argex Béton

Proud member of H2O Group

500 à 2000 kg/m³
1 à 90 N/mm²

construct

Royal Atlantis - Dubai

TABLE DES MATIÈRES

1. Argex granulats d'argile expansée 2

2. Argex béton léger 3

3. Argex béton léger poreux (LAC) 6

4. Argex béton léger à structure fermée (LC) 9

Composants, Composition et Production de béton léger 12

Granulat normal 12
Matériaux liants 12
Eau 12
Adjuvants 12
Composition de LC 14
Malaxage et livraison de LC 16
Placement et manipulation de LC 16
Applications de LC 17

5. Autres caractéristiques et durabilité 23

Isolation thermique 23
Confort acoustique 24
Résistance au feu 25
Caractéristiques mécaniques 26
Résistance à la traction 28
Résistance à la flexion 28
Retrait 29
Retrait autogène dans le béton à haute résistance normal (avec E/C bas) 29
Durabilité 30

6. Références normatives 31

7. Liens 32

1. ARGEX GRANULATS D'ARGILE EXPANSÉE

100% écologique

Argex est un granulat d'argile expansée léger (d'origine minérale) produit dans un four rotatif à 1.100°C. C'est un granulat léger de qualité et durable, utilisé depuis plus d'un demi-siècle. Les granulats se composent d'une coque brune microporeuse et d'un noyau noir à structure cellulaire. Argex se caractérise surtout par la combinaison d'une faible densité et une haute résistance. De plus, l'agrégat a beaucoup d'autres caractéristiques et peut être défini comme un produit 'complet', proposant une large gamme de propriétés, idéal pour des constructions durables.

Types	Granulométrie (d/D - mm)	Masse volumique en vrac	Masse volumique granulaire (prd)
		(kg/m³)	(kg/m³)
Rond	AR 1/5 - 580	580	1030
	AR 0/4 - 650	650	1050
	AR 0/4 - 700 Coating	700	1085
	AR 4/10 - 430	430	750
	AR 3/8 - 500	500	875
	AR 4/12-380	380	660
	AR 8/16 - 340	340	600
Concassé	AG 0/4 – 500 N	500	950
Mix rond-concassé	AM 0/4 - 600	600	1050
	AM 4/8 – 700 (Coating)	700	1230
	AM 0/8 - 750 Coating	750	1230
	AM 0/5 - 530 Chapemix	530	960
D'autres types/granulométries sont disponibles sur demande.			

Argex offre une gamme étendue d'agrégats d'argile (voir tableau), de la plus légère à la plus haute densité. Des spécifications techniques pour chaque granulat sont disponibles sur [www.argex.eu] (DoP1 & fiche technique). Le choix du granulat Argex correct dépend des exigences que vous imposez au béton utilisé. Argex est en conformité avec EN 13055 «Granulats légers».

CE 0965-CPR-GT0525

2. ARGEX BÉTON

De matériaux de construction modernes doivent plus que jamais répondre à des exigences accrues. En matière de sécurité et protection de l'environnement, la résistance au feu, l'isolation thermique et la construction durable ont gagné du terrain, ce qui est un défi pour des architectes, des designers et des ingénieurs en construction. Argex béton léger apporte une solution qui répond aux exigences imposées et est en outre facile à manipuler, a une haute capacité mécanique et permet la construction créative.

DE NOMBREUSES COMBINAISONS densité - résistance à la compression

POIDS LÉGER pour manipulation, poids mort du bâtiment, etc

FACILE À APPLIQUER

RÉSISTANCE AU GEL/ DÉGEL & DURABILITÉ à long terme

Excellente RÉSISTANCE AU FEU & INCOMBUSTIBLE

LÉGER

RATIO ÉLEVÉ résistance à la compression vs faible densité

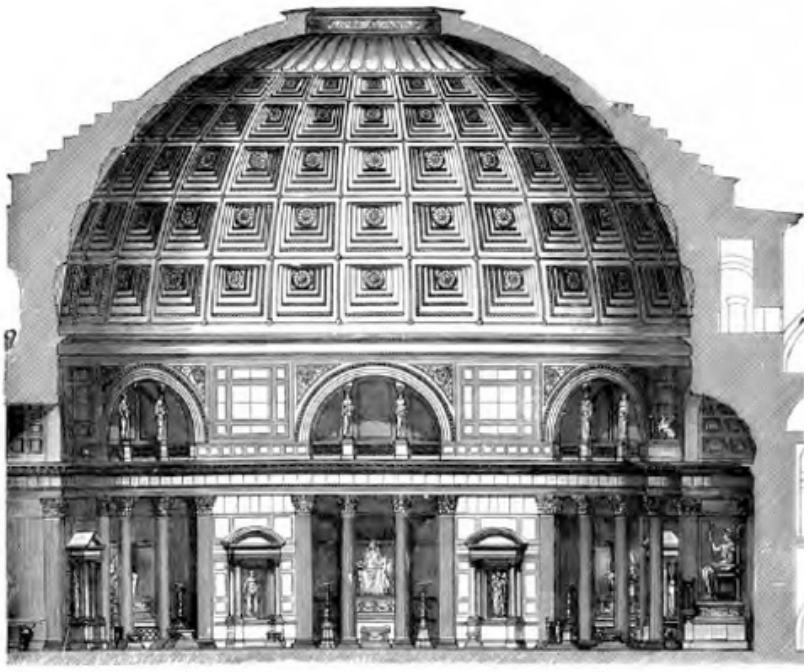
Bonne ISOLATION THERMIQUE (λ) & bonne réduction du pont thermique (Ψ)

Bonne ISOLATION ACOUSTIQUE malgré faible densité & ABSORPTION ACOUSTIQUE élevée (avec structure poreuse LAC)

RECYCLABLE & circular economy

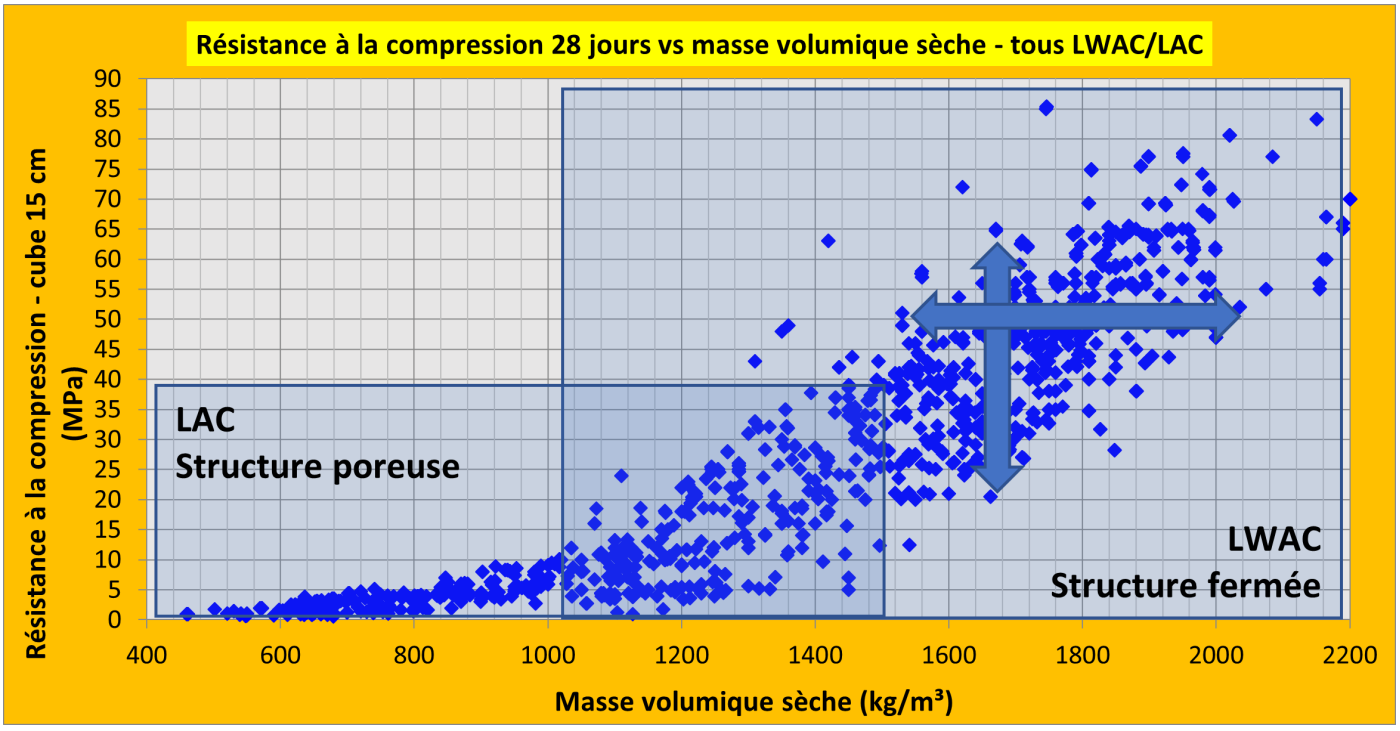
POMPABLE

Faible coefficient de DILATATION THERMIQUE



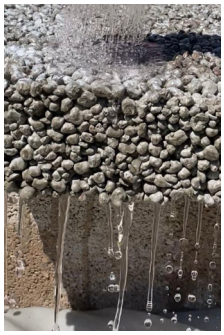
Même les anciens Romains utilisaient un béton léger (Panthéon).

De nombreuses combinaisons densité-résistance à la compression:



3. ARGEX BÉTON LÉGER POREUX (LAC)

Le premier type de béton d'Argex à structure ouverte (100% LAC structure ouverte) est un mix d'agrégats Argex et d'un coulis de ciment qui entoure les granulés et les fait adhérer les uns aux autres à leurs points de contact. Le béton a une structure très ouverte : il y a 35 à 40 % de vides entre les granules.



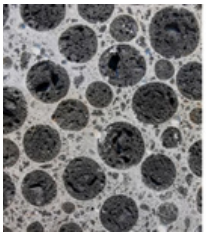
Ses caractéristiques sont définies dans EN 1520. La densité sèche de LAC varie entre 400 ≥ ρd ≤ 2000 kg/m3. EN 1520 couvre des classes de résistance à la compression LAC 2 jusqu'à LAC 25 (voir les tableaux ci-dessous pour les classes de résistance et de densité).

LAC est utilisé pour des éléments structurels comme des murs porteurs, des éléments de toit, des dalles et des poutres, ainsi que pour des éléments non-structurels comme des écrans acoustiques.

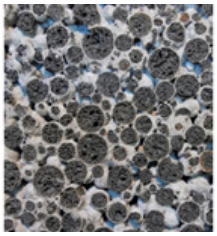
Léger | Isolation thermique | Drainage (& capacité tampon) | Capacité de charge de murs (deux étages) & résistance à la compression

Remplir la structure ouverte à l'aide d'une matrice poreuse (pâte de ciment aérée) et/ou d'une partie de sable Argex léger ou du sable normal peut significativement améliorer certaines caractéristiques du LAC. **Ces deux types de LAC sont le deuxième (matrice poreuse) et troisième (Semi LAC) type de LAC.**

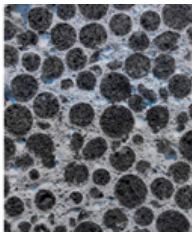
L'image ci-dessous compare deux différents types de LAC à un LC structurel. LAC se caractérise par des vides entre les granules qui restent dans la structure après le compactage. Ces vides sont créés en limitant la teneur en pâte de ciment à la quantité nécessaire pour lier les granulats aux points de contact. Il n'existe pas de définition normalisée concernant le seuil minimal du volume des pores pour considérer un béton "à pores ouverts".



