

# LABORATOIRE DE RECHERCHE

**Builders**  
| Lab

# UNE RECHERCHE APPLIQUÉE À FORT IMPACT SCIENTIFIQUE

Le Laboratoire de Recherche est associé à l'École Doctorale PSIME de la COMUE Normandie Université. Sur plus de 1500 m<sup>2</sup>, le Laboratoire développe son activité de recherche sur les matériaux de construction en général et en particulier sur deux axes scientifiques :

- **Efficacité et performance des matériaux de construction**
- **Durabilité des matériaux dans leurs environnements**

## NOS PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS

- Étude du comportement mécanique des matériaux : presses de compression, flexion...
- Étude du comportement des sols : presse CBR 50kN, presse triaxial 10kN, essai de cisaillement, œdomètre automatique, essais sur granulats et sciage des éprouvettes, absorption/désorption, traitement des sols...
- Étude de la durabilité du béton : carbonatation, diffusion des chlorures, essais de colonisation et de biodétérioration, perméabilimètre à gaz Cembureau, rectifieuse à béton, rhéologie malaxeurs...
- Prototypes de construction : confection et manipulation de prototypes de construction, pavés, parpaings, briques...
- Étude des matériaux en environnements contrôlés : 4 chambres climatiques à température et humidité relative contrôlées (aspects thermique et biodétérioration)
- Chimie analytique et environnementale : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS), spectromètre ultraviolet-visible.

## NOS MOYENS HUMAINS

L'équipe de recherche est composée :

- de 12 Enseignants-Chercheurs
- de 8 Doctorants
- de 4 Post-doctorants
- d'un technicien de laboratoire
- d'une cellule de gestion de projets R&D

Retrouvez toutes les informations ainsi que nos publications sur notre site internet : [builders-lab.fr](http://builders-lab.fr)

## NOS COMPÉTENCES

- Comportement physique, mécanique, géotechnique, chimique et hygrothermique des nouveaux matériaux biosourcés : la bauge (terre-fibres), béton drainant (éco-pavé drainant à base de coproduits coquilliers...)
- Matériaux à faible impact environnemental : béton et liants bas carbone (à base de fibres végétales et granulats recyclés)
- Matériaux multifonctionnels : bétons bio-réceptifs, béton drainant, pavés pour lutter contre les îlots de chaleur, matériaux pour le stockage d'énergie thermique
- Durabilité et Biodétérioration des bétons en milieu marin
- Énergétique du bâtiment : Matériaux à changement de phase de stockage géo-solaire thermique, gestion d'énergie, simulation et modélisation, techniques de caractérisation hygrothermique

## NOS LOCAUX

Situé au cœur de BUILDERS École d'ingénieurs, notre laboratoire de 1500 m<sup>2</sup> est constitué de :

- 4 plateaux techniques
- 1 halle dédiée au prototypage et essais à l'échelle 1
- 5 salles de travaux pratiques pour les étudiants



# NOS PROJETS

## MARINEFF



La préservation des ressources halieutiques et de la biodiversité marine impose aux industriels de repenser la conception des infrastructures marines telles que les digues, jetées, quais, épis ou encore mouillages. Le projet MARINEFF a pour objectif de développer des infrastructures maritimes innovantes en béton biomimétique permettant non seulement d'assurer des fonctions structurelles classiques mais également de par leur conception et leur composition en matériaux de protéger et d'améliorer les écosystèmes côtiers sur les côtes françaises et britanniques de part et d'autre de la Manche.

- **Thèse Marine GEORGES (2018-2021)**
- **Thèse M POTET, Aurélie FABIEN et al., (2021)**



## BTONLIN



Le secteur de la construction connaît depuis quelques années d'importantes évolutions, de la conception à la réalisation, liées aux contraintes et aux défis de la construction durable. Les industriels et les laboratoires du bâtiment se doivent alors de répondre à ses besoins. Le projet BTONLIN a pour objectif la valorisation du lin en éco-matériaux pour le secteur de la construction avec un focus sur la caractérisation des propriétés d'une matrice cimentaire comprenant des fibres de lin.

