

18^e
édition



JOURNÉE TECHNIQUE 2024

**Les matériaux alternatifs
dans les infrastructures
de demain**

AVEC LE SOUTIEN D'INFRA 2050

Pôle de compétitivité de la filière des Travaux Publics



Ressources minérales alternatives pour la formulation de produits bas carbone : Démarche et applications



Emmanuel Vernus
Directeur technique

Les activités de notre plateforme



Dépollution
Traitement



Ressources matières
alternatives



Ressources énergétiques
alternatives



Caractérisation déchets
Non dangereux

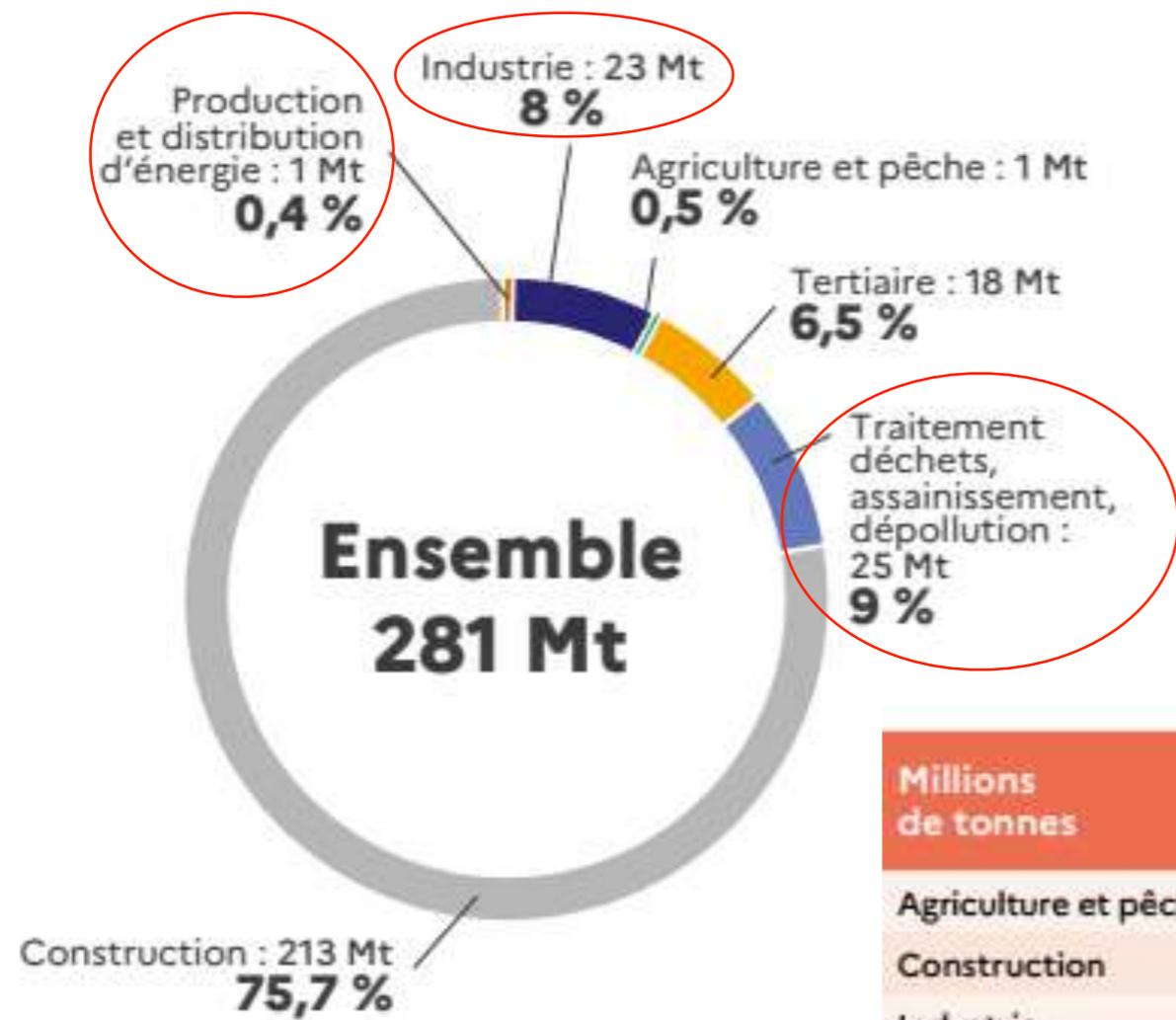
➤ Développement des écotechnologies

- Caractérisation du potentiel de valorisation des déchets
- Développement des solutions opérationnelles de traitement de matrices polluées

➤ Interface entre travaux de recherche et industrialisation

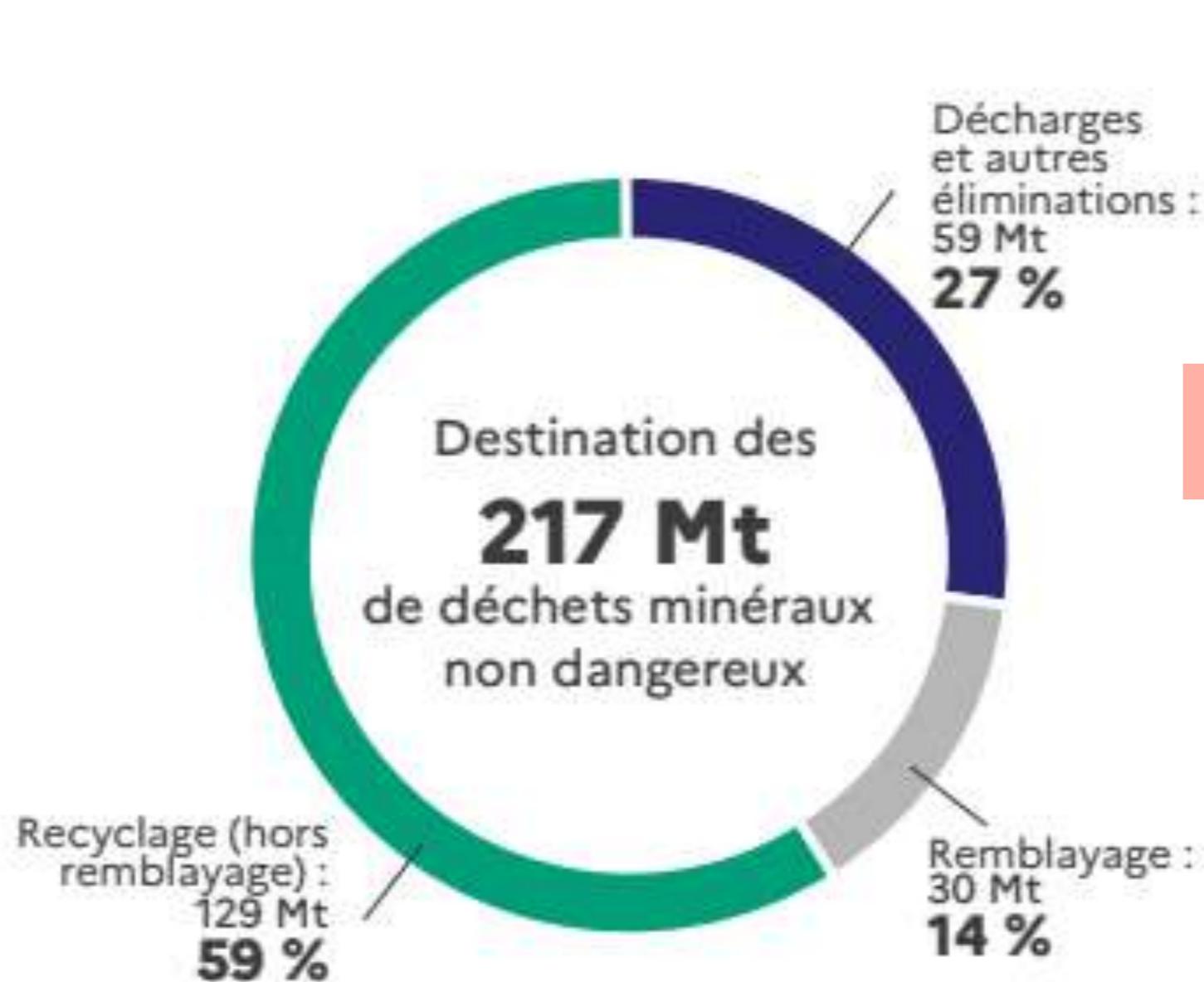
- Apport de preuves scientifiques par l'expérimentation
- Hall expérimental (2000m²)

