

RAPPORT D'ACTIVITÉS

CENTRE DE RECHERCHE AGRÉÉ

CTP - ACCÉLÉRATEUR
DE LA CIRCULARITÉ
DES MATIÈRES

www.ctp.be

2022



CTP

Chaussée d'Antoing, 55 - 7500 TOURNAI, Belgique



CHANGEMENT DE LOOK ET ACTIVITÉ RECORD POUR 2022 !



Stéphane NEIRYNCK
Directeur Général du CTP

Edito

Les trois faits marquants de l'année pour le Centre sont sans conteste :

- ❖ **L'adoption d'un nouveau logo**, qui symbolise un retour aux sources pour le CTP, ne fusse que par les couleurs et la présence des deux triangles inversés (mine et montagne de déchets) que l'on retrouvait dans le logo d'origine du Centre. Ce logo incarne également l'avenir du CTP, la circularité des matériaux et plus largement l'économie circulaire étant au cœur de stratégies industrielles et politiques en Wallonie et en Europe !
- ❖ La création d'une **plateforme d'innovation dans le domaine de la circularité des matières minérales : REMIND WALLONIA** (voir focus en page 21). Plus d'informations sur : www.remind-wallonia.be.

Cette plateforme rassemble les 3 parties prenantes essentielles d'un écosystème lié à l'innovation : les industriels (15), la R&D (2 universités ; 2 centres de recherche) et le secteur public (3).

Près de 23 millions d'euros de projets ont été levés (au travers du PNRR, le plan national de relance et de résilience). Le CTP est au cœur de ces projets, son budget total y dépasse les 3,5 millions d'euros.

- ❖ **Le chiffre d'affaires global** du CTP qui dépasse pour la première fois les **5.000 k€**, soit une **progression de 13 %** par rapport à 2022.

Le chiffre d'affaires « privé » - aide aux entreprises - progresse de 18 % dont les deux tiers sont réalisés avec une clientèle hors Belgique. C'est une excellente performance pour le Centre, dont l'image à l'International s'intensifie d'année en année !

Le chiffre d'affaires « public » s'accroît également (+ 5 %) et est principalement le fruit de collaborations industrielles de plus en plus nombreuses - via notamment le pôle de compétitivité Greenwin.

La recherche collective - développement de nouvelles compétences - représente 23 % de l'activité globale. Un bon équilibre, indispensable au développement de nouvelles aptitudes de haut niveau scientifique au sein du Centre.

Le bilan financier 2022 est remarquable. Le **Cashflow généré bat un record de plus de 10 ans**, avec une **progression de 60 %** par rapport à 2021, preuve d'une excellente organisation interne.

Les défis pour 2023 sont nombreux, à commencer par notre présence dans la nouvelle programmation FEDER et INTERREG 2021-2027. Pas moins de 8 projets ambitieux ont été introduits. Espérons que les résultats seront au rendez-vous !

Enfin, un Centre de recherche n'est rien sans son personnel, ses compétences et son dévouement. Les chiffres parlent d'eux-mêmes, et j'en profite pour remercier et féliciter chacun des collaborateurs du CTP.



Sommaire

Edito	3
Sommaire	5
A propos.....	7
Domaines d'expertises	10
MINERAL PROCESSING	10
MÉTALLURGIE EXTRACTIVE	10
ANALYSES EN LABORATOIRES	11
VALORISATION MATÉRIAUX.....	11
Evènements marquants	14
Aides aux entreprises	15
Recherche Collaborative	16
Recherche Industrielle	22
Equipement remarquable	28
La Com'	28
Participations	30
Publications & Evènements.....	31
Organe de gestion.....	32
Bilan	34



A propos

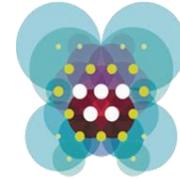
Centre R&D et d'Innovation au service des entreprises dans le domaine environnemental et des matériaux, le CTP repousse, dans une logique d'économie circulaire, les limites du traitement et de la valorisation de matières solides, en particulier les minerais, les sous-produits industriels et déchets post-consommation par l'apport de solutions innovantes et rentables pour le monde industriel.

La mission du CTP est d'accompagner activement les entreprises (notamment les PME) dans leur développement économique en leur apportant un soutien technologique de qualité permettant à ces entreprises d'appréhender les innovations nécessaires pour leur garantir un avenir serein. Ce support se matérialise par une contribution scientifique à travers des projets de recherche et par un service professionnel et pertinent en matière d'expertise et de réalisation d'essais.

En 2025, les acteurs qui extraient, gèrent et utilisent des matières primaires et secondaires partout dans le monde choisissent le CTP comme partenaire de R&D pour construire des solutions innovantes, efficaces et pérennes afin d'alimenter et de développer des boucles d'économie circulaire, et contribuer ainsi à solutionner les défis sociétaux que sont la disponibilité des ressources et le réchauffement climatique.

En 2022, le CTP a obtenu un renouvellement de son **certificat ISO 9001** pour trois années ! Il s'agit d'un label indispensable pour notre Centre puisqu'il s'agit là d'un des critères d'obtention de l'agrément en tant que Centre de Recherche en Région Wallonne.

Cette certification atteste de la démarche d'amélioration continue de son système de Management de la Qualité afin de prendre en compte les exigences croissantes de ses parties prenantes.



Chèques-entreprises

Les chèques technologiques font partie d'un portefeuille intégré d'aides dédiées à soutenir la création d'activité et l'innovation, ou promouvoir la croissance et l'entreprenariat. Ils sont destinés aux PME wallonnes et sont cofinancés par la Wallonie et les Fonds Européens de Développement Régional dans le cadre du programme opérationnel FEDER « Wallonie-2020.EU » (zone de transition et zone plus développée). Dans la pratique, nos clients peuvent bénéficier de différents services au travers de cette mesure. Dans une phase exploratoire, nos chercheurs réalisent des essais, calculs et premières analyses. Cette première phase peut être suivie par des études de faisabilité technique (réalisation d'essais, optimisation de protocoles d'essais, tests en laboratoires, etc.), voire aider à préparer l'industrialisation (élaboration du cahier des charges technique, conception de schémas de production, etc.). Les chèques permettent de financer des projets à hauteur de 75 % pour un montant maximum de 60.000 euros HTVA sur 3 ans (donc 45.000 € en subsides).

Un total de 3 PME wallonnes a bénéficié de ce dispositif en 2022 pour un montant de prestation de 59.554,75 € déposés et partiellement clôturés durant l'année.

Plus d'informations sur le site

<https://www.chèques-entreprises.be/chèques/cheque-technologique/>



Le CTP dispose de l'agrément français Crédit Impôt Recherche (CIR) délivré par le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement et de la Recherche. Il peut donc faire bénéficier les entreprises françaises d'aides sous forme de déductions d'impôts lorsqu'elles engagent des activités de Recherche et Développement. La demande de renouvellement couvre une période de 3 ans qui s'étend jusque fin 2023. Beaucoup de nos clients de l'Hexagone font appel à cette mesure qui soutient une partie de leurs recherches en allégeant l'effort financier à consentir pour les divers travaux qui nous sont soumis.

BQA
CERTIFICAT DU SYSTEME DE MANAGEMENT DE QUALITE
ISO 9001 : 2015

Par la présente, BQA atteste que le système de management de la qualité de la société Centre de Recherche en Région Wallonne est conforme à la norme ISO 9001:2015.



Le certificat est délivré par BQA au responsable de son système de qualité, titulaire de la certification de l'organisme de certification de la norme ISO 9001:2015, conformément à l'article 11 de la loi n° 2005-102 du 12 février 2005 relative à l'obligation de certification de la qualité des organismes certificateurs.

Certification N° BQA_2046_C_2023/22
Date d'émission: 2023-12-22
Validité: jusqu'au 2025-12-22



