

Zeitschrift: Bulletin du ciment
Herausgeber: Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)
Band: 48-49 (1980-1981)
Heft: 3

Artikel: Le ciment portland à haute résistance (CPHR)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-146007>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BULLETIN DU CIMENT

MARS 1980

48^e ANNÉE

NUMÉRO 3

Le ciment portland à haute résistance (CPHR)

Propriétés et applications, brève description

Le ciment portland à haute résistance désigné par «CPHR» est un ciment portland fabriqué spécialement qui a des propriétés particulières. Dans la Norme pour les liants minéraux (SIA N° 215, 1978), il est mentionné à côté du «Ciment portland» (normal) «CP», du «Ciment portland avec 5% de laitier au maximum» (CPS 5) et du «Ciment portland à haute résistance aux sulfates» (CPHS). Selon ces prescriptions, le ciment portland à haute résistance ne se distingue du ciment portland normal que par ses résistances et sa teneur en gypse (voir «BC» 3/78).

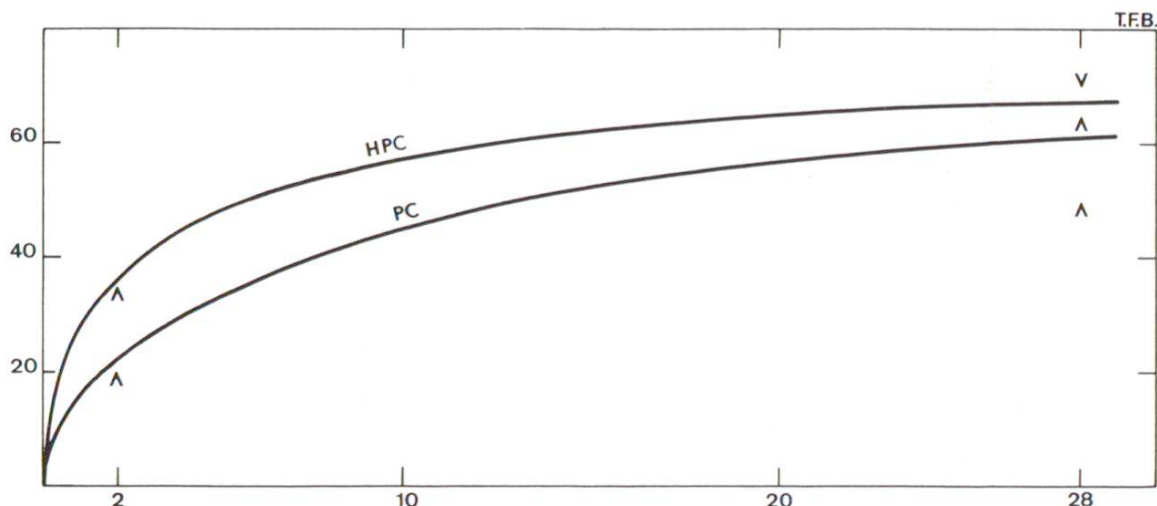


Fig. 1 Augmentation des résistances exigées par les normes pour le CP et le CPHR.
Minima à 2 jours: pour CP = 20, pour CPHR = 35 N/mm²;
minima à 28 jours: pour CP = 50, pour CPHR = 65 N/mm²;
maximum à 28 jours: pour CP = 70 N/mm².

2 La figure 1 donne les résistances exigées par les normes pour le CP et le CPHR. On constate qu'au cours des deux premiers jours la résistance du CPHR est 75% plus élevée et que cette avance n'est plus que de 30% après 28 jours. Ceci montre bien l'avantage principal du CPHR, à savoir ses résistances initiales plus élevées. Le temps de prise du CPHR, c'est-à-dire celui qui s'écoule avant le premier raidissement, est plus court, avec un minimum de 60 min (CP: 120 min).

La désignation de «Ciment portland à haute résistance» peut induire en erreur. A l'étranger, les types de ciment qui lui correspondent sont appelés «Ciment portland à haute résistance précoce» ou «Ciment portland à durcissement rapide». Ces expressions rendent mieux compte des caractéristiques de ces ciments. La désignation utilisée en Suisse alémanique «Hochwertiger Portlandzement» (Ciment portland de haute qualité) ne signifie pas que les autres ciments portland ne sont pas des produits de qualité. A long terme, les résistances des bétons de ciment CP et CPHR sont les mêmes. On peut aussi être trompé par la notion de «Béton de qualité», BH qui est défini dans la Norme SIA N° 162, 1968. Il faut savoir que cette sorte de béton BH peut être fabriquée aussi bien avec du ciment CP qu'avec du CPHR.