Les déchets d'activités économiques (2020)



Millions de tonnes	Déchets non dangereux	Déchets dangereux	Total
Agriculture et pêche	1,0	0,3	1,3
Construction	210,1	2,6	212,7
Industrie	20,2	2,3	22,5
Tertiaire	16,8	1,4	18,2
Traitement déchets, assainissement, dépollution	21,6	3,6	25,3
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	1,1	0,1	1,1
Total	270,8	10,3	281,1

Traitement de déchets minéraux non dangereux (2020)



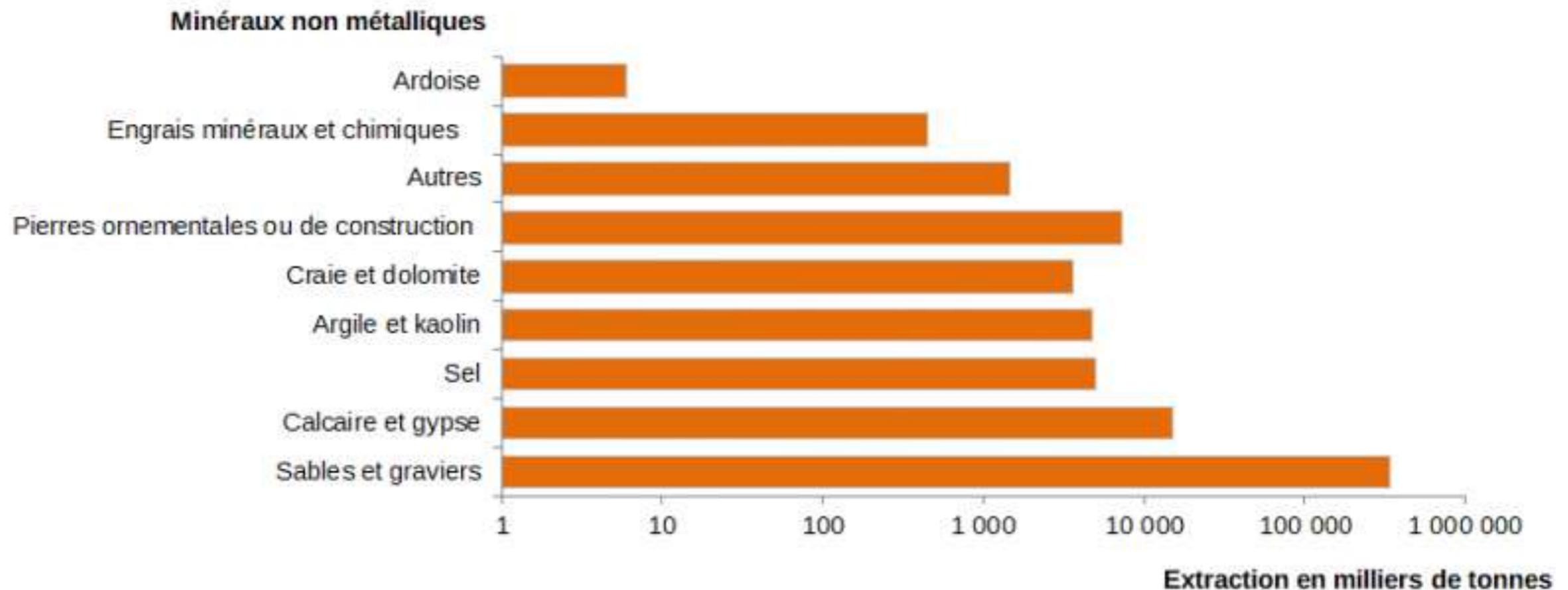
Ressources Minérales Alternatives

Granulats de béton de démolition

Valorisation comme matériaux de construction TP

L'extraction de matières minérales en France (2018)

381 Mt → L'extraction totale de matières minérales du sous-sol en 2018



Les ressources non-métalliques, ressources non renouvelables : sables, graviers, pierres ornementales, roches et minéraux industriels (silice, gypse, kaolin, argile, talc, potasse, barytine, feldspath, etc.).

Les besoins dans nombreux domaines

- **Fabrication de produits en béton** (liants, charges minérales)
- **Formulation de mortiers techniques** (liants ettringitiques, pouzzolaniques, charges minérales)
- **Traitements des sols en place**
- **Traitement de déchets par stabilisation** (co-réactifs)
- **Réactifs de dépollution** (traitement des effluents liquides et gazeux)
- **Reconversion de décharges, aménagement** (liants, produits d'addition)

Les Ressources minérales candidates



- **Résidus et sous-produits de conversion thermochimique (incinération, gazéification, pyrolyse) :** Cendres de biomasse (typologie), Cendres de papeterie, Cendres de boues de STEP (typologie), (Bio)Chars



- **Déchets issus de la déconstruction:** Fines de tri de déchets de BTP, béton cellulaire.

