

Durée de cure pour les bétons ayant des exigences de résistance

Classes de cure (NBK) et durée de cure pour le béton pour les évolutions de la résistance à la compression conventionnelles du béton (SIA 262, Tab. 22)

Exi- gences	Conditions environnantes	Classe d'exposition correspon- dante	NBK ¹⁾	Proportion de la résistance caractéristique conformément à 28 d
néant	—	—	1	— ²⁾
normales	Aucune exigence concernant la densité	p.ex. XC2	2	35 % ³⁾
élevées	Eléments exposés aux intempéries ou exigences élevées en termes de fissuration	p.ex. XC4	3	50 % ³⁾
hautes	Eléments fortement exposés avec longue durée de service, contrainte d'usure ou exigences élevées en termes de fissuration	p.ex. XD3, XF4	4	70 % ³⁾

Valeurs indicatives pour la durée moyenne de cure sans connaissances relatives à l'évolution de la résistance à la compression du béton (SIA 262, Tab. 23)

		Durée minimale de la cure [jours] ⁴⁾								
		rapide			moyenne			lente		
Evolution de la résistance du béton à 20° C selon SN EN 206		r ≥ 0.50			0.50 > r ≥ 0.30			0.30 > r ≥ 0.15		
NBK ¹⁾		2	3	4	2	3	4	2	3	4
Température de la surface du béton ⁵⁾ [°C]	T ≥ 25	1	1.5	3	1.5	2.5	5	2.5	3.5	6
	25 > T ≥ 15	1	2	5	2.5	4	9	5	7	12

- 1) Les classes de cure sont définies pour la cure des bétons ayant des exigences de résistance.
2) La classe de cure 1 doit comporter une durée de cure d'au moins 12 heures.
3) Si l'évolution de la résistance à la compression n'est pas déterminée, il convient d'appliquer les valeurs indiquées dans le tableau 23.
4) Pour une durée d'ouvrabilité de plus de 5 heures, la durée de la cure doit être prolongée de manière adéquate.
5) Alternative: température de l'air à 7h00 du matin, mesurée à l'ombre.

Durée de cure pour le béton ayant des exigences de durabilité

Valeurs indicatives pour la durée minimale de cure en cas d'exigences accrues ou élevées (SIA 262, Tab. 23a)

		Durée minimale de la cure [jours] ¹⁾	
Evolution de la résistance à 20° C selon SN EN 206		moyenne et rapide	
Exigences		accrues	élevées
Types de béton		B et C	B et C, D à G
Température superficielle du béton ²⁾ [°C]	T ≥ 25	3	5
	25 > T ≥ 15	3	5

- 1) Pour une durée d'ouvrabilité de plus de 5 heures, la durée de la cure doit être prolongée de manière adéquate.
2) Alternative: température de l'air à 7h00 du matin, mesurée à l'ombre.

Recommandation pour associer les exigences de la durée de cure selon la feuille 23 et 23a

Applicable en l'absence d'exigences supplémentaires concernant l'évolution de la résistance à la compression conformément à la norme SIA 262, al. 3.1.1.2.2 (p.ex. résistance de précontrainte, résistance à l'arrachement lors du décoffrage).

		Durée minimale de la cure [jours] ¹⁾				
Type de béton		A			B et C	B et C, D à G
Exigences de cure ³⁾		normales			accrues	élevées
Evolution de la résistance à 20° C selon SN EN 206		rapide	moyenne	lente	rapide et moyenne	
		r ≥ 0.50	0.50 > r ≥ 0.30	0.30 > r ≥ 0.15	r ≥ 0.50 et 0.50 > r ≥ 0.30	
Température superficielle du béton ²⁾ [°C]	T ≥ 25	1	1.5	2.5	3	5
	25 > T ≥ 15	1	2.5	5	3	5

- 1) 2) = cf. feuille 23a pour les notes de bas de page.
3) Les exigences de cure (normales, accrues et élevées) doivent impérativement être définies par le concepteur.