LC avec une structure à matrice dense



LAC avec une structure à pores ouverts



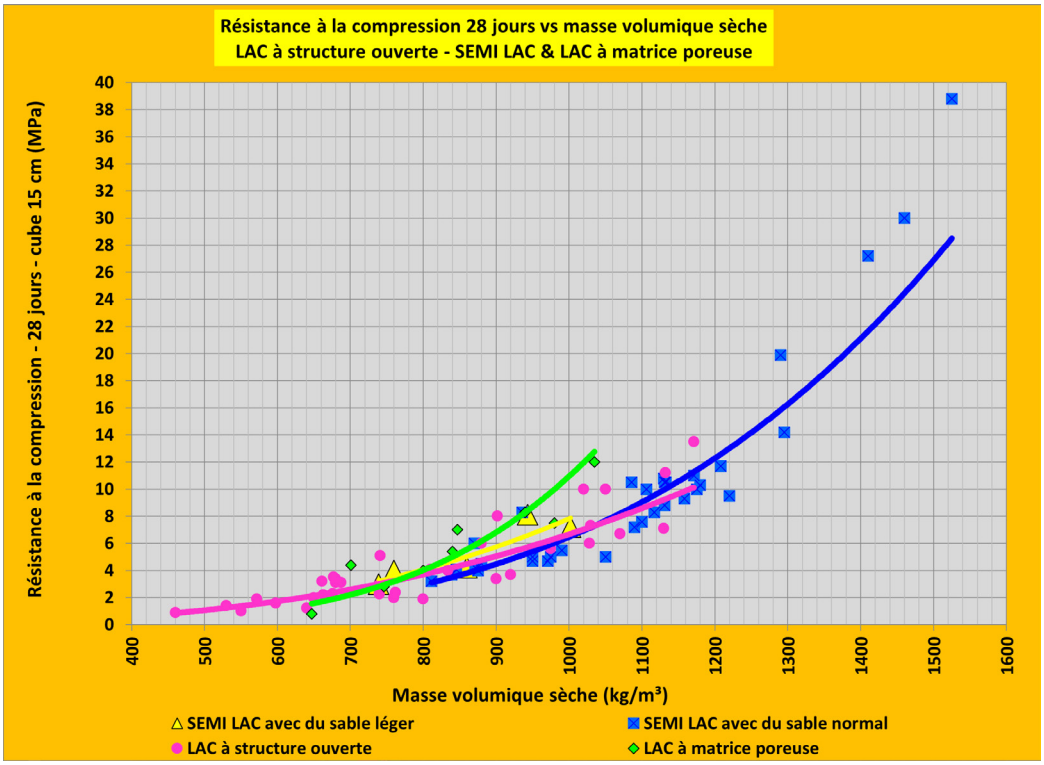
LAC avec une matrice poreuse qui rempli la structure à pores ouverts

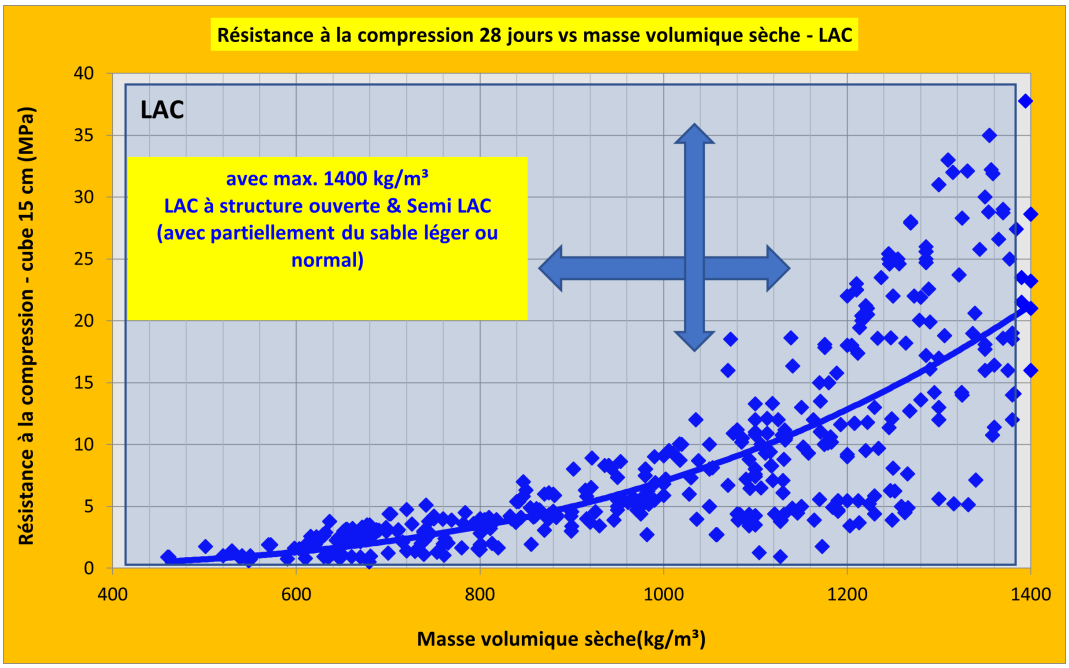
Classe de densité	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
Masse volumique moyenne (kg/m³)	≥ 400	> 500	> 600	> 700	> 800	> 900	> 1 000	> 1 200	> 1 400	> 1 600	> 1 800
	≤ 500	≤ 600	≤ 700	≤ 800	≤ 900	≤ 1 000	≤ 1200	≤ 1 400	≤ 1 600	≤ 1 800	≤ 2 000

Classe de résistance	LAC 2	LAC 4	LAC 6	LAC 8	LAC 10	LAC 12	LAC 15	LAC 20	LAC 25
f_{ck}	2	4	6	8	10	12	15	20	25
$f_{c,3}$ [a]	≥ 4	≥ 7	≥ 9	≥ 11	≥ 13	≥ 15	≥ 18	≥ 24	≥ 29

[a] Résistance moyenne à la compression requise pour chaque série d'essais de trois spécimens consécutifs. Résistance en MPa.

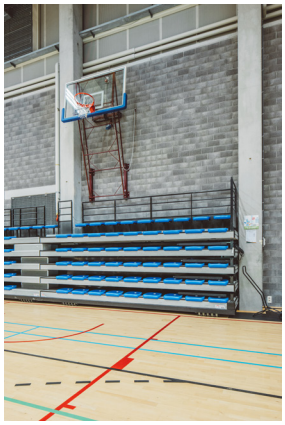
Corrélation typique de trois différents types de LAC: LAC à structure ouverte 100%, LAC à matrice poreuse et Semi LAC (partiellement rempli de sable léger ou normal):





Des remplissages légers avec LAC pour trottoirs ou voiries

Blocs de maçonnerie (semi LAC)



Linteaux & murs préfabriqués (semi LAC)

4. ARGEX BÉTON LÉGER À STRUCTURE FERMÉE (LC)

Léger | Haute résistance à la compression vs. faible densité |

Applications structurelles (préfabrication, centrale à béton,...)

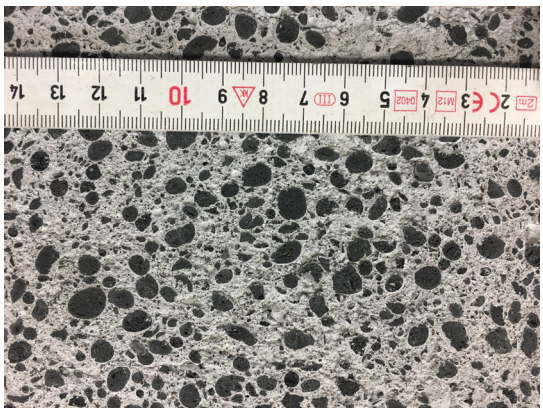
Le béton léger structurel (LC) est couvert par la EN 206 et son application est définie dans la EN 1992. La classe de résistance à la compression minimale est LC8/9, ce qui correspond à une résistance caractéristique du cylindre de 8 MPa et à une résistance caractéristique du cube de 9 MPa.
La norme de conception exige une classe de résistance minimale de LC12/13. LC a une masse volumique sèche de 800 ≥ pd ≤ 2000 kg/m3. La gamme de densité est divisée en classes de densité avec une fourchette de 200 kg/m3.
Pour les produits en béton préfabriqué précontraint, la classe de résistance minimale du LC doit être LC 16/18, à moins que le fabricant puisse fournir des preuves techniques que la classe de résistance peut être abaissée.

Classe de résistance à la compression	Résistance caractéristique du cylindre minimale $f_{ck,cyl}$ (N/mm²)	Résistance caractéristique du cube minimale $f_{ck,cube}$ (N/mm²)
LC 8/9	8	9
LC 12/13	12	13
LC 16/18	16	18
LC 20/22	20	22
LC 25/28	25	28
LC 30/33	30	33
LC 35/38	35	38
LC 40/44	40	44
LC 45/50	45	50
LC 50/55	50	55
LC 55/60	55	60
LC 60/66	60	66
LC 70/77	70	77
LC 80/88	80	88

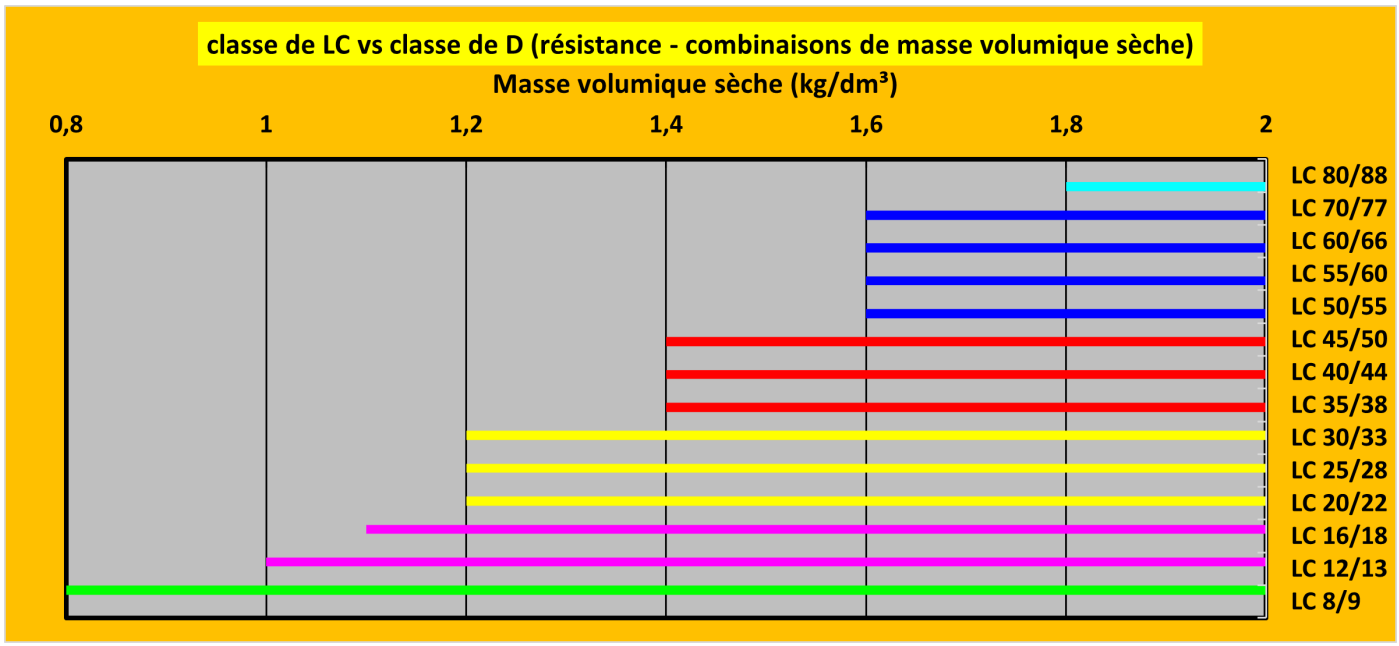
Une combinaison libre et sans restriction des classes de résistance et de densité est possible. Cependant, la figure ci-dessous montre que des classes de résistance spécifiques au LC nécessitent certaines classes de densité (D) pour une définition correcte. Comparé aux autres types de béton léger, le LC a une matrice de ciment dense et sa surface peut difficilement être distinguée du béton normal (NC).

