CERIB

La gestion des déchets de chantier : recyclage du béton

Nature de l'évènement : Visite
Le 24 Avril 2017 de 14h00 à 17h00

Lundi
24

Fast Hôtel Rennes Ouest
2, allée des Saules
35650 Le Rheu

Organisateurs : Réseau Breton Bâtiment Durable

Tweeter

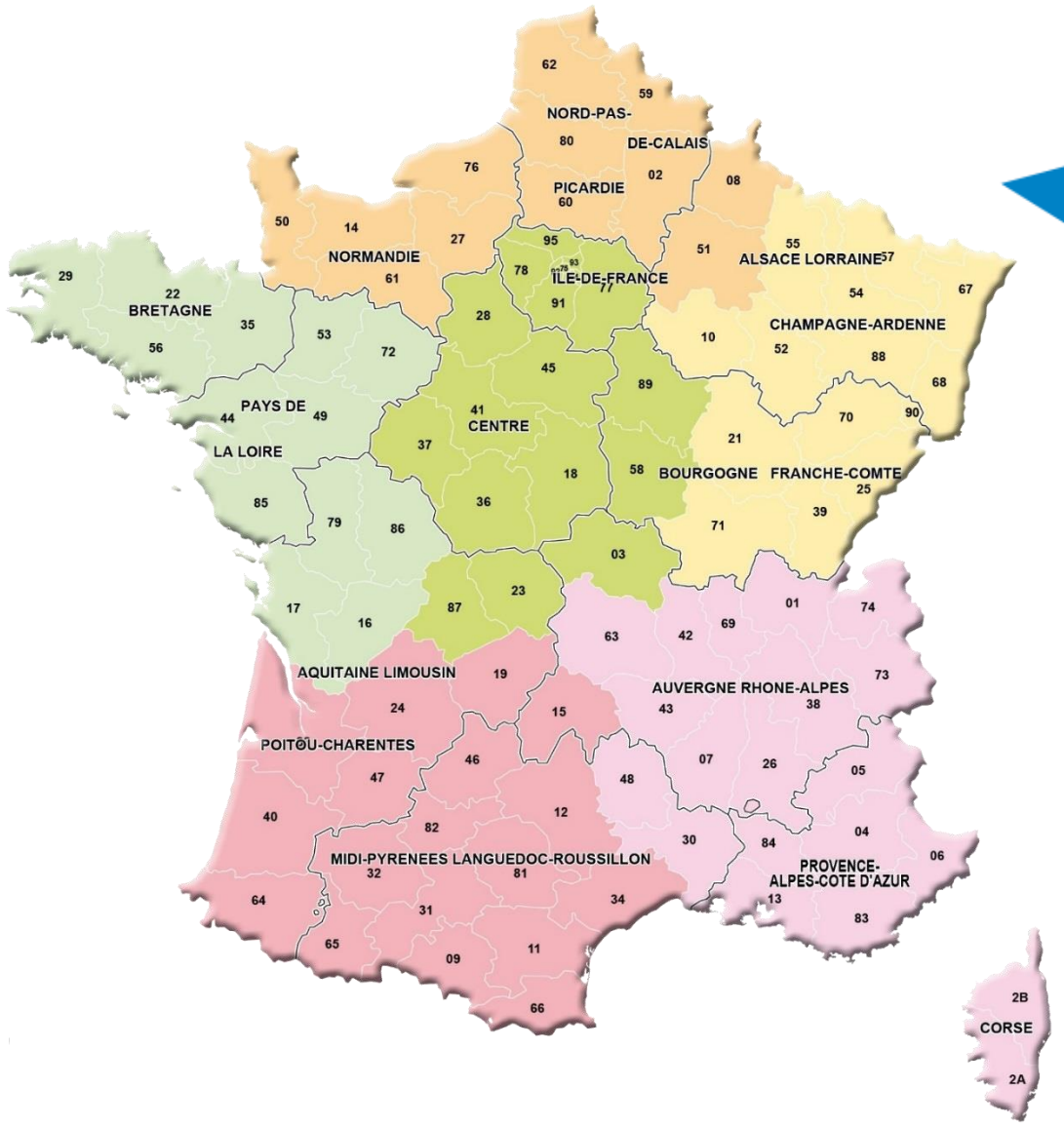
Cerib CS 10010
28233 Épernon
+ 33 (0)2 37 18 48 00
cerib@cerib.com
cerib.com

Présentation du Cerib

1967

Cerib :

Centre unique en France
Le plus grand d'Europe

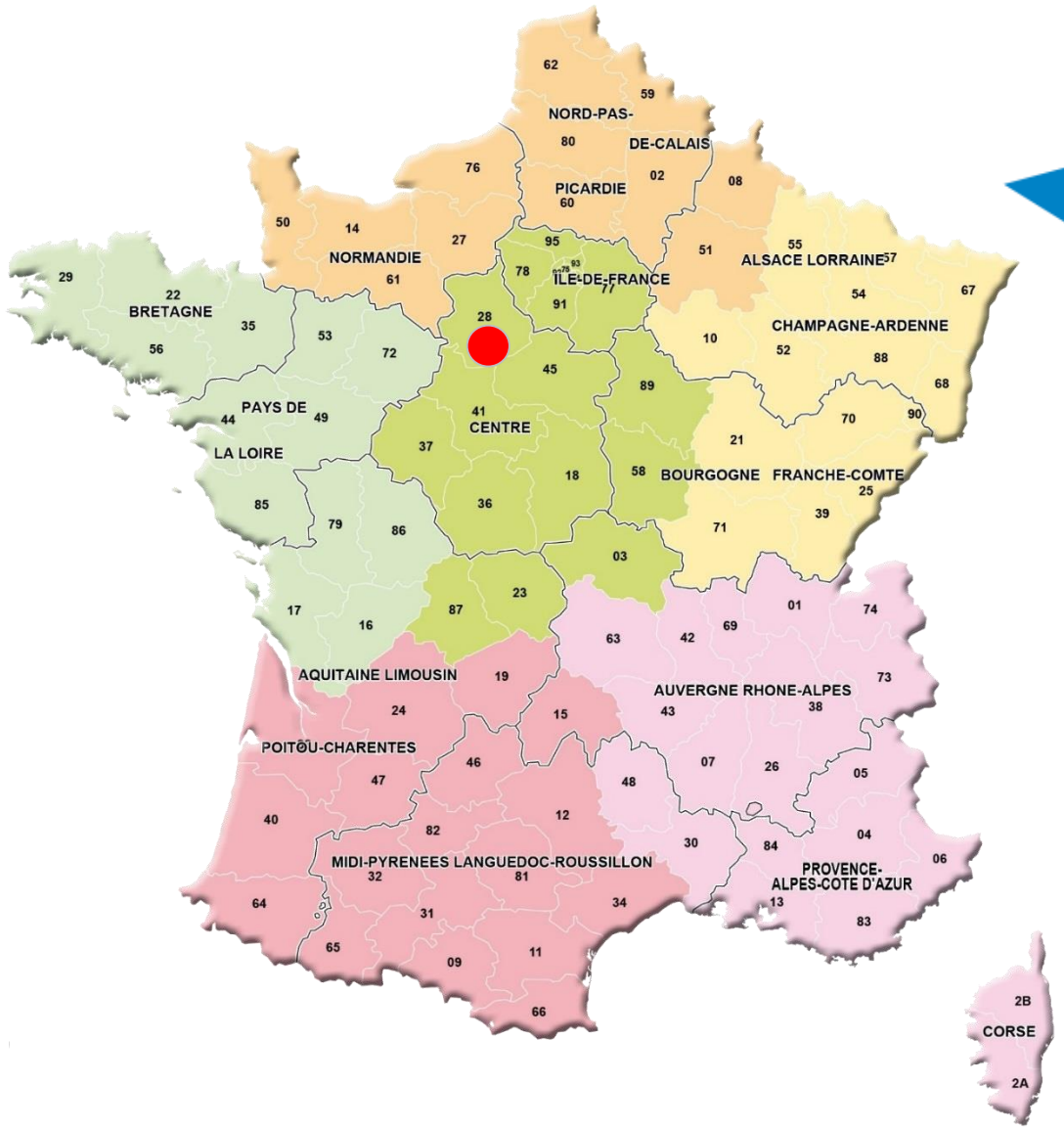


Présentation du Cerib

1967

Cerib :

