



**LABEX
IMU**
UNIVERSITÉ DE LYON

SIMODEM : Simuler la MObilité des DEchets Ménagers

Une application au territoire de la Métropole de Lyon

Adrien Beziat

Séminaire SPLOTT – 11 janvier 2021



LABORATOIRE
AMÉNAGEMENT
ÉCONOMIE
TRANSPORTS

TRANSPORT
URBAN PLANNING
ECONOMICS
LABORATORY



EVS

Environnement,
Ville, Société
UMR 5600

deep



suez

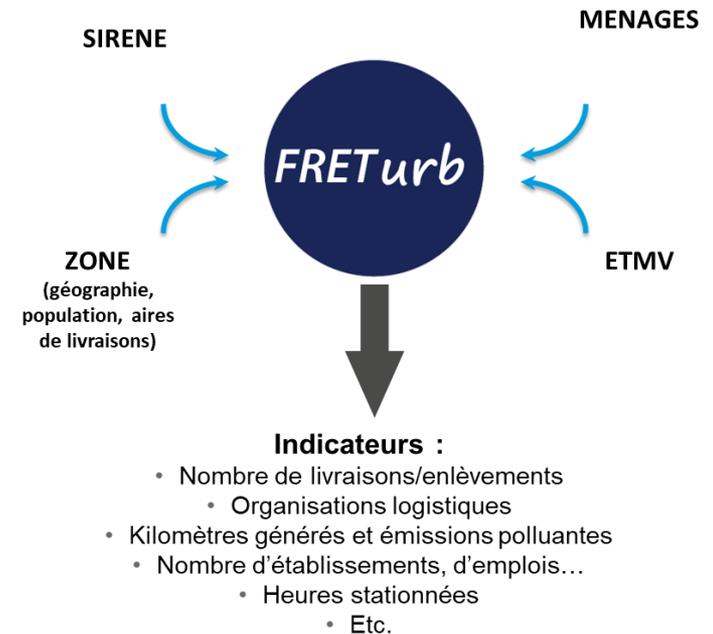
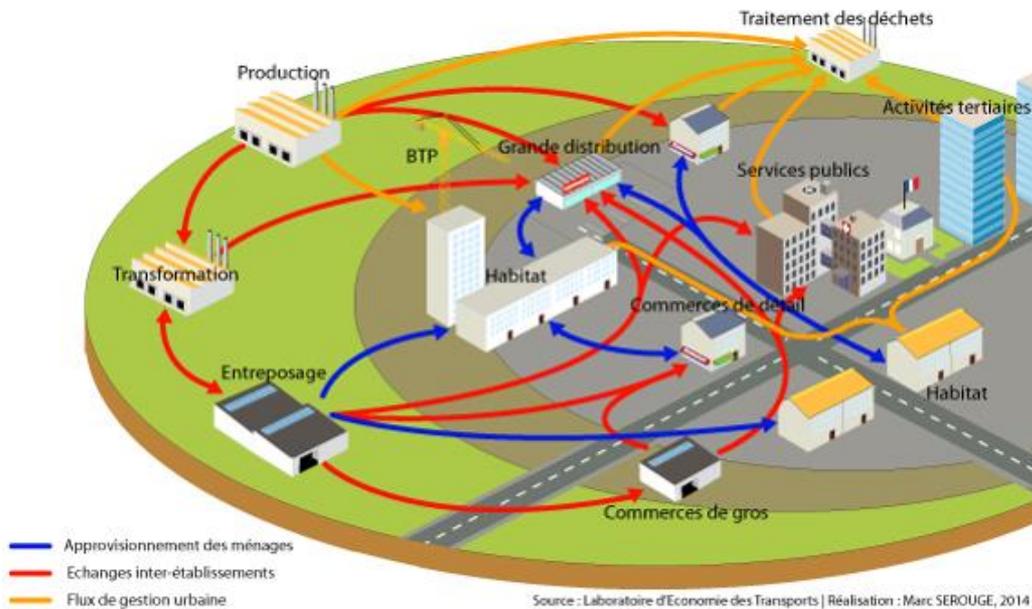
GRAND LYON
la métropole



Déroulement de la présentation

- Le projet SIMODEM : contexte et objectifs
- Description des données
- Chaînage enquêtes – modèles
- Perspectives pour la suite

Simuler la **MO**bilité des **DE**chets Ménagers Contexte & objectifs





Simuler la **MO**bilité des **DE**chets **MÉ**nagers Contexte & objectifs

- Connaître les impacts environnementaux liés à la production de déchets par les ménages de la Métropole de Lyon à chaque étape de la vie du déchet :

Production → Collecte → Valorisation → Élimination

- Trois objectifs :
 - Quantifier
 - Modéliser
 - Simuler l'impact de scénarios
- Une entrée par la mobilité, comprise comme l'ensemble des dispositifs sociotechniques mis en place par les **ménages** et les **entreprises** pour l'évacuation et le traitement des déchets ménagers

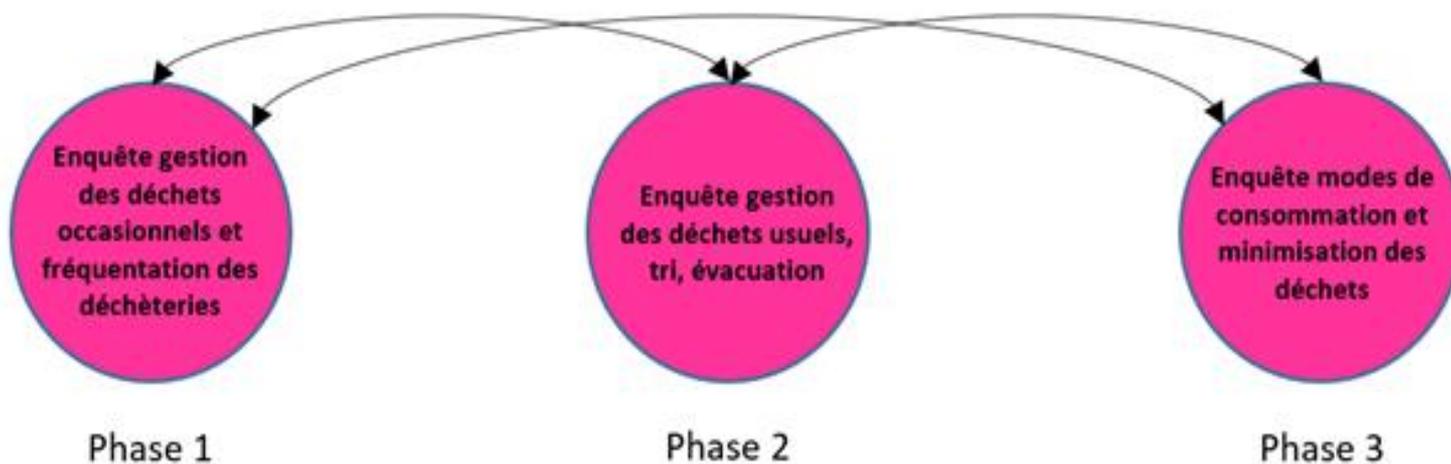


Description des données

Enquêtes auprès des ménages

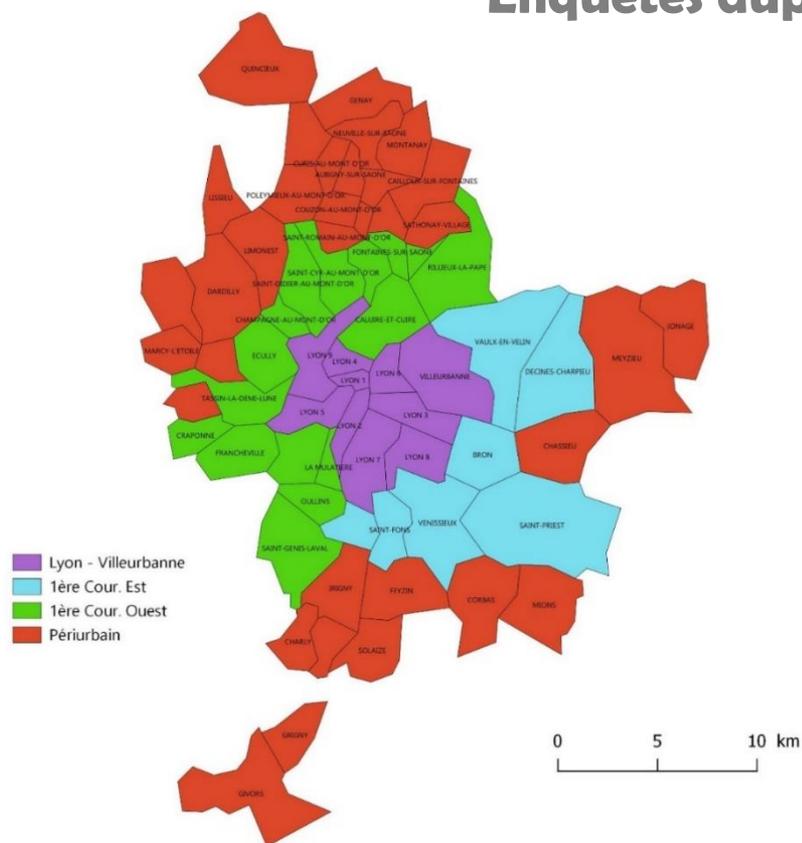


Description des données Enquêtes auprès des ménages



Description des données

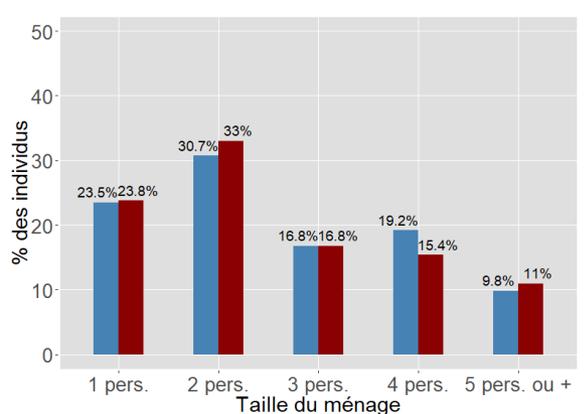
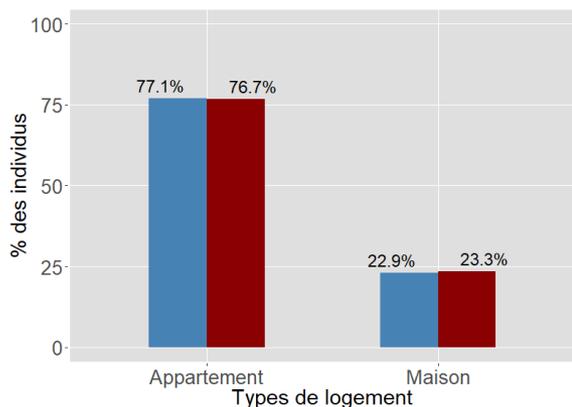
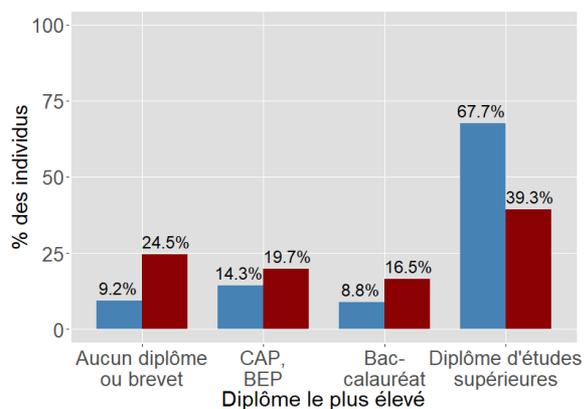
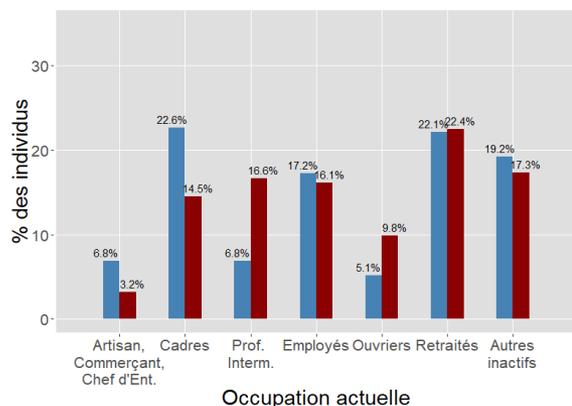
Enquêtes auprès des ménages



- ~ 1 200 questionnaires réalisés
- Répondants recrutés dans l'espace public + en porte-à-porte
- Administration en face-à-face sur outil numérique
- Quotas définis sur :
 - La localisation du répondant
 - L'âge
 - Le genre



Description des données Enquêtes auprès des ménages



TYPE
■ ECHANTILLON
■ POPULATION GL

- Pondération des questionnaires sur la base :
 - De la localisation
 - Du genre
 - De l'âge
 - De l'activité
 - Du niveau de diplôme
- Pondération sur les variables du TC et pondération spécifique pour chaque phase



Description des données

Données sur la gestion des déchets



Description des données

Données sur la gestion des déchets

- Données sur la gestion des déchets par les collectivités et les entreprises issues
 - De la littérature grise
 - De la plateforme Open Data Grand Lyon
 - Une dizaine d'entretiens avec les services de la Métropole
- Objectif : reconstituer les filières d'évacuation de la pré-collecte au traitement
 - Les opérations réalisées sur chaque site et leur rôle dans la logistique d'évacuation des déchets ménagers
 - La localisation des sites
 - Le tonnage traités sur chaque site
 - Des données liées aux opérations de transport depuis / vers les sites (fréquence d'enlèvement, volume bennes, flottes de véhicules...)



