

DES QUARTIERS DE GARE FAVORABLES AUX MODES ACTIFS POUR UNE
MOBILITÉ RÉGIONALE ÉNERGÉTIQUEMENT SOBRE. POINT DE VUE
D'ACTEUR

[Václav Stránský](#)

Université Gustave Eiffel | « Flux »

2017/1 N° 107 | pages 74 à 90

ISSN 1154-2721

DOI 10.3917/flux1.107.0074

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-flux-2017-1-page-74.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour Université Gustave Eiffel.

© Université Gustave Eiffel. Tous droits réservés pour tous pays.





Des quartiers de gare favorables aux modes actifs pour une mobilité régionale énergétiquement sobre. Point de vue d'acteur

Vaclav Stransky

INTRODUCTION

Très consommateurs d'énergies (souvent non renouvelables), les transports font l'objet de travaux de R&D de plus en plus nombreux, s'attachant à explorer différents domaines d'action en faveur d'une mobilité plus sobre. Menés depuis 2014 dans le cadre des différents programmes de l'Institut de la ville durable *Efficacity*, certains de ces travaux – ceux développés par le projet *Pôle gare* – proposent des pistes sur des registres variés pour économiser l'énergie au niveau de la gare : récupération de l'énergie de freinage des trains, création de services évitant un détour en VP (voiture particulière) avant de prendre le train, etc.

Mais à côté de tels dispositifs relatifs au *bâtiment* de la gare, il est un autre levier à mobiliser pour rendre l'usage de cette dernière énergétiquement plus frugal : l'aménagement du *quartier* de la gare. En raison de son potentiel à favoriser la diminution du recours à l'automobile dans les déplacements de passagers et de fret en modifiant les rapports de complémentarités entre différents modes de transport, un traitement approprié de l'environnement proche et lointain de la gare peut en effet contribuer aux économies d'énergie liées à la mobilité. À cet égard, le rapport au site d'implantation est, selon nous, fondamental : il n'est pas certain qu'un bâtiment basse consommation relié à « la ville » uniquement *via* une autoroute et un parking de rabattement présente un bilan énergétique plus favorable que celui d'une gare de conception ancienne, mais située au sein d'un quartier dense auquel elle est articulée par un système efficace de modes de transport sobres.

Le positionnement scientifique retenu ici s'inscrit dans la continuité de travaux visant à construire un cadre à la fois théorique et opérationnel d'élaboration d'outils d'aide à la réalisation de projets urbains – et plus particulièrement leur composante « déplacements » – énergétiquement plus parcimonieux, car moins dépendants de l'automobile. Ces travaux (parmi lesquels ceux ayant abouti au concept de TOD – *Transit Oriented Development* – ne sont qu'un exemple) ont en commun une « approche par l'offre », interrogeant les modalités de transformation des comportements de déplacements par une modification de l'offre de transport : le partage de la voirie, le *design* des espaces publics, la régularité des horaires d'un mode collectif de quartier, etc., sont des pistes de recherche, parmi bien d'autres, pouvant être explorées sous l'angle de leur potentiel à favoriser le report modal depuis l'automobile vers des modes plus frugaux dans une logique de complémentarité avec le mode ferré.

Les études menées au cours de l'année 2015 dans le cadre d'*Efficacity* sur la « cyclabilité » et la « marchabilité » du quartier autour de la station Bobigny Pablo Picasso relèvent de cette approche. Elles ont donné lieu à la rédaction de plusieurs documents (Macquet, 2015a ; Rioual, 2015), ainsi que leur synthèse (Macquet, 2015b) présentée sous forme de catalogue de bonnes pratiques de mise en accessibilité des gares *via* la marche et le vélo ; enfin, le rapport (Stransky, 2016) propose une approche plus stratégique, élargie à toute l'Île-de-France : par-delà la mise en cyclabilité et en marchabilité du quartier d'une gare, quels sont les enjeux d'un tel traitement des quartiers de toutes les gares d'une région dotée d'un réseau ferré

performant ? Ces enjeux ne justifient-ils pas un parti d'aménagement global ?

Développées à l'occasion de différents travaux, les réflexions autour de la complémentarité entre les modes actifs et le mode ferré en vue d'offrir une alternative crédible à l'automobile pour les déplacements de passagers et de fret à l'échelle d'une région suggèrent en effet qu'une approche sectorielle, non inscrite dans un contexte territorial plus vaste, ne saurait conduire à des résultats probants : dans une perspective de mobilité énergétiquement frugale, la viabilité d'une association entre mode ferré et modes actifs passe nécessairement par leur mise en œuvre concertée et hiérarchisée sur l'ensemble du territoire visé.

Nous commencerons ainsi par identifier le potentiel de desserte territoriale de l'association mode ferré-modes actifs et soulignerons l'importance des enjeux que représenterait le report modal depuis la VP vers cette dernière en Île-de-France. Une boîte à idées de « bonnes pratiques » sectorielles classées par domaine d'action en faveur des modes actifs et de leur

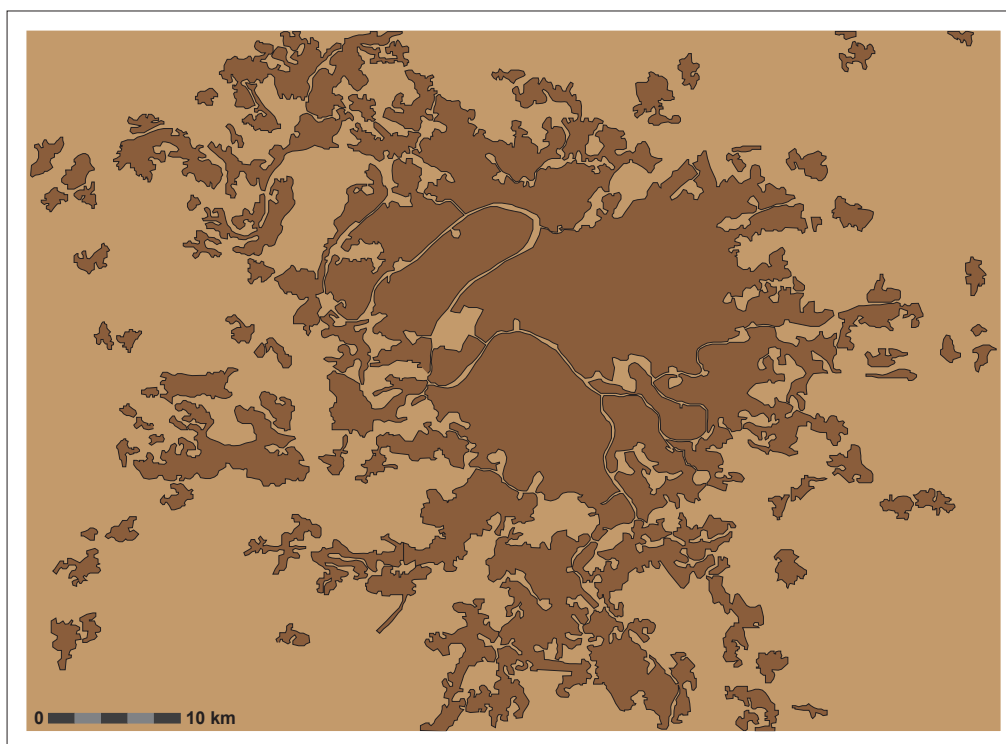
association avec le mode ferré est ensuite proposée. La troisième partie dresse une synthèse selon une vision d'ensemble (et non plus sectorielle) de ces boîtes à idées sous forme de parti d'aménagement pour l'Île-de-France, en réponse à l'un des objectifs d'*Efficity* – imaginer des scénarios prospectifs apportant des solutions concrètes aux problèmes de la transition énergétique des villes. Enfin, une discussion sur la faisabilité de ce scénario est menée.

L'ASSOCIATION MODE FERRÉ-MODES ACTIFS : UN ENJEU MAJEUR POUR L'ÎLE-DE-FRANCE

Desservir l'unité urbaine de Paris

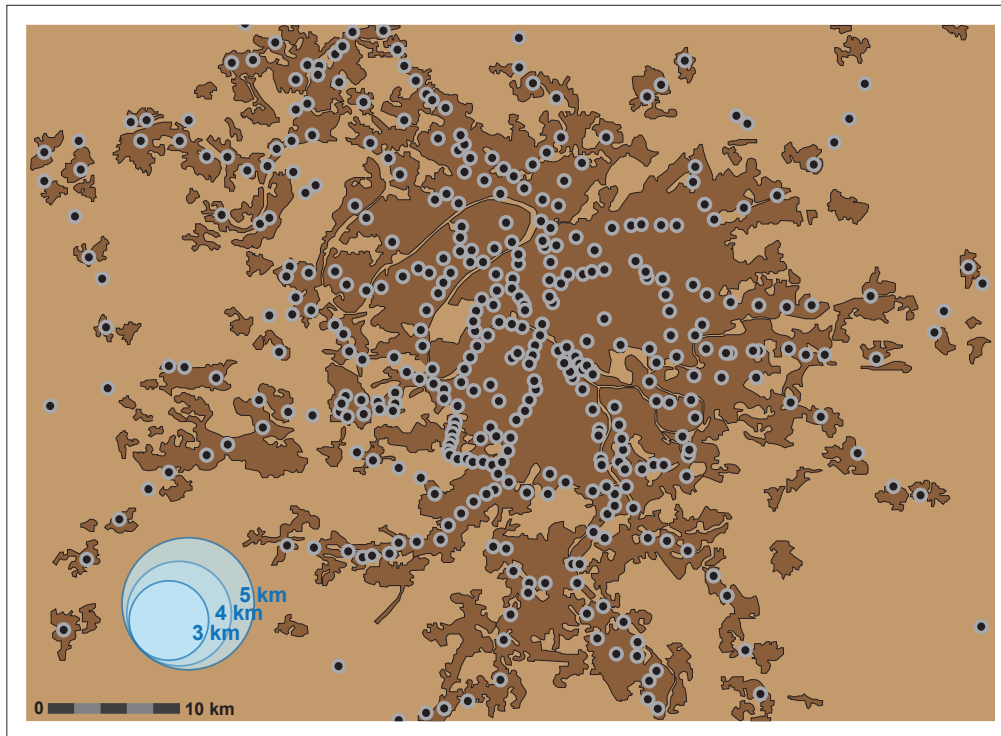
À l'image de nombreuses villes européennes modelées depuis un demi-siècle par et pour l'automobile, l'unité urbaine de Paris (selon la définition de l'INSEE) se présente comme une figure aux contours irréguliers d'une cinquantaine de kilomètres de diamètre (carte 1). Elle est dotée d'un réseau ferré maillé dont les gares constellent le territoire (carte 2).

