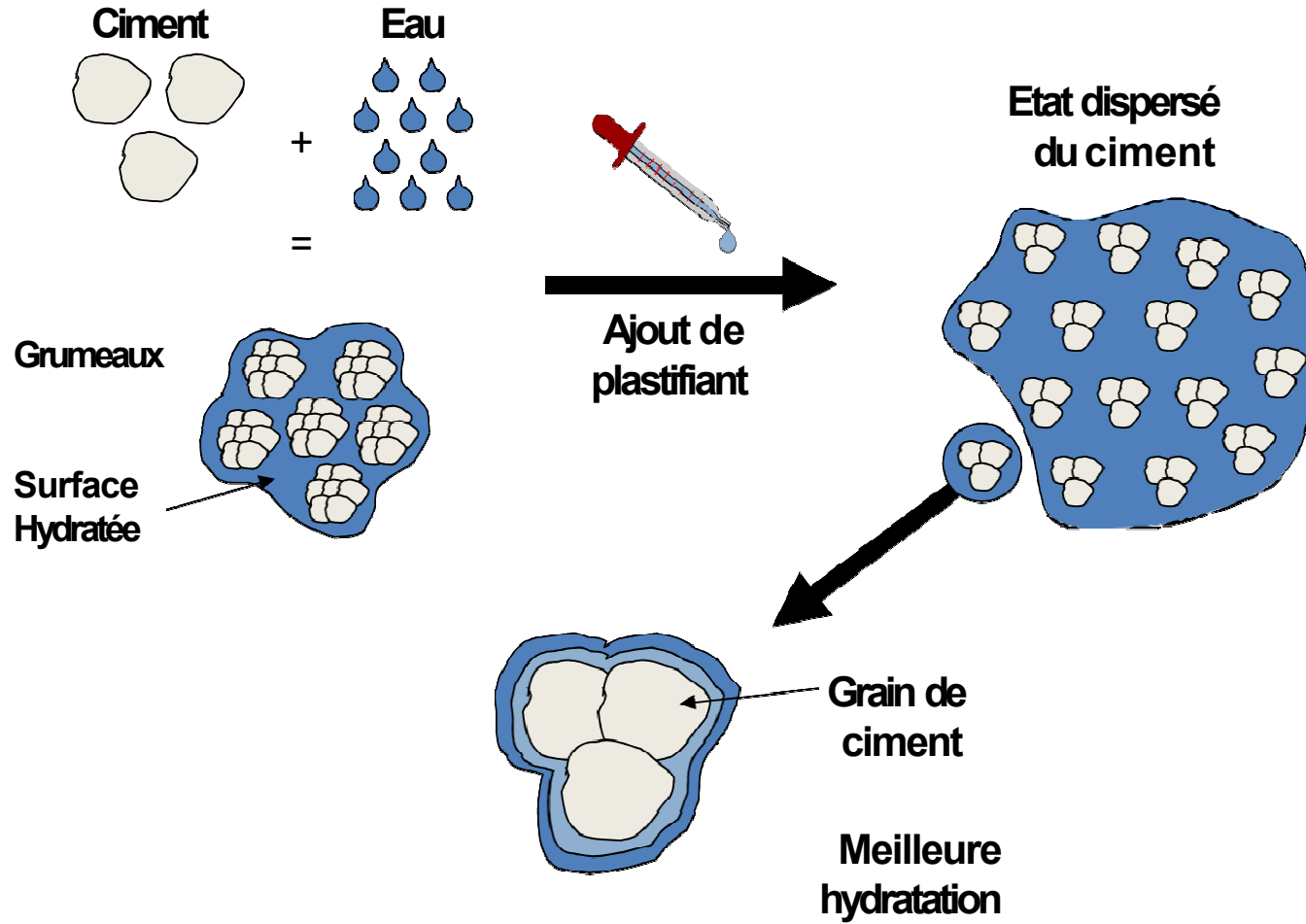


Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.

