

Modélisation multimodale des déplacements

Les fondamentaux

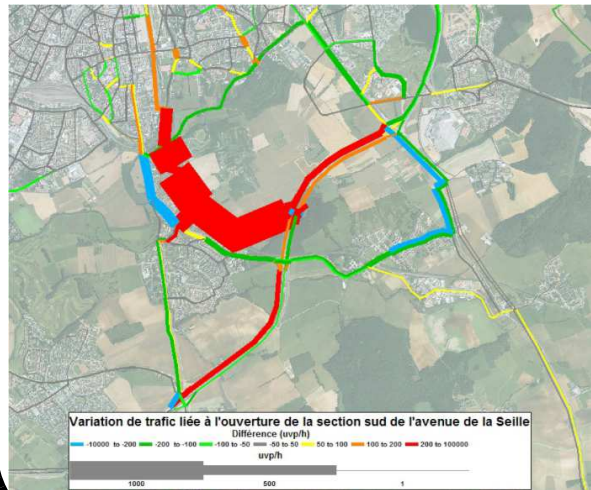
Mathieu Jacquot (Est)

Michaël Savary (Normandie-Centre)

Différents modèles trafic/déplacements

Modèles statiques

Modèle à 4 étapes



↳ **Objet de la présentation**

Modèles Urbanisme- Transport (LUTI)

Modèles dynamiques

Modèles microscopiques



Modèles macro- et mésoscopiques



A quoi sert un modèle de déplacements ?

Évaluer objectivement :

- Des politiques de transport
- Des projets d'infrastructures
- Des projets d'urbanisation

Partager une vision du système de transport :

- Entre techniciens et élus
- Entre collectivités

→ Un outil pour éclairer la décision publique

Alimenter d'autres études :

- Conception,
- Dimensionnement de chaussées,
- Ouvrages d'art...

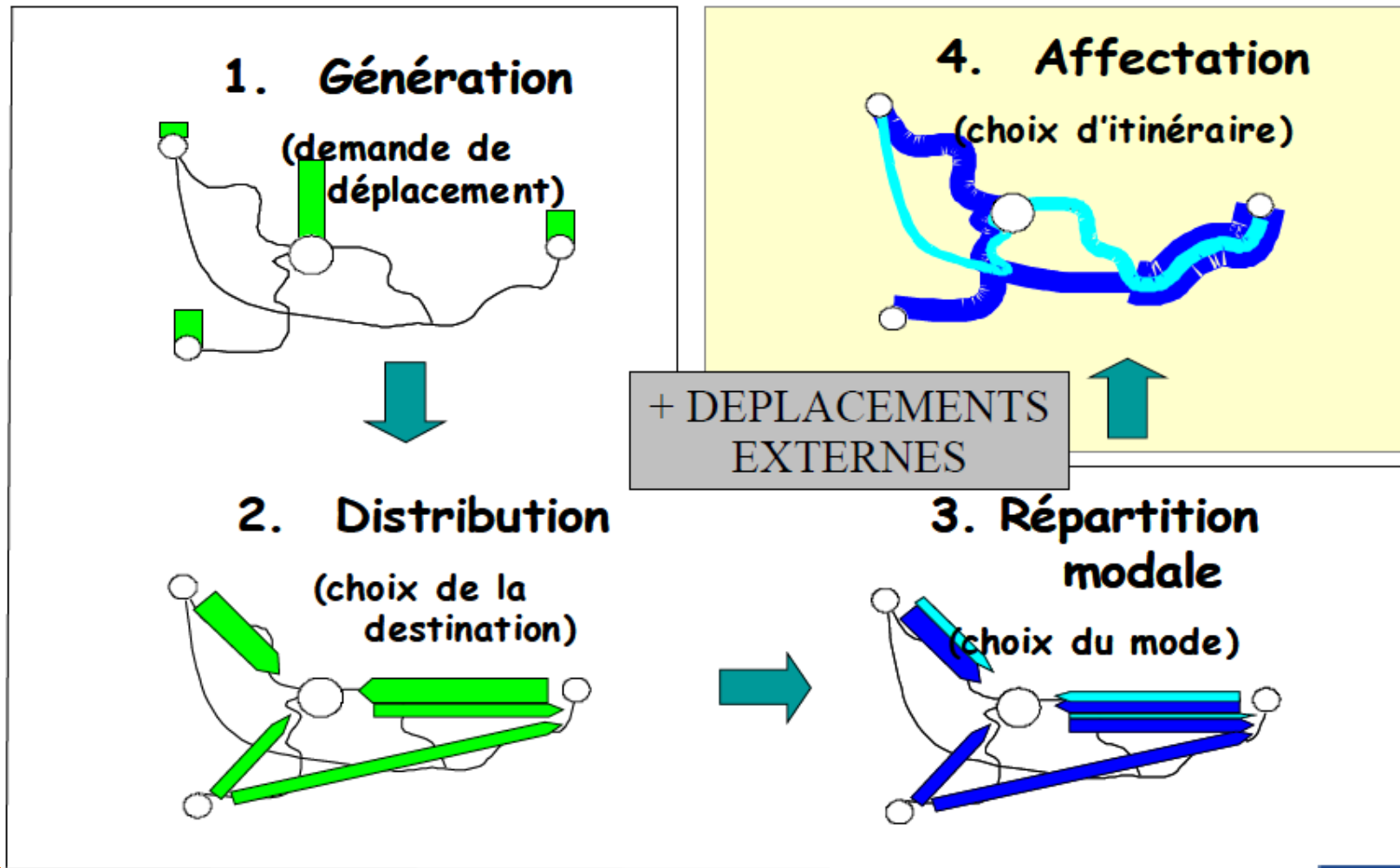
Quantifier les impacts :

- Pollution atmosphérique,
- Nuisances acoustiques,
- Évaluation socio-économiques...

Les 4 grandes étapes de modélisation

MODELE DE DEMANDE

MODELE D'AFFECTION



Comment construire un modèle de déplacements ?

- 1) Définir les objectifs
- 2) Définir le zonage et les connecteurs
- 3) Codifier l'offre de transport
- 4) Modéliser la demande
- 5) Mettre en œuvre l'affectation et caler
- 6) Construire des scénarios d'offre et de demande

Identifier les objectifs du modèle

Un modèle n'est qu'une simplification de la réalité !