Carte 1



Source : auteur d'après geoportail.gouv.fr

Carte 2



Source : auteur d'après geoportail.gouv.fr

Hormis la partie centrale, irriguée en plus par le métro et le tramway (non représentés sur la carte 2), cette densité de gares est néanmoins insuffisante pour solidariser toutes les origines/destinations (O/D) de l'unité urbaine de Paris via le seul mode ferré, la zone de chalandise piétonne d'une gare n'excédant guère 1 km² selon la plupart des auteurs (1).

La carte 2, où chaque gare occupe le centre d'un disque gris de 1 km² figurant sa zone de chalandise piétonne montre qu'en tenant compte des distances pouvant être parcourues à pied en une douzaine de minutes, le mode ferré ne dessert l'unité urbaine de Paris que de façon très partielle.

Un mode complémentaire pour assurer le rabattement vers – et la diffusion depuis – les gares est donc nécessaire. Avec une vitesse 4 à 5 fois supérieure à la marche, le vélo peut offrir une alternative crédible à la VP – dont l'usage très fréquent en P+R (*Park and Ride*) ou K+R (*Kiss and Ride*) nuit à la sobriété énergétique des gares – en élargissant la zone de chalandise. Les trois cercles bleus en bas à gauche de la carte 2

permettent d'en apprécier visuellement l'emprise, dans diverses hypothèses (et avec des conditions de circulation améliorées pour les cyclistes) : 3 km de rayon pour 10 minutes de trajet et un degré de détour égal à 1,4 (Héran, 2009) ; 4 km si le temps admissible de trajet passe à 15 minutes ; 5 km si, en plus, un aménagement idoine de la zone de chalandise fait tendre le degré de détour vers 1 ; davantage encore avec le vélo à assistance électrique (VAE). Mais quelle que soit l'hypothèse, la juxtaposition des zones de chalandise cycliste des gares d'Île-de-France recouvriraient la totalité de l'unité urbaine de Paris.

Des enjeux énergétiques, socioéconomiques, sanitaires et spatiaux considérables

Pour la plupart de ses déplacements, chaque automobiliste (souvent seul dans sa voiture) met en mouvement un véhicule de plus d'une tonne. En milieu urbain, cette masse doit pouvoir passer de 0 à 50 km/h (et inversement) plusieurs fois par minute. Cette fréquence d'accélération/décélération nécessite l'installation d'une puissance de 50 kW, alors que

0,25 kW suffisent à un VAE. Cette puissance n'a d'ailleurs à être installée qu'optionnellement, puisque le plus souvent, la personne transportée est capable de la fournir elle-même, avec une grande efficacité (2). Donnons un ordre de grandeur : si 25 % des 120 000 rabattements quotidiens vers les gares d'Île-de-France réalisés en VP (sur une distance moyenne de 4,5 km) l'étaient à vélo, l'économie en énergie de traction avoisinerait 5 000 t de pétrole (l'équivalent de la consommation électrique de 25 000 personnes) par an.

En termes d'enjeux *socioéconomiques*, une quantification en est proposée dans (Papon, 2015) pour l'exemple de la gare d'Amboise. Prenant en compte différents postes regroupés en trois catégories – les installations de stationnement, les trajets de rabattement et les retombées environnementales et *sanitaires* –, le gain est estimé à 2000 € par an et par voyageur transféré depuis le P+R vers le B+R (*Bike and Ride*).

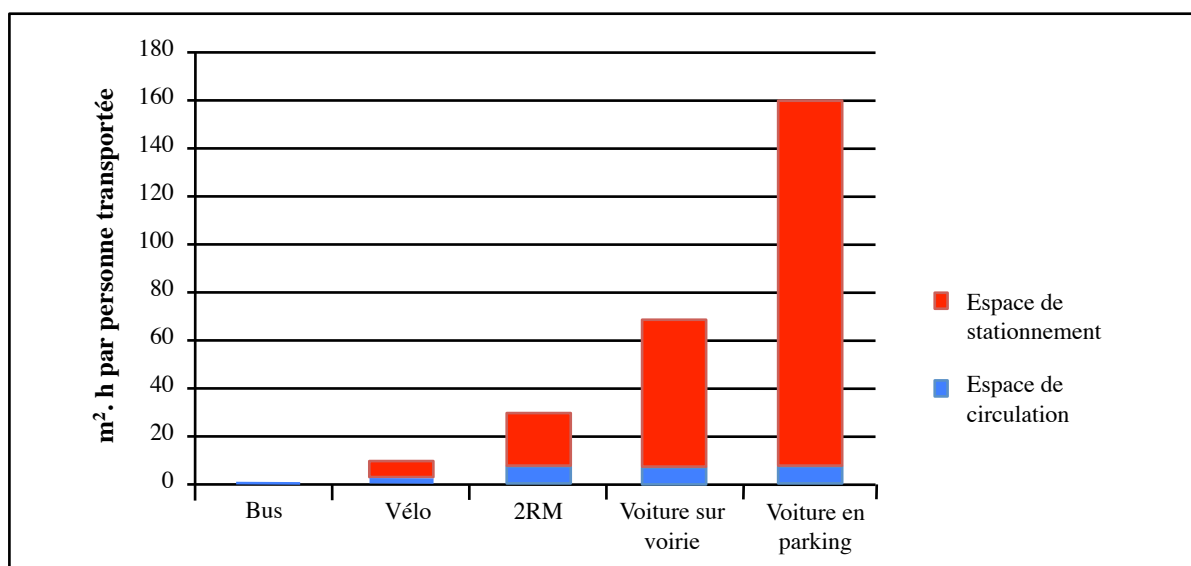
Les enjeux *spatiaux* sont également importants. En milieu urbain, l'espace public n'est extensible qu'à la marge. Des choix doivent donc être faits quant à son affectation. S'appuyant sur les approches développées par Héran et Ravalet (2008), Brunnuell (2015) montre que les modes individuels frugaux en énergie le sont aussi en espace-temps (figure 1) : par personne transportée, le vélo en mouvement en consomme

3 fois moins (et le piéton 6 fois moins) que la VP ; et en stationnement dans un rack à deux étages, il en consomme 10 à 17 fois moins que la VP dans un parking. L'optimisation de cette denrée rare qu'est l'espace public passe donc par son partage en faveur d'autres modes que la VP.

Conclusion : une problématique élargie

Le contexte particulier de l'Île-de-France, où la juxtaposition des zones de chalandise cycliste des gares permet de recouvrir la totalité de l'unité urbaine de Paris, déplace la question initiale – le report modal du P+R au B+R – vers celle, plus vaste, du report modal depuis la voiture particulière vers les modes actifs en général, qu'ils soient – ou non – associés au fer. Car toute action favorable aux conditions de rabattement en modes actifs vers les gares *l'est aussi* aux conditions de la marche et du vélo, *pour toute origine et destination* au sein de la zone de chalandise. En Île-de-France, où, sur les 15,5 millions de déplacements réalisés en voiture chaque jour (EGT-Enquête Globale des Transports, 2010), 10 millions ont une portée inférieure à 5 km et où près de la moitié des automobilistes ne fait, au cours de la journée, aucun déplacement supérieur à 5 km (distance relevant du domaine de pertinence du vélo sans recours au mode ferré), les gains potentiels s'en trouvent alors démultipliés : en cas de report modal très conséquent

Figure 1. Consommation globale d'espace-temps des différents modes de transport pour un motif domicile-travail



Source : Brunnuell, 2015, p. 36.

(plusieurs millions de déplacements), l'unité pertinente pour en mesurer les bénéfices annuels pour la collectivité pourrait être le milliard d'euros et les économies d'énergie pourraient être du même ordre que la production annuelle d'un réacteur nucléaire ! L'importance de ces enjeux justifie une réflexion à un parti d'aménagement accordant une place prépondérante aux modes actifs, et à leur articulation avec le mode ferré, dans la mobilité quotidienne des Franciliens.

