



## Dossier intermédiaire

Groupe : Groupe 11

Matière du projet :

- Terres excavées

Participants du Groupe :

- Lou Le Gall
- Guillaume Parisot
- Chloé Mouillade
- Jeremie Kengni Kamgna
- Heitor Lavorata
- Justine Barbera Ferre
- Gloire Mathe

Description du projet :

Description synthétique de votre projet :

Les sols perméables jouent un rôle fondamental dans la régulation des eaux de pluie, en permettant leur infiltration naturelle dans le sol. Cette capacité d'absorption contribue à **recharger les nappes phréatiques**, essentielles pour l'approvisionnement en eau potable. En **Seine-et-Marne**, où la densité de population est croissante et l'urbanisation de plus en plus présente, la préservation de ces sols est essentielle pour éviter les phénomènes de ruissellement excessif. En effet, lorsque l'eau ne peut pas s'infiltrer, elle s'écoule rapidement en surface, entraînant des risques de **crues et d'inondations**.

Le département de la **Seine-et-Marne** a déjà connu plusieurs épisodes d'inondations, notamment le long de la Marne et de ses affluents. Le sujet est encore plus d'actualité aujourd'hui au vu des nombreuses inondations de ce mois d'octobre 2024.

C'est pourquoi nous proposons notre projet de **pavés perméables fabriqués principalement à base de terre excavées** qui serviront de sol pour les trottoirs de Seine et Marne. Cela vise les mairies et communes qui veulent créer un nouveau projet d'urbanisation ou réhabiliter/renouveler leurs trottoirs.

Le but est donc de créer des trottoirs perméables s'intégrant dans la trame bleue et qui sont utiliser avec des matériaux valoriser.

Ces trottoirs perméables ont pour objectif d'être implantés prioritairement dans des zones très urbanisées qui n'ont pas de dispositif de ruissellement (ravins, noue) ce qui permet d'éviter la surcharge des canalisations. La pluie serait absorbée par les pavés au lieu de ruisseler jusqu'aux bouches d'égout se trouvant sur les routes. Les pavés sont composés de **terres excavées à 70 % et de liants à 30 %** ce qui formera de la terre stabilisée.

La formulation d'une terre stabilisée pour permettre l'infiltration de l'eau tout en ayant une bonne résistance nécessite des essais pour obtenir un bon équilibre. Une recette indicative pourrait inclure :

- **68 % de terre** (avec une composition idéale d'environ 30 % d'argile, 30 % de sable, 38 % de limon ou gravillons).
- **2 % d'eau**
- **30 % de liants naturels** :
  - 10 % de chaux recyclée ou cendres volantes,
  - 10 % de poudre de verre ou de briques broyées,
  - 10 % de déchets de béton concassé ou de tuiles

A savoir :

- **Poudre de verre** : Le verre recyclé issu des déchets de chantier peut être broyé finement pour former une poudre qui, mélangée à la terre, renforce la structure tout en laissant passer l'eau. Il contribue également à la durabilité de la terre stabilisée.
- **Cendres volantes** : Ces sous-produits de l'incinération des déchets de chantier ou des centrales électriques peuvent être utilisés comme liants, améliorant la résistance mécanique de la terre stabilisée sans affecter sa perméabilité.
- **Déchets de béton concassé** : Des résidus de béton issus de la démolition peuvent être concassés finement et intégrés comme liants dans la terre stabilisée. Ce matériau permet d'améliorer la résistance tout en créant une structure plus perméable que le béton conventionnel.

### Choix des composants des briques prototypes :

- Terre excavée : 70% volumique
- Liants (10% volumique chacun) : Béton concassé de récupération, verre concassé de récupération, cendres de charbon de bois concassées

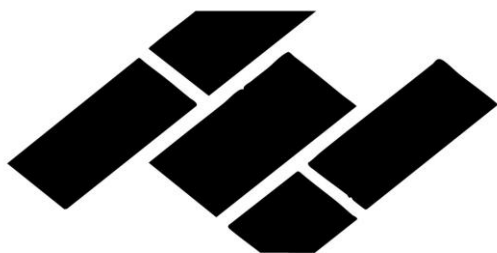
### Caractéristique de la brique :

- **Pression de presse de la terre crue** : 2 MPa et 2,5 MPa (pressée manuellement pour le prototype)
- **Volume d'une brique prototype de terre stabilisée** : 149 cL
- **Fondations du pavement** : couche de roulement moins compactée en brique en terre cuite concassées de récupération
- **Liant entre les briques** : farine de riz gluant (?)

