

CONFÉRENCE

FORUM Gestion des déchets

MERCREDI 13 OCTOBRE
10h25-11h10

PROJET SIMODEM
MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS
MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS
ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR
CYCLE DE VIE

En présence de :

Adrien Beziat, Chargé de recherche à l'université
Gustave Eiffel

Jérémy Rodrigues, consultant, SOFIES SA

Animée par **Elen Devauchelle**,

Chargée de mission stratégie déchets, Métropole de Lyon



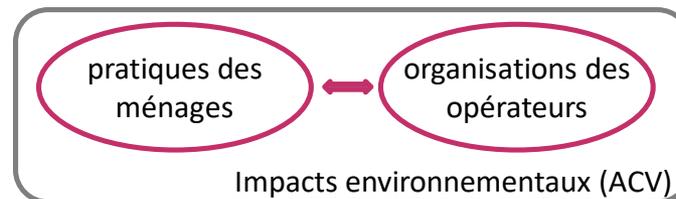


Le projet SIMODEM est un projet de recherche pluridisciplinaire, associant acteurs socioéconomiques et académiques, financé par le LabEx IMU

- Connaître les impacts environnementaux liés à la gestion des déchets produits par les ménages de la Métropole de Lyon :

Production → Collecte → Valorisation → Élimination

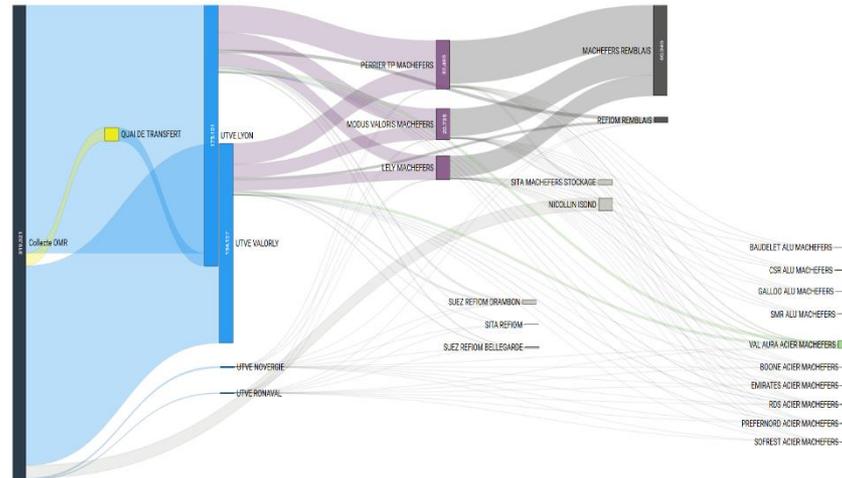
- Quantifier, modéliser, simuler l'impact de scénarios et transférer à d'autres territoires



- ⇒ A plus long terme : construire un modèle de simulation des déplacements associés aux déchets générés par les ménages applicable à d'autres territoires



Matrice O-D des filières



MERCREDI 13 OCTOBRE – 10H25

ÉVÉNEMENT

PROJET SIMODEM: MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR CYCLE DE VIE



Modélisation de la mobilité des déchets

*Apports volontaires
Collecte
Transport*



Modélisation de la mobilité des déchets ménagers

Modèle de choix
discret du tri des
déchets du quotidien

OMR

Verre

Papiers – Cartons – Plastique – Métaux

Compostage

Modèles d'optimisation
sous contrainte pour
la simulation de tournées
de collecte

Collecte en pieds d'immeuble

Collecte des silos à verre

Modèles de choix
discret des
trajets en déchèteries

Encombrants

*Déchets occasionnels (déchets verts,
DEEE, DDS, meubles, etc.)*

Modèle d'affectation
de trafic pour les flux de
déchets vers les sites de
valorisation

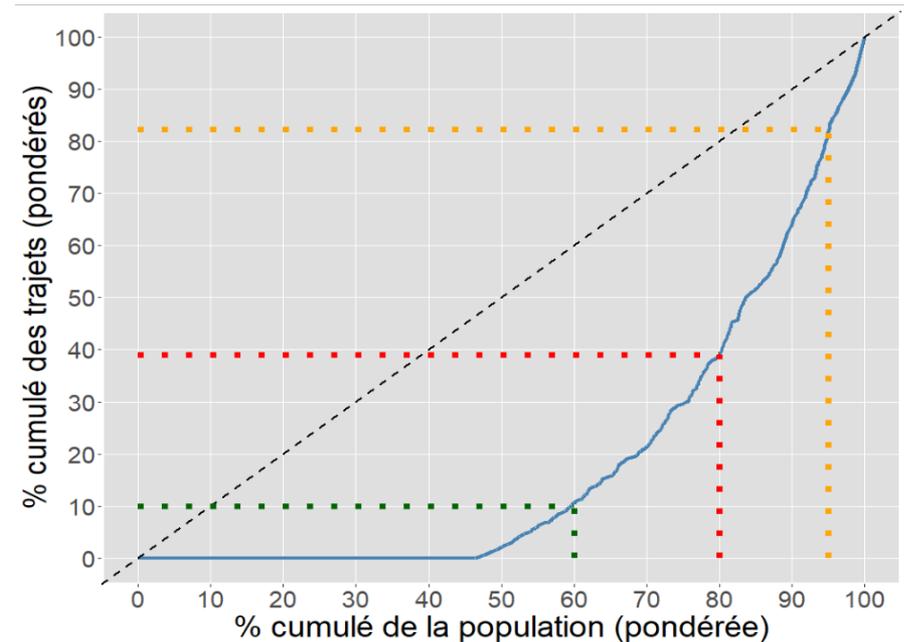
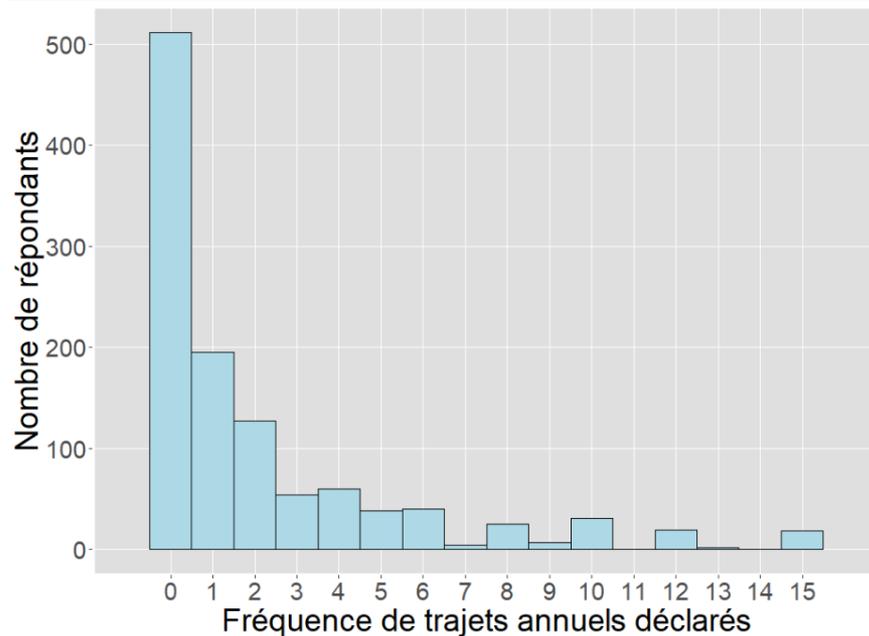
Affectation locale pour l'aire urbaine lyonnaise

