

**exeGY**

by Soletanche Bachy

Solution de béton Bas Carbone  
pour les fondations



SOLETANCHE BACHY

Avec **EXEGY by Soletanche Bachy**, nous mettons à votre service notre expertise dans les fondations et technologies du sol, et notre longue expérience dans les bétons Bas Carbone. Objectif : vous aider à réduire l'empreinte environnementale de vos projets.

## Soletanche Bachy utilise depuis plus de 30 ans des bétons Bas Carbone dans les fondations

Initialement choisis pour leurs performances techniques supérieures :

+ Durabilité	+ Réduction de la chaleur d'hydratation du liant	+ Réduction de l'adjuvantation
+ Résistance accrue aux environnements agressifs	+ Réduction du risque de fissuration d'origine thermique	+ Impact positif sur le maintien d'ouvrabilité

Entre 2012 et 2020, Soletanche Bachy a réalisé en France :

**50%** de ses projets en béton Bas Carbone

**25%** de ses projets en béton Très Bas Carbone

## Ces qualités techniques subsistent et se combinent à des bénéfices environnementaux qui répondent aux enjeux d'aujourd'hui

+ La réglementation encadrant la construction, en particulier des bâtiments, ne cesse de s'enrichir pour imposer de plus en plus d'exigences en matière d'émissions de Gaz à effet de serre, et ce, dès la phase de conception.

+ Il devient indispensable d'anticiper les réglementations de demain. C'est pourquoi nous accompagnons nos clients pour les aider à respecter les nouvelles normes.

## Les idées reçues sur les solutions Bas Carbone

X

Elles sont forcément plus chères que des solutions classiques.

L'utilisation de bétons et coulis Bas Carbone a généralement un coût équivalent à un béton ou un coulis de norme classique dans les applications de fondations. En fourniture propre, il est possible de faire des économies : les bétons de fondations nécessitent des niveaux de résistance à court terme moins élevés que les bétons de génie civil et utilisent moins de liant. La disponibilité et la distance entre la source et le lieu d'utilisation sont un facteur essentiel à prendre en compte.

X

Elles n'offrent pas les mêmes garanties que les solutions classiques.

Les bétons et coulis Bas Carbone sont classés par niveau de résistance à la compression. Pour chaque classe de résistance, ils offrent les mêmes garanties que des matériaux classiques. Donc quelle que soit la résistance nécessaire à votre projet, nous avons le béton ou le coulis EXEGY by Soletanche Bachy adapté !

X

Elles sont complexes à mettre en œuvre.

Une fois les sources de liants de substitution identifiées, la mise en œuvre des bétons et coulis Bas Carbone n'est pas différente des bétons et coulis classiques. Elle ne requiert pas d'équipements ou de compétences particuliers sur chantier.

X

Elles ne sont pas couvertes dans les normes.

Dans l'offre EXEGY by Soletanche Bachy, il existe des bétons Bas Carbone figurant dans la norme l'EN 206-1/CN. De plus, les bétons d'ingénierie et performantiels sont réalisés dans un cadre maîtrisé par le laboratoire matériaux de Soletanche Bachy, sous le contrôle du client.

