

## Modéliser une part modale vélo ambitieuse : Résumé des travaux exploratoires sur le modèle multimodal des Alpes-Maritimes

### UN CONTEXTE POLITIQUE

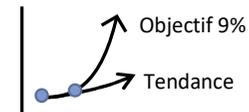
La Métropole de Nice Côte d'Azur s'engage résolument à promouvoir et à concrétiser un changement modal significatif en faveur du vélo, avec pour objectif de détourner une part importante du trafic routier vers ce mode de transport plus écologique.

### ENJEU TECHNIQUE

Des enquêtes de mobilité avec peu d'échantillons vélo, qui traduisent une part modale faible | EMD<sub>2009</sub> : 0,9% part modale vélo → EMC<sup>2</sup><sub>2022-2023</sub> : 1,4 % part modale vélo

Un modèle de déplacement peu réactif au choix de mode vélo...

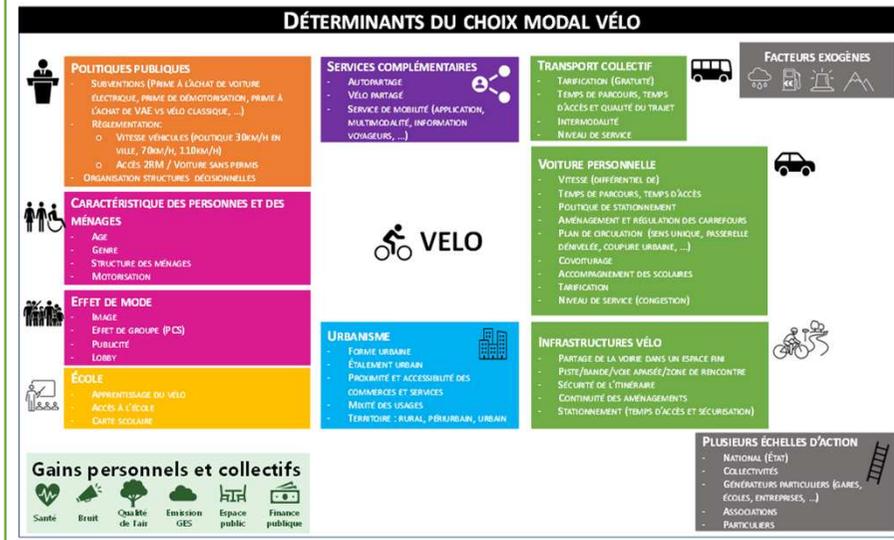
**Enjeu :** Comment prévoir le scénario de rupture ?



### OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

- ❖ Mieux comprendre les variables explicatives de la part modale vélo et comment les prendre en compte dans un modèle de déplacement
- ❖ Évaluer les impacts globaux d'une part modale vélo importante (objectif politique 9%) sur tous les déplacements (et surtout la voiture)
- ❖ Identifier les potentialités de développement des aménagements cyclables

## DÉTERMINANT DE LA PRATIQUE ACTUELLE DU VÉLO



## CONSTRUCTION D'UN SCÉNARIO DE MODÉLISATION

- ❖ Calculer un potentiel vélo sur la métropole de Nice à partir de l'EMD2009
- ❖ Modifier les fonctions d'utilités du choix modal par segment de population pour atteindre les parts modales vélo du potentiel
- ❖ Affecter les vélos avec une validation simplifiée

## LE POTENTIEL

méthodologie

Évaluer potentiel report modal vers vélo à partir de l'EMD2009 en tenant compte de valeurs limites :

- ❖ **âge limite** cycliste
- ❖ **portée maximale** (km) déplacements fonction de l'âge
- ❖ **motifs « interdits »**
- ❖ **distance horaire maximale** (DHM)
- ❖ **relief**

Selon 2 scénarios:

Scénario	Age	Portée	DHM	Motifs interdits
VELO 85 <sup>e</sup>	68 ans	2,9 km	4,6 km	Achats (Centre com.)/ Accompagnement/ Tournées pro.
VAE 95 <sup>e</sup>	75 ans	5,9 km	7,3 km	

Hypothèse : pas de report modal autorisé marche vers vélo (hypothèse retravaillée dans travaux en cours)

