

CIRMAP

**Impression 3D de mobilier urbain,
mémoriel et décoratif avec des sables
recyclés**

**Sébastien Rémond
Université d'Orléans**



**Chaque année : 65 Mt de sables recyclés produites en ENO
54 Mt de sables marins extraites**

**Préfabrication mal adaptée aux petites séries (amortissement du moule)
Petits gisements mal adaptés à la fabrication traditionnelle**

Impression 3D:

- possibilité de customiser les formes**
- adaptée au prototypage**
- nécessite un contrôle en cours de production**

⇒ Utiliser l'impression 3D pour favoriser le recyclage des petits gisements de granulats recyclés



Objectif : Développer, en ENO, une nouvelle boucle d'économie circulaire pour la réutilisation des sables recyclés dans du mobilier urbain customisé imprimé en 3D

Résultats attendus :

- Nouvelles méthodologies (formulation, design, procédé)
- ACV et études de marché pour la réutilisation des SR
- 5 pilotes installés dans 5 villes des pays partenaires
- Développement d'une unité mobile d'impression 3D
- Création d'un réseau CIRMAP

Bénéficiaires:

- Collectivités locales
- Producteurs de béton et préfabrication
- Plateformes de recyclage



5 pays : France, Allemagne, Belgique, Pays Bas, Royaume Uni





17 partenaires/sous-partenaires : Académiques + Industriels + Autorités publiques locales

- ARMINES (Chef de file)
 - CERIB
- Pompes Funèbres de l'Avesnois
- SAS NEO ECO DEVELOPPEMENT
- Université d'Orléans
- VICAT
- Université de Lille
 - Centre National de la Recherche Scientifique
 - Ecole Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Lille

- Manchester Metropolitan University

- Technische Universität Kaiserslautern
- Héberger GmbH
- Stadt Pirmasens

- Université de Liège
 - Centre Technologique international de la Terre et de la Pierre
 - Association pour le redéploiement économique du bassin sérésien

- Gemeente Almere



... + 11 partenaires associés :

Autorités Publiques locales

- Greater Manchester Combined Authority (GMCA) – UK

Associations, centres techniques

- Centre Scientifique et Technique de la Construction – Belgique
- Betonhuis – Pays Bas
- BRBS Recycling – Pays Bas
- Deutscher Beton und Bautechnik-Verein E.V. – Allemagne

Entreprises

- Hamilton Holdings –UK
- Autodesk Education Experiences (AUTODESK) – UK
- NV BESIX SA – Belgique
- PREFER SA – Belgique
- CHRYSO SAS – France
- Greenflex - France



6 Work Packages (WP)

Long Terme
(ARMINES)

Management
(ARMINES)

Communication
(ARMINES)

WPT1
(ULiège)

Material flow,
market and life
cycle analyses

WPT2
(MMU)

Development of
methodologies
and process for
the
3DP of mortars
containing RFA

WPT3
(ULille)

Industrial
feasibility



Management du projet et des WP

Projet :

- **Equipe de pilotage (2 réunions par mois)**
 - D. Bulteel (IMT Nord Europe)
 - P. Perceval (ARMINES)
 - S. Rémond (Université d'Orléans)
- **Steering Committee (2 réunions par an)**
- **Advisory Board (1 réunion par an, conjointe avec CIRMAP Network)**
- **Groupe de communication**

WP :

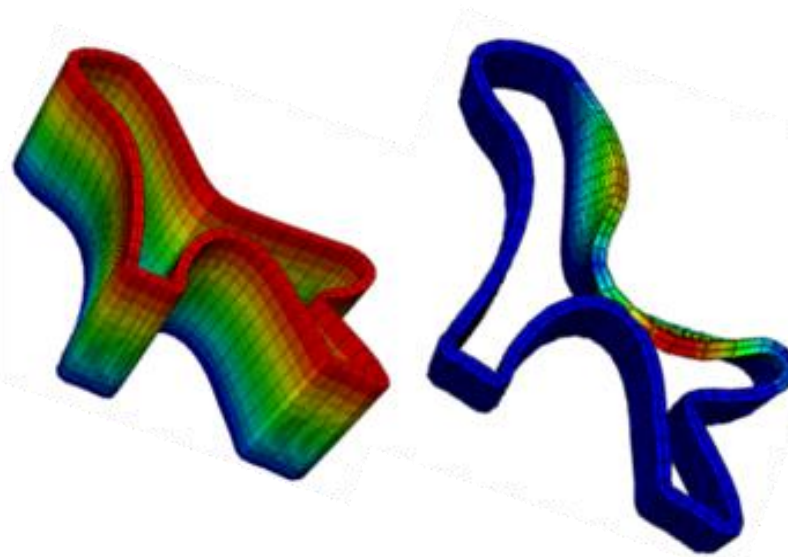
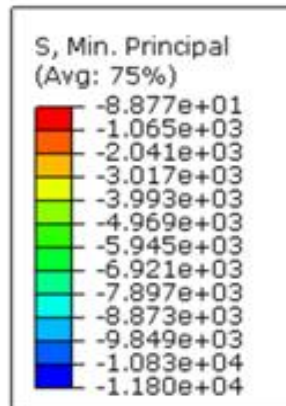
- **Réunions techniques (selon l'avancement du projet)**



