

COLLOQUE «AMÉNAGEMENT DURABLE DES TERRITOIRES » - ANGERS, 28 JANVIER

- « Mieux Vivre » - Guide pratique Béton Prêt à l'Emploi dans le bâtiment
Alain CAMUS, Président de la Commission Développement SNBPE

Les atouts du BPE dans le secteur du Bâtiment



Mieux vivre : le guide pratique BPE – Bâtiment résidentiel



En collaboration avec l'UNTEC et avec la contribution de CIMbéton, le SNBPE a édité ce guide dédié à la présentation des atouts du BPE dans le secteur du bâtiment.

Ce guide est diffusé aux économistes adhérents de l'UNTEC, lors du Salon de la Prescription de Biarritz (du 21 au 23 mai 2014).

Une présentation s'appuyant sur ce guide sera réalisée sur ce Salon le 22 mai.



Cadrage du guide

- Mettre en lumière et argumenter les réponses apportées par le BPE vis-à-vis des attentes des maîtres d'ouvrages et des prescripteurs du secteur du bâtiment
- Se placer dans la logique de l'action filière :
 - en rappelant que la filière béton s'inscrit dans une logique d'économie circulaire avec notamment :
 - 1 875 unités de production intégrées à la vie économique et employant 8 470 salariés directs auxquels il convient d'en ajouter 8 000 autres liés au transport et au pompage du béton
 - des atouts pour permettre une économie des ressources naturelles : 80 % des bétons de déconstruction sont d'ores et déjà valorisés
 - en présentant les atouts du BPE en matière de choix de solutions constructives pour un aménagement durable des territoires
- Baser les arguments sur les synthèses des études conduites par la commission développement SNBPE



Plan du guide

1. LE CONTEXTE NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

- 1.1. La norme béton NF EN 206-1/CN
- 1.2. Avis Technique (ATEC) et Document Technique d'Application (DTA)
- 1.3. Les DTU
- 1.4. La certification Qualité par la marque NF-BPE

2. LE BPE DANS LA CONSTRUCTION ET LES OUVRAGES

- 2.1. La stabilité structurelle des bâtiments : les Eurocodes
- 2.2. L'isolation thermique des bâtiments
- 2.3. L'acoustique dans les logements
- 2.4. La prévention du risque sismique dans les logements
- 2.5. Sécurité incendie
- 2.6. Qualité environnementale des bâtiments QEB)
- 2.7. La Qualité de l'Air Intérieur (QAI) dans les logements

3. SOLUTIONS CONSTRUCTIVES PAR TYPOLOGIE D'OUVRAGES (logements collectifs, maisons individuelles, bâtiments de bureaux, ERP, bâtiments industriels, aménagements extérieurs, rénovation et réhabilitation)

4. PERTINENCE TECHNICO-ECONOMIQUE DES SOLUTIONS BETONS

- 4.1. Logement : approche performantielle pour des gains de surfaces habitables
- 4.2. Bâtiment de bureau : optimisation économique à l'usage
- 4.3. Bétons structurels isolants

Sommaire

INTRODUCTION	4
1 - LE CONTEXTE NORMATIF ET RÉGLEMENTAIRE	6
1.1 Norme béton NF en 206-1/CN	6
1.2 Avis technique (ATEC) et document technique d'application (DTA)	7
1.3 Document technique unifié (DTU)	7
1.4 Certification qualité par la marque NF-BPE	8
2 - LE BPE DANS LA CONSTRUCTION ET LES OUVRAGES	9
2.1 Stabilité structurelle des bâtiments : Les EUROCODES	9
2.2 Isolation thermique des bâtiments	10
2.3 Acoustique dans les logements	10
2.4 Prévention du risque sismique dans les logements	11
2.5 Sécurité incendie	12
2.6 Qualité environnementale des bâtiments (QEB)	12
2.7 Qualité de l'air intérieur (QAI) dans les logements	13
3 - SOLUTIONS CONSTRUCTIVES PAR TYPOLOGIE D'OUVRAGES	14
3.1 Introduction	14
3.2 Logements collectifs	16
3.3 Maisons individuelles	23
3.4 Bâtiments de bureaux	28
3.5 Établissements recevant du public	34
3.6 Bâtiments d'industrie, de commerce et de stockage	34
3.7 Aménagements extérieurs	39
3.8 Rénovation et réhabilitation	40
4 - PERTINENCE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS BÉTON	41
4.1 Logement : Approche performantielle pour des gains de surfaces habitables	41
4.2 Bâtiment de bureau : Optimisation économique à l'usage	42
4.3 Bétons structurels isolants	43
CONCLUSION	44
ANNEXES	45
BIBLIOGRAPHIE	51



