



Réseau d'écologie
industrielle et territoriale
en Occitanie

Vademecum EIT filière: Béton prêt à l'emploi

Décembre 2023

Travail incluant les contributions de plusieurs
acteurs de la filière en région)

Pourquoi un vademecum EIT pour le secteur « Béton prêt à l'emploi » de la filière BTP ?

1. Le focus sur la filière BTP en Occitanie

La Région Occitanie a mené en 2021 une étude du métabolisme économique de son territoire (réalisée par le cabinet UTOPIES).

La filière BTP a été analysée :

« Les flux de matières premières (métaux...) et de matériaux liés à l'activité du BTP (granulats, autres matériaux de construction...) font partie des principaux flux de matières de la région (environ 3900 kt de matières entrantes et sortantes). »

Forces de la filière régionale BTP :

- *Le territoire produit une part importante des ressources nécessaires au BTP (ex : production estimée de granulats de 41 Mt) et dispose de sites industriels de fabrication de liants hydrauliques (3 cimenteries...).*
- *Les entreprises en région peuvent développer les filières de matériaux bio-sourcés : abondance de bois et de paille, potentiel de production terre crue via la valorisation des terres excavées de chantiers, savoir-faire traditionnels pour la terre crue et la paille*
- *Le secteur du BTP porte la croissance des « éco-technologies » en Occitanie : développement de matériaux d'écoconstruction, conception du bâti, traitement des déchets issus du BTP, reconversion des friches, dépollution des sols...*

Faiblesses de la filière régionale BTP :

- *Faible taux de substitution de matériaux BTP par des matériaux recyclés / réemployés : 10% (50% pour les terres excavées).*

Faible connaissance des gisements et de la circulation de matériaux pouvant être réemployés.

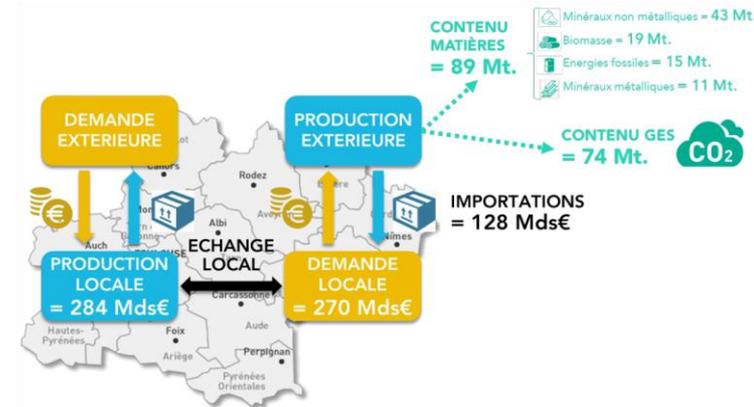
- *Manque de structuration des filières de matières bio-sourcées: bois, paille, terre crue. Faible production de chanvre.*

Pourquoi un vademecum EIT pour le secteur « Béton prêt à l'emploi » de la filière BTP ?

1. Le focus sur la filière BTP en Occitanie

Au sein de ces filières, il est possible de dénombrer plusieurs secteurs d'activités qui la composent. Ces secteurs ont été classés en 3 catégories :

- À ancrer** : Les secteurs à ancrer correspondent à des secteurs largement présents sur le territoire au regard de la demande locale (production du secteur égale ou supérieure aux flux d'importation correspondant) mais dont la production est aujourd'hui largement tournée vers l'extérieur du territoire (exportations). L'objectif ici est de mieux connecter ce secteur au marché et au tissu productif local. ...L'ancrage de ces secteurs peut passer également par le **développement de synergies productives**, c'est-à-dire des collaborations verticales à travers la construction de filières de fabrication régionale mais également dans une logique plus horizontale par la mutualisation de certaines ressources – outils de production, efforts d'innovation, ressources humaines, etc. – et la création de boucles circulaires.
- À développer** : Les secteurs à développer correspondent à des secteurs dont la production est aujourd'hui trop faible pour se substituer aux flux d'importation et répondre à la demande locale. L'enjeu est donc de soutenir l'émergence et le développement de ces secteurs. Pour ce faire, on peut faire l'hypothèse que plus un secteur A présente des parentés productives fortes avec un secteur B et plus il est en mesure de diversifier son activité vers celle du secteur B.
- À Diversifier** : Dans une logique de reconversion ou de bourgeonnement productif, il est également possible de penser la diversification d'un secteur existant en explorant les parentés productives entre ce secteur et divers secteurs cibles.



