

# JOURNÉE TECHNIQUE 2025

AFOCO: 30 ANS D'ENGAGEMENT EN FAVEUR DES MATÉRIAUX ALTERNATIFS

- Vendredi 7 novembre 2025
- Maison des Travaux Publics, Paris
- ( 9h00 16h00









# Une approche systémique et dynamique pour analyser et structurer les filières fondées sur l'économie circulaire



José ANDRADE, doctorant en économie

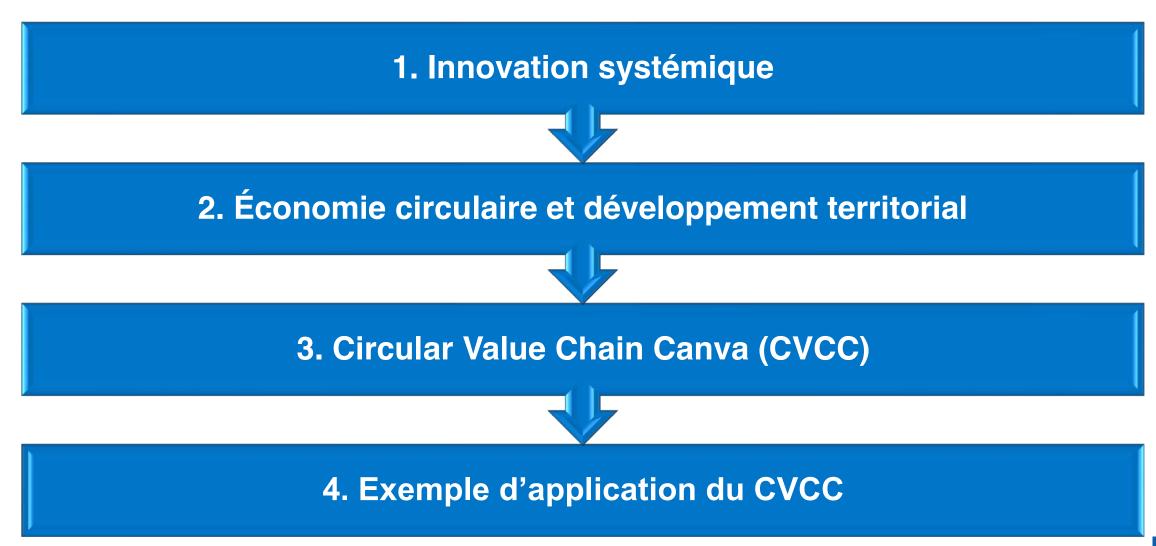
Centre de Recherche sur l'Innovation et les Stratégies Industrielles (ISI/Lab.RII)
Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO)

Sous la dir. de Blandine LAPERCHE et Son LE



## Plan de la présentation









## 1. Innovation systémique (IS)





#### Pluralité d'acteurs :

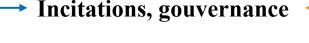
- Entreprises, start-ups, acteurs publics, financeurs, centres de recherche...

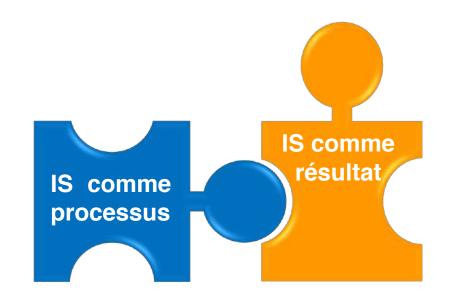
#### Mobilisation des ressources Ressources internes et externes :

- Connaissances, compétences, savoir-faire, culture d'entreprise
- Capital, matériel e infrastructures
- Besoin sociétaux, aspirations collectives

#### Processus interactif et évolutif :

- Co-création de connaissances
- Apprentissage collectif
- Adaptation continue





### Innovation radicale/de rupture :

(technologie, concept, modèle, etc.)

## Diffusion, propagation, recombinaison :

- Effets papillon
- Innovations subsidiaires et complémentaires
- Innovations incrémentaires

## Combinaisons nouvelles/innovations systémiques :

Produits, procédés, organisations...