1. Le contexte normatif et réglementaire

- Le matériau béton est encadré par un contexte normatif et réglementaire visant à optimiser la qualité des bétons et la durabilité des ouvrages :
 - la norme béton NF EN 206-1/CN
 - les normes applicables aux composants (ciment, granulats, addition, adjuvant, eau, etc.)
 - les normes de calculs (Eurocodes)
 - les normes d'exécution (NF EN 13670, DTU 13.3, DTU 21, etc.)
 - les normes d'essais
 - pour certains cas de bétons innovants (ex : murs banchés avec blocs coffrants isolants), il existe des Avis Techniques permettant de s'assurer du bon comportement et de la durabilité de l'ouvrage réalisé avec ces produits
- Le respect des exigences de ces textes concourent à :
 - la durabilité de l'ouvrage (longévité, résistance aux agents agressifs, etc.)
 - la conservation des fonctions d'usage et au maintien du niveau de fiabilité et de l'aspect esthétique, tout en maîtrisant les frais de maintenance et d'entretien
 - une bonne transmission patrimoniale
 - l'adaptation du béton à tous les types d'environnements



1. Le contexte normatif et réglementaire

- La certification Qualité par la marque NF-BPE :
 - marque NF-BPE = marque de qualité volontaire
 - délivrée par AFNOR Certification
 - la marque NF-BPE atteste de la conformité des produits aux normes, sur la base d'un référentiel de certification basé sur la norme NF EN 206-1/CN et sur des spécifications complémentaires demandées par la profession
- La certification NF-BPE apporte la garantie aux utilisateurs et prescripteurs que :
 - le producteur a mis en place un système qualité et vérifie par des essais sur constituants et sur bétons le respect des caractéristiques normalisées,
 - l'application des procédures est effective, le producteur dispose d'une exploitation de ses contrôles internes et engage des actions correctives,
 - les produits livrés sont conformes à la norme, des audits et des essais tierce-partie sont réalisés chaque année.



↳ En France, en 2014, environ 80 % des unités produisant du BPE sont certifiées NF-BETON PRET A L'EMPLOI (BPE)



1. Le contexte normatif et réglementaire

- Focus sur la mise en œuvre par pompage :



- Atouts du pompage :
 - Rapidité de mise en œuvre
 - Accessibilité aux coffrages
 - Qualité du bétonnage
 - Diminution de la pénibilité
- Recommandations du SNPB visant à prévenir les risques électriques et de fouettement
- Certification de compétences « Formateur des techniciens de pompe à béton » comptant plus de 70 certifiés



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- Afin de répondre aux exigences des ouvrages de bâtiment, le BPE est soumis à des règles de conception et de calcul (Eurocodes) et à des réglementations particulières. Ces réglementations sont de caractère obligatoire. Elles sont matérialisées par des arrêtés et des décrets publiés au Journal Officiel.
- Pour permettre aux producteurs de BPE et à leurs prescripteurs de calculer les impacts environnementaux de leurs ouvrages, le SNBPE a conçu un outil « BETie » qui génère des Fiches de déclaration Environnementales et Sanitaires (FDES)
- Les éléments à retenir pour les différentes thématiques (structure, thermique, acoustique, sismique, sécurité incendie, QEB et QAI) sont précisées ci-après.

BETie
Béton et Impacts Environnementaux



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- La stabilité structurelle des bâtiments : les Eurocodes

ATOUTS DU BPE

- Facile à mettre en œuvre et nécessitant peu d'entretien
- Répond à toutes les formes données à l'ouvrage
- Modifications et adaptations du projet sur le chantier faciles à effectuer
- Correctement utilisé, il dure plus d'une centaine d'années.
- Résistant au feu et aux actions mécaniques usuelles.
- Associé à des armatures en acier, il acquiert des propriétés nouvelles qui en font un matériau de construction aux possibilités multiples (béton armé, béton précontraint)
- Convient aux constructions monolithiques
- Assemblages faciles à réaliser dans le cas de béton coulé en place
- Dimensions des ouvrages et des éléments d'ouvrage en béton suffisants pour éviter tout problème délicat de stabilité



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- L'isolation thermique des bâtiments