# exegy

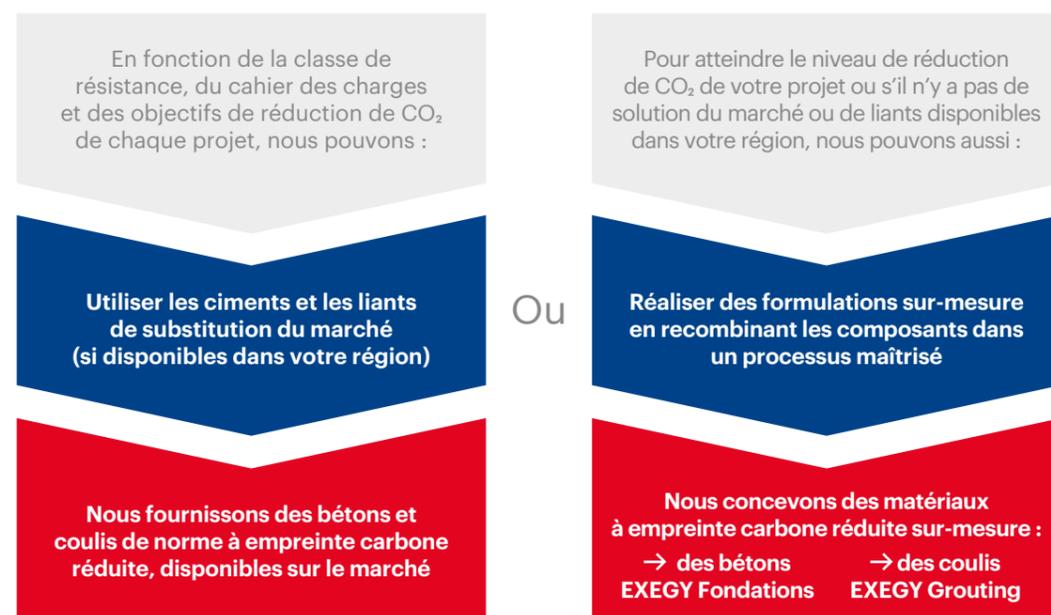
by Soletanche Bachy

Notre réponse : **EXEGY by Soletanche Bachy**, une solution de fourniture de bétons et coulis de fondations Bas / Très Bas / Ultra Bas Carbone, en ligne avec les engagements de VINCI Construction.

**EXEGY by Soletanche Bachy**, ce sont des matériaux et des services sur-mesure, conçus pour vous fournir les bétons et coulis de fondations Bas Carbone les mieux adaptés à votre projet

Notre offre EXEGY

### Des matériaux à empreinte carbone réduite adaptés à toutes les classes de résistance



### Des services exclusifs pour bénéficier de l'expertise matériaux de Soletanche Bachy

**Laboratoire matériaux**

Nous réalisons la conception, les essais et la mise en œuvre des mix béton/coulis Bas Carbone sur-mesure pour votre projet.

**Recherche de liants alternatifs en région**

Grâce à son service achats, Soletanche Bachy vérifie la disponibilité de liants alternatifs dans la région de votre projet et assure l'approvisionnement.

**Relations fournisseurs**

Nous identifions les meilleurs bétons et coulis Bas Carbone du marché.

### Bas Carbone, Très Bas Carbone, Ultra Bas Carbone : de quoi parle-t-on ?

La nomenclature **EXEGY by Soletanche Bachy** établit des classes de réduction de CO<sub>2</sub> par rapport à des bétons/coulis classiques, en fonction de la quantité de liants de substitution au clinker dans le ciment :

**e>**

**Bas Carbone**

→ Bétons : entre 30% et 60% de liants de substitution

→ Coulis : de 60% à 80%

**e>>**

**Très Bas Carbone**

→ Bétons : entre 60% et 80% de liants de substitution

→ Coulis : de 80% à 90%

**e>>>**

**Ultra Bas Carbone**

→ Bétons : de 80% à 95% de liants de substitution

→ Coulis : > 90%

BÉTONS	C> Classique		e> Bas Carbone		e>> Très Bas Carbone		e>>> Ultra Bas Carbone		
	CEM I	CEM II/A	CEM II/A ou CEM V/A	CEM I + S	CEM I + S + V	CEM III/B	CEM III/C	CEM I ou II + S	Liant alternatif
Taux de clinker	95-100%	80-94%	35-64%	50%	35%	20-34%	5-19%	10%	5%
Substitut	Aucun	Tous possible	Cendres V + Laitier	Laitier + Filler	Laitier, CV ou filler	Laitier	Laitier	Laitier	Laitier activé
Aspect réglementaire	Norme	Norme	Norme	Ingénierie	Performantiel	Norme	Norme	Performantiel	Performantiel
Émission CO <sub>2</sub>	315	269	175	178	133	116	83	79	75
Réduction CO <sub>2</sub> (vs. CEM I)	0%	-15%	-54%	-53%	-65%	-69%	-78%	-79%	-80%
Référence Soletanche Bachy			50% des chantiers entre 2012 et 2020	To Lyon	Testimonio	25% des chantiers (Marseille BUS/Le Havre)	Partie d'ouvrage Port 2000 (2021)	Étude Labo	Plot d'essai 2021 Le Havre barrette

COULIS	C> Classique			e> Bas Carbone		e>> Très Bas Carbone		e>>> Ultra Bas Carbone	
	CEM I	CEM II/A	CEM III/A	CEM III/B	CEM I + S/L/V/P/Q	CEM III/C	CEM I + S/L/V/P/Q	Slagsol	Liant Alternatif
Taux de clinker	95-100%	80-94%	35-64%	20-34%	20-30%	5-19%	10-15%	5-10%	0-5%
Substitut	Aucun	Tous possible	Laitier	Laitier	Additions minérales	Laitier	Additions minérales	Laitier	Laitier activé