Au sein de la filière BTP, le secteur du « Béton prêt à l'emploi (BPE) » est considéré comme un secteur « à ancrer » dans l'étude de métabolisme économique de 2021.

Pourquoi un vademecum EIT pour le secteur « Béton prêt à l'emploi » de la filière BTP ?

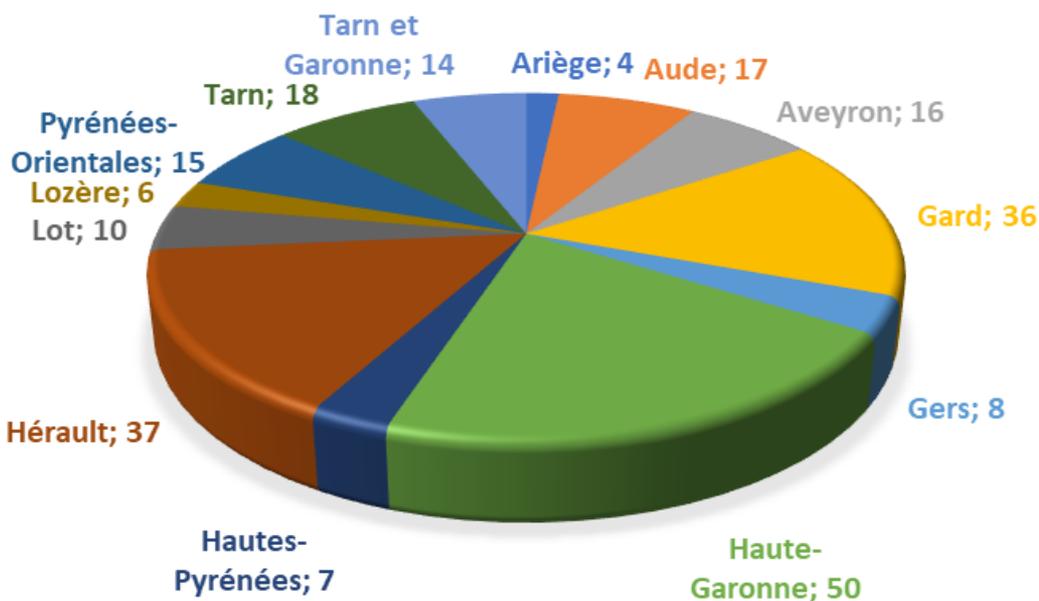
2. Le secteur particulier du Béton prêt à l'Emploi (BPE)

Le secteur du « Béton prêt à l'emploi (BPE) » est considéré comme un secteur « à ancrer ».

L'organisation du secteur :

Le secteur BPE compte 253 établissements en mai 2023 (répertoire SIRENE – code NAF 23.63Z) pour une estimation de 576 salariés.

CENTRALES BPE EN OCCITANIE



Les sites de production sont implantés majoritairement :

- près des zones urbanisées afin de les alimenter en béton nécessaires aux travaux publics et à la construction, par exemple au sein d'une ZA ou d'une ZI
- en proximité du lieu de production d'une des matières premières essentielles : le granulats (proximité de carrières).

À ces sites s'ajoutent des unités mobiles.

Le secteur travaille pour différents types de clientèle (et d'usages) :

- particuliers
- collectivités
- constructeurs/aménageurs

Pourquoi un vademecum EIT pour le secteur « Béton prêt à l'emploi » de la filière BTP ?

