



LAB
CEMENT **LAB**

Economie Circulaire et Béton

<https://cementlab.infociments.fr/>

CEMENT LAB LES PARTENAIRES

Un outil dédié à l'innovation collaborative



CEMENT LAB EN CHIFFRES

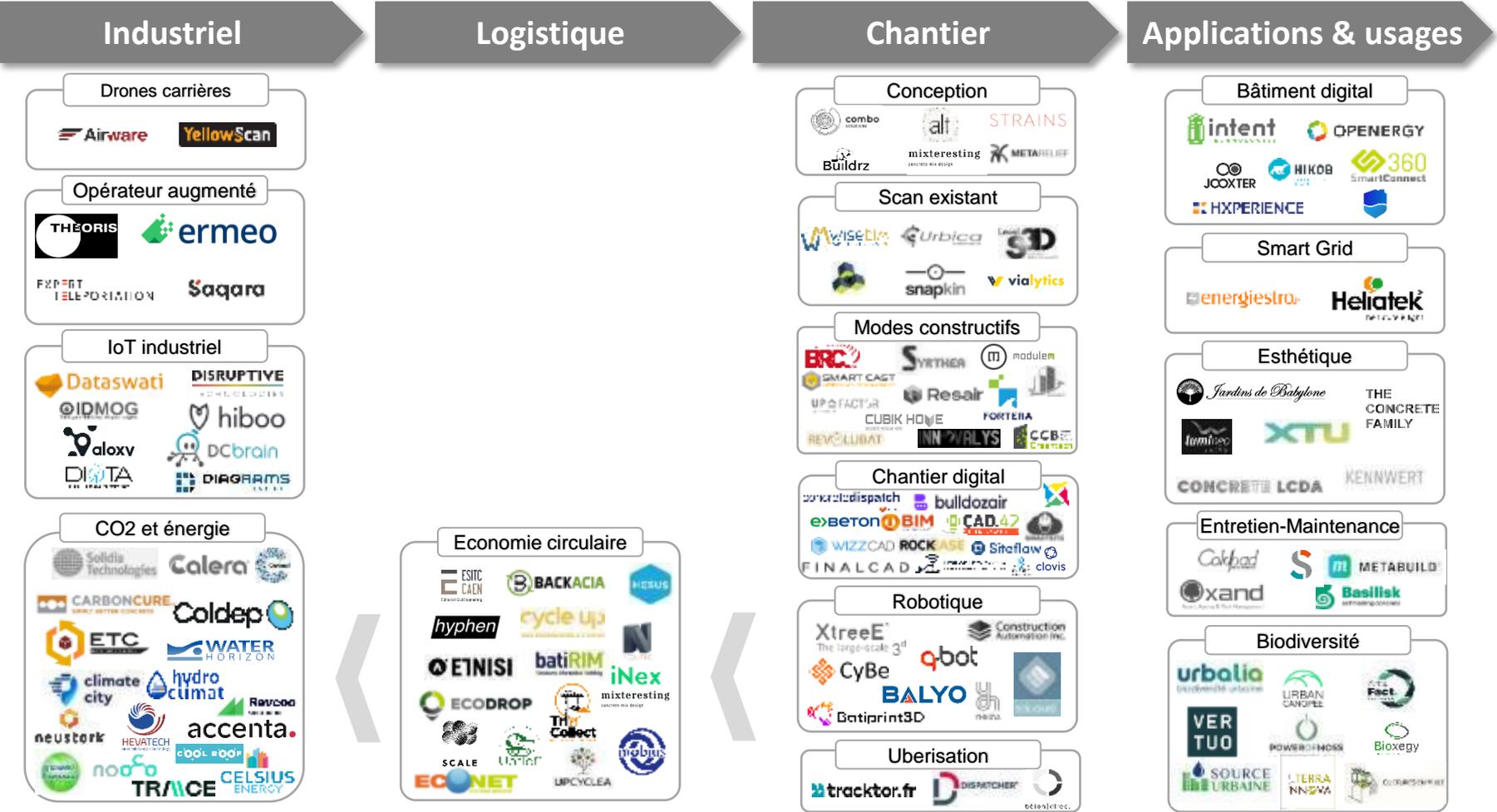
Un outil dédié à l'innovation collaborative

Depuis janvier 2018 :



CEMENT LAB SOURCING START-UP

Identification de start-up pouvant s'intégrer dans un écosystème dédié au ciment et à ses usages



PROGRAMME

Workshop CEMENT LAB

5' Introduction CEMENTLAB

10' Intervention externe – CERIB

10' Neo Eco

10' Faiseurs de Terre

10' Kheoos



Sarah ALLOUCH

Ingénieure Economie Circulaire



DÉMONSTRATEUR
OLYMPI
π

Démonstrateur Olympe - Vue architecturale maquette béton - Archibed (14/04/2023)
Archibed - Olympe



Les atouts des Smart Systèmes en Béton sur une opération de logement

La résidence OLYMPI



Établissement d'utilité publique institué en 1967

Statut défini par la loi du 22 juillet 1948 et le code de la Recherche

Tutelle du ministère de l'Industrie confiée au ministère de la Transition Ecologique

Des métiers, des compétences et savoirs complémentaires

Études & Recherches



Normalisation, réglementation



NF X 53-088
agrément DIN
Convention AFNOR

Essais produits et ouvrages, Métrologie



Accréditation n° 1-001
Portées disponibles sur
www.cofrac.fr



Accréditations
n° 2-1019, 2-0193, 2-1132, et 2-1954
Portées disponibles sur
www.cofrac.fr

Diagnostics, expertises, modélisation



www.cofrac.fr
Métrologie



Cycle de vie des produits et ouvrages

Environnement, Santé & sécurité au travail



ANNEXE POUR LE
SERVICES DE
L'INDUSTRIE MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE



Certification, marquage **CE**



notification pour le
marquage CE par l'Etat
n°1164 depuis 2002



Veille réglementaire et scientifique



Accréditation n° 5-002
Portées disponibles sur
www.cofrac.fr

Diffusion des connaissances, formation initiale

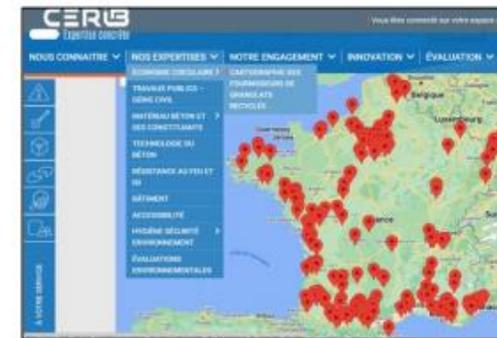


www.cofrac.fr
FORMATION



190 collaborateurs / 20 départements / 26 M€ de ressources en 2022

L'incorporation de matières issues du recyclage dans les systèmes constructifs en béton (squelette granulaire & liant)



Olympi : un bâtiment collectif de 37 logements, démonstrateur « économie circulaire » et répliquable sur le territoire national