Description des données

Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :
 - Apports volontaires
 - Collecte
 - Regroupement
 - Tri
 - Pré-traitement
 - Traitement
 - Valorisation énergétique (UTVE)
 - Mise en décharge (en ISDD)
 - Mise en décharge (en ISDND)



Description des données Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :
 - Apports volontaires
 - Collecte
 - Regroupement
 - Tri
 - Pré-traitement
 - Traitement
 - Valorisation énergétique (UTVE)
 - Mise en décharge (en ISDD)
 - Mise en décharge (en ISDND)

→ Différentes opérations en fonction des filières



Description des données Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :
 - Apports volontaires
 - Collecte
 - Regroupement
 - Tri
 - Pré-traitement
 - Traitement
 - Valorisation énergétique (UTVE)
 - Mise en décharge (en ISDD)
 - Mise en décharge (en ISDND)

Déchets verts

Apports volontaires
(déchèteries ou PAV)



Traitement
(PF de compostage)

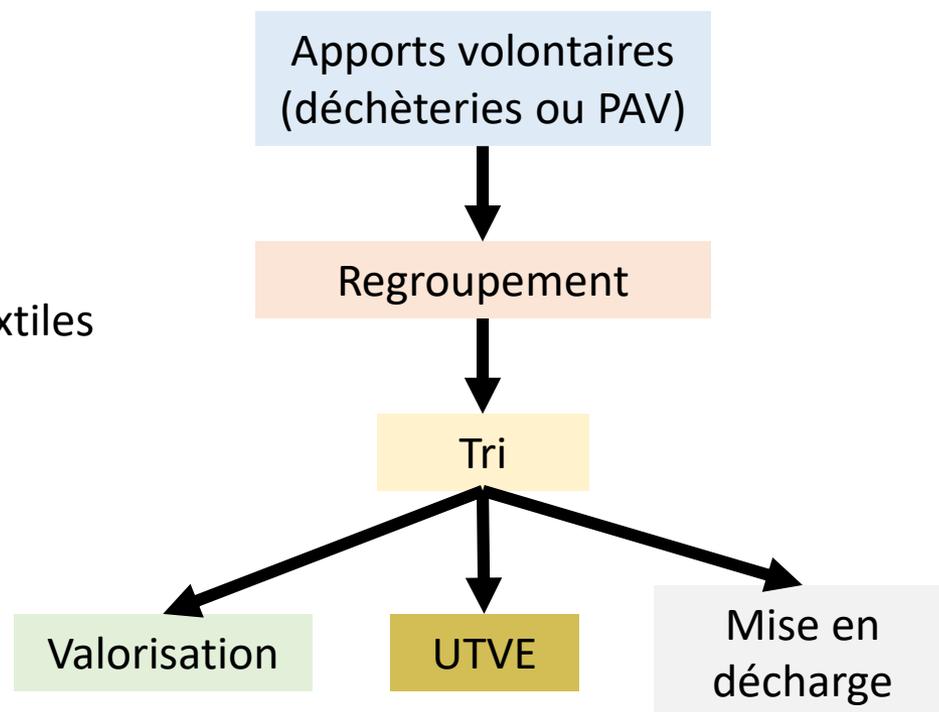
→ Différentes opérations en fonction des filières



Description des données Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :
 - Apports volontaires
 - Collecte (sélective ou OMR)
 - Regroupement
 - Tri
 - Pré-traitement
 - Traitement
 - Valorisation énergétique (UTVE)
 - Mise en décharge (en ISDD)
 - Mise en décharge (en ISDND)

Textiles



→ Différentes opérations en fonction des filières



Description des données Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :
 - Apports volontaires
 - Collecte (sélective ou OMR)
 - Regroupement
 - Tri
 - Pré-traitement
 - Traitement
 - Valorisation énergétique (UTVE)
 - Mise en décharge (en ISDD)
 - Mise en décharge (en ISDND)

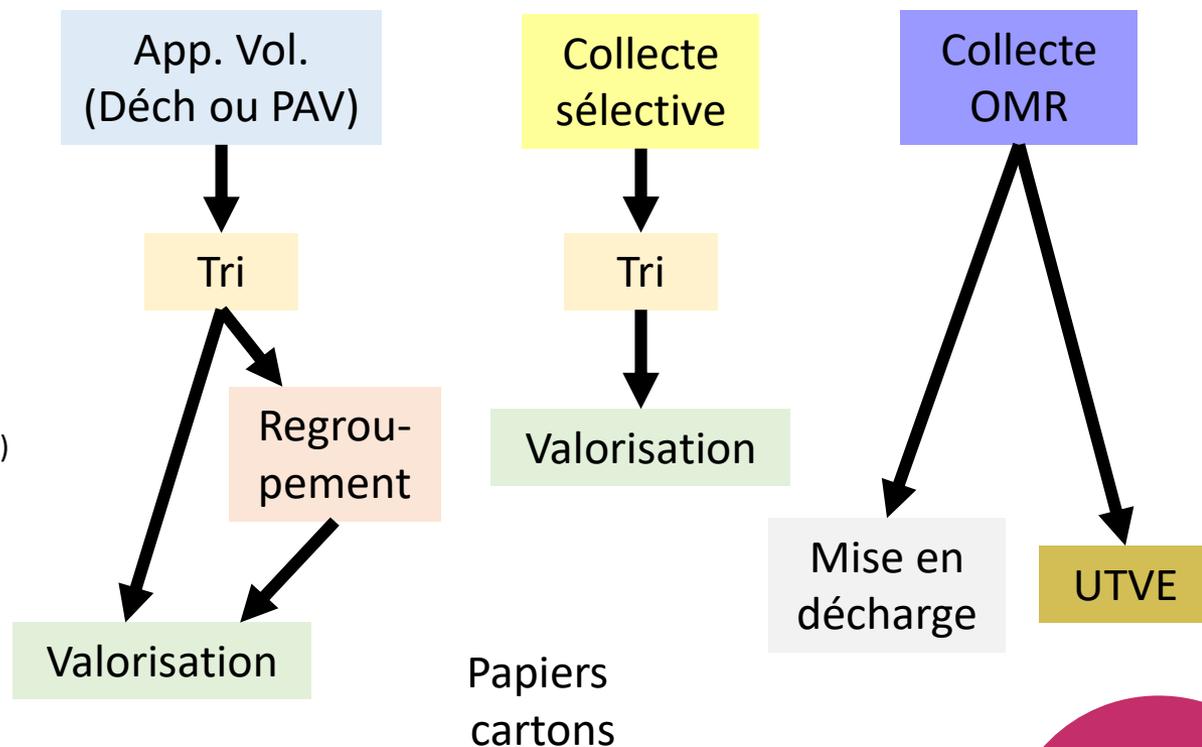
→ Différentes opérations en fonction des types de déchets



Description des données Modélisation de l'organisation des filières

- Définition des filières en fonction des différentes étapes de l'évacuation des déchets :

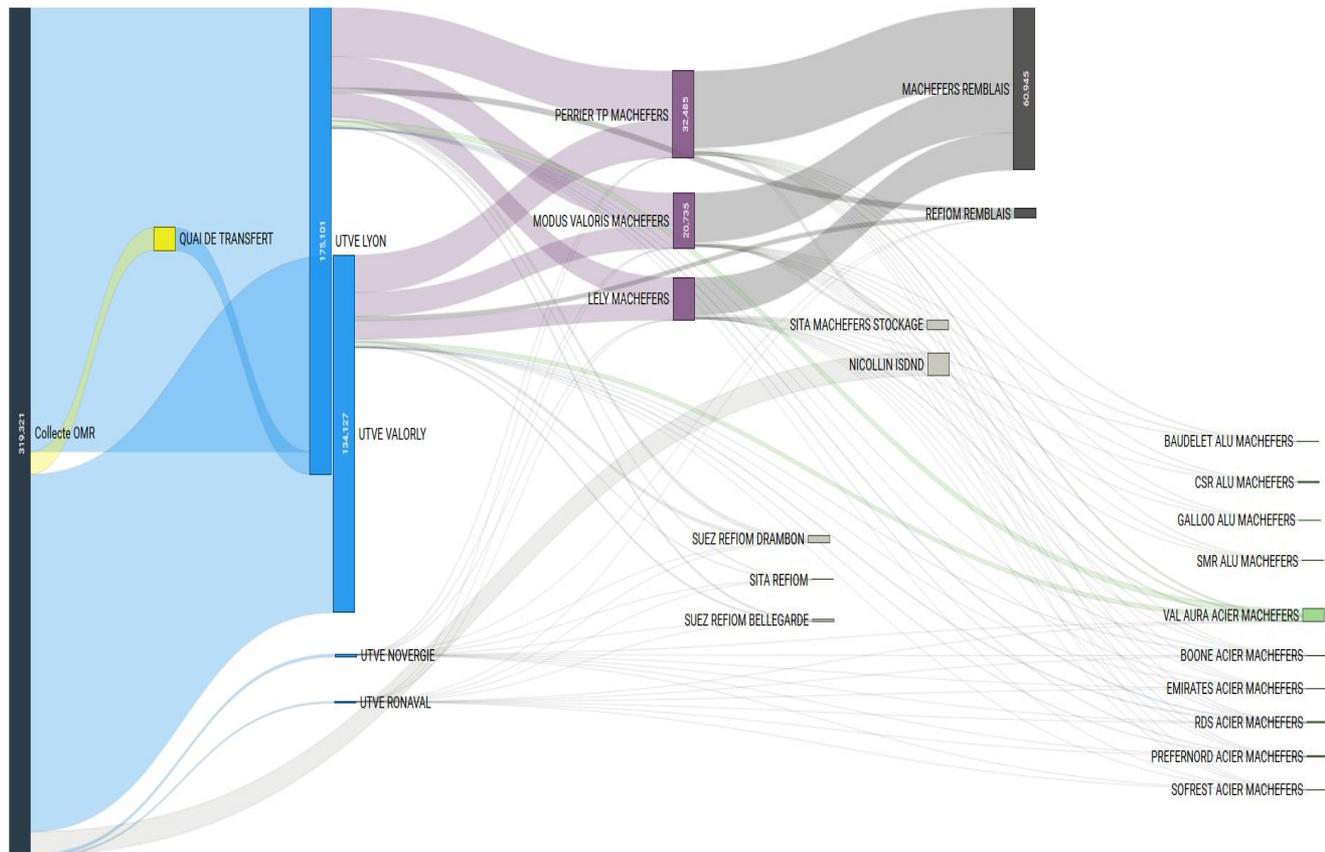
- Apports volontaires
- Collecte (sélective ou OMR)
- Regroupement
- Tri
- Pré-traitement
- Traitement
- Valorisation énergétique (UTVE)
- Mise en décharge (en ISDD)
- Mise en décharge (en ISDND)