Comment obtient-on les propriétés particulières du CPHR?

On sait que le durcissement de ciment portland est dû à des réactions chimiques dans lesquelles les minéraux du ciment absorbent de l'eau en formant des hydrates sous forme de gel. La vitesse à laquelle se développent les réactions chimiques dépend:

- de la quantité des éléments de la réaction entrant en contact,
- de la température, car la chaleur accélère les mouvements des molécules et par conséquent augmente leur activité.

On sait donc que le durcissement du ciment est dû à une réaction entre des corps solides (minéraux du ciment) et un liquide (eau). En conséquence, la quantité des éléments de la réaction entrant en contact dépend d'une part de la surface totale des grains solides et d'autre part de l'arrivée plus ou moins rapide de l'eau à cette surface.

Si le ciment est moulu plus fin, de telle façon que le diamètre moyen de ses grains soit très petit, il offre une plus grande surface de contact avec l'eau qu'un ciment dont les grains sont plus gros. C'est à cela principalement qu'est dû le comportement particulier du CPHR finement moulu.

3 L'avantage d'un durcissement plus rapide n'existe qu'au cours des premiers jours, éventuellement des premières semaines. Pour les ciments qui ne sont différents que par la finesse de mouture, les résistances finales sont les mêmes. Ainsi l'avantage du CPHR ne se remarque pratiquement plus après quelques mois.

Un durcissement plus rapide est accompagné d'un développement plus rapide de la chaleur d'hydratation et cela se remarque dans la pratique. Avec le CPHR, il existe donc un danger d'auto-accélération du durcissement et par conséquent un risque d'échauffement excessif du béton frais.

Quelles sont les applications principales du CPHR?

L'utilisation de CPHR est particulièrement indiquée pour des parties d'ouvrage qui doivent être décoffrées très tôt ou qu'on doit pouvoir charger à bref délai. Cela se présente notamment dans la préfabrication industrielle ou dans des constructions dont l'érection doit être spécialement rapide. Avec le CPHR, on peut en général diminuer le délai d'attente de moitié. Le CPHR rend aussi de grands services pour les bétonnages par temps froid et surtout en cas de danger de gel. Le CPHR contribue à diminuer le temps que met le béton pour acquérir la résistance au gel, en ce sens qu'il accélère la réaction de durcissement et la maintient en activité grâce à la chaleur dégagée. Le tableau ci-dessous donne des informations sur cette propriété importante:

Temps de durcissement nécessaire (en heures) pour que le béton devienne résistant au gel

Sorte de ciment	Facteur eau/ciment	Temps nécessaire pour que le béton devienne résistant au gel aux températures de:		
		5°C	10°C	15°C
Ciment portland normal (CP)	0,4	36	24	18
	0,5	50	36	28
	0,6	70	50	40 h
Ciment portland à haute résistance (CPHR)	0,4	24	18	14
	0,5	30	24	18
	0,6	40	30	24 h

Tableau tiré de **U. Trüb**, Baustoff Beton, 2^e édition 1979

En revanche, il n'est pas recommandé d'utiliser le CPHR pour le bétonnage en été par des températures élevées, car il faut craindre

4 alors un durcissement trop rapide et un échauffement excessif du béton. Il existe cependant des cas dans lesquels on utilise le CPHR également en période chaude; il faut alors tenir compte de ce danger.

Un béton frais de CPHR malaxé longuement et énergiquement devient particulièrement onctueux, facile à mettre en œuvre et très peu enclin au démélange. Il convient particulièrement bien à la réalisation de surfaces apparentes uniformes et de belle apparence.

Le béton de CPHR a un retrait un peu plus fort, toutefois pas dans une mesure telle qu'il faille prendre des mesures spéciales à cet égard. Le risque de fissuration par retrait est compensé par un dessèchement plus lent du béton de CPHR et par la croissance plus rapide de ses résistances.