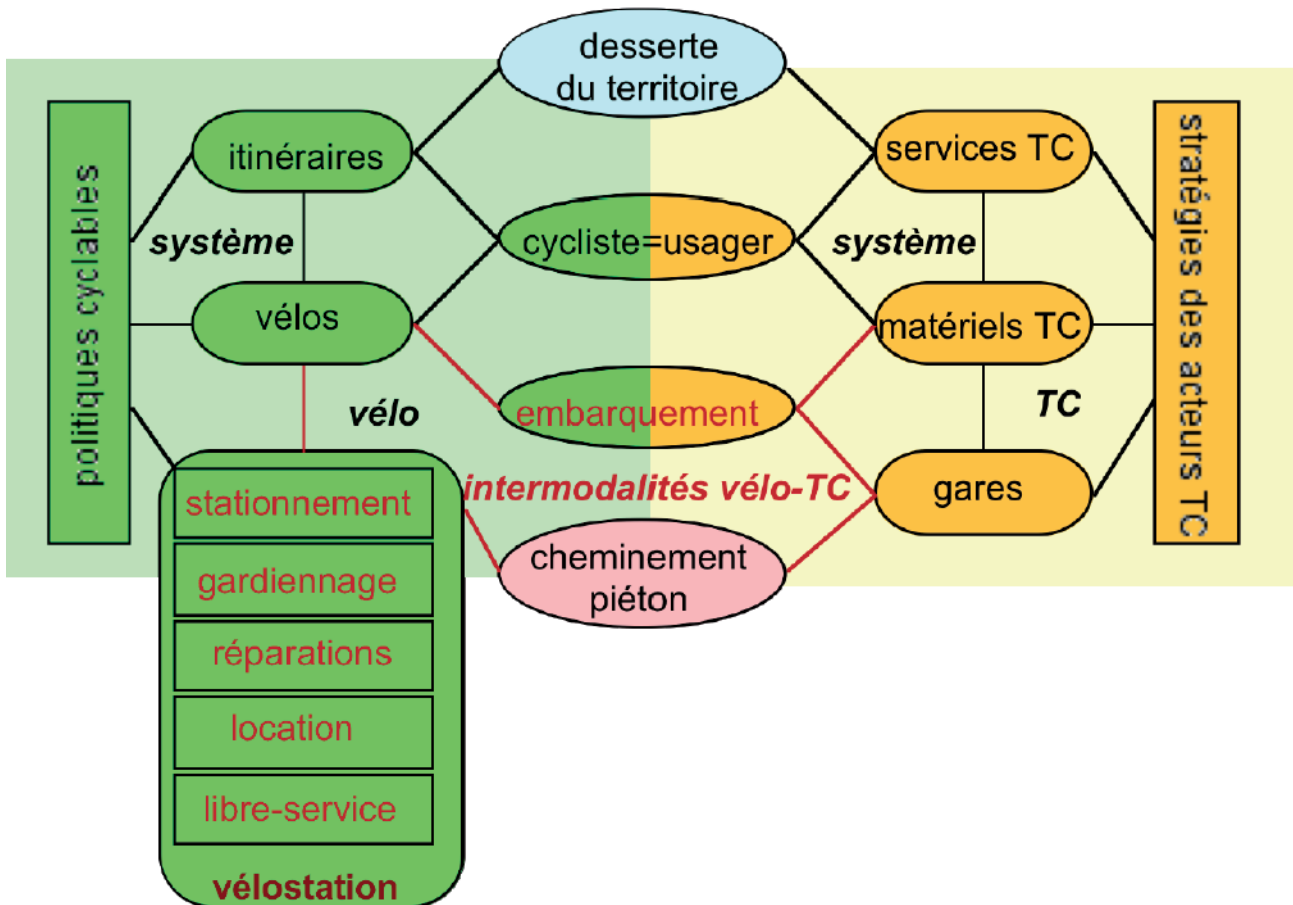
Cependant, l'éventualité d'une évolution aussi radicale des pratiques de mobilité nécessiterait une transformation en profondeur de l'offre. Quels sont les leviers susceptibles de faciliter ce changement de paradigme du transport régional ? La partie 2 apporte une contribution à leur identification.

DES LEVIERS VARIÉS POUR UN CHANGEMENT DE PARADIGME DU TRANSPORT EN ÎLE-DE-FRANCE

Plusieurs problématiques imbriquées

La thématique de l'association du mode ferré avec le vélo (et plus généralement, avec les modes actifs) est d'une grande complexité en raison de sa situation à la charnière de trois problématiques distinctes : le transport ferré, les modes actifs, les dispositifs d'intermodalité (Papon, 2015). La difficulté d'appréhension du triptyque {système vélo/dispositifs spécifiques en gare/transport ferroviaire} est déjà pointée dans (Soulas, 2011), où les différents domaines d'amélioration des conditions de déplacement en zones urbaines et périurbaines via l'intermodalité vélo-TC sont schématisés par un graphe (figure 2).

Figure 2. L'intermodalité vélo-TC, ou l'interface entre deux systèmes



Source : Soulas, 2011, vol. A, p. 51.

Inspiré de ce schéma, le tableau 1 offre une vision synoptique de ces domaines : chacune des trois colonnes figure l'une des problématiques de l'association mode ferré-modes actifs, les deux lignes renvoient à une distinction entre dispositifs fixes (infrastructure) et mobiles (véhicule).

En plus d'annoncer le plan de cette partie (chaque case correspond à un paragraphe ci-après), ce tableau en délimite le contenu. Cette délimitation doit cependant être précisée, à plusieurs égards. D'abord, le choix a été fait de focaliser sur des éléments d'offre matériels liés au déplacement ; mais nul doute que des dispositifs relevant d'autres registres (économique, juridique, administratif, organisationnel, informationnel...) mériteraient chacun un développement à part entière, de même que ceux relatifs à l'usage des sols (densité, mixité fonctionnelle aux abords des stations...), dont le rôle incitatif à l'égard des modes actifs en lien avec les TC (transports collectifs) dans les déplacements domicile-travail est attesté par de nombreux travaux, notamment ceux initiés par Cervero et Kockelman (1997). Ensuite, le triptyque précédemment évoqué a été considéré seul, indépendamment d'un système transport comprenant d'autres modes – notamment la VP – avec lesquels il interagit. De ce fait, alors même qu'en raison de l'effet repoussoir – désormais solidement établi (3) (Dusong, 2016) – de la voiture (et des aménagements afférents) vis-à-vis des modes actifs, la limitation volontariste de la place de la voiture constitue un élément clé de toute politique en faveur de ces derniers, ce levier pourtant essentiel n'est pas directement abordé dans cet article (4), qui ne traite que d'éléments d'offre spécifiquement destinés aux modes actifs. Enfin, le choix des éléments d'offre retenus pour figurer dans la « boîte à idées » (nullement exhaustive) proposée ici est régi par une logique de « priorité à la rareté », au sens où sont privilégiés les dispositifs récents, peu connus, innovants, expérimentaux (voire anecdotiques) ou peu traités dans la littérature, au détriment de dispositifs à l'efficacité solidement

avérée mais qui, ayant déjà fait l'objet de nombreux travaux, n'apparaissent ici qu'en filigrane ou au travers de références bibliographiques.

a) Modes actifs – infrastructure

Croisant l'analyse de nombreux documents avec des observations de terrain en France et à l'étranger, un chapitre entier d'un récent rapport de recherche (5) est consacré à une synthèse des connaissances dans le domaine de l'aménagement des itinéraires de rabattement (aménagements cyclables réservés, redistribution de l'espace, rues et routes à vélos, traitement des intersections, réseau cyclable HNS-haut niveau de service...). De leur côté, Macquet (2015a) et Rioual (2015) pointent divers dispositifs d'amélioration de la « cyclabilité » et de la « marchabilité » des quartiers de gare, en rendant les parcours plus sûrs, plus confortables, plus agréables, plus lisibles (6). Cependant, ces documents ne peuvent épuiser la riche thématique de l'accessibilité des gares en modes actifs. Par exemple, ils n'abordent ni la question des conditions météorologiques, ni celle du relief, l'une et l'autre de nature à altérer significativement le confort et l'aisance du déplacement.

Des vélums pourraient abriter de la pluie *certain*s tronçons particulièrement fréquentés (il ne s'agit pas de recouvrir tout le quartier !), à l'image des premières centaines de mètres du parcours depuis la gare TGV de Brest vers le centre-ville (7) ou de certains espaces du projet de quartier de gare à Bussy Saint-Georges (8). Et des panneaux démontables (affichage, espace d'expression pour les artistes du quartier) ou des haies végétales pourraient faire paravent aux endroits très exposés.

L'obstacle du relief – très discriminant pour la pratique du vélo utilitaire (9) – peut être levé par le *cyclocable*. En service depuis 1993 à Trondheim, ce système sûr (aucun accident signalé) et robuste (opérationnel même durant les hivers norvégiens), adapté à des pentes jusqu'à 20 %, consiste en un câble entraînant un sabot pousseur sur lequel le cycliste prend appui

Tableau 1. Domaines d'action en faveur du report modal depuis la VP vers l'association mode ferré-modes actifs

<i>Problématique Dispositif</i>	<i>Modes actifs (MA)</i>	<i>Intermodalité</i>	<i>Mode ferré (MF)</i>
Infrastructure	a)	c)	e)
Véhicule	b)	d)	f)

avec son pied pour être tracté à une vitesse de 6 à 7 km/h avec son vélo. Arrivé en haut, le sabot se rétracte sous la chaussée et rejoint le départ par un conduit souterrain (10).

b) Modes actifs – véhicules

Selon Louvet, Lesteven, Jacquemain, (2015), le vélo à assistance électrique (VAE) est une alternative crédible à la voiture dans les métropoles ; mais sa portée (9 km selon les auteurs) ne permet pas de relier toutes les origines et destinations (O/D) d'une unité urbaine de 40 ou 50 km de diamètre. Si l'intérêt de l'association mode ferré-modes actifs concerne donc également le VAE, la crainte du vol ou de détérioration sur le lieu de stationnement de ce matériel coûteux peut décourager cette pratique ; et même dans l'hypothèse de places sécurisées (et en nombre suffisant), il reste le problème des derniers kilomètres à partir de la gare destination.

La solution de l'embarquement est désormais envisageable grâce aux progrès récents dans le domaine du VAE pliable. À titre d'illustration, le *V'lec Pocket* plié tient dans une petite valise (76 x 16 x 60 cm) et son poids est de 10 kg, batteries comprises (11). La solution de la roue électrique amovible (12) – permettant de transformer un vélo classique en VAE puis être démontée à l'arrivée à la gare et transportée dans un sac au cours de la suite du déplacement – peut être une alternative peu coûteuse.