La résidence Le Onze, Chartres

PROCIVIS
Eure & Loir
GROUPE IMMOBILIER



La résidence Olympi, Chartres



La plateforme Granudem, à Chartres Métropole



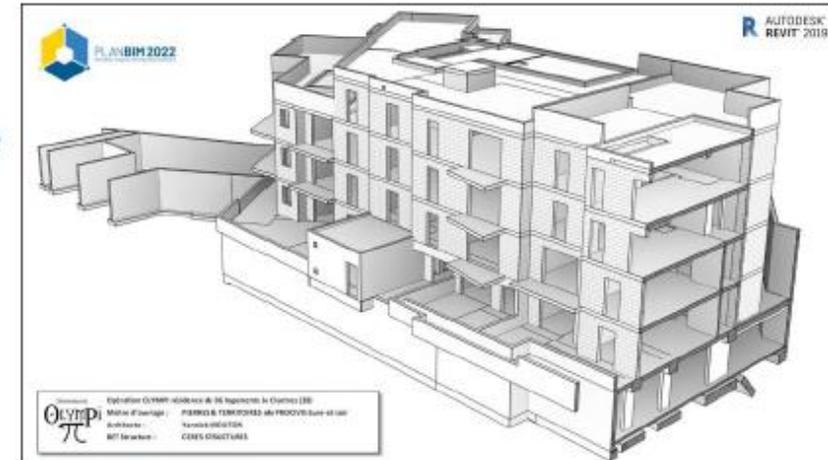
L'emplacement de la future résidence Olympi, Chartres

Pierres
& Territoires
EURE-ET-LOIR
PROMOTEUR • AMÉNAGEUR • LOTISSEUR

Des solutions préfabriquées en béton pour un ouvrage multi-performant

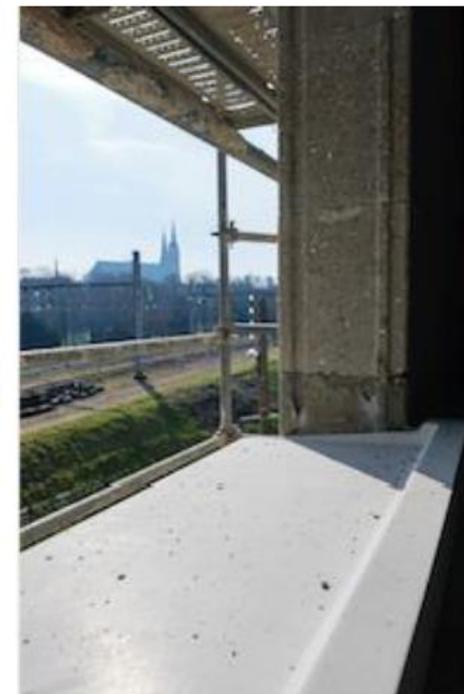
5

- Numérique et BIM :
 - Consolidation des pièces marché (DCE) avec une maquette numérique
- Décarbonation et économie circulaire :
 - Leviers activés pour des bétons décarbonés
 - Réalisation d'une étude ACV (RE2020)
 - Modalités d'utilisation de granulats recyclés, dont certains carbonatés (captage CO₂)
- Valorisation des actions menées :
 - Suivi de nombreux indicateurs
 - Suivi via Timelapse
 - Information des collectivités et médias professionnels

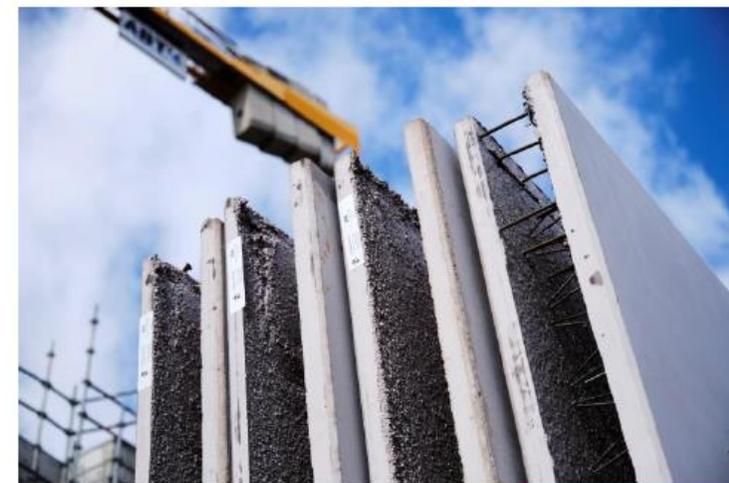


Des solutions préfabriquées en béton pour un ouvrage multi-performant

- Blocs de maçonnerie, *système isolant (Alkern, R-MUR*)*
- Prédalles, *liant plus bas carbone avec granulats recyclés (Rector, Rsoft*)*
- Escaliers, *liant plus bas carbone avec granulats recyclés carbonatés (PBM, Transition*)*
- Prémurs, *liant plus bas carbone avec granulats recyclés (Spurgin, MCI-Prémur*)*
- Seuils de baies et appuis de fenêtres, *avec liant plus bas carbone (Weser, PMR, OPTI'ONE*)*
- Dalles sur plots, *avec granulats recyclés (Alkern, Savoie*)*
- Pavés drainants, *avec coquilles Saint-Jacques recyclées (Alkern, Pavé COQUILLAGE)*
- Bordures T2 monocouches, *avec granulats recyclés (Chavigny*)*
- Éléments de réseaux d'assainissement (*Libaud**)

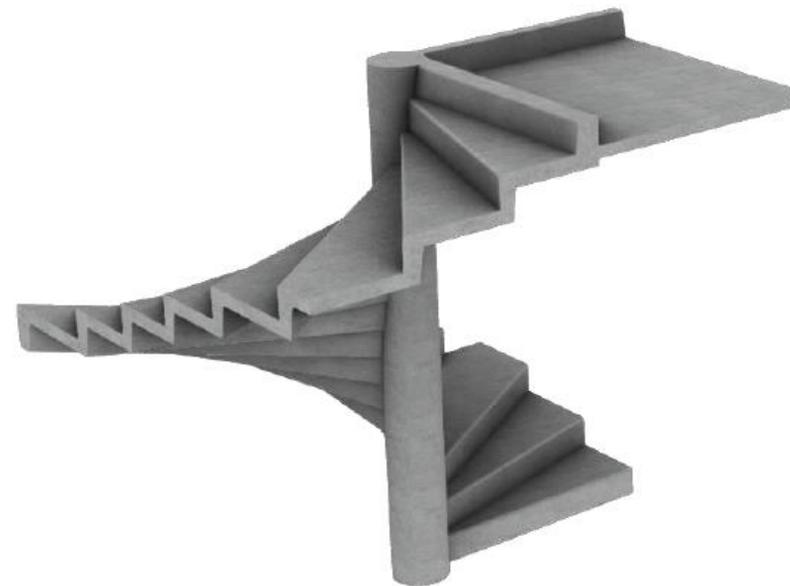


* Produits certifiés **NF** ou autre marque



Des solutions préfabriquées en béton : éco-conception des escaliers

- Optimisation de la géométrie :
 - Réduction de la quantité de matière
- Utilisation d'un béton plus bas carbone :
 - Ciment CEM IV
- Utilisation de granulats recyclés carbonatés :
 - Granulats issus du Projet National



Stockage de CO₂ par carbonatation du béton recyclé

Retour d'expérience : de la démonstration à la réplication

Retour de la maîtrise d'ouvrage

- Maîtrise du coût d'achat
- Maîtrise des nuisances envers les riverains
- Sobriété des ressources
- Anticipation de l'atteinte des seuils carbone RE2020 en agréant les solutions préfabriquées en béton

Retour de la maîtrise d'œuvre

- Respect des plannings donc des coûts induits
- Sécurité sur chantier

Retour de l'entreprise de travaux

- Montée en compétences : appropriation de la construction avec solutions préfabriquées et des enjeux de l'économie circulaire sur un projet urbain
- Sécurité et réduction de la pénibilité sur chantier
- Réduction des déchets



Merci de votre attention

-

Questions ?