Centre unique en France
Le plus grand d'Europe



LES PRODUITS EN BETON

CERIB Expertise concrète

Statut

Centre
Technique
Industriel

Loi 1948

CERIB
Expertise concrète

Statut

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DE L'INDUSTRIE ET DU NUMÉRIQUE

Tutelle

Utilité publique

CERIB
Expertise concrète

Missions

Industrie du béton

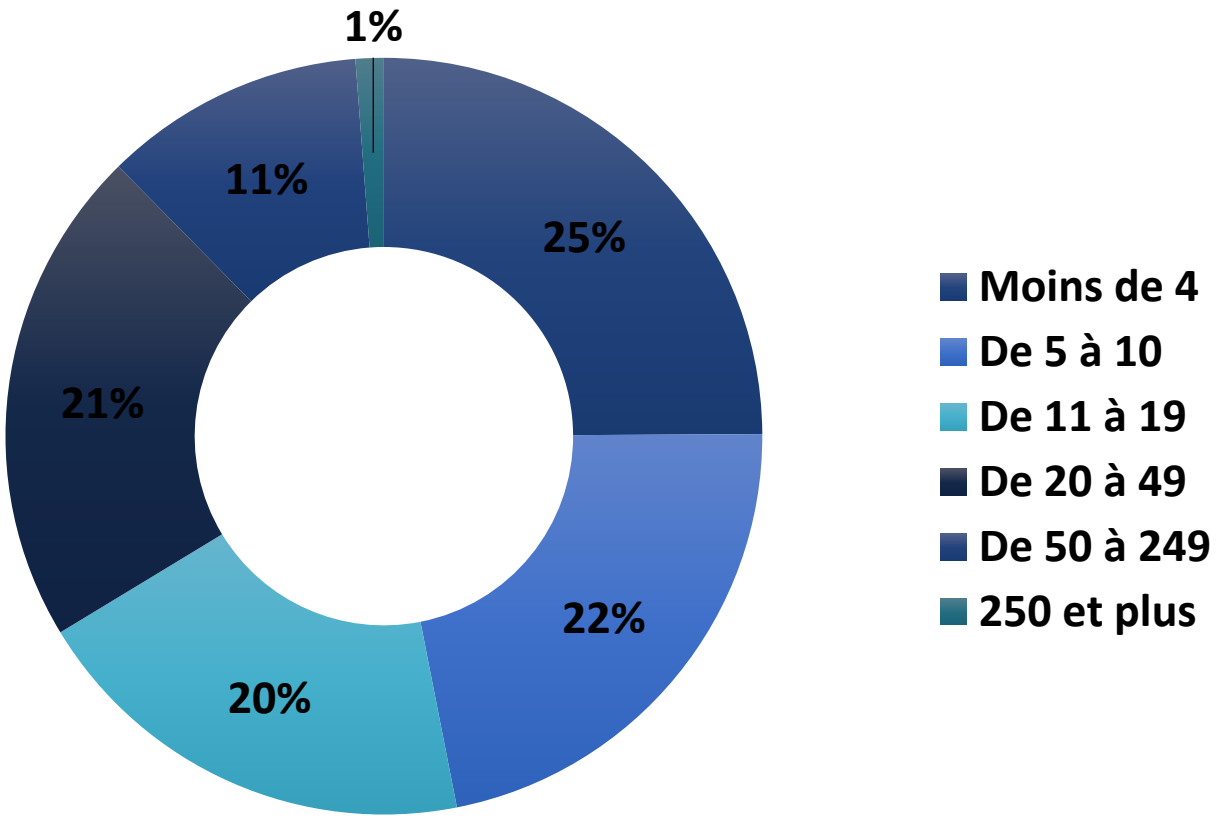
D'ordre collectif

Structure des entreprises

Répartition par nombre

88 %

Entreprises ont
moins de 50 salariés



Orientations stratégiques

Innovations & Recherches Collaboratives

Appui aux Entreprises

Développement Durable

CERIB
Expertise concrète

Partenaires nationaux & internationaux

FFB

ENTREPRISES GÉNÉRALES DE FRANCE • BTP

UMGO

UNEF

syncra

igen Inspection générale de l'Éducation nationale Cerpep

DBI

CAPEB L'Artisanat du Bâtiment

NOVABUILD L'ÉCOCONSTRUCTION EST NOTRE AVENIR

AQC Agence Qualité Construction

THE UNIVERSITY of EDINBURGH

ADEME

effinergie Qualité de vie et économie d'énergie

CSTB