Classe de densité	D 1,0	D 1,2	D 1,4	D 1,6	D 1,8	D 2
Masse volumique sèche (kg/m³)	≥ 800	> 1 000	> 1 200	> 1 400	> 1 600	> 1 800
	≤ 1 000	≤ 1200	≤ 1 400	≤ 1 600	≤ 1 800	≤ 2 000

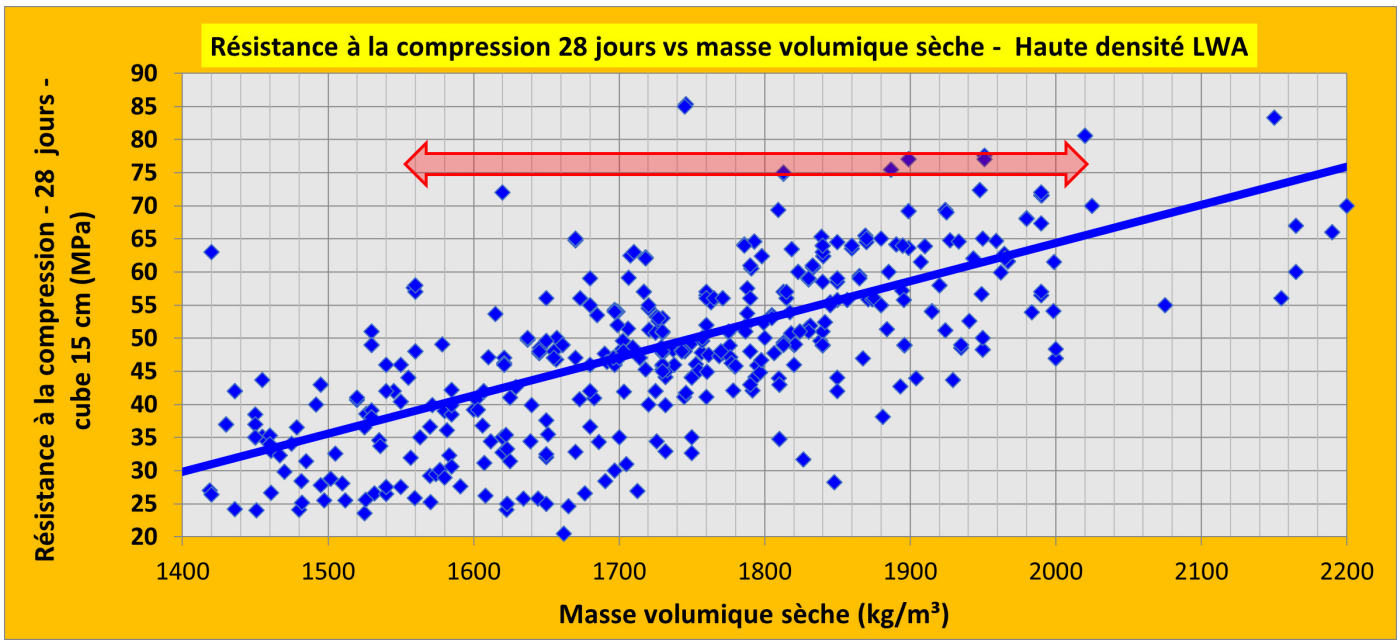
Surface extérieure de LC à structure fermée et un exemple d'une matrice interne à base d'agrégats légers et du sable :



Combinaisons de densité-classe de résistance à la compression :

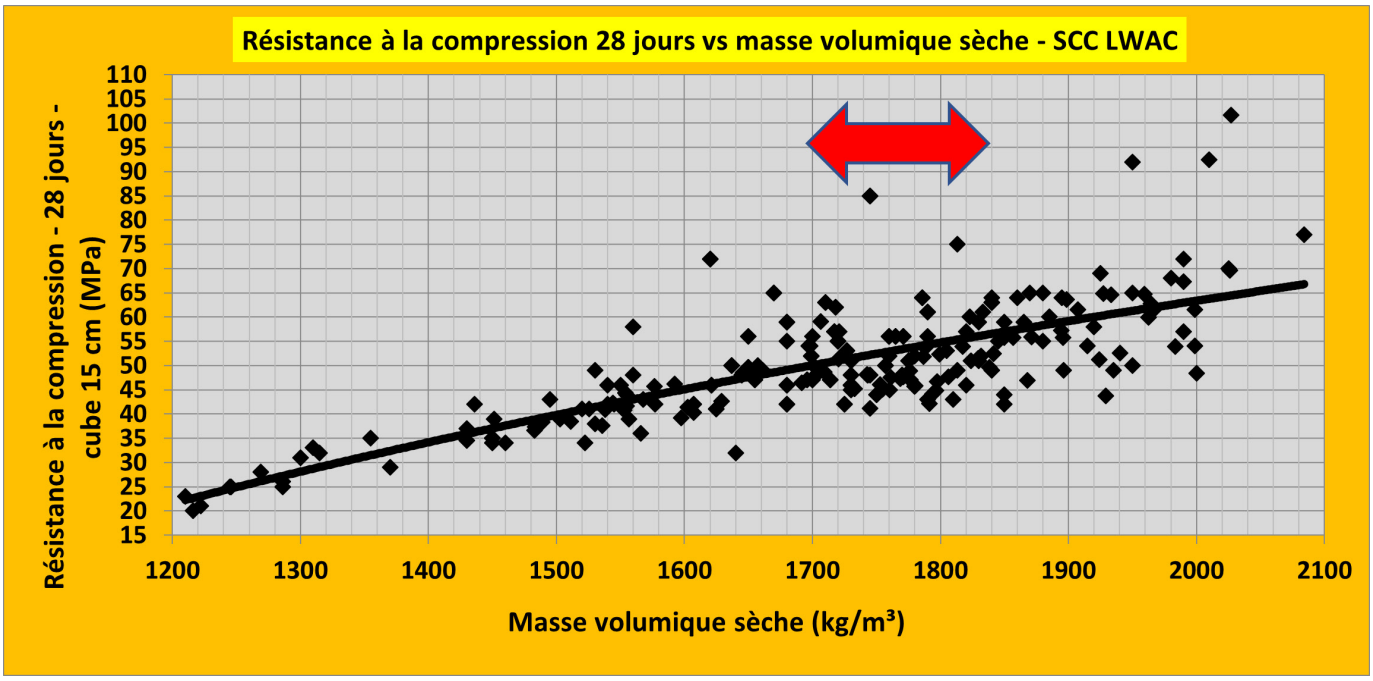


Corrélation de densité-résistance à la compression avec de l' Argex AM4/8-700 à haute densité :

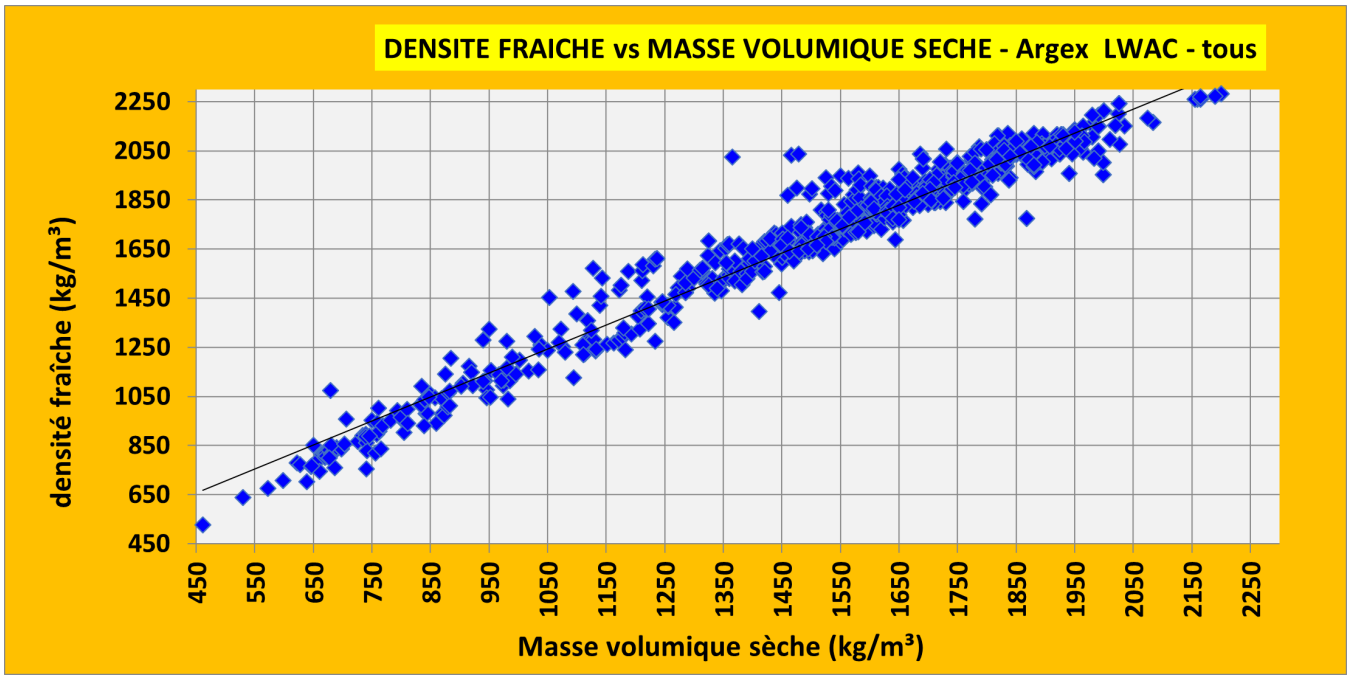


LC a une masse volumique sèche de 800 ≥ ρd ≤ 2000 kg/m3 comme indiqué dans le tableau de classe de densité de la EN 206. Cela signifie que tout projet axé sur l'objectif de densité fraîche ou plastique doit tenir compte de cette information uniquement utilisée comme spécification par rapport à la norme EN 206. Argex peut aider et fournir la composition basée sur la densité fraîche ou plastique.

Corrélation de densité-résistance à la compression Argex BAP (avec ou sans sable léger) :

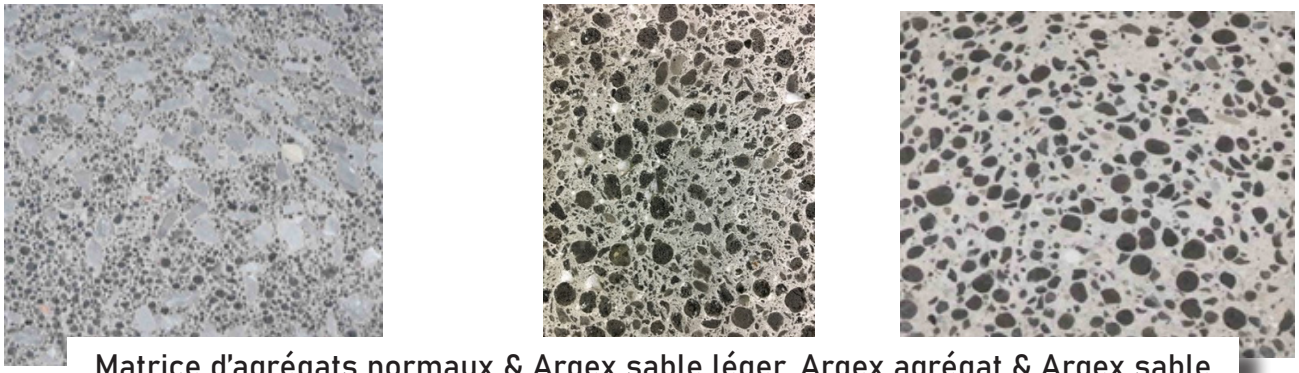


Corrélation typique de masse volumique sèche vs densité fraîche pour LC et LAC :



Granulat normal

La plupart des LC utilisent une combinaison d'agrégat léger (LWA) et de sable normal. Le choix dépend entre autres de la résistance et de la densité requises, conductivité thermique, etc. De plus, le rapport optimal d'agrégat normal et LWA (granulat léger) est déterminé par la qualité et la disponibilité de LWA de différentes granulométries.



Matrice d'agrégats normaux & Argex sable léger, Argex agrégat & Argex sable léger et Argex agrégats & sable normal

Matériaux liants

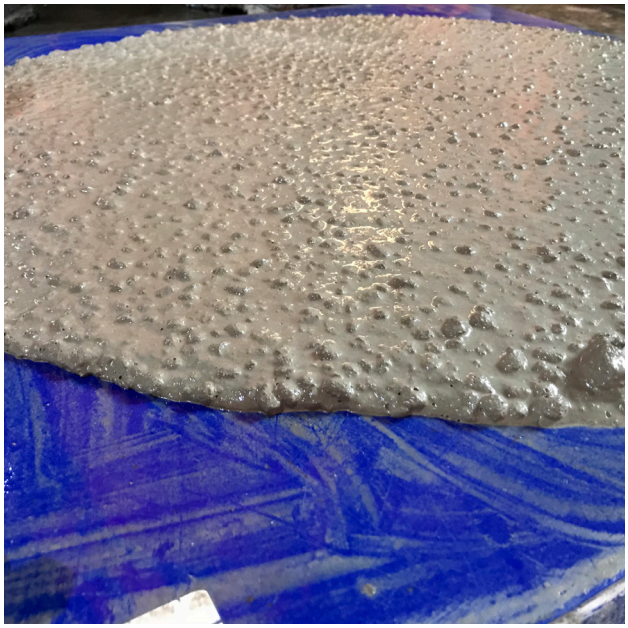
LC peut être produit avec tout type de ciment disponible. Pour les LC fabriqués avec du LWA, il est recommandé d'utiliser un ciment avec un dégagement de chaleur spécifique modeste, comme le ciment de haut fourneau, ou des ciments combinés avec des cendres volantes, de l'argile calcinée, du laitier de haut fourneau ou du filler calcaire. Ces LC ont une faible conductivité thermique qui pourrait conduire à des températures élevées au cœur de l'élément de construction pendant l'hydratation.

