



Le CRR et l'entrepreneur routier ATF collaborent pour une construction routière plus circulaire

Dans le cadre d'un appel à projet ciblé lancé par Vlaio et Vlaanderen Circulair (Vlaamse Overheid, Agentschap Innoveren & Ondernemen [VLAIO], 2023) concernant l'industrie manufacturière circulaire en matière d'allongement de la durée de vie, le CRR et l'entreprise de construction routière ATF se sont associés pour élaborer une proposition de projet. Il s'agit d'un projet de réutilisation in situ de granulats et sables recyclés dans des applications de construction routière, sur la base d'une centrale à béton mobile. Il a été officiellement approuvé en septembre 2022 et court jusqu'en juin 2024.

Introduction

Depuis plusieurs années déjà, le Centre de recherches routières est fortement engagé dans la transition vers une économie plus circulaire, notamment avec l'utilisation de produits recyclés dans la construction de routes (en béton). Dans ce cadre, des recherches approfondies ont déjà été menées par le passé sur l'application de granulats de béton et/ou de granulats mixtes dans du nouveau béton routier (Centre de recherches routières [CRR], s.d.).

La société ATF, en tant qu'entrepreneur routier et principalement actif dans la zone portuaire d'Anvers, a depuis longtemps adopté des pratiques durables pour lesquelles, avec ses clients industriels (entreprises pétrochimiques et chimiques), elle souhaite également œuvrer en faveur d'une économie plus circulaire. Elle souhaite donc réutiliser de manière plus qualitative les granulats concassés à partir des déchets de construction et de démolition, ainsi que les sables disponibles après excavation, dans des mélanges traités aux liants hydrauliques et appliqués dans la construction routière (sable-ciment, béton maigre, etc.).



Figure 1 – Exemple de terre excavée disponible chez ATF comme «sable recyclé» potentiel

L'objectif est de réutiliser des granulats recyclés et sables d'excavation (matières premières disponibles localement) sur les sites de leurs clients privés, en déployant une centrale à béton mobile sur roues, afin d'offrir un produit circulaire de qualité sur le chantier avec un minimum de transport.

Déroulement du projet

Le projet se déroule en plusieurs étapes, ATF s'efforçant de relever les différents défis, tant pratiques que techniques, en collaboration avec le CRR, son partenaire de recherche. Il s'agit, par exemple, de déterminer les applications, les compositions, la maniabilité et les exigences performantielles des mélanges liés hydrauliquement et de prendre des mesures correctives si nécessaire. L'objectif est aussi de pouvoir élaborer des directives techniques supplémentaires pour cette application spécifique en termes de réutilisation des granulats et sables recyclés, afin d'en tirer finalement des leçons pour le secteur de la construction routière collective.

Étude préliminaire des matériaux disponibles/présents

La première phase a consisté à caractériser les matériaux disponibles auprès des clients d'ATF. Grâce à des essais réalisés en laboratoire par le CRR, on a passé au crible les matériaux en vue de déterminer:

- les exigences de qualité pour les granulats et les sables;
- les essais internes et externes nécessaires (notamment la granulométrie, l'absorption d'eau, les propriétés mécaniques, les impuretés, etc.);
- le calibre maximal (en fonction de l'application visée);
- la composition chimique (chlorures, sulfates, etc.).



Figure 2 – Caractérisation des matériaux recyclés disponibles chez ATF

L'objectif final était de pouvoir effectuer une évaluation de la qualité pour les applications de haute (meilleure) qualité (valeur ajoutée). En outre, ces informations sont également importantes pour la mise en place d'un système d'assurance de qualité et l'élaboration du programme d'essais nécessaires (par exemple, en termes de KPI et de schémas de contrôle avec des essais internes et externes par la suite).

Production de mélanges traités aux liants hydrauliques avec des matériaux recyclés à l'échelle du laboratoire

Au final, deux applications différentes ont été envisagées à partir des matériaux recyclés disponibles:

- sable-ciment – 4 MPa (avec utilisation de sable «recyclé»);
- béton maigre – 12 MPa (avec utilisation de granulats de béton 0/20).