*Affectation nationale de
département à département*



Analyse de la mobilité des ménages pour les apports en déchèteries

Résultats estimés à partir d'une enquête par questionnaire (n = 1 177)

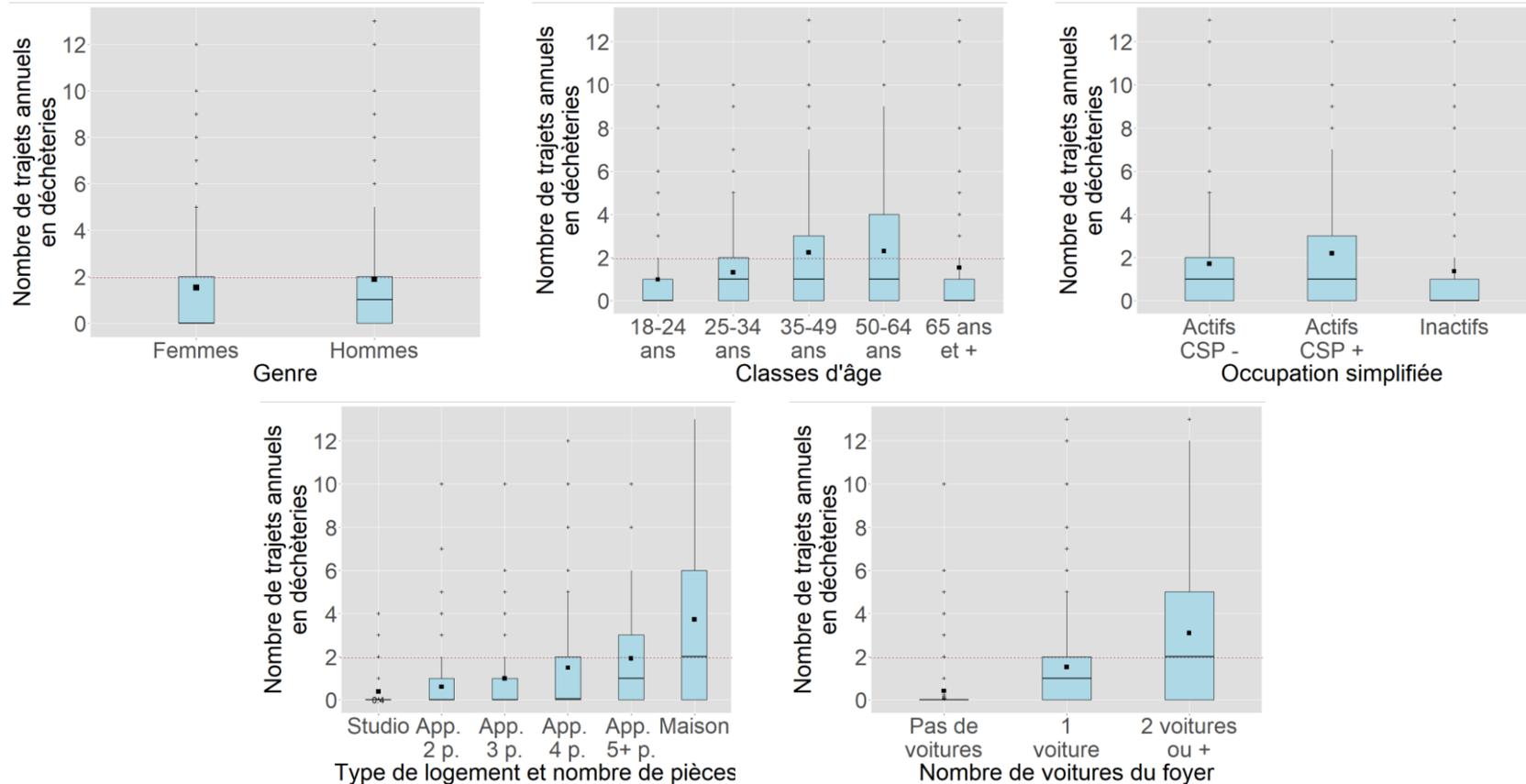


40% de la population représente 90% des trajets en déchèterie
20% de la population représente 60% des trajets en déchèterie
5% de la population représente 20% des trajets en déchèterie