Dans le domaine du transport de fret, la livraison à vélo ou en triporteur (13) – évincée après la dernière guerre par des modes motorisés (14) – fait sa réapparition, à Paris comme en province (à Nantes et à Grenoble, des dizaines d'entrepreneurs se déplaçant en deux ou trois-roues se sont rassemblés en collectifs (15)) et continuera à se développer. D'après la fédération de livreurs *Cyclelogistics*, 50 % des livraisons urbaines de marchandises légères actuellement effectuées par des véhicules motorisés pourraient l'être par des vélos (et l'extension aux objets lourds n'est pas une utopie : grâce à ses remorques, la société coopérative rennais *Toutenvélo* (16) transporte des charges jusqu'à 300 kg). Associé au fer, ce type de livraison pourrait être étendu à l'échelle de la région.

Avec le *S'Cool Bus*, le ramassage scolaire par vélo collectif s'est invité à Rouen (17). Importé des Pays-Bas, il circule sur quatre roues à 15 km/h, transporte 8 enfants et un adulte (tout le monde pédale) et passe presque partout : avec ses 1,20 m de large, il emprunte pistes cyclables et rues piétonnes. Rencontrant un franc succès auprès des enfants et des parents, le projet sera étendu et amélioré (assistance électrique). Un système analogue

en association avec le mode ferré peut être imaginé à une échelle plus vaste et pour un autre public (collégiens, lycéens).

Pour le piéton, un vaste marché de la chaussure confortable et du vêtement adapté à l'effort physique tout en offrant un large choix qui tienne compte de la mode ne demande qu'à être développé, de même que celui d'accessoires améliorant le confort du marcheur, tel le parapluie futuriste *Air Umbrella* (18), qui crée un bouclier d'air écartant les gouttes de pluie et met fin aux collisions entre parapluies dans la rue.

Outre ce renouveau de l'équipement du marcheur traditionnel, la MAE (marche à assistance électrique) mérite d'être évoquée. Par cette expression, nous entendons l'assistance au mouvement où l'emprise de l'utilisateur, en position debout, est celle du piéton. Le *Solowheel* en est un exemple. Gyroroue électrique (19) (unique roue gyrostabilisée, 20 km/h, 11 km d'autonomie, 11 kg), il est jugé moins dangereux que des véhicules actionnés manuellement (roller, skateboard, trottinette) et possède toute la souplesse de la marche à pied : il peut être transporté comme une mallette et permet d'alterner rapidement et de manière fluide séquences de roulage et séquences de marche (escalier ou trottoir très encombré). En raison de cette alternance marche/roulage, de la position verticale du « solowheelleur » et d'un risque de percuter un passant inférieur à celui du coureur, l'expression marche à assistance électrique semble mieux adaptée que l'électromobilité.

Ces quelques dispositifs émergents destinés à faciliter le recours aux modes actifs (en association, ou non, avec le mode ferré) montrent que l'industrie liée à ces derniers se prête aux innovations et peut devenir le moteur d'un développement économique alternatif à celui de l'industrie et du marché de l'automobile.

c) Intermodalité – infrastructure

La variété des dispositifs (stationnement, traitement des accès vers la gare...) facilitant l'intermodalité mode ferré-modes actifs listés dans (Papon, 2015) – qui bénéficie d'un riche éclairage international – montre qu'en dépit des singularités propres à un terrain spécifique, chaque situation rencontrée peut trouver une solution d'amélioration significative de l'offre. Cependant, dans une perspective de développement de la pratique du vélo embarqué dans le train, cette boîte à idées déjà très étoffée doit être complétée par des aménagements *ad hoc*. Dans l'hypothèse d'un report modal important vers cette solution, il faut prévoir un allongement des quais pour des trains comportant des voitures

supplémentaires adaptées à l'embarquement des cyclistes et de leurs vélos (plus des wagons de fret destinés aux vélos cargo) et une réaffectation fonctionnelle des espaces intérieurs (itinéraires balisés pour cyclistes et vélos cargo depuis le parvis de la gare jusqu'au quai), ainsi que des aménagements spécifiques (par exemple pour franchir les dénivelés, à l'image des goulottes équipées d'un tapis roulant le long des escaliers mécaniques à la sortie des stations de métro à Fukuoka, au Japon).

Pour le piéton, diverses idées pour rendre plus attractif le parcours à proximité et à l'intérieur de la gare sont listées dans (Rioual, 2015) et (Menerault, Delmer, Groux, 2017). L'« urbanisme lumière » de Narboni (2012) peut également servir de source d'inspiration à cet égard : puisque la ville vit 24 heures sur 24, l'aménagement lumineux des espaces de l'intermodalité lors des périodes et/ou dans les endroits où l'éclairage naturel fait défaut rehausse l'ambiance (par exemple des passages sous ouvrages, comme le Boulevard périphérique) ou rend lisibles et sécurise le cheminement vers une station de correspondance (20).

d) Intermodalité – véhicules

Les dispositifs mobiles du piéton déjà évoqués restent valables à l'occasion d'une correspondance, où tout usager devient piéton. Mais certains cas pourraient justifier des solutions spécifiques. Par exemple, dans l'hypothèse où la solution du vélo embarqué se généraliserait, les problèmes d'encombrement générés par un flux important de cyclistes seraient résolus par un système de navettes (à la manière des convois de chariots à bagages circulant dans les gares) transportant cyclistes, vélos et vélos cargo entre le parvis de la gare et le quai, afin de massifier, rationaliser et sécuriser ces flux.

e) Mode ferré – infrastructure

Un report modal massif vers le fer en raison de l'extension de la zone de chalandise des gares (vélo, VAE, gyroroue, etc.) et de pratiques de mobilité transformées devrait s'accompagner de la création de nouvelles infrastructures – le projet du Grand Paris Express va d'ailleurs dans ce sens –, mais aussi de l'augmentation de la capacité des infrastructures existantes (également pour accueillir des trains de marchandises pour vélos cargo).

f) Mode ferré – véhicules

Si l'embarquement du vélo utilitaire devait devenir une composante reconnue de la mobilité quotidienne, le matériel roulant

devrait s'adapter (une adaptation d'ailleurs compatible avec celle, également nécessaire, relative aux fauteuils roulants, poussettes, bagages encombrants, etc.). À cet égard, des expériences existantes dans d'autres contextes (tourisme) peuvent servir de source d'inspiration, comme les wagons circulant durant le week-end du *Memorial Day* sur la ligne Newburyport-Rockport ou ceux de certaines lignes du métro de Séoul. Cette pratique fait d'ailleurs partie du quotidien à Copenhague, où certains trains comportent des wagons clairement signalés (21) et où le nombre de voyages en train réalisés par des cyclistes accompagnés de leur vélo avoisinait déjà les 5 millions en 2010.

Cette offre serait complétée par un nombre variable – selon la période (faible en heure de pointe, important tôt le matin et tard le soir ?) – de wagons de fret adaptés à l'embarquement des vélos cargo.

Conclusion

Les bonnes pratiques listées dans cette partie étant sectorielles, certaines peuvent être contradictoires avec d'autres, de sorte que leur simple juxtaposition risque de nuire à leur efficacité supposée. Une fois leur liste (non exhaustive) établie, il s'agit de les mettre en commun en vue de proposer un parti d'aménagement cohérent. Tel est l'objet de la partie 3.

UN PARTI D'AMÉNAGEMENT POUR UNE « ÎLE-DE-FRANCE SANS VOITURES »

Comme le montrent de nombreux exemples (22), l'une des conditions nécessaires à la possibilité de transformation radicale des comportements de mobilité est une offre en équipements suffisamment étoffée (« masse critique »). Pour qu'un report modal depuis la voiture vers les modes actifs (associés ou non au fer) se produise de façon conséquente (23), les mesures doivent être mises en œuvre à l'échelle d'un bassin de vie, de sorte que pour toute origine et toute destination, chaque usager trouve une offre alternative attractive de bout en bout. Mais le passage d'une liste de recommandations sectorielles à un principe d'aménagement présuppose l'identification de possibles contradictions et des choix de priorités clairs.

Des recommandations contradictoires ?

L'un des écueils à éviter est l'amalgame des modes actifs, trop souvent considérés comme un ensemble homogène de modes dits « doux ». L'observation des foules survoltées de cyclistes défilant à toute allure dans certaines rues d'Amsterdam ne

laisse que peu de doute sur le sort du piéton imprudent qui tenterait de traverser ce flux compact et rapide. Dès lors que le vélo sort de la marginalité et dispose d'espaces conçus pour lui, il devient un mode tout aussi dominateur que peut l'être l'automobile. Pour un partage efficace (au sens de : Brunnel, 2015) des espaces du mouvement, des choix de priorité sont à définir ; et à afficher de manière lisible. Car s'il est vrai que des critères analogues (sécurité, confort, lisibilité, ambiance) déterminent sans doute la qualité de déplacement tant du marcheur que du cycliste (Cf. Stransky, 2011a, 2011b ; Macquet, 2015a, 2015b ; Rioual, 2015), la déclinaison spatiale de ces critères et les priorités sont différentes. Les meilleurs aménagements cyclistes peuvent troubler le piéton ; les meilleurs aménagements piétonniers peuvent entraver le cycliste : « cyclabilité » et « marchabilité » ne sauraient être confondues (24). La recherche d'un compromis s'impose : non seulement entre VP et modes actifs, mais également entre marche et vélo.