- **Thèse CIFRE Jonathan PAGE (2014-2017)**
- **Page et al., 2019 - Chafei et al., 2015**



## VECOP ET VECOP-EXP



Les projets VECOP et VECOPEXP ont permis d'allier nos enjeux autour de l'économie circulaire tout en pensant à une stratégie d'atténuation des effets du changement climatique en zones urbaines. En effet, ces projets ont eu pour objectifs non seulement de valoriser un déchet en abondance sur nos côtes ; les coquilles Saint Jacques, mais également de créer une formulation remplaçant les granulats naturels par ces coquilles dans la fabrication d'un pavé aux propriétés drainantes approuvées.

- **Thèse Olivier CORTIER (2015-2018),**
- **Thèse Dang Hanh NGUYEN (2011-2014)**
- **Cortier et al., 2019 - Nguyen et al., 2017**



## COBBAUGE



Après une première phase d'optimisation des formulations de bauge pour obtenir un mélange à base de terre, fibres et eau répondant aux exigences structurelles et énergétiques actuelles, une deuxième phase du projet CobBauge consiste en la conception et la construction de bâtiments pilotes à l'échelle 1 de part et d'autre de la Manche. Les performances énergétiques de cette bauge seront ainsi étudiées en conditions réelles de vie du bâtiment au fil des saisons

- **Thèse Athmane AZIL (2019-2022),**
- **Thèse Tuan Anh PHUNG (2015-2018) Phung et al., 2019**



## PRECONCRETE NORMANDIE



Dans un objectif de développement durable, le secteur de la construction, confronté à des enjeux d'importance majeure tels que les besoins croissants en logements et infrastructures ou encore l'économie des territoires doit plus que jamais repenser sa stratégie de développement en limitant aussi l'utilisation des ressources naturelles. Le projet prEConcrete Normandie a pour objectif de développer des produits préfabriqués en béton avec un taux d'incorporation de granulats recyclés béton au-delà des recommandations faites dans le projet national RECYBETON (normes NF EN 206/CN et NF EN 13369).

- **Post-doctorat Hamzé KARAKY (2019-2021)**
- **Rapports techniques 2021**





# MATÉRIAUX DE LA CONSTRUCTION

Matériaux biosourcés  
Thermique et énergétique  
Formulation et préfabrication  
Smart et digitalisation  
Impacts environnementaux  
Durabilité des matériaux

## PARTENAIRES

### Entreprises

ALKERN  
ARTECOLOGY  
BASF  
BOUYGUES RÉGION FRANCE  
CARGILL  
CIRIA  
CMEG  
COLAS  
DEPESTELE  
DTP TERRASSEMENT ENERGIE TEAM  
EUROVIA  
HUDSON ARCHITECTS  
MARC SA  
MASTELLOTTO  
NOMADEIS  
POINT P PORTS DE NORMANDIE  
QUADRANT ENERGY  
RENAULT  
SABCO  
SATO  
TECHNOSOL  
TPC

VÉOLIA  
VINCI  
VINCI CONSTRUCTION MARITIME ET  
FLUVIAL

### Universités · Écoles · Centres · Associations

ARMINES  
UNIVERSITY OF BATH  
BOURNEMOUTH UNIVERSITY  
CERIB  
CNRS  
EBUKI  
UNIVERSITY OF EXETER IFREMER  
INSA ROUEN NORMANDIE  
IFSTAR  
IPMA  
LABORATOIRE D'ANALYSE DE  
SURVEILLANCE DE LA MANCHE  
LEMAR  
MINES DOUAI  
MUSEUM D'HISTOIRES NATURELLES  
PML  
UNILASALLE

UFC  
UNIVERSITÉ LE HAVRE NORMANDIE  
UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE  
UNIVERSITÉ DE PORTO  
UNIVERSITY OF BRIGHTON  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
UNIVERSITY OF PLYMOUTH  
SORBONNE UNIVERSITÉ  
UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON

### Collectivités

ASBP  
APLM  
CAEN LA MER NORMANDIE  
CEREMA  
CONSTRUCTION 21  
DÉPARTEMENT DES CÔTES D'ARMOR  
CRC BRETAGNE NORD  
CRC BRETAGNE SUD  
GRANVILMER  
LE PORT DU HAVRE  
PARC NATUREL RÉGIONAL DES  
MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN  
RÉGION NORMANDIE

## INFORMATIONS PRATIQUES

### Comment travailler avec nous ?

- Projets collaboratifs / prestations
- Stage de recherche / thèses / thèses CIFRE
- Projets d'Initiation à la Recherche / Innovation / Élèves ingénieurs