Guillaume SIGIEZ

Développeur de boucles d'économie circulaire par l'ingénierie



neo-eco
Un monde sans déchets



NEO-ECO

Qui sommes-nous?



DONNEZ UNE NOUVELLE VIE
À VOS MATIÈRES USAGÉES



LES ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DANS LE BTP

LE BTP, 1^{ER} SECTEUR PRODUCTEUR DE DECHETS EN TONNAGE COLLECTÉ

3 SECTEURS D'ACTIVITÉS

Démolition / déconstruction

Réhabilitation / Rénovation

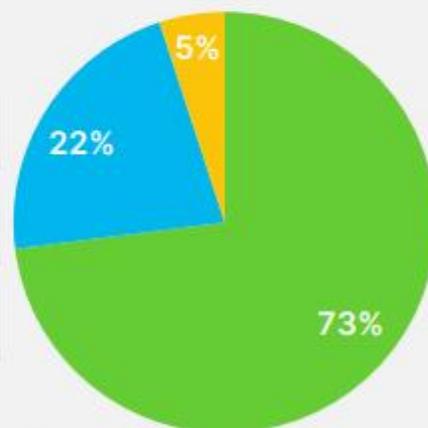
Construction neuve

3 TYPES DE DÉCHETS

DI : Déchets Inertes

DND NI : Déchets non dangereux non inertes

DD : Déchets dangereux



➔ **230 MT DE DÉCHETS PRODUITS**
(dont 46 Mt pour le bâtiment)

UN CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ACCÉLÉRATEUR D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

OBJECTIFS

- Le recyclage de **55% des déchets non dangereux en 2020** et 65% en 2025.
- La valorisation de **70% des déchets du bâtiment et des travaux** dès 2020.
- La réduction de **50% à l'horizon 2025** des quantités de déchets mis en décharge.

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE pour la
CRÉISSANCE VERTE

RE 2020
RÉGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE



NOS DOMAINES DE COMPÉTENCES

STRATÉGIE ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Etudes Macro & Métabolisme urbain
Feuilles de route Economie Circulaire
Chartes

ECO-MATÉRIAUX & FILIÈRES

Eco-produits & Eco-matériaux
Valorisation de gisements
Terres & sédiments



CHANTIERS CIRCULAIRES

Déconstruction Reconstruction Innovante
Construction durable
AMO Economie Circulaire
Plateformes
Projets Infrastructure

ILS NOUS FONT CONFIANCE

VILLES & TERRITOIRES

AMÉNAGEURS & BAILLEURS SOCIAUX

GESTIONNAIRES D'INFRASTRUCTURES

INDUSTRIELS & DISTRIBUTEURS



L'EXPERTISE NEO-ECO

En quelques chiffres

15

années de R&D

+500

éco-matériaux
développés



1^{er}

éco-produit GOLD
selon les critères
Ellen MacArthur



20

start-ups
& spin-offs
basées sur nos éco-produits



18

FEDER innovants
(Fonds européen de
développement régional)