2. Le secteur particulier du Béton prêt à l'Emploi (BPE)

Chiffres clés de la filière béton

Le BPE en France

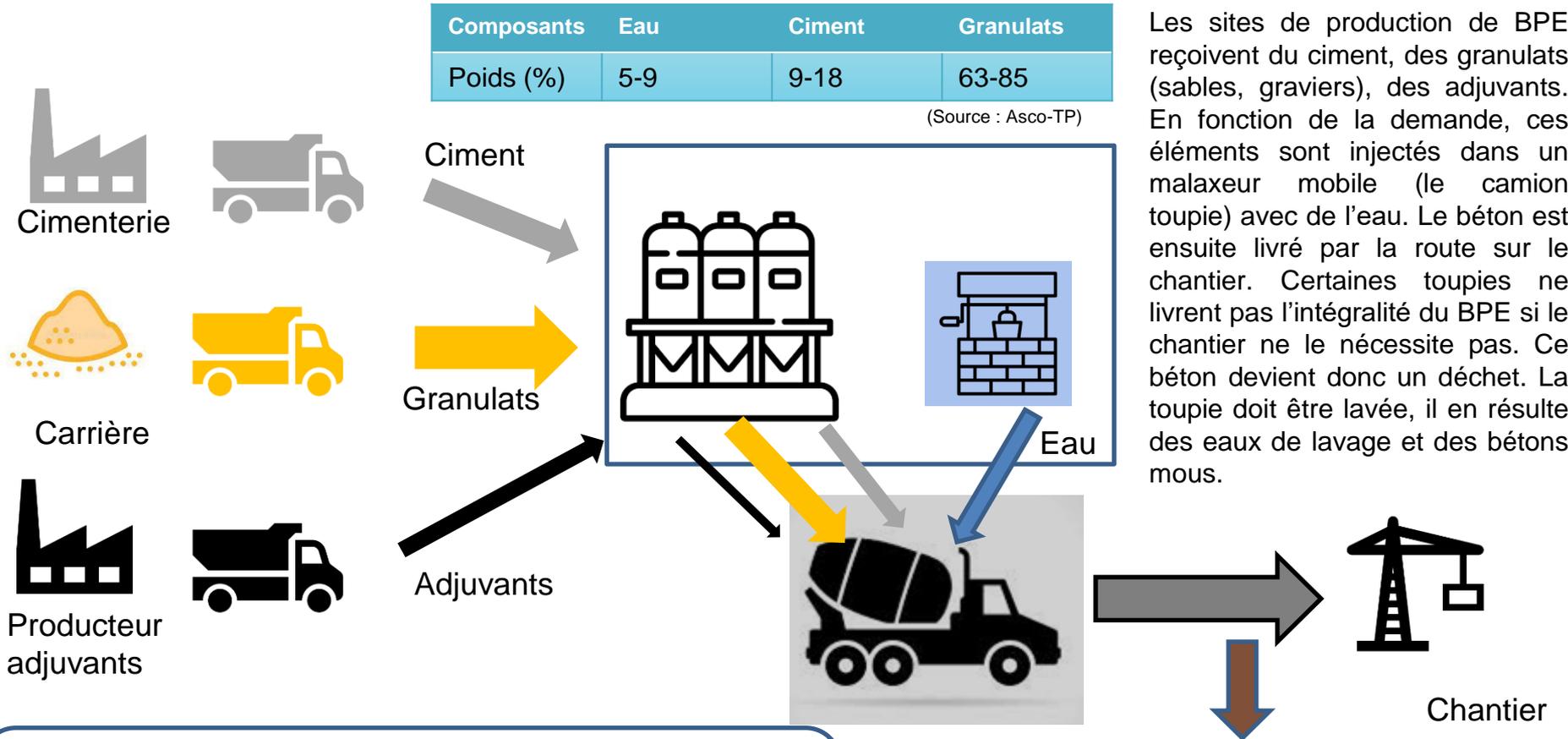
- **41 millions** de m³ en 2021
- **0,6 m³ /an/habitant**
- **1 920** sites de production
- **500** Entreprises
- **15 000** Salariés, dont :
 - 8500 pour la Production
 - 6500 Chauffeurs de Camions Malaxeurs



4,4 millions de m³
3^e région de France en volume
0,7 m³ /an/habitant

source : CEMEX

Les enjeux de flux de la filière BPE



Les sites de production de BPE reçoivent du ciment, des granulats (sables, graviers), des adjuvants. En fonction de la demande, ces éléments sont injectés dans un malaxeur mobile (le camion toupie) avec de l'eau. Le béton est ensuite livré par la route sur le chantier. Certaines toupies ne livrent pas l'intégralité du BPE si le chantier ne le nécessite pas. Ce béton devient donc un déchet. La toupie doit être lavée, il en résulte des eaux de lavage et des bétons mous.