# LABORATOIRE DE RECHERCHE

**Builders**  
| Lab

# UNE RECHERCHE APPLIQUÉE À FORT IMPACT SCIENTIFIQUE

Le Laboratoire de Recherche est associé à l'École Doctorale PSIME de la COMUE Normandie Université. Sur plus de 1500 m<sup>2</sup>, le Laboratoire développe son activité de recherche sur les matériaux de construction en général et en particulier sur deux axes scientifiques :

- **Efficacité et performance des matériaux de construction**
- **Durabilité des matériaux dans leurs environnements**

## NOS PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS

- Étude du comportement mécanique des matériaux : presses de compression, flexion...
- Étude du comportement des sols : presse CBR 50kN, presse triaxial 10kN, essai de cisaillement, œdomètre automatique, essais sur granulats et sciage des éprouvettes, absorption/désorption, traitement des sols...
- Étude de la durabilité du béton : carbonatation, diffusion des chlorures, essais de colonisation et de biodétérioration, perméabilimètre à gaz Cembureau, rectifieuse à béton, rhéologie malaxeurs...
- Prototypes de construction : confection et manipulation de prototypes de construction, pavés, parpaings, briques...
- Étude des matériaux en environnements contrôlés : 4 chambres climatiques à température et humidité relative contrôlées (aspects thermique et biodétérioration)
- Chimie analytique et environnementale : chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (GC-MS), spectromètre ultraviolet-visible.

## NOS MOYENS HUMAINS

L'équipe de recherche est composée :

- de 12 Enseignants-Chercheurs
- de 8 Doctorants
- de 4 Post-doctorants
- d'un technicien de laboratoire
- d'une cellule de gestion de projets R&D

Retrouvez toutes les informations ainsi que nos publications sur notre site internet : [builders-lab.fr](http://builders-lab.fr)

## NOS COMPÉTENCES

- Comportement physique, mécanique, géotechnique, chimique et hygrothermique des nouveaux matériaux biosourcés : la bauge (terre-fibres), béton drainant (éco-pavé drainant à base de coproduits coquilliers...)
- Matériaux à faible impact environnemental : béton et liants bas carbone (à base de fibres végétales et granulats recyclés)
- Matériaux multifonctionnels : bétons bio-réceptifs, béton drainant, pavés pour lutter contre les îlots de chaleur, matériaux pour le stockage d'énergie thermique
- Durabilité et Biodétérioration des bétons en milieu marin
- Énergétique du bâtiment : Matériaux à changement de phase de stockage géo-solaire thermique, gestion d'énergie, simulation et modélisation, techniques de caractérisation hygrothermique

## NOS LOCAUX

Situé au cœur de BUILDERS École d'ingénieurs, notre laboratoire de 1500 m<sup>2</sup> est constitué de :

- 4 plateaux techniques
- 1 halle dédiée au prototypage et essais à l'échelle 1
- 5 salles de travaux pratiques pour les étudiants



# NOS PROJETS

## MARINEFF



La préservation des ressources halieutiques et de la biodiversité marine impose aux industriels de repenser la conception des infrastructures marines telles que les digues, jetées, quais, épis ou encore mouillages. Le projet MARINEFF a pour objectif de développer des infrastructures maritimes innovantes en béton biomimétique permettant non seulement d'assurer des fonctions structurelles classiques mais également de par leur conception et leur composition en matériaux de protéger et d'améliorer les écosystèmes côtiers sur les côtes françaises et britanniques de part et d'autre de la Manche.

- **Thèse Marine GEORGES (2018-2021)**
- **Thèse M POTET, Aurélie FABIEN et al., (2021)**



## BTONLIN



Le secteur de la construction connaît depuis quelques années d'importantes évolutions, de la conception à la réalisation, liées aux contraintes et aux défis de la construction durable. Les industriels et les laboratoires du bâtiment se doivent alors de répondre à ses besoins. Le projet BTONLIN a pour objectif la valorisation du lin en éco-matériaux pour le secteur de la construction avec un focus sur la caractérisation des propriétés d'une matrice cimentaire comprenant des fibres de lin.