35

partenariats de recherche
industriels & universitaires



17

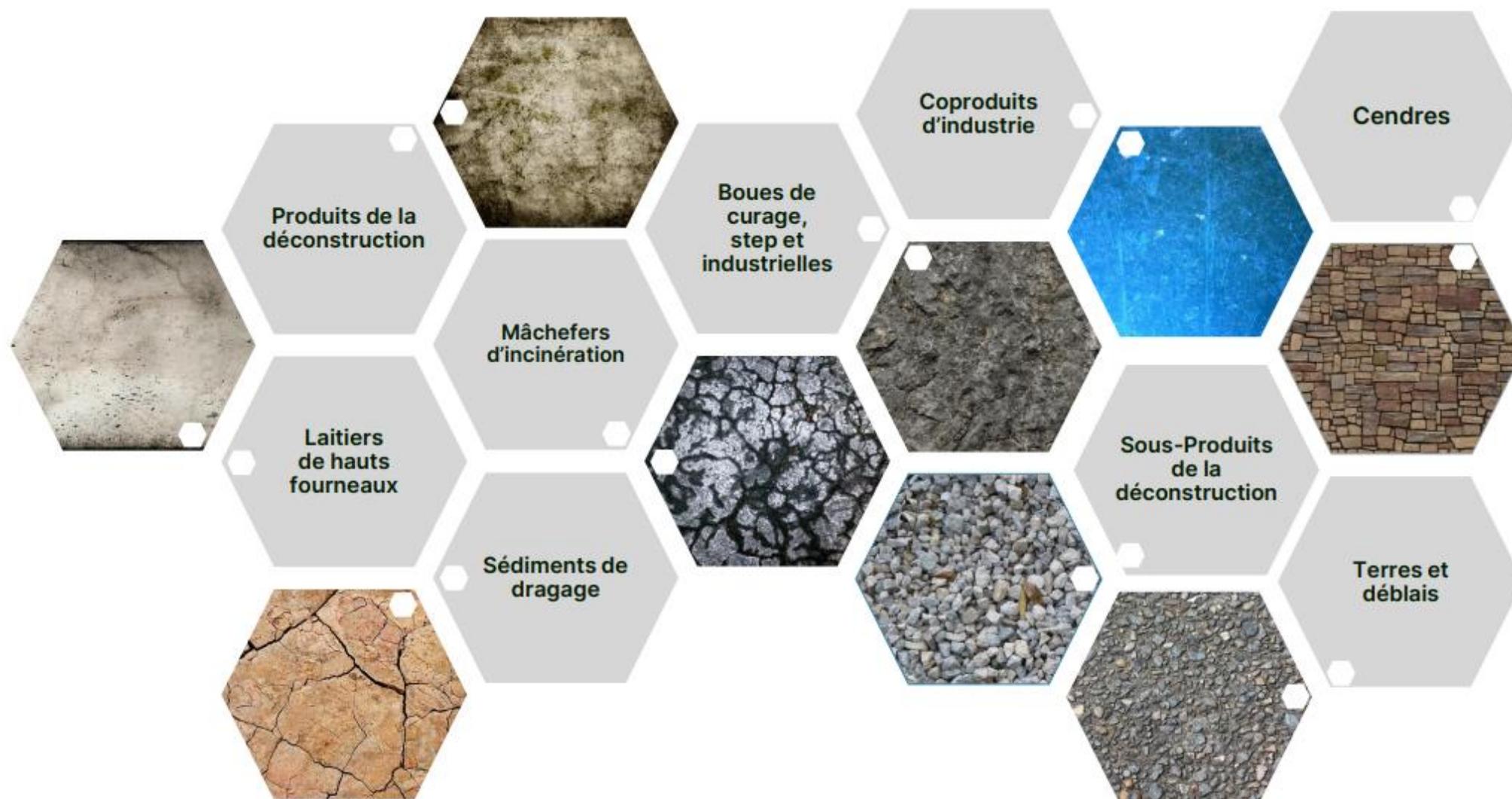
thèses de recherche
financées

11

brevets exploités
dont 2 brevets Neo-Bio, 2 Valame
et 1 Flash



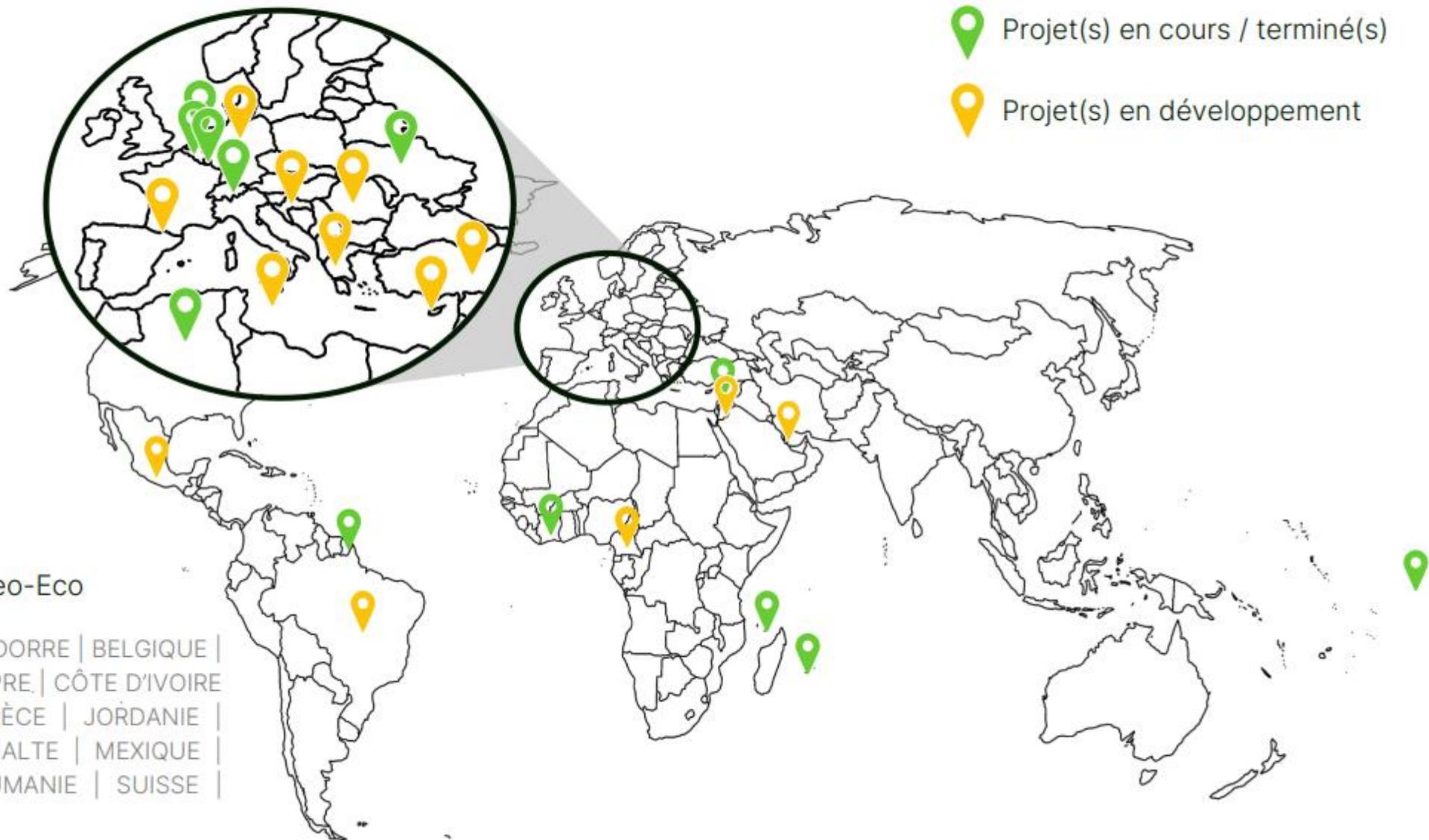
DE NOUVELLES RESSOURCES...



DE NOUVEAUX MATÉRIAUX



NEO-ECO DANS LE MONDE



22 pays

accueillent les projets Neo-Eco

ALLEMAGNE | ALGÉRIE | ANDORRE | BELGIQUE |
BRÉSIL | CAMEROUN | CHYPRE | CÔTE D'IVOIRE
| CROATIE | FRANCE | GRÈCE | JORDANIE |
LIBAN | LUXEMBOURG | MALTE | MEXIQUE |
PAYS-BAS | QATAR | ROUMANIE | SUISSE |
TURQUIE | UKRAINE



NOTRE ÉCOSYSTÈME START-UPS

Quelques-unes des 20 start-ups de Neo-Sphère



Expertise en exigences légales liées à l'environnement



La solution éco-responsable pour en finir avec l'amiante



Valorisation des matières usagées en objets du quotidien



Substrats fertiles à partir de matières usagées urbaines



Ressusciter et recharger les batteries en fin de vie



Jean Philippe DHAM

Coordinateur Général et Business Développement





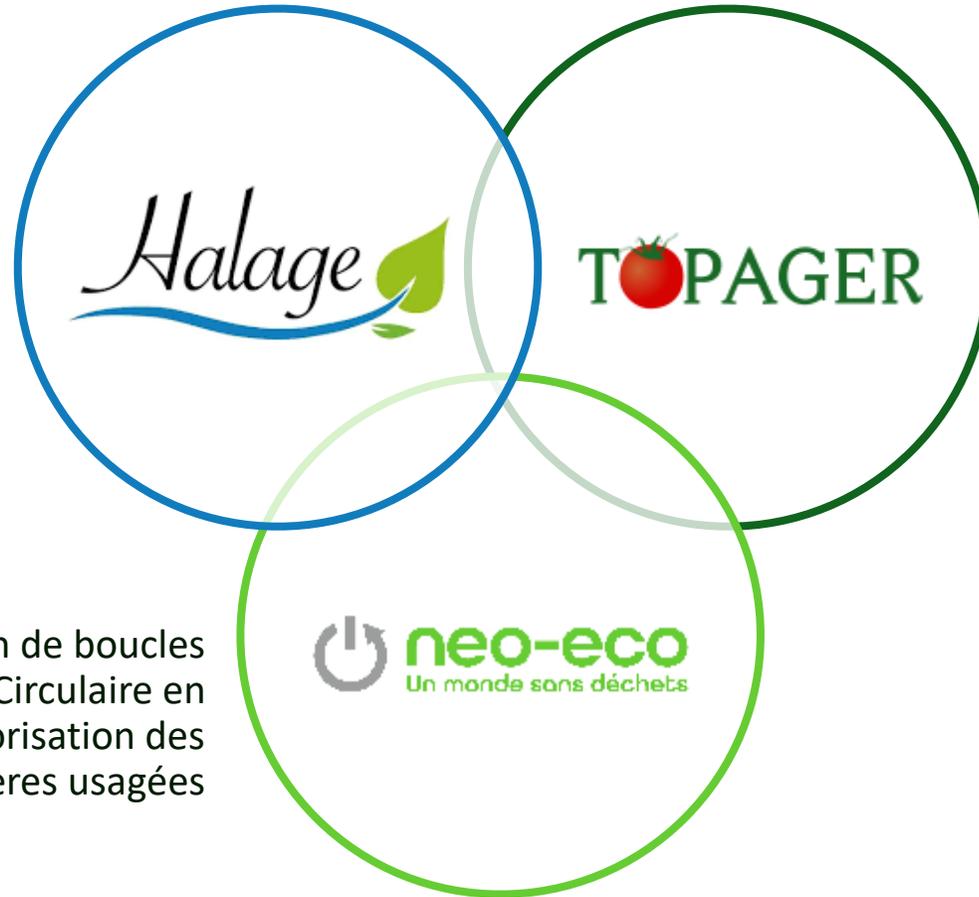
FOURNISSEURS DE BIEN-ÊTRE EN VILLE



LE CONSORTIUM FAISEURS DE TERRES

3 acteurs engagés

Structure d'Insertion par l'Activité Economique dans l'aménagement d'espaces verts naturels



Création de boucles d'Economie Circulaire en optimisant la valorisation des matières usagées