Eau

Chaque type d'eau utilisé pour la production de béton normal peut aussi être utilisé pour LC, même de l'eau recyclée.

Adjuvants

Chaque adjuvant utilisé pour la production de béton normal (NC) peut aussi être utilisé pour LC. La compatibilité avec le liant et les LWA utilisés doit être vérifiée au préalable, comme pour NC. Ceci est particulièrement vrai pour les LWA qui peuvent avoir des charges de surface différentes de celles des granulats normaux. Les LWA initialement secs ou seulement pré-humidifiés absorberont une partie des adjuvants liquides si ceux-ci sont ajoutés trop tôt au mélange. Dans certains cas **(version BAP ou version pompage - voir brochure Pompmix)**, Argex recommande l'utilisation de granulats pré-saturés pour éviter l'absorption des adjuvants dans le LWA (ou Argex coating). L'utilisation d'un stabilisateur est fortement recommandée pour du S5 ou BAP. Afin d'éviter un LC trop collant, le dosage idéal est d'environ 0.1% sur le ciment (stabilisateur liquide) ou 500 à 1000 gr de stabilisateur en poudre. L'emploi d'entraineur d'air est aussi une option (avec essais pour vérifier l'impact sur la résistance).



Exemples de ségrégation du béton frais (bleeding) et du béton durci.

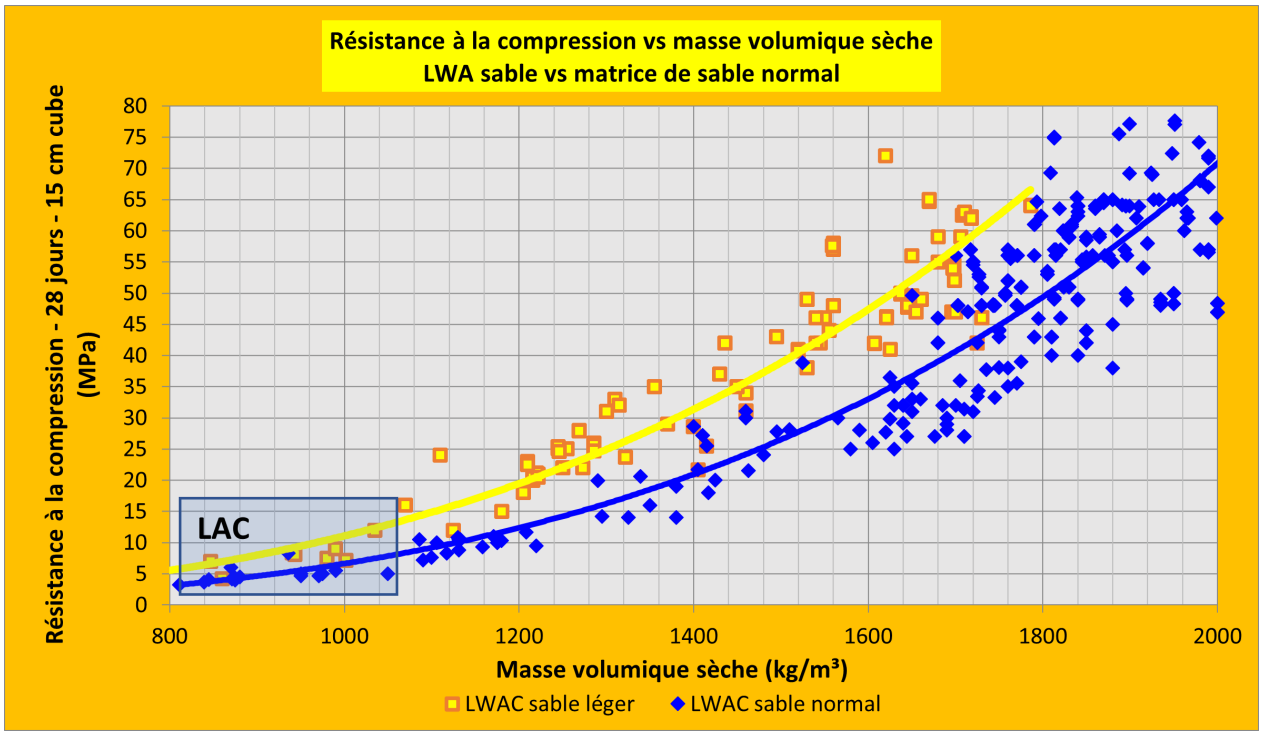
Pas de ségrégation grâce à une bonne composition (granulométrie du béton, etc.) et à l'utilisation de stabilisateurs.

Il existe un test de contrôle de la ségrégation pertinent conformément à EUROLIGHTCON BE96-3942/R21-Juin 2000. Le principe du test est basé sur la mesure de la densité de la partie supérieure et inférieure d'une éprouvette de LCSCC. Une ségrégation éventuelle du LWA entraînera alors une réduction de la densité de la partie supérieure de l'éprouvette en raison de la tendance du granulat à flotter dans la matrice plus dense. 'L'indice de ségrégation', SI, est défini comme la densité du béton de la couche supérieure divisée par la densité du béton de la couche inférieure. Pour le LC, l'indice est de [1 ± 0,05] s'il n'y a pas de ségrégation.

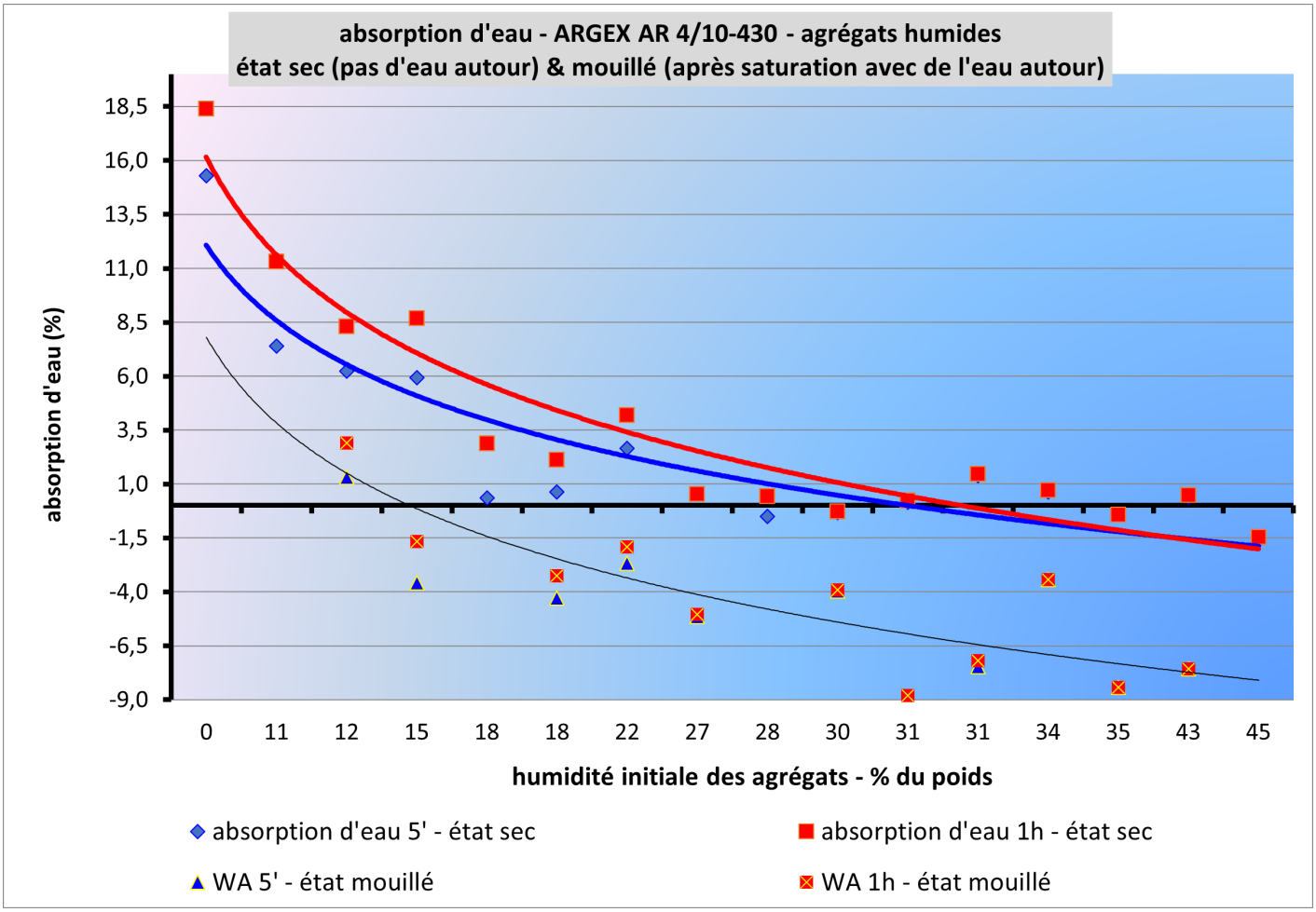
Composition de LC

La conception du mélange pour LC est fondamentalement différente de celle de NC à cause du grand impact du LWA utilisé. Lors de la conception de LC, il faut tenir compte des valeurs limites comme la résistance, la densité et la durabilité, ainsi que les conditions de coulage et de l'équipement. Dans le développement d'une certaine résistance, il faut sélectionner un LWA avec suffisamment de capacité de résistance. Argex Technical peut aider lors de la conception de mélange pour chaque projet.
La résistance du granulat LWA sélectionné est déterminante pour la résistance du LC.

Le seuil au-delà duquel le LWA est déterminant et la résistance de la matrice devient un facteur secondaire pour la résistance potentielle du LC est appelé limite de résistance. Au-delà de cette limite de résistance, la teneur en liant et le rapport eau/liant jouent un rôle secondaire dans le LC. Cependant, ils déterminent également les propriétés de durabilité du LC et doivent donc être choisis correctement. Le type de sable a un impact majeur sur la conductivité thermique et sur la masse volumique sèche (de 200 kg/m³ ou plus lorsque le sable léger d'Argex remplace totalement ou partiellement le sable normal - voir la corrélation typique ci-dessous); tout en maintenant la résistance à la compression.



La conception du mélange de LC doit toujours indiquer l'eau ajoutée pour tenir compte de l'absorption d'eau du LWA. La valeur w1h indique l'eau absorbée par le LWA en 1 heure et est un paramètre courant dans la pratique. Cependant cette valeur expérimentale ne respecte pas le stade d'humidité réel des LWA qui a un impact sur l'absorption d'eau effective. Pour cette raison, Argex peut fournir l'absoprtion d'eau des granulats à l'état d'humidité d'utilisation au lieu de l'état sec comme demandé par la norme EN 1097-6 (voir ci-dessous). Il est encore plus important de tenir compte de la forte absorption d'eau des sables légers. Dans ce cas de figure, la proposition d'Argex est de considérer 75% de l'absorption d'eau (w1h) des agrégats et 75% de l'absorption d'eau (w5') des sables légers mesurées selon la norme EN 1097-6 (% réduit en raison de la pâte de ciment remplaçant l'eau pure).



Lorsque l'eau après saturation est encore présente, la quantité d'eau libre autour des granulats doit être prise en compte (jusqu'à 2-6% du poids humide).

Toute composition pour LC doit être donnée en dm^3/m^3 sur la base de la part volumétrique des constituants. Le poids est une mesure imprécise pour le LC. Néanmoins, cette information de poids doit être fournie avec les masses volumiques granulaires utilisées dans la composition. Ce faisant, la teneur en air doit également être indiquée. Les mesures de la teneur en air selon la norme ASTM C 173 doivent toujours être vérifiées en tenant compte du rendement et de la densité fraîche du béton obtenue.

Malaxage et livraison de LC

Le dosage du LWA doit être volumétrique dans la mesure du possible. Étant donné que dans la plupart des centrales à béton, seul le dosage en poids est disponible, la teneur en humidité et l'absorption des LWA ainsi que leur masse volumique apparente doivent être contrôlées à intervalles appropriés et les changements doivent être pris en compte pour ajuster le dosage. Tous les autres composants sont pesés comme d'habitude.