ATOUTS DU BPE

- L'aspect monolithique de la construction en béton favorise une très bonne étanchéité à l'air
- L'inertie thermique, conférée aux bâtiments, permet des économies sensibles de consommation d'énergie en hiver et surtout en été
- Grande souplesse d'utilisation (perçements, accrochages, modifications, etc.) sans changements des habitudes de vie des occupants
- Réponse à la problématique d'isolation des bâtiments grâce, notamment, au développement de béton structural à propriétés isolantes (permettant de se passer de rupteurs)



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

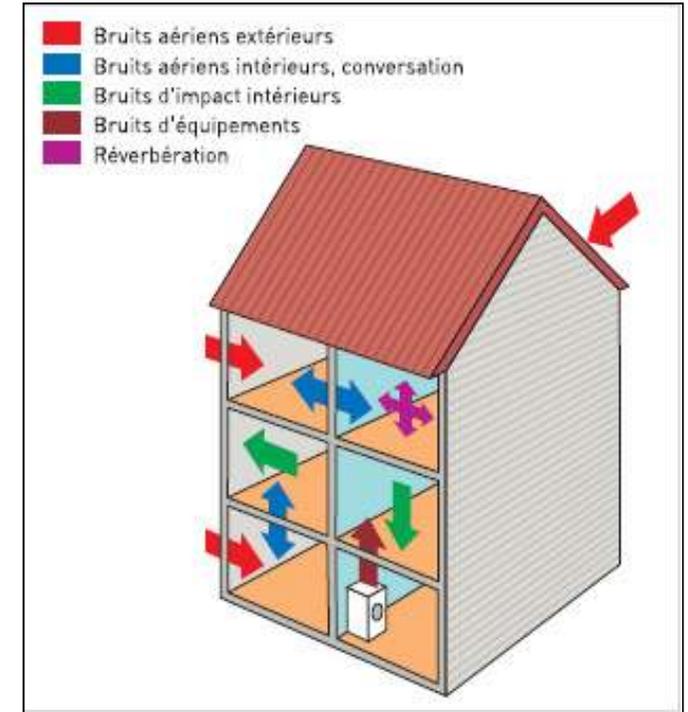
- L'acoustique dans les logements

ATOUTS DU BPE

En tant qu'élément lourd, le BPE présente un très bon indice d'affaiblissement acoustique :

- favorise le confort intérieur (basses fréquences)
- favorise le traitement des bruits aériens venant de l'extérieur (présence d'infrastructure de transport bruyante).

A noter qu'en mur de séparation de logement collectif, le béton de 18 cm d'épaisseur suffit pour répondre à la réglementation.



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- La prévention du risque sismique dans les logements

ATOUTS DU BPE

Une structure en voiles de béton ou en béton armé est intrinsèquement “parasismique” :

- des exemples montrent que des bâtiments réalisés selon les règles de construction propres aux zones non sismiques ne se sont pas effondrés sous l’effet d’un tremblement de terre : même endommagés, les voiles continuent à porter les planchers et les dommages sont généralement réparables

A noter que les bords des voiles étant davantage sollicités que leur milieu, ils doivent être renforcés par des chaînages ou des poteaux intégrés dans les voiles ou formant un “retour”.



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- Sécurité incendie

ATOUTS DU BPE

- Le béton est classé A1 sans essai préalable (au sens de l'arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement)
- Compte tenu de sa constitution, le béton ne conduit que très peu la chaleur : la forte inertie à la propagation du flux de chaleur dans sa masse et la faible température au cœur de sa structure limitent la perte de résistance du béton
- A température élevée, les éclatements en surface dus aux différences de dilatation sont des phénomènes superficiels et secondaires du point de vue de la résistance au feu de la structure

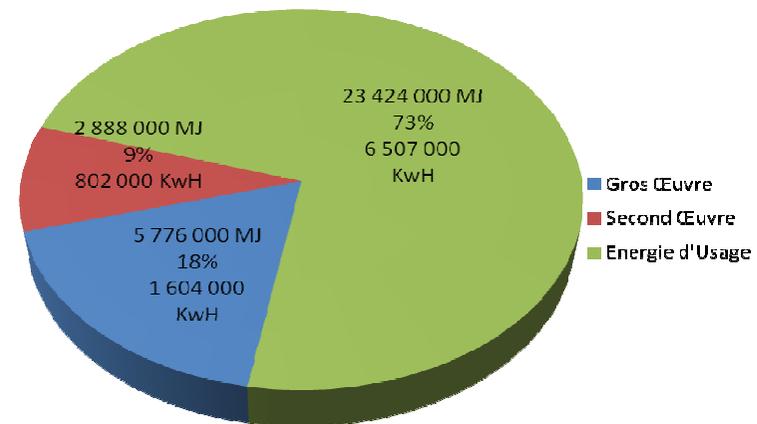


2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- Qualité environnementale des bâtiments (QEB)