Un acteur central de la végétalisation urbaine en Île-de-France

PARTENAIRES :



NOS CONSTATS

Les villes prédatrices de terres rurales et productrices de déchets :

- Exploitation des milieux agricoles et naturels pour les aménagements paysagers urbains
- La ville productrice de déchets en très grande quantité : terres excavées, compost, matériaux de déconstruction (béton, briques)

Besoins
annuels en Ile-
de-France

575 000 m³
pour les
aménagements

90 000 m³
pour les
toitures
végétalisées



Excavation de tourbe en Irlande



Excavation terres du Grand Paris – source : Le Parisien

45 MILLIONS
DE TONNES
de terres excavées
pour le GPE

42 MILLIONS
DE TONNES
de pierres et
bétons issus de
déconstructions

LES BÉNÉFICES

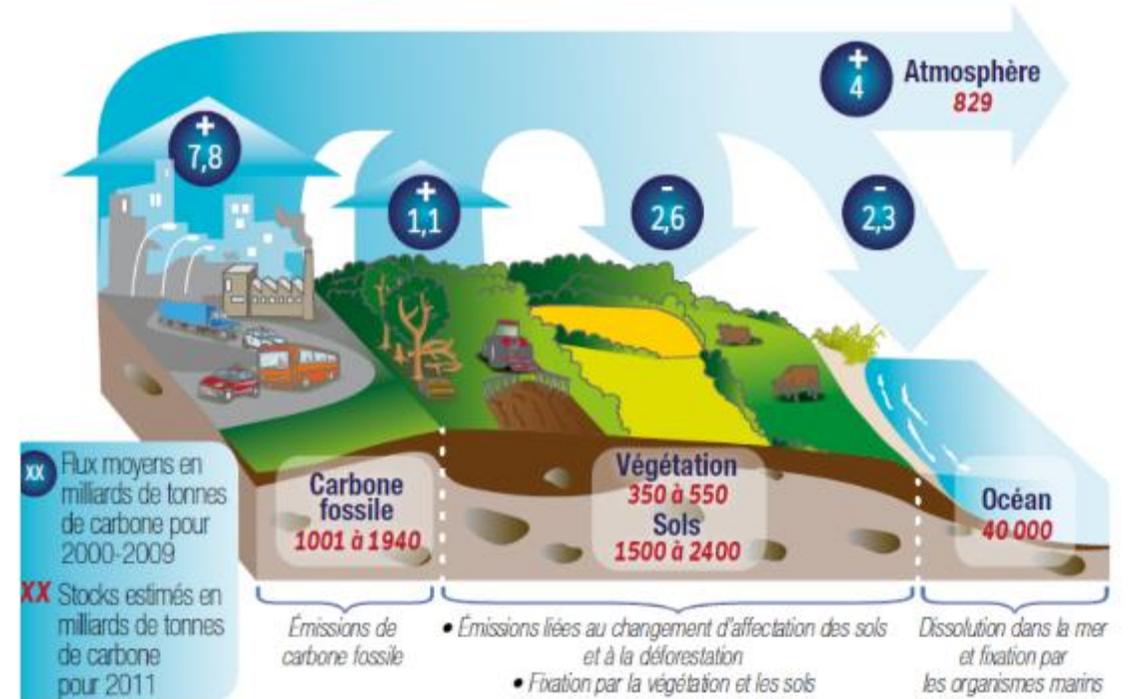
Un impact carbone mais pas que...

Circuits courts et stockage carbone par le sol

- Réduire les kilomètres parcourus par les terres,
- Créer des sols fertiles pour accroître le stockage carbone.

Mais aussi :

- Préserver les espaces agricoles et naturels,
- Favoriser la biodiversité en ville,
- Réduire les quantités de terres mises en décharge,
- Former du personnel en insertion professionnelle.



LE POINT DE DÉPART

Références dès 2019



➤ **Expérimentation sur la production de substrats de plantations pour le Village des Athlètes :**

- Mise à l'épreuve de 3 formulations de technosols
- Réemploi de 1500 m³ de mélanges (terres, béton et compost) maturés au moins 1 an



➤ **Production de substrats fertiles expérimentaux pour toitures végétalisées :** tests de formulations de substrats allégés et drainants pour toitures



LE POINT DE DÉPART

Suite des expérimentations 2022 / 2023

1. Identifier les mélanges les plus vertueux répondant à la fois aux contraintes réglementaires et aux exigences des plantes

21 compositions de Substrats de Toitures Végétalisées

16 compositions de Technosols

5 lithologies différentes : Sable de Beauchamp, Argile à meulière, 2 types de Limons, Calcaire grossier

Les matériaux : compost de déchets verts, compost de biodéchets, brique concassée, béton, béton allégé pouzzolane, pouzzolane, billes d'argiles concassés, fibre de bois

2. Amélioration des sols par une ingénierie écologique

Utilisation des plantes et de la vie du sol pour augmenter la fertilité des sols

Les plantes testées : Roquette, Luzerne et Ray Gras

3. Formation de personnes en insertion et création d'emplois sur le territoire



NOTRE MISSION

FOURNISSEUR DE BIEN-ÊTRE EN VILLE (ESPACES VERTS, AGRICULTURE URBAINE, BIODIVERSITÉ, GESTION DES ÎLOTS DE CHALEUR...) VIA LA MISE EN PLACE D'UNE FILIÈRE DE SUBSTRATS FERTILES EN CIRCUIT COURT, AVEC DE LA MAIN D'ŒUVRE EN INSERTION

- Utiliser des ressources locales alternatives pour végétaliser les espaces
- Fournir des substrats fertiles pour sols et toitures de qualité
- Valoriser les terres excavées, sous-produits de déconstruction et biodéchets
- Mettre en place des stratégies sur mesure pour optimiser les ressources et les déplacements de matériaux
- Former les personnes en insertion et créer de l'emploi sur le territoire
- Contribuer à la R&D des sols



NOS OFFRES

1

LES VITEX'S VÉGÉTALISER LA VILLE AUTREMENT

FOURNIR DES COMPLEXES DE VÉGÉTALISATION DE TOITURES PERFORMANTS, RESPONSABLES ET SOLIDAIRES

- Sourcing matériaux (terres, briques...)
- Formulations adaptées
- Production des substrats
- Pose / Dépose
- Conseil de gestion
- Suivi de la végétalisation



Entreprises d'exécution paysage
Entreprises d'étanchéité
Aménageurs

2

RENATURATION "IN-SITU "

RENATURER DES SITES ET FRICHES AVEC UNE PRODUCTION DE SUBSTRAT IN-SITU

- Portage du projet, Accompagnement politique et financier
- Mise en œuvre / Expérimentation
- Activation du site et animation
- Suivi Scientifique



Collectivités
Aménageurs

3

LE LAB FDT

CRÉER UNE BOUCLE CIRCULAIRE POUR LES ESPACES VÉGÉTALISÉS

- Analyse de gisement
- Formulation
- Mise en œuvre
- Sensibilisation. Formation



Grands projets d'aménagement
Collectivités
Aménageurs



RÉALISATIONS

1. Les Bouquets sans limites



2. Démonstrateur Faiseurs de Terres



3. Expérimentation sur la production de substrats



4. Vitex Sub



LES BOUQUETS SANS LIMITE / CONSEIL DEPARTEMENTAL 93

Projet de végétalisation temporaire productif, innovant et vertueux

Opération

- Mise en œuvre d'un projet d'occupation temporaire pour l'activation de deux trémies comblées dans l'attente des travaux du TZen3 sur la RD933 au Carrefour des Limites Raymond Queneau à Pantin et Bobigny
- Végétalisation de 2200 m² au total à partir de substrats fertiles

