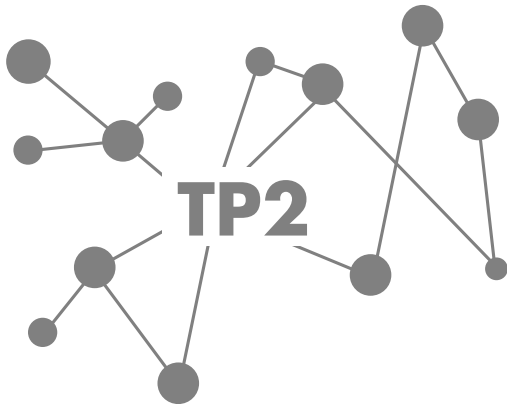
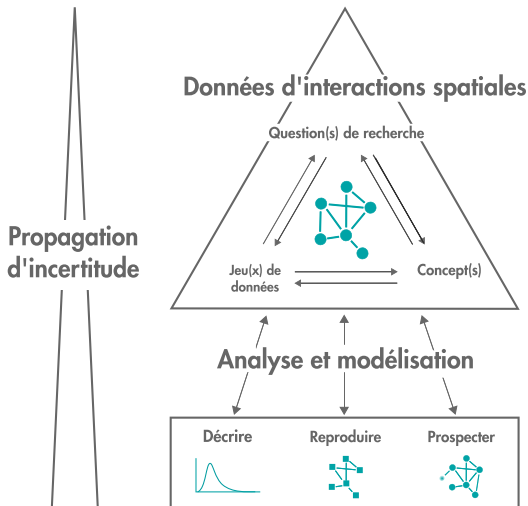