## LE CHOIX MODAL

méthodologie

$$P_m(i) = \frac{e^{U_{i,m}}}{\sum_s e^{U_{i,s}}} \quad U_{i,m} = [\beta_{m,s}] \times f_X(X_{i,m}, \lambda_{m,s}) + ASC_{m,s}$$

Approche progressive de modification contrôlée des fonctions d'utilité en contraignant le modèle MM06 à l'atteinte des objectifs d'un scénario retenu basé sur les résultats du calcul du potentiel vélo

Objectifs :

- ❖ Obtenir une part modale de 9 % du vélo
- ❖ Tenir compte des caractéristiques de mobilité associé au potentiel vélo
- ❖ Evolution de la part modale contrastée par segment
- ❖ Evolution de la part modale hétérogène par périmètre territorial

Opportunité : Introduire d'autres facteurs (relief)/améliorer la sensibilité à des variables explicatives présentes dans le modèle (temps vélo notamment)

Étapes:

- ❖ Ajout d'une variable relief dans la fonction d'utilité du mode vélo (pénalité de temps selon zones d'origine/destination, basées sur 3 degrés de relief)
- ❖ Modification contrôlée des utilités du mode vélo (constantes d'alternative modale et coefficients du Temps Vélo (TpsVelo) – introduction de coefficients vélo,  $\beta_{TpsVelo}$ , basés sur un rapport  $\beta_{TpsVP}/\beta_{TpsVelo}$  issus du modèle de Strasbourg où la part modale vélo est importante)
- ❖ Contrôle des tests sur :
  - ❖ Part modale cible par segment
  - ❖ Part modale par périmètre territorial
  - ❖ Evolution de la part modale vélo par classe de distance
- ❖ À posteriori, introduction d'hypothèses « part modale active » et réajustement des constantes:
  - ❖ Augmentation vitesse vélo, amélioration de l'offre cyclable, parc VAE, rajeunissement
  - ❖ Augmentation vitesse de la marche par des politiques publiques d'aménagement
- ❖ Analyse en 2 temps :
  - ❖ Distribution figée : pour se concentrer sur les effets de la modification des utilités sur la répartition modale et l'évolution des charges
  - ❖ Rebouclage distribution/choix modal : incidence du logsum

## LE POTENTIEL

principaux résultats



### Estimation du report

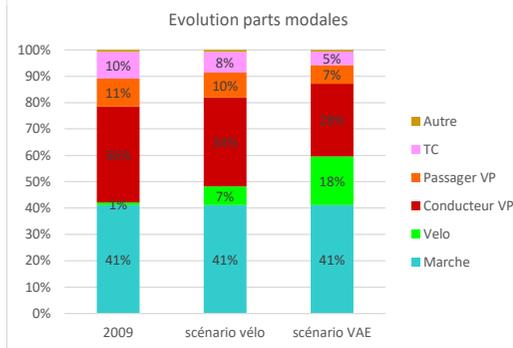
EMD 2009 → 1% part modale vélo

Potentiel VÉLO → 7% part modale vélo

-2,3% TC

-1% Passager VP

-2,7% Conducteur VP



### Déplacements Véhicules Particuliers évités

90 000 veh.km, ≈ 8 tonnes CO<sub>2e</sub> évités/jour

440 000 véh.km, ≈ 38 tonnes CO<sub>2e</sub> évités/jour

- ❖ Fort potentiel chez les **scolaires et les étudiants** ( 16% étudiant / 6% scolaire) → **sécurité sur le parcours à vélo et aux abords des établissements scolaires**
- ❖ Potentiel chez les **retraités** de 4%
  - ❖ 30% population mais limité par la valeur limite de 68 ans
  - ❖ et déjà une part modale de la marche à 50%
- ❖ Pas de distinction par catégories socio-professionnelles
- ❖ Potentiel plus élevé dans les zones denses du centre-ville (relief, densité, proximité)