## Perturbation du système sociotechnique:

- + Création de nouvelles routines
- + Sentiers d'évolution/dépendance
- + Nouvelles trajectoires

Interactions, rétroactions, adaptations croisées



## 2. Économie circulaire (EC) et développement territorial





- L'EC à l'échelle méso-économique (parcs éco-industriels, développement territorial)
- L'EC => Réflexion sur une reconfiguration des filières de production à l'échelle territoriale (gouvernance, écosystèmes d'innovation pour émerger/étudier des boucles en EC, ancrage territorial)



Quelle méthode d'analyse pour mesurer le potentiel d'émergence ? Analyse complexe et systémique : Acteurs hétérogènes, relations de coopétition, évolution... Territorial development process based on the circular economy: a systematic literature review

Sonia Veyssière <sup>6</sup> a,b, Blandine Laperche <sup>6</sup> and Corinne Blanquart<sup>c</sup>

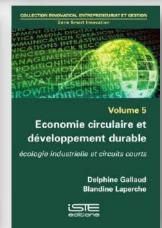
Chapter 5: Industrial ecology and sustainable territorial development - perspectives on the creation of territorial commons

Fedoua Kasmi 🗓, Sonia Veyssière 🗓, and Blandine Laperche 🗓

Écologie industrielle, milieu innovateur et gouvernance territoriale : Le cas de Dunkerque (Nord-France)

Fedoua Kasmi¹, Blandine Laperche¹, Céline Merlin Brogniart², & Antje Burmeister³



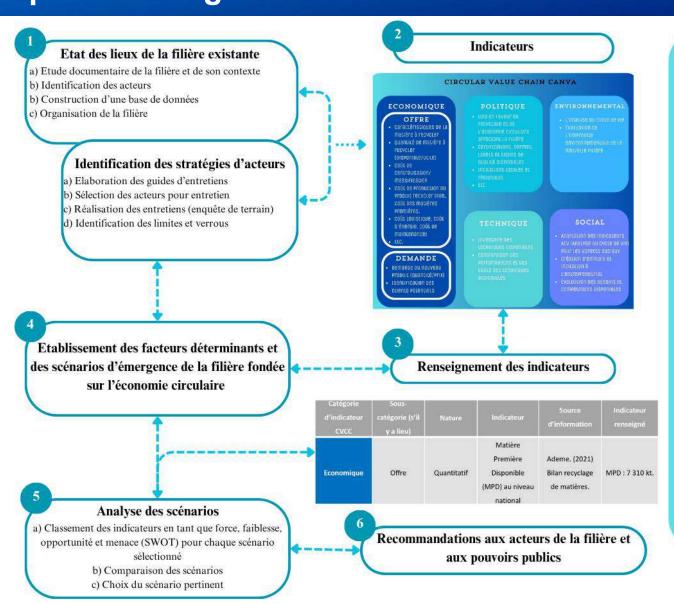




# 2. Circular Value Chain Canva (CVCC) : Méthode d'analyse pour l'émergence de nouvelles filières fondées sur l'EC







#### CIRCULAR VALUE CHAIN CANVA

#### **ECONOMIQUE**

#### **OFFRE**

- caractéristiques de La matière à recycler
- quantité de matière à recycler (DISPONIBLE/UCILE)
- coût centralisation/ massification
- coût de production du produit recycler (R&D, coût des matières premières.
- coût togistique, coût b'énergie, coût be maintenance)
- · ECC.

#### DEMANDE

- Demande du nouveau Produit (Quantité/Prix)
- IDENCIFICACION DES CLIENCS POCENCIELS

#### POLITIQUE

- LOIS EN FAVEUR DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE AFFECCANT LA FILIÈRE
- Cercifications, normes Labels et signes de Qualité disponibles
- Incicacions Locales ( régionales
- · FEC

. L'analyse du cycle de vie

ENVIRONNEMENTAL

 Évaluation de L'empreince environnementale de la nouvelle filière

#### TECHNIQUE

- Inventaire des techniques disponibles
- comparaison des
   performances et des
   coûts des techniques
   disponibles

#### SOCIAL

- ADAPCACION DES INDICACEURS ACV (ANALYSE DU CYCLE DE VIE) POUR LES ASPECCS SOCIAUX
- création d'emplois et incitation à t'entrepreneuriat
- Évaluación des Besoins et compécences disponibles