Vers une desserte complète via les modes actifs et leur association au mode ferré

La zone 30 généralisée possède des vertus, dont certaines, notamment sécuritaires (gravité des accidents), sont mises en exergue dans (Macquet, 2015a et 2015b) ; d'autres relèvent du registre de l'économie d'espace-temps : la surface dynamique occupée par une VP varie presque du simple au double quand la vitesse passe de 30 à 50 km/h (cf. la dernière ligne du tableau 2).

La solution de la zone 30 ressemble donc à un excellent compromis de partage entre modes (VP, modes actifs, sans oublier les TC, peu consommateurs d'espace-temps (25)). Mais en milieu spatialement contraint et/ou en situation de forte

fréquentation, elle risque de privilégier le cycliste au détriment du piéton : dans le partage des espaces, il est des priorités qui se prennent *manu militari*. Pour anticiper ce risque, le compromis proposé prévoit une distinction entre deux types d'espaces (selon la distance à la gare, dans la logique de complémentarité mode ferré-modes actifs), où les priorités sont clairement affirmées :

- *Zone de rencontre* au sein du domaine de pertinence de la marche à pied (les disques gris de 600 m de rayon de la carte 2), où le piéton est roi, même au détriment du cycliste, dont la vitesse est de ce fait réduite au voisinage de la gare. Ici sont systématiquement privilégiés les éléments d'aménagement favorisant le piéton.
- *Zone 30* : au delà de ces 600 m, et jusqu'à 4 km à vol d'oiseau de la gare, commence le royaume de la Petite reine, où sont mobilisées les idées en faveur du vélo utilitaire (même au détriment du piéton). L'instauration de double sens cyclables (désormais obligatoire en zone 30), de même que la mise en œuvre systématique (et s'inscrivant dans la durée, au hasard des opportunités foncières) d'une politique de maillage d'itinéraires cyclistes potentiels, feraient baisser la valeur actuelle (moyenne) du degré de détour de 1,4 (Héran, 2009) à 1,25, de sorte qu'aucun trajet entre la gare et n'importe quelle O/D située au sein du disque de 4 km de rayon n'excéderait 5 km (rayon d'action raisonnable du vélo utilitaire).

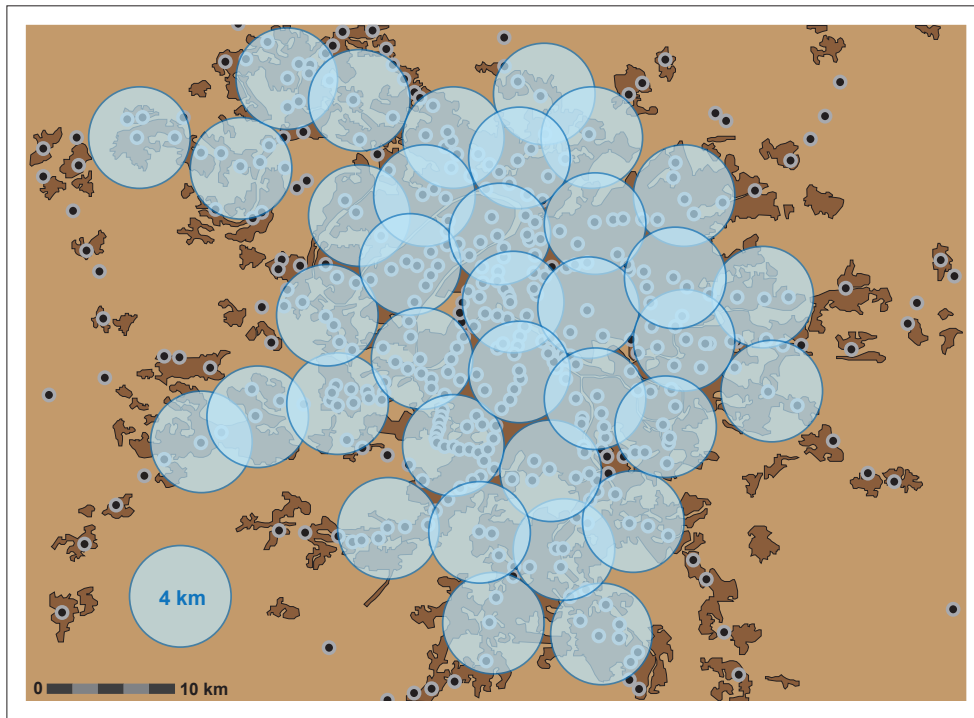
Dans cette hypothèse, 36 disques (carte 3) couvriraient toute l'unité urbaine de Paris. Et dans l'éventualité du recours massif aux VAE, 18 disques de 6 km de rayon centrés en autant de gares suffiraient (carte 4).

Tableau 2. Surface dynamique selon la vitesse

Vitesse (km/h)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Distance d'arrêt (m)	3,3	7,5	13	19	26	34	44	54	65	77	90	104	119
Distance intervéhiculaire (m)	2,9	6,0	9,3	13	17	20	25	29	34	38	43	49	54
Largeur d'emprise par file (m)	2,2	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3	3,6	4,0	4,4	4,9	5,4	5,9
Largeur moyenne d'emprise totale par file (m)	2,2	2,4	2,6	2,8	3,2	3,6	4,2	4,8	5,5	6,2	7,1	8,0	9,0
Surface dynamique (m ²) par rapport à 30 km/h	15	24	34 1	48 1,4	66 1,9	89 2,6	119 3,5	157 4,6	205 6,0	263 7,7	334 9,8	419 12	521 15

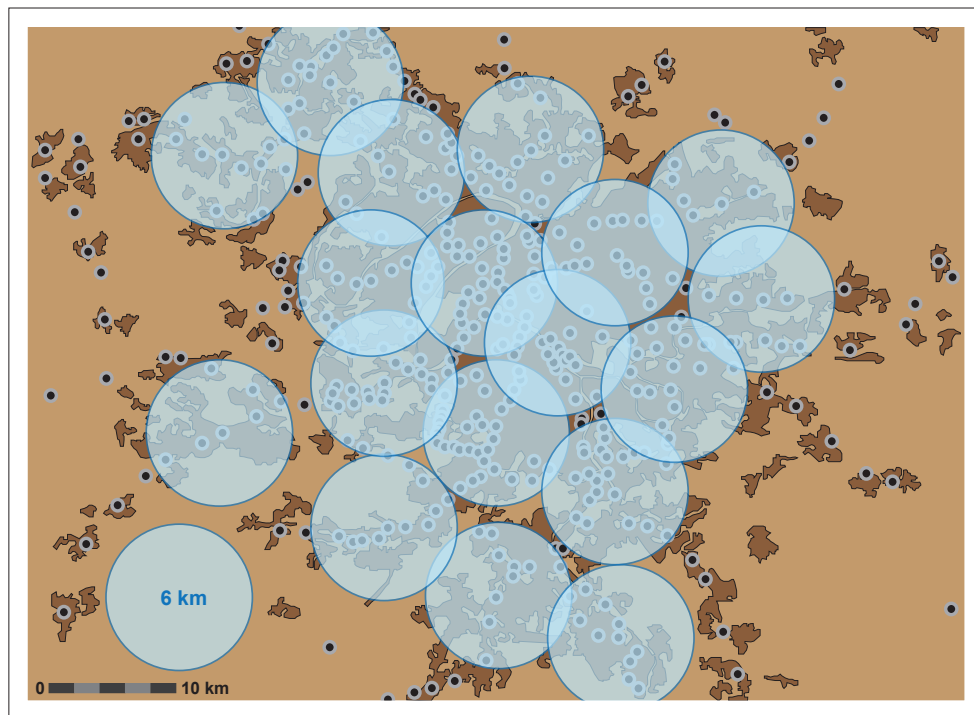
Source : (Héran et Ravalet, 2008), cité dans (Brunnel, 2015)

Carte 3



Source : auteur d'après geoportail.gouv.fr

Carte 4



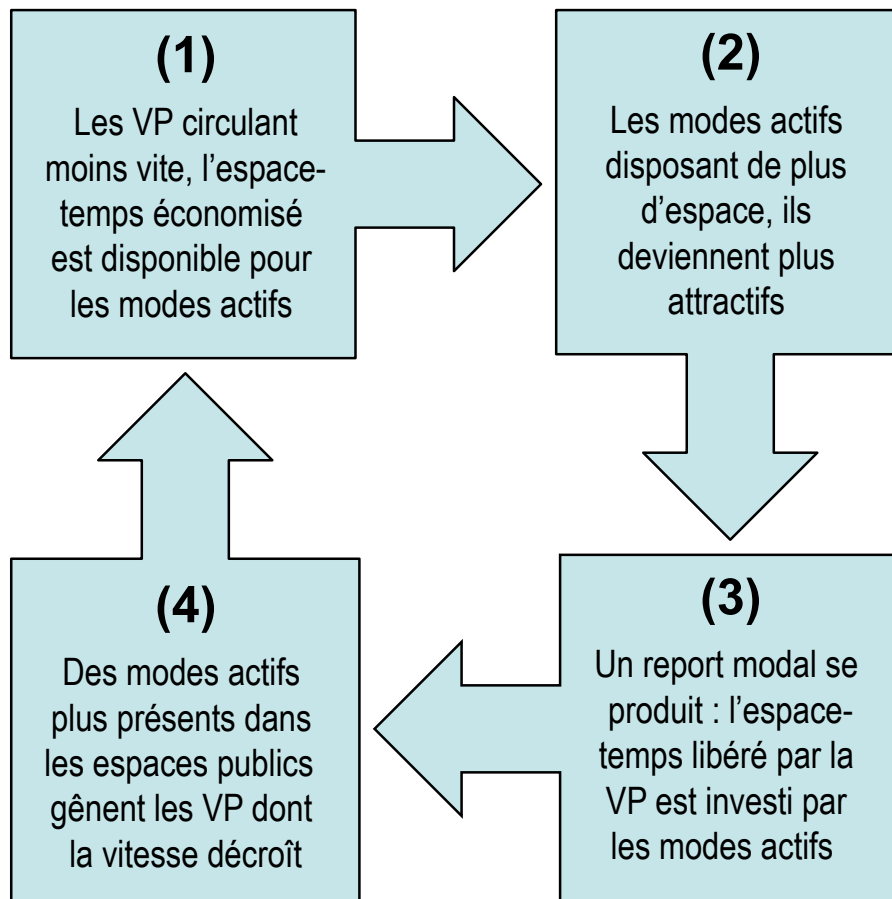
Source : auteur d'après geoportail.gouv.fr

Au sein de cette vaste zone 30 de 280 km² (hormis quelques axes principaux à 50 km/h et les zones de rencontre à 20 km/h), où serait menée une politique de limitation à l'égard de la VP, une spirale vertueuse pourrait s'amorcer (figure 3) jusqu'à une situation d'équilibre, où l'usage à des fins de mobilité de l'espace public est optimisé (au sens de : Brunquell, 2015).