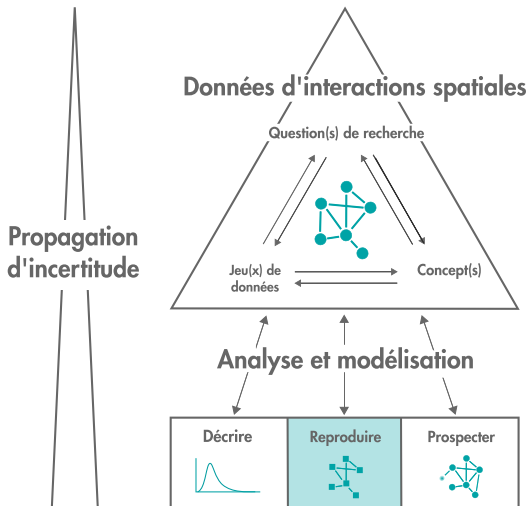


Estimation des flux domicile-travail

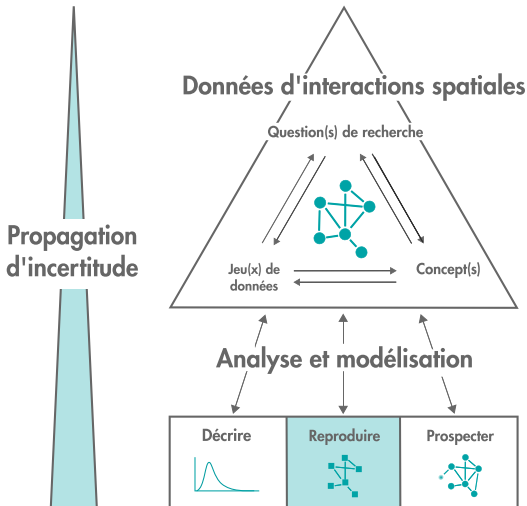
Cadre méthodologique



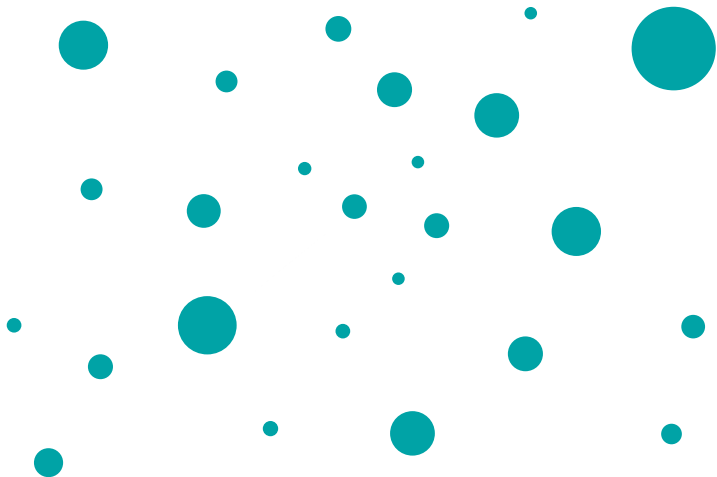
Cadre méthodologique



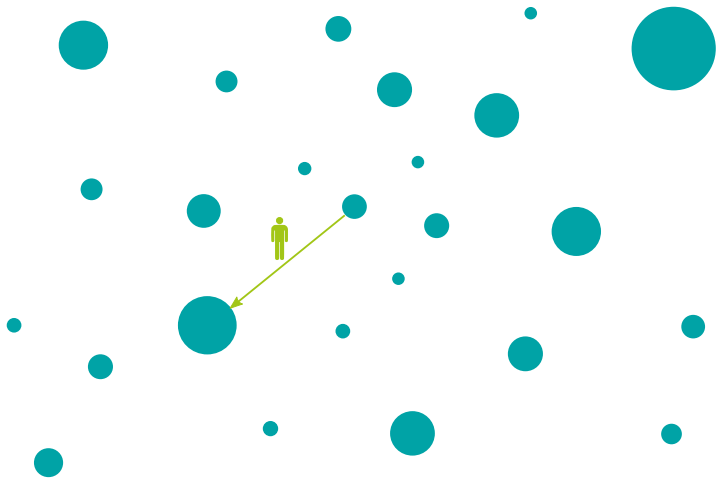
Cadre méthodologique



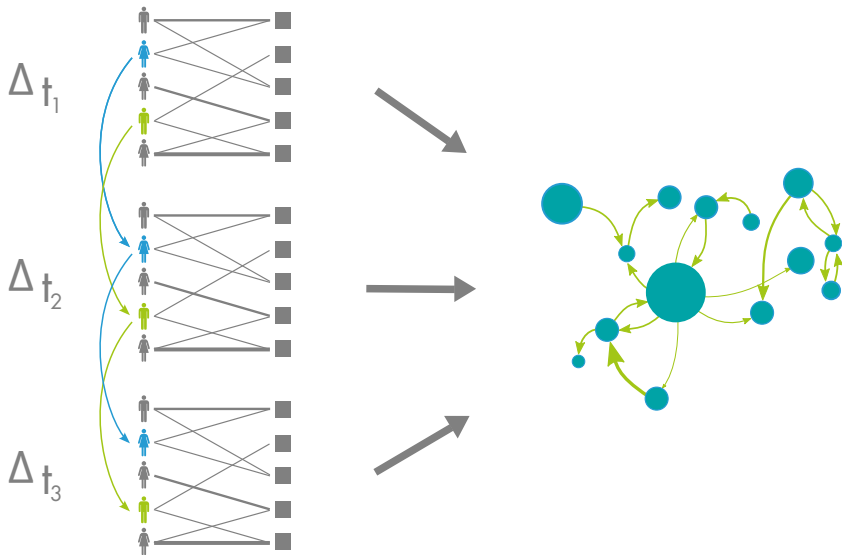
Flux domicile-travail (navettage)



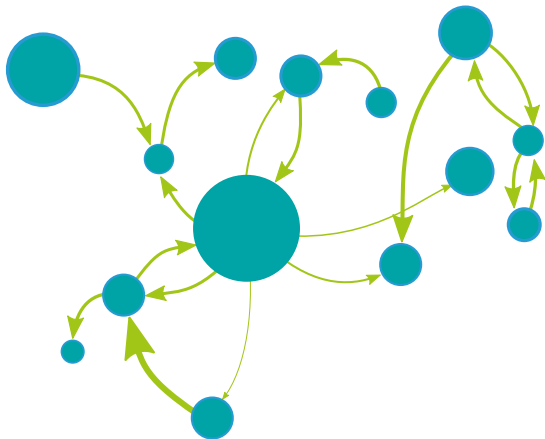
Flux domicile-travail (navettage)