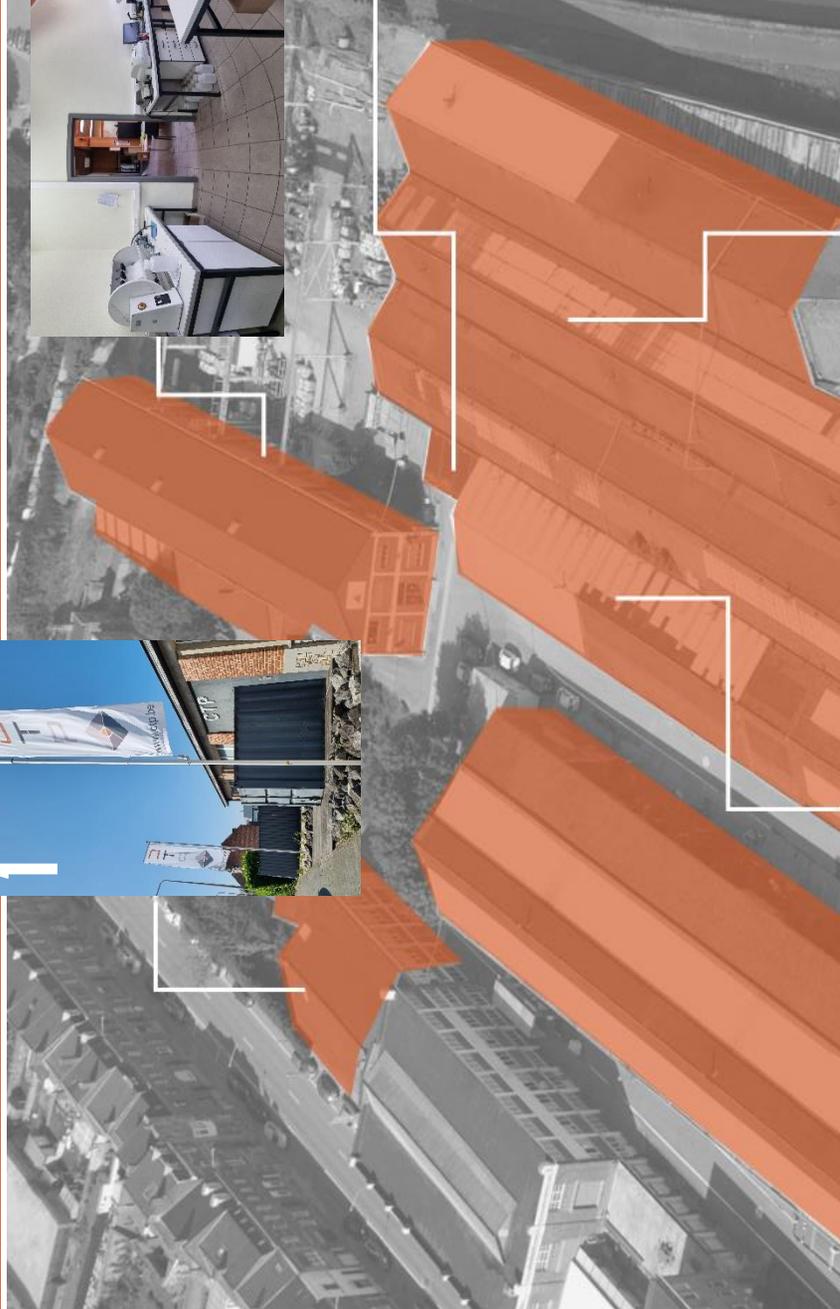
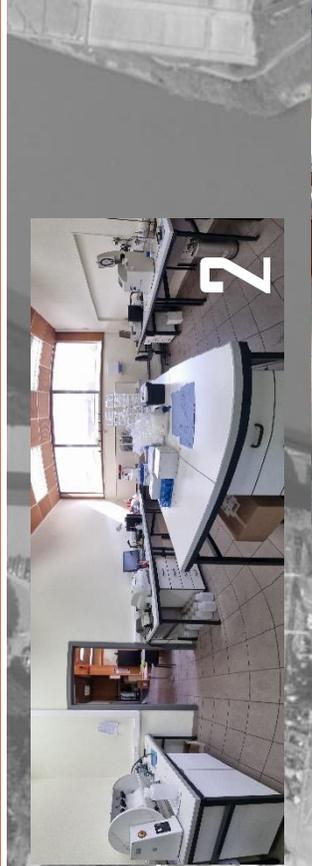
Le présent certificat est valide pour la société Centre de Recherche en Région Wallonne. Il est valide pour toute activité de la société.

Par la présente, **BQA** se déclare que le système de management de la qualité de la société CTP dont le siège est établi Chaussée d'Antoing 55 – Tournai – Belgique, a été examiné et a été jugé conforme à la norme ISO 9001, édition 2015.



9.000 m² de halls pilotes

- 1** Accueil & Administration
Laboratoire de Physique
Laboratoire de Métallurgie Extractive
- 2** Laboratoire de chimie
Bureaux du personnel scientifique
- 3** Laboratoire Matériaux
- 4-5-6** Halls pilotes
Métallurgie Extractive & Mineral Processing

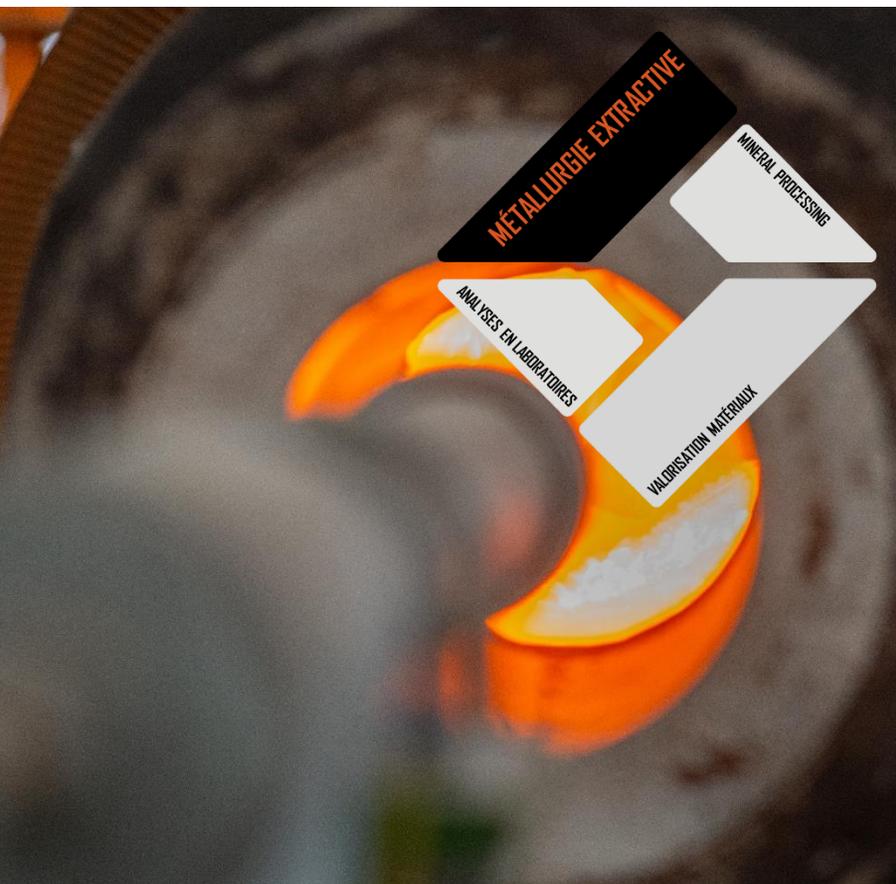




Le Mineral processing est une discipline qui s'attache au traitement de matières primaires (minerais, minéraux industriels, roches...) et secondaires (déchets, rebus de production...) par le biais de techniques physiques et physico-chimiques impliquant des réductions granulométriques (concassage, broyage, déchetage...) et des séparations basées sur un contraste de propriétés entre composés. Ces contrastes s'appliquent tant à la dimension des particules qu'à leur densité, leurs propriétés magnétiques ou conductrices, leur réponse à un rayonnement ou encore leur état de surface.

Nous étudions la succession d'opérations à mettre en œuvre et définissons, à ce titre, des schémas de traitement qui se doivent d'être efficaces et économiques. Ces flowsheets s'intègrent bien souvent en amont d'opérations de métallurgie extractive ou de valorisation de matière qui imposent une qualification précise des produits qui leurs sont destinés.

L'équipe Mineral Processing du CTP propose de nombreux essais de l'échelle laboratoire à pilote pour définir les procédés adéquats en support à des projets industriels miniers ou ayant trait au recyclage et à la valorisation des matières. Une forte activité de production à façon de lots intégrant des démarches de recherche et d'innovation des entreprises est également réalisée à ce niveau.

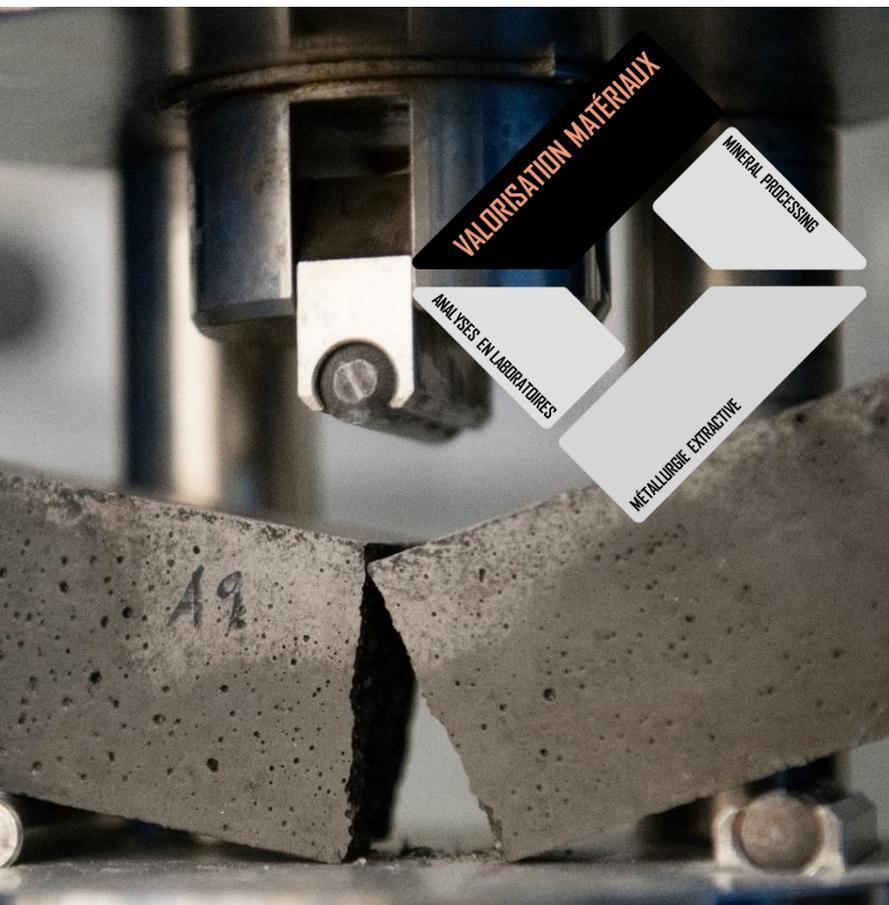


La Métallurgie Extractive concerne tous les essais et les études menés dans le but d'extraire et de récupérer un ou plusieurs métaux d'un minerai ou d'une matière secondaire.