- **Thèse CIFRE Jonathan PAGE (2014-2017)**
- **Page et al., 2019 - Chafei et al., 2015**



## VECOP ET VECOP-EXP



Les projets VECOP et VECOPEXP ont permis d'allier nos enjeux autour de l'économie circulaire tout en pensant à une stratégie d'atténuation des effets du changement climatique en zones urbaines. En effet, ces projets ont eu pour objectifs non seulement de valoriser un déchet en abondance sur nos côtes ; les coquilles Saint Jacques, mais également de créer une formulation remplaçant les granulats naturels par ces coquilles dans la fabrication d'un pavé aux propriétés drainantes approuvées.

- **Thèse Olivier CORTIER (2015-2018),**
- **Thèse Dang Hanh NGUYEN (2011-2014)**
- **Cortier et al., 2019 - Nguyen et al., 2017**



## COBBAUGE



Après une première phase d'optimisation des formulations de bauge pour obtenir un mélange à base de terre, fibres et eau répondant aux exigences structurelles et énergétiques actuelles, une deuxième phase du projet CobBauge consiste en la conception et la construction de bâtiments pilotes à l'échelle 1 de part et d'autre de la Manche. Les performances énergétiques de cette bauge seront ainsi étudiées en conditions réelles de vie du bâtiment au fil des saisons

- **Thèse Athmane AZIL (2019-2022),**
- **Thèse Tuan Anh PHUNG (2015-2018) Phung et al., 2019**



## PRECONCRETE NORMANDIE



Dans un objectif de développement durable, le secteur de la construction, confronté à des enjeux d'importance majeure tels que les besoins croissants en logements et infrastructures ou encore l'économie des territoires doit plus que jamais repenser sa stratégie de développement en limitant aussi l'utilisation des ressources naturelles. Le projet prEConcrete Normandie a pour objectif de développer des produits préfabriqués en béton avec un taux d'incorporation de granulats recyclés béton au-delà des recommandations faites dans le projet national RECYBETON (normes NF EN 206/CN et NF EN 13369).

- **Post-doctorat Hamzé KARAKY (2019-2021)**
- **Rapports techniques 2021**





# MATÉRIAUX DE LA CONSTRUCTION

Matériaux biosourcés  
Thermique et énergétique  
Formulation et préfabrication  
Smart et digitalisation  
Impacts environnementaux  
Durabilité des matériaux

## PARTENAIRES

### Entreprises

ALKERN  
ARTECOLOGY  
BASF  
BOUYGUES RÉGION FRANCE  
CARGILL  
CIRIA  
CMEG  
COLAS  
DEPESTELE  
DTP TERRASSEMENT ENERGIE TEAM  
EUROVIA  
HUDSON ARCHITECTS  
MARC SA  
MASTELLOTTO  
NOMADEIS  
POINT P PORTS DE NORMANDIE  
QUADRANT ENERGY  
RENAULT  
SABCO  
SATO  
TECHNOSOL  
TPC

VÉOLIA  
VINCI  
VINCI CONSTRUCTION MARITIME ET  
FLUVIAL

### Universités · Écoles · Centres · Associations

ARMINES  
UNIVERSITY OF BATH  
BOURNEMOUTH UNIVERSITY  
CERIB  
CNRS  
EBUKI  
UNIVERSITY OF EXETER IFREMER  
INSA ROUEN NORMANDIE  
IFSTAR  
IPMA  
LABORATOIRE D'ANALYSE DE  
SURVEILLANCE DE LA MANCHE  
LEMAR  
MINES DOUAI  
MUSEUM D'HISTOIRES NATURELLES  
PML  
UNILASALLE

UFC  
UNIVERSITÉ LE HAVRE NORMANDIE  
UNIVERSITÉ CAEN NORMANDIE  
UNIVERSITÉ DE PORTO  
UNIVERSITY OF BRIGHTON  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA  
UNIVERSITY OF PLYMOUTH  
SORBONNE UNIVERSITÉ  
UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON

### Collectivités

ASBP  
APLM  
CAEN LA MER NORMANDIE  
CEREMA  
CONSTRUCTION 21  
DÉPARTEMENT DES CÔTES D'ARMOR  
CRC BRETAGNE NORD  
CRC BRETAGNE SUD  
GRANVILMER  
LE PORT DU HAVRE  
PARC NATUREL RÉGIONAL DES  
MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN  
RÉGION NORMANDIE

## INFORMATIONS PRATIQUES

### Comment travailler avec nous ?

- Projets collaboratifs / prestations
- Stage de recherche / thèses / thèses CIFRE
- Projets d'Initiation à la Recherche / Innovation / Élèves ingénieurs