Cette terre sera posée sur une couche de roulement qui sera moins compactés que les pavés et composées en terre cuite réutiliser.

Ainsi, notre innovation de notre entreprise **NeobriQ** a pour but de réduire l'impact des inondations et en permettant la bonne absorption de l'eau en utilisant des matériaux "déchets" du domaine du bâtiment. En utilisant exclusivement un circuit court afin de réduire notre bilan carbone et d'entrer dans l'économie circulaire.

Logo de notre entreprise :



# NEOBR IQ

### Votre ambition en une phrase :

Notre ambition est d'innover dans un marché de niche en proposant une brique biosourcée perméable à l'eau à partir de terres excavées et de liants de récupération pour paver une voie piétonne et limiter le risque d'inondations en zone urbaine en allégeant les réseaux d'eau.

## Quelle est votre proposition de valeur ?

La proposition de valeur repose sur plusieurs éléments clés comme la durabilité permettant la réutilisation des terres, la réduction de l'impact environnemental grâce à l'utilisation de ressources renouvelables qui diminuent ainsi l'empreinte carbone. Et enfin, l'amélioration de la qualité des sols, en effet les matériaux biosourcés peuvent enrichir les sols, favorisant ainsi la biodiversité et la fertilité, ce qui est bénéfique pour l'agriculture et la végétation locale.

## En quoi votre proposition est-elle innovante ?

*Précisez l'innovation. Existe-t-elle déjà ? Il y a-t-il des exemples ? Si oui, en quoi vous différenciez vous des solutions existantes ?*

Notre proposition est innovante car tout d'abord c'est une scénographie urbaine permettant de réduire les inondations grâce à un procédé unique de transformation des terres excavées en brique de terre stabilisée permettant de laisser passer l'eau à travers pour qu'elle puisse s'écouler dans la terre, tout en empêchant lors de fortes inondations et une terre déjà saturée d'eau de remonter grâce à une couche posée sous la brique (terre cuite ou bri de verre) ayant les mêmes propriétés que le sable (denrée devenue rare). Ceux-ci permettent de réduire drastiquement l'impact négatif sur l'environnement.

La liste suivante présente les différents concurrents et leurs solutions :

Entreprises	Matériaux Utilisés	Durabilité (années)	Émission de Carbone (CO2)	Entretien	Secteur d'activité principal
<b>Bouygues Construction</b>	Bitume, béton, matériaux composites, solutions de drainage	20-40	Élevée (généralement enrobés)	Faible (entretien bas, selon le type de matériaux)	Infrastructures routières, aménagements urbains
<b>Vinci Construction</b>	Asphalte, béton, enrobés, solutions d'infrastructures vertes	30+	Modérée à élevée (selon les matériaux utilisés)	Modéré (entretien des structures routières)	BTP, gestion des infrastructures

<b>Société Générale de Travaux Publics (SGTP)</b>	Enrobés, bitume, granulats, béton	20-30	Élevée (utilisation de bitume)	Faible (mais dépend du trafic et de l'usure)	Construction de routes, BTP
<b>Etablissement Leclerc</b>	Bitume, béton, matériaux recyclés	20-30	Modérée (intégration de matériaux recyclés)	Faible à modéré (entretien des chaussées)	Travaux publics, construction d'infrastructures
<b>TPE ETPO</b>	Granulats, enrobés, matériaux de drainage	20-30	Modérée (possibilité d'utiliser des granulats recyclés)	Faible (dépend des conditions climatiques)	Travaux publics, aménagements urbains
<b>Morrisson</b>	Asphalte, béton, solutions d'infrastructures vertes	25-40	Modérée à élevée (selon les matériaux)	Modéré (entretien des structures routières)	BTP, gestion des infrastructures
<b>Eurovia (filiale de VINCI)</b>	Bitume, granulats, matériaux biosourcés, pavés	20-40	Élevée (généralement enrobés)	Faible (entretien bas, selon le type de matériaux)	Construction de routes, gestion d'infrastructures

## En quoi votre proposition relève-t-elle de l'économie circulaire ?

L'**économie circulaire** est un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, réutiliser, réparer, rénover et recycler les produits et les matériaux existants le plus longtemps possible afin qu'ils conservent leur valeur.