Après une première étape éventuelle de concentration par des méthodes physiques, cette activité se distingue par l'utilisation de procédés chimiques pour l'extraction et l'obtention du métal. Elle est en croissance constante au Centre depuis quelques années avec des projets très diversifiés pour de petites et grandes entreprises wallonnes et étrangères.

Notre espace et nos outils pilotes offrent des possibilités d'up-scaling très recherchées par nos clients et constituent un atout majeur.

Domaines d'expertises



Le CTP s'étant spécialisé dans le traitement des déchets et des sous-produits, notamment d'origine minérale, il s'est naturellement orienté vers leur **valorisation**, en particulier, dans le domaine du BTP (Bâtiments et Travaux Publics). Les matières dont la granulométrie permet de les classer sous forme de graves ou de sables contribuent au squelette granulaire des matériaux alors que les fines, après avoir été soumises à un traitement chimique, thermique ou mécanique visant à les activer, sont susceptibles de se substituer partiellement aux liants hydrauliques (ciment, chaux,...).

Pour ce faire, le CTP a acquis une série d'équipements permettant :

- ✦ d'activer les matières fines pour leur conférer un caractère pouzzolanique ou hydraulique latent (broyeur vibrant excentrique Siebtechnik, broyeur attriteur ZOZ,...) ;
- ✦ de mettre en œuvre les matériaux contenant les différentes matières secondaires (mélangeurs, presse hydraulique, table vibrante, table à secousse,...) ;
- ✦ de caractériser les paramètres physiques (prismètre Vicat, appareillage de mesure de consistance, de rhéologie,...) et mécaniques (appareillage de mesure des modules d'élasticité longitudinal et de cisaillement, de résistance en flexion et en compression, de portance via la détermination des valeurs des paramètres CBR/PI ...).

Puisqu'il s'agit de valoriser des matières secondaires, le CTP s'est également équipé de sorte à pouvoir réaliser des tests de lixiviation, à la fois sur blocs monolithiques et sur matière ayant subi une réduction granulométrique.



Les laboratoires d'analyse réalisent des caractérisations chimiques et physiques de matrices solides diverses tels des minéraux, plastiques, métaux... Ils disposent d'une large gamme d'équipements (ICP-OES, XRF, XRD, ATG, C-S, COT...) et d'un savoir-faire unique cumulé sur 25 ans qui permet une réponse adaptée et précise aux défis analytiques posés par nos clients. De nouvelles compétences sont développées fréquemment avec, par exemple, cette année, celles impliquant la caractérisation des matériaux composant les batteries lithium-ion qui équipent les véhicules électriques et hybrides. Une large clientèle constituée de PME, de grands groupes ainsi que de bureaux de trading nous font confiance et bénéficient quotidiennement de nos services. Nos laboratoires appuient par ailleurs tous les pôles d'activités du CTP et sont indispensables aux travaux que nous menons dans les domaines du Mineral Processing, de la Métallurgie Extractive ou des matériaux.

Le Buzz de l'année 2022, notre projet **RECYPALE** !





FOCUS

L'énergie éolienne est en fort développement depuis le début des années 2000. Compte tenu d'une durée de vie d'environ 20 ans, on estime que le démontage et le recyclage des composants des éoliennes génèrera en Europe 50 000 t/an en 2022 avec des perspectives attendues à 500 000 t/an en 2050.

Bien que la majorité des matériaux d'une éolienne (béton, métaux...) aient des débouchés bien identifiés, les pales sont surtout constituées de composites thermosensibles renforcés en fibre de verre sans autre perspective industrielle que la valorisation énergétique comme alternative à l'enfouissement.

Après caractérisation des pales, le CTP met en œuvre des techniques de broyage spécifiques permettant de libérer les différents constituants des pales (matériaux composites, bois, métaux...) pour ensuite les séparer par une succession d'étapes comprenant tamisages, séparations magnétiques et tris gravimétriques. Ces étapes permettent ainsi de récupérer les constituants des matériaux composites sous plusieurs formes (fibres longues ou courtes, résine polymérique). Ces essais sont également reproduits à l'échelle pilote pour confirmer la robustesse du procédé de traitement et obtenir suffisamment de matière pour étudier les pistes de valorisation.

Les différentes fractions de composite ainsi produites sont ensuite incorporées dans des formulations de béton dédiées à la construction routière. Différents types de ciments sont utilisés comme liant pour optimiser l'effet de renforcement mécanique des fibres dans les matériaux. De même, des essais itératifs sur la proportion de fibres ou l'utilisation d'additifs sont réalisés pour améliorer les propriétés mécaniques des matériaux (résistance en flexion, au fendage, ...).

Les opérateurs de parcs éoliens sont souvent des institutionnels cherchant des solutions globales pour les chantiers de démontage. En développant la valorisation des matériaux des pales, l'industriel partenaire du CTP pourrait ainsi mieux se positionner dans ce secteur d'activité. Par ailleurs, le projet impliquerait la création d'une installation de traitement de ces matériaux au sein du groupe.

Enfin, la valorisation des composites dans des matériaux de construction routière standards permet d'envisager de réutiliser ces flux en interne et de favoriser l'activité génie civil du groupe.

Une découverte du CTP lors du Mid-Term
Event du projet **NWE-REGENERATIS**

02-02 à 03-02-2022



Une visite enrichissante lors
de la venue du Secrétaire d'État pour la
Relance et les Investissements
stratégiques, Monsieur **Thomas Dermine**

23-03-2022



Un mélange des cultures lors de la
visite de la Déléguée Générale du
Québec à Bruxelles,
Madame **Geneviève Brisson**

07-10-2022



Un échange « au vert » lorsque nous avons
eu l'opportunité de rencontrer la Ministre
Fédérale du Climat, de l'Environnement, du
Développement durable et du Green Deal,
Madame **Zakia Khattabi**

23-11-2022



Evénements marquants

10

Nouveaux clients

Aides aux entreprises

31

Nouveaux clients



Analyses en laboratoires

Fort d'une expérience de plus de 25 ans, le laboratoire répond rapidement et précisément aux besoins analytiques internes tout en offrant un service de qualité à une clientèle externe toujours plus nombreuse et diversifiée.

Le laboratoire s'adapte à chaque demande ou échantillon spécifique permettant ainsi une prestation complète et en adéquation avec les attentes du client.

Le chiffre d'affaires 2022 du laboratoire s'inscrit dans la continuité des années précédentes, la légère progression correspond simplement aux différentes indexations tarifaires dues à la forte inflation.

Expertises



Les expertises couvrent essentiellement des projets de consultance dans le cadre de développements industriels ou des interventions relatives à des avis d'experts dans le domaine des matériaux, de la métallurgie ou encore de la géologie. Le volume d'activité de cette branche a chuté de 47 % en un an même s'il ne représente que 6,2 % du chiffre d'affaires lié aux aides aux entreprises. Ce secteur est surtout lié à des opportunités ponctuelles dont la récurrence est aléatoire.



Etudes & Essais

D'année en année, les prestations dédiées aux entreprises progressent avec un volume d'affaire qui a encore bondi de 34 % entre 2021 et 2022, en frôlant cette fois les 2 millions d'euros. La part de réalisations liée à la métallurgie extractive contribue le plus à ce chiffre (58 %) et enregistre une progression de 20 % par rapport à 2021. Cette activité est néanmoins largement portée par un projet spécifique de grande envergure requérant de nombreuses ressources humaines et techniques. Les dossiers relatifs au Mineral Processing et aux matériaux ont également connu une forte croissance de 61 % entre 2021 et 2022, amenant le chiffre à un niveau historique. **Les études et essais représentent désormais 85 % (contre 76 % en 2021)** de l'aide aux 91 entreprises qui ont fait appel à nos services cette année, pour un total de 160 dossiers clôturés.



Recherche Collaborative

Programmation FEDER 2014-2020

EMRADEMO2FACTORY
IMAWA **CLÔTURÉ**
ECOLISER



Programmation INTERREG Va



VALSE **CLÔTURÉ**
DOUDOU **CLÔTURÉ**

Programmation INTERREG NWE



NWE – REGENERATIS
CIRMAP

Programmation Cornet



ReIn-E

Programmation Win2Wal



ECUME

En cours



EMRA-DEMO2FACTORY

Mise à disposition d'unités de démonstration dans les domaines des matériaux, des procédés et de l'environnement

Le projet « EMRADEMO-CTP » permet d'accélérer la mise en place des principes de l'économie circulaire dans les entreprises, surtout les PME. Cette sensibilisation est réalisée par la mise à disposition d'unités de démonstration dans le Centre, qui permettent de transformer un déchet en une nouvelle matière première recyclée.

D'un problème (gestion de déchets), le Centre crée des opportunités (recyclage et création de nouveaux matériaux). Le grand public est également sensibilisé à cette nouvelle façon de penser l'économie par le biais d'une visite virtuelle de ces unités sur internet et l'organisation de portes ouvertes.

L'année 2022, l'unité de démonstration a permis au CTP d'amplifier ses collaborations avec le tissu économique local et frontalier.



ECOLISER

ÉCOLiants pour traitement de Sols, Étanchéité et Routes

Partenaires : CTP, INISMa, ULiège, ULB, CRR, Certech, Materia Nova

L'objectif du portefeuille de projet est de développer des liants alternatifs à base de sous-produits industriels destinés au traitement de sol afin d'en améliorer certaines propriétés géotechniques, dont notamment la portance et/ou l'étanchéité.

2022, qui est l'avant dernière année du projet, a été marquée par la réalisation de la première tranchée d'essai dans laquelle une formulation d'écoliant à base de scories de poche a été testée. Les matières secondaires ont été pré-traitées au CTP et en quantités suffisantes (environ 4 tonnes pour une tranchée d'essai) avant d'être mélangées.