cti COMPÉTITIVITÉ TECHNOLOGIE INNOVATION réseau

CIMbéton

s2e2 SMART ELECTRICITY CLUSTER

LES TRAVAUX PUBLICS FÉDÉRATION NATIONALE

Université de Liège

advancity Ville & Mobilité Durables

INDURA Infrastructures Durables Rhône-Alpes

fibres PÔLE ÉNERGIVIE SUSTAINABLE MATERIALS AND BUILDINGS

DREAM Eau & Milieux

CANALISATEURS DE FRANCE Les réseaux qui nous rassemblent

warringtonfiregent global safety

Les équipes

Gilbert Tiezzi
Directeur
g.tiezzi@cerib.com

T. Samone Phongsavath
Assistante de Direction
t.phongsavath@cerib.com

Sylvie Plet
Assistante des Délégués Régionaux
s.plet@cerib.com

ACTION RÉGIONALE

Diffusion de la Connaissance

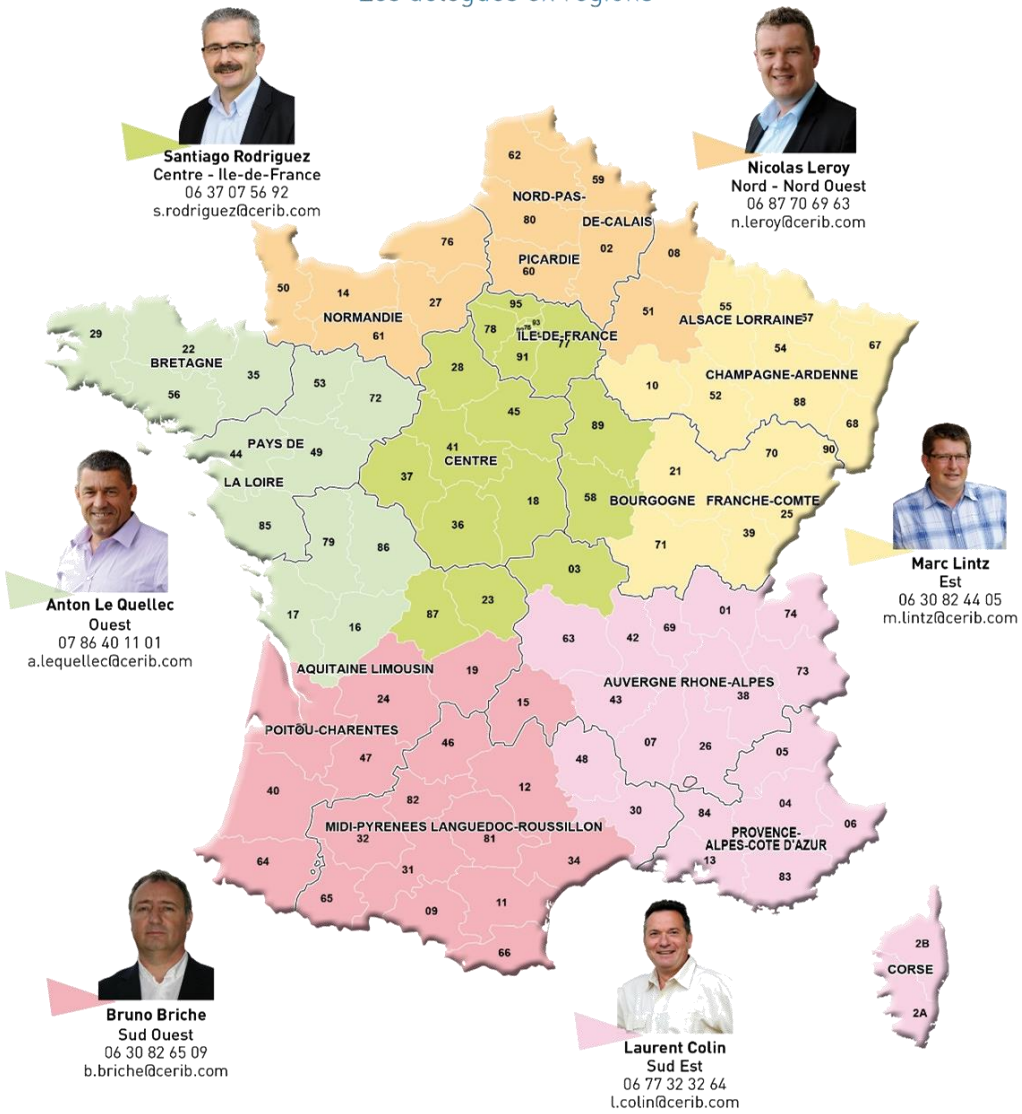
Paul Sauvage
Responsable du pôle

Centre de Formation

Mélanie BLANCHARD
Conseillère formation

Céline Lelièvre
Assistante formation

Les délégués en régions



La filière Béton

En France

46 000 emplois directs

Granulats – UNPG
379 M t
3.8 Md € de CA
14 500 emplois

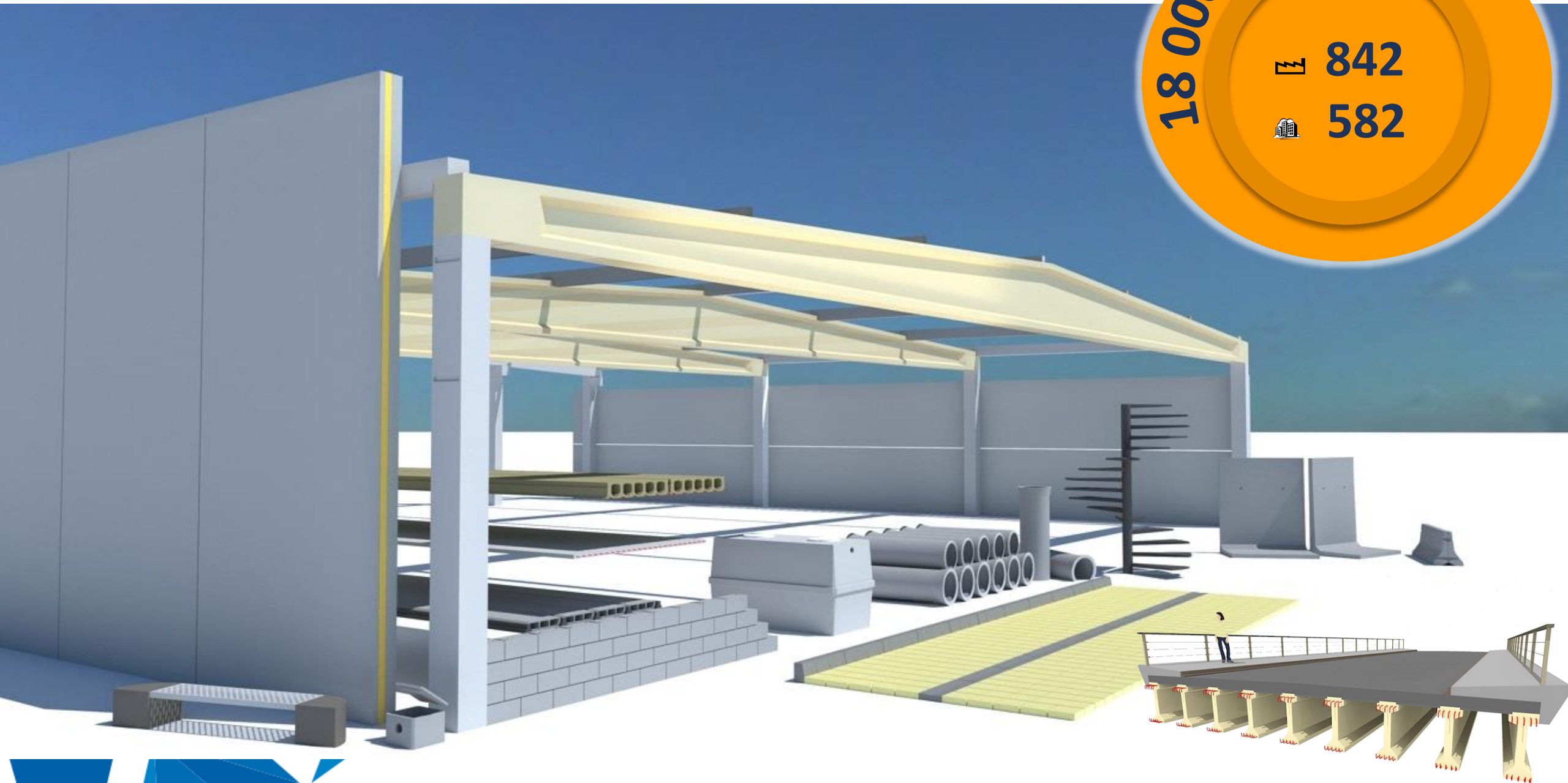
Ciment – SFIC
24.5 M t
2.7 Md € de CA
4 900 emplois