→ Différentes opérations en fonction des types de déchets



Description des données Modélisation de l'organisation des filières



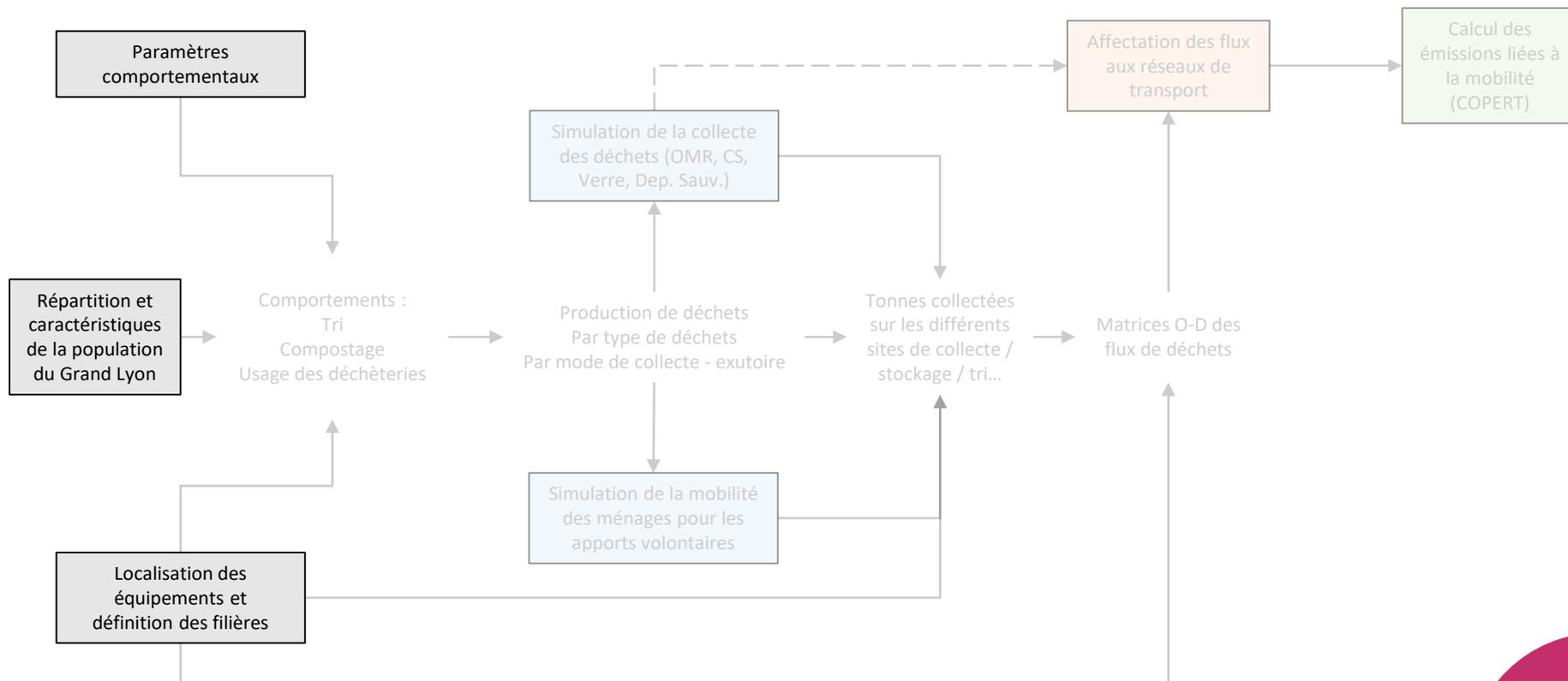


Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale

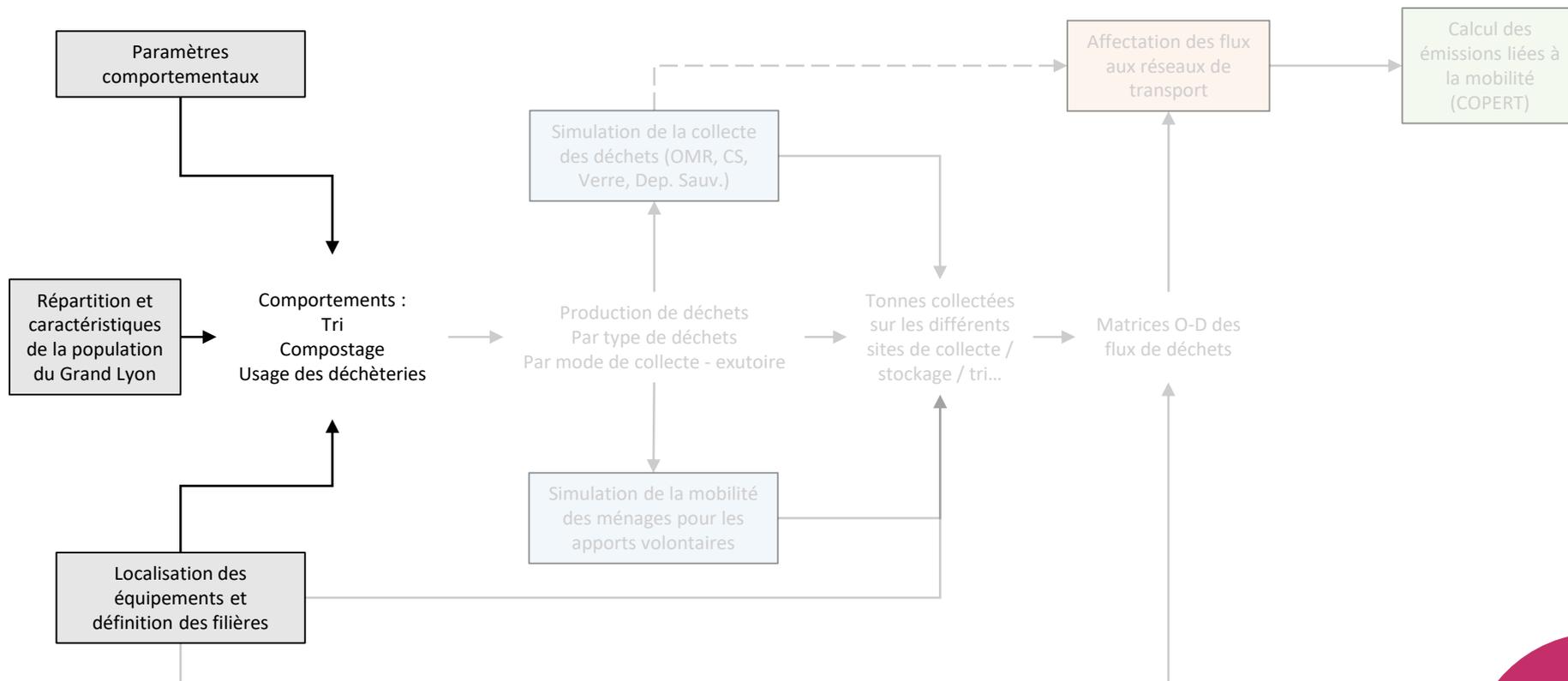
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale





Chaînage enquêtes – modèles

- Choix d'un modèle de régression logistique ordinaire, qui permet d'estimer les probabilités cumulées, pour un individu, de correspondre aux différentes modalités ordonnées de la variable dépendante analysée

- Le modèle de régression multiple permettant de calculer la fonction logit correspond à :

$$L_j(x) = \alpha_j - \beta_1 \cdot x_1 - \beta_2 \cdot x_2 - \dots - \beta_k \cdot x_k$$

- Ici, deux types de modalités ordonnées sont prises en compte :
 - Le répondant ne s'est pas rendu → s'est rendu un peu → s'est rendu régulièrement en déchèterie au cours des 12 derniers mois
 - Le répondant ne trie jamais → trie occasionnellement → trie systématiquement ses déchets



Chaînage enquêtes – modèles

Variabiles	(1) Déchèteries	(2) Déchets usuels	(3) Verre	(4) Compost
Age	-	0,4344*** 0,0973	0,8091*** 0,1716	-
Genre	-0,5445*** 0,1194	-	-	-
Actifs	-	0,5896*** 0,1434	0,4726* 0,2095	-
CSP+	0,4016** 0,1443	-	-	-
Etudiant	-1,1654*** 0,2301	-	-	-
Retraité	-0,4116* 0,1772	-	-	-
Etudes Sup.	-	0,7283*** 0,1473	-	0,2795* 0,1488
Nb pièces	-	0,3591** 0,1335	-	-
Surf. Log.	0,0680** 0,0222	-	-	-
Type log.	1,1227*** 0,1725	0,3492* 0,1835	-	1,8007*** 0,1425
Taille ménage	0,1229* 0,0514	-0,2669*** 0,0553	-0,1331* 0,0647	-
Motorisation	0,6257*** 0,1002	-	-	-
Silos pour 1 000 hab.	-	-	0,3882* 0,1715	-
Accès déchèteries	0,2086* 0,1278	-	-	-
Seuil 1	0,5245	-3,4774	-3,4571	1,6276
Seuil 2	2,9912	-0,8063	-1,7463	2,2485
Pseudo-R ²	0,3249	0,1087	0,1936	0,1650

p-value < 0.001 : *** ; p-value < 0.01 : ** ; p-value < 0.05 : *

La proba. de trier ses déchets CS augmente avec :

- L'âge
- Le fait d'être actif
- **Le niveau de diplôme**
- Le fait d'habiter en logement individuel
- **La taille du logement**

Elle diminue avec :

- La taille du ménage

La proba. de trier ses déchets en verre augmente avec :

- **La densité d'offre en silos à verre**
- L'âge

Elle diminue avec :

- La taille du ménage
- Le fait d'être inactif

La proba. de composter ses bio-déchets augmente avec :

- **Le fait d'habiter en logement individuel**
- Le niveau de diplôme

La proba. de se rendre en déchèterie augmente avec :

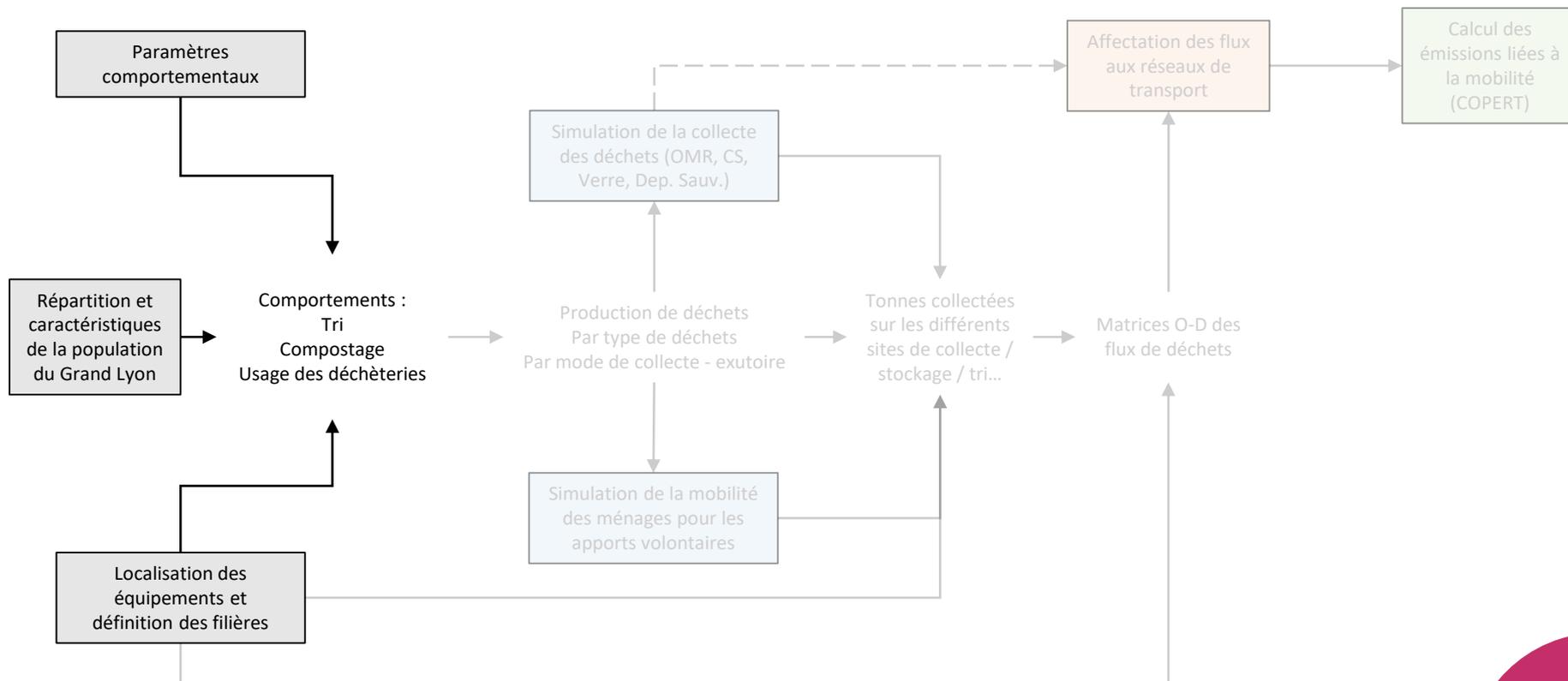
- Le fait d'être un homme
- Le fait d'être CSP +
- **Le fait d'habiter en logement individuel**
- La surface du logement
- La taille du ménage
- **La motorisation du ménage**

Elle diminue avec :

- Le fait d'être étudiant
- Le fait d'être retraité

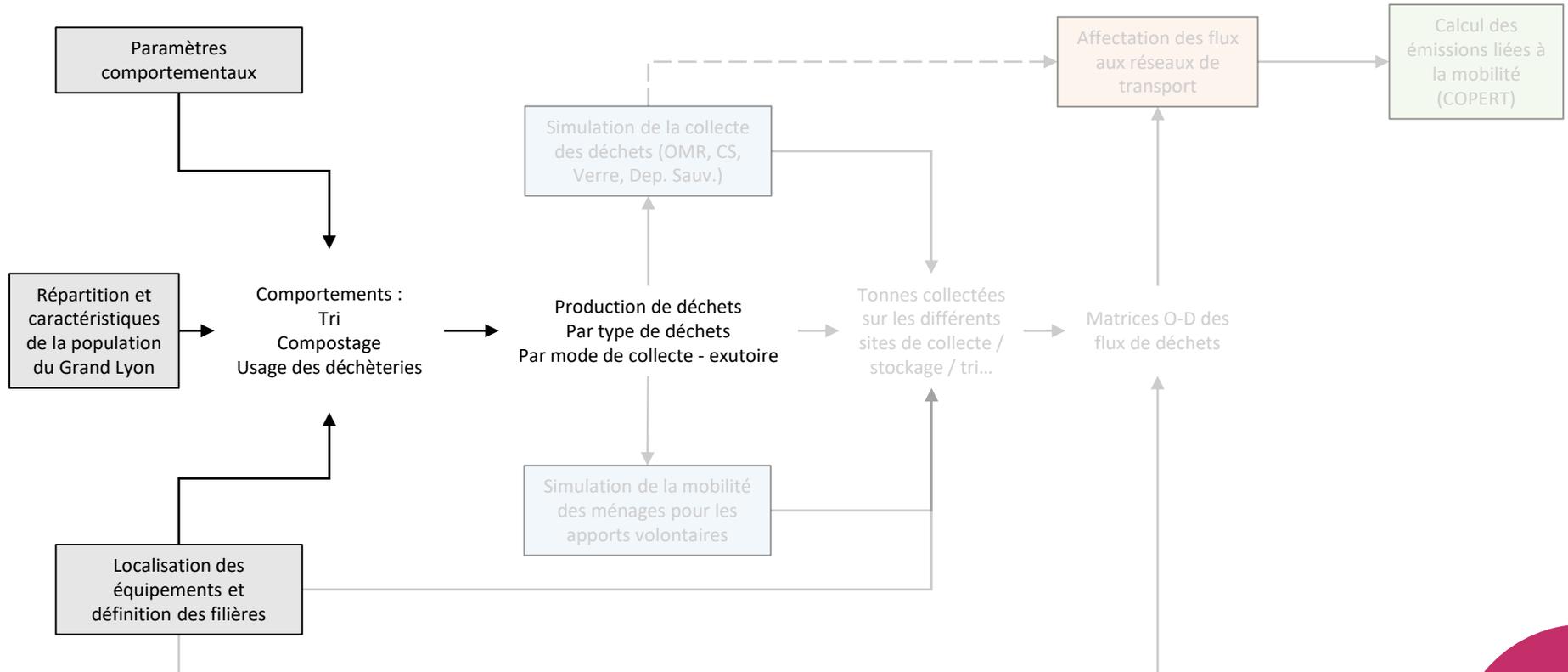
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



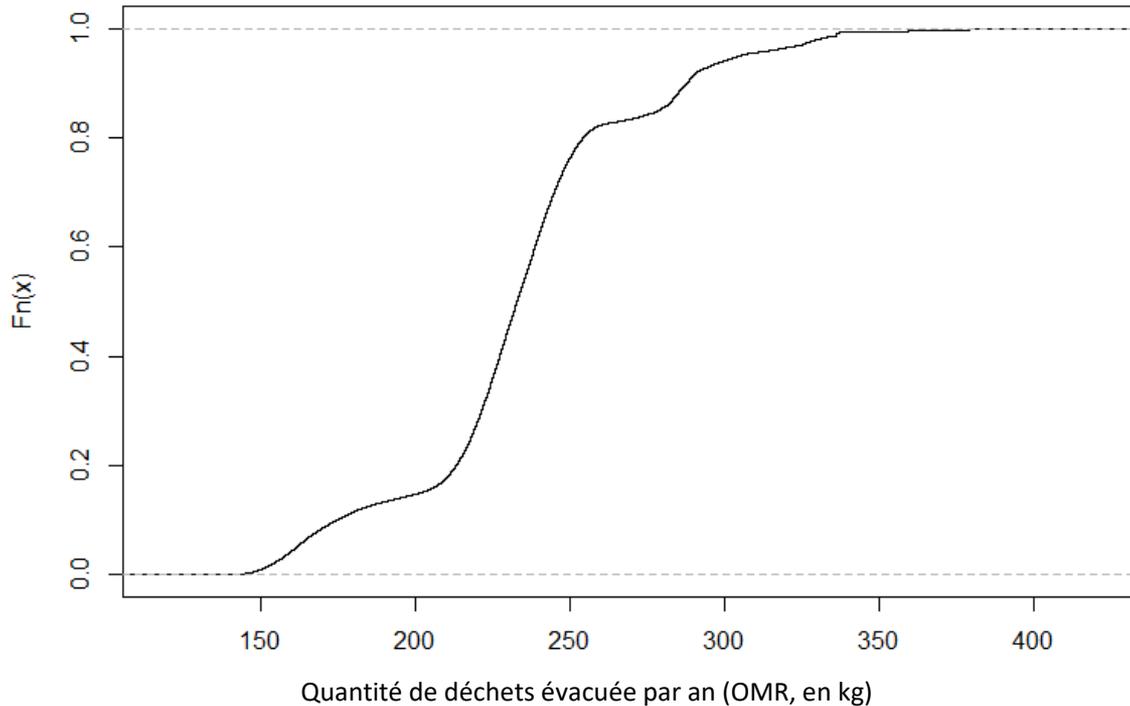
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