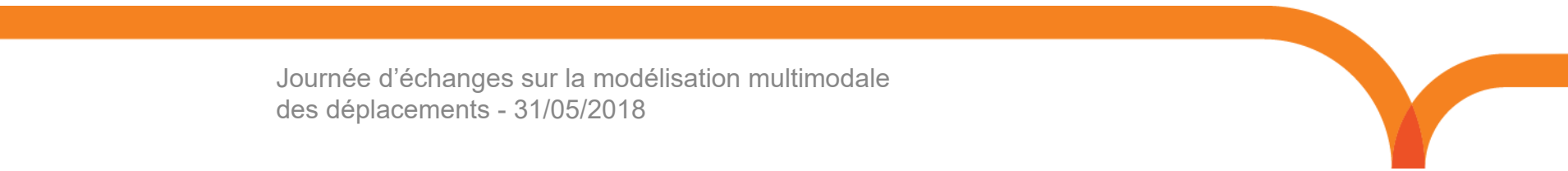
Il convient donc de définir des objectifs portant sur :

- Les résultats attendus du modèle
- Les échelles spatiales
- Les périodes à modéliser
- Les modes de transport à prendre en compte
- Les horizons d'étude

Structure générale d'un modèle de déplacements

Zonage

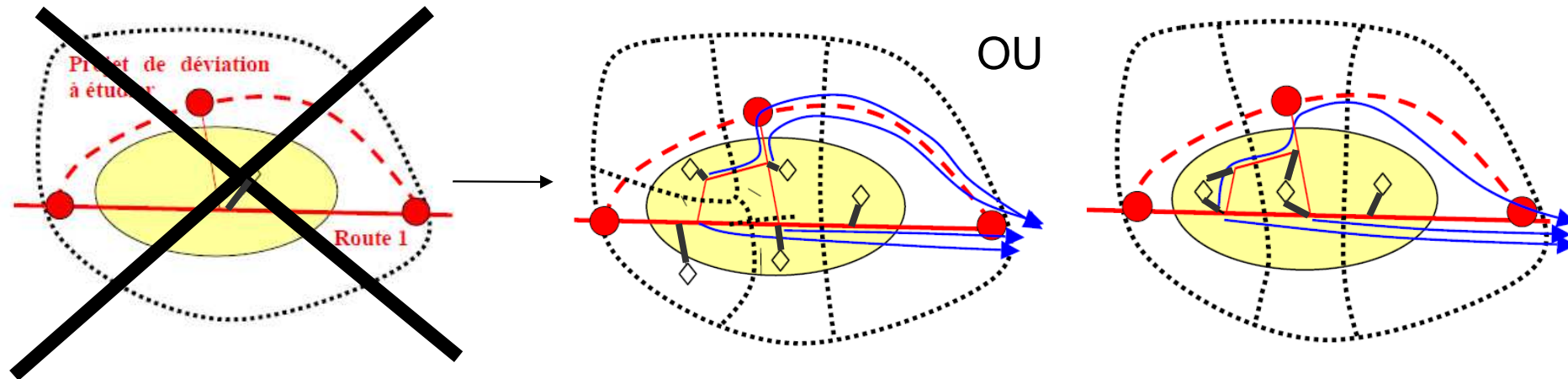
Journée d'échanges sur la modélisation multimodale
des déplacements - 31/05/2018

A thick orange horizontal line that curves downwards and then back up to the right, ending in a rounded shape.

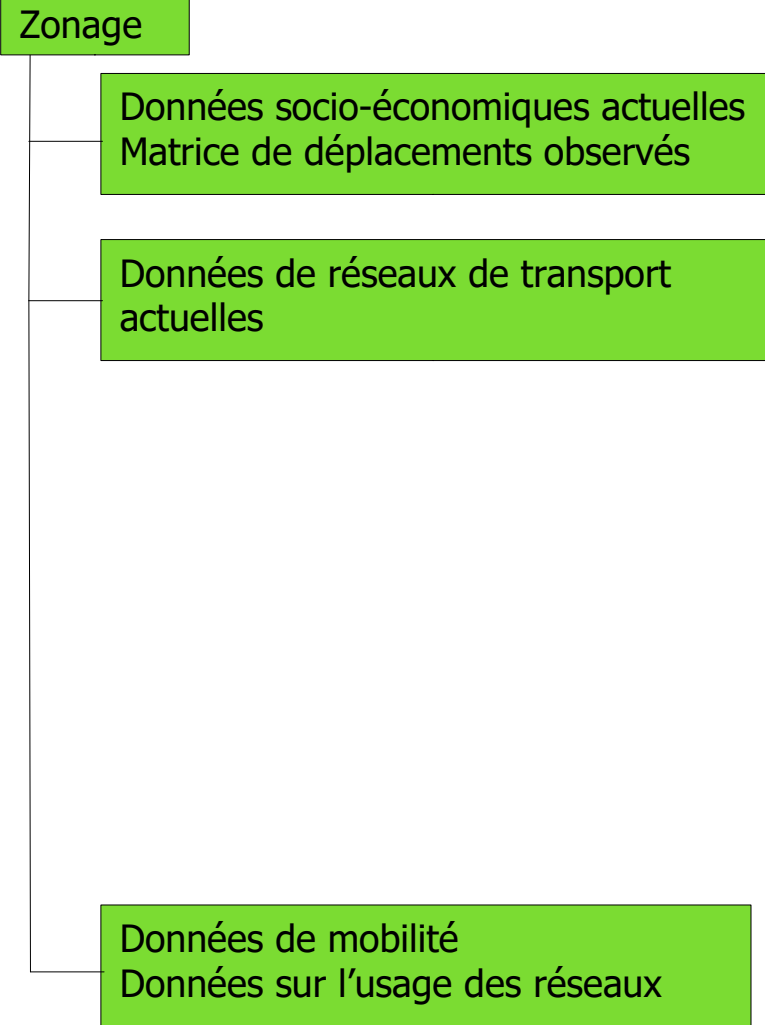
Définir le zonage du modèle

Des principes généraux à respecter :

- Un équilibre à trouver entre finesse du modèle, fiabilité statistique et prise en compte de tous les effets de reports
- Une recherche d'homogénéité des comportements