## LE CHOIX MODAL

principaux résultats

$$P_m(i) = \frac{e^{\mu \times U_{i,m}}}{\sum_n e^{\mu \times U_{i,n}}}$$

### Premiers résultats:

- ❖ Contrairement au potentiel, la **marche à pied est impactée** par la montée en charge du vélo (+/- fortement en fonction des actions mis en œuvre par les politiques publiques d'aménagement)
- ❖ Le **transport en commun et la voiture (VPC+VPP) perdent** de manière +/- équivalente en fonction du milieu urbain

$$1 \text{ } \left( \text{vélo} \right) = \frac{1}{3} \text{ } \left( \text{marche} \right) + \frac{1}{3} \text{ } \left( \text{voiture} \right) + \frac{1}{3} \text{ } \left( \text{bus} \right)$$

## LE CHOIX MODAL

principaux résultats

$$P_m(i) = \frac{e^{\mu \times U_{i,m}}}{\sum_n e^{\mu \times U_{i,n}}}$$

### Élasticités

Test d'élasticité du modèle sur le temps vélo : temps vélo -10%  
→ une élasticité de -0.6 traduit une bonne réactivité du modèle

Temps vélo : - 10%	élasticité	Evol Nb Déplacements	reportés depuis				
			2RM	MAP	TC	VPC	VPP
Nice Côte d'Azur	-0.64	8 250	3%	47%	15%	29%	6%
Nice	-0.62	6 823	3%	52%	17%	24%	5%
Corridor T1	-0.56	3 309	3%	65%	13%	16%	3%

## DISTRIBUTION BASÉE SUR UN LOGSUM DES UTILITÉS

Une modélisation à partir d'une **distribution figée** permet de visualiser les effets nets sur le report modal des déplacements VP vers vélo, sans modifier la distribution.

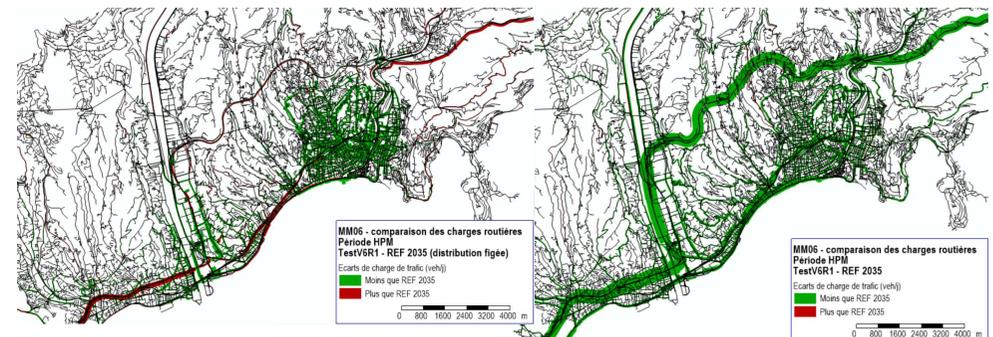
En urbain, une part non négligeable des nouveaux flux vélo sont intrazonaux (par définition, pas affectés sur le réseau). **Les gains visibles sont faibles en termes de diminution du trafic routier.**

Dès les moyennes distances, le TC recule et la voiture progresse : **la baisse de trafic induite** par la baisse de demande routière à courte distance **beneficie aux trajets plus longs car la congestion diminue.**

Le **bouclage distribution/choix** modal du modèle implique qu'une mesure qui a une incidence sur le choix de mode se répercute sur la répartition des flux tous modes.

L'augmentation de la part du vélo à travers des « changements de comportements » se traduit par un attrait pour des trajets plus courts.

- ❖ Baisse de trafic généralisée et pas seulement en urbain
- ❖ **Vigilance** dans l'utilisation des résultats en valeurs absolues: l'effet est potentiellement trop fort