À lire: Filières territorialisées et économie circulaire: CVCC (Andrade, Laperche, 2025)

### 4. Exemple d'application Metal-D (Sous dir. Balloy, Laperche, 2025)







- 1. Transition vers des modes de production plus durables
- 2. Décarbonation de l'industrie : Technologies bas carbone (industrie métallurgique)
- 3. Besoin en matières premières recyclées (MPR) (ex. ferrailles)
- 4. Amélioration de la qualité et adaptation des MPR aux technologies bas carbone
- 5. Opportunité => recyclage de gisements diffus de métaux (ex. cuivre dans les ferrailles E1C, E46, E40...)



## 4.1 Etat des lieux de la filière de recyclage et de production de métaux en Hauts-de-France (164 acteurs)







Base de données



**KOMPASS** 

L'Annuaire des **Entreprises** 





Sites internet des acteurs

#### **OBJET D'ETUDE**

**AMONT** 

**PARTIE CENTRALE** 

**AVAL** 

Collecteurs de déchets métalliques



**Transformateurs** de déchets métalliques



Producteurs de métaux



Marchés finaux



Consommateur final



13 unités





93 unités



29 groupes



58 unités



51 groupes

#### **CODES NAF**

38.11Z

38.31Z

46.727

38.327

46,777

24.10Z 24.42Z 24.43Z

24.44Z 24.51Z 24.52Z

24.53Z 24.54Z





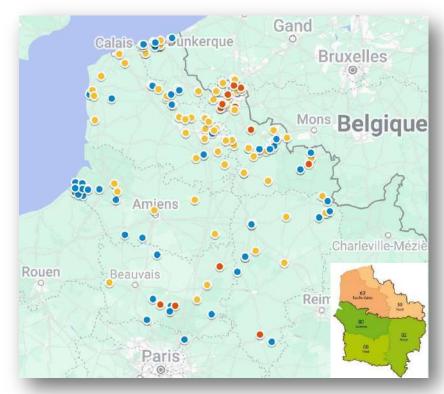
**JOURNÉE TECHNIQUE 2025** 

# 4.1 État des lieux de la filière de recyclage et de production de métaux en Hauts-de-France (164 acteurs)





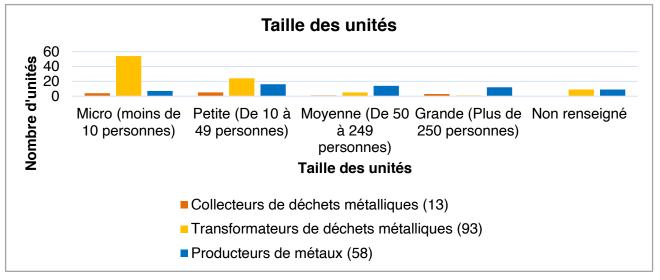
#### Localisation des acteurs en Hauts-de-France



Source: Metal-D

- Collecteurs de déchets métalliques (13 unités)
- Transformateurs de déchets métalliques (93 unités)
- Producteurs de métaux (58 unités)

#### Taille des acteurs



Source: Metal-D

Prépondérance des acteurs dans le départements Nord et Pas-de-Calais

Savoir-faire : industrie métallurgique Prépondérance des groupes industriels étrangers spécialisés dans la production de métaux Les activités de collecte et transformation de déchets métalliques sont réalisées principalement par des groupes ou sociétés françaises