Dans ce scénario – qui rejoint, étend et généralise nombre de préconisations du STIF (2015) et de la Société du Grand Paris (2015) –, le rôle des divers éléments évoqués dans la partie 2 serait d'accompagner, de faciliter, d'accentuer et d'accélérer ce report modal de personnes et de fret (26) vers les modes actifs, seuls ou combinés au mode ferré. Mais *toutes* les gares n'auraient pas vocation à devenir des « gares à vélos »,

c'est-à-dire des portes d'entrée privilégiées de la bicyclette au mode ferré, équipées de *tous* les dispositifs d'amélioration de l'intermodalité vélo/fer : il suffirait que moins d'une gare sur dix (36 sur les 391 gares hors Paris *intra muros* figurant carte 3) fasse l'objet d'interventions lourdes (principalement celles relatives à l'embarquement (27) des vélos et vélos-cargo, avec un accès aisé et rapide à la partie des quais correspondant aux wagons à leur intention ; cf. les paragraphes correspondant aux cases c), d) et f) du tableau 1) pour devenir une telle « gare à vélo » et permettre des pratiques encore inexistantes aujourd'hui, assurant une accessibilité « de tout point à tout point », pour une proportion importante de personnes et de marchandises, au sein de l'unité urbaine de Paris *via* l'association mode ferré-modes actifs (28).

Figure 3. Spirale vertueuse de l'espace-temps



Source : auteur

L'ÎLE-DE-FRANCE EN MODE FERRÉ-MODES ACTIFS : UN SCÉNARIO RÉALISTE ?

Se poser cette question revient à s'interroger sur les obstacles à la transformation du paradigme des mobilités quotidiennes à l'échelle d'une région. Nous proposons d'en discuter brièvement quelques-uns.

Obstacle de l'incompatibilité des formes urbaines ?

Plusieurs diagnostics (Macquet, 2015a ; Stransky, 2014, 2011a et 2011b) de quartiers de gare réalisés en Île-de-France mettent en évidence des espaces urbains qui, bien que souvent conçus pour l'automobile, n'en possèdent pas moins des atouts suffisants pour que leur mise en compatibilité avec les principes de l'association mode ferré-modes actifs soit raisonnablement concevable, sans qu'il soit nécessaire pour cela d'intervenir sur la répartition spatiale des densités et des usages.

Obstacles techniques ?

Le scénario n'en comporte aucun. L'adaptation des territoires à un système de transport où l'automobile perd sa place centrale est réalisable au moyen d'un traitement spatial et fonctionnel ne faisant appel à aucune technologie nouvelle et potentiellement fragile. De ce point de vue, le scénario se veut robuste.

Obstacle de l'acceptabilité sociale ?

Divers indices relativisent l'objection selon laquelle la société ne serait pas prête pour une telle révolution des mobilités quotidiennes.

Certains d'entre eux témoignent d'une évolution des comportements ou des mentalités, comme : les résultats d'enquêtes (selon celle réalisée par KISIO/IFOP en 2016, 80 % des 1 800 personnes interrogées sont des « utilisateurs convaincus ou sont disposés favorablement vis-à-vis du vélo comme mode de déplacement », 80 % également pensent que « d'ici 2050, l'aménagement des villes permettra de se déplacer rapidement et en toute sécurité à vélo », et 97 % considèrent que « ce sera une bonne solution pour améliorer les déplacements ») ; l'évolution des thèmes abordés lors des manifestations scientifiques du domaine des transports (absents ou considérés comme anecdotiques il y a quelques années (29), les modes actifs y figurent de plus en plus souvent en bonne place) ; ou encore le rôle central du vélo dans un nombre croissant de projets lauréats (l'équipe gagnante 2014 du concours étudiant

« Nouvelles Mobilités » de Paris-Saclay propose un système complet facilitant le mode cycliste, incluant des wagons RER aménagés pour accueillir des vélos).

D'autres relèvent d'observations empiriques : l'importance de la part modale du vélo dans certaines villes (comme Amsterdam, Copenhague ou Bogota, preuve *in vivo* de la viabilité de l'alternative modes actifs) (30) ; la multiplication récente partout dans le monde (Vivre en ville, 2013) d'expériences d'aménagements inspirés par les principes du TOD ; la progression des modes actifs (par exemple, en région de Bruxelles-Capitale, les déplacements domicile-travail à vélo ont été multipliés par 2,5 entre 2005 et 2014 (Pauwels, Andries, 2016)) ; l'émergence et le succès d'initiatives privées de mobilité et de transport de fret fondées sur le vélo ; ou encore la mise en place – de manière concomitante à ces évolutions des pratiques – de dispositifs réglementaires en faveur des alternatives à la VP (comme la création à Grenoble, en janvier 2016, d'une zone 30, couvrant 43 communes sur 49 et qui, largement plébiscitée, illustre l'acceptabilité d'un projet favorable au vélo à l'échelle d'une métropole (31)), n'en sont que quelques exemples.

En somme, un ambitieux projet de mobilités faisant la part belle aux modes actifs (aussi en association avec le mode ferré) ne serait-il pas une réponse adaptée à une tendance de fond actuelle ?

Obstacles économiques ?

L'investissement nécessaire pour mettre en œuvre les principes d'aménagement proposés est-il excessif ? Et les changements de pratiques que ces principes encouragent ne risquent-ils pas d'avoir des retombées économiques néfastes ?

Une manière de répondre à la première question consiste à relativiser les coûts en les mettant en regard avec les gains potentiels. Rappelons que le report modal vers les modes actifs (associés ou non au mode ferré) de 30 % des 15,5 millions de déplacements réalisés quotidiennement en VP par les Franciliens éviterait la consommation annuelle de 500 000 t de pétrole (l'équivalent de la consommation électrique de tous les habitants de Paris *intra muros*). Quelles dépenses devraient être consenties pour favoriser ce report ? Le tableau 3, qui reprend des estimations faites par Héran (2014, p. 167) du coût de quelques aménagements, en donne une idée. Et si l'on se souvient qu'avec 1,2 personne transportée par VP, le débit (en p/h) d'une autoroute urbaine est comparable à celui d'une piste

Tableau 3. Comparaison de coûts de quelques aménagements pour automobile et pour vélo

Coût d'aménagement pour automobile (CA_{Auto})	Coût d'aménagement pour vélo ($CA_{Vélo}$)	Ratio $CA_{Auto}/CA_{Vélo}$
Autoroute urbaine = 100 M€/km*	Piste cyclable = 0,2 M€/km Bande cyclable = 0,01 M€/km Zone 30 = 0,1 à 1 M€/km	500 10 000 100 à 1000
Place parking (surface) = 2,5 k€	Arceau posé = 0,1 k€	25
Place parking (ouvrage) = 15 k€	Place parking sous abri = 0,6 k€	25
Pont = 5 à 30 M€	Passerelle de 30m = 1 M€	5 à 30

* M : million ; k : millier.

Source : Héran, 2014, p. 167.

cyclable densément utilisée, pour un coût de réalisation au kilomètre 500 fois supérieur (cf. tableau 3), le prix à payer pour une mise en compatibilité des agglomérations avec les besoins d'une mobilité reposant sur l'association mode ferré-modes actifs plutôt que sur la VP est-il vraiment prohibitif ?

Pour la seconde question, force est de constater que si l'industrie automobile risque effectivement de souffrir de ce scénario, des contreparties existent. Outre les conséquences positives pour la santé liées à la généralisation du vélo et de la marche utilitaires (l'OMS recommande dix-mille pas par jour), ce changement des pratiques pourrait s'accompagner de la transition d'une économie de l'automobile vers une économie des modes actifs (vêtement, chaussure, vélo et ses accessoires, VAE, MAE, etc.), qui pourrait aller de pair avec cette réindustrialisation de nos sociétés que tant d'économistes appellent de leurs vœux. Et pour les inconditionnels du *high tech*, les nanomatériaux (pour les vêtements), les nouvelles générations de piles (32) (pour les VAE, MAE et autres *Air Umbrella*), etc., n'offrent-ils pas suffisamment d'opportunités (33) ?

Obstacle de la saturation du fer ?