La tranchée, mise en place sur le site du CTP, a fait l'objet d'un suivi en termes de performances mécaniques via des essais à la plaque et à la sonde de battage. Un contrôle de la portance a été effectué en parallèle à l'échelle laboratoire. L'installation du puits de collecte des eaux de percolation a permis de vérifier l'innocuité environnementale du mélange.

Les essais se sont avérés concluants et d'autres planches seront mises en œuvre en 2023.



NWE-REGENERATIS

REGENERATION of Past Metallurgical Sites and Deposits through innovative circularity for raw material

Partenaires : SPAQuE, MPI, CTP, BRGM, ULiège, Ixsane, OVAM, Team2, TH Köln, BAV, Cranfield University

Bien que les déchets générés par l'industrie métallurgique moderne soient en grande partie valorisés, des déchets de sites plus anciens sont encore aujourd'hui stockés ou enfouis car considérés trop coûteux à traiter. Ils représentent aujourd'hui un enjeu écologique et économique majeur. L'assainissement des anciennes friches métallurgiques requiert un nouveau modèle combinant l'assainissement des sols pollués et l'exploitation des ressources qu'ils contiennent afin de soutenir un développement économique durable.

Le projet NWE-REGENERATIS (Interreg North-West Europe), coordonné par la SPAQuE, a pour ambition de démontrer que des ressources (métaux, matériaux et terrains) peuvent être récupérées des Anciens Sites et Dépôts Métallurgiques (PMSD) par des techniques d'Urban Mining. Il a pour objectif d'aider à mettre en place un modèle économique permettant de réintégrer des matières premières ainsi que des terrains au sein de l'économie régionale. Dans le cadre de ce projet, l'intervention du CTP consiste à évaluer le potentiel de récupération des métaux de plusieurs sites métallurgiques par les techniques de Mineral Processing.

Suite à la caractérisation par prospection géophysique non intrusive (ULiège) d'anciens merlons du site sidérurgique de Duferco à La Louvière, trois poches de scories à haute teneur en métaux ont pu être mises en évidence. Assisté d'Atrasol, le CTP et Duferco ont prélevés plusieurs tonnes de matières à chacun de ces emplacements afin de réaliser des essais de traitement minéralurgique à échelle pilote (concassage, broyage, séparation magnétique, etc.). Les essais ont mis en évidence la possibilité de récupérer des fractions métalliques et de valoriser d'autres fractions en technique routière ou génie civil. Afin de démontrer que cette approche constitue une vraie solution, un essai pilote sera mené sur 3000 tonnes de scories en 2023 sur le site de Duferco.

Plus d'informations : <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/nwe-regeneratis-regeneration-of-past-metallurgical-sites-and-deposits-through-innovative-circularity-for-raw-materials/>



CIRMAP

Circular economy via customisable furniture with Recycled MAterials for public Places

Le projet regroupant un réseau d'acteurs pluridisciplinaire, vise à fabriquer du mobilier Urbain, Mémoriel ou de Jardin (UMJ) personnalisé par impression 3D en utilisant des matières minérales secondaires et, en particulier, des sables de béton recyclé (RFA : Recycled Fine Aggregates).

Dans le cadre de ce projet transversal multidisciplinaire, sur base de son savoir-faire et de son expertise dans le domaine du Mineral Processing, le CTP s'occupe de la préparation à l'échelle pilote des flux de RFA. Plus précisément, le CTP applique un traitement minéralogique à la fraction fine des granulats de béton recyclés afin d'obtenir plusieurs lots de matériaux aptes à être incorporés comme élément clé dans les compositions destinées à l'impression 3D.

Le traitement consiste en une combinaison d'opérations de concassage, broyage et criblage (à 2 mm) à l'échelle pilote sur des quantités qui vont de plusieurs centaines de kg à plusieurs tonnes pour atteindre jusqu'à 25 à 30 tonnes traitées au cours du projet.

Le CTP réalise également une caractérisation granulométrique de la fraction produite afin d'adapter les conditions opératoires en fonction des besoins des partenaires.

En 2022, le CTP a ainsi traité plus de 20 tonnes de RFA qu'il a fourni à différents partenaires du projet.

Plus d'informations : <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/cirmap-circular-economy-via-customisable-furniture-with-recycled-materials-for-public-places/>



ReIn-E

Recyclable Integrated Electronics

Partenaires : CTP, SIRRIS, Hahn-Schickard, INM

Le projet ReIn-E est une recherche européenne, de type CORNET, menée en partenariat avec le SIRRIS et 2 instituts de recherche allemands. Il envisage la conception de pièces électroniques intégrant directement l'électronique et les circuits dans le polymère. Cette technologie permet de nouvelles conceptions et autorise une réduction du poids et de la quantité de matières mises en œuvre. Elle rend cependant plus difficile la récupération des métaux en fin de vie. Le projet répond à ce risque en testant un éco-design comprenant une couche intermédiaire à l'électronique et au polymère qui devrait faciliter leur séparation et de facto la récupération des métaux. Le CTP s'intéresse à la recyclabilité de ce nouveau type d'électronique en testant l'efficacité de cette couche intermédiaire et l'impact sur la récupération des métaux. En particulier, le CTP compare l'action de différents types de broyeurs (shredder, broyeur à couteaux) en fonction de la forme du support, de la maille de broyage, de la présence de la couche intermédiaire. Des essais sont également menés sur la récupération des métaux en comparant différents procédés en voie sèche ou en voie humide : séparation électrostatique, densimétrique ou classification morphologique.



ECuME

Economie Circulaire et Mobilité électrique : recyclage fonctionnel par fragmentation électro-hydraulique, électro-lixiviation et précipitation antisolvant de batteries lithium ion

Partenaires : ULiège, CTP, Comet Traitements

Dans un contexte d'électrification du parc automobile belge et européen, le recyclage des batteries Li-ion en fin de vie est devenu un enjeu de préoccupation majeure. Le CTP s'est associé aux laboratoires universitaires du GeMMe et du GreenMat pour proposer un procédé de recyclage innovant, mettant en œuvre une technique de fragmentation qui devrait permettre une meilleure séparation des différents constituants de la batterie, et des techniques hydrométallurgiques plus économes en réactifs et en énergie pour récupérer les métaux contenus dans la black mass. L'objectif est de parvenir à la production de précurseurs pour la fabrication de nouvelles cathodes.

Les essais hydrométallurgiques réalisés au CTP ont démontré des rendements de récupération élevés en Co-Ni par électrolixiviation de black mass, ainsi que la faisabilité de la précipitation par antisolvant de sels mixtes Co-Ni de haute pureté. Au cours de l'année prochaine, des précurseurs de cathodes de batteries seront synthétisés à l'échelle laboratoire à partir des sels mixtes fournis par le CTP.

Clôturés

IMAWA

Innovative Materials for Wallonia

Partenaires : INISMa, CTP, CRIBC, UCL, UMon, CRM, ULiège

Composé de deux projets (MATSUB et ECOVAL), ce portefeuille vise à proposer des solutions innovantes pour la substitution et le traitement de matières premières nécessaires à la fabrication des matériaux réfractaires d'une part, et à valoriser des déchets issus des matériaux céramiques avancés, d'autre part. Le CTP a été impliqué dans les deux projets de ce portefeuille dont la réalisation s'est achevée au 31/12/2022.

Le projet **MATSUB** avait pour but d'étudier l'utilisation de matières premières alternatives pour l'industrie céramique, afin de remplacer celles importées et soumises à des fluctuations de prix ou de taxes et dont l'approvisionnement n'est pas toujours maîtrisé. Pour assurer le prétraitement des matières alternatives, le CTP a développé des procédés minéralurgiques tels que :

- ✦ la combinaison de séparations densimétrique et électrostatique en voie sèche ;
- ✦ la combinaison en voie humide de séparations granulométrique et densimétrique.

Le projet MATSUB a également porté sur le développement de la technologie LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy) dans le but de l'implémenter sur une ligne de traitement des matières.

En outre, dans le cadre de ce projet, le CTP a développé des procédés d'activation mécano-chimique des résidus industriels pris comme précurseurs céramiques afin de favoriser certaines réactions ou la formation de certaines phases lors des traitements thermiques ultérieurs. Dans ce cadre, un certain nombre de résultats prometteurs ont été obtenus, dans le sens où le traitement mécano-chimique a effectivement permis d'abaisser la température de traitement thermique permettant la synthèse de phases réfractaires de type aluminates de calcium.

Quant au projet **ECOVAL**, celui-ci porte sur l'éco-conception d'unités de valorisation énergétique durable qui nécessitent l'utilisation de matériaux réfractaires (souvent à base de carbure de silicium : SiC) façonnés ou non. Du fait des conditions opératoires inhérentes au processus d'incinération (températures élevées, présence de chlore issu des déchets plastique incinérés, pression, etc.), ces matériaux subissent des altérations qui abaissent leur durée de vie et nécessitent des entretiens réguliers.

Cependant, il se trouve que le recyclage de ces matériaux est peu développé. Dans ce cadre, le CTP s'est chargé de la caractérisation de ces matériaux par la mise au point d'une méthodologie d'analyses performantes des mélanges SiC-SiO₂-C, ainsi que par le développement de procédés efficaces de réduction granulométrique de ces matériaux réfractaires.

En conclusion, il s'est avéré que, même si les broyeurs conventionnels (à percussions, à boulets, à marteaux, à impacts, etc.) donnent des résultats corrects pour le broyage sélectif des réfractaires usagés à base de SiC, le broyeur autogène s'est montré particulièrement efficace, tout en s'affranchissant des problèmes d'usure des broyeurs et des médias de broyage (boulets, marteaux, etc.) liés au caractère abrasif du SiC.

Par ailleurs, la technologie de fragmentation sélective par décharge électrique (SELFRAG) s'est également montrée très efficace sur les réfractaires SiC, mais son point faible est qu'elle est encore peu développée à l'échelle industrielle.