Missions

- Végétalisation esthétique par des plantes utilisables en bouquet pour leurs feuillages et fleur et mise en place d'un espace de biodiversité
- Culture du site comme support d'insertion et de formation pour les personnes fragiles et éloignées de l'emploi (insertion par Fleurs d'Halage)
- Test de 4 types de formulation de substrats fertiles issus de l'économie circulaire représentant 360 m³ de substrats fertiles
- Installation de modules Faiseurs de Frais, totems d'ombrage et de biodiversité autonomes en eau d'irrigation et autoportants. Le substrat développé pour ces modules est un substrat Faiseurs de Terres particulièrement performant en termes de rétention d'eau, de fertilisation organique des plantes grimpantes et de vie du sol
- Développement d'une ingénierie et un process reproductible de végétalisation temporaire, productif, en insertion et en économie circulaire d'espace en attente d'aménagement



2200 m² d'espaces végétalisés

360 m³ de substrats fertiles

50% de main d'œuvre en insertion pour l'installation

A partir de mai 2023



LES BOUQUETS SANS LIMITE / CONSEIL DEPARTEMENTAL 93

Projet de végétalisation temporaire productif, innovant et vertueux



Mise en œuvre des buttes de culture de fleurs coupées



Modules Faiseurs de Frais

DÉMONSTRATEUR « FAISEURS DE TERRES » / PLAINE COMMUNE



Démonstrateur de substrats fertiles 100 % recyclé, local et solidaire

Opération

- C'est sur le site de LIL'Ô sur L'Île-Saint-Denis (93) que le groupement constitué d'Halage, Neo-Eco et ECT, a déployé son démonstrateur de substrat fertile en novembre 2020. Cette mise en commun de compétences et de moyens a pour objectif de valider le processus de fabrication d'un substrat fertile, entièrement constitué de produits recyclés : terres inertes, bétons concassés et compost de déchets verts. La conviction des « Faiseurs de Terres » est que ce substrat fertile, recyclé, local et solidaire doit devenir le support de la végétalisation des territoires et qu'il constitue un vecteur de développement de formation et d'emplois.
- Ce démonstrateur financé par Plaine Commune est la résultante de 2 initiatives distinctes : les réflexions de Plaine Commune sur le métabolisme urbain et les échanges plus spécifiques des 3 membres du groupement sur les technosols.

Missions

- Expérimenter, tester et approuver les conditions et les modalités de réalisation d'un substrat fertile, normé, répondant à différentes utilisations
- Réaliser la formation « Faiseurs de terres », programme de formation qualifiante, proposée à des publics en insertion, centrée sur l'usage et la fabrication de supports de culture / ressource humaine du démonstrateur



70 m3 de sols reconstitués

100 % recyclage

12 stagiaires en insertion
mobilisés

Réalisation : novembre
2020



EXPÉRIMENTATION SUR LA PRODUCTION DE SUBSTRATS /SOLIDEO

Expérimentation sur la fabrication de 1500 m3 de substrats de plantations

Opération

- Expérimentation sur la création de 1500 m3 de substrats de plantations à partir de matériaux de démolition et de matières organiques bruts, pour la SOLIDEO pour les futurs aménagements du village des athlètes. Ce projet allie l'expertise de Neo-eco, Halage et ECT. L'objectif est de produire des technosols assimilés rendosol et brunisol pour la plantation de différents types de végétation. Ces sols seront constitués d'un mélange variable de terres excavées, de béton et de compost de déchets verts.
- A la suite de cette mission Halage et Neo-Eco ont été missionnés pour contribuer le retour d'expériences tant sur les formulations que les itinéraires techniques.

Missions

- Sourcer les matériaux
- Etablir le protocole de mélanges
- Etablir les procédures administratives pour l'ICPE
- Préparer les matériaux (concassage, tri, ...) et analyser les matériaux entrants
- Fabriquer les substrats (assemblage, dressage, retournement, stockage) et analyser les produits finis
- Réaliser les opérations d'entretiens des andains (semis, fauchage) et suivre l'évolution des andains
- Réaliser le retour d'expériences pour contribuer à la rédaction du cahier des charges pour la production de 25 000 m3



1500 m3 de sols reconstitués

100 % recyclage

Substrats de plantation de différents types de végétation

83 750 euros HT

Production de substrats fertiles expérimentaux pour toitures végétalisées

Opération

- Programme d'étude soutenu par l'ADEME permettant de créer une filière de valorisation de déchets pour développer du substrat utilisable sur les toitures végétalisées.

Missions

A partir des caractéristiques physico-chimiques, techniques et réglementaires attendues pour les substrats de toitures :

- Identifier les gisements en déchets utilisables comme matières premières
- Identifier les caractéristiques physico-chimiques de ces matières premières
- Etablir le cahier des charges du substrat et formuler des mélanges de ces matériaux répondant au cahier des charges
- Evaluer leur conformité par rapport aux normes NF
- Evaluer les moyens techniques nécessaires pour industrialiser le procédé
- Evaluer le modèle économique de la filière avec les seuils de production



Substrats de toiture

2 formulations définies et testées

2021 - 2022

95 k€



CONTACT

Jean-Philippe DHAM

Coordination / Développement



+33(0)6 49 98 46 13



jpdham@faiseursdeterres.fr



6 rue Arnold Géaux
93450 L'Île Saint Denis

Dominique MERCIER

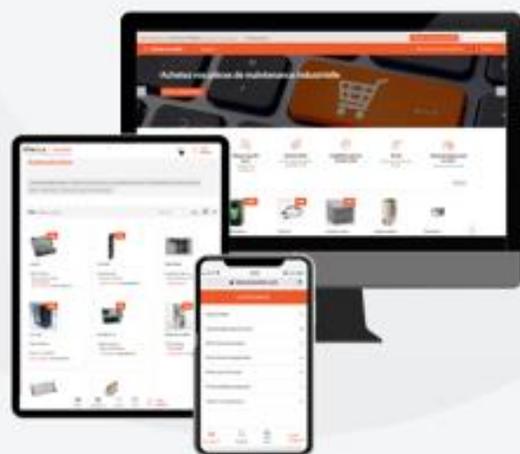
Fondateur & CEO



kheos

Economie circulaire et réemploi des pièces de maintenance industrielle

Industries du ciment et du béton



Dominique Mercier, CEO

CementLab Workshop
19/10/2023

15-30% de stocks morts vs. les acheteurs à la recherche de pieces obsolètes



3 passions et 1 ambition



Maintenance
4.0



Circular
economy



Artificial
intelligence

kheos

“Rend visible les stocks
morts évalués à 3b€ en
Europe”

Et créé un :

Marché européen pour le
réemploi des pièces
détachées de maintenance

Qui sommes-nous ? Une équipe à l'expertise industrielle éprouvée, soutenue par l'écosystème innovation français et européen