Il peut sembler irréaliste de vouloir reporter vers le fer, déjà très sollicité en Île-de-France, une part importante des 15,5 millions de déplacements quotidiens réalisés en automobile. Rappelons cependant que les 10 millions d'entre eux ayant une portée inférieure à 5 km sont potentiellement réalisables à vélo en mode principal et que les 2,5 millions de portée comprise entre

5 et 10 km pourraient l'être en VAE (34) ou en MAE. La gravité de la « sur-saturation » du fer dépend donc essentiellement du pourcentage de report modal parmi les 3 millions de déplacements de portée supérieure à 10 km, ainsi que de la répartition de ces usagers supplémentaires (cumul des cyclistes issus de différentes formules que le scénario encourage : B+R, vélo embarqué, VAE pliable transporté, VLS ou VLD au départ et/ou à l'arrivée, etc.), répartition aussi bien spatiale (entre les gares d'Île-de-France) que *temporelle*. Concernant ce dernier point, la « désaturation » pourrait mobiliser le levier de l'action sur la *demande* (complémentaire à celle sur l'offre), comme le suggèrent des expériences du type de celle menée à l'université de Rennes 2 en 2012 (où, suite à un décalage différencié de 15 à 30 minutes de l'heure de début des cours, il a été observé 17 % de charge en moins à l'hyperpointe sur la ligne de métro de Rennes), ou celles développées dans le cadre du projet *Désaturation*, initié en 2013 au sein de l'entreprise SNCF Transilien (Rioual, 2016).

Certes, des investissements importants seraient nécessaires malgré tout : mise à quatre voies de certaines lignes, extension capacitaire des « gares à vélo » avec aménagements des accès vers les quais, wagons adaptés à l'embarquement des vélos et vélos cargo, etc. Mais là aussi, une mise en regard de ces dépenses avec celles actuellement consenties pour la construction des infrastructures routières serait riche d'enseignement. Sans oublier qu'un abandon partiel du mode automobile (passagers et fret) allégerait la facture d'entretien de la chaussée.

Obstacle de l'inertie comportementale ?

L'incertitude sur la modification des comportements face à une modification d'offre peut interroger un scénario dont les promesses d'économie d'énergie sont conditionnées par un pré-supposé pouvant paraître insuffisamment consolidé. Car s'il est vrai que certains travaux viennent étayer l'idée de la transformation des pratiques effectives par l'offre (outre ceux mettant en évidence un lien entre caractéristiques d'un espace et parts modales sur cet espace (35), une récente quantification de l'impact de la régularité du service de bus urbains sur la demande illustre le lien dialectique entre équipements et usages : équipements comme expression des usages, usages induits par des équipements (Llora Rius, 2014)), d'autres travaux soulèvent, notamment, la difficulté à déduire un lien de cause à effet d'une corrélation statistique, la difficulté à anticiper l'inscription dans la durée de changements de comportement observés, ou encore la difficulté à généraliser des résultats issus d'observations sur des terrains précis.

En somme, la réussite du scénario proposé dans cet article repose sur une conjecture relevant d'une approche où diverses caractéristiques d'un espace (dont la forme urbaine telle que définie par Wiel (2002)) sont censées infléchir le choix modal d'une personne qui s'y déplace, au travers d'une accumulation d'éléments d'offre améliorant chacun, même à la marge, le fonctionnement de l'association mode ferré-modes actifs et permettant de faire face à une multitude de situations individuelles : chaque élément de cette offre très variée est susceptible de répondre à un besoin ou une pratique de mobilité latente, ne demandant qu'à s'exprimer si la possibilité – dans de bonnes conditions – en est donnée. Par exemple, pour effectuer un certain type de déplacement, telle personne optera pour le vélo embarqué alors que pour telle autre, le B+R paraîtra mieux adapté ; au cours du trajet à vélo, la sécurité sera première pour les uns, d'autres critères (ambiance, confort...) seront primordiaux pour les autres ; la formule du VLD (36) conviendra aux pratiques de mobilité de certains, d'autres lui préféreront le VLS ; etc. Cette même logique est à considérer sous l'angle aussi bien incitatif que répulsif : accumulation d'aménités en faveur des modes actifs, accumulation de contraintes à l'égard de l'automobile. Des accumulations censées provoquer le report modal massif escompté.

Mais si l'inconnue comportementale peut remettre en question la crédibilité du propos fondé sur une approche par l'offre à la pertinence controversée, quel est l'intérêt de proposer un tel scénario ?

Pour conclure : l'approche par l'offre comme outil de réflexion

Nous défendons l'idée qu'indépendamment de la propension des habitants à se saisir – ou non – d'opportunités qui leur sont offertes, il est du ressort du chercheur en urbanisme de s'interroger sur la praticabilité des espaces sans l'automobile et, dans une optique d'orientation vers l'action, sur les aménagements favorables à cette praticabilité. En d'autres termes, l'approche par l'offre comme outil de réflexion prospective sur la transition vers une société post-carbone est, selon nous, pertinente. Et urgente, si l'on en croit la conclusion de Jancovici (2013) sur l'impossibilité de la perpétuation des pratiques de mobilité actuelles.

Dans cette perspective, le développement d'une offre alternative à l'automobile est justifié, même dans l'éventualité où, dans un premier temps, les habitants ne s'en saisiraient pas. Si la voiture particulière est condamnée à disparaître à l'horizon d'une ou deux décennies faute de ressources, les comportements suivront de toute façon, contraints et forcés. Il vaut alors mieux être prêt pour le jour où la pénurie arrivera. Et un des leviers à mobiliser pour rendre la transition énergétique moins douloureuse (et pourquoi pas joyeuse ?) est la multiplication raisonnée de dispositifs facilitant la mobilité des personnes et des biens *via* l'association de modes non dépendants des ressources fossiles.

Vaclav Stransky est maître de conférences en urbanisme et aménagement à l'EUP (École d'Urbanisme de Paris, UPE) et chercheur au LVMT (Laboratoire Ville Mobilité Transport, UMR-T9403, ENPC-IFSTTAR-UPEM). Ses recherches portent sur les transports comme outil d'aménagement du territoire, à différentes échelles (de la rue au système urbain), notamment sous l'angle des agencements des espaces au service de la sobriété des villes. stransky@enpc.fr

NOTES

(1) 1 km² correspond à un disque d'environ 600 m de rayon centré en une gare, soit 750 m de distance à parcourir (10 minutes à 4,5 km/h) avec un degré de détour moyen égal à 1,2 (Héran, 2009).

(2) « (...) comparant l'efficacité énergétique des animaux et des modes de transport pour déplacer leur propre poids, le biologiste américain Vance A. Tucker démontre que le cycliste est le plus efficace de tous (...) » (Héran, 2014, p. 49).

(3) Une revue internationale des principaux résultats de travaux de recherche récents – portant, notamment, sur le rôle de la présence, au sein des espaces publics, de l'automobile (en circulation ou en stationnement) et des aménagements conçus pour elle dans la perception du risque (insécurité, danger, inconfort...) par les cyclistes – a été réalisée en 2016 par Clément Dusong dans le cadre de son stage M2 recherche à l'IFSTTAR.

(4) Il l'est néanmoins indirectement, sous forme de « dommage collatéral pour la VP » des mesures suggérées dans cet article : en raison de l'inextensibilité de l'espace public, la mise en place de dispositifs favorables aux modes actifs ne peut se faire qu'au détriment de ceux destinés à la VP.

(5) Papon, 2015, vol. 2, ch. 8.

(6) Divers travaux antérieurs (Stransky, 2006, 2011a, 2011b) proposent une déclinaison d'éléments d'offre selon ce type de critères.

(7) Cf. photo : <https://unclindoeildebretagn.aminus3.com/image/2009-03-13.html>

(8) Cf. galerie d'illustrations : <http://groupe-6.com/fr/projects/view/141>

(9) « L'effet de la gravité lié à la pente est très pénalisant pour le cycliste (...). S'élever d'un mètre correspond (...) pour lui à un détour d'environ 50 m. » (Héran, 2014)

(10) Cf. galerie de photos et vidéo : <http://trampe.no/en/media>

(11) Cf. : <https://www.bateaux.com/article/19702/Le-V-lec-Pocket-le-velo-electrique-le-plus-leger-du-marche>

(12) Cf. : <https://www.rool-in.com/concept-roue-electrique/modeles-roue-velo-electrique-c135.html>

(13) Cf. : <http://www.transportinfo.fr/stars-services-petite-reine-devient-grande/>

(14) « Dans les années 1930, tous les petits commerces livraient avec des triporteurs. La voiture, onéreuse, était une affaire de riches... » (Héran, 2014)

(15) <https://lesboitesavelo.wordpress.com/>

(16) <http://www.toutenvelo.fr/>

(17) Cf. photos et vidéo : <http://golem13.fr/scool-bus-rouen/>

(18) Cf. : <https://www.kickstarter.com/projects/1243275397/air-umbrella?lang=fr>

(19) Cf. vidéo : https://www.youtube.com/watch?v=Hen73U06y_A

(20) Cf. galerie de projets : <http://www.concepto.fr/homepage/urbanisme-lumiere/>

(21) <https://www.flickr.com/photos/16nine/2603964924/>

(22) En dépit des investissements importants de la ville de Prague en faveur du vélo, les bornes VLS, parsemées à l'angle de quelques rues seulement, sont en nombre insuffisant pour que ce mode se développe.

(23) Le titre de cette section est excessif : il ne s'agit pas ici d'éliminer la VP et la camionnette, mais de leur faire perdre leur position dominante.

(24) La question des dangers de l'amalgame mériterait d'être affinée en distinguant différents types de marcheurs et de cyclistes : par exemple, les pistes cyclables dédiées sont contre-productives au vélo utilitaire (Papon, 2015, vol. 1, p. 52).

(25) Les TC complémentaires du mode ferré sont absents de ce scénario, qui focalise sur le seul report modal depuis la VP vers les modes actifs.

(26) Penser un scénario fondé sur un système de transport dissociant passagers et fret n'a pas de sens : les deux participent au fonctionnement de l'unité urbaine.

(27) La question de l'embarquement des vélos est abordée et discutée à partir d'études de cas françaises et étrangères dans (Soulas, 2011). La synergie avec l'accessibilité PMR pour l'embarquement des vélos dans les TC y est également traitée, selon une approche ergonomique.