Les pistes de valorisation pour les matériaux réfractaires usagés à base de SiC sont la réutilisation dans la fabrication de nouveaux matériaux réfractaires, l'utilisation comme abrasif ou encore comme additif de fonderie.



VALSE

Nouvelles ressources transfrontalières : vers une validation de scénarii de valorisation de sédiments

Partenaires : ISSeP, ARMINES, BRGM, Ineris, DGO2, Université de Lille 1, CTP, SPW mobilité et infrastructures, partenaire industriel

Le projet Valse a pour finalité la validation de filières transfrontalières de valorisation de matières (sédiments de dragage et terres excavées). Ce travail tend vers l'opérationnalité par la mise en œuvre d'ouvrages en vraie grandeur (butte paysagère, piste cyclable) qui privilégie une bonne intégration dans le territoire et un usage durable des matières. Le CTP intervient dans les étapes de caractérisation, de préparation et de traitement des matières draguées en vue de leur intégration dans trois types d'applications visées qui sont une formulation de béton pour la réalisation d'une piste cyclable, la production de granulats légers et la fabrication de pouzzolane. Le CTP est également leader du dernier module du projet, concernant la transposition de l'expérience acquise par le consortium sur les sédiments de dragage vers la problématique des terres excavées.

Cette année 2022 a été marquée par l'inauguration de la piste cyclable réalisée à partir de béton contenant du sédiment. Le Ministre du Climat, de l'Énergie, des Infrastructures et de la Mobilité de la Wallonie, Monsieur Philippe Henry, était présent pour l'occasion.

Durant le colloque, le CTP a présenté ses principales réalisations, à savoir les flowsheets de prétraitement des sédiments de dragage avant incorporation dans le béton (traitement en voie sèche) ou incorporation dans des granulats d'argile expansée ou des substituts au clinker (traitement en voie humide).

Le travail de comparaison entre terres excavées et sédiments, ainsi que la transposition des compétences concernant les sédiments vers les terres excavées, a été présenté.

La mise en œuvre de la piste cyclable est présentée dans la vidéo suivante :

<https://www.youtube.com/watch?v=cBjZUKvteT8>

Plus d'informations : <https://valse.info/>

DOUDOU

Développement transfrontalier de matériaux innovants OU comment reDONner de la valeur à Un déchet plastique ?

Partenaires : IMT Nord Europe, CTP, CERTECH - Partenaires associés : Plastium, Team2, PlastiWin

Depuis 2019, le CTP participait au projet INTERREG DOUDOU qui visait à accompagner le développement de la fabrication additive en promouvant l'utilisation de matériaux issus du recyclage. Ce projet transfrontalier France/Wallonie/Flandres a été réalisé en collaboration avec l'IMT Nord-Europe et le Certech.

Dans le cadre de la promotion de l'utilisation de matières recyclées pour la fabrication additive par impression 3D, ce sont au total près de 90 entreprises des deux versants de la zone transfrontalière qui ont été sensibilisées à cette problématique. Un événement de clôture a été organisé le 18 octobre à l'IMT Nord-Europe, permettant de présenter l'identification des gisements d'intérêt transfrontalier de matériaux polymères divers, tels que le PP, PEHD, PMMA, PA, PS, PC, ABS, PET...

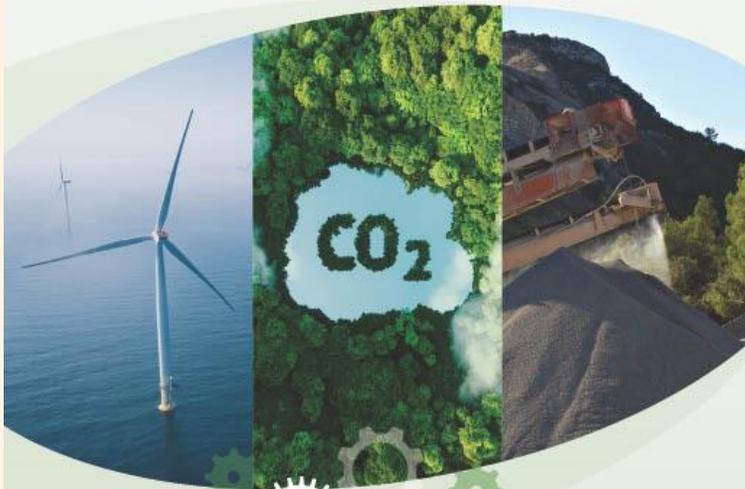
Dans ce cadre, le CTP a utilisé ses capacités techniques pour la préparation de matières afin de les rendre compatibles avec l'impression 3D. Ainsi, des opérations de broyage, de tri, de purification ont de nouveau été réalisées sur des lots de matières secondaires tels que des chutes de production, pots de yaourt, casques de chantier etc. Différents procédés de séparation ont également été utilisés : séparation aéraulique, table densimétrique, séparateur à courants de Foucault, cribles, etc.

Toutes ces opérations, indispensables pour amener des matières d'origines et de formes très diverses à des lots parfaitement calibrés en termes de granulométrie et pureté, sont nécessaires aux partenaires pour la fabrication de granules ou de filaments, capables ainsi d'alimenter des imprimantes 3D. Des pièces de dimensions et formes variées ont ainsi été produites pour contrôler leurs propriétés géométriques et mécaniques, afin de valider des possibilités d'emploi pour cette application.

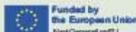




**FAIRE DE LA WALLONIE
LA «MINERAL VALLEY»**
de l'Europe du Nord-Ouest



BUDGET TOTAL : 22.9 M €
SUBVENTION : 13.4 M €



Funded by
the European Union
NextGenerationEU



WWW.REMIND-WALLONIA.BE

INFO@REMIND-WALLONIA.BE

FOCUS

Une nouvelle plateforme d'innovation dédiée à la circularité des matières minérales a officiellement vu le jour en octobre dernier en Wallonie.

L'industrie minérale dite « primaire » (carriers, cimentiers, chauxiers, ...) est confrontée à des enjeux majeurs que sont la raréfaction des ressources naturelles primaires et son empreinte « Carbone » qui peuvent impacter à terme sa pérennité. En parallèle, l'industrie minérale dite « secondaire » (démolition, déchets industriels minéraux, sols et sédiments de dragage pollués, ...) doit quant à elle surmonter les difficultés à la fois de la valorisation des matières premières secondaires créées, en privilégiant celles à plus haute valeur ajoutée de sorte à garantir la rentabilité, et de l'interdiction progressive de la mise en CET (Centres d'Enfouissement Technique). Ces deux grands secteurs d'activités wallons doivent aujourd'hui travailler ensemble afin de garantir leur avenir, les besoins technologiques sont proches, les enjeux complémentaires. L'idée est donc venue de mettre en place un véritable pôle wallon du « minéral », porté par les acteurs industriels et réunissant également les opérateurs de recherche concernés.

Le projet a pour objectif de créer, en Wallonie, une **plateforme d'excellence industrielle, technologique et scientifique, créatrice de valeur ajoutée et d'emplois et reconnue au niveau international**. En réunissant des acteurs industriels complémentaires dans ces chaînes de valeur, le déploiement de l'économie circulaire sera accéléré en Wallonie. En mutualisant les flux et les potentiels industriels existants, de nombreux nouveaux projets industriels pourront voir le jour, boostant l'économie et l'industrie manufacturière, l'emploi durable et non délocalisable et amenant les secteurs vers une industrie wallonne décarbonée.

En résumé, il s'agit **d'accélérer/accroître la circularité des matériaux de construction, qu'ils soient primaires (ressources naturelles) ou secondaires (déchets)**, dans le secteur même mais également en élargissant les domaines d'utilisation de ces matériaux traités et/ou « up gradés ».

La plateforme « REMIND » regroupe quinze industriels, deux universités (UCL, ULIEGE) et deux centres de recherche (CTP, BUILDWISE). Un **budget de 23 millions** a été débloqué pour financer **sept projets pilotes**. Quatorze millions viennent en droite ligne du plan de relance wallon et neuf millions des partenaires eux-mêmes. Les sept projets doivent déboucher endéans les quatre ans sur des processus industriels concrets implantés en Wallonie.



Recherche Industrielle

Reverse Metallurgy



ATHENA

Plan national pour la reprise et la résilience « Déploiement de l'économie circulaire en Wallonie »



CARBOC **NOUVEAUTÉ**
CGROUT **NOUVEAUTÉ**
CIBER **NOUVEAUTÉ**
IRMA **NOUVEAUTÉ**
WASTES2CEM **NOUVEAUTÉ**
WASTES2MAT **NOUVEAUTÉ**



CISTEMEEC **NOUVEAUTÉ**

Programmation C-WALity



APEROFIN
RECYPALE **CLÔTURÉ**
RESA
DIB2JOULE **CLÔTURÉ**

Plan de relance Wallon « Déchets ressources »



VALOCELL **NOUVEAUTÉ**

Programme mobilisateur Marshall



MINERAL LOOP
COSMOCEM

Nouveautés

CARBOC

Captage et stockage du CO₂ par carbonatation de mâchefers et de béton à teneur réduite en ciment

Partenaires : ULiège, CTP, Remind, Roosens Béton, TRBA, Ipalle

La croissance démographique et économique de ces dernières décennies a entraîné un surcroît de l'activité industrielle provoquant une augmentation considérable d'émissions de gaz à effet de serre (GES), responsable de changements climatiques majeurs. L'Union Européenne s'est fixée un objectif de baisse nette des émissions européennes d'au moins 55 % d'ici à 2030 afin d'atteindre en 2050 la neutralité carbone. Dans ce contexte, les partenaires industriels du projet (Ipalle, TRBA et Roosens bétons) ont logiquement identifié un intérêt convergent à utiliser la technologie de CUSC (Captage, Utilisation et Séquestration de CO₂) pour diminuer l'empreinte carbone de leurs produits via le remplacement partiel du ciment par des phases carbonatées. C'est dans ce contexte qu'ils ont sollicité l'appui scientifique du CTP et des laboratoires GeMMe et PEPs de l'Université de Liège afin d'investiguer le développement de matériaux de voirie ou de matériaux préfabriqués en béton permettant la séquestration du CO₂ industriel.