A RETENIR

- Les études QEB ont démontré que le type de mur ainsi que le type d'isolant influent peu sur l'énergie totale consommée pendant la durée de vie du bâtiment : en effet, la quantité d'énergie d'usage (chauffage, climatisation, éclairage, etc.) est environ 4 fois plus importante que celle nécessaire à la construction, à l'entretien ainsi qu'à la démolition



- Il n'existe pas de différences significatives entre les matériaux au regard des émissions de gaz à effets de serre : pour un bâtiment conforme à la RT 2012, l'impact environnemental de son usage reste très largement supérieur à celui de ses matériaux

- Pour atteindre l'objectif de réalisations des constructions respectant notre environnement, une approche globale est nécessaire prenant en compte outre le mode constructif, l'implantation, l'orientation, l'architecture, l'usage du bâtiment, les équipements, etc.



2. Le BPE dans la construction et les ouvrages

- Qualité de l'Air Intérieur (QAI) dans les logements

ATOUS DU BPE

- Des essais réalisés au CSTB sur un béton traditionnel ainsi qu'un BAP ont démontré la classification A+ du BPE vis-à-vis du niveau d'émission en polluants volatils.



- S'agissant du comportement face à l'humidité, le béton ne constitue pas un milieu favorable au développement des moisissures en raison de sa composition essentiellement minérale et de ses propriétés hautement alcalines



3. Solutions constructives / typo. Ouvrages

- Descriptifs des applications par typologie d'ouvrages (logements collectifs, maisons individuelles, bâtiments de bureaux, ERP, bâtiments industriels, aménagements extérieurs, rénovation et réhabilitation)
- Recommandations en matière de mises en œuvre et de domaines d'applications
- Pour chaque types d'ouvrages, rappel des principales innovations du BPE (bétons de fibres, chapes fluide, BAP, etc.)
- Présentation sous la forme de tableaux dédiées à chaque type d'ouvrages (cf. trame page suivante avec l'exemple des murs banchés en logements collectifs)



Photo de la solution technique	Nom de la solution technique	Descriptif technique	Normes et avis techniques (le cas échéant) applicables	Recommandations (mise en œuvre, domaine d'application, etc.) et innovations
	Murs banchés	<p>Les murs en béton banché offrent des caractéristiques mécaniques importantes et sont généralement réservés aux parties d'ouvrage fortement sollicitées.</p> <p>En fonction des souhaits architecturaux, les parements de ces murs peuvent être laissés bruts.</p>	<p>NF EN 1992-1-1 DTU 23.1 DTU 21</p>	<p>Avec une excellente résistance au feu, au froid, à l'érosion, aux inondations, aux séismes, à l'intrusion et aux nuisibles (termites, etc.), le mur banché assure une très bonne stabilité de la construction.</p> <p>C'est un gage de durabilité et de valorisation du bâtiment, à la vente ou à la transmission.</p> <p>L'utilisation de BAP pour ces applications permet un gain de temps et une simplification de la mise en œuvre.</p>



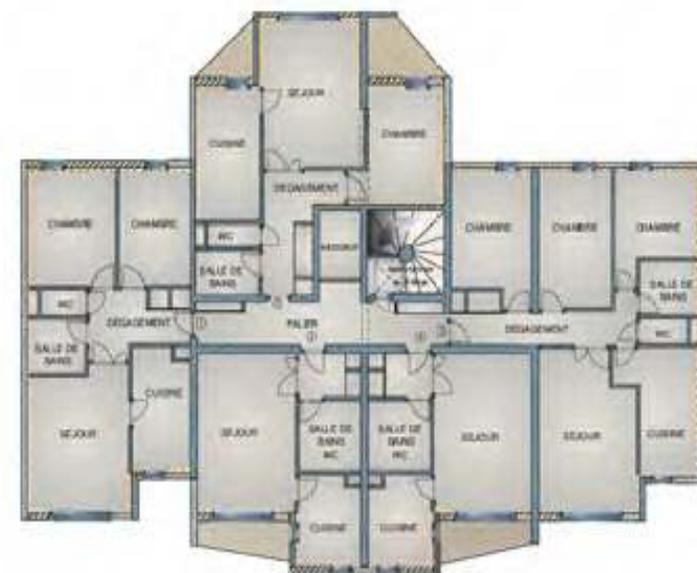
4. Pertinence technico-économique

- En 2013, le SNBPE et CIMbéton ont souhaité réaliser des études sur l'approche performantielle et économique des logements collectifs et bâtiments de bureaux en béton.