Sur la base d'essais Proctor en laboratoire (figure 3), les compositions des mélanges (par exemple les teneurs optimales en ciment et en eau) ont pu être mises au point pour les différentes applications possibles, par le biais d'essais sur les matériaux et de la détermination des ratios de mélange. En outre, cette étape majeure a également fourni des informations importantes pour la rédaction d'un manuel pour le contrôle de la production.



Figure 3 – Essais Proctor réalisés dans le laboratoire du CRR

Livraison et période d'essai de la centrale à béton mobile

Cette phase, qui s'est déroulée jusque fin 2023, comprenait la programmation, l'étalonnage et la mise en service de la centrale (ainsi que la formation et les instructions données par le fournisseur aux opérateurs d'ATF), et a notamment abordé les éléments suivants:

- définir les schémas de mélange pour chaque produit (ratio % granulats de débris, % sable, % ciment, % eau recyclée, etc.);
- approfondir les spécifications des produits, la garantie de la qualité, les essais en laboratoire et les rendements de production;
- lots de production expérimentaux avec contrôle permanent de la qualité des matières premières et du produit fini.

Le partenaire ATF a dû résoudre quelques **maladies de jeunesse** au cours des essais. Le CRR a apporté sa contribution pour l'évaluation des résultats et les ajustements nécessaires.



Figure 4 - Lots de production expérimentaux avec la centrale à béton mobile d'ATF en présence du CRR

Actuellement, les partenaires du projet étudient l'échantillonnage pendant les essais et la production, en vue d'appliquer le schéma de contrôle interne et de faire réaliser des essais externes. L'objectif final est d'**aider à mettre en place le programme d'essais et le système de garantie de la qualité**.

Suite et perspectives

Dans la suite du projet, il est également prévu de réaliser un **certain nombre de projets pilotes** sur les sites des clients d'ATF, y compris l'échantillonnage et les essais en laboratoire par le CRR après l'application des produits liés au ciment, ainsi qu'un calcul du coût des matériaux produits.

Par la suite, des **directives techniques** seront également rédigées pour l'utilisation de granulats et sables recyclés in situ. Au final, les deux partenaires visent à partager les connaissances et à diffuser les résultats, non seulement spécifiquement pour le domaine d'application d'ATF, mais aussi avec d'**éventuels enseignements et recommandations pour le secteur de la construction routière collective**.

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier expressément **Vlaio** (Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen), pour son soutien financier et lié au contenu du projet «*Gerecycleerde zanden en granulaten ter plaatse toepassen met mobiele betoncentrale*» (VNS.2022.0079) dans le cadre de l'appel ciblé *Circulaire Maakindustrie - Levensduurverlenging* (2022).

“VLAIO is hét aanspreekpunt van de Vlaamse overheid voor alle ondernemers in Vlaanderen. We stimuleren en ondersteunen innovatie en ondernemerschap en dragen bij aan een gunstig ondernemersklimaat. Dit doen we in samenwerking met tal van partners.

VLAIO zet volop in op circulair ondernemen. Daarom kreeg dit project VLAIO steun én middelen van het NextGenerationEU fonds van de Europese Commissie.” (VLAIO, s.d.)



**Gefinancierd door
de Europese Unie**

NextGenerationEU



Elia Boonen

E e.boonen@brrc.be

T +32 2 766 03 41

Koen Van Caesbroeck

E koen@atf.be

T +32 478 30 00 21

Bibliographie

Centre de recherches routières (CRR). (s.d.). Le recyclage dans la construction routière en béton. CRR. <https://brrc.be/fr/expertise/expertise-aperçu/recyclage-construction-routiere-beton>

Vlaamse Overheid, Agentschap innoveren & Ondernemen (VLAIO). (2023, avril 4). Gerecycleerde granulaten en zanden ter plaatse toepassen met mobiele betoncentrale. VLAIO. <https://www.vlaio.be/nl/projecten/circulaire-economie/gerecycleerde-granulaten-en-zanden-ter-plaatse-toepassen-met-mobiele-betoncentrale>

Vlaamse Overheid, Agentschap Innoveren & Ondernemen (VLAIO). (s.d.). *Gerichte oproep circulaire maakindustrie: Levensduurverlenging: Leidraad.*