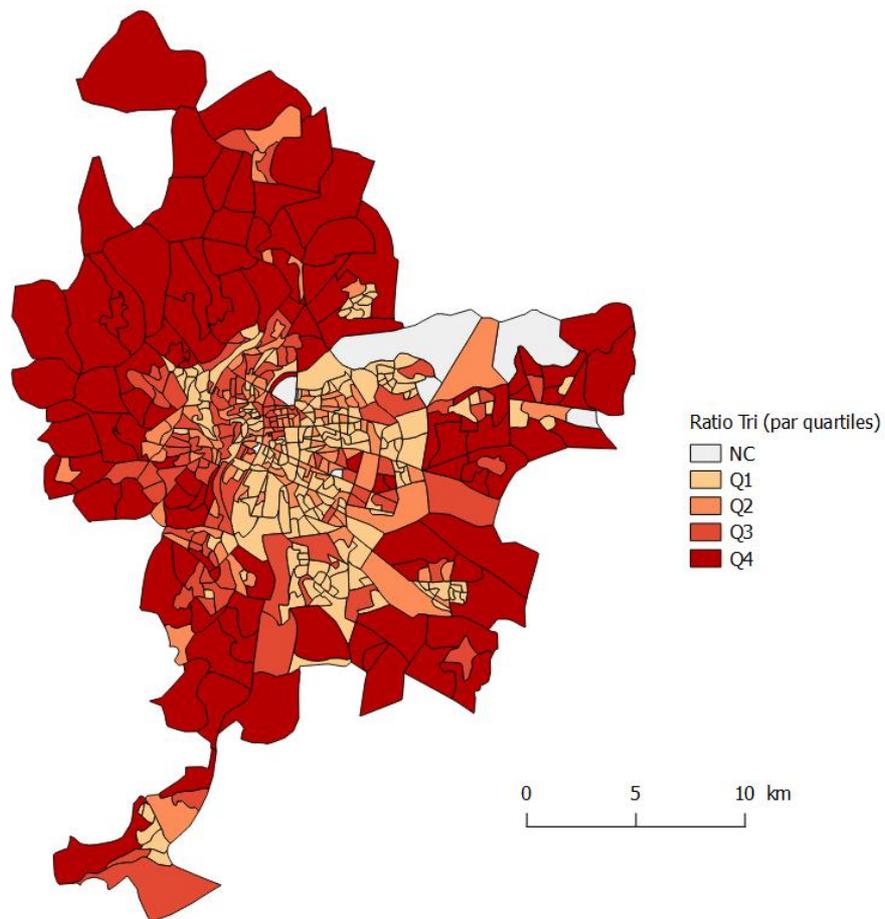


Chaînage enquêtes – modèles



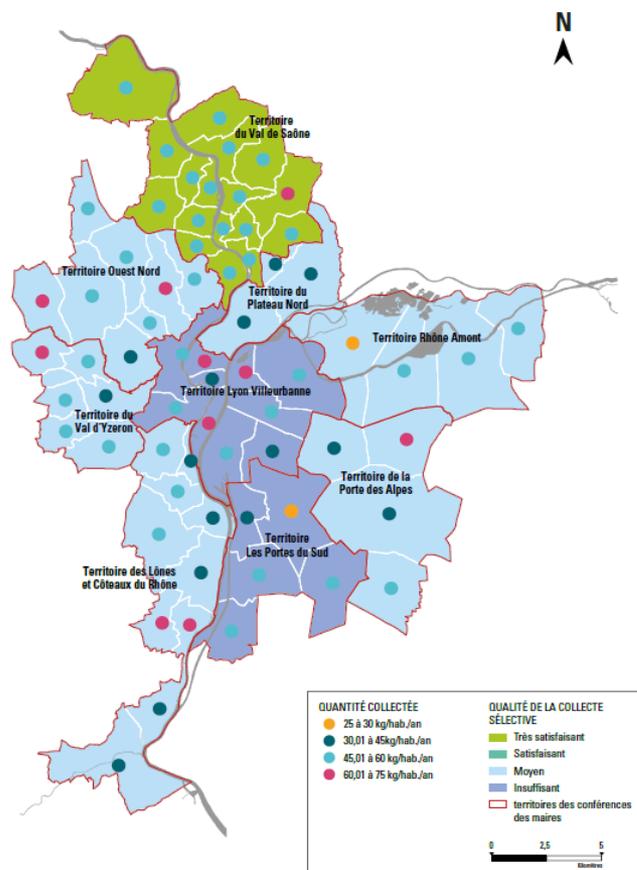
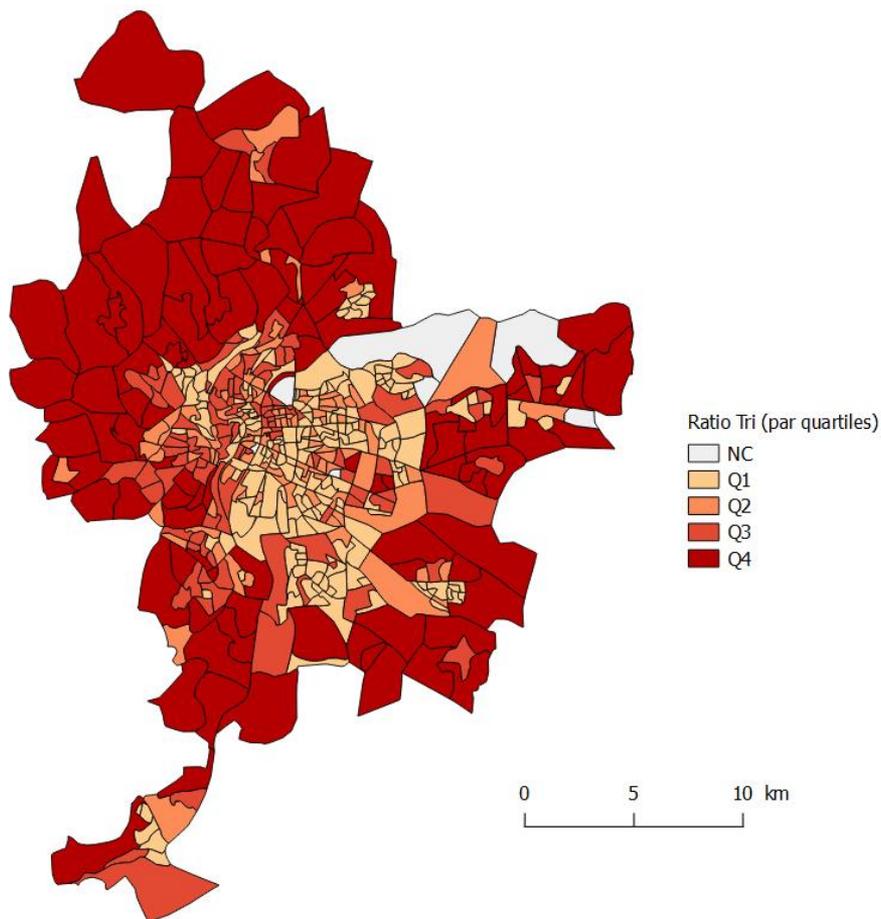
Simulation de distributions
pour la production des
déchets

Chaînage enquêtes – modèles



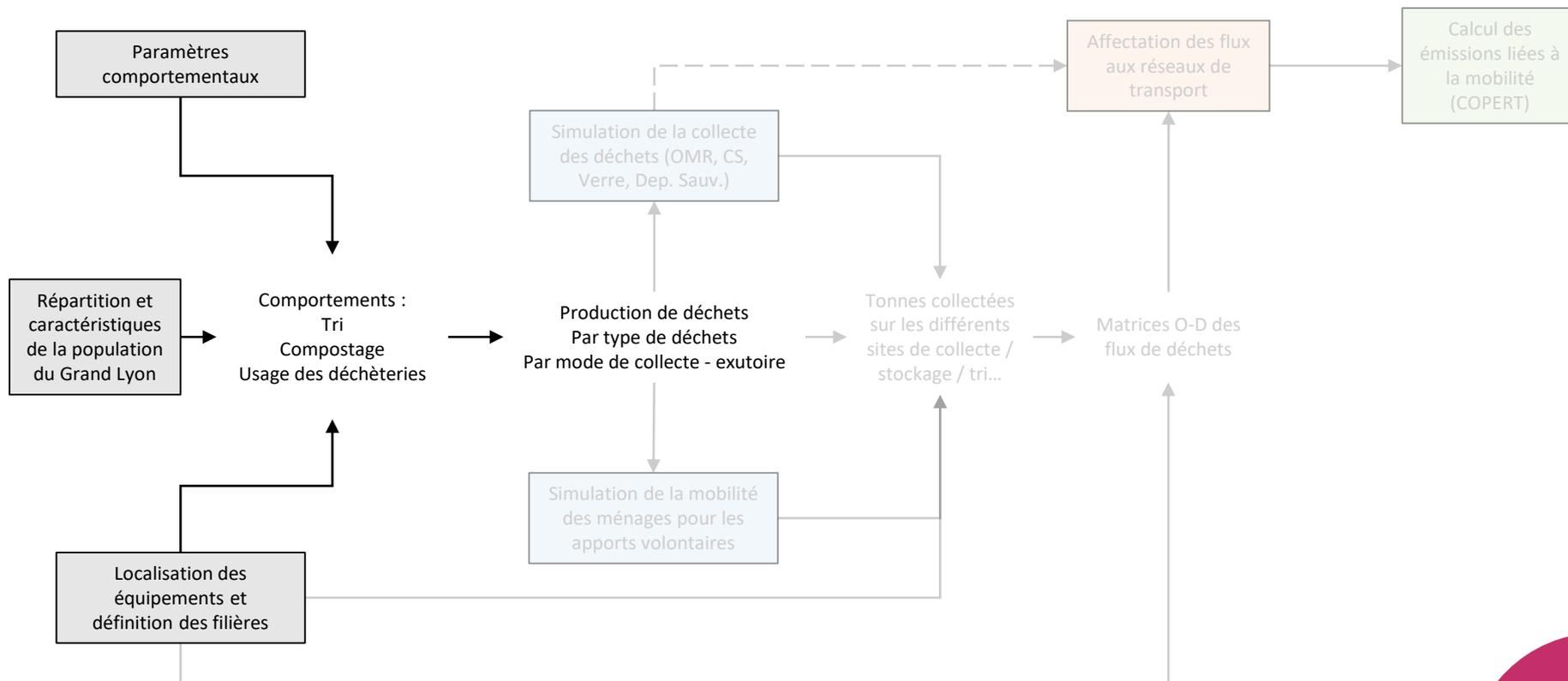


Chaînage enquêtes – modèles



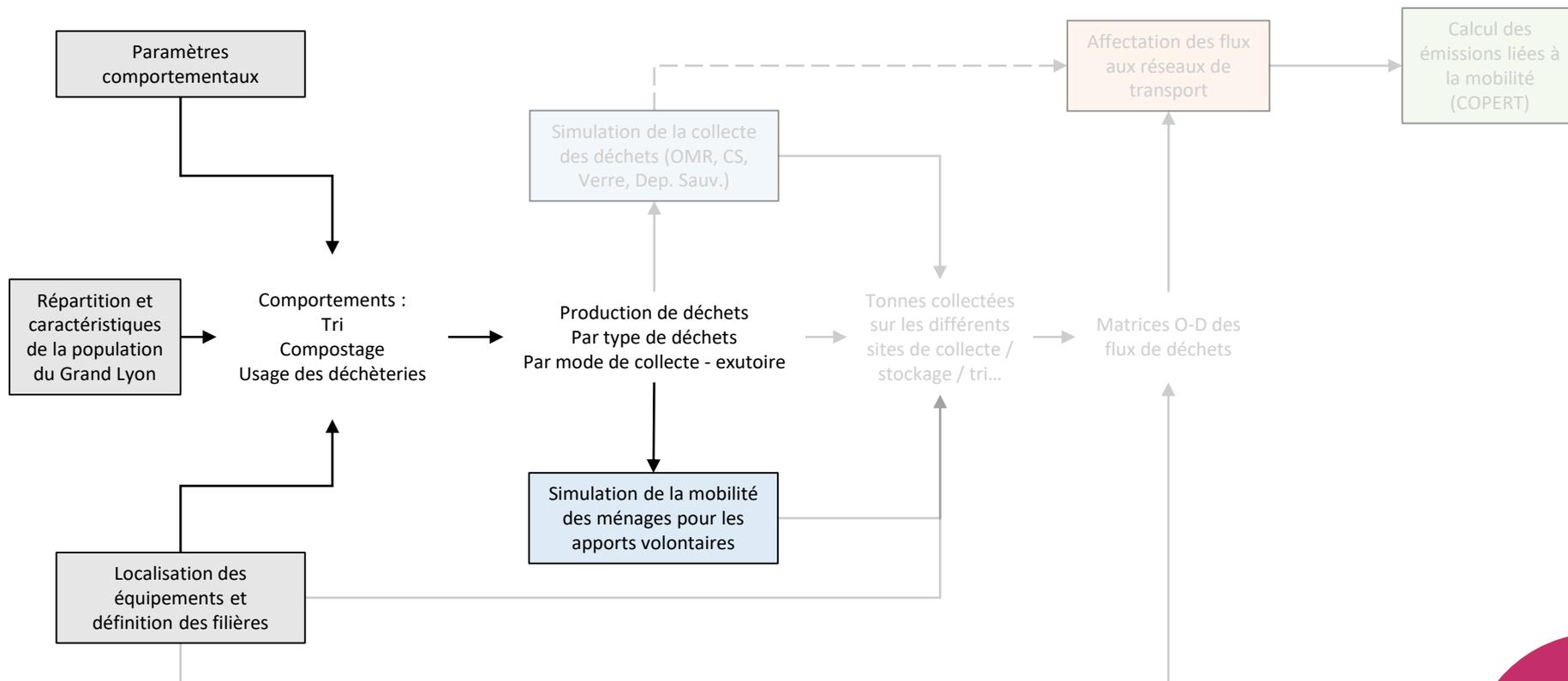
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale

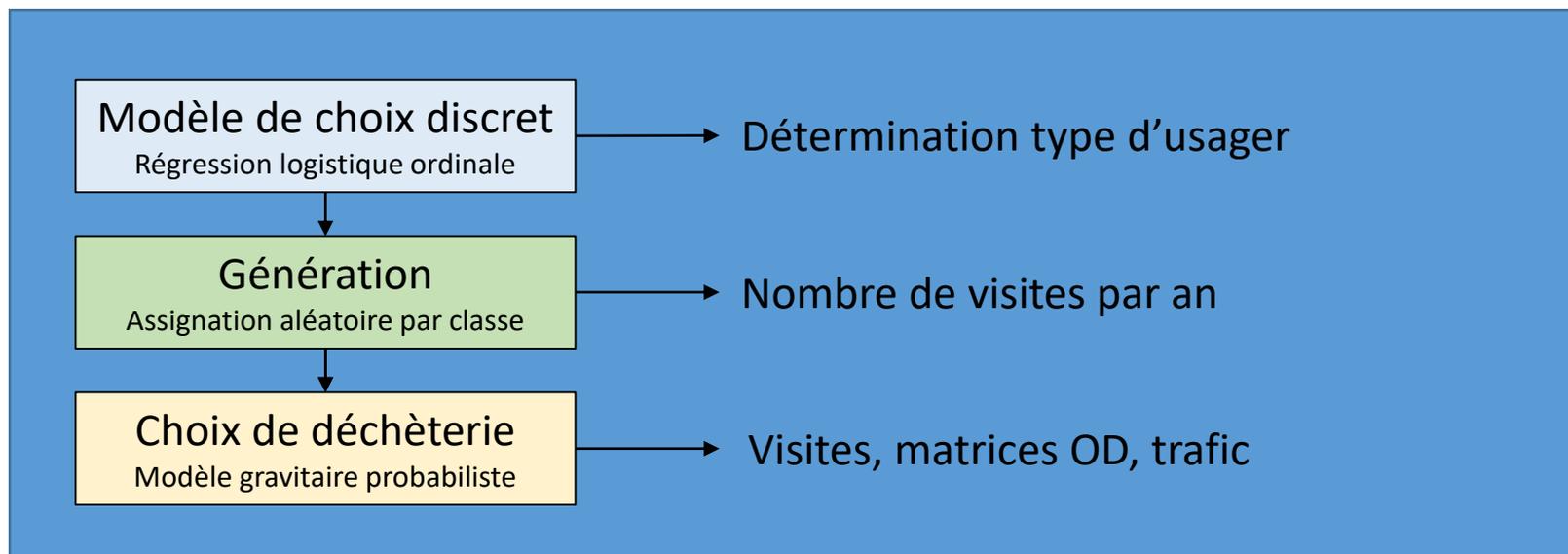


Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles Trajets en déchèterie



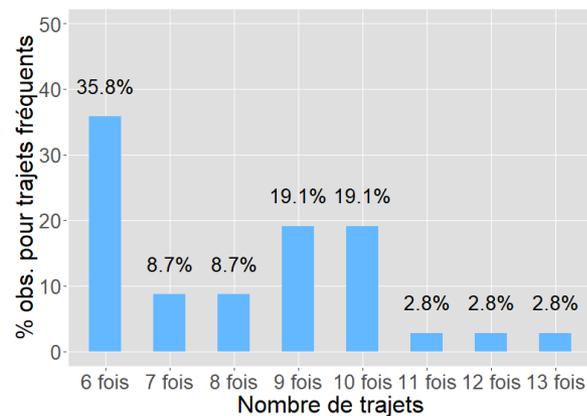
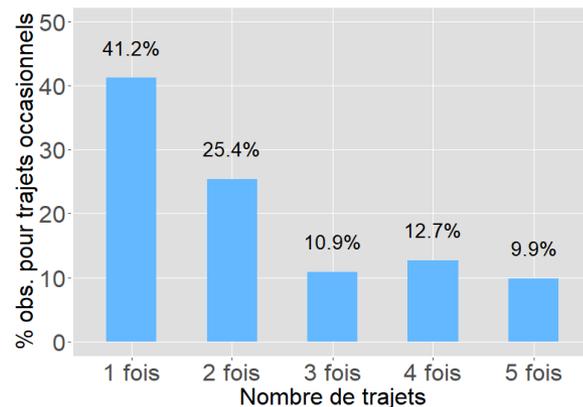


Chaînage enquêtes – modèles Trajets en déchèterie

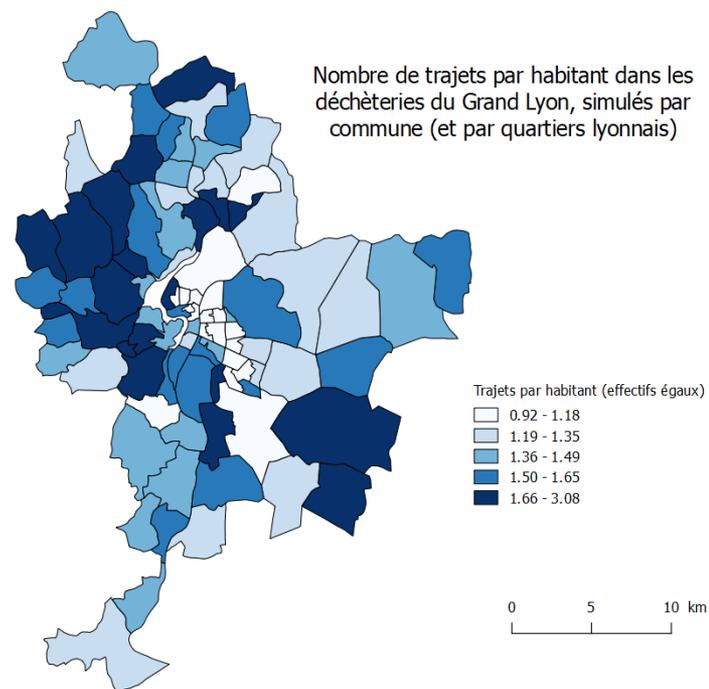
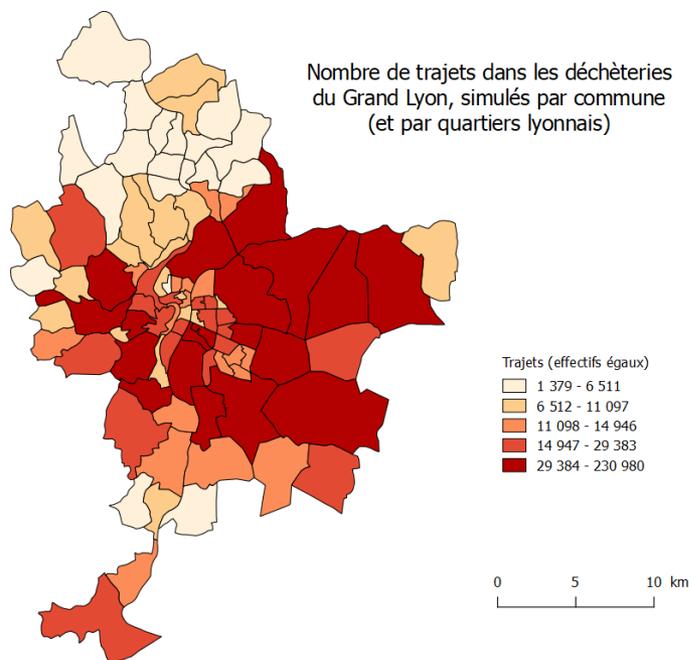
Génération

Assignment aléatoire par classe

- Chaque individu va se voir assigner un nombre de trajet en déchèterie en fonction d'une des trois classes à laquelle il appartient :
 - 0 pour ceux qui ne vont jamais en déchèterie
 - 1, 2, 3, 4 ou 5 pour ceux qui vont un peu en déchèterie
 - 6 fois, 7-8 fois, 9-10 fois, plus de 10 fois pour ceux qui vont souvent en déchèterie
- L'assignation va respecter la proportion observée parmi les répondants de l'enquête



Chaînage enquêtes – modèles Trajets en déchèterie





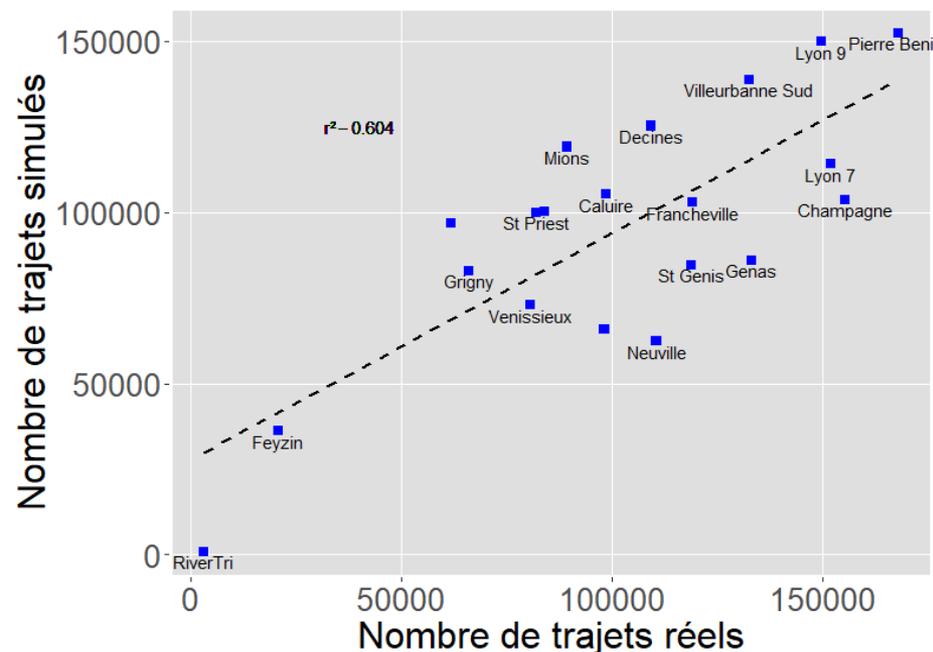
Chaînage enquêtes – modèles Trajets en déchèterie

Choix de déchèterie

Modèle gravitaire probabiliste

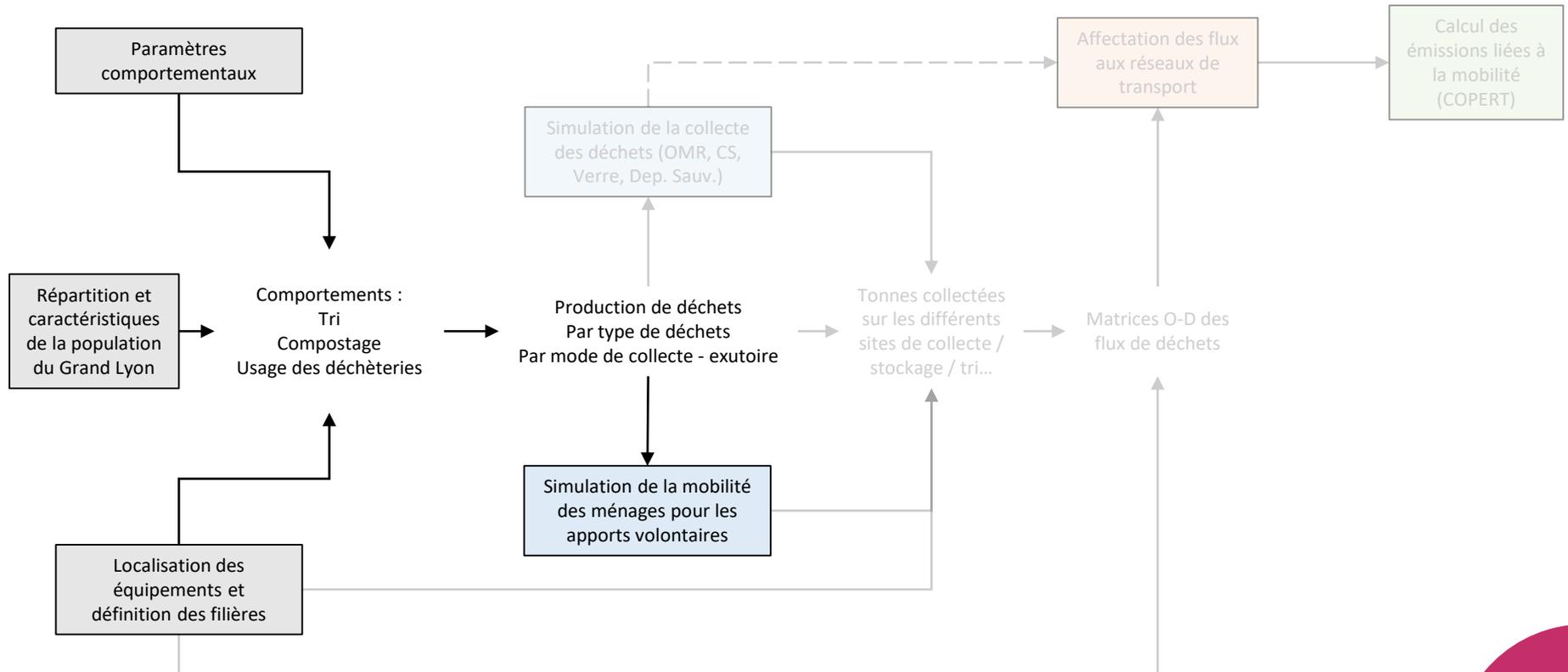
- Modèle de Huff
- Modèle gravitaire traditionnellement utilisé pour mesurer l'attraction commerciale
- On calcule la probabilité qu'un client (ou ici, un usager) choisisse un site plutôt qu'un autre, qui dépend de...
 - La distance aux sites (D_{ij}), ici les déchèteries
 - L'utilité des déchèteries (P_i)
 - Un paramètre n , permettant de prendre en compte finement les effets de la distance