Mesures de cure et de protection à prendre en fonction de la température extérieure

- Il est impératif de maintenir humide le béton frais. Il doit être recouvert avec des feuilles plastiques ou des nattes humides afin de limiter l'évaporation engendrée par le vent et le soleil.
- Vaporiser un agent de cure (curing) immédiatement après la mise en place du béton.
- Humidifier régulièrement le béton à l'aide d'un brouillard fin mais ne pas le tremper.
- Maintenir les coffrages en place, ne pas décoffrer trop tôt.
- Protéger les surfaces décoffrées, murs, soutiens, colonnes, etc. de la dessiccation jusqu'à la fin de la durée de cure.

Type	Mesures	Température ambiante [°C]	
		+15 à +25	supérieure à 25
couvrir avec une feuille étanche à la vapeur d'eau / appliquer un produit de cure (curing compound)	recouvrir ou appliquer un produit de cure et en complément: • mouiller les coffrages en bois • protéger les coffrages métalliques contre l'ensoleillement direct • recouvrir et mouiller les surfaces nues de béton coffré	(X) ¹⁾	X
mouiller avec de l'eau / arrosage	recouvrir ou appliquer un produit de cure, évtl. mêmes mesures supplémentaires que ci-dessus	X	
	maintenir un film d'eau visible à la surface du béton	X	

1) Conseillé lorsque les contitions sont défavorables (p.ex.: par vent fort)

Conséquences d'une cure insuffisante

Le retrait plastique est dû à l'évaporation de l'eau à la surface du béton frais. Les fissures de retrait apparaissent quelques heures après le bétonnage. Selon l'importance de la dessiccation, les fissures peuvent atteindre une largeur portant atteinte à la durabilité du béton armé.

De plus, en raison du manque d'eau, le ciment ne peut pas être complètement hydraté et atteindre sa résistance maximale. Les caractéristiques suivantes s'en trouvent péjorées:

- Résistance à la compression
- Durabilité
- Résistance au gel
- Densité
- Résistance contre des attaques chimiques



Fissures typiques dues au retrait plastique en raison d'une dessiccation précoce de la dalle de béton

0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 [mm]



Bétonnage par temps chaud

Holcim (Suisse) SA
Hagenholzstrasse 83
8050 Zurich
Suisse
Téléphone +41 58 850 68 68
Téléfax +41 58 850 68 69
marketing-ch@lafargeholcim.com
www.holcim.ch
www.holcimpartner.ch

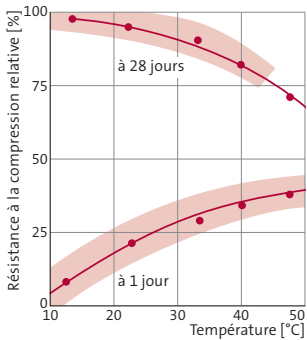
Introduction

En comparaison avec des températures de béton frais de 15° C à 20° C, les températures élevées (> 25° C) affectent les propriétés du béton frais et du béton durci.

L'hydratation du ciment s'accélère lorsque la température s'élève et les produits d'hydratation se forment et se répartissent de manière plus hétérogène. La pâte de ciment est dès lors plus grossière.

Les conséquences de la hausse des températures du béton lors de la mise en place et du durcissement sont:

- Un raidissement plus rapide du béton et un temps d'ouvrabilité réduit.
- Evolution plus rapide de la résistance initiale mais résistance à la compression réduite à 28 jours ou plus.
- L'expérience montre que la perte de résistance à 28 jours peut atteindre environ 10 %, lorsque les températures du béton frais et durant le durcissement s'élèvent de 20° C à 30° C.



Evolution de la résistance à la compression du béton à l'âge de 1 et 28 jours en fonction de la température.

Planification et préparation

La norme SIA 262 prescrit des mesures de protection particulières lorsque la température du béton frais dépasse 30° C. Ces mesures de protection doivent être formulées dès la phase de planification et de préparation des travaux, toutes les mesures nécessaires doivent être appliquées jusqu'à la fin de la cure.