Analyse de la mobilité des ménages pour les apports en déchèteries

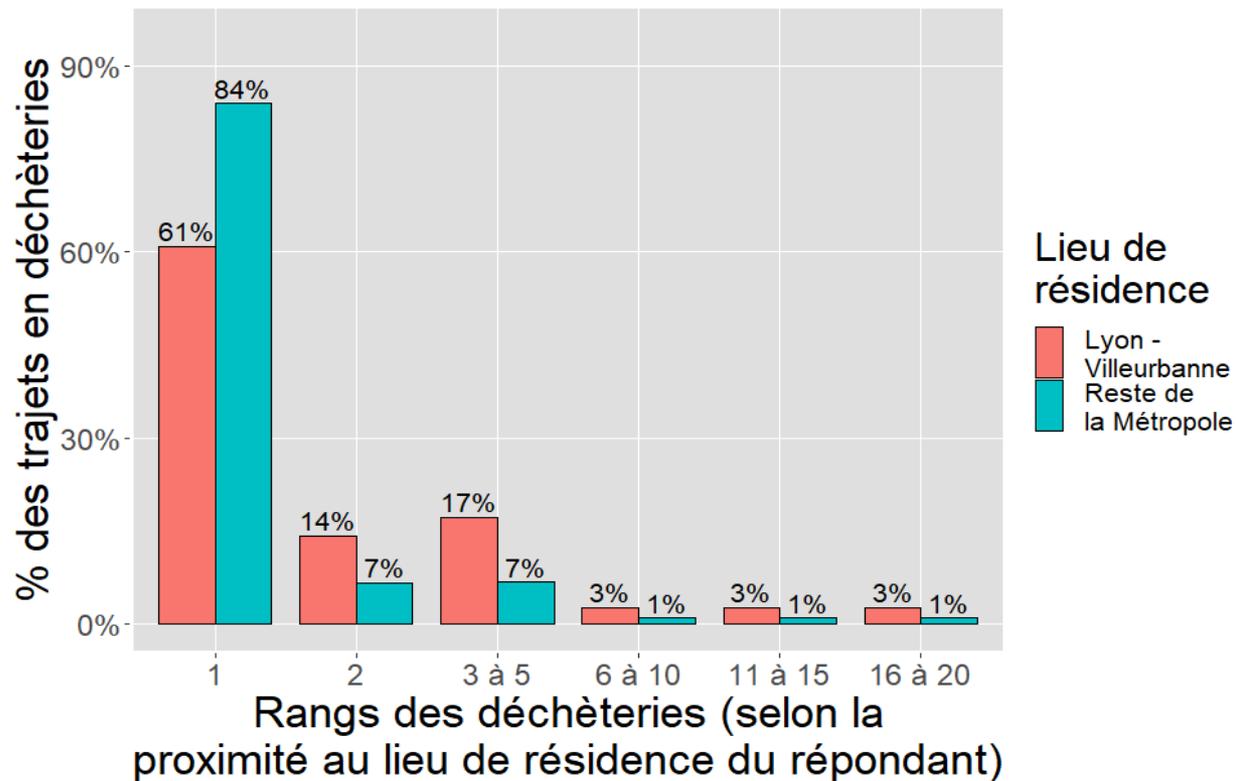
Résultats estimés à partir d'une enquête par questionnaire (n = 1 177)





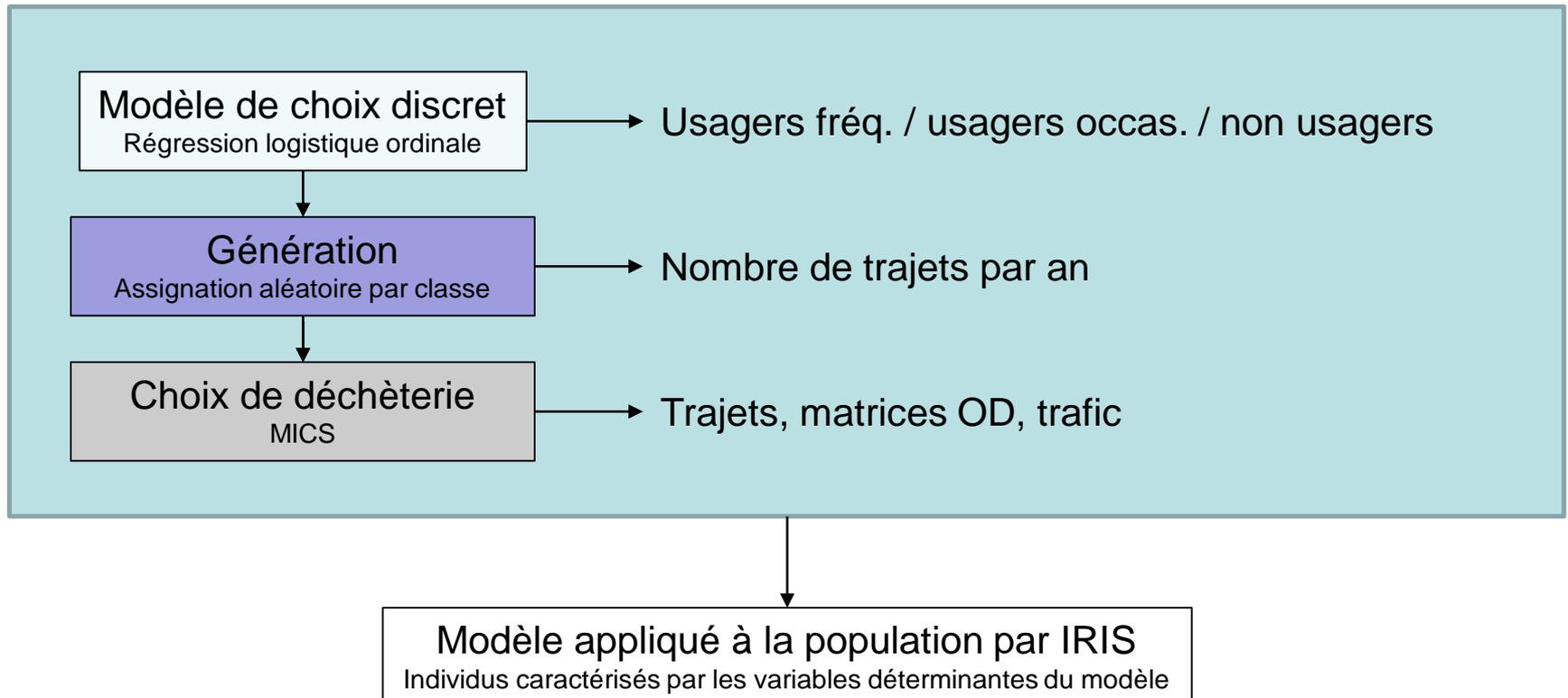
Analyse de la mobilité des ménages pour les apports en déchèteries

Résultats estimés à partir d'une enquête par questionnaire (n = 1 177)