$$\frac{P_i / D_{ij}^n}{\sum_i P_i / D_{ij}^n}$$



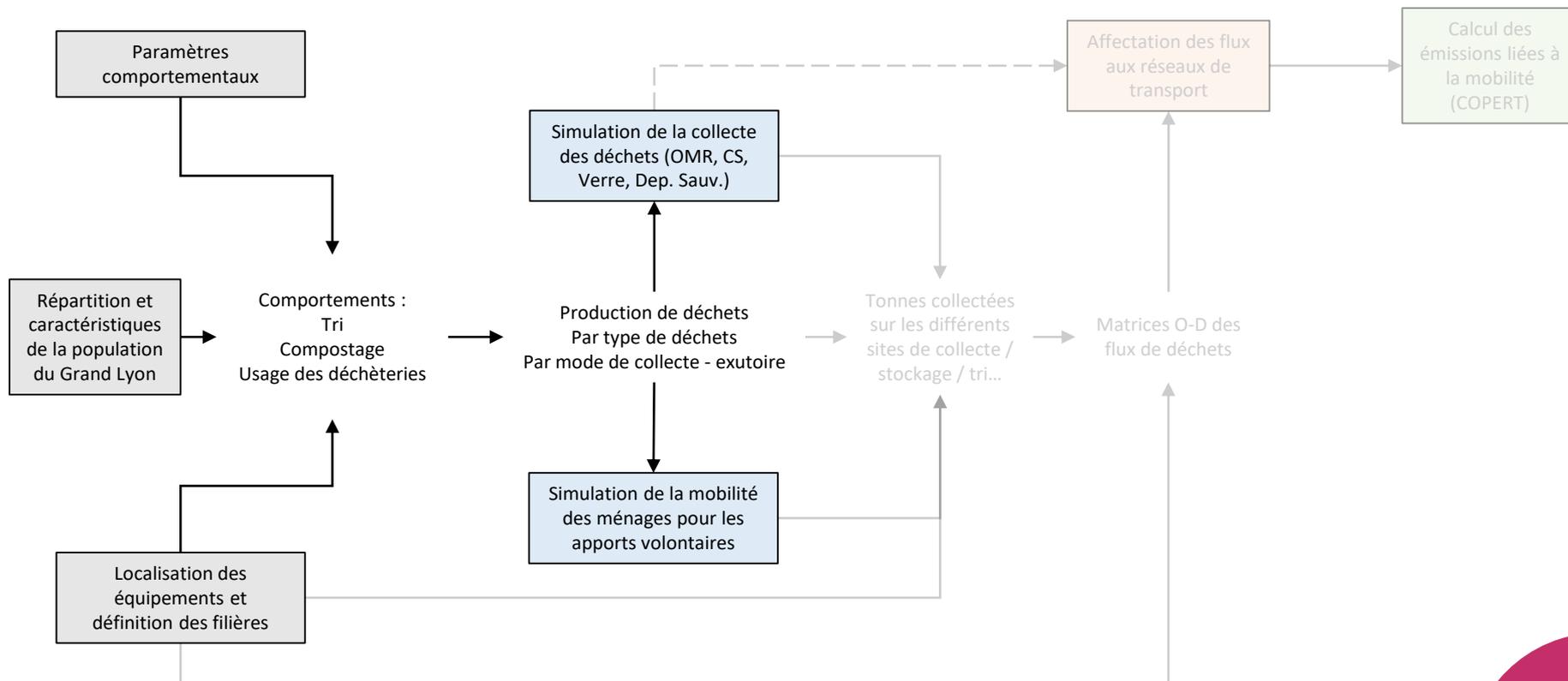
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles Simulation de la collecte



Construction des tournées de collecte (OMR / CS) :

- Attribution d'une quantité de déchets à ramasser par adresse (IRIS)
- Affectation des adresses aux tronçons de routes (jointure spatiale)

Les tronçons de routes sont caractérisés par :

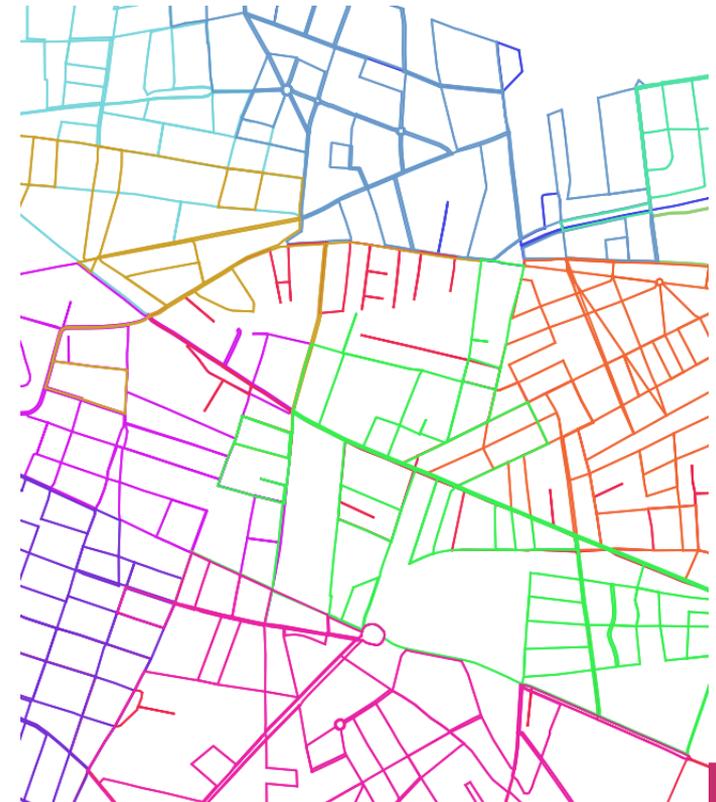
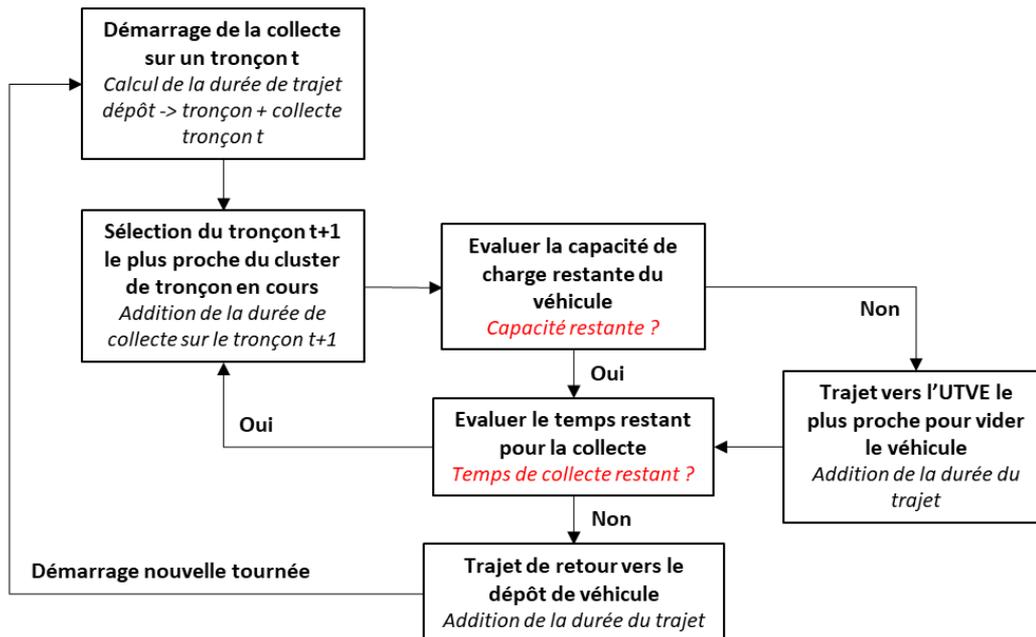
- Une distance à parcourir
- Un nombre d'arrêts à réaliser
- Une quantité de déchets à collecter

→ Permet de calculer une durée de collecte pour chaque tronçon



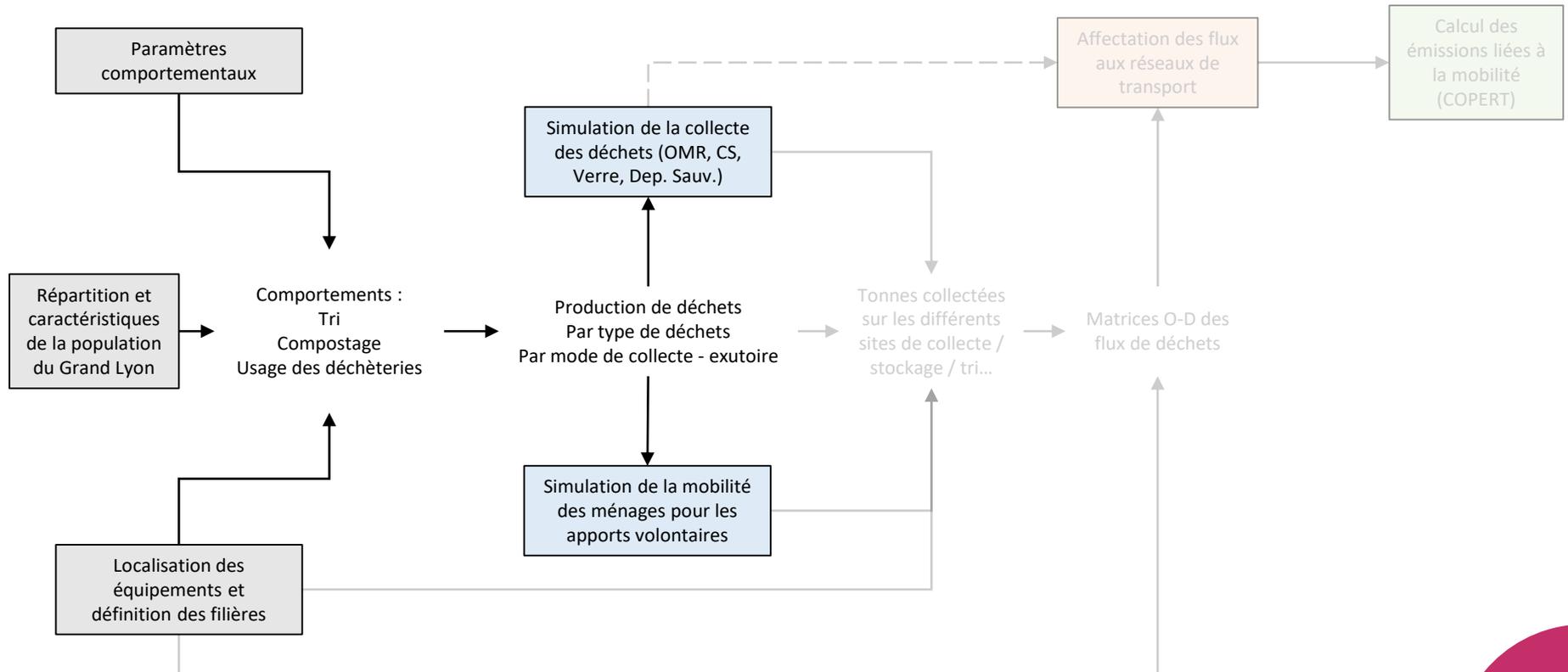
Chaînage enquêtes – modèles Simulation de la collecte

Partitionnement itératif du réseau pour la construction des tournées



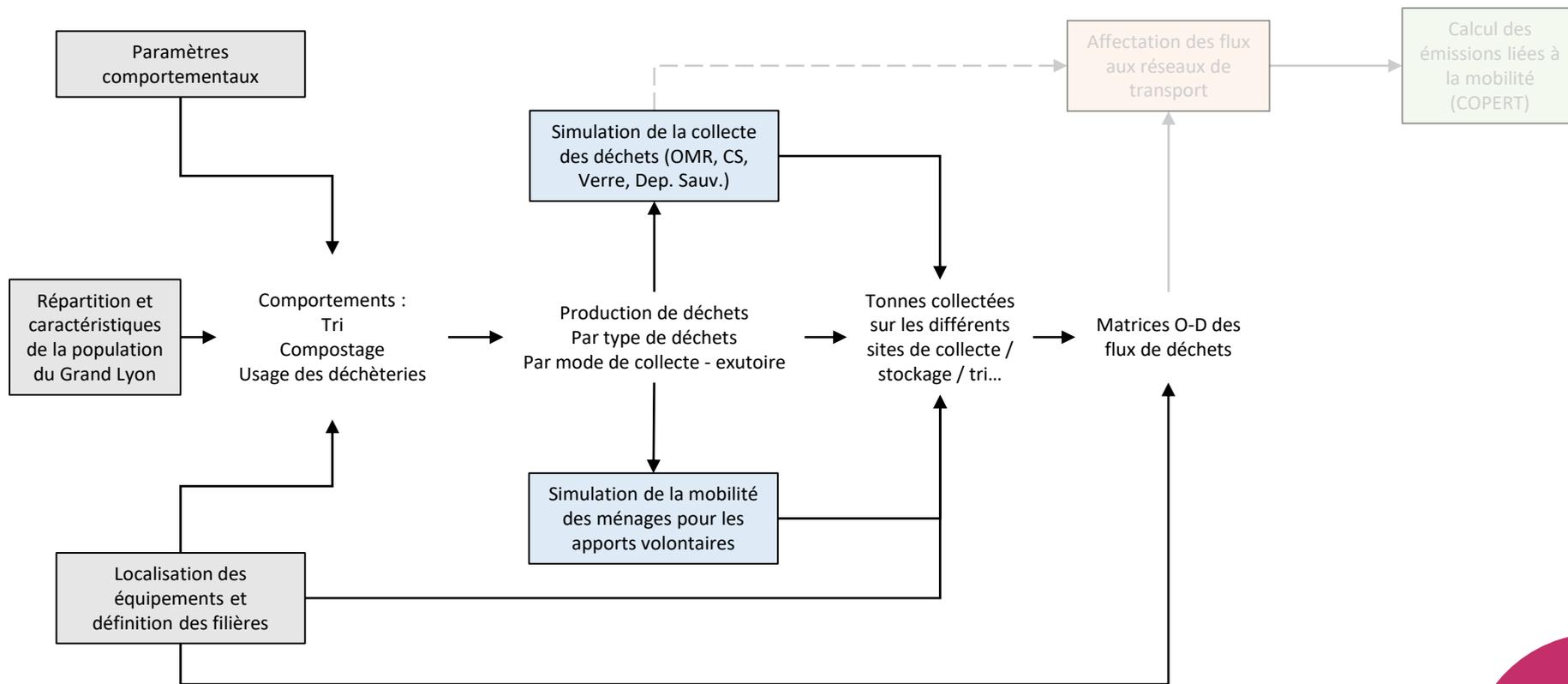
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