Mode d'action

Adjuvants

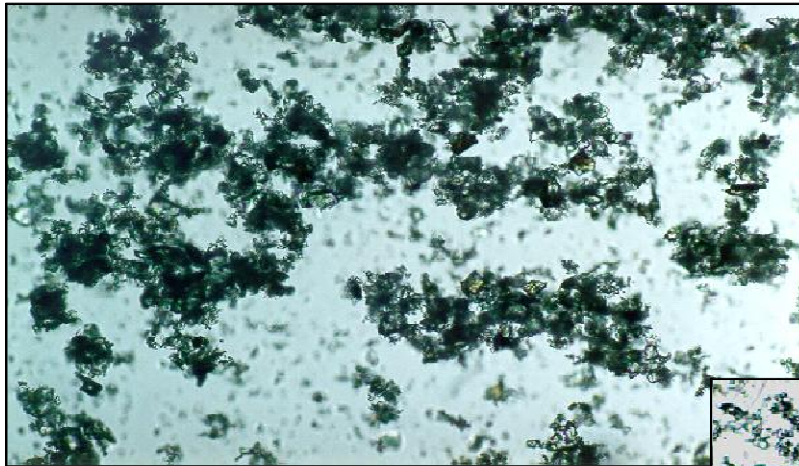
Plastifiants
Réducteurs d'eau



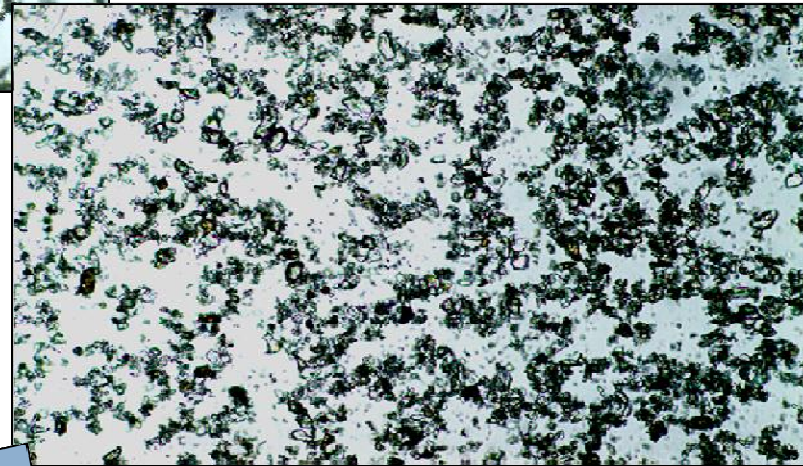
Adjuvants

Plastifiants
Réducteurs d'eau

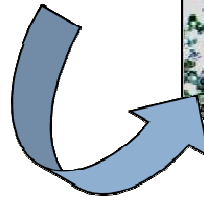
Mode d'action



*Suspension
d'eau et de
grains de ciment*



*Même suspension
après ajout de
0,5 % d'adjuvant*



Effets sur le béton frais

Adjuvants

Plastifiants
Réducteurs d'eau

- Amélioration de l'ouvrabilité.
- Diminution du ressuage.
- Diminution de la ségrégation.
- Amélioration de la pompabilité des bétons.
- Réduction du retrait hydraulique.

Effets sur le béton durci

Adjuvants

Plastifiants
Réducteurs d'eau

- Amélioration des performances mécaniques à court et à long terme.
- Diminution de la porosité.
- Augmentation de la durabilité.
- Amélioration de la cohésion ciment/granulats.
- Amélioration de l'adhérence acier/béton.

Domaines d'applications

- Tous les bétons courants jusqu'à 30 MPa (gris, blancs, colorés).
- Le béton prêt à l'emploi.
- Le béton de préfabrication légère (blocs, pavés, dalles, ...).
- Les bétons d'ouvrages d'art.
- Les bétons de voiries.
- Les bétons routiers.
- Les bétons de Génie Civil.
- Les bétons agricoles.

Adjuvants

Plastifiants
Réducteurs d'eau

Superplastifiants Haut réducteurs d'eau

Adjuvants

Définition

(ancienne appellation : fluidifiants)

Adjuvants qui, sans modifier la consistance, permettent de réduire fortement la teneur en eau du béton donné, ou qui, sans modifier la teneur en eau, en augmentent considérablement l'affaissement / l'étalement, ou qui produisent les deux effets à la fois.



Mode d'emploi

Produits introduits soit dans l'eau de gâchage, soit en cours de malaxage.

Dosage indicatif : 0,6 à 5 % selon le but recherché.



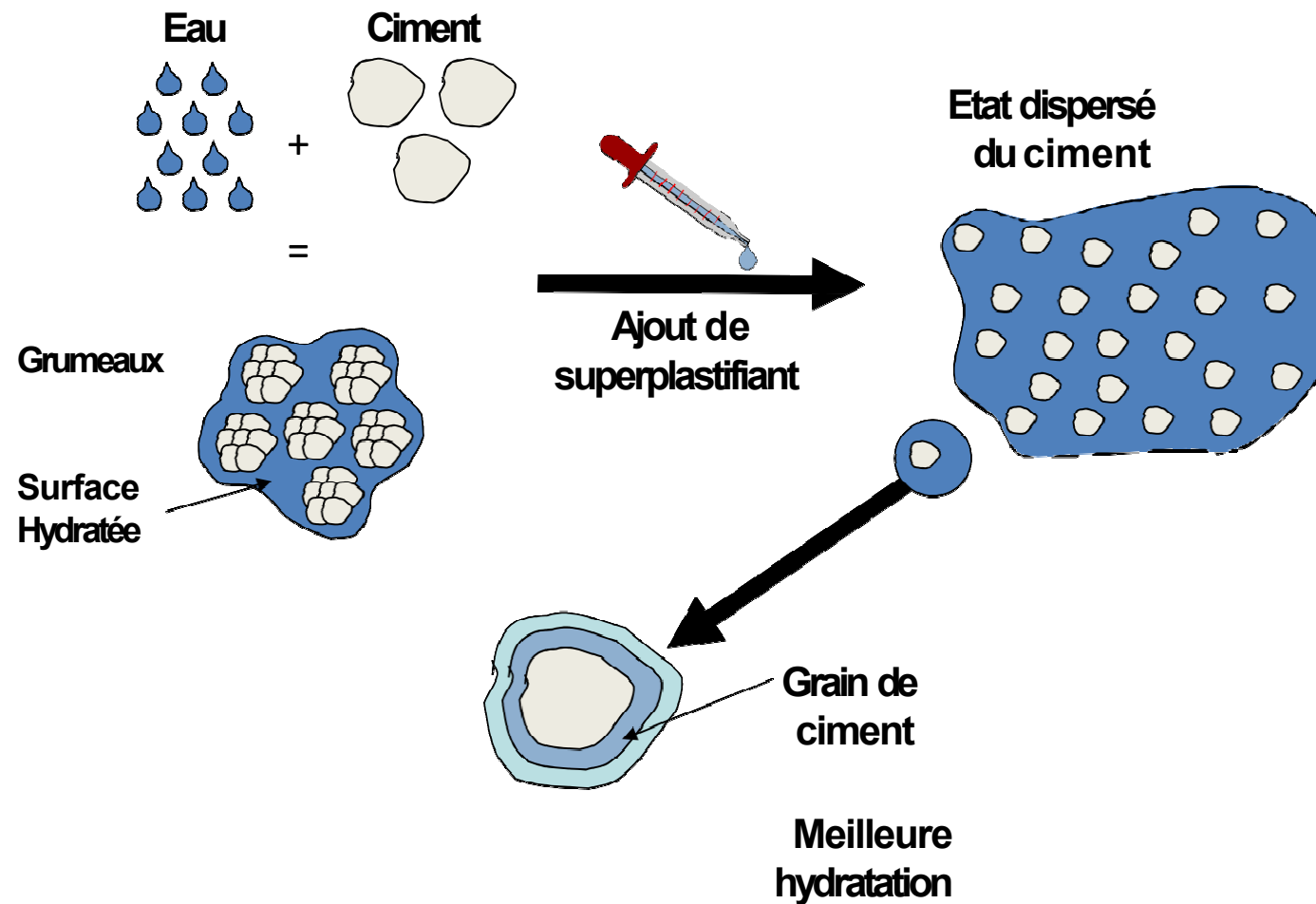
**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