BPE / SNBPE
41.6 M m^3
4.1 Md€ de CA
8 400 emplois

Produits Béton
FIB
23.9 M t
2.71 Md € de CA
18 000 emplois

CERIB Expertise concrète

L’industrie du béton

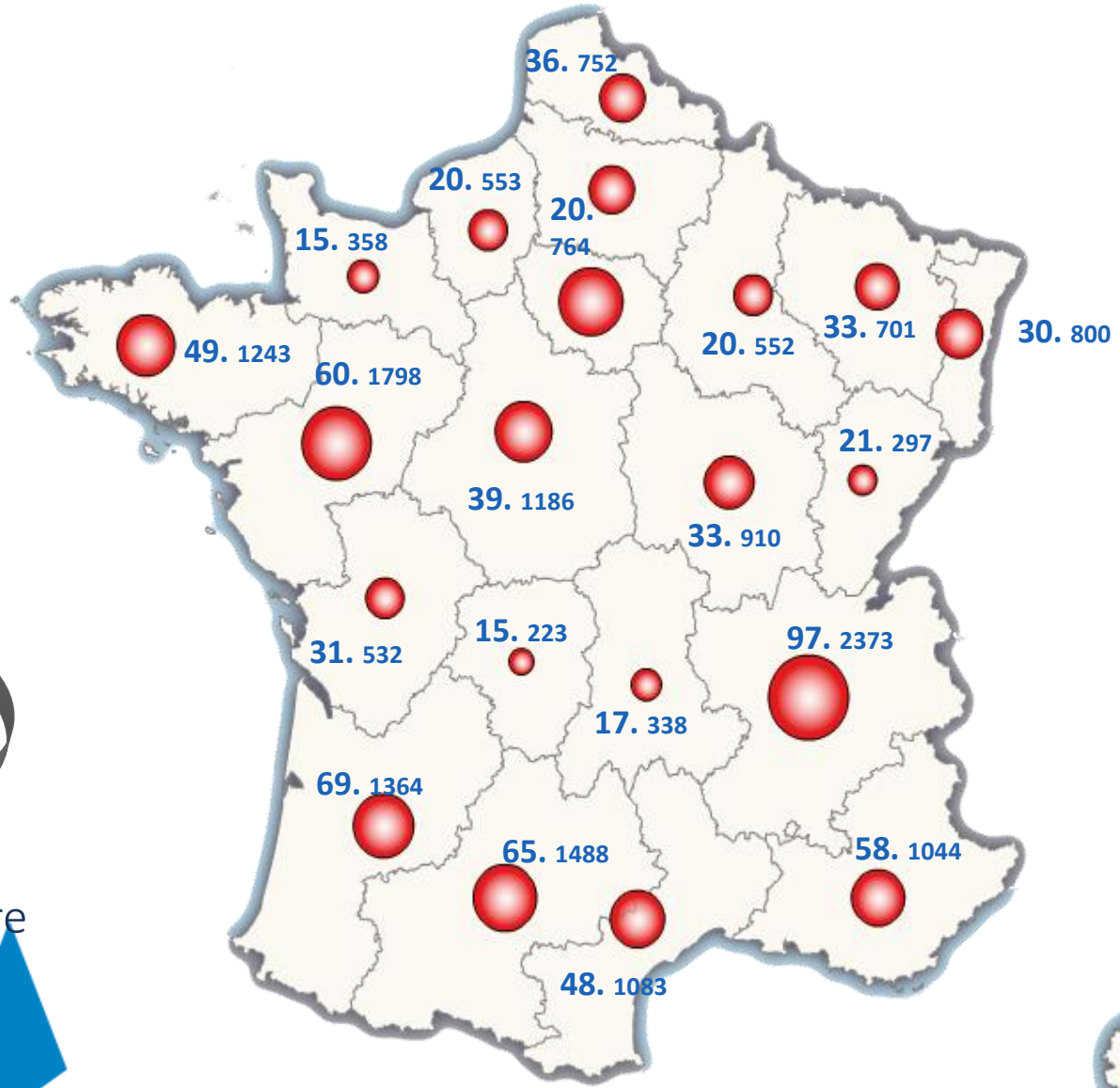


18 000

842

582

Implantation des sites industriels



842 sites

18 000
emplois directs

Circuit court

Maillage du territoire

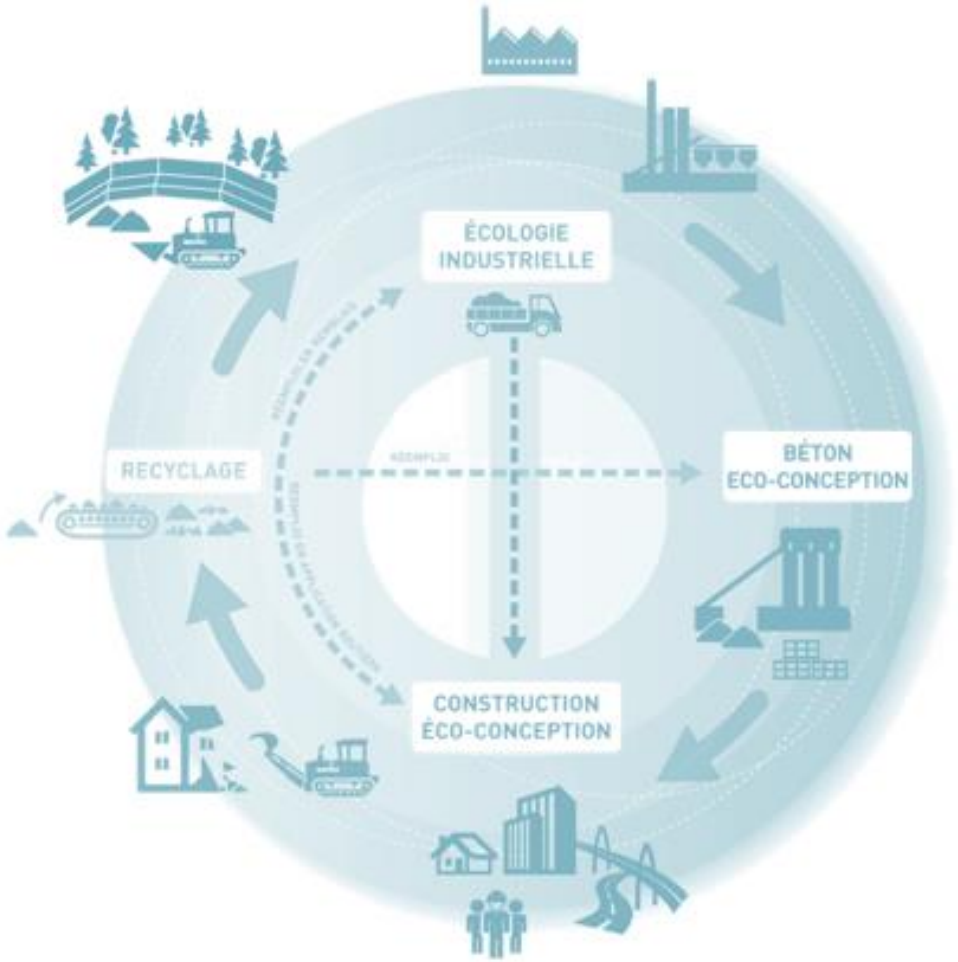
CERIB
Expertise concrète

Béton : Acteur de l’économie circulaire

Proximité

Valorisation

Economie



Recyclage

Eco-conception

Acteur de l’économie locale pour l’aménagement des territoires

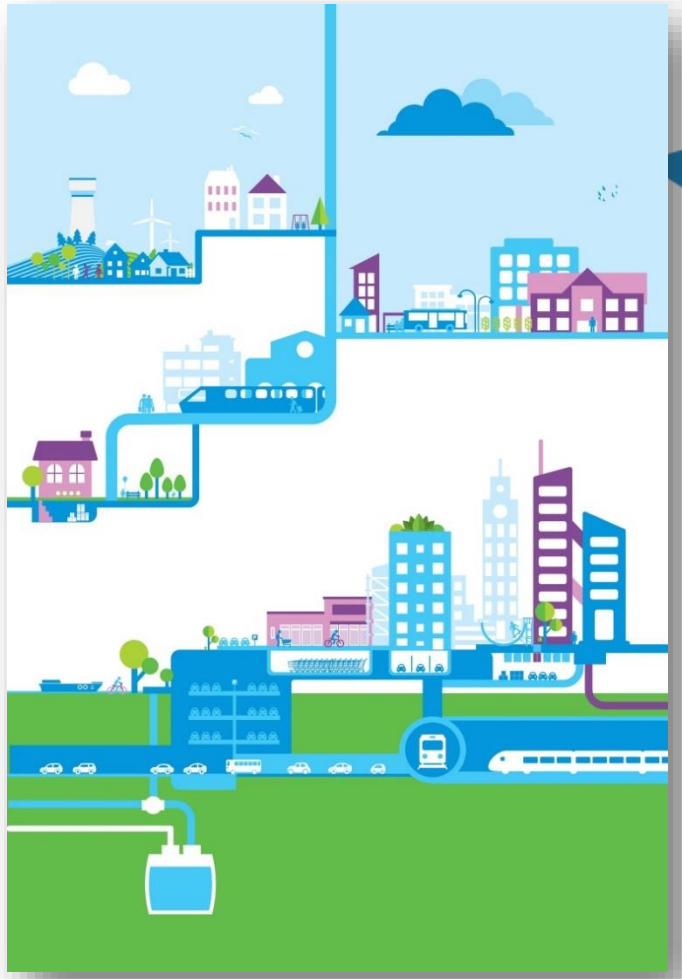
CERIB Expertise concrète

Béton : Développement du territoire

Vivre Circuler

Mieux

Protéger la planète



Projet National ECOREB

Expertise concrète

ECOREB

Le Projet ANR ECOREB vise principalement à changer la tendance au niveau national en levant les verrous scientifiques liés à l'utilisation des granulats de béton concassé en tant que constituant de nouveaux bétons. Ce projet s'inscrit dans la problématique du projet national de recherche RECYBETON (le RECYclage complet des BETONs) dont l'objectif est de trouver une solution de valorisation à chaque mètre cube de béton déconstruit en tant que constituant direct ou indirect du béton.

ECOREB

ANR

LA GESTION DES DÉCHETS DU BTP EST UN ENJEU IMPORTANT POUR LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION CAR ELLE DOIT RÉPONDRE AUX EXIGENCES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET PARTICULIÈREMENT À CELLE LIÉE À L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL. LA RÉUTILISATION DES MATÉRIAUX RECYCLÉS DE DÉMOLITION/DÉCONSTRUCTION PERMET DE LIMITER L'EXTRACTION DES MATIÈRES PREMIÈRES ET DONC DE **PARTICIPER À LA PRÉSERVATION DES GISEMENTS NATURELS DES GRANULATS DONT L'EXPLOITATION EST DE PLUS EN PLUS COMPLEXE ET SOUMISE À DES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES FORTES.**

CERIB Expertise concrète

ECOREB

ANR

Qui?