C-GROUT

Prétraitement de déchets et de sous-produits d'origine minérale en vue de leur intégration dans des formulations de matériaux destinés principalement à l'éolien offshore

Partenaires : CTP, ULiège, UCLouvain, Remind, Euroquartz, Lessines

Le projet prévoit la mise au point de coulis ou mélanges complexes pour bétons basse, haute et ultra-haute performance à destination de l'Offshore qui se démarquent de celles de leurs concurrents par le fait qu'ils intègrent des matières minérales secondaires (MMS) prétraitées (déchets et sous-produits industriels) dans leurs compositions. Cette diversité de matériaux permettra au partenaire industriel Euroquartz de proposer une approche globale aux industriels du secteur mais également de pouvoir envisager une large gamme d'intrants dont la variabilité de qualité peut être grande. Ainsi, une matière secondaire aux propriétés variables pourrait être préférentiellement intégrée aux coulis pour bétons basse performance tels que les coulis de remplissage et, à l'inverse, un intrant constant à un coulis pour béton à ultra haute performance (Ultra High Performance Concrete : UHPC). De sorte à effectuer le meilleur choix pour la mise au point des nouveaux matériaux à base de MMS en fonction du type d'application pour l'offshore, le projet prévoit d'adopter un processus d'écosélection rationnelle qui reposera sur la définition d'indices de performance qui seront établis sur base des propriétés techniques, économiques et environnementales issues de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV).

Au sein de C-GROUT, le CTP apportera son expertise dans les domaines du traitement et de la valorisation des matières minérales secondaires afin que celles-ci puissent être incorporées dans les formulations de mélanges pour l'offshore sans que cela n'impacte négativement leurs performances en termes de rhéologie, de résistance mécanique, de comportement anti-washout, de résistance chimique, etc.

CIBER

Circularité des Bétons préfabriqués

Partenaires : Wanty, Dufour, Cogetrina, Roosens Bétons, CTP, ULiège, UCLouvain

Pour faire face à la forte consommation de granulats d'origine naturelle dans le secteur de la construction, l'utilisation croissante de granulats recyclés devient une nécessité. Pour cela, Wanty et Dufour qui ont récemment développé un procédé de recyclage de flux de déconstruction dans le cadres de recherches menées avec le CTP (projets SOVALMIN et OPTIDEMO), travailleront à améliorer la qualité des granulats produits pour les valoriser dans des exutoires à plus haute valeur ajoutée que sont les bétons préfabriqués pour des pièces structurelles de grandes dimensions (tabliers de pont, linteaux de soutènement, hourdis, planchers, blocs modulables déconstructibles), en collaboration avec Roosens.

Cependant, au-delà d'une utilisation dans des pièces structurelles déjà commercialisées, les partenaires chercheront également à développer de nouveaux éléments structurels de construction plus innovants se présentant sous la forme de blocs modulables de grandes dimensions, dans le but d'améliorer les modalités de mise en œuvre et de déconstruction (concept d'éco-conception) afin de permettre leur réutilisation. Cette approche permettra ainsi d'envisager une valorisation circulaire, non seulement des granulats, mais aussi des produits finis via leur réutilisation, dans le secteur de la construction (approche Cradle to Cradle).

Le CTP a commencé à accompagner Wanty et Dufour dans la sélection et le prélèvement de flux de matériaux représentatifs (chantiers de démolition, ligne de tri de DIB). Le CTP sera amené à traiter ces matériaux selon les mêmes procédés en cours d'implémentation par Wanty et Dufour pour obtenir des granulats de béton qui devront être recyclés dans des bétons préfabriqués.

IRMA

Fabrication de matériaux isolants incombustibles et de matériaux réfractaires par valorisation de déchets industriels inertes, de déchets de déconstruction et d'autres ressources recyclées

Partenaires : CTP, CSTC, ULiège, UCLouvain, Remind, Ipsis, Vinci

L'objectif du projet IRMA est de développer de nouveaux produits isolants, incombustibles et réfractaires à partir de déchets inertes issus de l'industrie et des filières de déconstruction. Le procédé qui sera mis en œuvre est basé sur le brevet de la société IPSIIS. Il permet de produire des mousses isolantes et incombustibles au départ de matières minérales.

La société IPSIIS commercialise actuellement un produit qui est destiné aux marchés des fours industriels et des alambics. Ce produit est obtenu à partir d'une matière première naturelle. Le fait de substituer une partie de celle-ci par des déchets et sous-produits permettra d'aller vers des produits plus compétitifs en termes de coût. Les mousses IPSIIS pourraient ainsi trouver d'autres applications correspondant à des volumes plus conséquents dont, en particulier, l'isolation des bâtiments.

Dans ce projet, le CTP intervient au niveau du prétraitement des matières minérales secondaires de sorte à les rendre compatibles avec le procédé développé par IPSIIS. L'approvisionnement des matières est assuré par les partenaires REMIND et VINCI.

Les matières traitées sont ensuite utilisées par le partenaire IPSIIS pour la mise au point des formulations permettant l'obtention de mousses stables répondant aux exigences techniques en fonction des applications visées.

Les autres partenaires interviennent pour les aspects suivants :

- ✦ la caractérisation des mousses et la mise au point des protocoles de mise en œuvre (CSTC) ;
- ✦ l'évaluation de la qualité des produits sur base des critères de cycle de vie et de bilan carbone (REMIND, ULiège-PEPs, UCLouvain, CSTC) ;
- ✦ la mise sur le marché des produits développés (IPSIIS, VINCI).

WASTES2CEM

Liant circulaire alternatif à base de scories et de cendres volantes

Partenaires : CTP, ULiège, UCLouvain, Remind, CCB, Duferco Wallonie, DC Environnement

Actuellement, le principal défi des cimentiers wallons est, à la fois de rester compétitif face à la concurrence du clinker importé, et de respecter les engagements en matière de réduction des émissions de CO₂.

Dans ce contexte, le projet WASTES2CEM propose deux approches :

- ✦ la première est de minimiser l'impact environnemental du clinker grâce à l'incorporation de matières minérales secondaires (MMS) dans le cru ;
- ✦ la seconde consiste à réduire le taux de clinker dans le ciment via l'ajout d'additions réactives issues de sous-produits industriels (MMS).

Les matières minérales secondaires étudiées sont issues de gisements historiques. Dans un premier temps, le rôle du CTP consistera à les mettre en conformité avec les spécifications des cimentiers, en fonction de l'application visée. Le CTP contribuera par ailleurs à la réalisation d'essais de clinkérisation à l'échelle laboratoire et pilote, ainsi qu'à la caractérisation des nouveaux ciments.

WASTES2MAT

Liant circulaire alternatif à base d'ettringite

Partenaires : Remind, CTP, ULiège, Sedisol, SWDE, Ipalle

Plusieurs entreprises wallonnes, dont notamment Sedisol, SWDE et IPALLE, font face à des difficultés lorsqu'il s'agit de la gestion de leurs déchets. Or, il s'avère que la mise en commun de certains de ces déchets conduit à la formation d'une phase hydraulique particulière pouvant servir de liant dans le cadre de la synthèse de matériaux à portance limitée, comme les matériaux autocompactants réexcavables (MAR) ou les matériaux de sous-fondation. En ce qui concerne plus précisément les MAR, ces matériaux ont un fort potentiel de développement puisque bien que répondant à un réel besoin, ils sont actuellement peu utilisés en Région wallonne. De plus, la phase synthétisée permet de stabiliser les polluants inorganiques présents dans les déchets et de capter un grand nombre de molécules d'eau, contribuant de ce fait au raidissement des matériaux.

L'objectif de ce projet est donc de mettre au point ces éco-matériaux dont la portance est apportée par cette phase particulière. Le caractère original est encore renforcé par le fait que les réactifs, permettant de synthétiser cette phase, sont tous d'origine secondaire, ce qui permettra d'éviter leur mise en centre d'enfouissement technique.

Le CTP interviendra dans ce projet dans la caractérisation des matériaux minéraux secondaires, ainsi que dans la phase de mise au point de l'éco-matériaux à base de ces matériaux et contenant la phase hydraulique particulière. L'éco-matériaux servira de base à la formulation des MAR et des matériaux de sous-fondation par un autre partenaire.



CISTEMEEC

Chaînes de valeurs Industrielles, Transition Energétique, Mobilité Electrique et Economie Circulaire

Partenaires : ULiège, CRM, CTP, Comet Traitements, Reverse Metallurgy

Projet structurant au sein du portefeuille RM+ (Reverse Metallurgy), Cisteemec est une recherche qui s'inscrit dans le cadre du PNRR et est menée en collaboration avec de nombreux partenaires industriels wallons, le Centre de Recherche Métallurgique (CRM) et l'Université de Liège (GeMMe, GREENMat, PEPs).

Cisteemec aborde, sous différents aspects, les défis liés à la gestion et au recyclage des objets et matières critiques utilisés dans la mobilité électrique et les technologies de la transition énergétique. Il a pour ambition d'accélérer le déploiement de filières wallonnes qui deviendront actrices du recyclage de ce type de matière. Le CTP intervient plus précisément dans le projet au niveau du recyclage des batteries lithium-ion (LIBs) qui équipent, entre autres, les véhicules électriques, les vélos ou les trottinettes. La finalité de nos développements vise au montage d'un démonstrateur qui permettra de récupérer la « black mass » (matière active des LIBs) à partir de modules de batteries et nous contribuerons également au développement d'un procédé hydrométallurgique visant la synthèse de précurseurs métalliques à partir de cette black mass pour fabriquer de nouvelles cathodes de LIBs.