Mode d'action

Adjuvants

Superplastifiants

Haut réducteurs d'eau



Effets sur le béton frais

Adjuvants
Superplastifiants
Haut réducteurs d'eau

- Diminution de la teneur en eau.
- Amélioration de l'ouvrabilité.
- Maintien de l'ouvrabilité dans le temps (jusqu'à 2h30 – 3h00 à 20°C).
- Diminution du ressuage.
- Diminution de la ségrégation.
- Amélioration de la pompabilité des bétons.
- Réduction du retrait hydraulique.

Effets sur le béton durci

Adjuvants

Superplastifiants
Haut réducteurs d'eau

- Amélioration des résistances mécaniques à court et long terme.
- Diminution du retrait (due à la réduction du rapport E/C et à l'augmentation du rapport Granulat/Ciment).
- Amélioration de la compacité.
- Amélioration de la liaison béton / acier.
- Réduction de la porosité capillaire de la pâte de ciment.
- Diminution du coefficient de la perméabilité.

Domaines d'applications

Adjuvants

Superplastifiants

Haut réducteurs d'eau

- Les bétons de préfabrication.
- Les bétons prêts à l'emploi.
- Les bétons lourds et légers.
- Les bétons d'ouvrages d'art.
- Les bétons de dallages industriels.
- Les bétons de bâtiment.
- Les bétons précontraints.
- Les bétons pompés.
- Les bétons pour fondations profondes.
- Les bétons pour ouvrages fortement ferrillés.
- Les bétons soumis à des milieux agressifs.
- Les BHP, BTHP et BUHP.
- Les bétons autonivelants - bétons autoplaçants.
- Les bétons architectoniques.

Domaines d'applications

Adjuvants

Superplastifiants
Haut réducteurs d'eau



Arch. : Otto Von Spreckelsen - Andreu



Arch. : Ricciotti

Définition

Adjuvants qui diminuent le temps de début de transition du mélange pour passer de l'état plastique à l'état rigide.



Mode d'emploi

Produit introduit dans l'eau de gâchage.

Dosage indicatif : de 1 à 3 % du poids du ciment

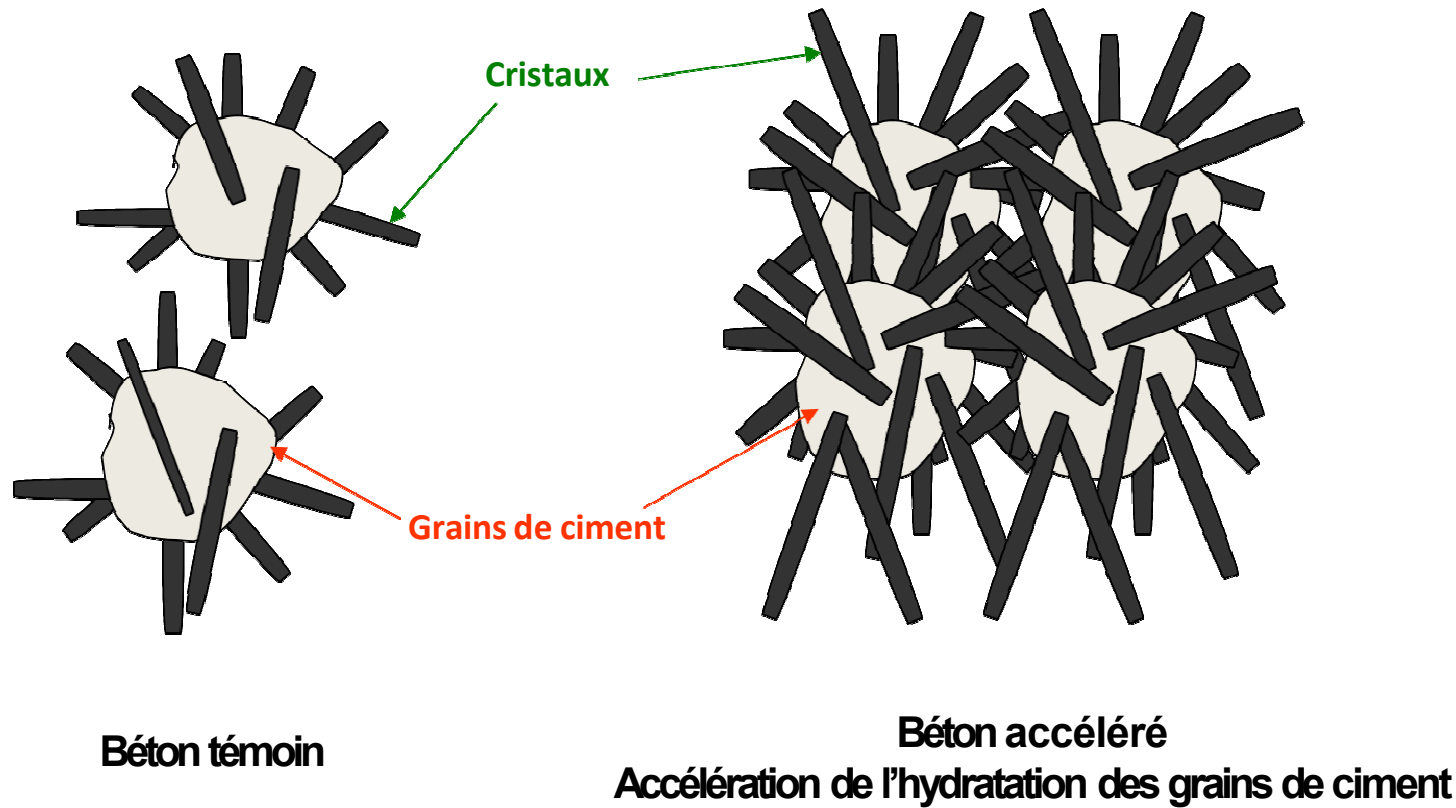
Possibilité de l'employer sur site après transport moyennant une homogénéisation soignée du béton.