IREX
Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil

IFSTTAR

UNIVERSITÉ de Cergy-Pontoise
LEMGC

CERIB

GeM
Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique

ARMINES

CERIB Expertise concrète

ECOREB

ANR

EN FRANCE, SEULE UNE PETITE PARTIE DU BÉTON QU'ON Y TROUVE EST RECYCLÉE, PRINCIPALEMENT POUR DES TRAVAUX ROUTIERS. POURTANT, DANS D'AUTRES PAYS D'EUROPE, LES GRANULATS RECYCLÉS PROVENANT DE BÉTONS DE DÉCONSTRUCTION CONCASSÉS SONT DÉJÀ UTILISÉS DANS LA FORMULATION DE NOUVEAUX BÉTONS.

CERIB Expertise concrète

ECOREB

Ainsi ECOREB se situe comme un projet structurant avec un partenariat fort entre des laboratoires de recherche publique et les entreprises et/organismes du secteur du BTP

ECOREB vise à étudier, à travers une approche scientifique systématique, la viabilité économique, sociale et environnementale des granulats recyclés dans le secteur du bâtiment. Ainsi il permettra aux professionnels de mieux répondre rapidement aux objectifs et aux attentes du Grenelle de l'Environnement et à la Directive-cadre sur les déchets 2008/98/CE de la règlementation européenne.

CERIB Expertise concrète

ECOREB

ANR

http://ecoreb.fr/

CERIB Expertise concrète

ÉCONOMIE CIRCULAIRE

UTILISATION DES MATIÈRES PREMIÈRES SECONDAIRES DANS LES BÉTONS

CERIB
Expertise concrète

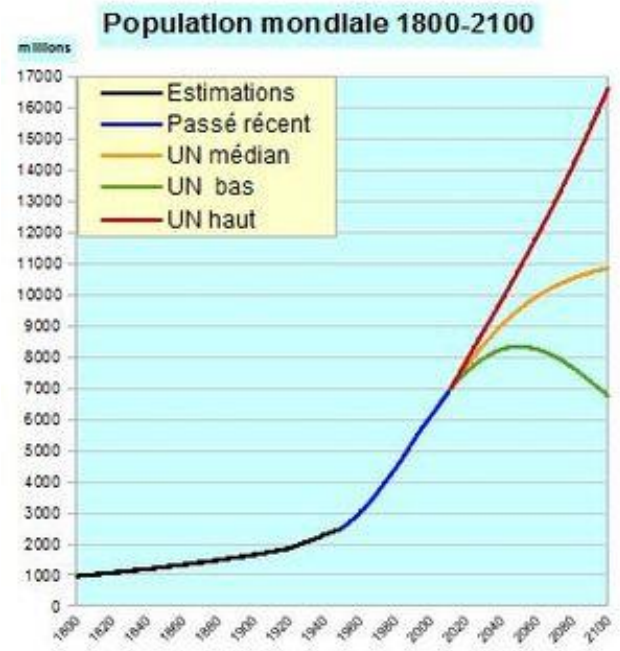
Contexte - enjeux

CERIB Expertise concrète

Au cours du XXe siècle :

- Prix des principales ressources naturelles /2
- Population mondiale X 4
- Production économique mondiale X 20

  → hausse de la demande de l'ordre de 600 % à 2 000 % selon les ressources



CERIB Expertise concrète

Par jour et par personne en France …

Consommation :

Produits pétroliers : 3,6 kg

Gaz : 1,3 kg

Charbon et dérivés : 0,7 kg

Eau : 1,5 m^3

Minéraux non métalliques : 17 kg

Biomasse et bois : 10,5 kg

Métaux : 0,7 kg

Rejets :

Gaz à effet de serre : 23 $kg_{éq}$ CO_2

Déchets du BTP : 10,7 kg

Déchets industriels non dangereux : 4,1 kg

Déchets industriels dangereux : 0,3 kg

Déchets ménages et collectivités : 1,6 kg

Sols artificialisés : 200 cm^2

CERIB Expertise concrète

Les catégories de déchets

1. Les déchets inertes

Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas, et ne produisent aucune autre réaction physique, chimique ou biologique de nature à nuire à l'environnement ou à la santé.

→ *Bétons, briques, tuiles et céramiques, verre, certains matériaux bitumineux …*

2. Les déchets non dangereux non inertes

→ *Métaux et leurs alliages, bois bruts ou faiblement adjuvantés, papiers, cartons, plastiques, laines minérales…*

3. Les déchets dangereux

Anciennement nommés déchets industriels spéciaux (DIS), contiennent des substances dangereuses pour l'environnement ou la santé.

CERIB Expertise concrète

Le secteur du BTP

TROIS TYPES DE DÉCHETS (TOTAL ENVIRON 240 MILLIONS DE T) :

- DES DÉCHETS INERTES (ENVIRON 80 % DU TOTAL)
- DES DÉCHETS NON DANGEREUX NON INERTES (15-17 % DU TOTAL)
- DES DÉCHETS DANGEREUX

CERIB Expertise concrète

Contexte réglementaire

PLAN NATIONAL DE PRÉVENTION DES DÉCHETS 2014-2020

L'ambition de ce programme est de rompre progressivement le lien entre la croissance économique et la production de déchets

Les déchets du bâtiment et des travaux publics figurent en priorité 1 de ce plan, importance du gisement…

L'objectif est de contenir à horizon 2020, la production à hauteur des 260 Mt produites en 2010