Projection de réseaux bipartites



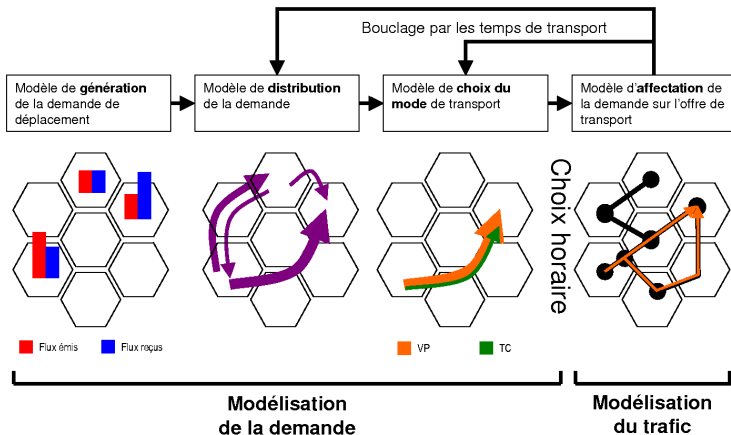
Réseau spatial dirigé et pondéré



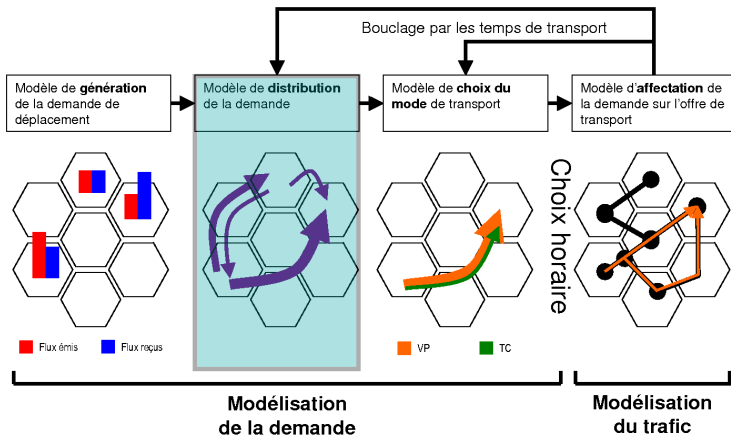
Matrice Origine-Destination

T_{ij}		j				
i		1	2	3	4	5
	1	0	1	8	4	0
	2	2	0	2	35	3
	3	13	1	0	9	4
	4	1	23	2	0	1
	5	5	34	8	2	0