**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

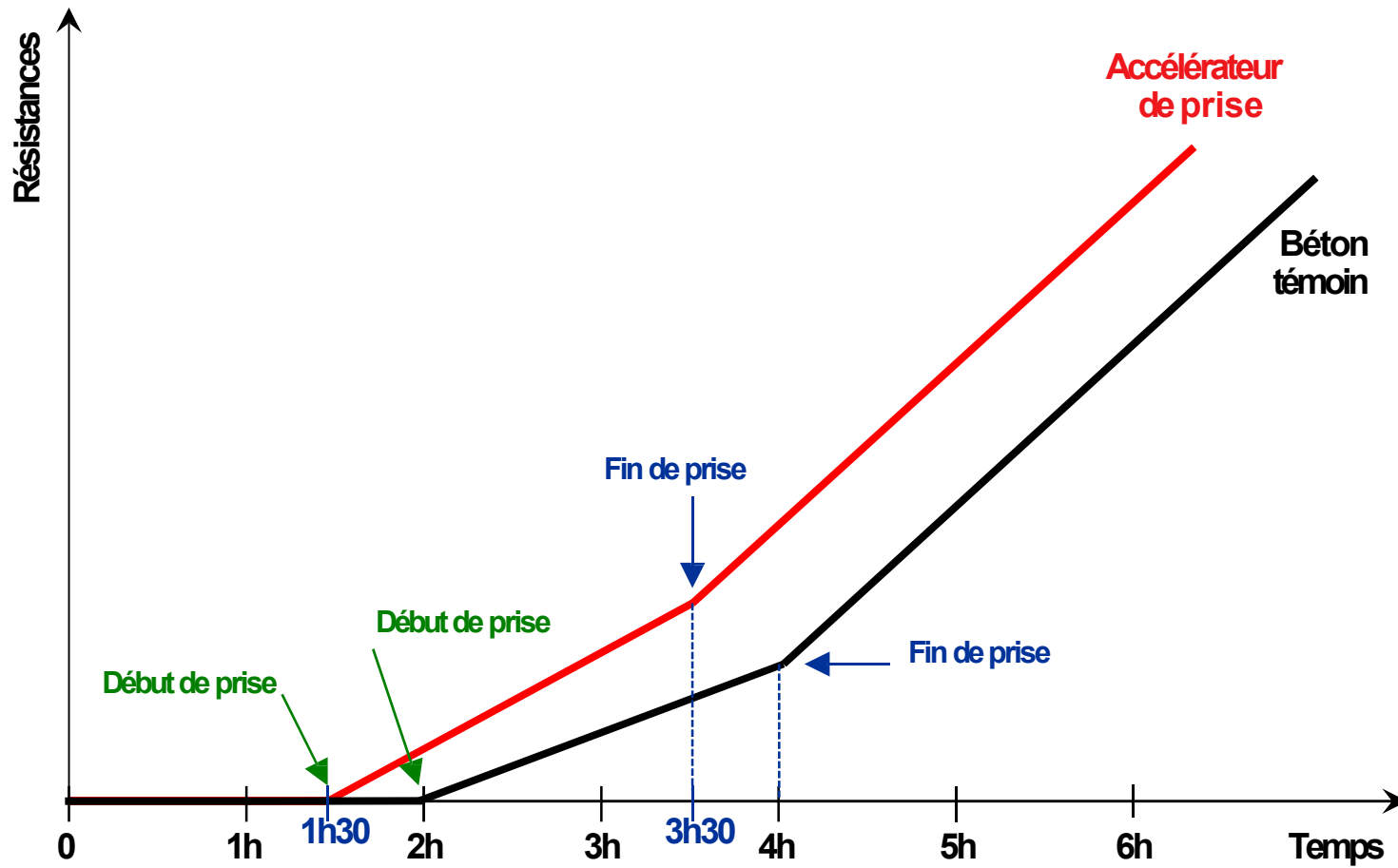
Mode d'action

État de l'hydratation à 3 heures à 20 °C



Résultats observés

Accélérateurs de prise



Effets sur le béton

- Accélération de la prise du béton.
- Amélioration des résistances à court terme.
- Augmentation de la chaleur d'hydratation.