ISI/Lab.RII

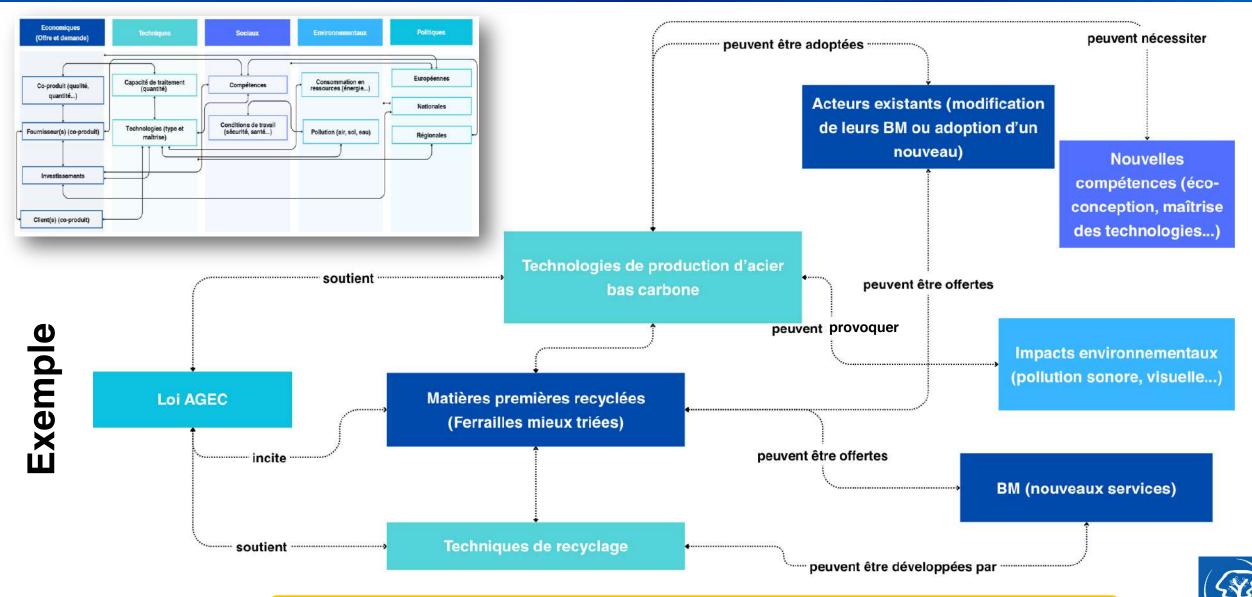


## 4.2 CVCC : Indicateurs (quantitatifs et qualitatifs)





ISI/Lab.RII





Approche systémique et dynamique

## 4.3 Etablissement des conditions d'émergence



### Conditions d'émergence

Maîtrise et contrôle du marché du co-produit



Capacité de valorisation des matières (co-produit et résidus)



Capacité de traitement des techniques



Besoin d'investissement



Capacité de traitement de la filière (quantité)



### Exemple

6

Partage équitable des coûts de production et bénéfices



**Co-produit (offre – demande)** 



Investissements (cohérence => perspectives et efforts)



**Investissements (technologies)** 



**Investissements (compétences)** 



Gains sociaux - externes : création d'emplois, attractivité



Gains environnementaux (ex. approvisionnement local => réduction Co2, préservation minéraux...)

**Indicateurs** 



**Economiques** 



Sociaux



**Politiques** 



Environnementaux



Techniques





## 4.3 Etablissement des scénarii : (ré)organisation des acteurs





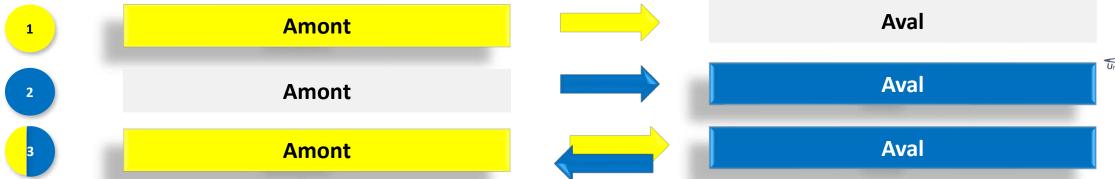
## Structuration de la filière de recyclage de métaux diffus

Répartition des tâches pour la valorisation (recyclage, métallurgie...) du co-produit



Stratégies, motivations, bénéfices attendus (entretien – acteurs) Workshops :
- Multi-acteurs
- Équipe
pluridisciplinaire