Pendant le malaxage, les LWA sont idéalement dosés en premier. Jusqu'à deux tiers de l'eau de gâchage nécessaire et l'eau compensant l'absorption sont ajoutés au malaxeur en marche et malaxés pendant environ 30 secondes. Ceci est particulièrement important lorsque du sable Argex est utilisé. Ensuite, les poudres/liants et le sable sont introduits dans le malaxeur, suivis du reste de l'eau de gâchage. Les adjuvants doivent être ajoutés le plus tard possible et dans le meilleur des cas avec le reste de l'eau de gâchage afin d'éviter une absorption incontrôlable dans le LWA (pour le BAP ou le LC à haute fluidité, nous recommandons de fixer le stabilisateur par exemple à 0,1%, puis d'ajuster le superplastifiant en fonction de la fluidité requise). Le temps de malaxage minimum du LC, après l'ajout de tous les constituants, devrait être prolongé d'une plage de 30 à 60 s, par rapport au NC.

Le béton léger structurel est de préférence produit dans un malaxeur à axe vertical. Si possible, les pales du mélangeur doivent être revêtues de plastique afin d'éviter tout écrasement inutile du LWA, en particulier dans le cas de LWA très léger. L'ouvrabilité risque d'être réduite suite à l'absorption d'eau plus élevée des LWA concassés. Le poids unitaire et le rendement du LC frais doivent être vérifiés. Une option est la comparaison de la densité fraîche mesurée avec la densité de la composition.

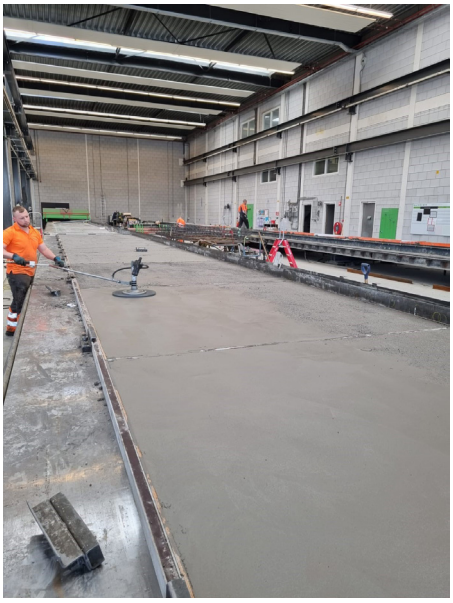
En raison de l'absorption d'eau des granulats légers, la durée du transport et de la mise en place a un impact plus important sur l'ouvrabilité du LC.

Placement et manipulation de LC

Le LC requiert les mêmes techniques de mise en œuvre que celles utilisées pour le NC. Le pompage du LC est une pratique courante grâce à l'utilisation de LWA saturé en eau et de compositions adaptées – voir la brochure Pompmix d'Argex. Le principal problème reste le maintien d'un LC homogène grâce à une bonne composition (granulométrie, etc.) et l'utilisation ou non de l'adjuvant stabilisateur.

L'air piégé dans les pores du LWA force à nouveau l'eau à sortir du LWA. Cela conduit souvent à des effets de ségrégation du LC et peut indiquer des échecs de pompage. Ce comportement peut même se produire en dépit d'un stockage d'eau antérieur de plus longue durée (par exemple, 24 heures) dans le LWA. Il est possible d'y remédier par des compositions LC spécialement adaptées, quasi autoplaçantes. Un test d'aptitude comprenant un essai de pompage est toujours recommandé avant le pompage sur les chantiers.

Éléments de mur préfabriqués (panneaux sandwich) avec NC extérieur apparent et LC intérieur - exemple de finition (polissage) ci-dessous



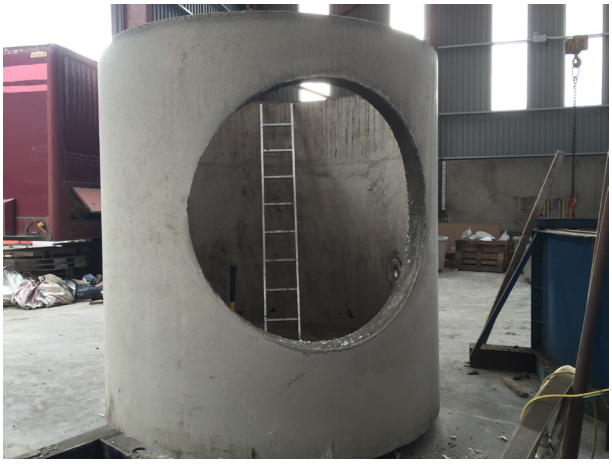
Éléments de mur préfabriqués pour bâtiments et maison complète avec toits, dalles et murs en LC

Balcons préfabriqués

Poutres et escaliers préfabriqués

Couvercles et caniveaux préfabriqués

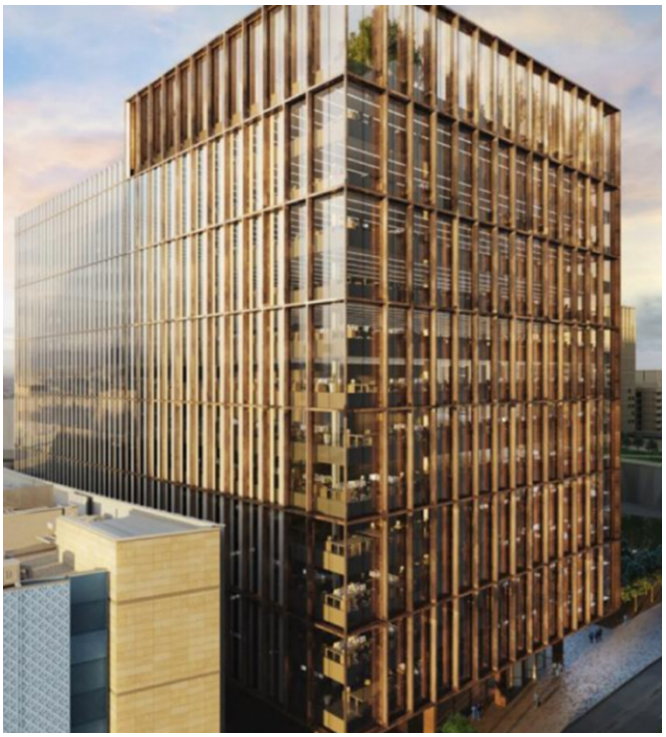
Clôtures et réservoirs d'eau préfabriqués



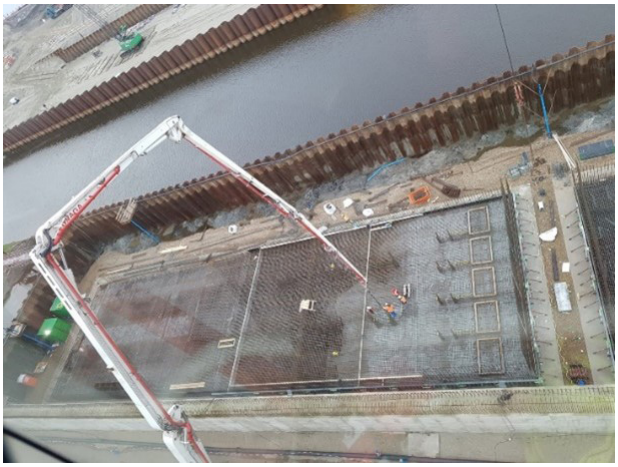
Bank Street London - Byrne - CEMEX - LC 30/33 D1,8 - plancher collaborant en acier

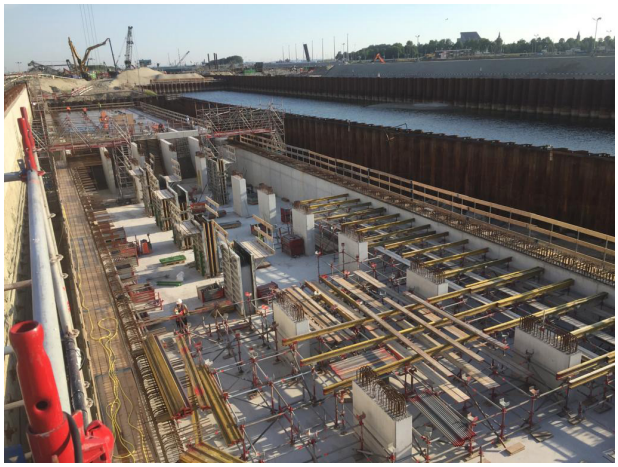
Pont en composite acier-LC - FR/LUX - LC 35/38 - D1.8

M7 London - Stratford - Byrne - HANSON - LC 30/33 D1.8



Pays-Bas - L'écluse de Terneuzen - De Rycke Beton - BAM/DEME - LC 35/38 D2.0





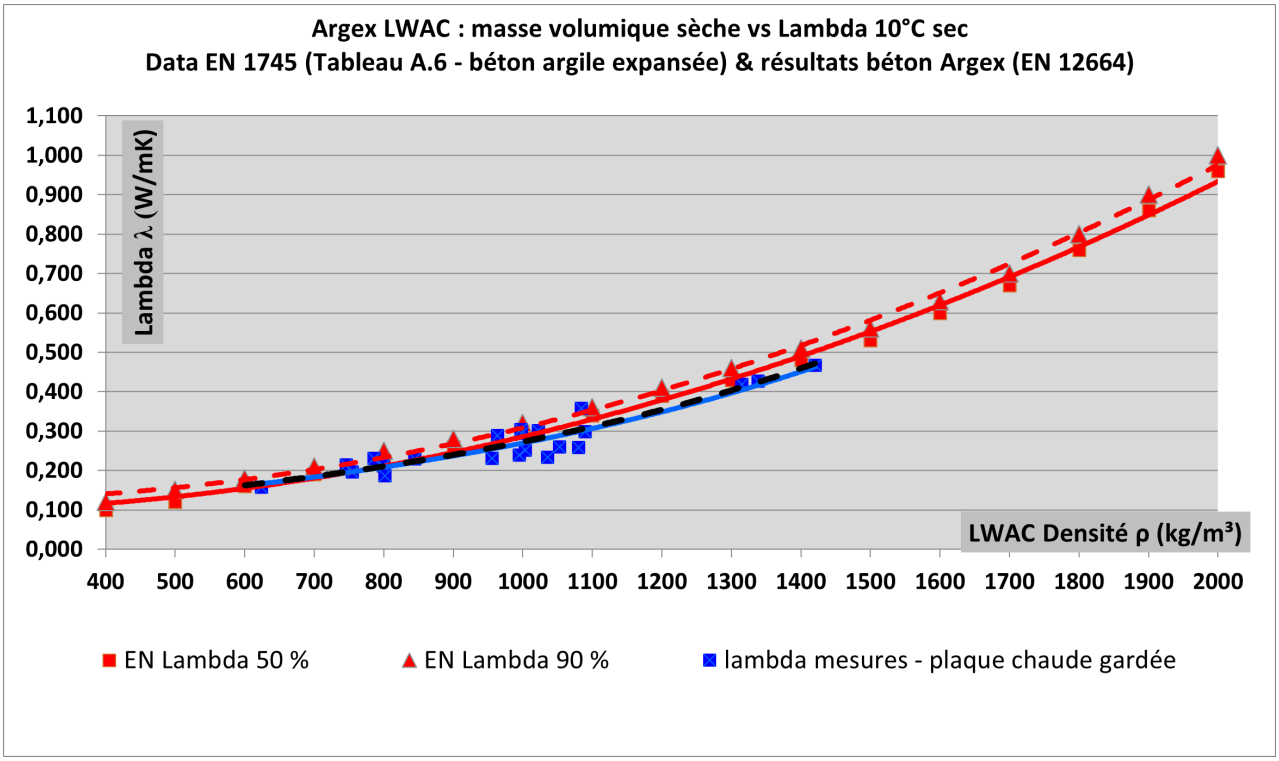
Royal Atlantis - The Palm - Dubai - LC 40/44 - D1.8