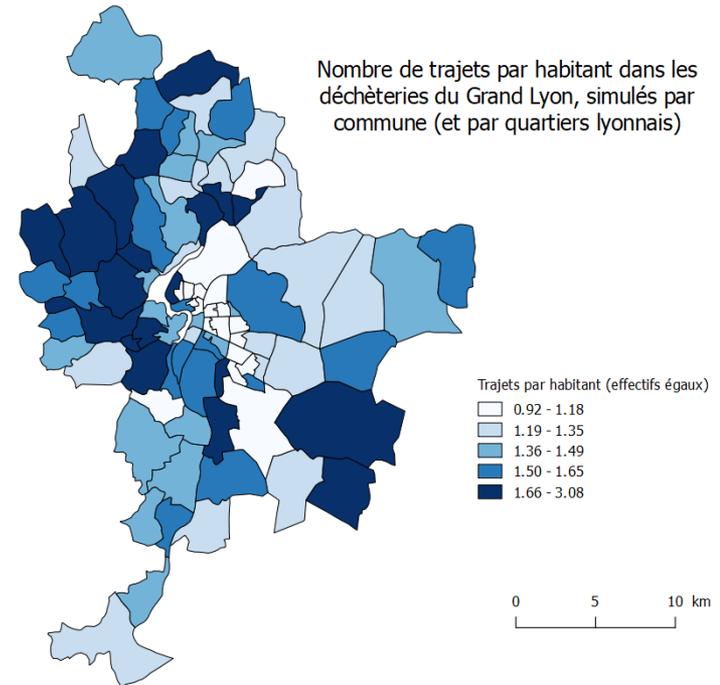
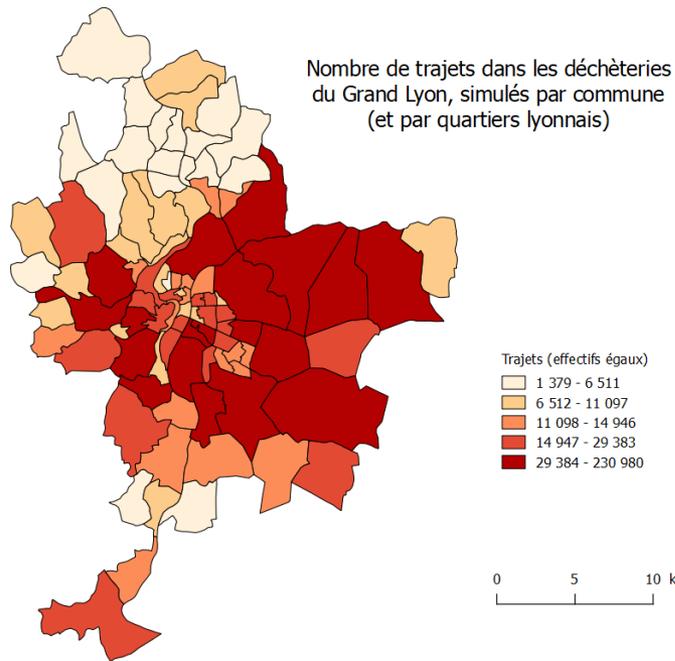


Analyse de la mobilité des ménages pour les apports en déchèteries





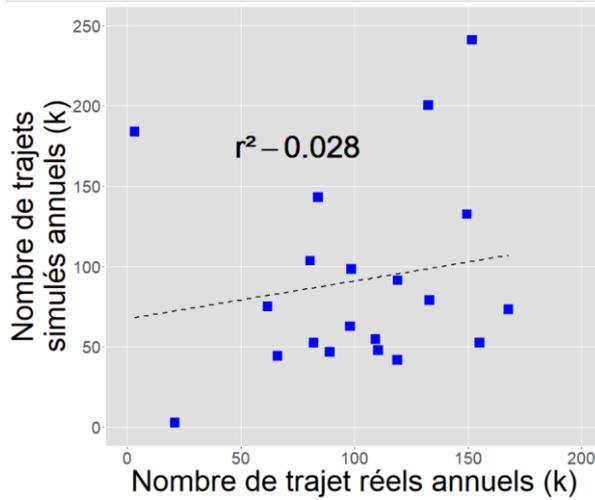
Modélisation de la mobilité des ménages pour les apports en déchèteries



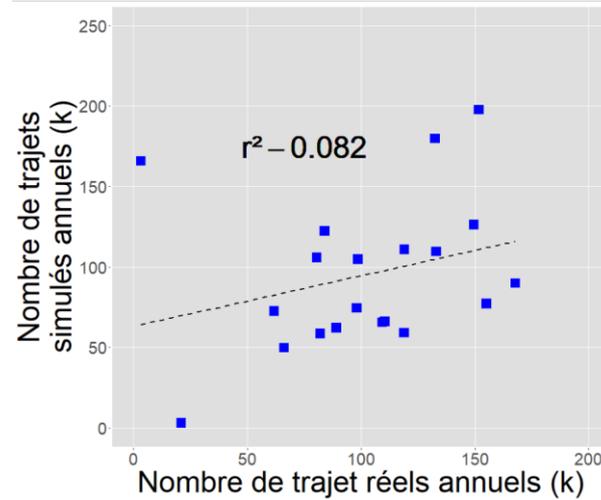


Validation du modèle (comparaison avec la fréquentation réelle des déchèteries)

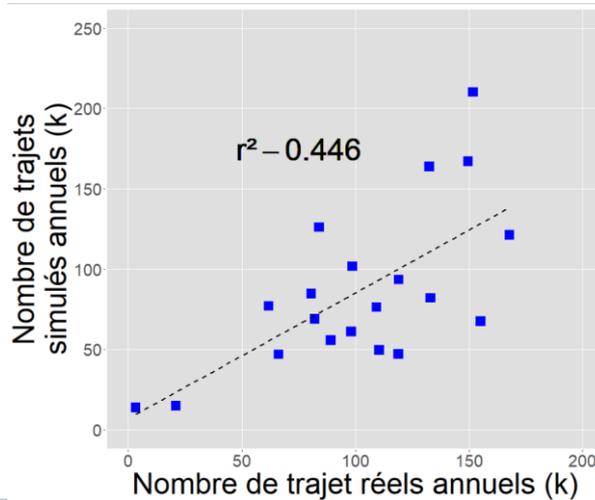
Modèle comp. 1
PAS de Choix discret
+ *PAS de MICS*