Structure générale d'un modèle de déplacements

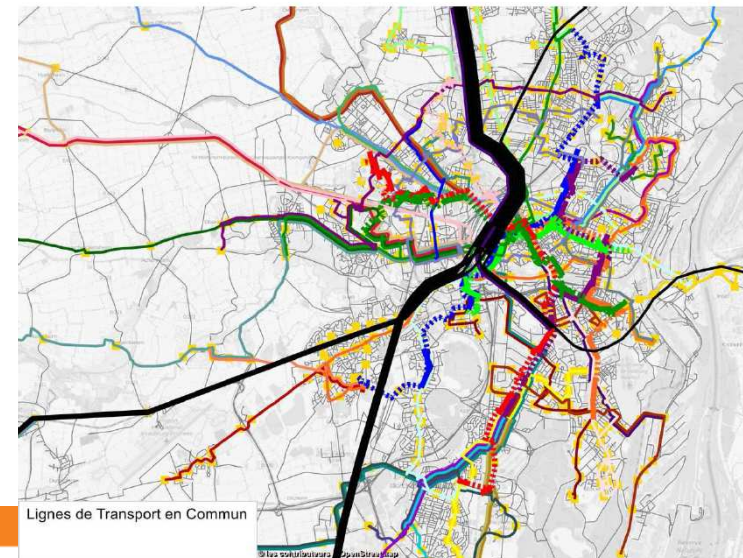
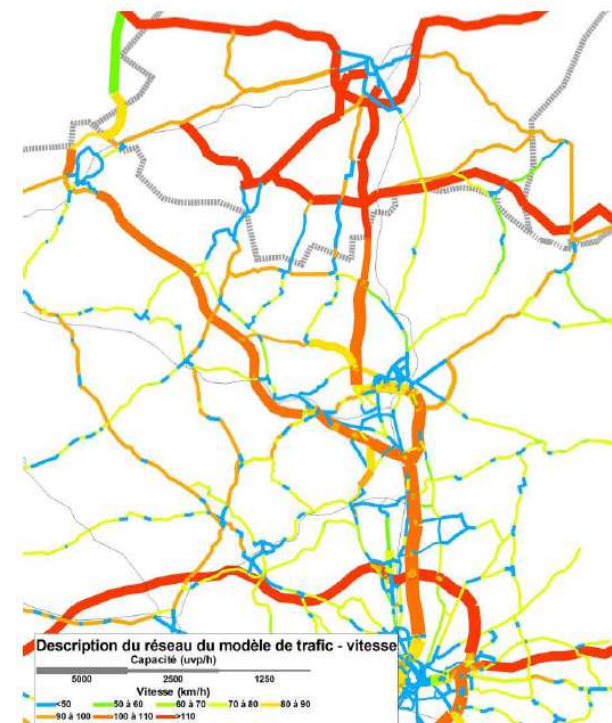


Codifier l'offre de transport

De nombreuses données disponibles à exploiter au maximum :

- Des bases SIG du réseau routier enrichies et fiables peu onéreuses
- Une description des services TC à importer
- Des éléments sur l'exploitation insuffisamment utilisés ?

Un impératif de documentation
Vers l'intégration de la
marchabilité et de la cyclabilité ?



Décrire la demande de déplacements actuelle

Produire une matrice OD pour décrire les différents déplacements

Interne

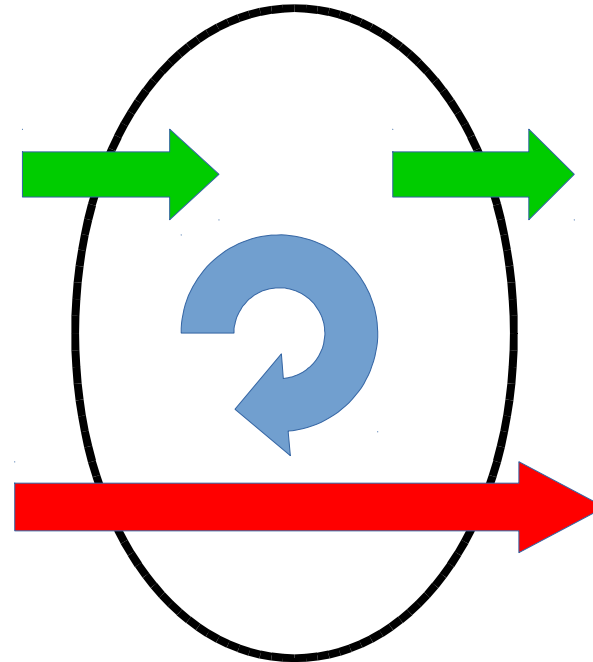
- Enquêtes de mobilité
- Données socio-économique (INSEE...)

Échange

- Enquêtes in situ (OD...)