« On est sur une activité où la demande est plus forte que l'offre »

Le BPE est une activité locale : « Grâce au maillage des installations, la distance moyenne au niveau national entre les centrales à BPE et les chantiers est de 17 km. En Occitanie nous sommes en-dessous. »

Fonds de toupie (BPE), eaux de lavage, laitances, bétons « mous » et autres résidus de béton.

«Le gisement de fonds de toupie en retour sur centrales, reste largement inexploité aujourd'hui»



Les synergies et l'ancrage territorial des activités de production de BPE



Les synergies éco-industrielles, qu'il s'agisse de mutualisation ou de substitution peuvent permettre :

- D'optimiser les coûts de production, en agissant par exemple sur les coûts d'approvisionnement,
- De dégager de nouvelles sources de revenus (location de matériels ou infrastructure sous-utilisés, valorisation d'invendus ou de co-produits),
- De se prémunir de problèmes d'approvisionnement en utilisant des ressources locales / issues de récupération (eau / matières...).

Ces synergies, réalisées avec des acteurs situés en proximité, contribuent ainsi à conforter les liens de l'entreprise avec son implantation territoriale, consolidant ainsi son modèle d'affaire.

Les synergies éco-industrielles contribuent donc à l'ancrage de ce type d'activité.

Les activités de production de BPE et les flux de ressources qu'elles mettent en jeu peuvent être source de différents types de synergies. Certaines sont décrites dans la suite de ce document. Elles sont issues de retours d'expériences de diverses démarches d'EIT françaises.

Témoignage d'acteurs :

“La mise en réseau et la recherche de synergies est tout à fait pertinente et nécessaire... Surtout pour les petits et les artisans, car ils en ont besoin ! (les adjuvants coûtent cher, chacun recherche des points de marge). Nos contraintes sont la capacité à réaliser les études en laboratoire (coût et temps nécessaire), et l'investissement personnel que demande la mise en réseau. Néanmoins nous sommes convaincus qu'il faut « sortir la tête du guidon » et y consacrer du temps pour trouver des partenariats”.

“Ce qui nous intéresse, ce sont les déchets générés par la centrale à béton. On voudrait regarder ce qu'elle consomme en amont (matières vierges) et ce qui en sort (déchets) pour réduire et réutiliser au maximum”.



Les synergies potentielles

1. L'EAU

Contexte

Il faut environ 140 Litres d'eau/ m³ de béton, soit environ 1m³ pour une toupie de 6 à 8 m³. A l'issue de sa livraison, la toupie doit également être lavée. Une fois rincée, l'eau de lavage et le béton résiduel doivent être traités.

La centrale à béton prêt à l'emploi est ainsi consommatrice d'eau sans laquelle elle ne peut produire. Cette eau peut provenir d'un prélèvement dans la nappe (puits) ou du réseau d'eau potable.

Les tensions récurrentes sur la ressource en eau représentent un danger pour la pérennité des activités des centrales de BPE, accentuées par les effets du changement climatique.

Pistes

Des synergies autour de ce flux essentiel permettraient aux activités de se prémunir de pénuries.

Ces synergies peuvent s'envisager sous différentes formes :

- Réutilisation d'eau épurée provenant d'une autre activité voisine
- Réutilisation d'eau de station d'épuration après traitement
- Réutilisation d'eau de ruissellement préalablement stockées - ce dernier type de synergie peut s'avérer pertinent pour les centrale BPE situées en ZA ou ZI car ce type de foncier présente en général d'importantes surfaces imperméabilisées.



Contraintes & enjeux

Les synergies autour de ce flux d'eau impliquent toutefois que la qualité de l'eau utilisée soit conforme aux exigences du process de fabrication du BPE et du site de production concerné (par exemple, qu'elle ne contienne pas de polluants impactant la qualité du produit).

Leur mise en œuvre peut nécessiter des investissements (canalisations de transport, capacités de stockage...).

La contrainte est que les unités de production sont souvent sur des sites isolés, ce qui ne facilite pas les mutualisations.

Les acteurs rencontrés confirment l'enjeu majeur de la gestion de l'eau pour leurs activités, les recherches en cours pour mieux gérer la captation d'eau et les mutualisations possibles.