60 London Wall - City of London - Byrne - Tarmac

5. AUTRES CARACTÉRISTIQUES ET DURABILITÉ

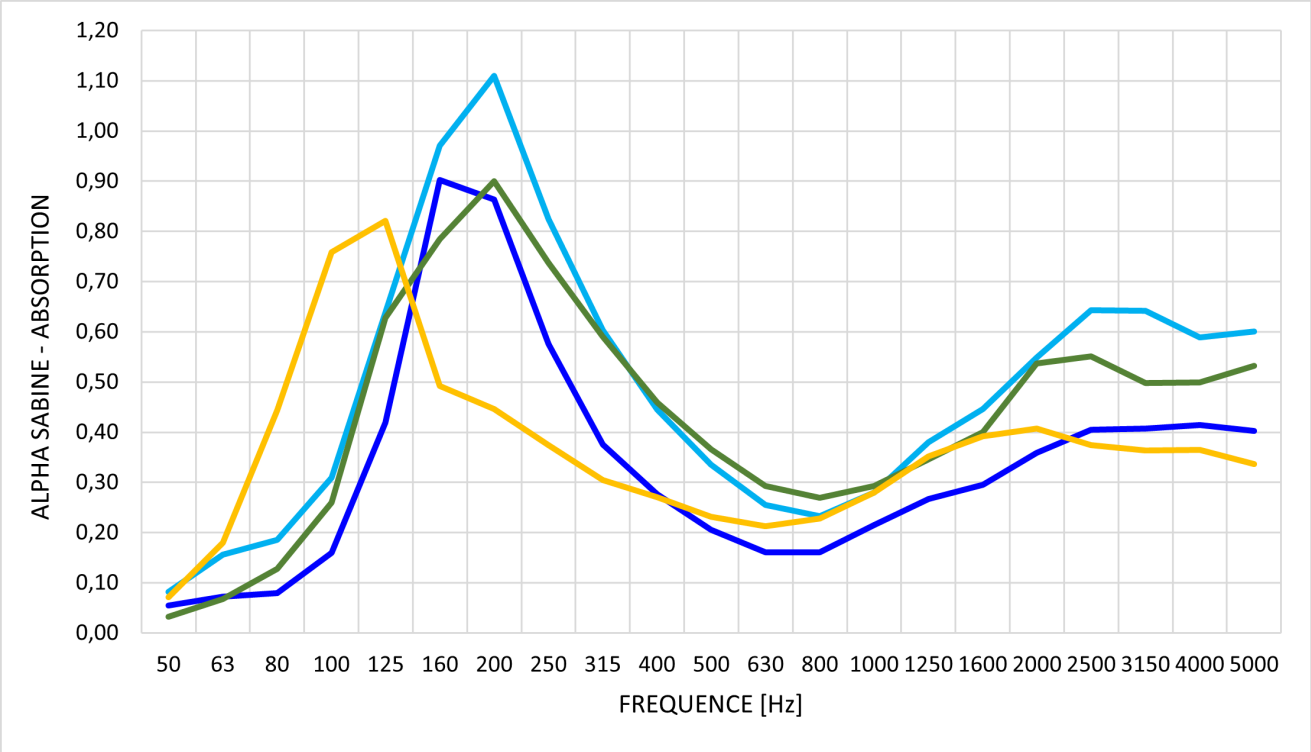
Isolation thermique

La présence d'Argex dans le LAC/LC diminue considérablement le coefficient de conductivité thermique : c'est grâce à l'air enfermé dans la texture cellulaire du granulat d'Argex que le transfert de chaleur est considérablement limité par rapport au NC. Le béton à granulats légers est donc utilisé dans le monde entier pour améliorer l'isolation thermique des bâtiments. Le coefficient de conductivité thermique λ (W/mK) est généralement exprimé en fonction de la masse volumique sèche du LAC/LC. Ci-dessous la corrélation typique du lambda λ10°C par rapport à la masse volumique sèche basée sur des valeurs tabulées (EN 1745) et sur des mesures en laboratoire (EN 12664 Plaque chaude gardée) :

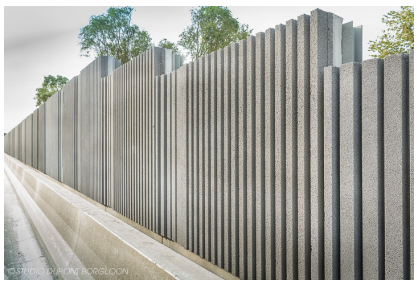


Confort acoustique

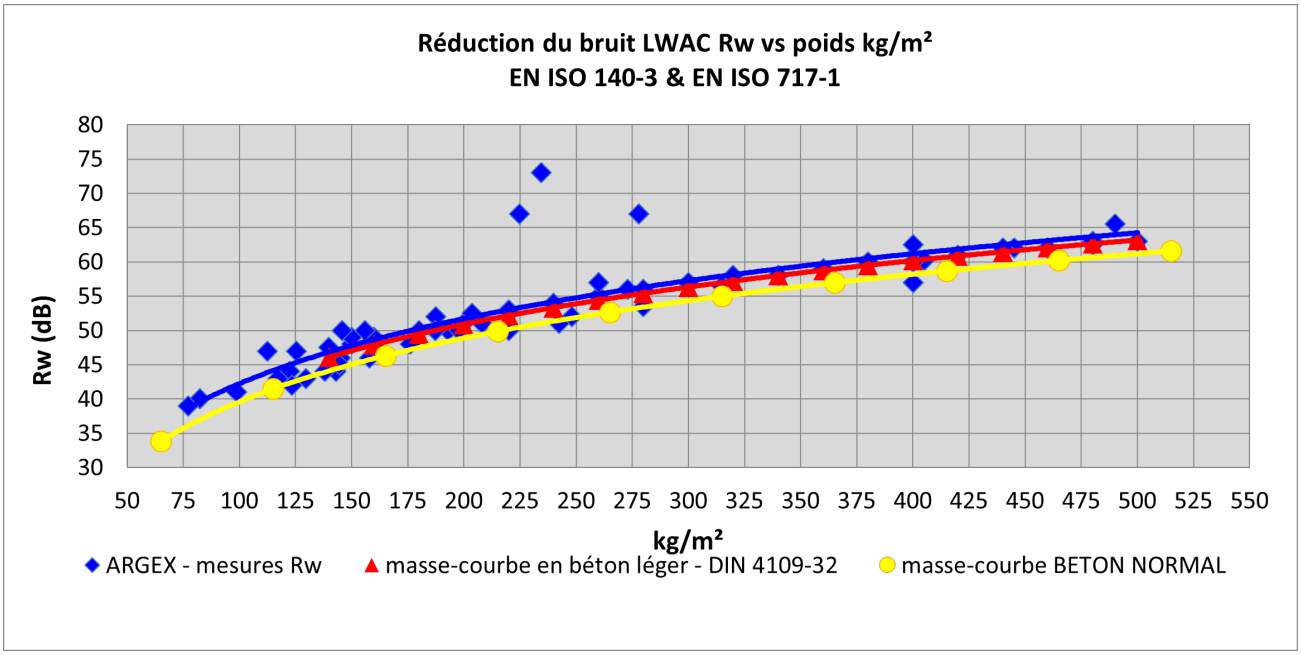
Grâce à la structure interne microporeuse des granulats d'Argex, ainsi que du LAC lui-même (conformément aux compositions 100% LAC utilisant des granulats d'Argex type 4/10 ou 1/5 mm), l'absorption acoustique est très importante. L'absorption est exprimée par le paramètre Alpha Sabine (αs) en fonction de la fréquence et est basée sur des mesures acoustiques en laboratoire comme présenté dans la figure ci-dessous pour quelques blocs Argex Climasono avec différentes textures (taille des agrégats) et épaisseurs. L'une des principales applications est le mur antibruit, comme le montrent les photos.



Murs anti-bruit et blocs de maçonnerie



La deuxième caractéristique acoustique principale est l'isolation entre deux pièces. L'isolation acoustique d'une paroi est mesurée à l'aide de l'indice d'affaiblissement acoustique Rw : il indique la différence de niveau sonore entre la salle d'émission et de réception. Les blocs de construction ClimaSono d'Argex (ou LAC/LC) isolent mieux du bruit que les blocs de béton standard à même poids/m² et ce malgré une masse réduite. Les blocs ClimaSono font exception à la loi dite de masse, grâce à la structure cellulaire microporeuse de granulats Argex. Ci-dessous la corrélation typique de l'indice Rw en fonction de la masse/m² (y compris une couche de plâtre) montrant de meilleurs résultats que le NC pour le même poids/m² et une belle corrélation avec la loi de masse de LAC/LC proposée dans la norme DIN 4109-32.



Résistance au feu

Les bétons LAC et LC ont une meilleure résistance au feu que les NC. Ces valeurs plus élevées sont attribuables à sa **faible conductivité thermique** (augmentation de température plus faible dans le béton), à sa **faible dilatation thermique d'environ 6 à 9 x10^{-6} 1/°C** (moins de contraintes dans le béton et risque de fissuration réduit), à la **classe de réaction au feu A1** (94/611/CE - incombustible) et à sa **légèreté**. Le **pouvoir isolant** du LAC/LC protège mieux l'armature du béton que le NC, ce qui permet d'utiliser des unités de béton de plus petite taille (entre 5 et 20% de moins selon la densité du béton requise).

Certaines directives pour une haute résistance au feu, ainsi que des LC ou des mortiers réfractaires sont disponibles sur demande.

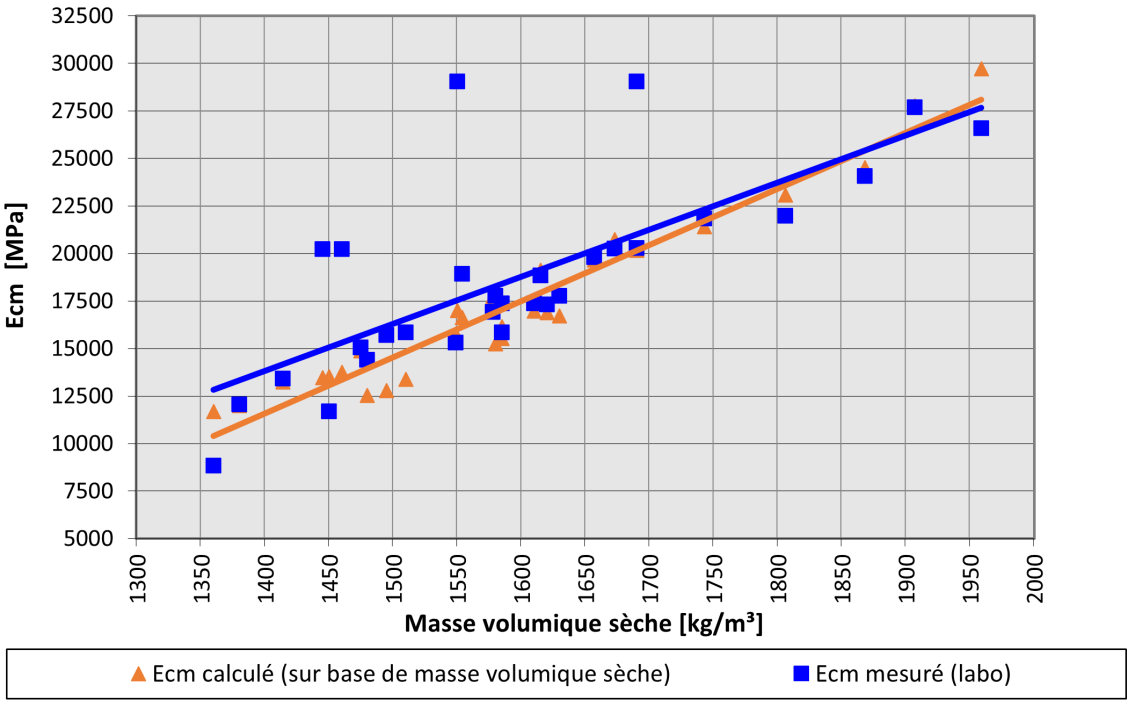
Caractéristiques mécaniques

Les caractéristiques mécaniques peuvent être soit mesurées en laboratoire selon des méthodes normalisées, soit calculées selon l'Eurocode 2 EN 1992-1-1 pour LC ou EN 1520 pour LAC.

Par exemple, la norme EN 1992-1-1 peut être utilisée pour tout dimensionnement de LC, ainsi que pour les calculs de caractéristiques telles que la résistance à la traction, la déformation élastique, le fluage et le retrait, la contrainte ultime d'adhérence, etc.