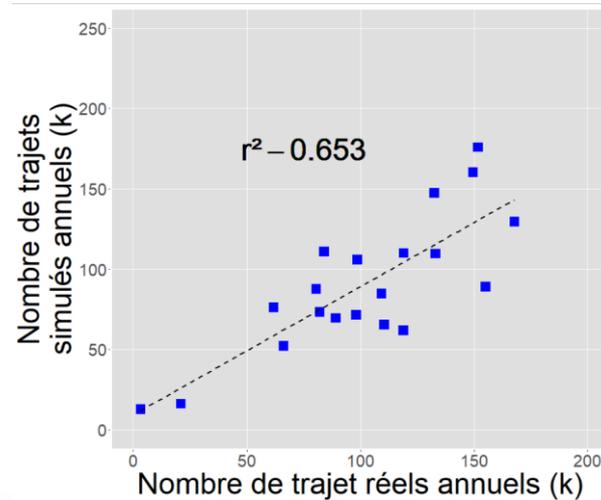
Modèle comp. 2
Choix discret
+ *PAS de MICS*



Modèle comp. 3
PAS de choix discret
+ *MICS*

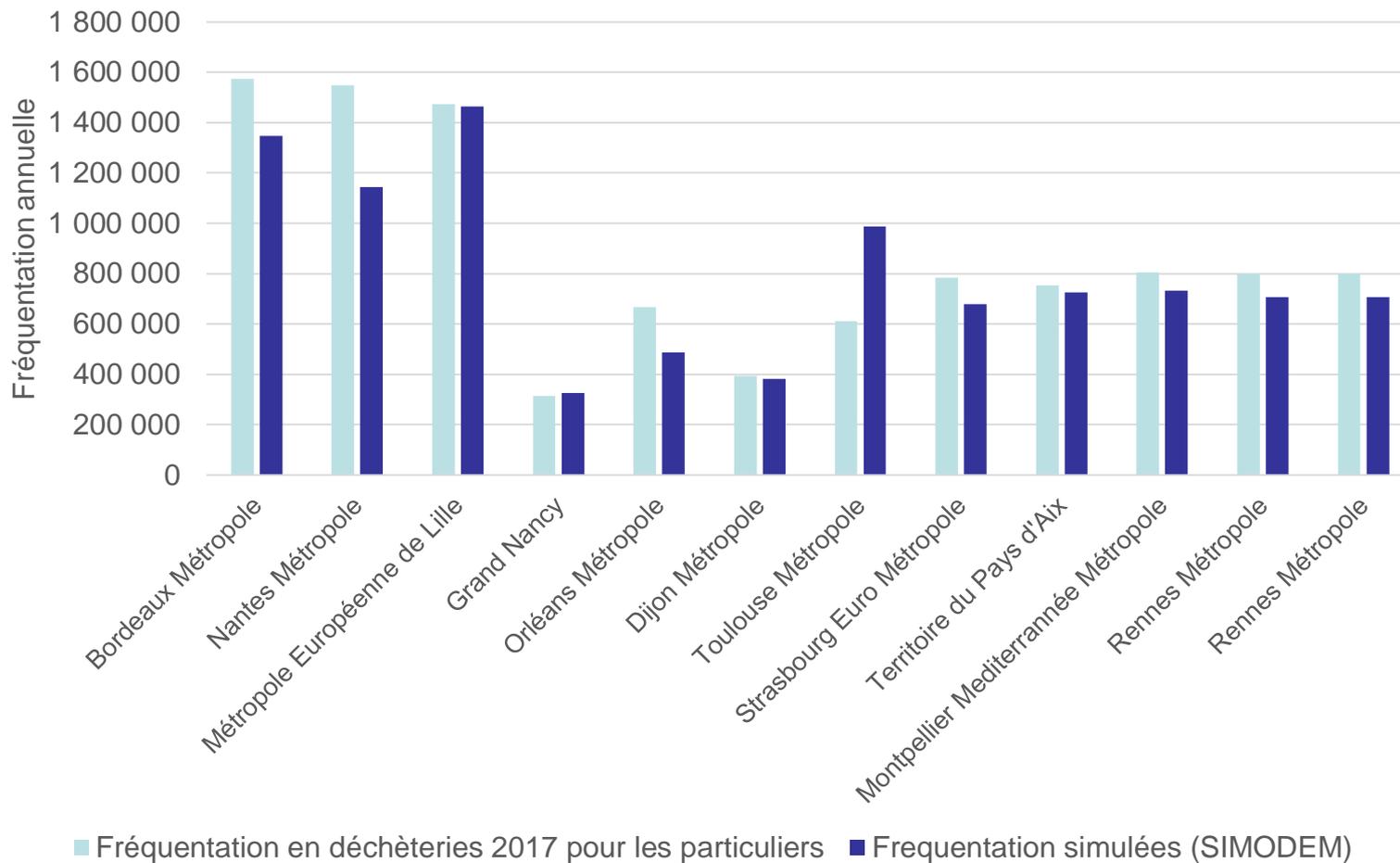


Modèle final
Choix discret
+ *MICS*





Les limites de la transférabilité du modèle en l'état



MERCREDI 13 OCTOBRE – 10H25

ÉVÉNEMENT

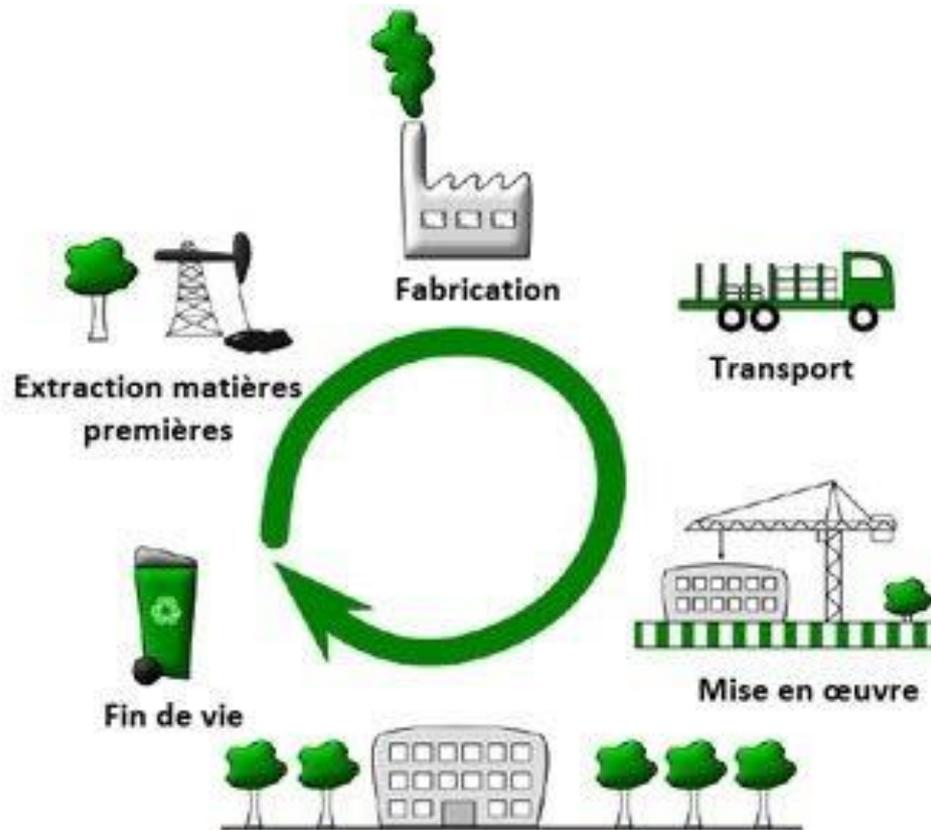
PROJET SIMODEM: MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR CYCLE DE VIE