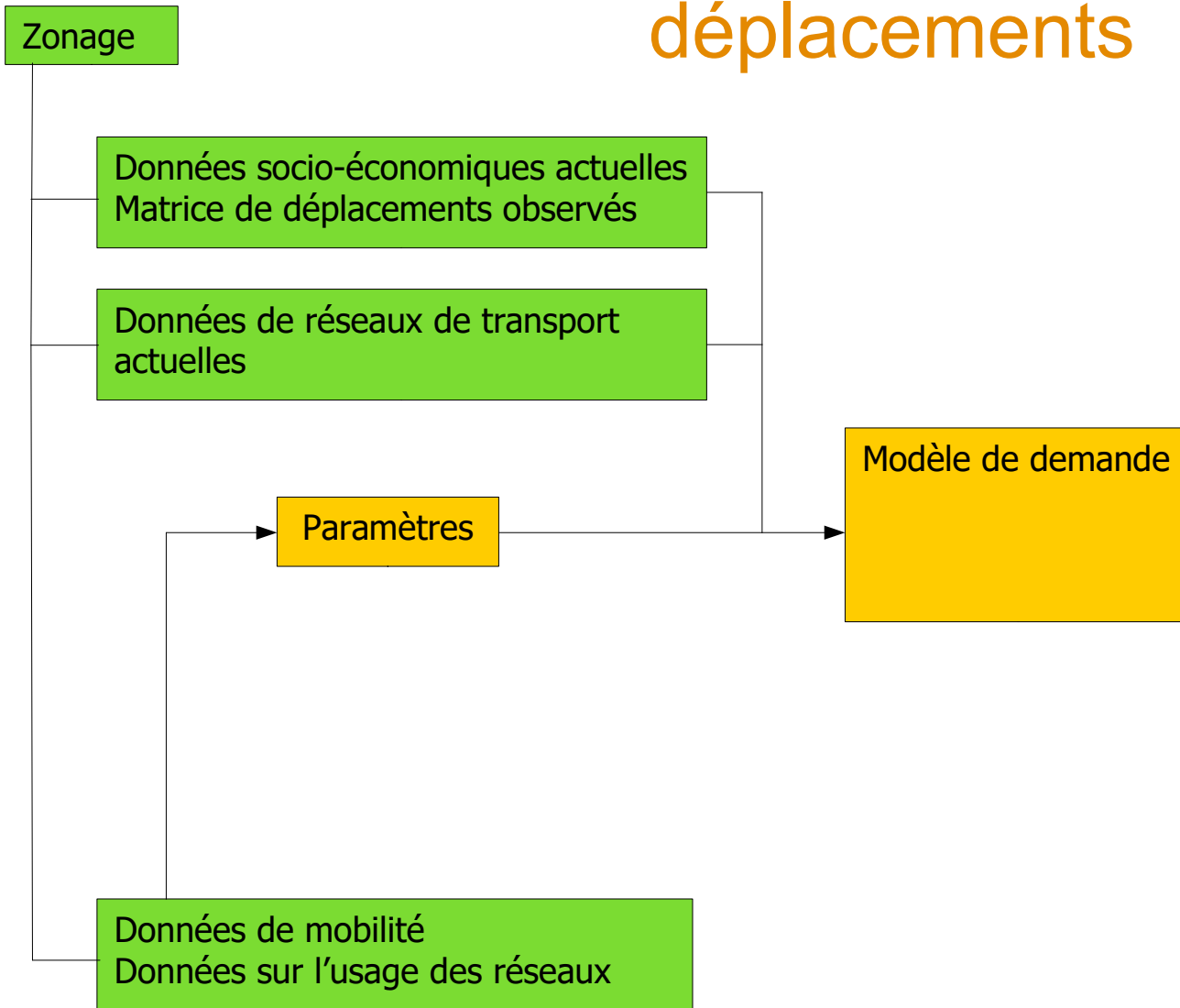
Transit

- Enquêtes in situ (OD...)



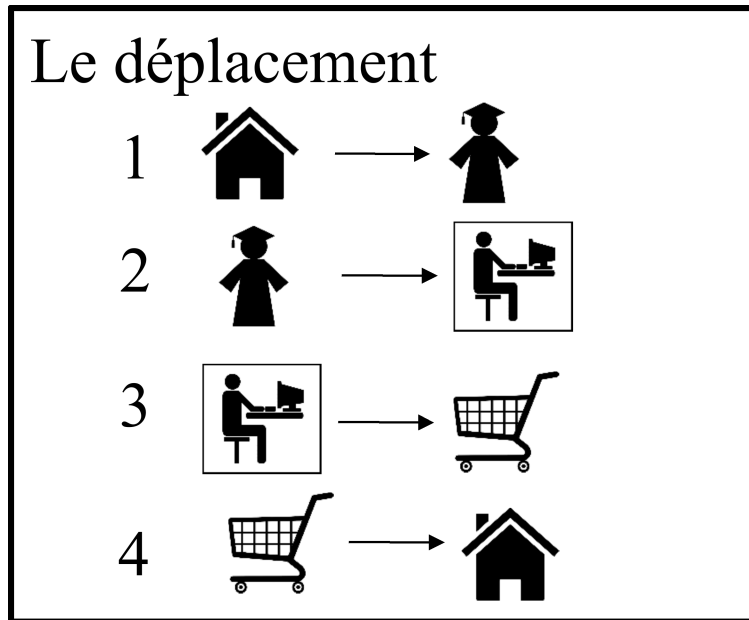
Apport des données issues des technologies numériques :
des potentialités qui restent à confirmer

Structure générale d'un modèle de déplacements

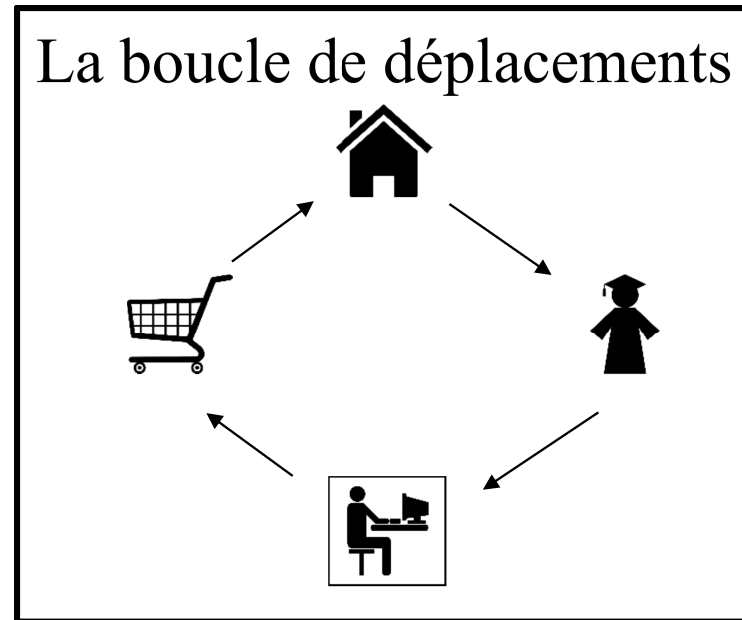


Modéliser la demande : génération / distribution

Deux approches fondamentalement différentes



Opérationnel, bien maîtrisé, limites importantes mais connues



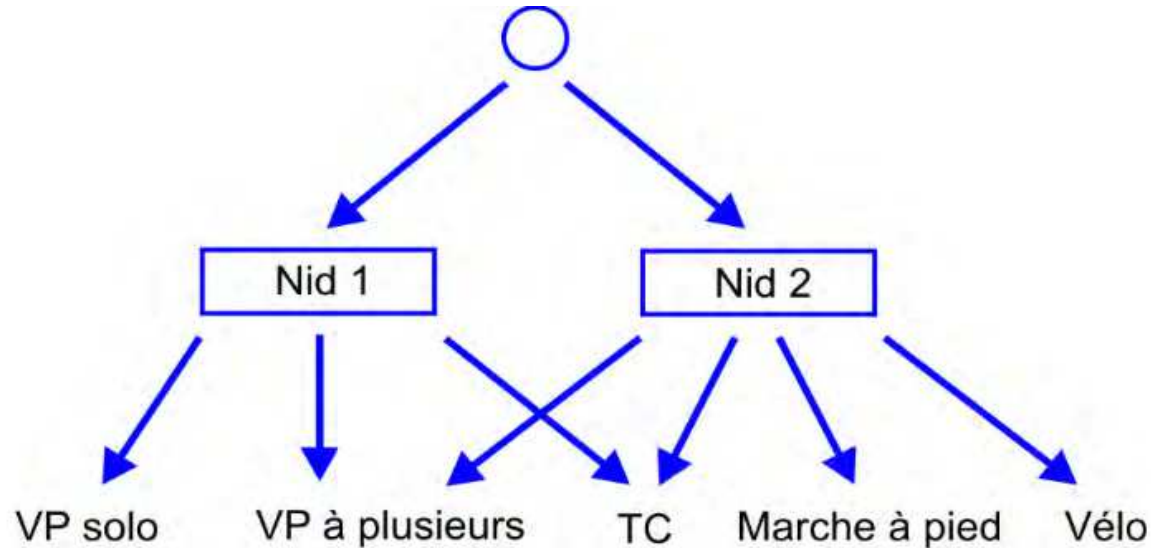
Différentes méthodes, limites mal identifiées dans les pratiques, à conforter

Vers l'usage de populations synthétiques ?