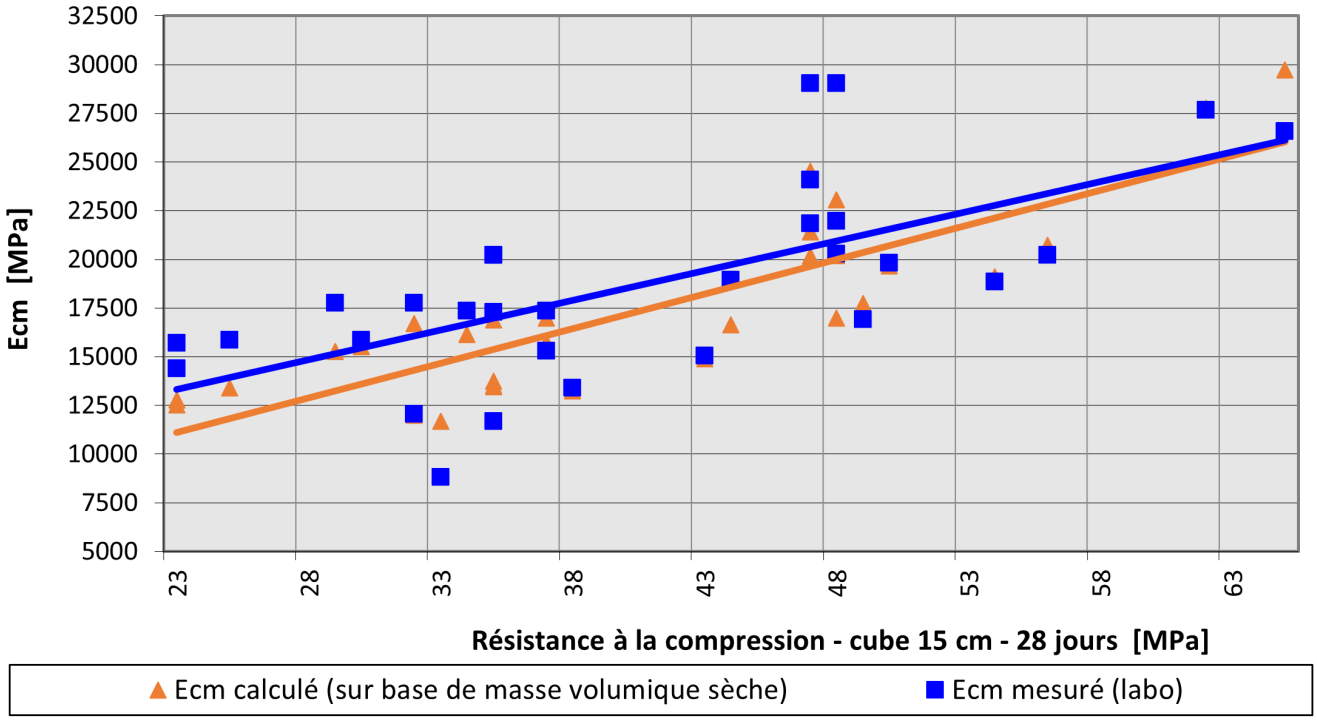
Certaines d'entre elles sont données ci-dessous comme valeurs indicatives des Argex LC. Etant donné que la gamme des masses volumiques sèches et des résistances à la compression est vaste, ainsi que leurs combinaisons, il convient de demander les données ou les calculs pour un projet spécifique.

Déformation élastique (module) – Valeurs calculées et valeurs mesurées vs la masse volumique sèche :

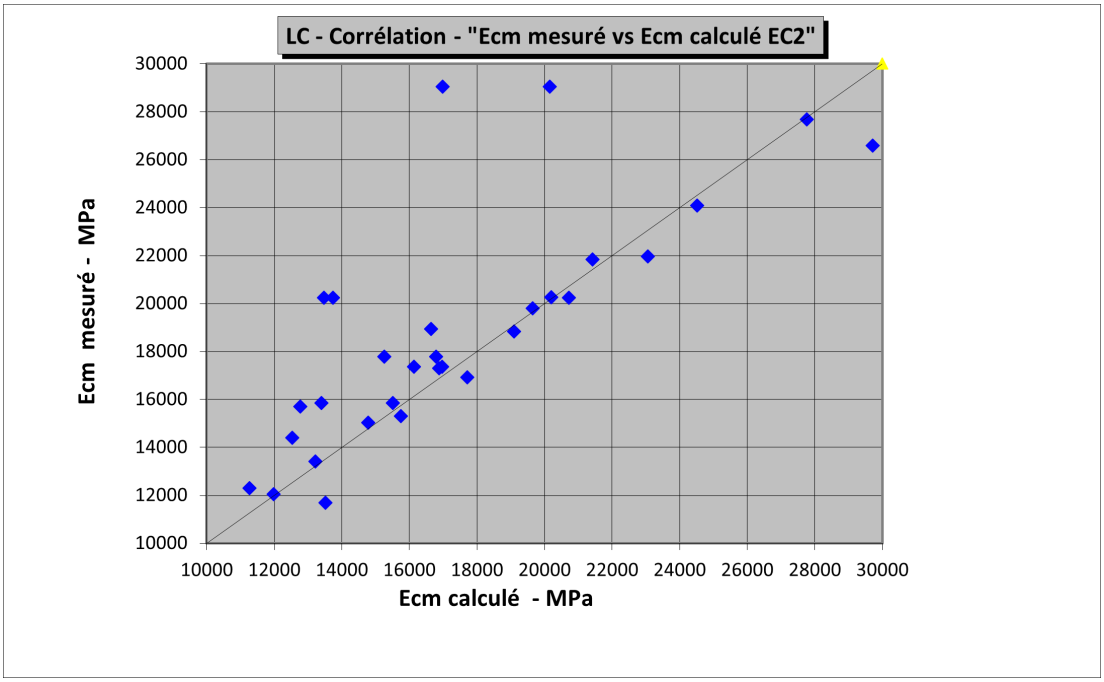


La corrélation semble évidente et les calculs sont assez proches des valeurs mesurées moyennant une certaine sécurité.

Déformation élastique (module) - valeurs calculées et valeurs mesurées vs la résistance à la compression :



Déformation élastique (module) - valeurs calculées et valeurs mesurées : valeur calculée sur la base de la masse volumique sèche mesurée des échantillons utilisés pour les mesures.

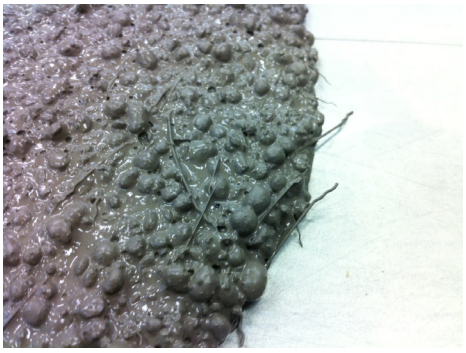


Résistance à la traction

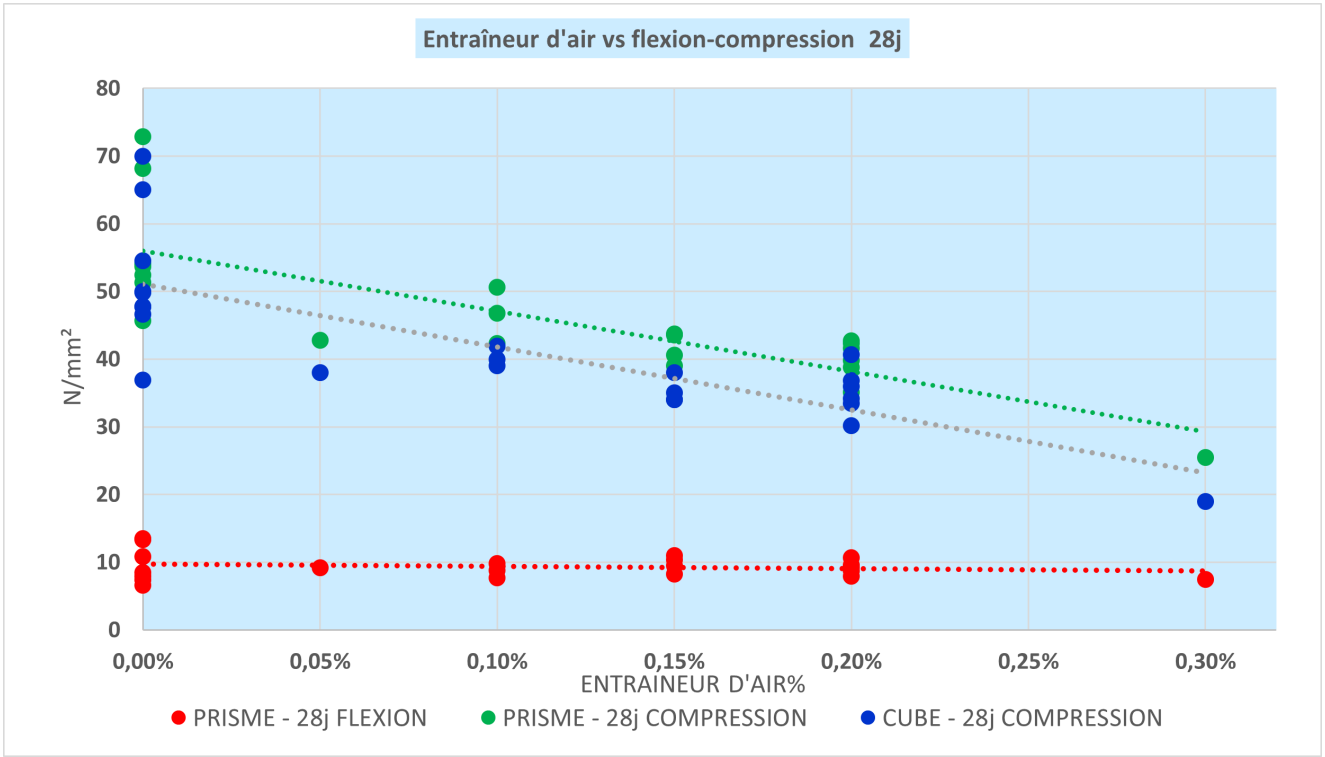
Le rapport résistance à la traction/résistance à la compression est d'environ 5 à 10% pour un LC > 20 MPa en compression. C'est à dire fctm autour de **1 à 5 MPa**.

Résistance à la flexion

La résistance à la flexion est 3 à 6 fois plus faible que la résistance à la compression. Valeurs typiques de **3 à 10 MPa** sans fibres ce qui conduira à de meilleures valeurs. L'utilisation de fibres (acier ou autres) est possible en LC.

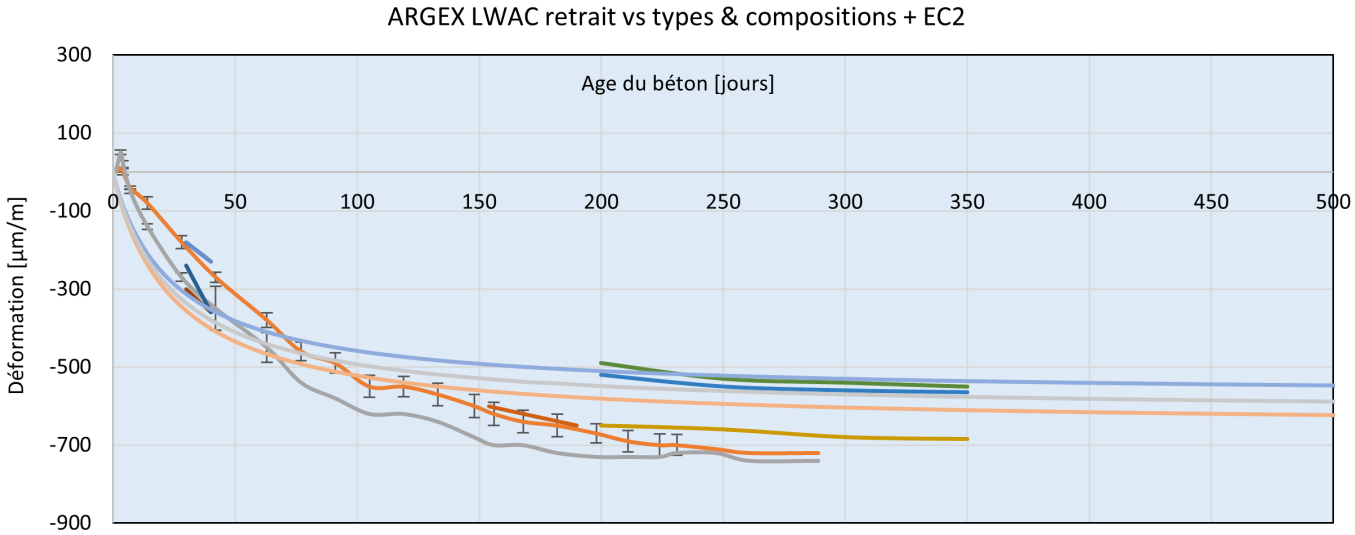


Corrélation intéressante montrant les faibles effets de l'entraîneur d'air sur la résistance à la flexion (prisme de 4x4x16) en comparaison avec la résistance à la compression :



Retrait

Cette caractéristique pourrait être calculée conformément à la norme EN 1992-1-1 en fixant des paramètres tels que l'humidité relative, le type de ciment, etc. Les résultats basés sur les mesures varient beaucoup en raison de l'impact de la composition, du type de ciment, de la quantité totale de poudre, du rapport E/C, de la granulométrie du béton, etc. La figure ci-dessous montre les variations typiques de différents LC.