S = laitier de hauts fourneaux - V = cendres volantes - P = pouzzolane - Q = argiles calcinées - L = filler calcaire

Afin d'obtenir la réduction de CO<sub>2</sub> nécessaire pour votre projet, quelle que soit la classe de résistance, **EXEGY by Soletanche Bachy** vous propose des bétons et des coulis :

**e>>> Bas Carbone**

**e>>> Très Bas Carbone**

**e>>> Ultra Bas Carbone**

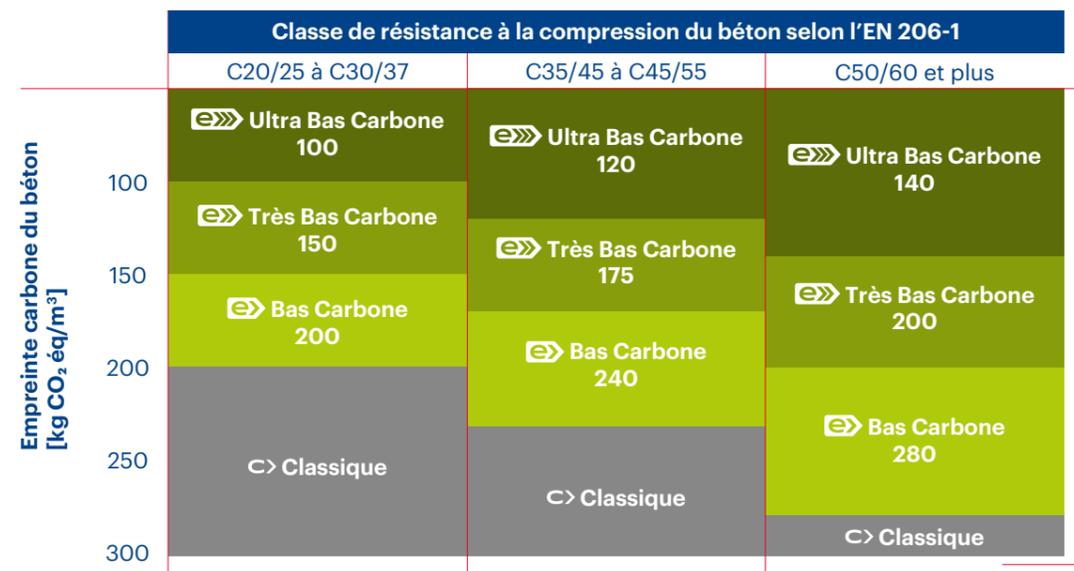
Notre offre EXEGY

### Bétons EXEGY Fondations

Exemples de formulations de bétons EXEGY Fondations by Soletanche Bachy

Base C35/45 (380kg ciment/m <sup>3</sup> de béton)	Type de béton	Formulation/ Ciment	% de clinker	Réduction CO <sub>2</sub> (vs CEM I)
<b>e&gt;&gt;&gt; Ultra Bas Carbone</b>	Performantiel	Liant alternatif	5%	-76%
	Performantiel	CEM I ou II + Laitier	10%	-75%
<b>e&gt;&gt;&gt; Très Bas Carbone</b>	Performantiel	CEM I + Laitier + Cendres volantes	35%	-58%
<b>e&gt;&gt; Bas Carbone</b>	Ingénierie	CEM I + Laitier	50%	-47%

Seuils d'émissions de CO<sub>2</sub> par classe de résistance



### Coulis EXEGY Grouting

Exemples de facteurs d'émission de CO<sub>2</sub> de différentes formulations de coulis EXEGY Grouting by Soletanche Bachy

Empreinte carbone des coulis (kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>3</sup> )	Écrans étanches			Parois armées coulis/injection		Injection au rocher	Scellement
	0,5	1	2	5	10		
Résistance à la compression cible (en MPa)	0,5	1	2	5	10	20	>25
<b>CEM I</b>	280	337	394	490	547	777	968
<b>CEM II</b>	279	328	427	476	541	672	836
<b>CEM III/A</b>	127	141	151	218	268	319	403
<b>CEM III/B e&gt;&gt;&gt; Bas Carbone</b>	111	121	129	182	222	301	367
<b>CEM III/C e&gt;&gt;&gt; Très Bas Carbone</b>	74	81	92	121	152	199	239
<b>Slagsol 95/5 e&gt;&gt;&gt; Ultra Bas Carbone</b>	60	64	73	93	106	131	153

Seuils d'émissions de CO<sub>2</sub> par classe de résistance (kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup>)