Modéliser la demande : le choix modal

Une méthodologie éprouvée, déclinable selon différentes modalités...












... mais une cohérence statistique à vérifier systématiquement

Modéliser la demande : le choix modal

Les enquêtes de préférences déclarées, un complément de plus en plus indispensable

Supposons que vous ayez le choix entre les 4 options suivantes pour réaliser votre déplacement entre votre domicile et votre travail au Luxembourg. Quelle option choisissez-vous ?
Important : Votre choix doit tenir compte vos contraintes personnelles, par exemple : heure d'arrivée impérative au travail.

	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
	 ▪ Voiture covoiturage conducteur	 ▪ Autocar	 ▪ Voiture covoiturage passager	 ▪ TER
	▪ 0h26mn porte à porte	▪ 1h38mn porte à porte	▪ 0h38mn porte à porte	▪ 0h51mn porte à porte
	▪ Le point de rendez-vous avec le passager se trouve sur un parking de covoiturage	▪ Vous devez prendre le car suivant car celui que vous souhaitez prendre est complet	▪ Le point de rendez-vous avec le conducteur se trouve à domicile ou à proximité	▪ Vous voyagez debout
		▪ Fréquence: 3 cars / heure		▪ Fréquence: 5 trains / heure
	▪ 3.21 €	▪ Billet: 2.63 €	▪ 3.89 €	▪ Billet: 3.15 €