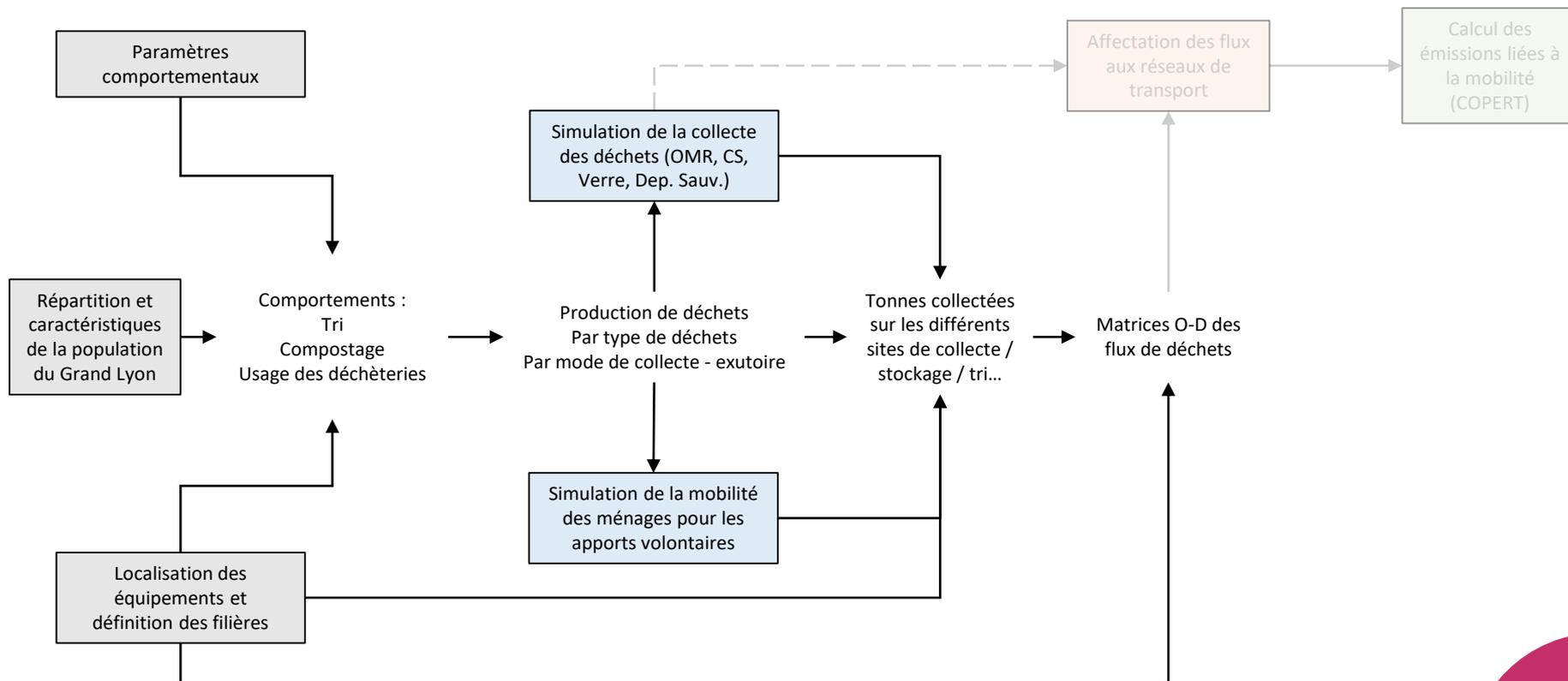


Chaînage enquêtes – modèles

TYP_TYPPORT	TYP_FILIERE	TYP_DECHET	TYP_LOG	ID_ORL_S	ID_ORL_IR	SITE_ORL_TYPE	SITE_ORL_NOM	SITE_ORL_ADD	ID_DEST_SIMOI	ID_DEST_IJ	SITE_DEST_TYPE	SITE_DEST_NOM	SITE_DEST_ADD	SITE_DE_TONNES
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	3	no	DECHETERIE	DECHETERIE CALUIRE	62 Impasse des Lievres, 69300 C	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	722.4f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	9	no	DECHETERIE	DECHETERIE DECINES	66 Rue Paul et Marc Barbezat, 6f	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	853.1
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	23	no	DECHETERIE	DECHETERIE GENAS	Rue de l'egalite, 69740 Genas, F	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	789.3f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	54	no	DECHETERIE	DECHETERIE NEUVILLE	790 Avenue des Freres Lumiere, e	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	935.2f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	61	no	DECHETERIE	DECHETERIE RILLIEUX	Chemin de Foullusant, 69340 Rill	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	123f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	82	no	DECHETERIE	DECHETERIE VAILLY	15 Rue Pierre Mendes France, 6f	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	707.0f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	94	no	DECHETERIE	DECHETERIE VILLEURBANNE SU	100 Avenue Paul Kruger, 69100 V	52	106.0032	RECYCLAGE BOIS	LIGNATECH BOIS	22 AVENUE MARECHAL DE LAT' OUI	973.0f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	11	no	DECHETERIE	DECHETERIE CHAMPAGNE	Impasse des Anciennes Vignes, I	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	658.6f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	24	no	DECHETERIE	DECHETERIE FEYZIN	26 Rue Leon Blum, 69320 Feyzir	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	418.1
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	27	no	DECHETERIE	DECHETERIE FRANCHEVILLE	23 Route de la Gare, 69340 Fran	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	682.2f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	33	no	DECHETERIE	DECHETERIE GRIGNY	14 Chemin des Vernes, 69520 Gr	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	373.6f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	43	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 7	12 Boulevard de l'Anlieite, 69007	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	1311.8f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	50	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 9	82 Avenue Sidoine Apollinaire, 6f	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	1099.5f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	53	no	DECHETERIE	DECHETERIE MIONS	Boulevard des Nations, 69780 Mi	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	473.6f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	69	no	DECHETERIE	DECHETERIE PIERRE-BENITE	Chemin de la Gravierie, 69310 Pie	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	468.3
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	73	no	DECHETERIE	DECHETERIE ST-GENIS	2 Rue Louis Pradel, 69280 Saint-	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	1514
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	79	no	DECHETERIE	DECHETERIE ST-PRIEST	8 Rue du Maconnais, 69800 Sair	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	625.8f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	89	no	DECHETERIE	DECHETERIE VENISSIEUX	4 Avenue Jean Moulin, 69633 Ve	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	647.1f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	95	no	DECHETERIE	DECHETERIE VILLEURBANNE NC	35 Rue Alfred Binon, 69100 Vill	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	1805.7
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT PRETRAITEMENT	44	no	DECHETERIE	DECHETERIE RIVERTY	8 Rue d'Aignon, 69007 Lyon, Fr	74	106.0014	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	38.0f
APP VOL MENAGES	BOIS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	74	106.0011	PRETRAITEMENT BOIS	SERDEX BOIS	99 CHEMIN DU CHARBONNIER 6 OUI	60	62.0236	RECYCLAGE BOIS	EGGER BOIS	Zoning Industriel De Blanchfonta OUI	9740.6f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	3	no	DECHETERIE	DECHETERIE CALUIRE	62 Impasse des Lievres, 69300 C	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	1130.3f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	20	no	DECHETERIE	DECHETERIE DECINES	66 Rue Paul et Marc Barbezat, 6f	59	106.00109	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA QUINCIEUX	349 ROUTE DE LA THIBAUDIERE OUI	857.1f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	23	no	DECHETERIE	DECHETERIE GENAS	66 Rue Paul et Marc Barbezat, 6f	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	970.1f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	54	no	DECHETERIE	DECHETERIE NEUVILLE	790 Avenue des Freres Lumiere, e	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	219.2f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	61	no	DECHETERIE	DECHETERIE RILLIEUX	Chemin de Foullusant, 69340 Rill	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	1163.1
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	82	no	DECHETERIE	DECHETERIE VAILLY	15 Rue Pierre Mendes France, 6f	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	980.7f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	94	no	DECHETERIE	DECHETERIE VILLEURBANNE SU	100 Avenue Paul Kruger, 69100 V	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	626.2f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	11	no	DECHETERIE	DECHETERIE CHAMPAGNE	Impasse des Anciennes Vignes, I	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	1369.2f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	24	no	DECHETERIE	DECHETERIE FEYZIN	26 Rue Leon Blum, 69320 Feyzir	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	1462.3f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	27	no	DECHETERIE	DECHETERIE FRANCHEVILLE	23 Route de la Gare, 69340 Fran	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	633.6f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	33	no	DECHETERIE	DECHETERIE GRIGNY	14 Chemin des Vernes, 69520 Gr	59	106.00109	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA QUINCIEUX	349 ROUTE DE LA THIBAUDIERE OUI	1297.4f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	43	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 7	12 Boulevard de l'Anlieite, 69007	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	763.9f	
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	50	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 9	82 Avenue Sidoine Apollinaire, 6f	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	909
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	53	no	DECHETERIE	DECHETERIE MIONS	Boulevard des Nations, 69780 Mi	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	1197.4f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	56	no	DECHETERIE	DECHETERIE PIERRE-BENITE	Chemin de la Gravierie, 69310 Pie	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	710.6f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	69	no	DECHETERIE	DECHETERIE ST-GENIS	2 Rue Louis Pradel, 69280 Saint-	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	837.1f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	73	no	DECHETERIE	DECHETERIE ST-PRIEST	8 Rue du Maconnais, 69800 Sair	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	758.9f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	89	no	DECHETERIE	DECHETERIE VENISSIEUX	4 Avenue Jean Moulin, 69633 Ve	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	1051.1f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	95	no	DECHETERIE	DECHETERIE VILLEURBANNE NC	35 Rue Alfred Binon, 69100 Vill	83	106.00147	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	1274.2f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	44	no	DECHETERIE	DECHETERIE RIVERTY	8 Rue d'Aignon, 69007 Lyon, Fr	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	33.8f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT ISOND	83	106.0015	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA VALL'ENCOMBRANT	44 AVENUE GARBALDI 69120 V. OUI	32	61.03196	ISOND	RN6 Chemin de Monchar, 38293 OUI	1760.5f	
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT ISOND	59	106.0011	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA QUINCIEUX	349 ROUTE DE LA THIBAUDIERE	32	61.03196	ISOND	RN6 Chemin de Monchar, 38293 OUI	1626.2	
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	BOIS	TRANSPORT VALORISATION	59	106.0011	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA QUINCIEUX	349 ROUTE DE LA THIBAUDIERE	60	62.0236	RECYCLAGE BOIS	EGGER BOIS	Zoning Industriel De Blanchfonta OUI	328.3f
APP VOL MENAGES	ENCOMBRANTS	ENCOMBRANTS	TRANSPORT ISOND	45	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	SITA LYON ENCOMBRANT	RUE DE FOS SUR MER 69007 LY OUI	32	61.03196	ISOND	RN6 Chemin de Monchar, 38293 OUI	8958.9f	
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	3	no	DECHETERIE	DECHETERIE CALUIRE	62 Impasse des Lievres, 69300 C	84	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER VALL'US METALX	18-20 AVENUE GARBALDI 69121 OUI	339.0f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	11	no	DECHETERIE	DECHETERIE CHAMPAGNE	Impasse des Anciennes Vignes, I	55	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	120 AVENUE JEAN JAURES, 69600 OUI	373.8f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	20	no	DECHETERIE	DECHETERIE DECINES	66 Rue Paul et Marc Barbezat, 6f	84	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER VALL'US METALX	18-20 AVENUE GARBALDI 69121 OUI	327.1
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	24	no	DECHETERIE	DECHETERIE FEYZIN	26 Rue Leon Blum, 69320 Feyzir	55	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	120 AVENUE JEAN JAURES, 69600 OUI	71.4f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	27	no	DECHETERIE	DECHETERIE FRANCHEVILLE	23 Route de la Gare, 69340 Fran	55	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	120 AVENUE JEAN JAURES, 69600 OUI	307.2f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	23	no	DECHETERIE	DECHETERIE GENAS	Rue de l'egalite, 69740 Genas, F	84	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER VALL'US METALX	18-20 AVENUE GARBALDI 69121 OUI	70.5f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	33	no	DECHETERIE	DECHETERIE GRIGNY	14 Chemin des Vernes, 69520 Gr	55	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	120 AVENUE JEAN JAURES, 69600 OUI	212.1
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	43	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 7	12 Boulevard de l'Anlieite, 69007	55	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	120 AVENUE JEAN JAURES, 69600 OUI	101.9f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	49	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 7	12 Boulevard de l'Anlieite, 69007	46	106.00303	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	7 RUE DE DOLE 69007 LYON OUI	430.6f
APP VOL MENAGES	METALX	METALX	TRANSPORT TRI - RGRPT - STOCK	60	no	DECHETERIE	DECHETERIE LYON 7	12 Boulevard de l'Anlieite, 69007	56	no	SITE TRI - RGRPT - STOCK	PURFER OULLINS METALX	7 RUE DE DOLE 69007 LYON OUI	552.6f