Ces études ont démontré que le choix du matériau béton permet une optimisation économique à l'usage :

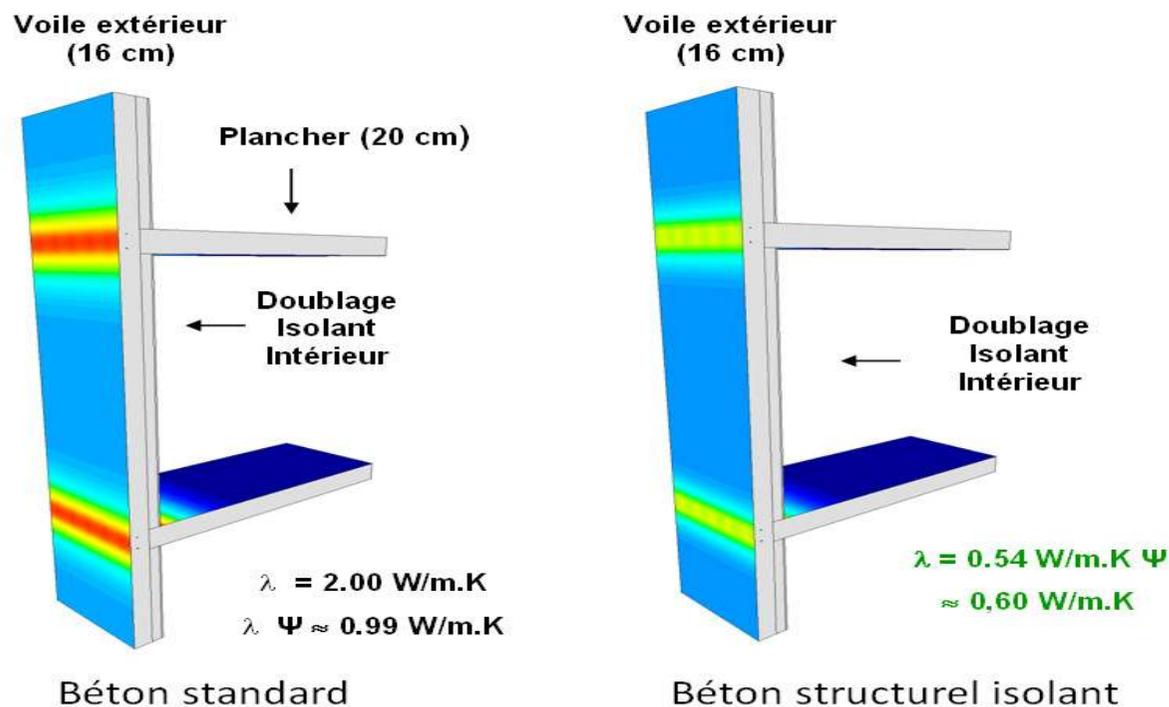
- ↳ **pour les logements collectifs : gain de surface habitable compris en 3 et 5 % de la surface habitable totale**
- ↳ **les bâtiments en béton sans climatisation permettent à la fois de traiter efficacement les inconforts d'été mais également de réduire de manière notable les coûts d'exploitation durant toute la durée de vie du bâtiment**

- Le béton répond à toutes les exigences réglementaires : structurelles, thermiques, acoustiques, sismiques, sécurité incendie, environnementales et sanitaires



4. Pertinence technico-économique

- Focus innovation : les bétons structuraux isolants



Les bétons structuraux isolants sont une alternative technique et économique par rapport aux solutions ITI avec rupteurs thermiques ou par rapport aux solutions ITE.

Ces bétons constituent une réponse adaptée à l'ensemble des ouvrages y compris en zone sismique.



Conclusion

- Le BPE permet de bâtir des ouvrages pour mieux vivre, mieux protéger la planète, mieux circuler.
- Le BPE évolue constamment pour répondre aux exigences des concepteurs, des architectes notamment, mais aussi du public toujours plus exigeant, surtout en période de crise, quant aux performances économiques des ouvrages, publics ou privés, qu'il s'agisse de leur acquisition ou de leur vie en œuvre.
 - ↳ **Choisir le BPE, c'est augmenter la surface habitable, économiser de l'énergie et optimiser un investissement patrimonial.**
- En annexes du guide, rappel des éléments applicables dans les textes en vigueur (Eurocode et réglementations)