Modélisation des transports



Modélisation des transports



Données en entrée

Les masses

	55	120	45	40	45
55					
120					
45					
40					
45					

m_i m_j

Les distances

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

c_{ij}

Les marges

	1	2	3	4	5
1	0	1	8	4	0
2	2	0	2	35	3
3	13	1	0	9	4
4	1	23	2	0	1
5	5	34	8	2	0

O_i

20	59	20	50	8
----	----	----	----	---

D_j

N=157

Données en entrée

Les masses

	55	120	45	40	45
55					
120					
45					
40					
45					

m_i m_j

Les distances

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

C_{ij}

Les marges

	1	2	3	4	5
1	0	1	8	4	0
2	2	0	2	35	3
3	13	1	0	9	4
4	1	23	2	0	1
5	5	34	8	2	0

O_i

20	59	20	50	8
----	----	----	----	---

D_j

$N=157$

Données en entrée

Les masses

	55	120	45	40	45
55					
120					
45					
40					
45					

m_i m_j

Les distances

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

c_{ij}

Les marges

	1	2	3	4	5
1	0	1	8	4	0
2	2	0	2	35	3
3	13	1	0	9	4
4	1	23	2	0	1
5	5	34	8	2	0

O_i

20	59	20	50	8
----	----	----	----	---

D_j

N=157

Données en entrée

Les masses

	55	120	45	40	45
55					
120					
45					
40					
45					

m_i m_j

Les distances

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

c_{ij}

Les marges

	1	2	3	4	5
1	0	1	8	4	0
2	2	0	2	35	3
3	13	1	0	9	4
4	1	23	2	0	1
5	5	34	8	2	0

13
42
26
27
49

20	59	20	50	8
----	----	----	----	---

O_i

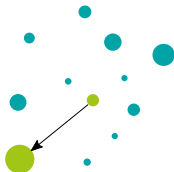
D_j

$N=157$

Les modèles d'interactions spatiales

Gravitaire

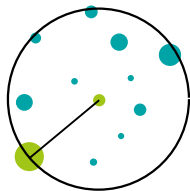
$$\hat{T}_{ij} = N \frac{m_i m_j}{f(d_{ij})}$$



Radiation

Intervening opportunities

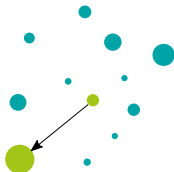
$$O_i \frac{m_i m_j}{f(s_{ij})}$$



Les modèles d'interactions spatiales

Gravitaire

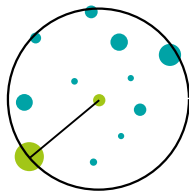
$$\hat{\tau}_{ij} = \boxed{N} \frac{m_i m_j}{f(d_{ij})}$$



Radiation

Intervening opportunities

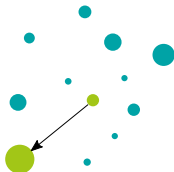
$$\boxed{O_i} \frac{m_i m_j}{f(s_{ij})}$$



Les modèles d'interactions spatiales

Gravitaire

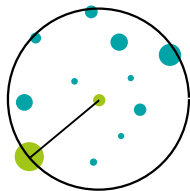
$$\hat{\tau}_{ij} = N \frac{m_i m_j}{f(d_{ij})}$$



Radiation

Intervening opportunities

$$O_i \frac{m_i m_j}{f(s_{ij})}$$



Les modèles d'interactions spatiales

$$f(d_{ij}) = e^{-\beta d_{ij}}$$

Les modèles d'interactions spatiales

$$f(d_{ij}) = e^{-\beta d_{ij}}$$

Les modèles d'interactions spatiales

$$p_{ij} = \mathbb{P}(i) \mathbb{P}(1|i, j)$$

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

$$\sum \left(\begin{array}{c|ccccc} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 1 & & & & & \\ 2 & & & & & \\ 3 & & & & & \\ 4 & & & & & \\ 5 & & & & & \end{array} \right)$$

Les modèles d'interactions spatiales

Unconstrained

	1	2	3	4	5	
1	0	1	8	4	0	13
2	2	0	2	35	3	42
3	13	1	0	9	4	26
4	1	23	2	0	1	27
5	5	34	8	2	0	49
20	59	20	50	8	157	

Production constrained

	1	2	3	4	5	
1	0	1	8	4	0	13
2	2	0	2	35	3	42
3	13	1	0	9	4	26
4	1	23	2	0	1	27
5	5	34	8	2	0	49
20	59	20	50	8	157	

Attraction constrained

	1	2	3	4	5	
1	0	1	8	4	0	13
2	2	0	2	35	3	42
3	13	1	0	9	4	26
4	1	23	2	0	1	27
5	5	34	8	2	0	49
20	59	20	50	8	157	

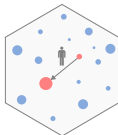
Doubly constrained

	1	2	3	4	5	
1	0	1	8	4	0	13
2	2	0	2	35	3	42
3	13	1	0	9	4	26
4	1	23	2	0	1	27
5	5	34	8	2	0	49
20	59	20	50	8	157	

Comparaison de modèles

$$CPC(T, \tilde{T}) = \frac{2 \sum_{i,j=1}^n \min(T_{ij}, \tilde{T}_{ij})}{\sum_{i,j=1}^n T_{ij} + \sum_{i,j=1}^n \tilde{T}_{ij}}$$

Estimation des flux domicile-travail



- Prise en main du package TDLM
- Cas des déplacements inter-communaux dans le département de l'Hérault en 2020
- Analyse, modélisation et visualisation