Technologie



Adopteurs précoces



Financement de l'innovation



Traction marché : de grands groupes industriels de tous secteurs



Pistes de collaboration



Nettoyage de
base de données



Vente de
pièces dormantes



Partage virtuel
de stock

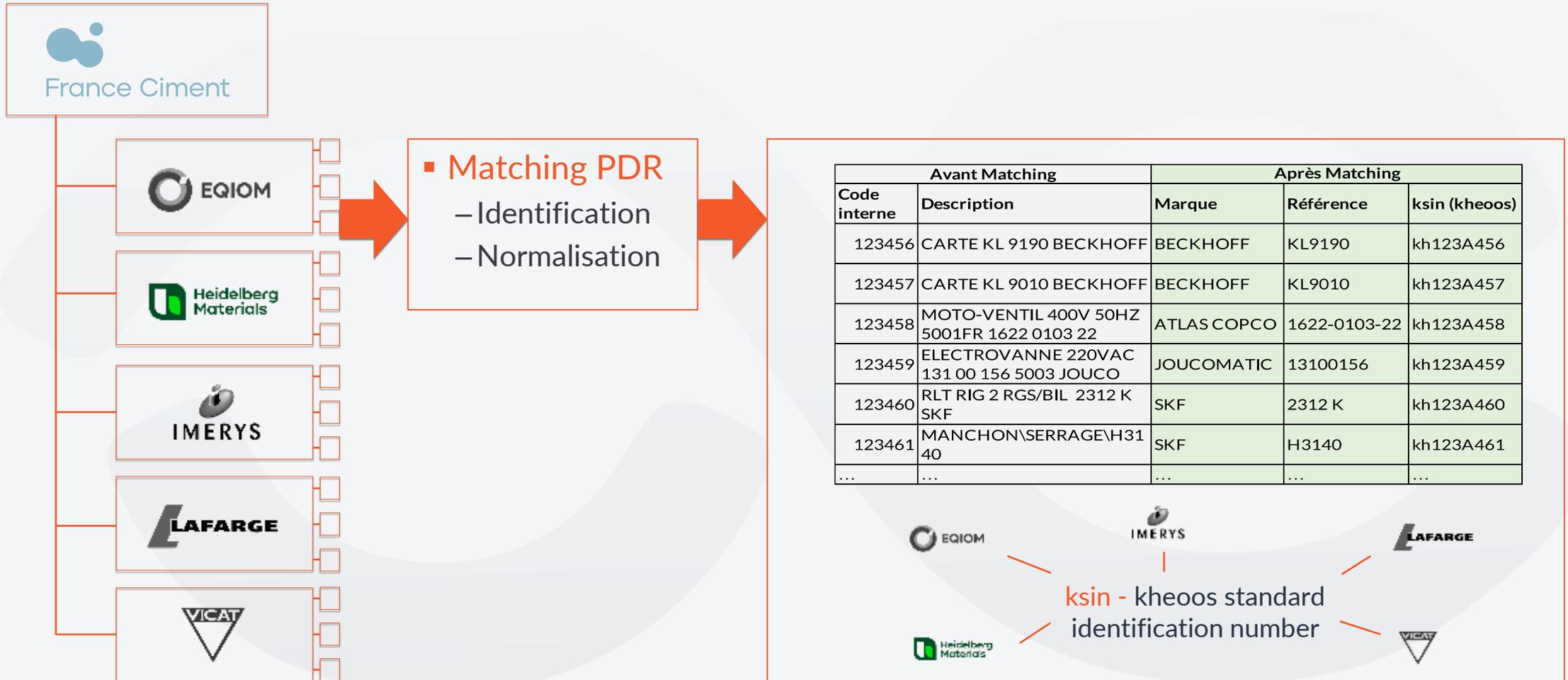


10% achats
durables en
réemploi

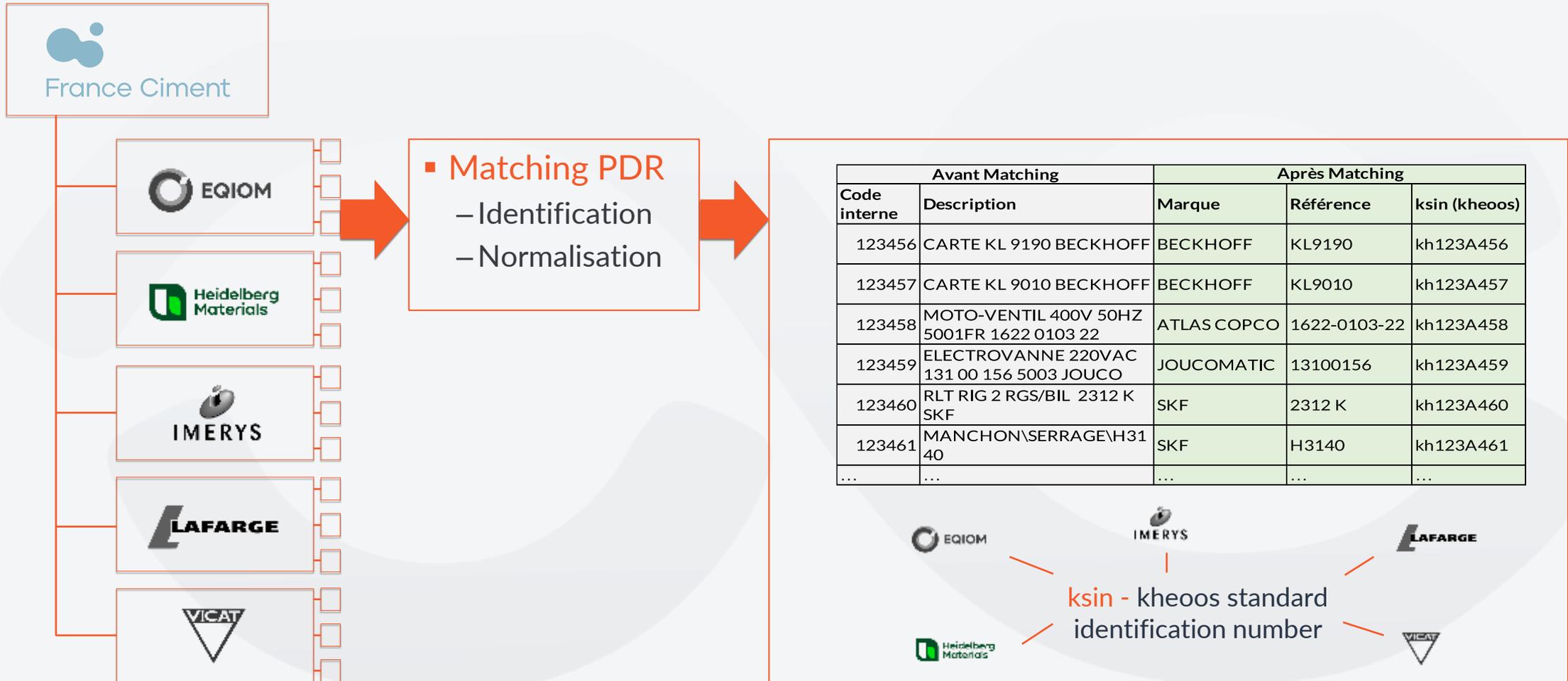
▪ Bénéfices client

- Réduction des stocks
- Massification des achats
- Collaboration entre pairs
- Détection des doublons & surplus
- Achats durables