Analyse de
Cycle de Vie
*Evaluation environnementale
de la gestion des déchets*



Principe de l'analyse de cycle de vie (ACV)





ACV de la gestion des déchets du Grand Lyon

Etape du cycle de vie des déchets	Inclus dans l'ACV
Utilisation du produit à l'origine du déchet	Non
Transport du déchet par l'habitant vers un point d'apport volontaire (silo, container)	Non
Collecte du déchet chez l'habitant ou apport en déchèterie	Oui
Amortissement des déchèteries	Non
Transport du déchet vers sites intermédiaires (centre de tri, regroupement, etc.)	Oui
Tri, prétraitement du déchet	Oui
Transport du déchet vers centre de traitement	Oui
Traitement du déchet	Oui
Transport du coproduit issu du traitement vers site de valorisation du coproduit (en substitution d'un produit économisé)	Non
Transport évité du produit économisé	Non
Production évitée du produit économisé	Oui

Effets directs : Emissions de polluants par :

- le transport
- les procédés de traitement / valorisation

Effets indirects : Construction, maintenance, fin de vie des équipements / infrastructures:

- Routières
- Carburant
- Consommables
- Elimination des déchets de procédés



Impacts pris en compte

Climat



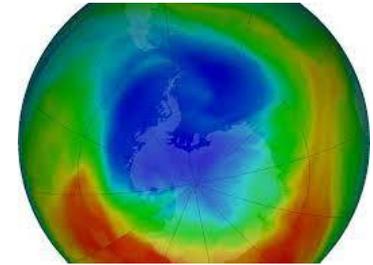
Acidification



Eutrophisation



Couche d'ozone



Particules fines, qualité de l'air



Usage des sols



Epuisement des ressources



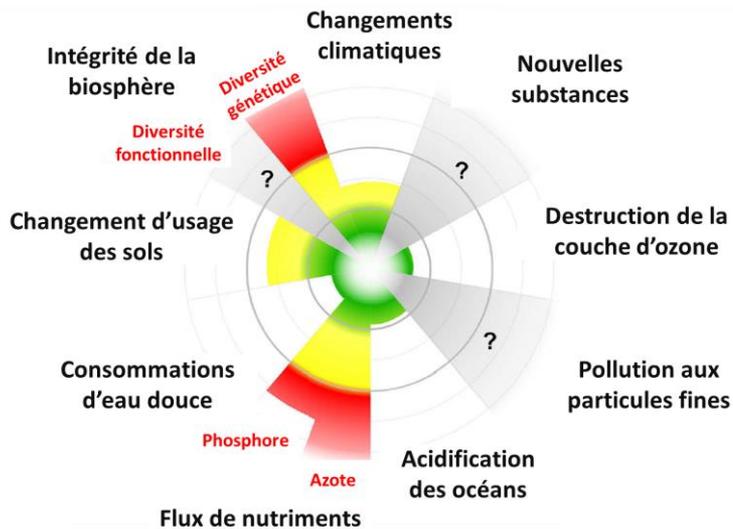
Substances toxiques, ionisantes





Evaluation de la Durabilité Environnementale Absolue (AESA)

Certains impacts sont très préoccupants au niveau planétaire



Adapté de Steffen et al. (2015)

- Risque majeur
- Risque croissant (incertitudes)
- Risque faible
- Risque pas encore quantifié

Quelle est la contribution de la gestion des déchets aux pressions environnementales ? Est-elle soutenable ?



Quels impacts réduire en priorité ?