Retrait endogène dans le béton à haute résistance normale (avec E/C bas)

Selon l'ACI, "la cure interne désigne le processus par lequel l'hydratation du ciment se produit en raison de la disponibilité d'eau interne supplémentaire qui ne fait pas partie de l'eau de gâchage".

>> La cure interne consiste donc à la cure du béton **de l'intérieur vers l'extérieur.**

>> L'eau interne est généralement fournie par des réservoirs internes tels que **des agrégats légers pré-saturés (LWA).**

Les avantages sont non seulement la réduction du retrait endogène mais aussi

- Améliorer l'hydratation du ciment
- Important lorsque des matériaux cimentaires supplémentaires (tels que la fumée de silice, les cendres volantes, le métakaolin, ..., ainsi que les fines de LWA) sont inclus dans le mélange.
- Moins de concentration de contraintes

Durabilité

Les normes EN 206 et EN 1992-1-1 couvrent également le LC.

Si le béton est conforme aux valeurs limites, le béton de l'ouvrage est réputé satisfaire aux exigences de durabilité pour l'utilisation prévue dans les conditions environnementales spécifiques, à condition :

- les classes d'exposition appropriées ont été sélectionnées ;
- le béton présente un enrobage minimal par rapport à l'armature, conformément à la norme de dimensionnement pertinente requise pour la condition environnementale spécifique, par exemple EN 1992-1-1 ;
- le béton est correctement mis en oeuvre, compacté et durci, par exemple conformément à la norme EN 13670 ou à d'autres normes pertinentes ;
- la maintenance appropriée est appliquée pendant la durée de vie utile.

Conditions environnementales
Pour le LC, les mêmes classes d'exposition indicatives peuvent être utilisées que pour le NC.

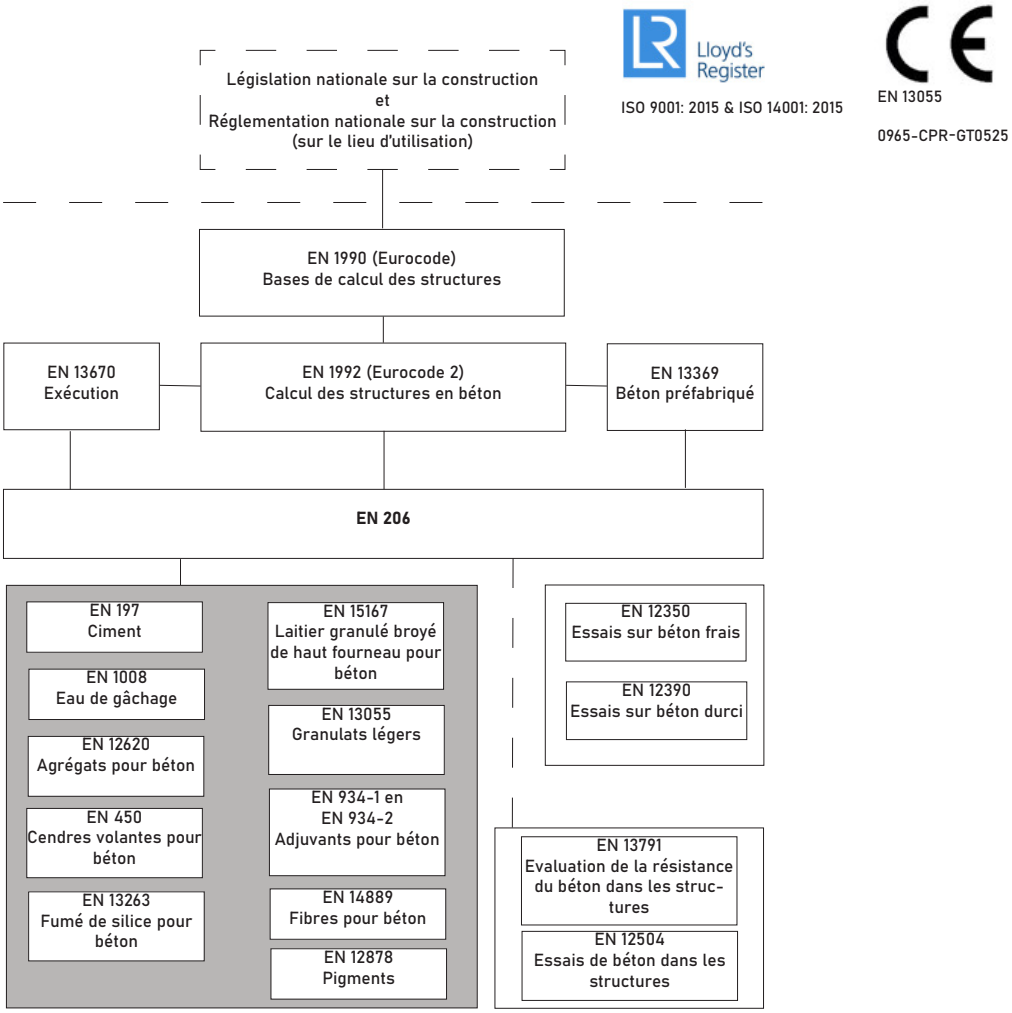
Enrobage et propriétés du béton
Pour le LC, les valeurs d'enrobage minimal du béton données dans l'Eurocode 2 doivent être augmentées de 5 mm.

Des données sur le gel-dégel, la carbonatation, la diffusion des chlorures, etc. sont disponibles sur demande. LC présente des expériences à long terme sur plusieurs décennies, aussi bien du Panthéon que des structures offshore dans les mers.

6. RÉFÉRENCES NORMATIVES

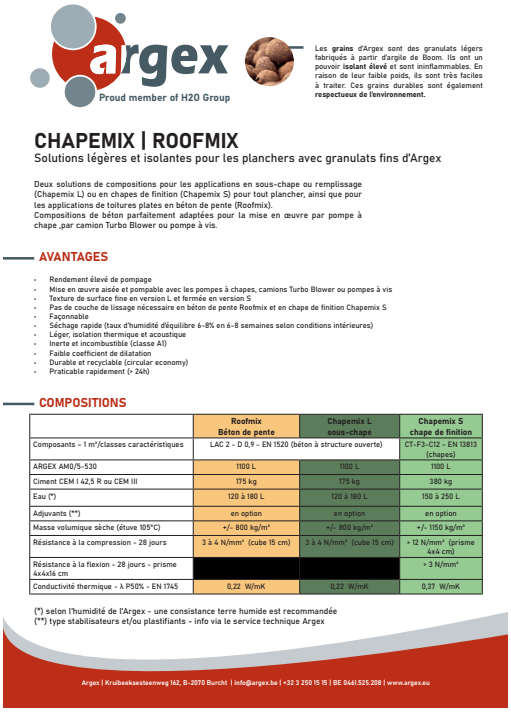
- EN 206 : Béton - Spécification, performances, production et conformité
- EN 1520 : Composants préfabriqués en béton de granulats légers à structure ouverte
- EN 1992-1-1 : Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments
- EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton. Cette norme est une référence commune pour toutes les normes de produits spécifiques (les éléments préfabriqués comme les escaliers, les éléments de mur, etc. couvrant également le LC).
- EN 13670 : Exécution des structures en béton
- Essais sur béton frais : EN 12350-1 à -12
- ASTM C 173 «Méthode d'essai standard pour la teneur en air du béton fraîchement mélangé par la méthode volumétrique»
- Essais sur béton durci : EN 12390-1 à -7
- Test de ségrégation "EUROLIGHTCON BE96-3942/R21, Juin 2000"

Relation entre les normes :



7. LIENS

- Brochure Chapemix/Roofmix
- Brochure Pompmix
- Maxrete Sacs de prémix : www.maxrete.be



argex
Proud member of H2O Group

Les **grains** d'Argex sont des granulats légers fabriqués à partir d'argile de Boom. Ils ont un pouvoir **isolant élevé** et sont ininflammables. En raison de leur faible poids, ils sont très faciles à traiter. Ces grains durables sont également **respectueux de l'environnement.**

CHAPEMIX | ROOFMIX
Solutions légères et isolantes pour les planchers avec granulats fins d'Argex

Deux solutions de compositions pour les applications en sous-chape ou remplissage (Chapemix L) ou en chapes de finition (Chapemix S) pour tout plancher, ainsi que pour les applications de toitures plates en béton de pente (Roofmix).
Compositions de béton parfaitement adaptées pour la mise en œuvre par pompe à chape ,par camion Turbo Blower ou pompe à vis.

AVANTAGES

- Rendement élevé de pompage
- Mise en œuvre aisée et pompable avec les pompes à chapes, camions Turbo Blower ou pompes à vis
- Texture de surface fine en version L et fermée en version S
- Pas de couche de lissage nécessaire en béton de pente Roofmix et en chape de finition Chapemix S
- Façonnable
- Séchage rapide (taux d'humidité d'équilibre 6-8% en 6-8 semaines selon conditions intérieures)
- Léger, isolation thermique et acoustique
- Inerte et incombustible (classe A1)
- Faible coefficient de dilatation
- Durable et recyclable (circular economy)
- Praticable rapidement (+ 24h)

COMPOSITIONS

	Roofmix Béton de pente	Chapemix L sous-chape	Chapemix S chape de finition
Composants - 1 m³/classes caractéristiques	LAC 2 - D 0,9 - EN 1520 (béton à structure ouverte)		CT-F3-C12 - EN 13813 (chapes)
ARGEX AM0/5-530	1100 L	1100 L	1100 L
Ciment CEM I 42,5 R ou CEM III	175 kg	175 kg	380 kg
Eau (*)	120 à 180 L	120 à 180 L	150 à 250 L
Adjuvants (**)	en option	en option	en option
Masse volumique sèche (étuve 105°C)	+/- 800 kg/m³	+/- 800 kg/m³	+/- 1150 kg/m³
Résistance à la compression - 28 jours	3 à 4 N/mm² (cube 15 cm)	3 à 4 N/mm² (cube 15 cm)	> 12 N/mm² (prisme 4x4 cm)
Résistance à la flexion - 28 jours - prisme 4x4x16 cm			> 3 N/mm²
Conductivité thermique - λ P50% - EN 1745	0,22 W/mK	0,22 W/mK	0,37 W/mK

(*) selon l'humidité de l'Argex - une consistance terre humide est recommandée
(**) type stabilisateurs et/ou plastifiants - info via le service technique Argex

Argex | Krubeeksesteenweg 162, B-2070 Burcht | info@argex.be | +32 3 250 15 15 | BE 0461.525.208 | www.argex.eu

argex
Proud member of H2O Group

Les **grains** d'Argex sont des granulats légers fabriqués à partir d'argile de Boom. Ils ont un pouvoir **isolant élevé** et sont ininflammables. En raison de leur faible poids, ils sont très faciles à traiter. Ces grains durables sont également **respectueux de l'environnement.**

POMPMIX
BÉTON ARGEX POMPABLE

TYPES

POMPMIX L
"Light"
D 1.2 - 10 N/mm²
D 1.4 - LC12/13
D 1.6 - LC20/22

60 London Wall (UK)

M7 London Stratford (UK)

Pont mixte SNCF Bethune (FR)

Martin's Patershof - Mechelen (BE)

POMPMIX S
"Structurel"
D 1.8 - LC30/33 à LC40/44
D 2.0 - LC35/38 à LC45/50

Argex | Krubeeksesteenweg 162, B-2070 Burcht | info@argex.be | +32 3 250 15 15 | BE 0461.525.208 | www.argex.eu p. 1 / 12

construct

argex Beton

Proud member of H2O Group

500 à 2000 kg/m³
1 à 90 N/mm²

Argex

Kruibeeksesteenweg 162
B-2070 Burcht

info@argex.be
+32 (0)3 250 15 15

www.argex.eu