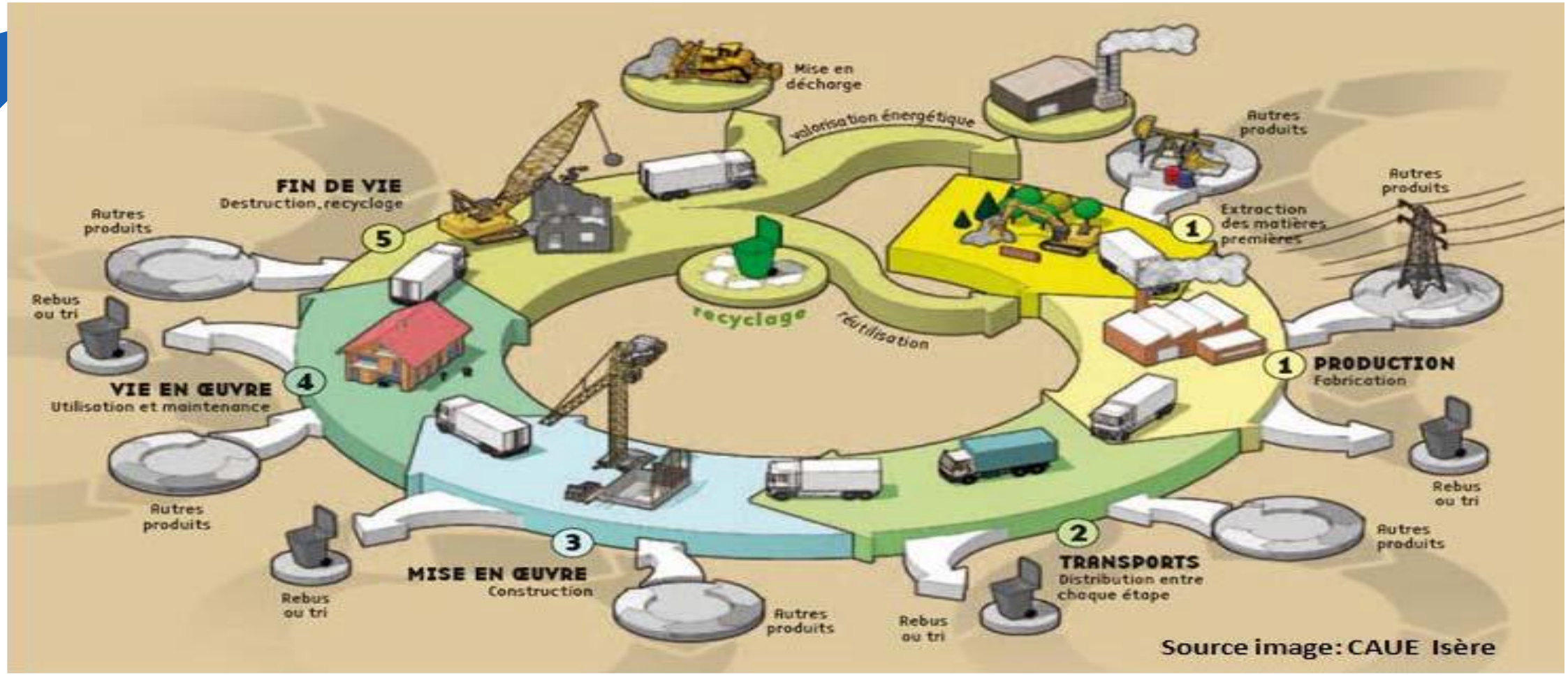
CERIB Expertise concrète

*« LA TRANSITION VERS **UNE ÉCONOMIE CIRCULAIRE**, C'EST L'ENSEMBLE DES TRANSFORMATIONS QUI PERMETTENT DE POURSUIVRE LA CRÉATION DE VALEUR POUR LES DIFFÉRENTS ACTEURS ÉCONOMIQUES (DONT LES CONSOMMATEURS FINAUX), EN PRÉSERVANT LE CAPITAL NATUREL ET EN UTILISANT DE MOINS EN MOINS DES RESSOURCES EXISTANT EN QUANTITÉ LIMITÉE. »*

http://www.institutmontaigne.org/fr/publications/economie-circulaire-reconcilier-croissance-et-environnement

CERIB Expertise concrète

Concilier l'activité industrielle, la réduction des impacts environnementaux et la préservation des ressources naturelles sur l'ensemble du cycle



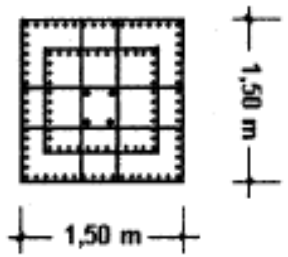
CERIB Expertise concrète

Démarche d’éco-conception :

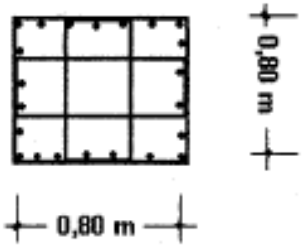
- Limiter la production de déchets en usine et sur le chantier, en intégrant cet aspect dès la phase de conception
- Faciliter la transformation et l’évolution du bâtiment, et donc retarder sa déconstruction
- Connaître et identifier dans la maquette BIM DOE (dossier des ouvrages exécutés) le stock des produits nécessaires
- Anticiper la démontabilité, la capacité de séparation des composants, de tri, de réutilisation et de recyclage

Des contraintes économiques fortes… des opportunités

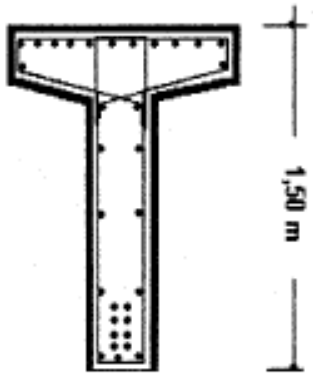
C25/30



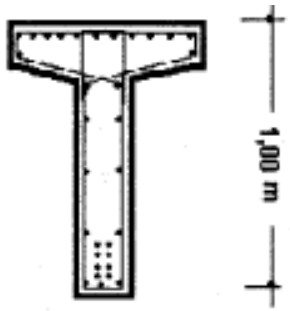
C60/75



C25/30



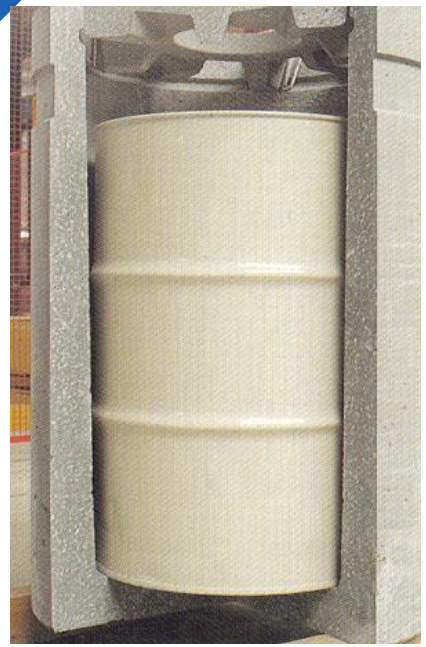
C80/95

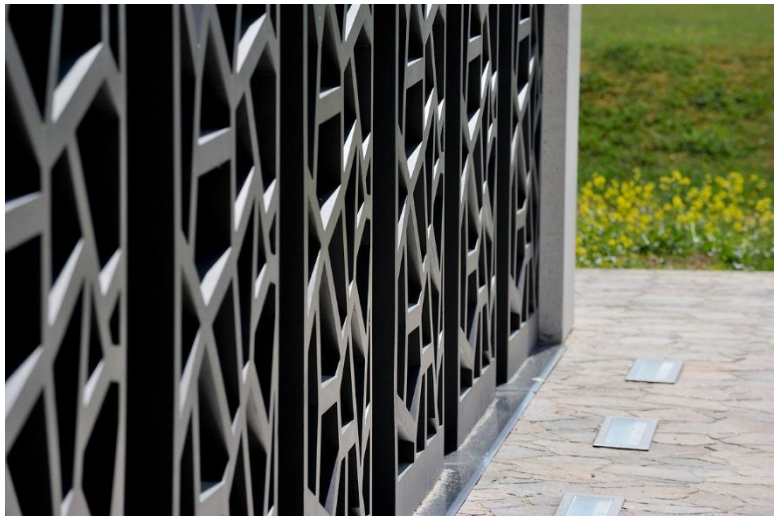


- Optimiser les sections : économie sur les quantités de matières
- Tour Cœur Défense : 6 000 m^2 de surface plancher en plus
- Augmenter la longueur des trames
- Poutres en C80/95, plutôt que C40/50 :
  - diminution du poids de 25 à 35 %
  - ou 30 % de portée en plus

CERIB Expertise concrète

Des exigences de durabilité élevées… des solutions





50, 100, 150 ans….

CERIB Expertise concrète

Objectifs – enjeux pour la filière :

- Favoriser l'économie locale (circuits-courts) en utilisant des matières premières secondaires disponibles à proximité des sites industriels
- Recycler des granulats de béton issus de la démolition des ouvrages
- Diminuer l'impact du béton sur les émissions de CO_2 en utilisant des liants à plus faible impact environnemental
- Réduire l'utilisation des ressources en matières premières en optimisant le dimensionnement des produits en béton. Recourir aux bétons à hautes performances pour réduire les sections
- Favoriser l'utilisation de produits en bétons agro-sourcés
- Réaliser les opérations pilotes en mettant en avant une approche par l'éco-conception et l'économie de la fonctionnalité
- Prendre en compte la biodiversité en matière d'aménagement des quartiers (gestion des eaux pluviales,…) et d'architecture (végétalisation des toits ou des façades, dispositifs d'accueil de la faune,…)
- Réaliser les opérations pilotes en s'appuyant sur le BIM dans la phase de conception en vue d'optimiser le dimensionnement des solutions en béton

Études & Recherches au CERIB sur les solutions béton avec matières premières secondaires

CERIB Expertise concrète

Principales matières premières secondaires pour les bétons :

- Matériaux issus de la déconstruction des ouvrages
- Co-produits industriels
- Matériaux provenant des chantiers de construction
- Sédiments marins ou fluviaux
- Déblais de chantiers
- Certains matériaux agrosourcés
- …

Diminuer l'impact environnemental du béton en utilisant des co-produits industriels

- Ciment CEM I : durcissement rapide, env. 760 kg CO_2/t

- Intérêt croissant pour les liants à teneur réduite en clinker :

