



ISSN : 1270-9840

SÉRIE BIMESTRIELLE **N° 4/2016**(anciennement : Annales de l'I.T.B.T.P.,
Revue créée en 1948)

DÉCEMBRE 2016

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Serge KEBABTCHIEFF

RÉDACTION**Rédacteur en chef**François BUYLE-BODIN,
université de Lille**Représentant l'Union
des Associations Françaises
de Génie Civil**

Jean-Marc TANIS (EGIS), Président

Représentant**l'Association Française
de Génie Civil AFGC**Bruno GODART (IFSTTAR),
Président du CA

Patrick GUIRAUD (Cimbéton),

Président du Comité des Affaires Générales

Thierry KRETZ (IFSTTAR),

Président du Comité Scientifique et Technique

Représentant l'Association**Universitaire de Génie****Civil AUGC**

Olivier PLÉ,

Président du CA

Sofiane AMZIANE (Université de Clermont-

Ferrand), Président du Conseil Scientifique

Hélène CARRÉ (université de Pau),

chargée du prix jeunes

chercheurs René Houpert

Représentant l'Ifsttar

Jean-Luc CLÉMENT, direction scientifique

**Représentant l'Union des Ingénieurs et
Scientifiques Francophones UISF**

Élie ABSI, président

Relations internationales

Zoubeir LAFHAJ, École Centrale de Lille

ABONNEMENT :

Editions ESKA

<http://www.eska.fr>

12, rue du Quatre-Septembre - 75002 PARIS

Tél. : 01 42 86 55 65 - Fax : 01 42 60 45 35

FABRICATION : AGPA EDITIONS

4, rue Camélinat - 42000 Saint-Etienne

Tél. : 04 77 43 26 70 - Fax : 04 77 41 85 04

E-mail : agpaedit@wanadoo.fr

PUBLICITÉ - À la rédaction**IMPRESSION :**

Imprimé en France

sommaire

éditorial

Marjorie Petitpain, Patrick Rougeau

introduction du rédacteur en chef

ÉCONOMIE CIRCULAIRE CIRCULAR ECONOMY

Utilisation des matières premières secondaires dans les bétons

Using alternative raw materials in concrete

Marjorie Petitpain, Sylvain Dehaut, François Jacquemot,
Patrick Rougeau

1. Introduction	7
2. Économie circulaire – historique et contexte	7
3. Contexte réglementaire	8
3.1. Introduction	8
3.2. La Directive-cadre « déchet » 2008/98/CE	8
3.2.1. Notion de « co-produit » et de « sous-produit »	9
3.2.2. Sortie du statut de déchet	9
3.3. Réglementation liée aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	9
3.3.1. Généralités	9
3.3.2. Classification	9
3.3.3. Rubrique affiliée aux usines de préfabrication	9
3.3.4. Les activités de réception de matières	10
3.3.5. Les activités de traitement de déchets	10
3.3.6. Transport des déchets	11
3.3.7. Traçabilité des déchets/matières	12
3.3.8. Circulaire du 17/03/03 relative à la nomenclature des activités liées aux déchets pour les ICPE	12
4. Contexte normatif pour les bétons	12
4.1. Cadre Général	12
4.2. Produits préfabriqués structuraux	12
4.3. Produits en béton relevant d'une norme spécifique	12
4.4. Utilisation de matières premières secondaires dans les produits en béton	12
5. Le matériau béton	13
5.1. Données générales sur le béton	13
5.2. Le béton sur le territoire français	13
5.3. Le béton : un matériau en constante évolution	14
6. Utilisation de matières premières secondaires dans les bétons	17
6.1. Introduction	17
6.2. Matières premières secondaires en substitution ou en complément des granulats d'origine minérale	17
6.2.1. Les granulats végétaux ou agro-sourcés	17
6.2.2. Les granulats provenant du recyclage des produits de déconstruction	19
6.2.3. Les granulats issus d'autres secteurs industriels	20
6.2.4. Les granulats provenant d'autres sources	21
6.3. Matières premières secondaires en substitution ou en complément du liant	23



ISSN : 1270-9840

SÉRIE BIMESTRIELLE **N° 4/2016**(anciennement : Annales de l'I.T.B.T.P.,
Revue créée en 1948)

DÉCEMBRE 2016

Photos de couverture : les auteurs
Crédits photos : les auteurs

Bulletin d'abonnement, p. 2

Recommandations aux auteurs, p. 56

sommaire

6.3.1. Les cendres volantes de charbon	23
6.3.2. Les fumées de silice	24
6.3.3. Les laitiers de haut fourneau	24
6.3.4. Les laitiers d'aciérie	25
6.3.5. Les laitiers de cubilot.....	26
6.3.6. Les boues de papeterie.....	26
6.3.7. Les cendres issues des chaudières papetières	27
6.3.8. Les fines de plaques de fibro-ciment	28
6.3.9. Les fines de fonderie	29
6.4. Matières premières secondaires en substitution de pigments.....	30
6.5. Matières premières secondaires en substitution des fibres.....	30
6.5.1. Les fibres métalliques	30
6.5.2. Les fibres polymères.....	30
7. Cahier des charges	30
8. Méthodologie opérationnelle pour valoriser les matières premières secondaires ou co-produits industriels dans les bétons	31
8.1. Origine de cette méthodologie.....	31
8.2. Démarche générale de la méthodologie de valorisation.....	31
8.3. Détail de la méthodologie pour une utilisation dans le béton	31
8.3.1. Phase 1 : État des lieux	31
8.3.2. Phase 2 : Étude préliminaire	32
8.3.3. Phase 3 : Faisabilité technique à l'échelle du laboratoire	33
8.3.4. Phase 4 : Faisabilité technique à l'échelle pré-industrielle	33
9. Conclusion	34
10. Annexe. Exemples d'utilisation dans les bétons de co-produits industriels ou matériaux issus de la déconstruction des bâtiments.....	35
résumés — abstracts	6
communiqués — colloques	45



BULLETIN D'ABONNEMENT

À retourner aux Éditions ESKA

12, rue du Quatre-Septembre, 75002 PARIS

Tél. 01 42 86 55 65 – Fax 01 42 60 45 35

Nom

Raison sociale.....

Adresse

Code postal Ville Pays

Je m'abonne pour **l'année 2017** (6 numéros/an) à la revue « **Annales du BTP** » :

- ☐ Tarif FRANCE individuel (TTC) : **269 €** ☐ Tarif ETRANGER individuel (HT) : **326 €**
☐ Tarif FRANCE institution (TTC) : **337 €** ☐ Tarif ETRANGER institution (HT) : **388 €**

Je joins :

- ☐ Un chèque bancaire à l'ordre des Editions ESKA
☐ Un virement bancaire aux Editions ESKA -
 BNP Paris - Champs Elysées - 30004-00804 - Compte 000101399.56