Voiture covoiturage conducteur



Autocar



Voiture covoiturage passager



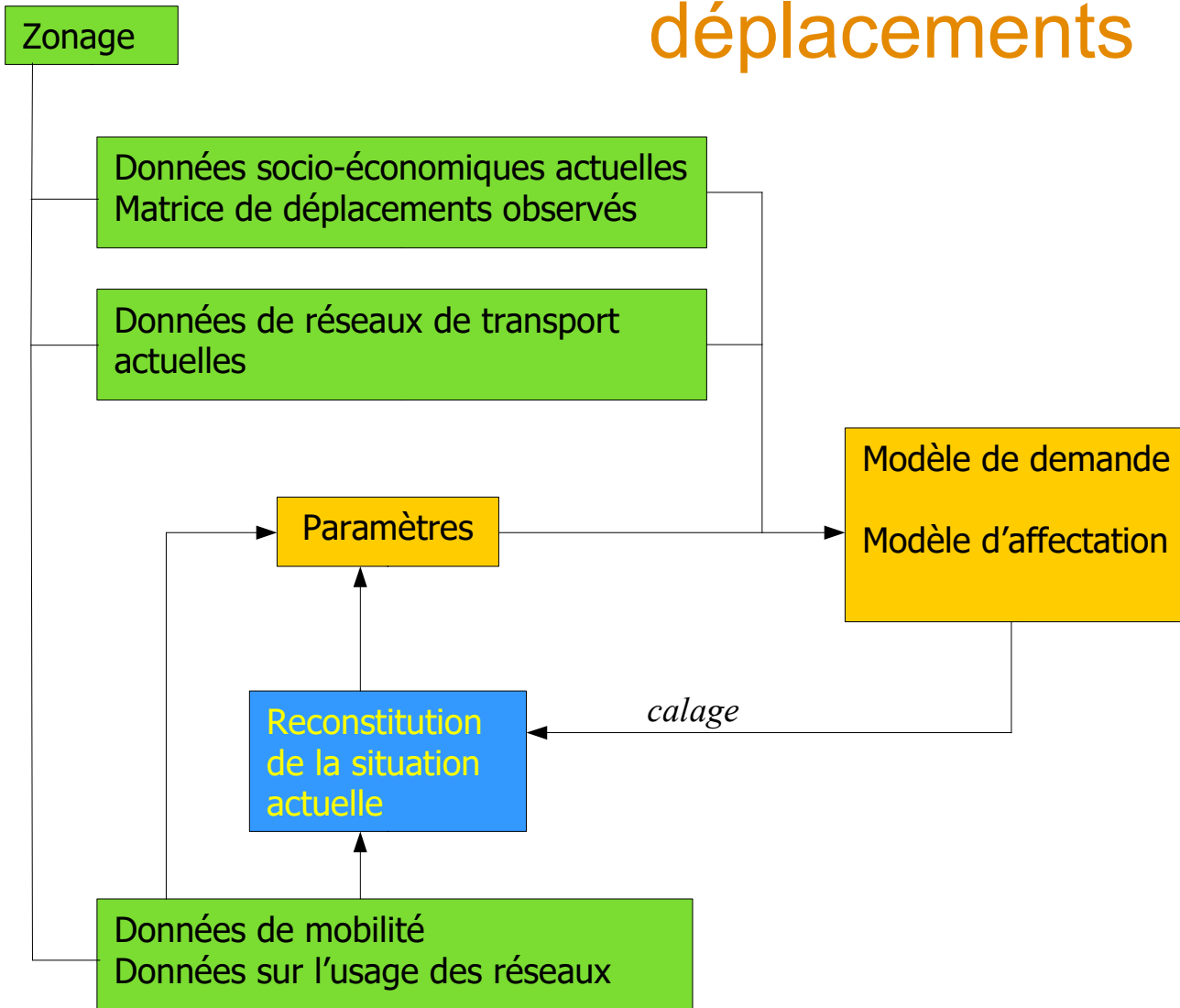
TER



aucune de ces options



Structure générale d'un modèle de déplacements

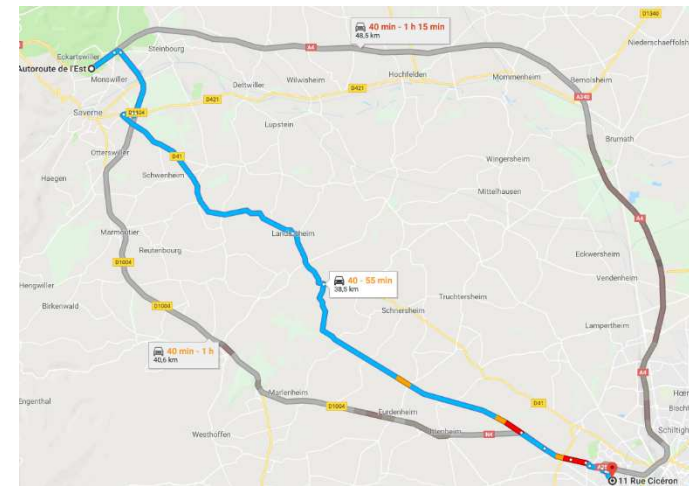
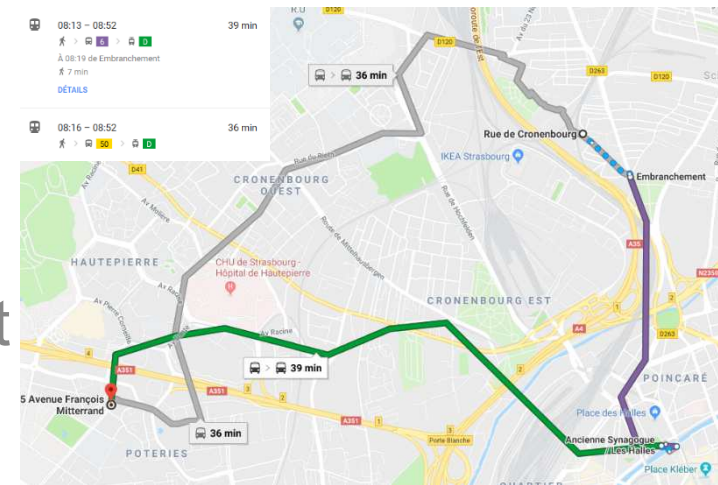


Mise en œuvre de l'affectation et calage

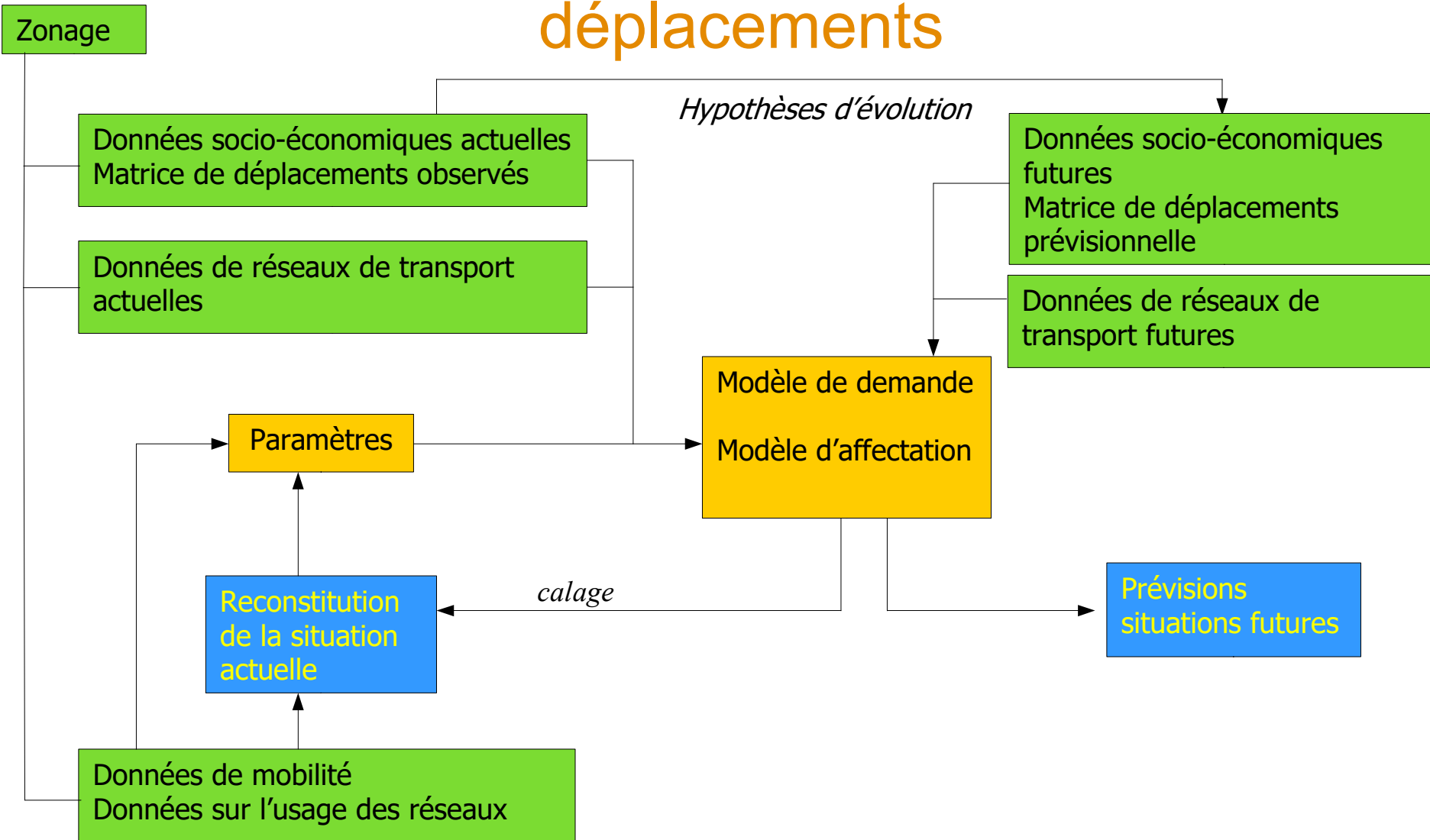
Objectifs : reproduire les itinéraires VL/PL et TC

Des sujets techniques pointus :

- Estimer la valeur du consentement à payer (« valeur du temps »)
- L'ajustement automatique de matrices : une technique de dernier recours
- Remonter l'information sur les temps de parcours vers les étapes précédentes
- Vers une affectation dynamique ?



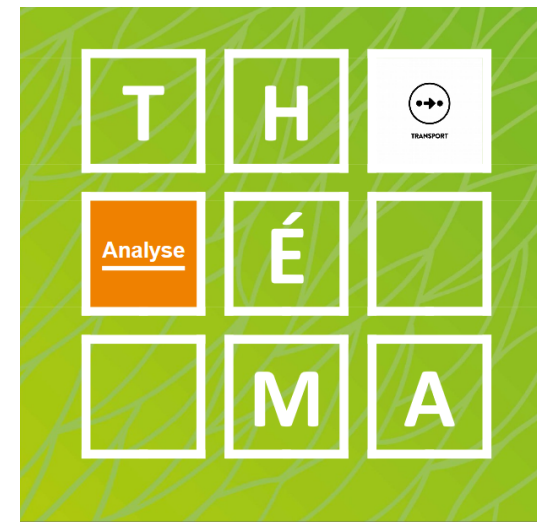
Structure générale d'un modèle de déplacements