Ainsi, on rentre dans l'économie circulaire car on cherche à maximiser la réutilisation des matériaux et la minimisation des déchets. Car nous utilisons des déchets gratuits (Leboncoin/chantier Grand Paris, en fonction des volumes), la transformation est de la réutilisation de la terre excavée en brique de terre stabilisée que l'on vend à des communautés de communes/régions qui s'occupent de l'entretien public.

Quelle est la cible de votre proposition (usagers / bénéficiaires) ?

La cible de notre proposition est de vendre ce produit à des clients B2B, c'est-à-dire les communautés de communes, les régions, ceux qui sont chargées de réparer, de construire et d'entretenir les trottoirs, les zones piétonnes et les pistes cyclables.

En effet, comme le montre cette étude documentaire sur la demande, les acteurs qui demandent le plus de projets de construction dans l'Ile-de-France sont les communes et les collectivités locales :

Critères	
Croissance de la demande	<p>Tendance liée à l'urbanisme durable</p> <p>Augmentation constante due à une sensibilisation écologique et préoccupations sur la gestion des eaux pluviales</p>
Projet d'éco quartier	<p>Contribution à la revitalisation des zones urbaines tout en préservant les ressources naturelles</p>
Réglementations environnementales/ Labels et certifications	<p>RE2020 en France, encouragent l'utilisation de matériaux à faible empreinte carbone, favorisant les matériaux biosourcés</p> <p>Le label d'Etat « Bâtiment biosourcé » a été créé en 2012 afin de valoriser l'utilisation des matériaux biosourcés dans la construction neuve</p> <p>Loi climat et matériaux biosourcés : obligation de recourir aux matériaux biosourcés dans le cadre de la commande publique</p> <p>Labels comme HQE (Haute Qualité Environnementale)</p>

	BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) évalue la performance environnementale d'un bâtiment en tenant compte de divers critères (utilisation de matériaux durables et la gestion des déchets)
Politiques d'aménagements et appel à projet	<p>Programmes locaux : de nombreuses collectivités lancent des appels à projets pour encourager la construction d'écoquartiers ou de bâtiments exemplaires utilisant des matériaux biosourcés</p> <p>Initiatives régionales : certaines régions mettent en place des programmes spécifiques, comme le soutien financier ou technique pour des projets utilisant des matériaux biosourcés</p>
Collectivités locales et aménageurs publics	<p><b>Régions</b> : Certaines régions, comme l'Île-de-France et la Nouvelle-Aquitaine, ont mis en place des politiques spécifiques pour encourager l'utilisation de matériaux biosourcés dans la construction et la rénovation des bâtiments</p> <p><b>Villes</b> : Des villes comme Paris, Grenoble, et Lyon développent des écoquartiers et des projets de logements sociaux intégrant des matériaux biosourcés, en promouvant des appels à projets et des subventions</p> <p><b>Sociétés d'Économie Mixte (SEM)</b> : Des SEM, comme la SEM Paris-Saclay, s'engagent à intégrer des matériaux biosourcés dans leurs projets de développement urbain</p> <p><b>Organismes HLM</b> : De nombreux organismes de logement social, tels que la Fédération des Offices Publics de l'Habitat (OPH), adoptent des stratégies</p>



	pour utiliser des matériaux biosourcés dans la construction de logements

Quels sont les besoins en termes de moyens matériels, humains (compétences) et de production nécessaire pour la mise en place de votre projet ?

En ce qui concerne la réalisation de notre projet, l'ensemble des éléments utiles sont :

- **Ressources humaines** : Ouvriers et manutentionnaires pour la production (en usines), la pose (briqueur-maçon) et l'entretien de la voie pavée, sous-traitants pour le transport des matières premières et des briques
- **Ressources matérielles** : Terre excavée de récupération, déchets de construction de récupération (liants : cendres de charbon de bois, verre concassé, béton concassé), briques de terre cuite concassées pour la couche de roulement, liant inter-briques (farine de riz gluant par exemple), usine de production des briques, camions de transport des matières premières, moules pour les briques, presses à froid (à pression réglable), étuves, outils de chantier pour la pose des briques.
- **Ressources logicielles** : MS Excel, Blender, SolidWorks & composants pour la modélisation et