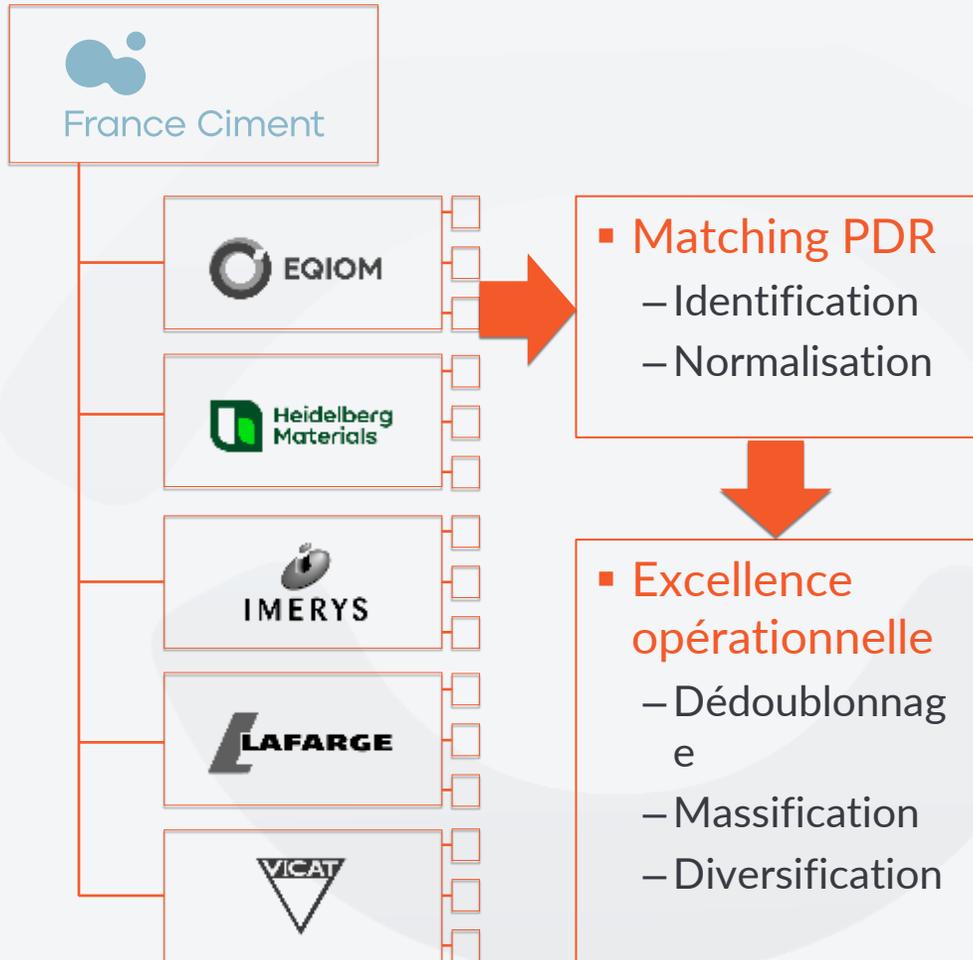
Plateforme de partage de PDR – Industries du ciment et du béton



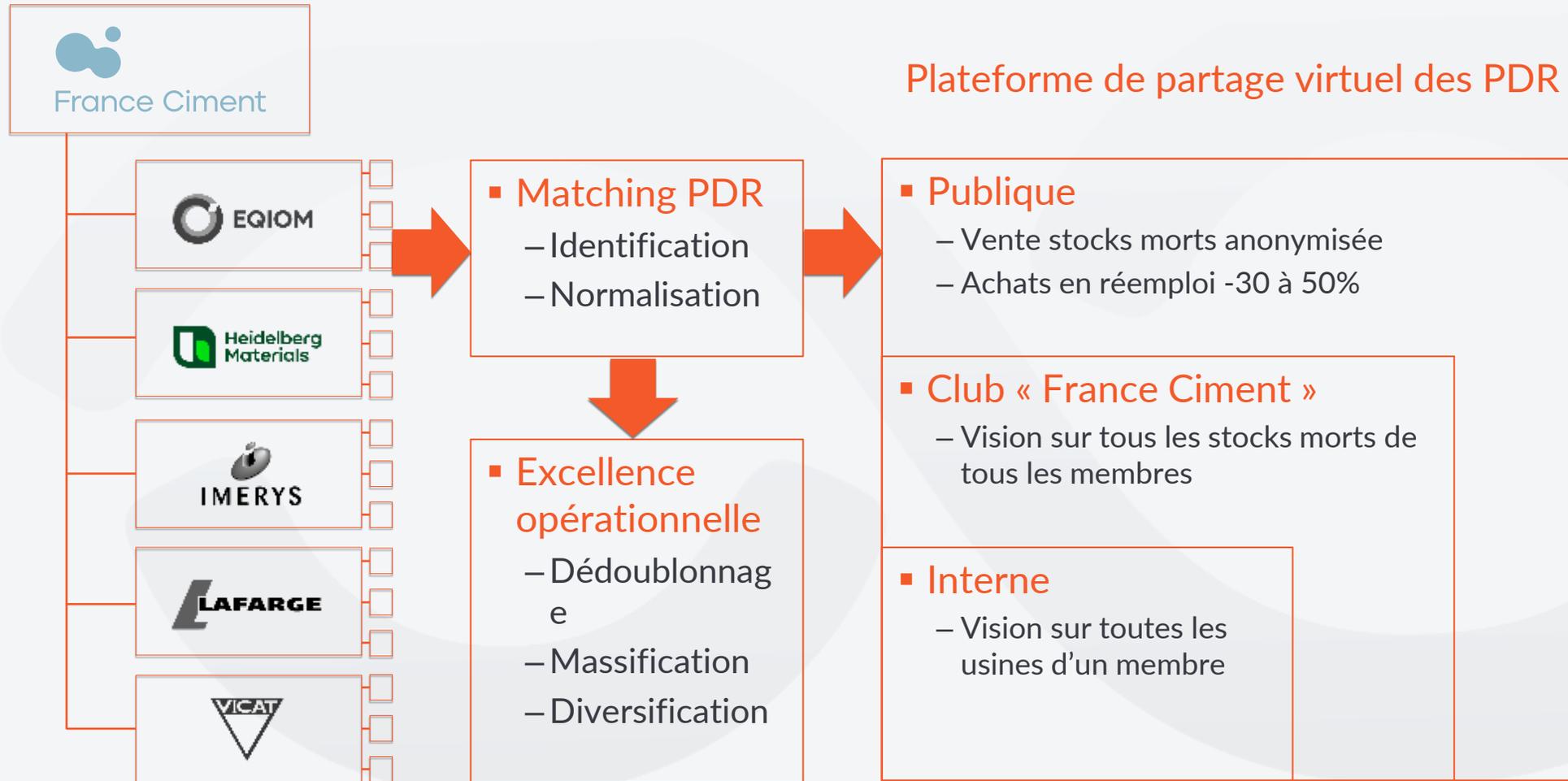
Plateforme de partage de PDR – Industries du ciment et du béton



Plateforme de partage de PDR – Industries du ciment et du béton



Plateforme de partage de PDR – Industries du ciment et du béton



Plateforme de partage de PDR – Industries du ciment et du béton





Customer voice [View all](#)

News at kheeos [View all](#)

Send your dormant stock data [View all](#)

Comme neuf



EL7041

BECKHOFF
EtherCAT Terminal

1 En stock

498,52€ HT

Acheter maintenant

Comme neuf



6ES5956-0AA12

SIEMENS
Power Supply Module

1 En stock

77,18€ HT

Acheter maintenant

Occasion



6SN1123-1AA00-0BA1

SIEMENS
SIMODRIVE 611 Power module

1 En stock

439,36€ HT

Acheter maintenant

Comme neuf



6ES7131-4RD02-0AB0

SIEMENS
PLC electronics board

7 En stock

209,45€ HT

Acheter maintenant

Reconditionné



A16B-1010-0331

FANUC
Motherboard

1 En stock

1464,88€ HT

Acheter maintenant



En 2024, modernisez votre gestion des PDR avec kheoos

#EconomieCirculaire #Reemploi #PartageVirtuel

Merci !

Dominique Mercier

dominique.mercier@kheoos.com

+33 6 73 12 09 67



LAB

CEMENT**LAB**