Les synergies potentielles

2. les GRANULATS



CONTEXTE

Le granulats est le composant le plus important en masse du béton. Il est intégré sous forme de sable ou de gravier dans le mélange injecté dans la toupie. En zone urbaine, ce « pondéreux » vient souvent de l'arrière-pays, ou se trouvent les carrières, voire de départements voisins. Cette situation, à l'heure de l'augmentation des prix du carburant et de la lutte contre le réchauffement climatique est inadaptée. La déconstruction sélective et les diagnostics PMD sont un préalable pour pouvoir organiser la captation des ressources en vue de leur réutilisation ou recyclage.

Pistes

La ville est pourtant une « mine » de granulats : les bétons de déconstruction de bâtiments par exemple. Depuis quelques années il est possible en France d'utiliser des bétons recyclés en tant que granulats de substitution dans la formulation de nouveaux bétons (norme NF EN 206+A2/CN : 2022). Il est donc possible d'utiliser des granulats recyclés dans la production de béton (hors bétons précontraint) sous certaines conditions : Les granulats recyclés doivent être conformes aux normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545. Ils doivent être obtenus par traitement de matériaux minéraux auparavant utilisés en construction et sont interdits pour les structures en béton précontraint.

<https://www.infociments.fr/betons/la-norme-beton-nf-en-206cn-granulats-recycles>

Les centrales BPE peuvent donc être un exutoire pour les bétons de déconstruction. Si le foncier est disponible la production de ces granulats recyclés sur site peut permettre d'optimiser les coûts logistiques.

Contraintes & enjeux

La qualité des déconstructions et de leur calibrage est un enjeu pour les acteurs, pour des raisons techniques différentes (ne pas abîmer les machines et ne pas altérer la qualité d'un futur chantier)

Il faut un endroit où stocker le granulats recyclé, le temps qu'il puisse trouver un exutoire. C'est d'autant plus complexe en zone urbaine.

« Le problème est que le matériau recyclé n'est pas toujours utilisé à la hauteur de sa qualité (on comble des trous de chaussée, par exemple, avec du granulats, au lieu de mettre de la terre) »

« La France est pourvue en réserves suffisantes de granulats, donc on est à l'abri de pénurie dans de nombreux territoires. Le développement d'une demande en granulats/béton recyclé passera nécessairement par un changement d'habitude des acheteurs, tant publics et privés »



Les synergies potentielles

3. Les FONDS de TOUPIE



Contexte

Un chantier nécessitant le recours à une toupie de BPE va souvent générer des déchets de béton. En effet, il n'est souvent pas acceptable de manquer de béton au moment de la livraison car la mise en œuvre du béton est limitée dans le temps. Le béton est donc régulièrement commandé en excédent. Cet excédent doit être traité. Il est la plupart du temps retourné vers la centrale BPE, déversé avant le rinçage de la cuve et traité en tant que déchet.

Ces flux sont en outre facturés au client final qui doit payer la toupie et le traitement du flux non utilisé.

Pistes

Une entreprise d'Occitanie (Batigreen) développe une application permettant de mettre en relation le chauffeur d'une toupie qui dispose de restes de ciment et des chantiers (particuliers) qui en ont besoin et peuvent l'utiliser sur le moment. Ces synergies permettent de supprimer un déchet, de limiter la consommation de béton du territoire et donc de ciment. De plus elles répondent aux besoins des particuliers de trouver du BPE à moindre coût.

« Il faut utiliser le BPE non utilisé le jour même, avant qu'il ne sèche (sinon, c'est un retour à la centrale à béton, où il est séché en benne puis concassé) »

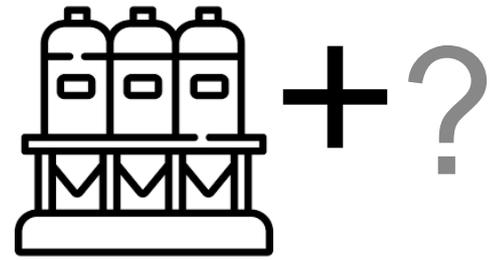
« *Problème de l'optimisation des camions : parfois on ne peut pas charger au bon moment* »

« Les camion-toupie n'appartiennent en général pas aux acteurs du BPE, ils sont loués »



Les synergies potentielles

4. Optimiser le FONCIER



Contexte

Les activités de production de BPE sont souvent installées en proximité de zones urbaines, au plus près des débouchés.

Pistes

Les emprises foncières doivent permettre d'accueillir des zones de stockage, des parkings, des toupies/camions, des silos. Elles ne sont pas toujours intégralement utilisées, or en milieu urbain, le foncier est une ressource stratégique, chère et parfois peu disponible.