VALOCELL

Recyclage et valorisation des blocs de construction cellulaires

Partenaires : CTP, partenaires industriels

Le projet vise à mettre au point une filière complète de collecte, tri et valorisation « matière » des blocs de maçonnerie en béton cellulaire présents dans les déchets encombrants non-incinérables issus du secteur de la construction. En les isolant des flux de déconstruction comme les gravats et plaques de plâtres notamment, ces blocs seront, après traitement et fonctionnalisation, « upcyclés » dans des formulations de béton à valeur ajoutée.

Le CTP va tester différentes techniques de tri et de séparation en voie sèche pour isoler les bétons cellulaires issus des encombrants non-incinérables. Les techniques de broyage nécessaire à l'incorporation des bétons cellulaires dans une formulation de béton seront ensuite étudiées par le CTP.

En cours



APEROFIN

Amélioration des Performances Routières des FINes issues du recyclage

Les centres de retraitement et recyclage de matériaux de déconstruction cherchent actuellement des voies de valorisation des fractions les plus fines de leurs flux de matériaux. Pour développer de nouvelles filières de valorisation, l'industriel initiateur du projet APEROFIN a fait appel à l'expertise du CRR et du CTP pour l'élaboration de solutions techniques. Le CTP a développé une station de lavage efficace et performante à l'échelle laboratoire permettant d'extraire les fractions fines. Les deux centres de recherche ont ensuite collaboré afin d'étudier les caractéristiques de ces flux au niveau de sa composition et de son comportement géotechnique à l'échelle laboratoire. L'objectif poursuivi étant la mise au point d'un matériau routier de fondation pour trafic léger et d'un matériau fin traité au ciment en vue d'une application en remblai de tranchée. L'étude en laboratoire a permis de définir une formulation et une planche expérimentale est en cours de mise en œuvre sur le site de l'industriel afin d'évaluer les performances du matériau à l'échelle pilote et ainsi d'évaluer si les critères de performance nécessaires à sa valorisation sont atteignables.



RESA

Highly cost efficient REfractory SAnd Filler for low carbon steel ladles – Nouvelles masses de bouchage, plus compétitives en termes de prix, pour poches à acier bas carbone

Mené en collaboration avec l'INISMa, ce projet CWALity étudie l'usage de sables de chromite alternatifs ou aux qualités plus faibles pour la constitution de masses de bouchage du canal de coulée des poches à acier. Ces matériaux alternatifs pourraient procurer un avantage concurrentiel en termes de prix mais également de diversification d'approvisionnement dans le contexte de sécurisation de matières critiques que connaît l'Europe. Les standards de qualité des masses de bouchage restent néanmoins très exigeants et le CTP intervient dans l'étude des traitements nécessaires pour donner aux chromites alternatives les qualités requises à la constitution de masses de bouchages répondant aux normes. La phase de testing des propriétés thermiques et mécaniques de ces nouvelles masses est toujours en cours de développement à un échelle laboratoire avec la perspective de pouvoir éprouver les nouvelles formulations en conditions réelles dans un haut fourneau.



MINERAL LOOP

Capture et séquestration du CO₂ industriel par carbonatation de déchets minéraux

Dans la perspective du développement d'une économie circulaire s'appliquant aux flux de déchets minéraux, le projet Mineral Loop vise à concevoir, développer, installer et opérer une unité pilote industrielle de transformation de déchets minéraux en produits secondaires pouvant être réutilisés dans différents secteurs applicatifs. Les procédés qui seront mis en œuvre se baseront, entre autres, sur le principe de la carbonatation c'est-à-dire la capture et la fixation du CO₂ dans des matières minérales alcalines ainsi stabilisées et reconditionnées.

Les partenaires ont pré-sélectionné des flux potentiellement carbonatables et le travail du CTP a consisté à évaluer la capacité de ces matières minérales à fixer le CO₂. Cette évaluation passe par des études en mode statique puis en mode dynamique dont les efficacités sont déterminées par des caractérisations physico-chimiques et minéralogiques, également prises en charges par le CTP.



COSMOCEM

Le projet CosmoCem est un projet Plan Marshall, labellisé par le pôle Greenwin. Il a pour ambition de transformer des déchets et sous-produits industriels wallons en nouvelles additions minérales pour le ciment. Ces additions constitueraient alors une matière secondaire alternative susceptible de remplacer, à terme, les cendres volantes de centrales thermiques au charbon et les laitiers de haut-fourneau dont la production est en constante diminution.

Dans ce projet, le rôle du CTP est de sélectionner la méthode d'activation (mécanique ou thermique) la plus appropriée selon la nature des matières secondaires.

A ce stade de la recherche, la faisabilité technique de ces deux voies de traitement a pu être démontrée à l'échelle laboratoire. Alors que le traitement thermique est plus spécifiquement associé à des matières argileuses, l'activation mécanique peut être appliquée à une gamme de matières secondaires élargie.

La prochaine étape du projet consiste à valider les résultats de laboratoire grâce à la mise en place d'unités pilotes permettant de réaliser ces 2 types d'activation. L'efficacité des traitements d'activation appliqués sera vérifiée grâce à des essais mécaniques et rhéologiques.



ATHENA

Production de sels de zinc

Les schémas de traitement mis au point précédemment ont été optimisés tant en termes de coûts de production, grâce à l'utilisation de réactifs alternatifs, qu'en termes de pureté de produit final par la mise en œuvre d'étapes intermédiaires de purification. La possibilité de nouvelles sources de matières premières implique le développement de procédés spécifiques. A ce titre, un procédé alternatif novateur en plusieurs étapes est en cours d'étude. Les premiers tests effectués au laboratoire sont prometteurs et devraient aboutir prochainement à la réalisation d'essais à échelle pilote.

Clôturés



DIB2JOULE

Mise au point d'une unité de valorisation de déchets industriels à base de chaînes hydrocarbonées en combustible

Ce projet CWALity étudiait la faisabilité de traiter des flux plastiques hétérogènes par craquage catalytique dans le but de produire une fraction liquide qui pourrait à nouveau rejoindre le cycle pétrolier de fabrication des hydrocarbures classiques (carburant) mais également de valoriser les fractions secondaires (gaz et chars). Le CTP a accompagné l'entreprise partenaire tout au long du projet dans les phases de caractérisation des gisements de matières, l'amélioration de leur qualité et la réalisation d'essais laboratoires de craquage catalytique. Des huiles ont pu être produites et évaluées par le secteur de la pétrochimie. Ces travaux ont permis de valider l'intérêt de la méthode tout en pointant la nécessité d'une bonne maîtrise de la composition des plastiques destinés au traitement. Malgré l'impossibilité de réaliser un pilote continu, un cahier des charges des matières devant entrer dans le procédé a pu être établi en se basant sur les essais de craquage réalisés lors de la phase laboratoire.



RECYPALE

Procédé de recyclage mécanique et de valorisation des éléments composites des pales d'éoliennes dans des matériaux routiers de type bétons ou hydrocarbonés

Dans le cadre de ce projet, le CTP a procédé au développement d'un procédé visant à éliminer les éléments exogènes (métaux, bois, mousses) de pales d'éolienne, puis à mettre en œuvre un broyage différentiel permettant l'obtention d'une fraction fibreuse. Des essais ont ensuite été menés conjointement par le CTP et l'industriel pour développer des formulations de mortier et de bétons intégrant des fractions fibreuses dans des matériaux de technique routière, dans le but de renforcer leurs propriétés mécaniques. Compte tenu du marché actuel, le modèle économique n'est pour le moment pas viable en vue d'une industrialisation immédiate d'une filière de recyclage de pales. Néanmoins, cette situation peut très vite évoluer et le groupe Dufour prévoit déjà des espaces dédiés pour cette activité sur son nouveau site de recyclage à Froyennes.

Equipement remarquable

Le laboratoire d'analyses s'est équipé en 2022 d'un ICP dernière génération, plus rapide et précis, permettant l'analyse d'éléments chimiques en traces dans des matrices fortement chargées.

Vitesse et faible consommation électrique permettent, en moyenne, de diviser par 2 la consommation énergétique globale par échantillon analysé.



La Com'

Parce qu'à l'heure actuelle, les réseaux sociaux occupent une place importante dans la vie quotidienne privée et professionnelle, le CTP développe petit à petit son image.

En 2021, nous nous lançons sur la vague LinkedIn.

En **février 2022**, notre objectif des **1000 followers** sur LinkedIn était atteint, une belle première étape aux prémices du développement de la communication au CTP.

En parallèle, les membres du CTP ont été mis à contribution en votant pour un nouveau logo plus représentatif des activités, un retour vers les origines du Centre, entraînant, par conséquent, une préparation considérable au changement officiel prévu début 2023.



Connectez-vous !