Domaines d'applications

- Le bétonnage par temps froid.
- Le béton manufacturé (préfabrication).
- Le béton prêt à l'emploi
- Le béton à hautes résistances initiales.
- Le béton pour travaux en zones de marnage (cycle des marées).
- ...

Définition

Adjuvants qui augmentent la vitesse de développement des résistances initiales du béton, avec ou sans modification du temps de prise.



Mode d'emploi

Produit introduit dans l'eau de gâchage.

Dosage indicatif : de 0,8 à 2 % du poids du ciment

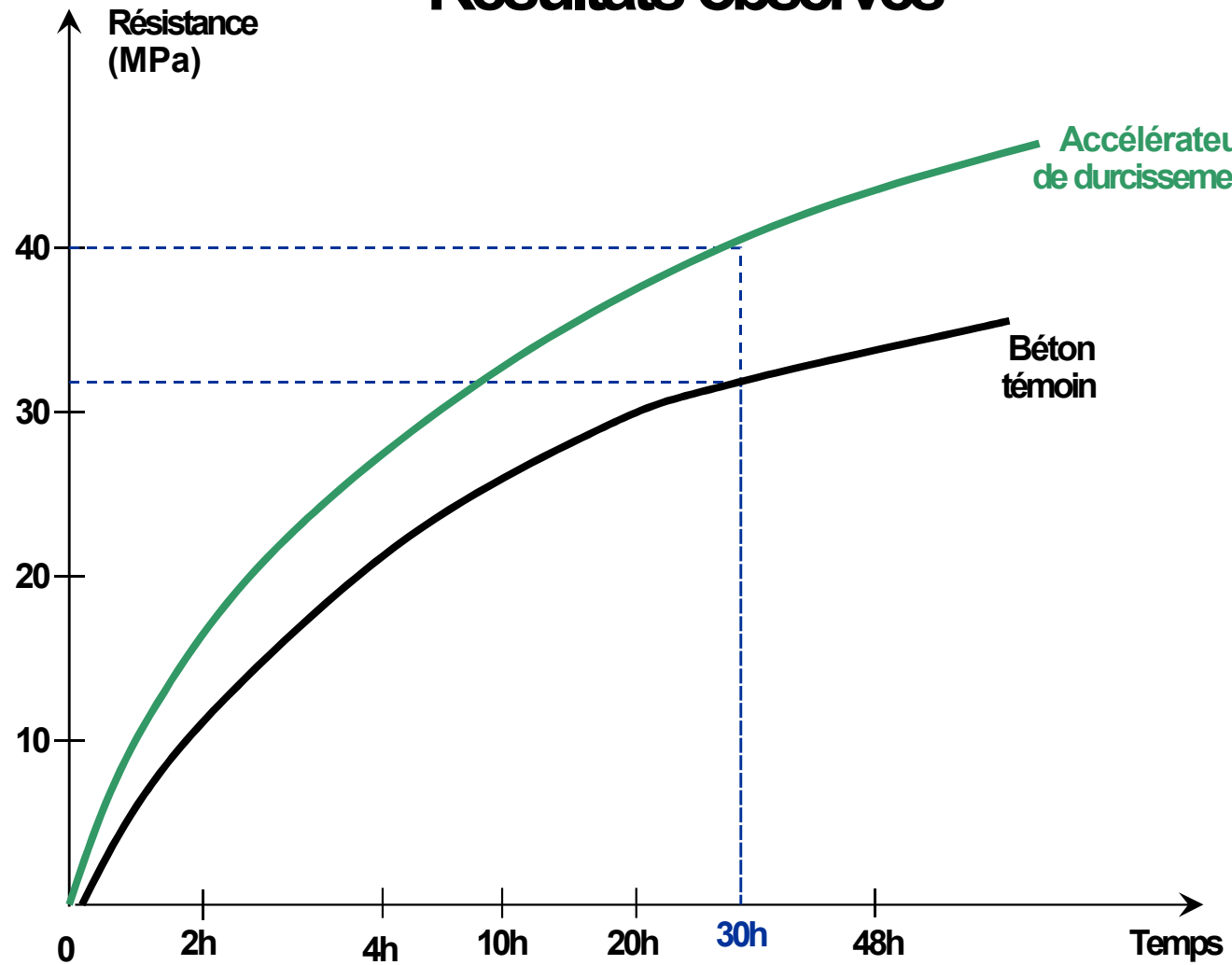


**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

Adjuvants

Accélérateurs de durcissement

Résultats observés



Effets sur le béton

- Accroissement de la vitesse de montée en résistance du béton.
- Amélioration des résistances à court terme.