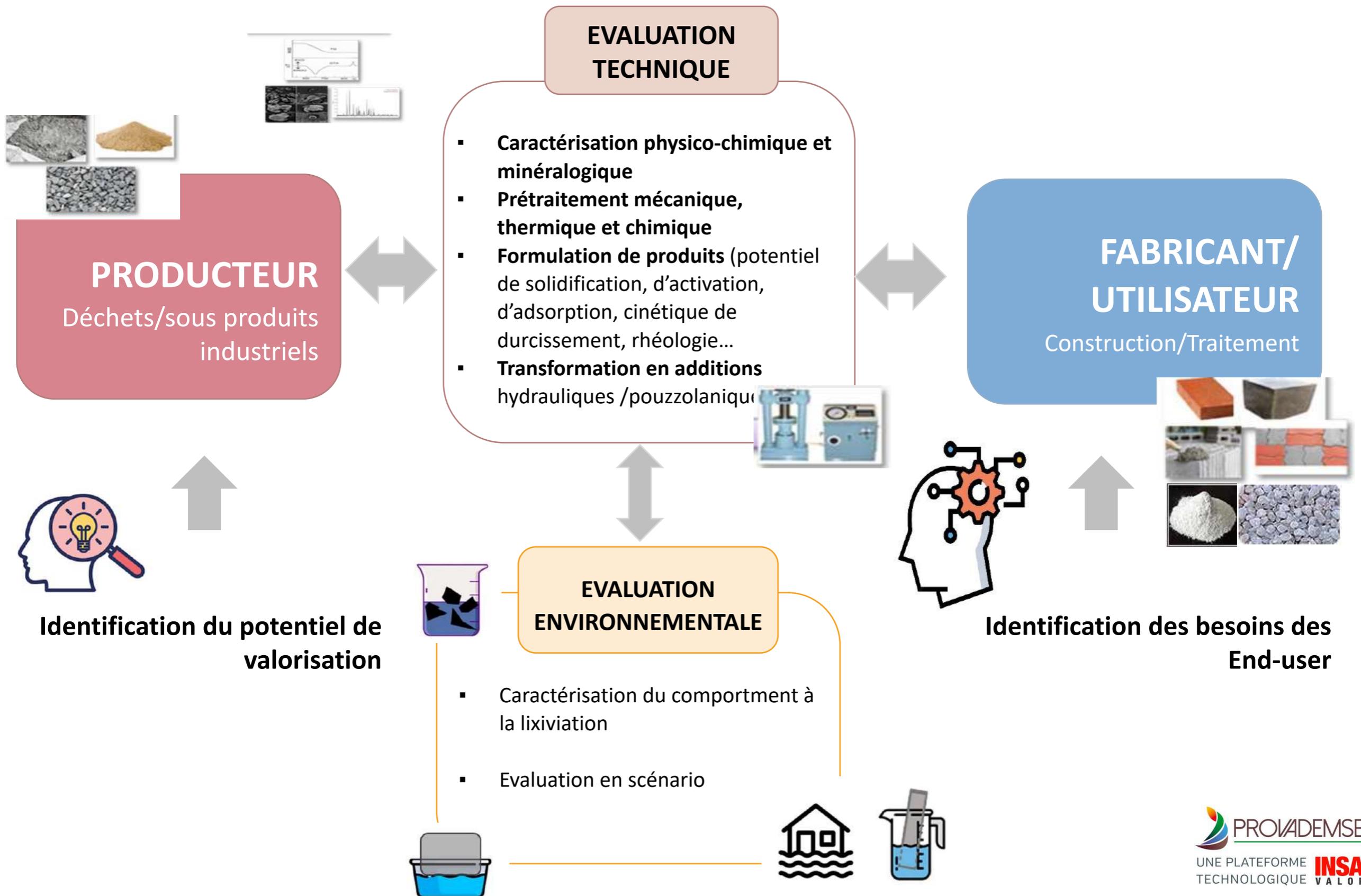


- **Déchets issues de procédés industriels:** boues (lavage granulats, ciment, métalliques), fines de broyage de verre.



- **Matériaux alternatifs :** laitiers d'aciérie (typologie), MIDND, sables de fonderie, sédiments de dragage