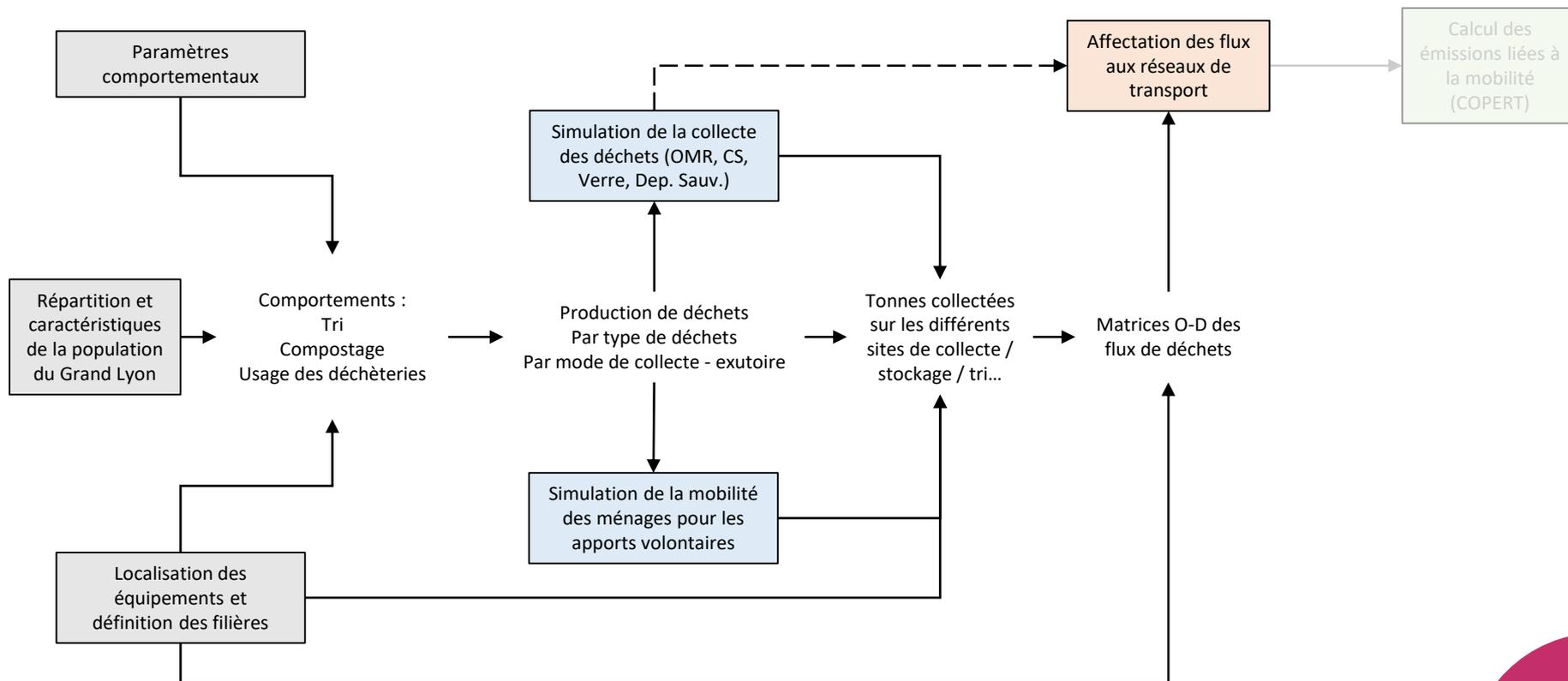
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



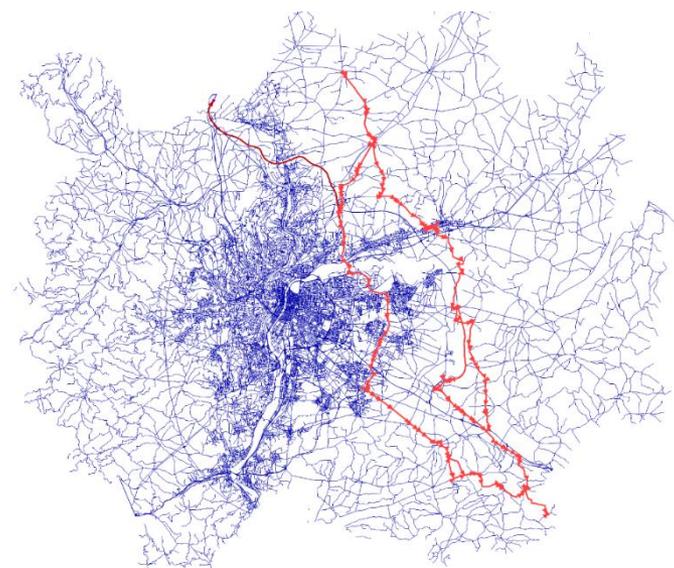
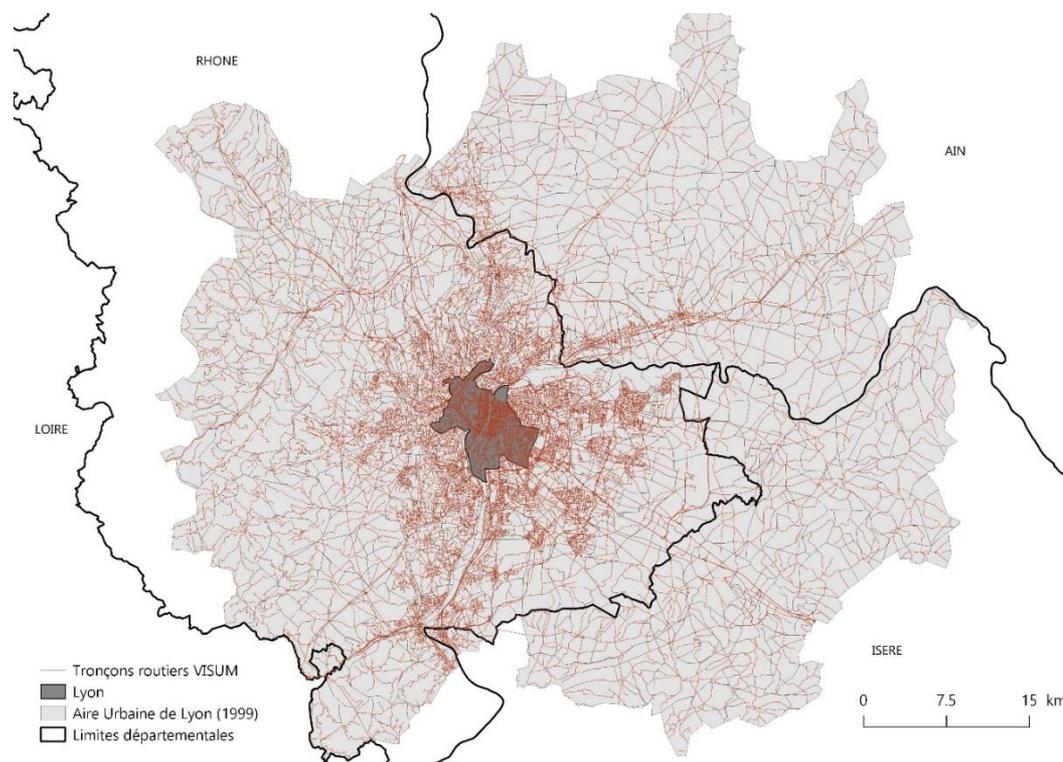
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles

- **Affectation de trafic : VISUM pour les trajets locaux**



Chaînage enquêtes – modèles

- Affectation de trafic API Google Distance Matrix pour les trajets longue distance



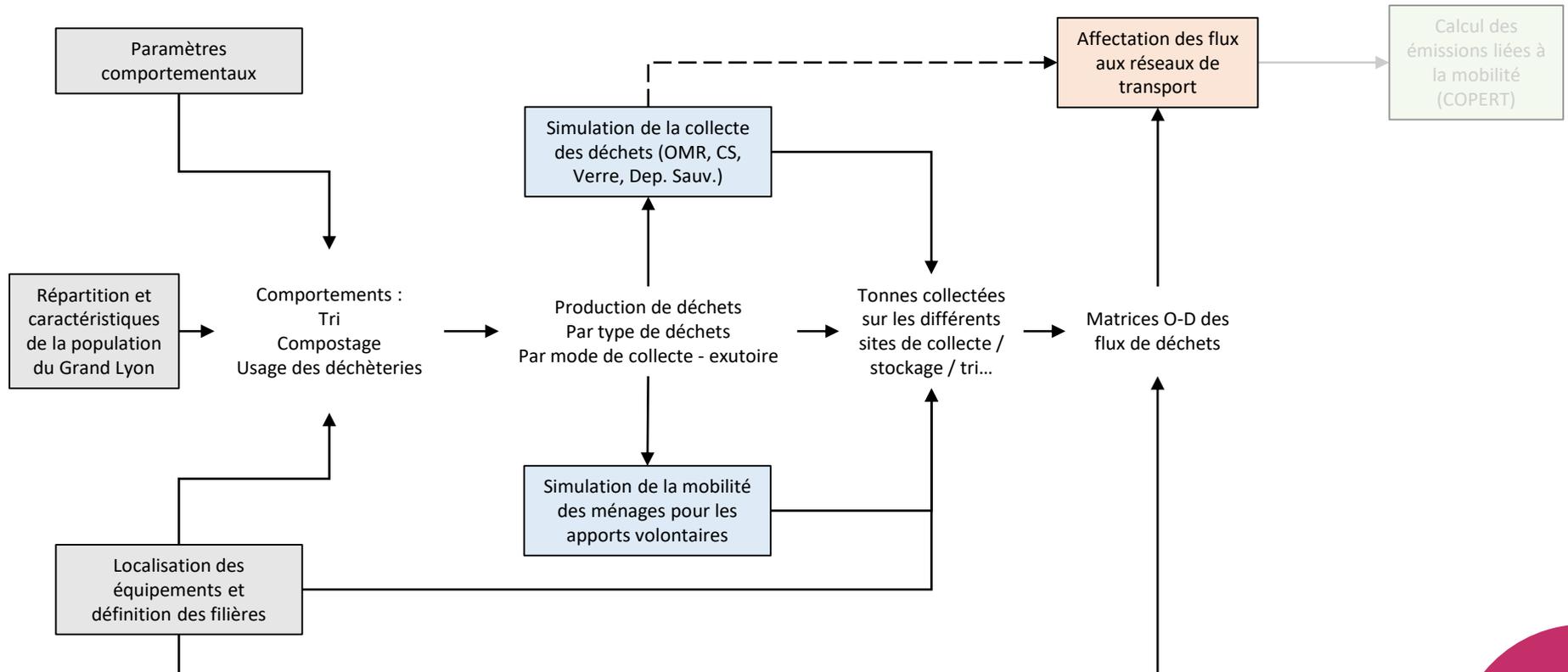
- Extraction des distances parcourues pour les OD entre les centroïdes de département

https://maps.googleapis.com/maps/api/distancematrix/xml?origins=XXX&destinations=XXX&mode=driving&sensor=false&units=metric&departure_time=1604055600&traffic_model=best_guess&key=key

```
- <row>
- <element>
  <status>OK</status>
- <duration>
  <value>803</value>
  <text>13 minutes</text>
</duration>
- <distance>
  <value>8413</value>
  <text>8,4 km</text>
</distance>
- <duration_in_traffic>
  <value>850</value>
  <text>14 minutes</text>
</duration_in_traffic>
</element>
</row>
```

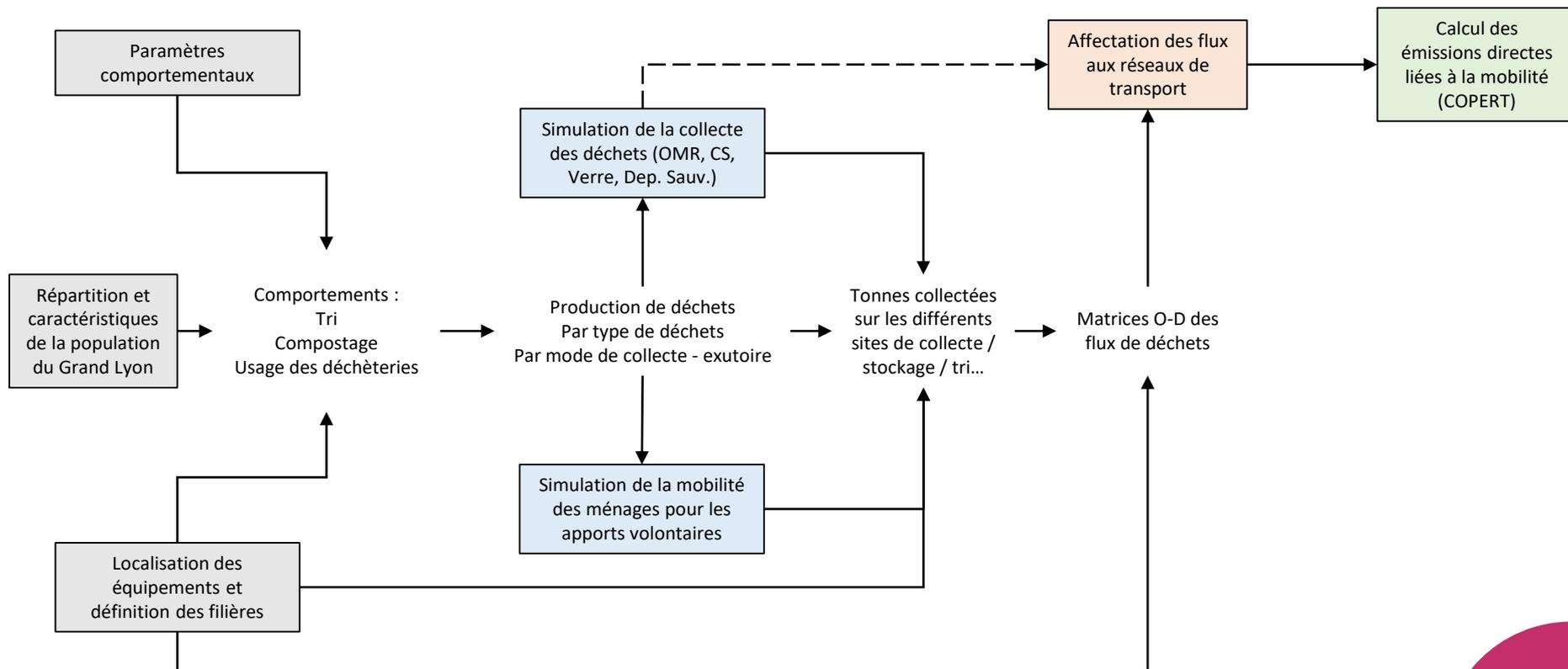
Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Chaînage enquêtes – modèles

- Briques constituant le modèle d'évaluation environnementale



Projet SIMODEM – Perspectives



A court terme :

- Terminer le travail de modélisation des émissions liées à la mobilité des déchets ménagers
- Evaluation environnementale par ACV du traitement des déchets (EVS – EMSE) : mise en perspective des impacts directs liés à la mobilité des déchets
- Evaluer des scénarios (évolutions territoriales, nouvelles filières, organisations logistiques, évolutions des comportements, réglementation...)

Pistes à plus long terme :

- Approfondir l'analyse des facteurs comportementaux de la production et du tri de déchets
- Comparer avec d'autres territoires
- Construire un modèle pour le transport post-collecte (BDD IREP, SINOE...)
- Pérenniser la démarche développée dans le cadre de SIMODEM :
 - Mobilisation les données annuelles (baromètre) collectées par la Métropole ?
 - Faciliter la collecte de données des opérateurs ?



LABEX
IMU
UNIVERSITÉ DE LYON

Séminaire SPLOTT – 11/01/2021

Merci pour votre attention !