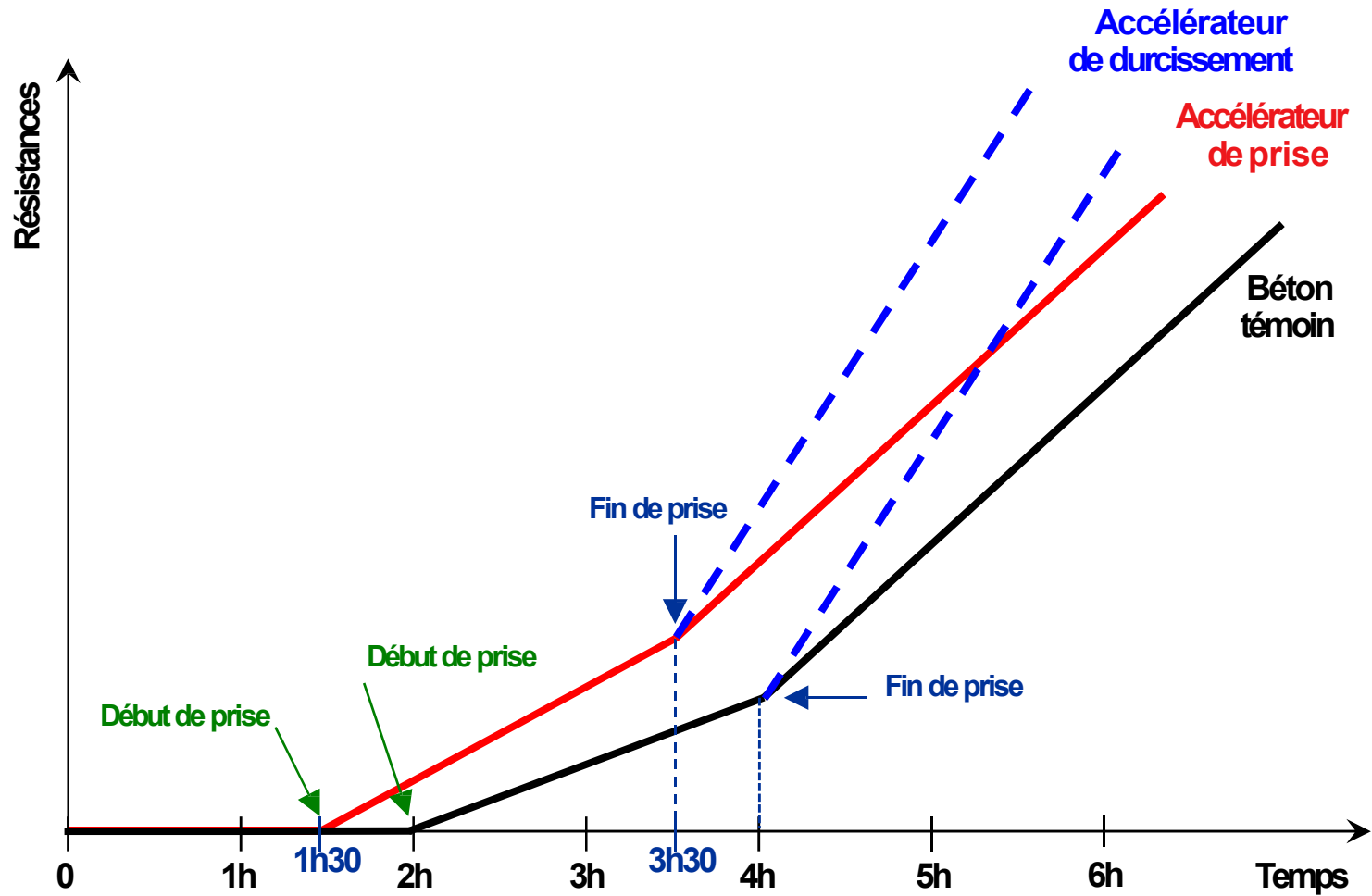
Domaines d'applications

Adjuvants

**Accélérateurs de
durcissement**

- Tous les bétons nécessitant une résistance à court terme.
- Les bétons pour décoffrages rapides.
- Les bétons précontraints.
- ...

Accélérateurs de prise / de durcissement ?



Définition

Adjuvants qui augmentent le temps de début de transition du mélange, pour passer de l'état plastique à l'état rigide.

Ils régulent le dégagement de chaleur due à l'hydratation du ciment.

Le retard de prise favorise le transport du béton sur de longues distances et la reprise de bétonnage.

La diminution de la chaleur d'hydratation favorise le bétonnage en grande masse.



Mode d'emploi

Produit introduit dans l'eau de gâchage.