Projections

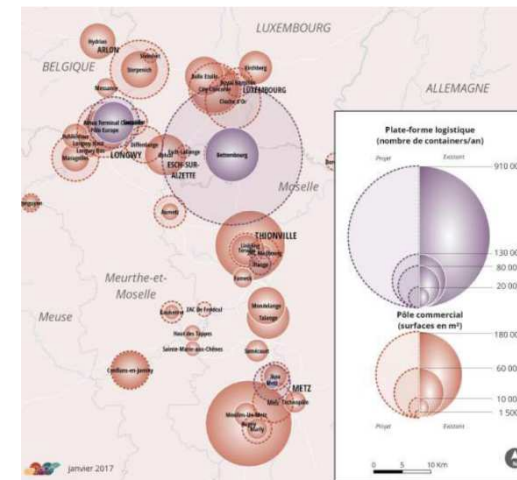
Des hypothèses d'évolution d'offre et de demande à construire par croisements de multiples sources :

- Tendances nationales/régionales basées sur des projections économiques (PIB, emploi, prix du carburant, du CO2,...)
- Documents de planification, projets d'urbanisation, de transport
- Projections de population de l'Insee
- Études prospectives locales



Projections de la demande de transport sur le long terme

JUILLET 2016



Conclusion

Le modèle de déplacements, un véritable outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage, nécessitant des interactions avec de nombreux partenaires :

- Recueil/collecte et exploitation des données
- Construction des scénarios prospectifs
- Diffusion des résultats

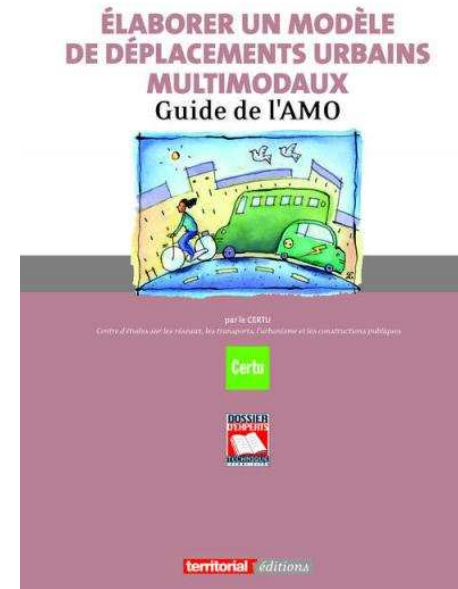
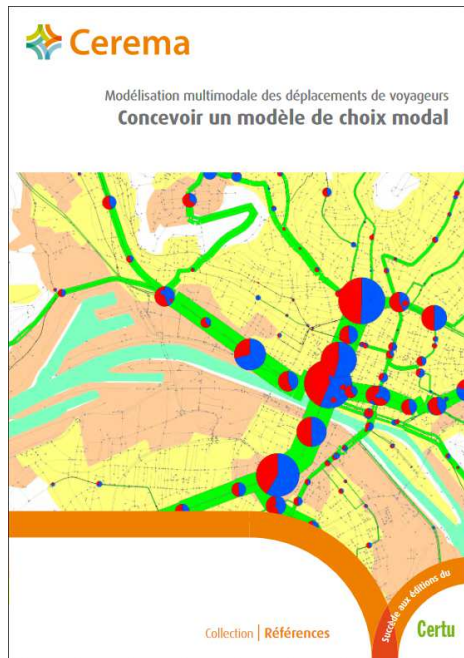
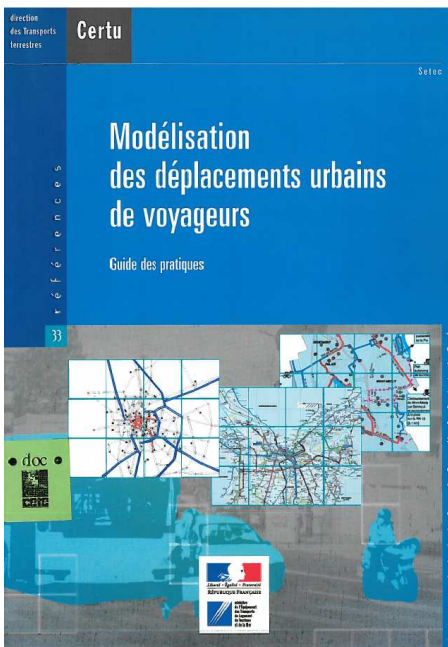
Conclusion

Mettre en place un modèle partenarial permet d'anticiper et de fluidifier ces interactions, avec en outre les gains suivants :

- Une vision prospective partagée du territoire
- Une mutualisation et un partage des ressources techniques et économiques
- Une meilleure cohérence des projections de trafic
- La pérennisation de l'investissement de départ

Conclusion

Quelques guides de références :



Journée d'échanges sur la modélisation multimodale
des déplacements - 31/05/2018



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Merci de votre attention



Modéliser la demande

Les enquêtes de préférences déclarées, un complément de plus en plus indispensable

Supposons que vous ayez le choix entre les 4 options suivantes pour réaliser votre déplacement entre votre domicile et votre travail au Luxembourg. Quelle option choisissez-vous ?
Important : Votre choix doit tenir compte vos contraintes personnelles, par exemple : heure d'arrivée impérative au travail.

	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
	 ▪ Voiture covoiturage conducteur	 ▪ Autocar	 ▪ Voiture covoiturage passager	 ▪ TER
	▪ 0h26mn porte à porte	▪ 1h38mn porte à porte	▪ 0h38mn porte à porte	▪ 0h51mn porte à porte
	▪ Le point de rendez-vous avec le passager se trouve sur un parking de covoiturage	▪ Vous devez prendre le car suivant car celui que vous souhaitez prendre est complet	▪ Le point de rendez-vous avec le conducteur se trouve à domicile ou à proximité	▪ Vous voyagez debout
		▪ Fréquence: 3 cars / heure		▪ Fréquence: 5 trains / heure
	▪ 3.21 €	▪ Billet: 2.63 €	▪ 3.89 €	▪ Billet: 3.15 €

Voiture covoiturage conducteur



Autocar



Voiture covoiturage passager



TER



aucune de ces options



Journée d'échanges sur la modélisation multimodale
des déplacements - 31/05/2018

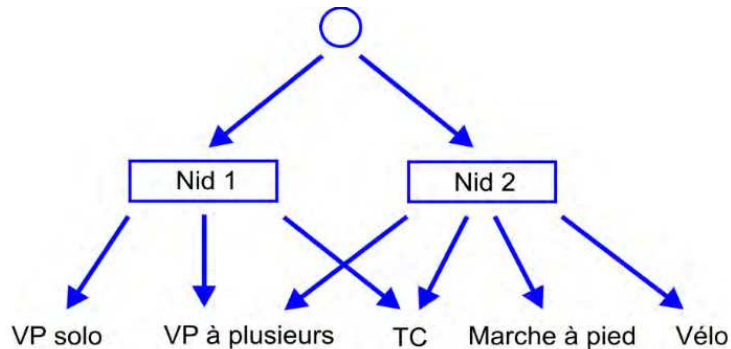
Modéliser la demande

Choix modal :

une méthodologie éprouvée, déclinable selon différentes modalités,... mais des statistiques à produire plus systématiquement