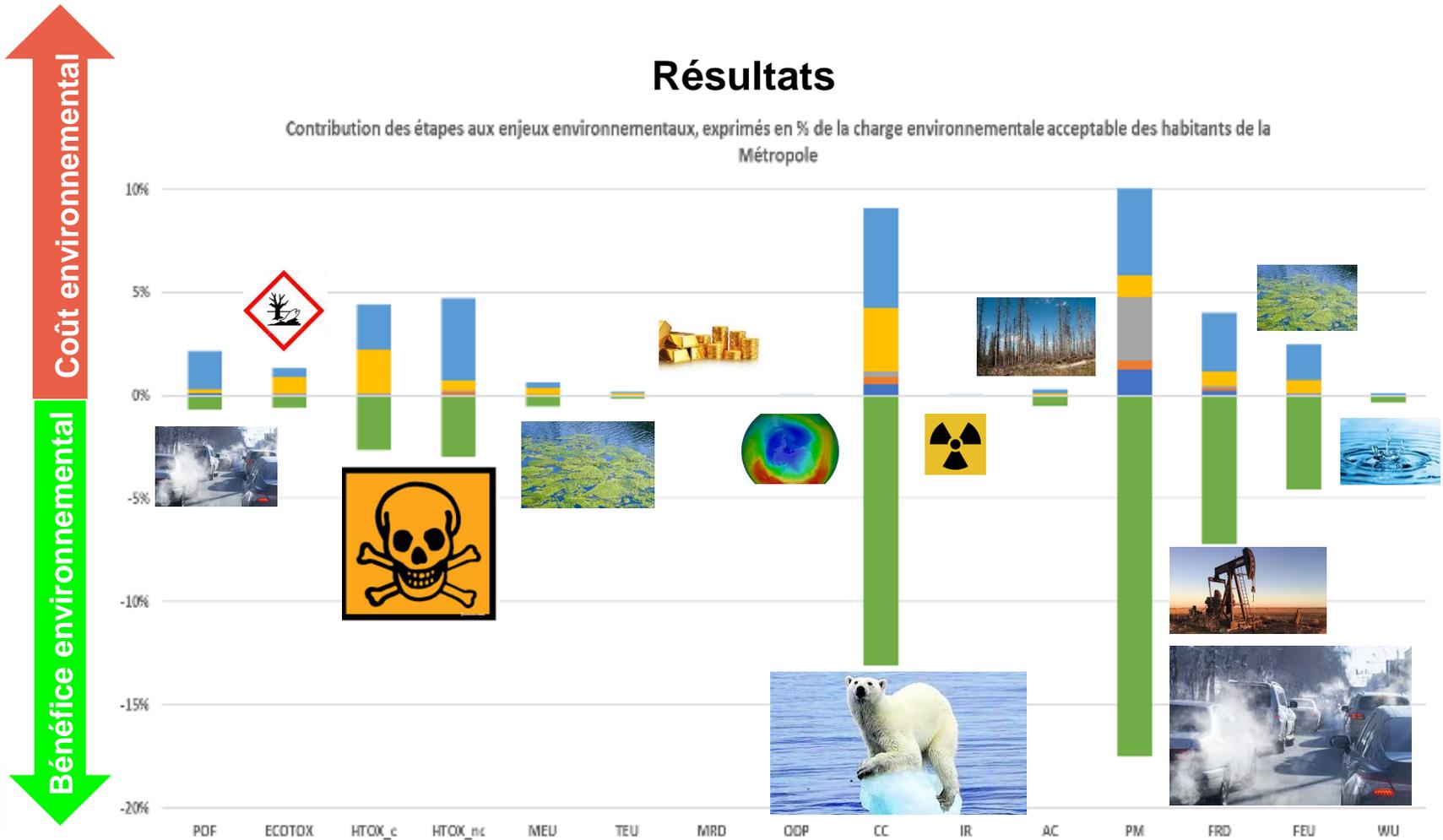


ÉVÈNEMENT

PROJET SIMODEM: MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR CYCLE DE VIE

Résultats

Contribution des étapes aux enjeux environnementaux, exprimés en % de la charge environnementale acceptable des habitants de la Métropole



■ Collecte
 ■ Transport
 ■ Tri
 ■ Elimination
 ■ Recyclage
 ■ Substitution

MERCREDI 13 OCTOBRE – 10H25

ÉVÉNEMENT

PROJET SIMODEM: MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR CYCLE DE VIE



Interprétation des résultats (ACV classique)

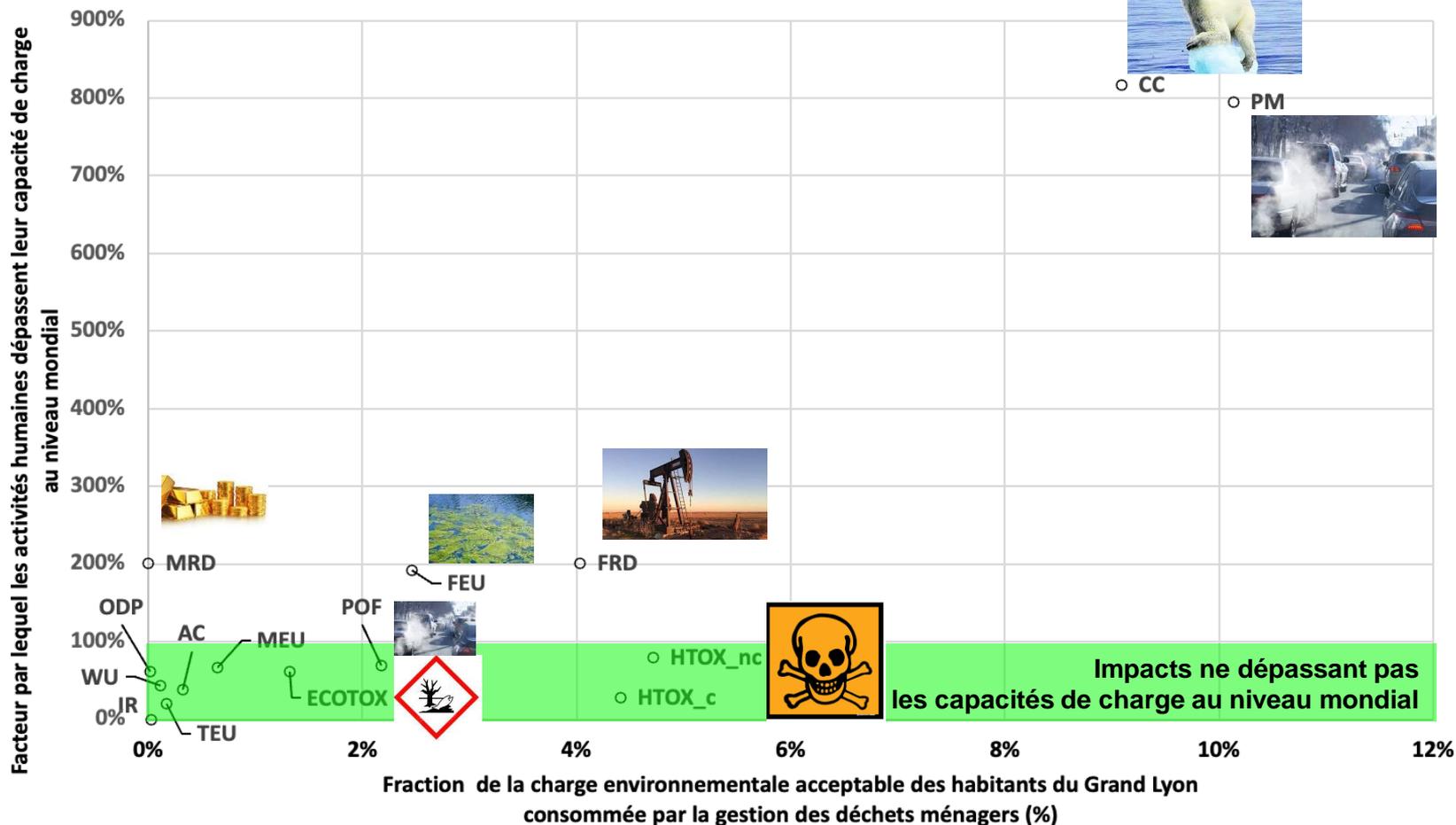
Contribution mineure de la collecte et des transports aux impacts de la gestion des déchets