Plage de résistance (Mpa)	0 à 0,5	0,5 à 1	1 à 2	2 à 5	5 à 10	10 à 20	>25
<b>e&gt;&gt; Bas Carbone</b>	120	130	140	185	250	300	400
<b>e&gt;&gt;&gt; Très Bas Carbone</b>	100	110	120	150	180	220	300
<b>e&gt;&gt;&gt; Ultra Bas Carbone</b>	70	80	90	120	140	180	200

Base de calcul : Forfait 50 kg CO<sub>2</sub> eq/m<sup>3</sup> (fabrication) + Émission CO<sub>2</sub> en fonction du liant et du dosage pour atteindre Rc de la classe

# Notre expertise EXEGY

Avec **EXEGY**, vous bénéficiez de l'expertise du département matériaux de **Soletanche Bachy** dans la qualification, la formulation, la validation technique et la mise en œuvre sur chantier des bétons et coulis Bas Carbone les mieux adaptées à votre projet.

5 ingénieurs matériaux  
3 techniciens matériaux

Un laboratoire matériaux dédié aux essais de formulations, caractérisations état frais et résistance mécanique (basé à Montereau, France).

Plus de 60 ans d'expérience

Des références partout dans le monde sur tout type de projet d'infrastructures : pont, métro, barrage, ouvrages portuaires, etc.

Des relations et partenariats avec l'ensemble des acteurs du béton prêt-à-l'emploi

Un réseau de recherche avec les laboratoires universitaires en France (IFSTTAR, GEM ECN Nantes, LMDC Insa Toulouse, Cergy Pontoise...).

## Pourquoi travailler avec Soletanche Bachy ?



Une expérience inégalée dans l'utilisation de béton Bas Carbone sur bon nombre de nos projets en France et à l'international



Un laboratoire intégré spécialisé dans les matériaux intervenant dès la phase d'appel d'offres afin de vous proposer la solution la plus adaptée à votre projet



Une maîtrise de la qualification, la formulation, la validation, technique et la mise en œuvre sur chantier de formules de béton et coulis Bas Carbone



Une connaissance des marchés locaux pour identifier les fournisseurs et les matériaux disponibles et développer les mix spécifiques avec nos partenaires



Une équipe d'experts au service de votre projet (ingénieurs matériaux, bureaux d'études intégrés, experts méthodes, chargés d'affaires...)



# Notre engagement environnemental

## Le plan d'action environnemental du groupe Soletanche Bachy

- + Réduire notre empreinte carbone de 40% à l'horizon 2030 (scopes 1-2)
- + Diminuer notre consommation de ciment (scope 3)
- + Minimiser nos déchets et maximiser leur recyclage / valorisation

## L'engagement environnemental de Soletanche Bachy France



- + Réduire nos consommations de carburant (scope 1)
- + Diminuer notre consommation de ciment (scope 3)
- + Réduire, recycler et valoriser nos déchets
- + Développer les compétences du personnel

## En savoir plus sur le béton Bas Carbone

### D'où viennent les émissions de CO<sub>2</sub> du béton ?

Le ciment est responsable de **85% des émissions de CO<sub>2</sub>** du béton alors qu'il ne représente que **12% de sa composition**.

### Par quoi remplacer le clinker ?

- + Des coproduits de l'industrie : laitier de hauts fourneaux, cendres volantes
- + Des matériaux naturels : pouzzolane, argiles calcinées, filler calcaire

### Pourquoi le ciment émet-il autant de CO<sub>2</sub> ?

Le clinker, son constituant principal, produit par cuisson de calcaire et d'argile, est responsable l'empreinte carbone du ciment en raison de :

- + La chauffe du four des cimenteries à 1500° (1/3)
- + La réaction chimique de libération du carbone lors de la cuisson (2/3)

Il existe des ciments avec moins de clinker, qui entrent dans la composition de bétons, y compris pour les fondations :

CEM I, CEM II/B, CEM III/A, CEM III/B ou CEM III/C, CEM V

**Bétons de norme**

Simple application de l'EN 206-1/CN

CEM I + S ou V ou L

**Bétons d'ingénierie**

Application de l'EN 206-1/CN mais formulation destinée à un ouvrage donné et soumis à acceptation des parties prenantes

CEM I + S et/ou V et/ou L ; CEM II + S ou V ou L / Laitier activé

**Bétons avec approche performantielle**

Mêmes contraintes qu'un béton d'ingénierie + les performances sont démontrées par essais à 90 jours

# exegy

by Soletanche Bachy



SOLETANCHE BACHY

[www.soletanche-bachy.com](http://www.soletanche-bachy.com)