(28) Notons que l'objet de la carte 3 n'est pas de fixer l'emplacement souhaitable des « gares à vélos », mais de montrer que la juxtaposition d'un nombre restreint de zones de chalandise cycliste suffit pour desservir la totalité de l'unité urbaine de Paris. Une réflexion sur les critères du choix de localisation des « gares à vélos » reste à mener (la nodalité au sens de la théorie des graphes pourrait être l'un de ces critères).

(29) Le mode cycliste utilitaire était alors porté par un nombre limité de chercheurs, parmi lesquels les incontournables Francis Papon et Frédéric Héran.

(30) Quant à la combinaison du vélo avec le mode ferré, son efficacité sur le terrain est amplement avérée : les auteurs de l'article (Kager, Bertolini, Te Brömmelstroet, 2016) vont jusqu'à qualifier cette dernière *d'option de transport à part entière*, même pour les longues distances.

(31) *Ville, Rail & Transport*, n° 584, février 2016, p. 66.

(32) Avec *Alpha*, premier VAE à hydrogène, la pile à combustible concerne désormais le vélo. Pragma Industrie, fabriquant *Alpha* en série, prévoit d'en commercialiser un millier au cours de l'année 2017 (*Ville, Rail & Transport*, 2016, p. 28).

(33) Une certaine prudence vis-à-vis du mirage du *high tech* est cependant recommandée : cf. Bihouix, 2014.

(34) Dont la portée serait de 10 km selon (Papon, 2015) : « la prise en compte du VAE étend à 10 km les distances de rabattement considérées » (p. 14).

(35) Cf. la synthèse de ces travaux dans (Macquet, 2015a, p. 6-10).

(36) VLD : vélos en location longue durée/VLS : vélo en libre-service

BIBLIOGRAPHIE

- BIHOUX Ph., 2014, *L'âge des low tech. Vers une civilisation techniquement soutenable*, Paris : Anthropocène, Seuil.
- BRUNNQUELL E., 2015, *La consommation d'espace par les transports : quels enjeux d'une optimisation de l'espace viaire autour des gares du Grand Paris Express ?*, PFE, Master Urbanisme et Aménagement, Spécialité Transport et Mobilité, IUP.
- CERVERO R., KOCKELMAN K., 1997, Travel demand and the 3Ds : density, diversity and design, *Transportation research*, Part D, 2 (3), p. 199-219.
- DUSONG C., 2016, *Quelle place pour l'analyse de la perception des risques et des avantages sur la santé du vélo ? Retour sur l'émergence d'un champ d'étude*, PFE, Master Urbanisme et Aménagement, Spécialité Transport et Mobilité, IUP.
- HÉRAN F. (dir.), RAVALET E., 2008, *La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain. Application au cas de l'Île de France*, rapport pour le PREDIT 3, lettre de commande 06 MT E012.
- HÉRAN F., 2009, Des distances à vol d'oiseau aux distances réelles ou de l'origine des détours, *Flux*, 2009/2-3 (N° 76/77), p. 110-121.
- HÉRAN F., 2014, *Le retour de la bicyclette*, Paris : La Découverte.
- JANCOVICI J.-M., 2013, *Transition énergétique pour tous. Ce que les politiques n'osent pas vous dire*, Paris : Poches Odile Jacob.
- KAGER R., BERTOLINI L., TE BRÖMMELSTROET M., 2016, Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport, *Transportation research*, Part A 85, p. 208-219.
- KISIO/IFOP, 2016, *Mobilité des Français : pratiques et perspectives*, étude réalisée pour la SNCF, http://www.sncf.com/ressources/etude_ifop.pdf
- LLORA RIUS A., 2014, *Quantification de l'impact de la régularité sur la demande et la qualité de service des bus urbains*, PFE, Master Urbanisme et aménagement, spécialité Transport et Mobilité, IUP.
- LOUVET V., LESTEVEN G., JACQUEMAIN G., 2015, Le vélo à assistance électrique : un nouveau mode de transport métropolitain, *Transports*, n° 491, p. 22-25.
- MACQUET C., 2015a, *L'accessibilité vélo des gares*, PFE, Master Urbanisme et Aménagement, Spécialité Transport et Mobilité, IUP.
- MACQUET C., 2015b, *Guide de mise en accessibilité de la gare pour les modes actifs – Garavel' et Garap'*, Champs-sur-Marne : Efficacity.
- MENERAULT Ph., DELMER S., GROUX A. (dir.), 2017 (à paraître), *Les Gares, pôles d'échanges et leurs quartiers : connaissances et expériences partagées*, Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- NARBONI R., 2012, *Les éclairages des villes : vers un urbanisme nocturne*, Paris : Poche.
- PAUJEWELS Ch., ANDRIES P., 2016, *Diagnostic des déplacements domicile – lieu de travail 2014*, Bruxelles : Service public fédéral Mobilité et Transport.
- PAPON F. (dir.), 2015, *Le vélo évalué en rabattement dans les territoires*, rapport final du projet VERT, Predit.
- RIOUAL G., 2015, *Faire marcher la ville : favoriser la pratique de la marche dans les quartiers de gare – Exemple de la station Pablo Picasso à Bobigny*, Mémoire M1, Master Urbanisme et Aménagement, IUP.
- RIOUAL G., 2016, *La « désaturation » des transports en commun par la demande : enjeux, outils et acteurs*, PFE, Master Urbanisme et Aménagement, Spécialité Transport et Mobilité, EUP.
- SOCIÉTÉ DU GRAND PARIS, 2015, *Les places du Grand Paris – Repères pour l'aménagement des espaces publics autour des gares du Grand Paris Express*.
- SOULAS C. (dir.), 2011, *Plusieurs Options de Rabattement ou transfert Vélo et Réseaux de Transport – Approche multi-aspects des diverses formules d'intermodalité*, rapport final du projet PORT-VERT, Predit.
- STIF, 2015, *Livret technique – Guide pour l'aménagement des pôles d'échanges d'Île-de-France*.
- STRANSKY V., 2006, Les espaces des pôles d'échanges : de multiples composantes et des acceptations variées, in : Menerault P. (dir.), *Les pôles d'échanges - état des connaissances, enjeux et outils d'analyse*, Lyon : CERTU, p. 80-95.
- STRANSKY V., 2011a, Une méthode d'analyse spatiale des espaces piétons au service d'un urbanisme orienté vers le rail, *Rech. Transp. Secur.*, n° 27, p. 178-199.
- STRANSKY V., 2011b, Approche spatiale, in : Soulas C. (dir.), *Plusieurs Options de Rabattement ou transfert Vélo et Réseaux de Transport – Approche multi-aspects des diverses formules d'intermodalité*, rapport final du projet PORT-VERT, Predit, vol. B, p. 3-34.
- STRANSKY V., 2014, Le périurbain à l'aune du Transit Oriented Development, in : Aguiléra A., Nessi H., Sajous P., Thébert M. (coord.), *Dynamiques du peuplement, des formes urbaines et des mobilités dans les territoires de la périurbanisation. Quels enseignements au regard des enjeux du développement durable ?*, Rapport final, Programme de recherche « Du périurbain à l'urbain (2011-2013) », PUCA, p. 211-244. [En ligne] (consulté le 16 février 2017) Disponible à l'adresse : http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PUCA-RAPPORT_DEFINITIF_V3_cle2cee7f.pdf
- STRANSKY V., 2016, *Le quartier de gare au service d'un usage énergétiquement sobre de la gare – L'association modes ferré-mode actifs comme alternative aux mobilités individuelles motorisées*, rapport final pour le projet Pôle gare, Efficacity.
- VIVRE EN VILLE, 2013, *Retisser la ville. Leçons de cinq expériences de transit-oriented development*, Québec : collection Outiller le Québec.
- WIEL M., 2002, *Ville et automobile*, Paris : Descartes & Cie, collection Les urbanités.

Résumé – Vaclav Stransky – Des quartiers de gare favorables aux modes actifs pour une mobilité régionale énergétiquement sobre. Point de vue d'acteur

S'inscrivant dans la continuité de travaux visant à construire, selon une approche par l'offre, un cadre théorique et opérationnel d'élaboration de projets urbains énergétiquement frugaux, cet article propose une réflexion sur un aménagement des quartiers de gare favorable à la pratique de la marche et du vélo utilitaires en tant que levier du report modal – passagers et fret – depuis l'automobile vers l'association entre les modes ferré et actifs. Les enjeux d'un tel report modal à l'échelle d'une région (Île-de-France) sont tout d'abord mis en évidence ; des domaines d'action pour améliorer la « cyclabilité » et la « marchabilité » des zones de chalandise des gares sont ensuite proposés ; enfin, une synthèse de ces « boîtes à idées » sous forme d'un parti d'aménagement ambitieux (« Île-de-France sans voitures ») est esquissée, et sa faisabilité est discutée.

Mots-clés : énergie, quartier de gare, mode ferré, bicyclette, marche, transport

Abstract – Vaclav Stransky – Bike And Pedestrian Friendly Train-Station-Districts For Energy-Efficient Regional Mobility

Contributing to recent work aiming to elaborate a conceptual and operational framework for energy-efficient urban projects, this article offers a reflection on the planning of cyclist and pedestrian friendly rail station districts as a lever of a modal shift from road to rail in association with active modes, for passengers as well as for freight transportation. I highlight the energy, socio-economic and spatial issues of such a modal shift in the case of the Paris region. A 'suggestion box' listing various fields for action to improve the cyclability and walkability of rail station catchment areas is then proposed. Finally, as a result of the synthesis of this suggestion box, an ambitious scenario for a 'car-free Paris region' is outlined and its feasibility is discussed.

Keywords: energy, train station district, rail, bicycling, walking, transport