Démarche d'évaluation du potentiel de valorisation



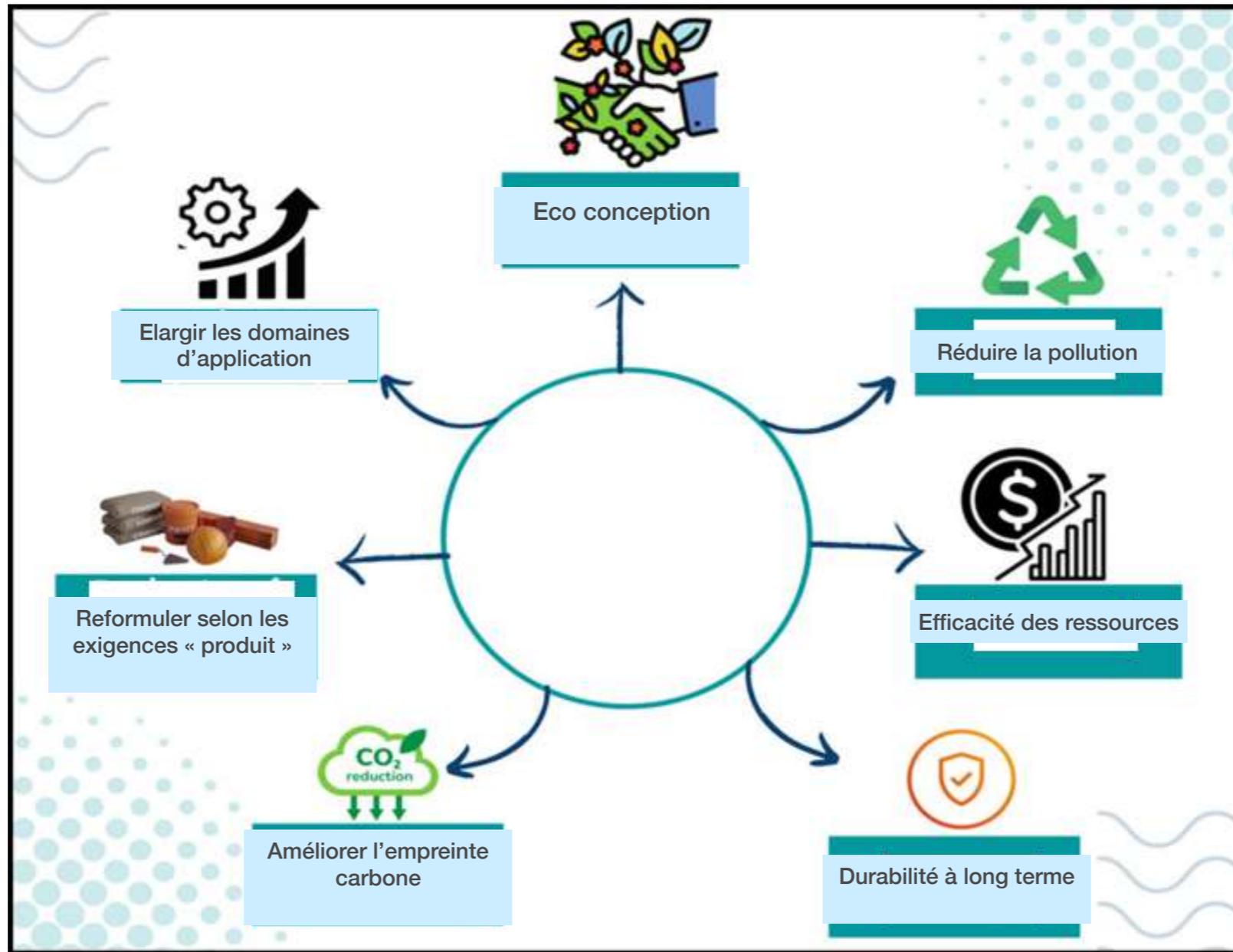
Cas d'application

Ressource minérale alternative	Formulation type « produit/matériaux »	Domaine application	Performances techniques sur pâte pure
Déblais de chantier	Liants ettringitiques / produits base plâtre	Mortier techniques (Drymix)	Ciment/Déblais / Laitier: 33MPa à 7 jours, équivalente à celle du témoin (CEM/LHF) à 28 jours
Déchets C&D		Enduits à projeter/ carreaux de plâtre (allègement)	
Cendres Biomasse			
Boues industrielles	Liants pouzzolaniques Additions réactives	Liant de stabilisation de terrassement Produits en béton	Boues/chaux: RC 10 MPa à 28 jours Métakaolin/chaux : 14 MPa à 28 jours

Cas d'application

Ressource minérale alternative	Type de produit	Domaine application	Performances techniques sur pâte pure
Résidus de transformation d'élastomères	Addition siliceuse à caractère pouzzolanique blanche	Mortier BFUP	RTE/chaux : 5 MPa à 28 jours et 11 MPa à 90 jours Consommation totale de la chaux Silice/chaux : 0.5 MPa à 90 jours
Déchets de procédés industriels + matériau alternatif	Co-réactif de stabilisation	Traitement de déchets dangereux	
Déchets C&D	Adsorbant	Traitement des effluents liquides et gazeux	Adsorption de polluants organiques et métalliques (Pb, Cu, Zn)

Le challenge de l'innovation



➤ **Elargir les domaines d'application** : Le marché du béton ne se limite pas aux bétons de structure répondant à l'EN 206

➤ **Reformuler pour répondre aux exigences de produits visés** : Ne chercher pas uniquement à substituer des constituants existant dans des compositions



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Lorena GONZALEZ

lorena.gonzalez@provademse.com