Impacts essentiellement liés aux procédés de traitement / élimination des déchets

Impacts compensés par les économies de ressources permises par la valorisation des déchets pour la plupart des impacts

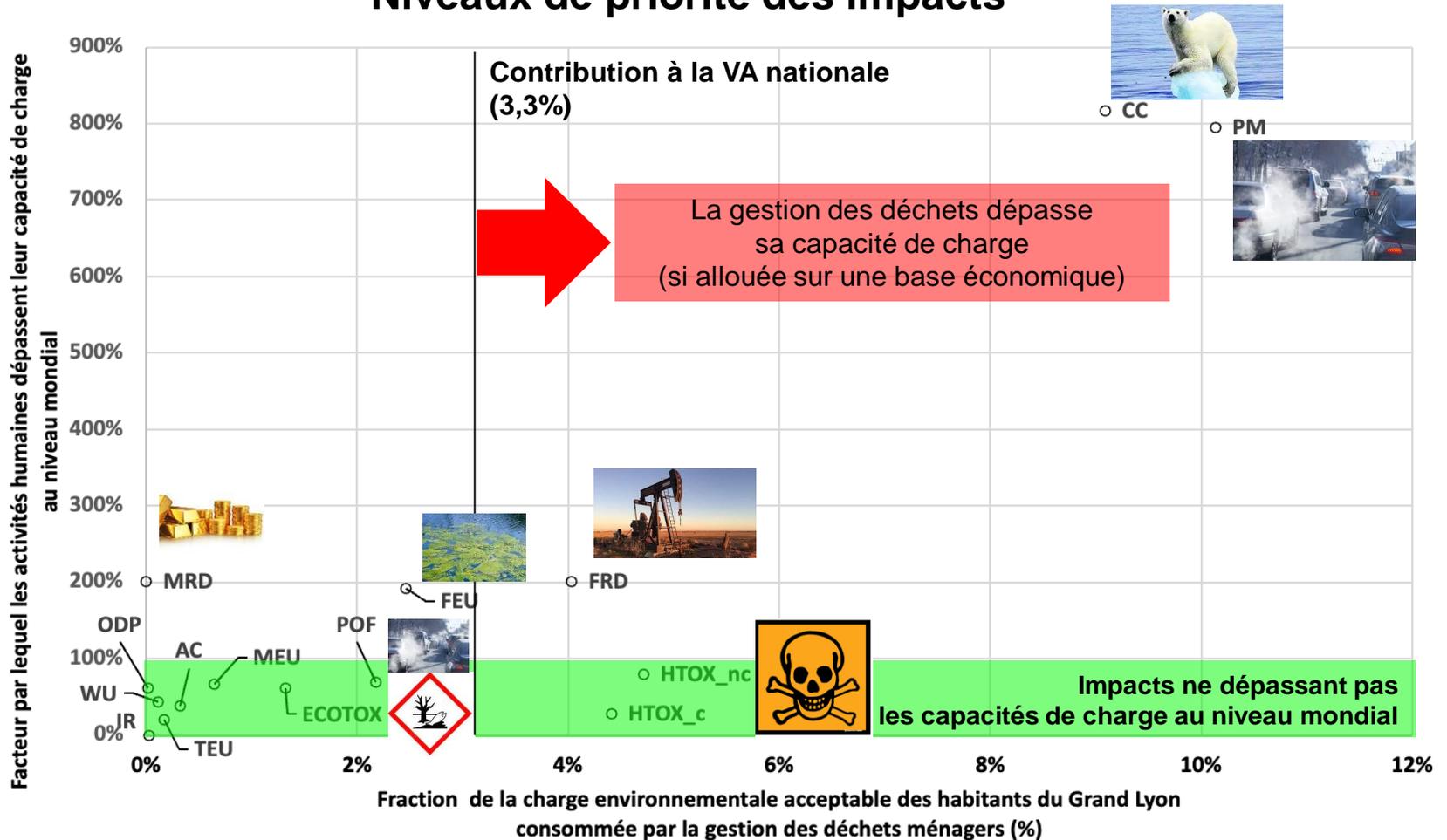


Interprétation des résultats (AESA)





Niveaux de priorité des impacts





Interprétation des résultats (ACV classique + AESA)

Contribution mineure de la collecte et des transports aux impacts de la gestion des déchets

Impacts essentiellement liés aux procédés de traitement / élimination des déchets

La gestion des déchets (hors valorisation) dépasse sa capacité de charge pour plusieurs impacts



Impacts compensés par les économies de ressources permises par la valorisation des déchets pour la plupart des impacts

Rôle fondamental des économies de ressources (valorisation) pour rétablir un bilan favorable

La prévention des déchets à la source permettrait des bénéfices équivalents avec des impacts moindres

MERCREDI 13 OCTOBRE – 10H25

ÉVÉNEMENT

PROJET SIMODEM: MODÉLISER LES FLUX DE DÉCHETS MÉNAGERS ET ESTIMER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DANS LEUR CYCLE DE VIE



MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Projet SIMODEM : Simuler la MObilité des DEchets Ménagers

Livrable n°2

Méthodologie de l'évaluation environnementale et principaux résultats de la collecte de données

Jérémy Rodrigues, Adrien Beziat, Mathieu Gardrat, Natacha Gondran, Olivier Klein, Valérie Laforest, Florence Toilier

Florence Toilier
(UMR 5593 LAET, ENTPE)
florence.toilier@entpe.fr

Natacha Gondran
(UMR 5600 EVS, Mines Saint-Etienne)
natacha.gondran@emse.fr

Adrien Béziat
adrien.beziat@univ-eiffel.fr

Jérémy Rodrigues
jeremy.rodrigues@sofiesgroup.com



Journal of Cleaner Production

Volume 322, 1 November 2021, 129034



Application of the absolute environmental sustainability assessment framework to multifunctional systems – The case of municipal solid waste management

Jérémy Rodrigues ^a, Natacha Gondran ^a ✉, Adrien Beziat ^b, Valérie Laforest ^a