En cas d'emprise non utilisée intégralement, le foncier disponible peut faire l'objet d'un partage sous forme locative, pour une (des) activité(s) compatible(s)/ complémentaire(s) avec la production de BPE. Par exemple :

- Stockage de matériaux,
- Recyclage de granulats ...

*« Les unités de production sont des petits sites, le foncier est une problématique justement »
« L'effet NIMBY joue contre les installations de centrales à béton »
« un potentiel de mutualisation d'activités complémentaires sur les granulats et les déchets inertes du BTP. c'est le sens de l'histoire »*



Les synergies potentielles

5. Ressources Humaines & transport



Contexte

Les conducteurs de camion toupie doivent être titulaires d'un permis C complété par une qualification FIMO (Formation Initiale Minimum Obligatoire.).

Les périodes de sous-charge peuvent aboutir à une sous-occupation des conducteurs. Ces ressources peuvent parfois être utiles à une activité voisine ayant besoin de conducteurs PL et rencontrant un pic d'activité/ problème d'effectif ou de recrutement. Cette mise à disposition peut permettre de pérenniser un poste et la ressource humaine associée.

Pistes

A l'inverse, des conducteurs d'autres activités situées en proximité et préalablement formés FIMO peuvent, lorsqu'ils sont en sous-activité, répondre à des besoins ponctuels d'une centrale BPE. Ce partage de ressources humaines doit être encadré par une relation contractuelle entre les entreprises, clairement établie vis-à-vis notamment du droit du travail.

Cette mutualisation de chauffeurs peut permettre de répondre à des besoins ponctuels et limiter les risques d'un turn-over important de ressources qualifiées, problématique lors d'une période de tension sur le marché du travail.

Contraintes & enjeux :

De nombreux acteurs ne disposent pas de leur flotte en propre, c'est donc à leur prestataire d'envisager ces mutualisations.

Les synergies potentielles

6. Substitution matière dans les bétons

Les bétons d'argile

Le ciment, un des composants clé du béton, a une empreinte carbone importante (1 tonne CO₂/tonne de ciment – moyenne mondiale – source Infociment).

Elle est due :

- à la décarbonatation du calcaire pendant la phase de pré-calcination dans le four ;
- aux combustibles fossiles nécessaires à la phase de cuisson du calcaire et de l'argile.



Cette situation voit apparaître des innovations permettant de remplacer le ciment dans certaines situations. Les bétons d'argile font l'objet d'un développement rapide avec l'homologation de nombreux produits (marques Argilus, Matterr up...). Certains de ces innovateurs envisagent de produire ces bétons dans des centrales BPE avec les mêmes matériels. Leurs gisements de matières premières sont des déchets d'argile (briqueterie...) ou de terres d'excavation, type de déchet le plus important en zone urbanisée.

Certains acteurs travaillent à la réduction de l'impact carbone de leurs produits. Par exemple Cemex a développé un béton de terre (à partir de terres d'excavation de chantier) : un premier chantier a été livré en septembre 2023 à Lavaur pour la Fondation Pierre Fabre. D'autres recherches portent sur les liants, les co-produits comme les laitiers de hauts-fourneaux.

Les bétons allégés

Les bétons allégés substituent une partie des granulats par des billes d'argile, roche expansée, polystyrène ou encore fibre de bois. Leurs caractéristiques thermiques sont supérieures à celles des bétons classiques. Ils sont vendus plus chers. Il est nécessaire d'avoir un gisement de substituants aux granulats. Le polystyrène expansé est un flux de déchet courant au sein des tissus économiques. Il est souvent produit par le déconditionnement de produits. Sa gestion peut être complexe et onéreuse car sa densité est faible. Une centrale BPE peut être un exutoire valorisateur local pour ce type de flux. Pour autant, ce type de produit pose des questions de recyclabilité.



« faut un changement de culture des professionnels pour que la demande de ces produits se développe »
« nécessité de démonstrateurs pour acculturer acheteurs et professionnels du BTP, et former les acteurs de la chaîne »
« Les testeurs et démonstrateurs peuvent impliquer des acteurs de petite taille (y compris artisans) sur certains types de réalisations (clients particuliers, reprise de trottoirs...) »