Modèle 27	VP	COV	CAR	FER
<i>Scénario de base (Rappel)</i>	4923 voy. (71,1%)	325 voy. (4,8%)	650 voy. (9,4%)	1026 voy. (14,8%)
Temps VP et COV +50%	-26% (52%)	-27% (4%)	80% (18%)	78% (26%)
Coût VP et COV +50%	-12% (62%)	13% (6%)	32% (13%)	32% (19%)
Confort type 1	-22% (55%)	-27% (4%)	67% (17%)	67% (24%)
Confort type 3 ou 4	2% (72%)	2% (4%)	-4% (10%)	-6% (14%)
Fréquence CAR et FER +50%	-4% (68%)	-7% (4%)	13% (11%)	13% (17%)
Temps CAR -50%	-10% (64%)	-15% (3%)	105% (21%)	-20% (12%)
Coût CAR -50%	-2% (69%)	-3% (5%)	22% (12%)	-5% (14%)
Temps FER -50%	-9% (64%)	-13% (4%)	-18% (8%)	62% (24%)
Coût FER -50%	-1% (70%)	-1% (4%)	-3% (10%)	9% (16%)

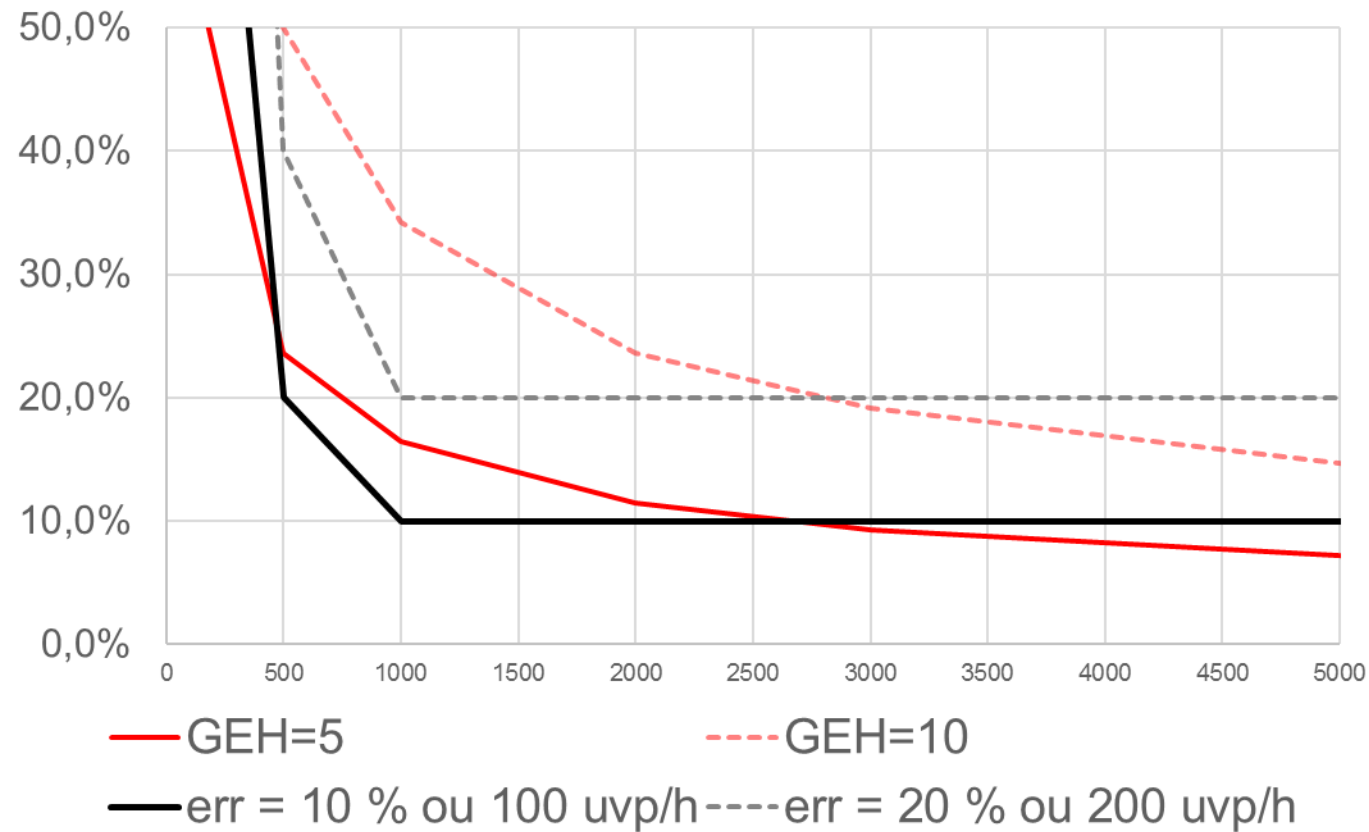
Modèle 1		
Paramètres / constantes	Valeur	t-tests
ASC_TC_DE_SUP	-1.66	-12.59
ASC_TC_DE_PRIMAIRE	-2.05	-12.52
ASC_TC_DE_SECONDAIRE	-1.33	-14.89
ASC_TC_DT_DA_SEC	-2.00	-21.85
ASC_VP_DE_SUP	-2.40	-16.56
ASC_VP_DE_PRIMAIRE	-1.32	-11.97
ASC_VP_DE_SECONDAIRE	-3.25	-34.09
ASC_VP_DT_DA_SEC	-0.686	-13.54
BETA_ACC_TIME_TC	-0.0513	-15.13
BETA_IN_TIME_TC	-0.0207	-11.31
BETA_IWT	-0.0317	-7.50
BETA_STATIO_FORTE	-1.41	-31.74
BETA_STATIO_MOY	-0.503	-9.39
BETA_TIME_MAP	-0.0827	-35.77
BETA_TIME_VP	-0.0166	-3.52
MU_ALTERVP	1.67	24.35
LogV	-11279.544	



Calage du modèle : l'affectation

Un indicateur de référence : le GEH

Indicateur GEH et % erreur



Conclusion

Des données nombreuses, des sujets très techniques