### Collecteurs-transformateurs de ferrailles VS producteurs de métaux







## 4.3 Scénarii hybride





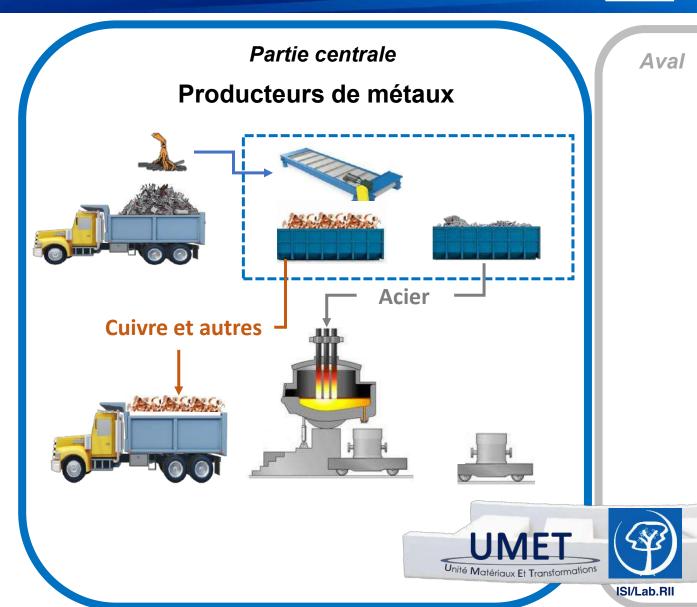


#### **Amont**

### **Collecteurs-transformateurs de DM**



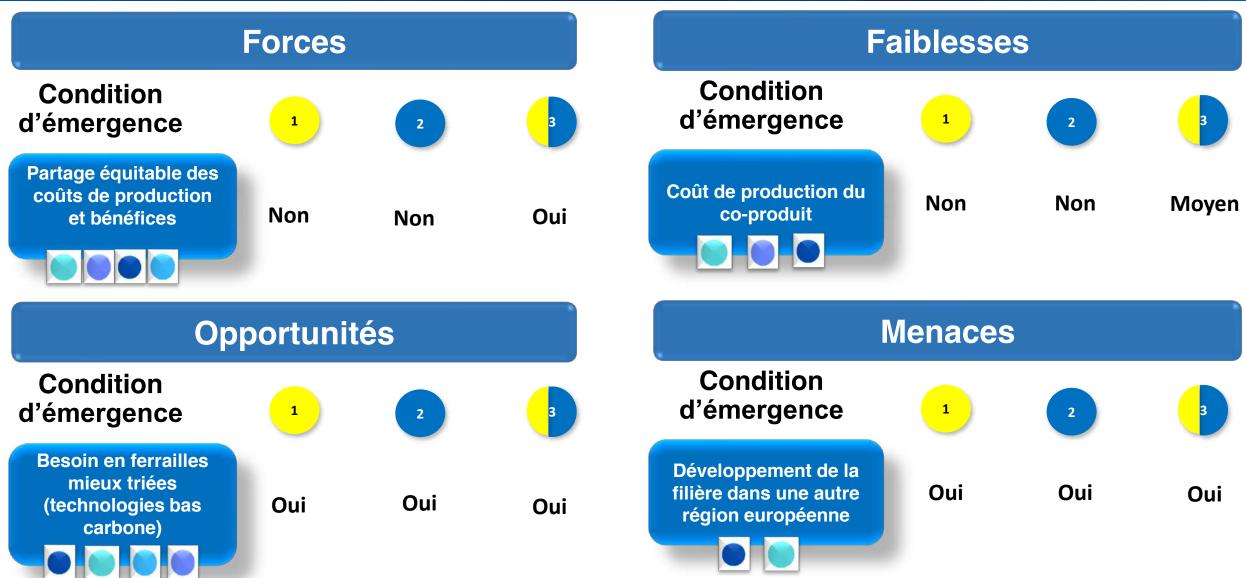




## 4.4 Analyse des scénarios







Oui : condition présente ou favorable ; Non : condition défavorable ou absente ; Moyen : influence limitée ou incertaine

## 4.5 Bénéfices attendus (exemples)







Réduction de déchets/co-produits



Réduction des impacts environnementaux



Stabilisation / création des activités économiques



Réduction de la dépendance aux importations

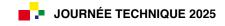


Approvisionnement assuré



Ancrage territorial







# MERCI POUR VOTRE ATTENTION

### José ANDRADE

Jose.andrade@univ-littoral.fr



ISI/Lab.RII