Dimensionnement

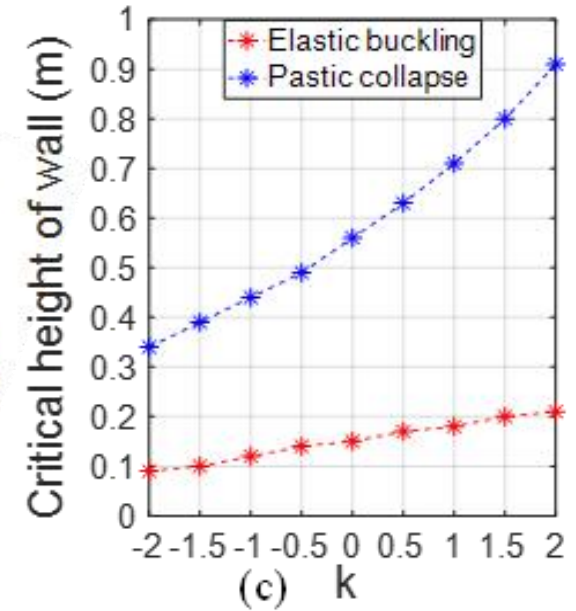


Summer School
3Dbuild



(a)

(b)



Thèse Z. Diab (UO)



Formulation



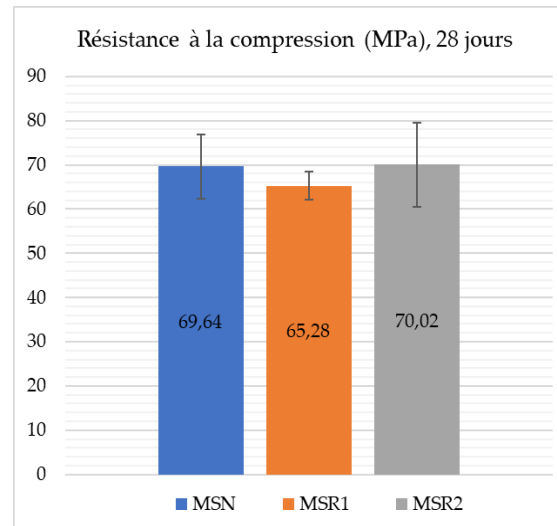
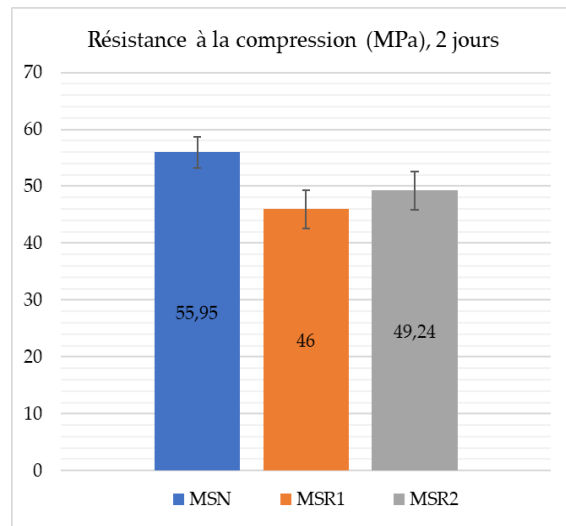
SN (Loire)



SR1 (Allemagne)



SR2 (Pays-Bas)



Thèse R. Al-Thib (UO)



Impression





Situation sanitaire :

- Pas de réunion en présentiel pendant 2 ans
- Décalage du 1^{er} meeting public (Liège 24 mars 2022)
- ... mais des réunions entre partenaires finalement plus fréquentes (visio)

Difficultés administratives :

- PFA (PME) très impactée par le COVID ... n'a pas pu suivre le projet
- Difficultés de recrutement (doctorants, post-doctorants, ...)
- Retards dans les rapports d'avancement et les remontées de dépenses
- Lourdeurs administratives (justification des dépenses)

Difficultés techniques :

- Recherche de sables recyclés "utilisables" (France, UK)
- Stockage et approvisionnement

...



1^{er} dépôt en tant que chef de file

- ⇒ Appui constant sur le CPN (rédaction phase 1, consortium ...)
- ⇒ Appui sur un chef de projet administratif expérimenté (P. Perceval - ARMINES)
- ⇒ Plusieurs partenaires très expérimentés (TUK, MMU, ARMINES, Almere, ULiège)

Recherche de partenaires

- Participation à une réunion Interreg à Bruxelles (contact Almere)
- Nombreux contacts fournis par le CPN

Entre les phases 1 et 2

- Aide constante du "Project Officer" du secrétariat conjoint
- Aide du CPN quand nécessaire

... mais le chef de file écrit (presque seul)



Budget

- Attention à l'éligibilité des dépenses (montage)
- Attention aux justifications (réalisation)

Solidité du partenariat

- Retrait d'un partenaire clé entre les phases 1 et 2 (15 jours pour corriger)
- Retrait d'un partenaire en cours de projet

Travail de coordination très chronophage

- Lors du montage
- Pendant la réalisation du projet

...



Une équipe internationale qui travaille sur une (votre) idée avec un budget hors normes

Un projet concret et visible même à long terme (pilotes)

De nombreux contacts, la constitution d'un réseau, un "sentiment européen"

... montage d'un nouveau projet avec plusieurs partenaires de CIRMAP

REBUILD (REuse of concrete structures for circular BUILDings)

- Technische Universität Kaiserslautern (chef de file)
- Université de Liège
- Université d'Orléans
- University College Dublin
- Technical University of Delft



Interreg



EUROPEAN UNION

North-West Europe

CIRMAP

European Regional Development Fund

THEMATIC PRIORITY:



RESOURCE AND
MATERIALS EFFICIENCY



PROJECT
AREA



Project objectives:
CIRMAP aims at finding new opportunities for the valorisation of Recycled Concrete Fine Aggregate through 3D printing of customized shapes.

Total budget : **€ 6.98 Million**

EU funding : € 4.19 Million

Duration: 36 months (April 2020 – March 2023)



www.nweurope.eu



Un grand merci à

Tous les partenaires du
projet CIRMAP

Alexandre Tournakis
(CPN)

Eva Clymans
(Project Officer)