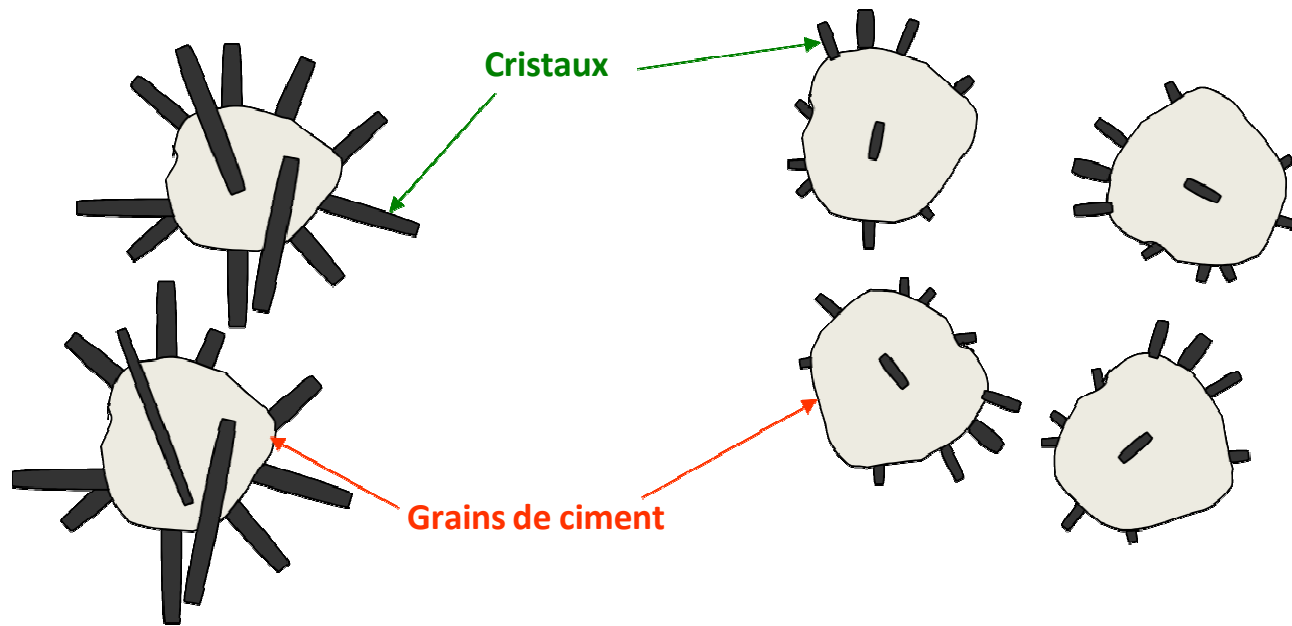
Dosage indicatif : de 0,2 à 0,5 % du poids du ciment



**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

Mode d'action

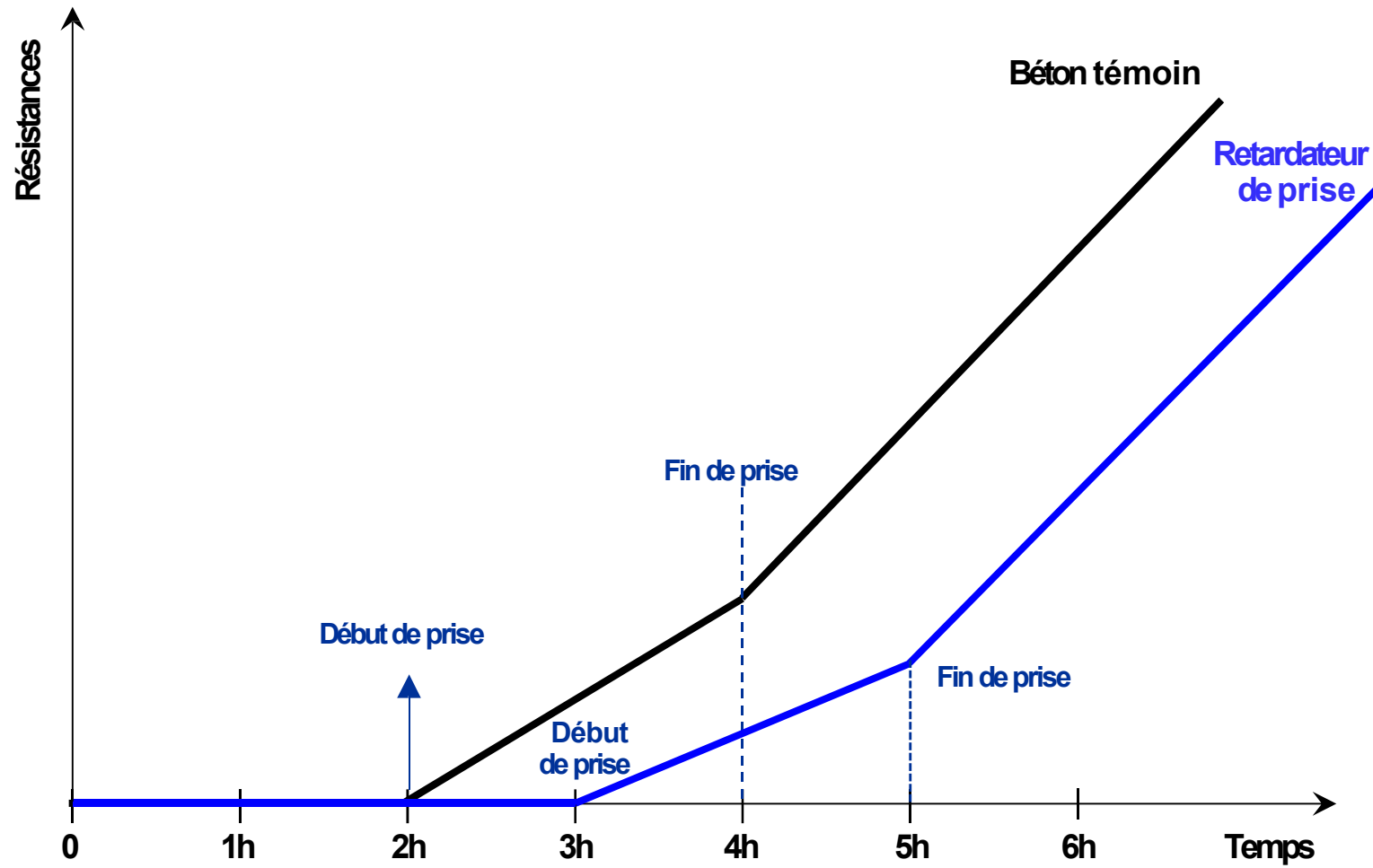
État de l'hydratation à 3 heures à 20 °C



Béton témoin

Béton retardé
Ralentissement de l'hydratation des grains de ciment

Résultats observés



Effets sur le béton

- Augmentation du temps de début et fin de prise.
- Maintien de l'ouvrabilité du béton.
- Régulation de la chaleur d'hydratation.
- Amélioration des résistances à long terme.