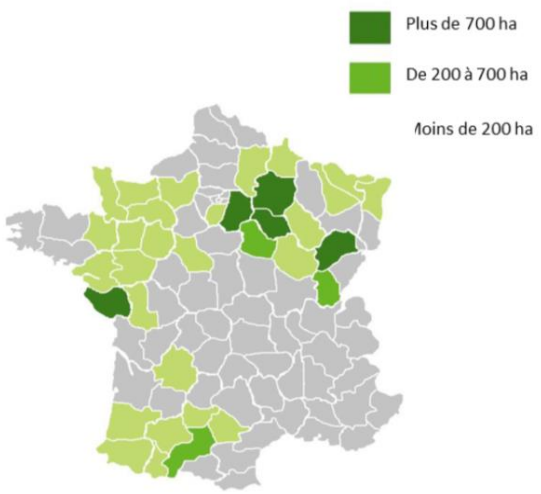
- ciments composés : CEM II, CEM III, CEM V

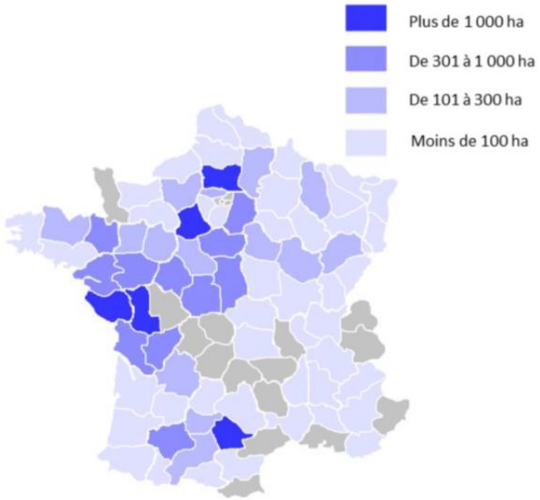
- liants reconstitués avec additions : liants binaires (CEM I + 1 addition) ou liants ternaires (CEM II + 1 addition ou CEM I + 2 additions)

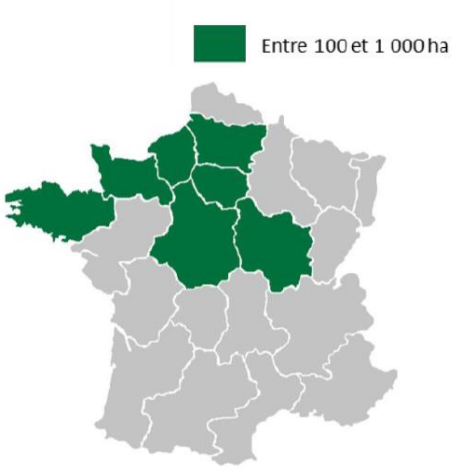
Développement de produits en béton à base de coproduits agro-sourcés

GRANULATS AGRO-SOURCÉS

	Chènevotte de chanvre	Anas de lin	Miscanthus	Granulats de bois
Masse volumique en vrac	~110 kg/m^3	~100 kg/m^3	~160 kg/m^3	~220 kg/m^3
Coût estimé	200-300 €/t 22-33 €/m^3	225-680 €/t 22-68 €/m^3	110 €/t 18 €/m^3	320 €/t 70 €/m^3
Rendement	3,6 t/ha	1,3 t/ha	15 t/ha	-
En France	7 700 ha 252 180 m^3	8 510 ha 110 600 m^3	3 300 ha 309 370 m^3	-







CERIB Expertise concrète

Développement de produits en béton à base de coproduits agro-sourcés

Substitution des granulats minéraux par des granulats végétaux

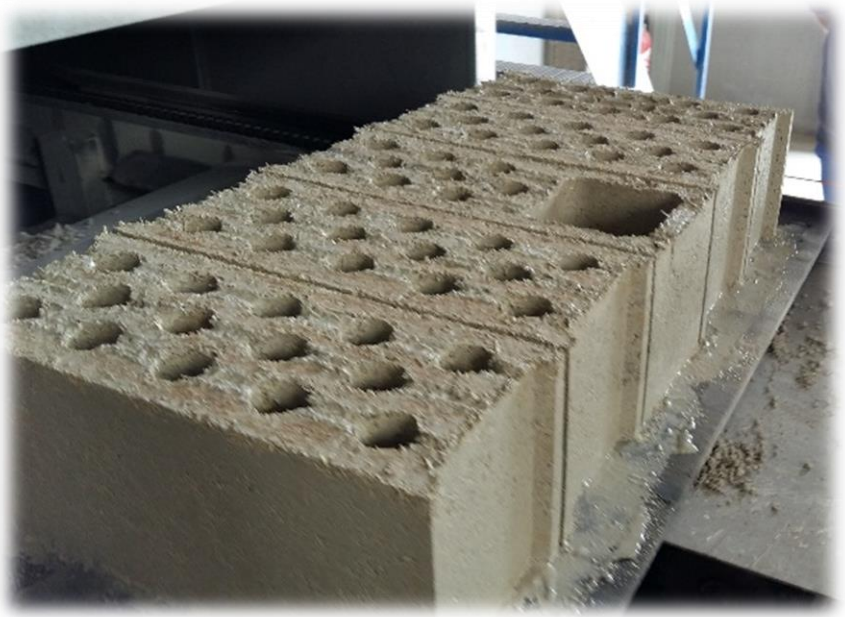
- Bilan CO_2 nul
- Ressources importantes en France : chènevotte de chanvre, anas de lin, miscanthus…
- Légèreté, propriétés d'isolation thermique et acoustique

→ Applications pour l'Industrie du Béton : blocs, écrans anti-bruit…

Projet Agrobloc : Développement d'une gamme de blocs de maçonnerie à base de co-produits agrosourcés

- Bonne aptitude du béton à la fabrication sur presse

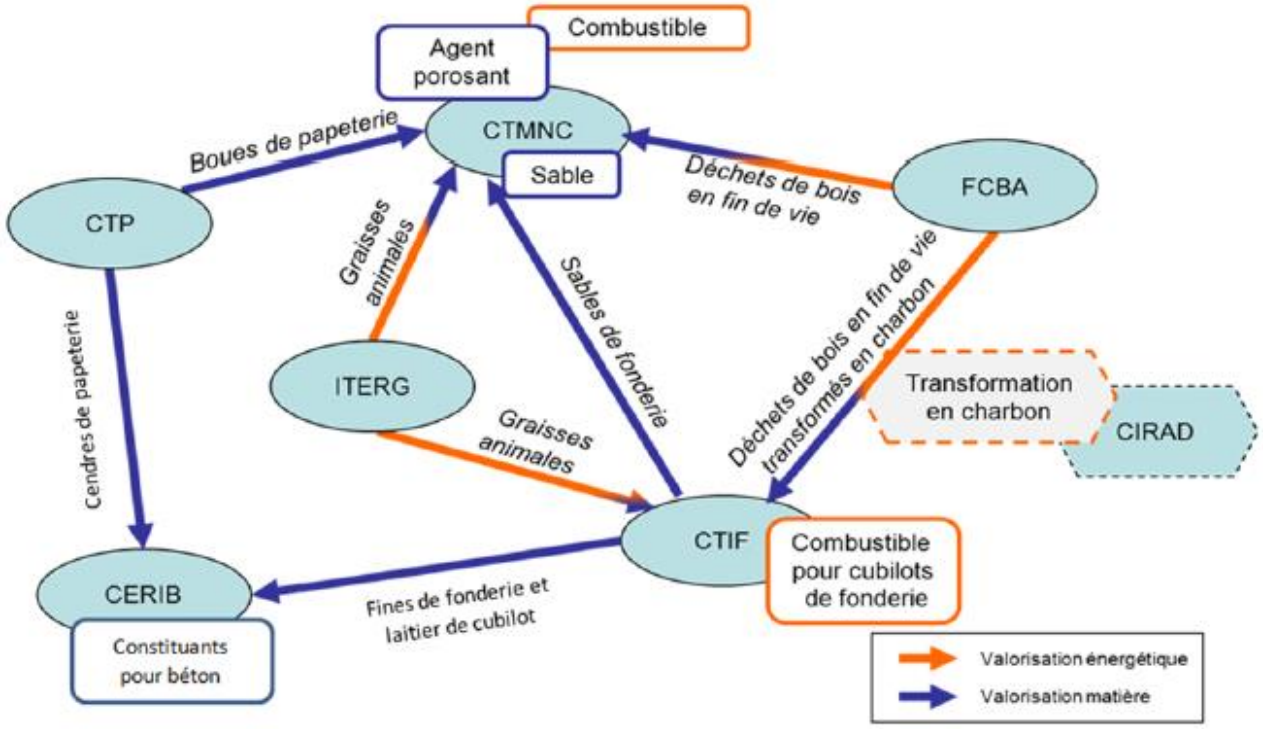
- Process de fabrication à adapter : gestion du remplissage de la trémie et des moules, vibration augmentée