Shooting photos by WAPICT

Participations

Financières



Spécialiste de la caractérisation de produits routiers et de construction



Assure la gouvernance de projet « **Reverse Metallurgy** » qui a pour objectif de créer, en Wallonie, une plateforme d'excellence industrielle, technologique et scientifique en « reverse metallurgy », créatrice de valeur ajoutée et d'emplois et reconnue au niveau international



Reverse Mineral Industry in Wallonia est une **plateforme d'excellence industrielle, technologique et scientifique**, accélératrice de l'économie circulaire en Wallonie

Diverses



Chèques-entreprises





Foires et salons (visiteurs)

2022-03-24 Participation à Intersed « **Valorisation des sédiments de dragage – Etat de l’art et innovations** », Lille

2022-05-12 Journée technique Sim au BRGM sur le thème « La filière française du recyclage des DEEE : de la collecte des déchets à la production de métaux » + visite des halles du BRGM, Orléans

2022-05-30 à 2022-06-03 Salon IFAT, Munich

2022-06-07 Quinzaine de l'économie circulaire, évènement REPLIC, Pecq

2022-06-09 Visite du CTP organisée par TEAM² pour le CEFR (club des équipementiers français du recyclage)

2022-06-23 Participation à la journée technique de la SIM sur l'échantillonnage, Paris

2022-09-29 Participation aux « **Rencontres de l'innovation pour l'économie circulaire** » organisées par TEAM², Lille

2022-10-07 Colloque sur le thème « **Circular design in plastics** » organisé par Canopea, Denuo, essenscia, GreenWin et Plastiwin, Namur

2022-11-10 Roadshow sur l'actualité des granulats recyclés en Wallonie organisé par Feredeco, Mons

2022-11-15 et 16 : Participation aux « **2^{ème} Assises Nationales de Valorisation des Sédiments** », Lille

2022-11-30 Journée technique Sim organisée conjointement par le District Grand-Est et le GMB-Sim sur le démantèlement de la centrale nucléaire de Chooz A et la visite de la Carrière de Leffe

Cours

2022-04-25 & 26 Formation filtration membranaire – IFTS, Angers

2022-06-10 Formation « **Echantillonnage des matières morcelées** », Christian Lucion, CTP

2022-11-10 Formation « **Rôle d'un laboratoire de valorisation des minerais** », Christian Lucion, CTP

Publications et conférences

Article « **Mineral Processing Techniques Dedicated to the Recycling of River Sediments to Produce Raw Materials for Construction Sector** » sortie prévue en 2023 dans le journal Mining”

Présentation lors de la table ronde « Les sédiments : des terres excavées comme les autres ? » lors du colloque final du projet VALSE (15/03/2022)

Organe de gestion

Conseil d'Administration

Invités



Thierry RANDOUX
Directeur Général
CERTech



Luc LANGER
Directeur Général
MATERIA NOVA



Jacques RENNOTTE
Directeur Général
INISMa-CRIBC



Stéphane NEIRYNCK
Directeur Général
CTP



Emmanuel DELHAYE
Attaché qualifié
Spécialiste en Recherche
et Innovation - DGO6



Eric PIRARD
Professeur ordinaire
ULiège



Frédéric DUFOUR
Administrateur Délégué
Groupe DUFOUR
Président CTP



Thomas PARDOEN
Professeur UCL - Conseiller du Recteur
pour les relations avec les entreprises
Vice-Président CTP



Christophe BONCHOUX
Directeur Général
IDETA



Céline THILLOU
Directrice de l'Administration et
Valorisation de la recherche
UMONS



Aurore DE BOOM
Conseillère scientifique
ULB



Laurent DUPONT
Président du Comité de Direction
IPALLE



Stéphane RUBBERS
Administrateur délégué
LESSINES INDUSTRIES



Pierre GERMAIN
Senior consultant and Manager
REACHCENTRUM



Pierre STADSBADER
Président
TRBA

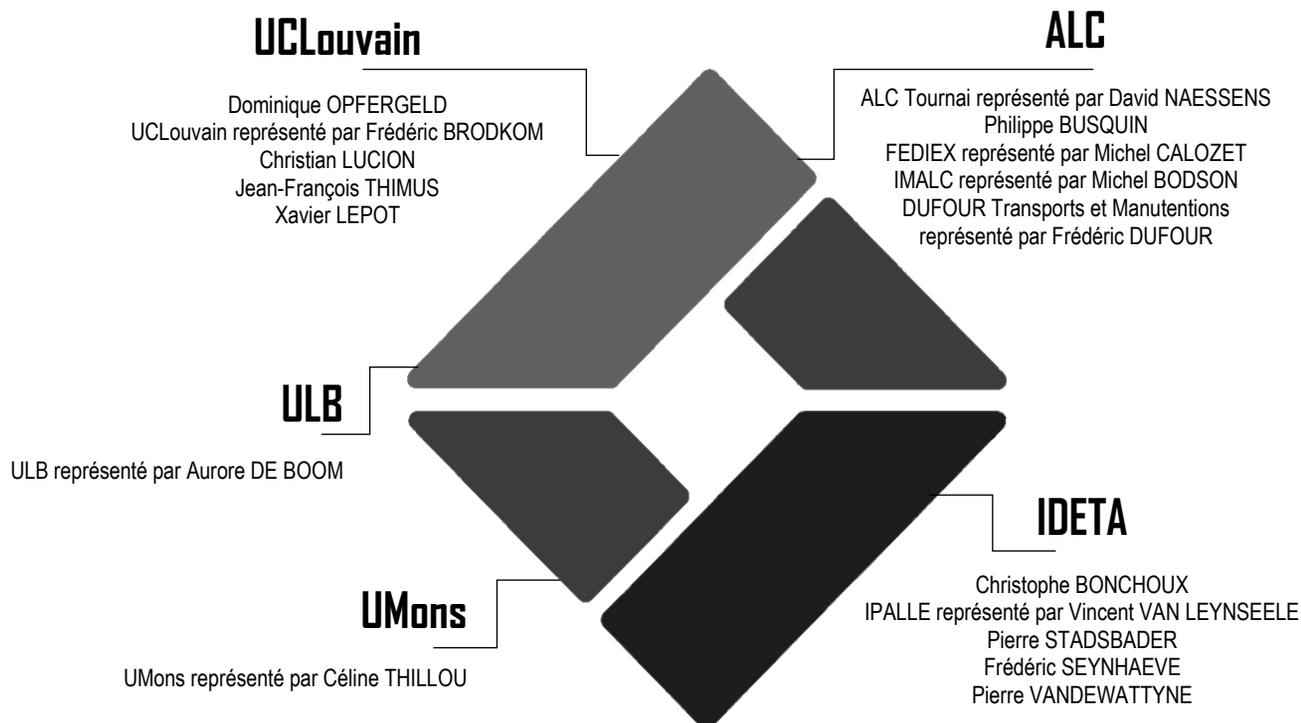


Jean-François THIMUS
Professeur Emérite
UCL



Philippe HENRY
Directeur général
JEAN GOLDSCHMIDT
INTERNATIONAL

Assemblée Générale



Comité de Gestion

Nouvelle recrue dans le comité de gestion ! En décembre, nous avons accueilli Madame Barbara Michiels au poste de Manager RH.



Stéphane Neiryck
Directeur Général



Jérôme Meerseman
Manager



Antoine Masse
Manager



Benoît Grymonprez
Manager



Sébastien Legat
Manager



Barbara Michiels
Manager RH



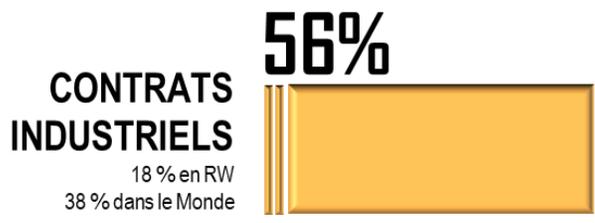
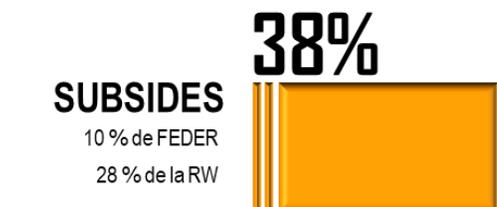
Philippe Descamps
Manager

Bilan

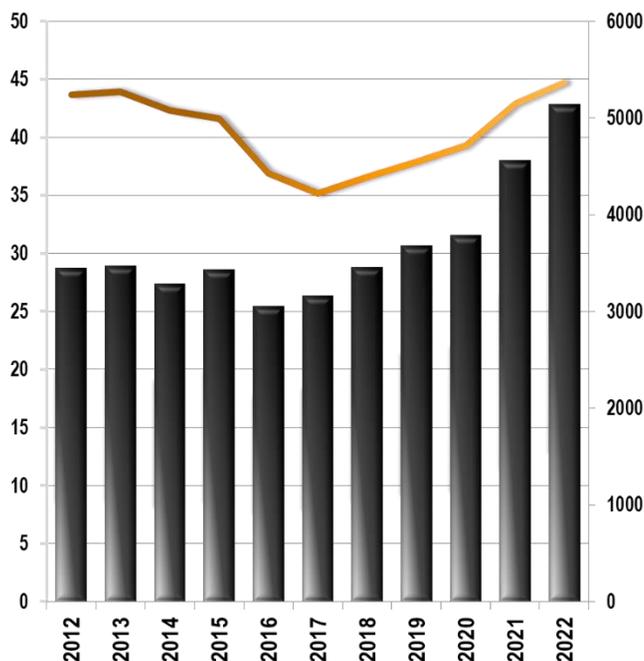
2022 2021

Produits		
Facturation clients	2.860	2.421
Subsides de fonctionnement	1.947	1.860
Autres produits	333	278
TOTAL	5.140	4.559
Charges		
Achats de fournitures	459	454
Services et biens divers	1.326	1.135
Personnel	2.928	2.661
Amortissements, provisions et réductions de valeur	226	182
Autres charges	53	75
TOTAL	4.992	4.507
Cash flow		
	374	234
Investissements		
	808	192

Subsides d'investissement (équipements et bâtiments)



Chiffres d'affaires 
 ETP 





RETROUVEZ-NOUS SUR
inf

www.ctp.be

CENTRE TERRE ET PIERRE ASBL
CHAUSSEE D'ANTOING 55 A 7500 TOURNAI, BELGIQUE



CTP