Domaines d'applications

- Le bétonnage par temps chaud.
- Le transport sur longues distances.
- Les bétons pompés.
- Les bétons pour ouvrages de masse.
- Le coulage du béton en continu.
- ...

Définition

Adjuvants qui permettent de limiter la pénétration de l'eau dans les pores et les capillaires du béton, sans altérer ses qualités plastiques et esthétiques.



Mode d'emploi

Produit introduit dans l'eau de gâchage.

Dosage indicatif : de 0,5 à 2 % du poids du ciment.



**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

Résultats observés

Sans Hydrofuge



Avec Hydrofuge



Effets sur le béton

- Obturation du réseau capillaire du béton.
- Limitation de la pénétration de l'eau.
- Augmentation de la durabilité.

Domaines d'applications

- Les bétons de fondation.
- Les bétons de radier.
- Les bétons de réservoir.
- Les bétons manufacturés : bordures, pavés.
- ...

Définition

Adjuvants qui permettent d'incorporer pendant le malaxage une quantité contrôlée de fines bulles d'air entraîné uniformément réparties et qui subsistent après durcissement.



Arch. : GTM

Mode d'emploi

Adjuvants

Entraîneurs d'air

Produit introduit dans l'eau de gâchage.

Possibilité de le verser sur le sable humide à l'entrée du malaxeur.

Dosage indicatif : de 0,05 à 0,2 % du poids du ciment.

Pour les bétons devant résister aux cycles de gel et de dégel, la teneur en air entraîné doit se situer entre 4 et 6 %. Leur utilisation doit être contrôlée régulièrement à l'aide d'un aéromètre et l'espacement entre les bulles doit être régulier et faible.



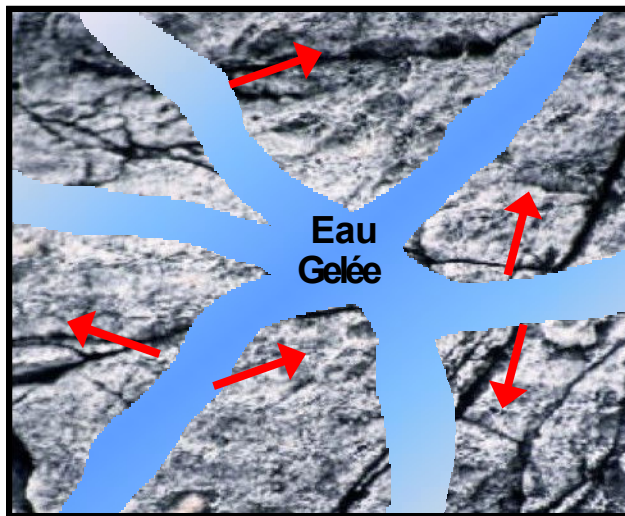
**Respecter les dosages indiqués sur les fiches techniques des produits utilisés.
Respecter les paramètres de formulation.**

Résultats observés

Adjuvants

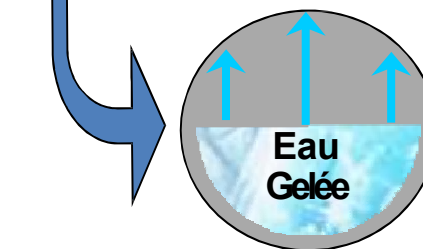
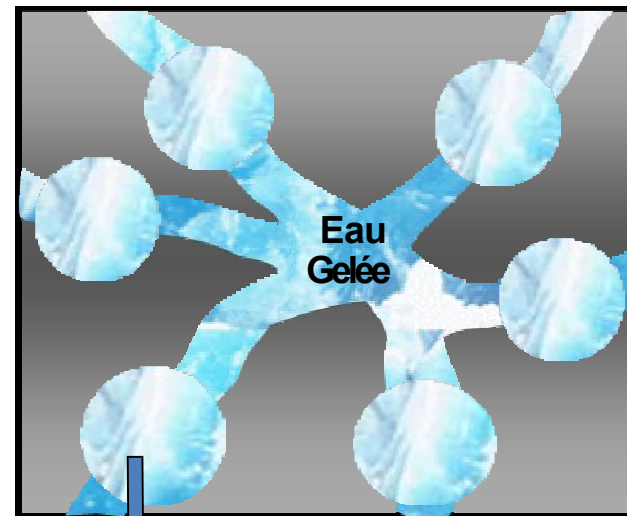
Entraîneurs d'air

Sans Entraîneur d'air



L'eau en gelant voit son volume augmenter de 9% créant des désordres dans le béton.

Avec Entraîneur d'air



Bulles d'air entraîné jouant le rôle de vase d'expansion

Effets sur le béton

- Protection contre les cycles de gel/dégel, sel de déverglaçage.
- Les bulles d'air améliorent l'ouvrabilité.
- Diminution de la ségrégation (moins de ressuage).
- Mise en place facilitée.
- Amélioration de l'aspect du béton au décoffrage.
- Amélioration de la cohésion du béton.

Domaines d'applications

- Les bétons d'ouvrages d'art exposés aux cycles gel/dégel (de préférence associés à un superplastifiant).
- Les bétons routiers.
- Les matériaux autocompactants (tranchées).
- Les bétons manufacturés exposés au gel (dalles, pavés).
- ...

Domaines d'applications

Adjuvants

Entraîneurs d'air