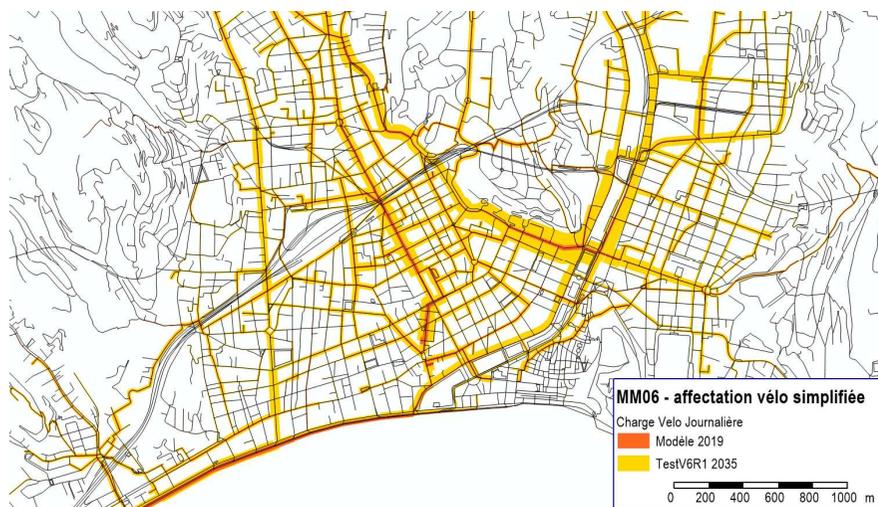
## L'AFFECTATION VÉLO SIMPLIFIÉE

résultats



La méthode développée (potentiel théorique + modification des fonctions d'utilité => potentiel modélisé) permet d'estimer une matrice de déplacements vélo en prospective. La mise en œuvre d'une affectation simplifiée (affectation sur un réseau routier adapté, simple contrôle sur quelques comptages) de cette demande offre une approximation pertinente. **Même avec ses limites, cette approche s'avère précieuse pour discerner les besoins en amélioration des infrastructures cyclables** (mise en évidence des principaux corridors de demande (lignes de désirs), qui peuvent être mis en regard des aménagements existants ou en projet). Cela permet ainsi de guider des initiatives futures visant à renforcer la mobilité à vélo dans un environnement urbain en constante évolution.

Résultat d'affectation du potentiel modélisé



L'expertise publique pour la transition écologique et la cohésion des territoires

Marlène BOURGEOIS  
marlene.bourgeois@cerema.fr  
Julien HARACHE  
julien.harache@cerema.fr  
Brice BOUSSION  
brice.boussion@cerema.fr

## CONCLUSIONS



### Le potentiel :

- ❖ permet une **analyse socio-démographique** des enjeux en termes de conquête de la part modale du vélo
- ❖ méthode se concentre sur un **potentiel théorique** basé sur des critères techniques des déplacements actuels, mais **n'approche pas les freins comportementaux** à la pratique du vélo
- ❖ alimente le calibrage des fonctions d'utilité du choix modal du modèle

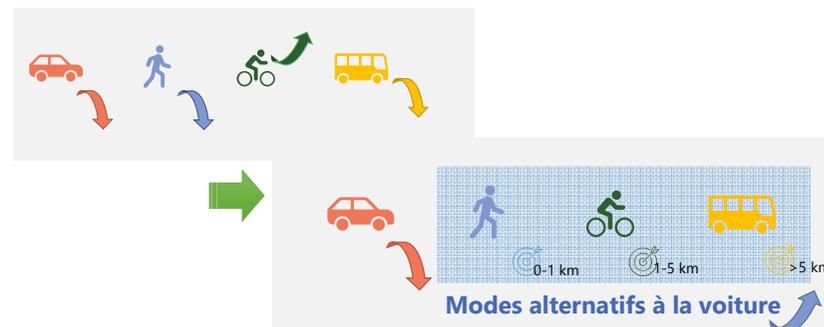
### Le choix modal: Modification des fonctions d'utilité

Méthode opérationnelle a permis d'aboutir à un scénario exploitable pour :

- ❖ **atteindre les objectifs** en termes de répartition modale souhaitée
- ❖ assurer une **cohérence** avec les conclusions des analyses potentiel vélo
- ❖ offrir une meilleure **sensibilité** du choix modal vélo (au temps et donc à l'offre)
- ❖ permettre une **affectation simplifiée vélo** en première approche afin d'identifier les axes d'intérêt pour les réflexions autour d'un schéma cyclable d'ensemble

### Recommandations :

- ❖ **Réfléchir à la transversalité** des objectifs vélo avec les autres objectifs d'alternatives à la voiture



- ❖ **Pérenniser le recueil de données** : EMC<sup>2</sup>, suivi de cohortes, enquêtes quantitatives et qualitatives, les EPD (préférences déclarées), comptages ponctuels, traces GPS des cyclistes, relevés d'utilisation des vélos en libre-service, ...