Projet Valocroisée : valorisation (matière ou énergétique) de co-produits industriels

Objectifs du projet :

- **Déterminer** les meilleures associations industrielles pour les déchets peu ou pas valorisés
- **Trouver** de nouvelles voies de réintégration dans des filières externes
- **Apporter** des réponses locales à la gestion des déchets
- **Augmenter** le taux global de recyclage de ces derniers
- Mise en place d'une **méthodologie**



Projet Valocroisée : *Co-produits de fonderie dans des produits préfabriqués*

FINES DE DESSABLAGE

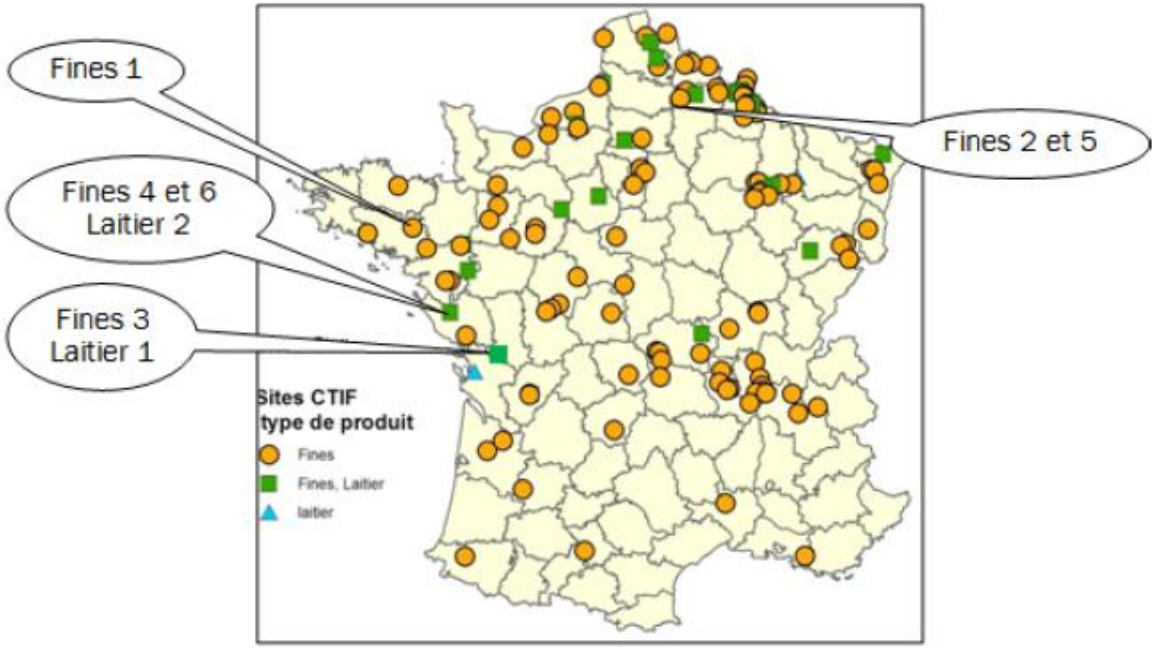
Chaque fine est unique

Étude en laboratoire systématique

Granulométrie,
Analyses environnementales

Essai au bleu
Présence de matières organiques

FAISABILITÉ PRÉ-INDUSTRIELLE



- Étude au CERIB sur la composition du préfabricant avec optimisation du taux d'incorporation
- Fabrications en usine
- Étude des performances mécaniques, de la durabilité et essais sanitaires sur produits + étude de la variabilité

CERIB Expertise concrète

Exemples d’utilisation de matières premières secondaires à l’échelle 1

CERIB Expertise concrète

Pavé éco-urbain en béton de coquillages recyclés

ESTIC Caen / projet VECOP

- VECOP : projet européen pour la valorisation de co-produits coquillés marins en éco-pavés drainants porté par l'École supérieure d'ingénieurs des travaux de la construction de Caen (ESITC).

  Partenaires : ESITC Caen, Univ. Caen-ABTE, Point P, SLP, Granvilmer, Veolia

- Co-produits coquilliers issus de la pêche et de la conchyliculture

- Objectifs :

  - solution durable pour la valorisation de ces co-produits marins
  - meilleure gestion intégrée des eaux pluviales

- Véolia Propreté participe à ce projet pour la valorisation des coquilles de coquillages en éco-granulat pour les trottoirs et parkings

Recyclage des poteaux électriques en béton

- Plusieurs campagnes de recyclage des poteaux électriques en béton lancées par EDF
- Chaque année dans la Sarthe, 3 500 poteaux sont ainsi transformés en gravats
- Séparation de l'acier et du béton
- Utilisation en remblaiement de tranchés, aménagement de plateformes industrielles, sous-couches de voiries
- Granulats recyclés pour les bétons

Blocs de béton à base de déchets de la construction ou co-produits industriels

- Depuis 1999, la société INERTA assure la prise en charge, le traitement, la commercialisation des matériaux et minéraux inertes

- Cinq sites de production implantés dans 4 départements en Bretagne

INERTA

CERIB Expertise concrète

Blocs de béton à base de déchets de la construction ou co-produits industriels

INERTA

- Valorisation chaque année : plus de 20 000 tonnes de matériaux

- Blocs en béton de grandes dimensions (1,60 x 0,80 x 0,80 m) d'un poids d'environ 2,4 tonnes

CERIB Expertise concrète

Conclusion

CERIB Expertise concrète

CONCLUSION

- Bétons de demain majoritairement réalisés à partir de constituants traditionnels

- Les matières premières secondaires, dont les co-produits industriels, sont amenées à être plus utilisées, en complément

Ce qui limite aujourd'hui l'utilisation des matières premières secondaires dans les bétons n'est pas que d'ordre technique :

- Manque dans le recensement des gisements en matières premières secondaires
- Les matières 1^{res} 2^{nd} se trouvent en compétition avec les constituants traditionnels
- Variabilité des caractéristiques des matières 1^{res} 2^{nd} : opérations de pré-traitement, assemblage, cahier des charges spécifique
- Les filières amont (production des matières 1^{res} 2^{nd}) et aval (utilisation) ne sont généralement pas encore structurées pour avancer ensemble

- Les textes normatifs sur le béton sont rédigés pour des matériaux traditionnels constitués de constituants traditionnels eux-mêmes normalisés
- La réglementation actuelle résulte d'un processus d'élaboration ayant comme postulat implicite et sans doute comme seul horizon la vision qu'un déchet est destiné avant tout à la mise en décharge
- Faciliter la réutilisation des matières 1res 2nd en associant les DRIRE, le statut de déchets pouvant être parfois bloquant (pour le stockage ou le transport notamment)

→ Évolution dans le futur en conservant l'obligation de réaliser des ouvrages sûrs et durables

Perspectives – Actions :

- Favoriser l'économie locale en utilisant des matières premières secondaires disponibles à proximité des sites industriels
- Recycler des granulats de béton issus de la démolition d'ouvrages
- Diminuer l'impact du béton sur les émissions de CO_2
- Réduire l'utilisation des ressources en matières premières en optimisant le dimensionnement des produits en béton. Recourir aux bétons à hautes performances pour réduire les sections
- Favoriser l'utilisation de produits en bétons agro-sourcés
- Réaliser les opérations pilotes en mettant en avant une approche par l'éco-conception et l'économie de la fonctionnalité – Utilisation BIM
- Prendre en compte la biodiversité en matière d'aménagement des quartiers (gestion des eaux pluviales,…) et d'architecture (végétalisation des toits ou des façades, faune,…)
- Communiquer en s'appuyant sur les retours d'expérience
- Lever les obstacles normatifs et réglementaires

Le béton : un matériau à la fois innovant et à fort impact sociétal

CERIB Expertise concrète