Les mesures appropriées sont par exemple:

- Le report du bétonnage à un moment plus frais de la journée.
- Le matériel pour la mise en place et la cure doit être disponible et prêt à fonctionner.
- Tenir compte d'une marge de consistance permettant de couvrir la durée du transport du béton.
- Les quantités de béton frais doivent être adaptées aux intervalles de livraison et à la capacité de mise en place.
- Utiliser des retardateurs de prise qui retardent l'hydratation du ciment et prolongent le temps d'ouvrabilité. A noter qu'ils ne sont pas efficaces contre un raidissement prématuré par dessiccation et qu'ils exigent une durée de cure prolongée.



Mouiller le coffrage et les armatures au préalable

Mise en place et compactage

Eviter des temps de transport et d'attente trop longs. Un déchargement, une mise en place et un compactage rapides sont essentiels.

- Mettre en place le béton frais le plus rapidement possible, à l'aide d'une pompe par exemple.
- Le personnel du chantier doit être informé et conscient des particularités et des exigences du bétonnage par temps chaud.
- Si l'ouvrabilité du béton est insuffisante, renoncer à un ajout d'eau et améliorer la consistance à l'aide d'un fluidifiant.
- En cas de retards et d'attentes prolongées, la centrale à béton doit être immédiatement prévenue.
- Ne pas mettre en place un béton montrant des signes de raidissement.

Creux de l'été

Une chute des valeurs moyennes de résistance à la compression à 28 jours pouvant atteindre 10 N/mm² peut être observée durant la période estivale du fait des températures élevées.

Les mesures pour limiter la perte de résistance sont les suivantes:

- Pas d'ajout d'eau sur le chantier pour corriger l'ouvrabilité.
- Conservation des éprouvettes à 20° C et protection contre la dessiccation.

Règle pratique

L'ajout de 10 litres d'eau par m³ de béton entraîne une perte de résistance à la compression à 28 jours qui peut atteindre jusqu'à 5 N/mm².

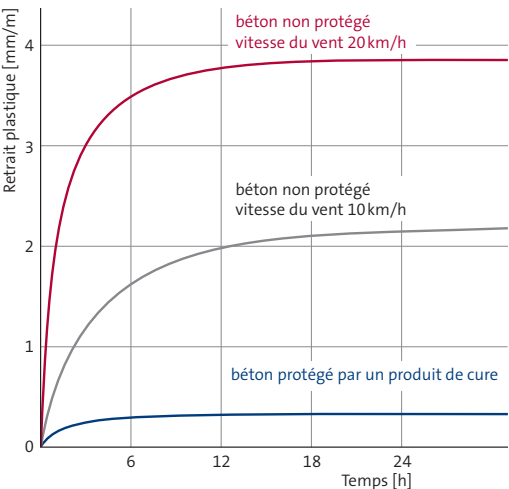
Cure

Il est nécessaire, en cas de températures élevées, de prêter une attention particulière à la protection du béton contre la dissection prématurée et les fissures de retrait. Il est particulièrement important de protéger la couche superficielle du Béton contre une dessiccation précoce.

Dessiccation précoce et retrait plastique

La vitesse de dessiccation dépend des facteurs suivants:

- température de l'air
- température du béton
- humidité relative de l'air
- vitesse du vent



Cure intermédiaire

Dans le cas de monobéton entre la mise en place et le lissage ou lors de grandes étapes de bétonnage, il convient de protéger le béton au fur et à mesure de l'avancement sans attendre la fin du bétonnage (SN EN 13670 / NE). Les mesures de cure suivantes sont conseillées:

- Recouvrement à l'avancement au moyen d'une feuille plastique et éventuellement pulvériser légèrement de l'eau.
- Vaporisation d'un produit de cure intermédiaire adapté (curing) tout de suite après la mise en place du béton.
- Le cas échéant, mise en place de nattes thermo-isolantes pour le maintien d'une faible différence de température entre le coeur de l'élément bétonné et la surface (éléments de construction massifs).

La cure intermédiaire ne remplace pas la cure normale.



Recouvrement d'une dalle au moyen d'une feuille plastique



Vaporisation d'un produit de cure d'une feuille plastique

Découvrez des outils pratiques, des informations techniques, des avis d'experts et bien plus encore sur notre plate-forme → www.holcimpartner.ch