

Urbanités

Octobre 2019 - #12 / La ville (s)low tech

La ville lente à grande vitesse: les politiques en faveur du vélo aux Pays-Bas

Guy Baudelle

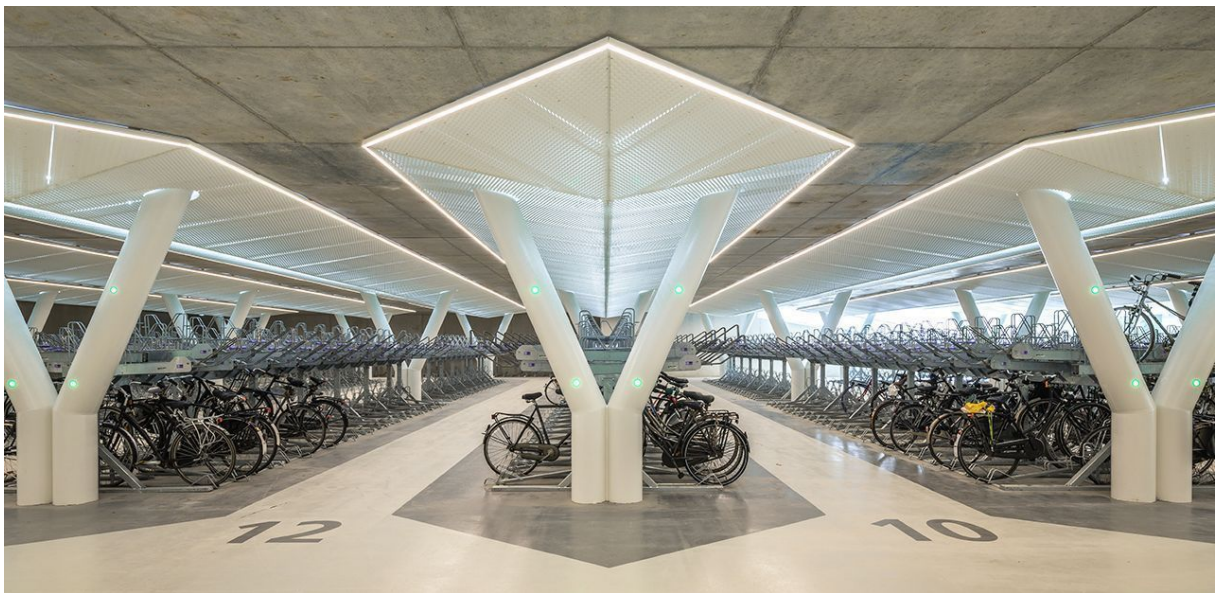


Illustration de couverture : nouveau parking à vélos de Vijfhoek, à la gestion automatisée, en gare de Zuidas (Amsterdam) (Octabus, 2018)

Pour citer cet article : Baudelle G., 2019, « #12 / La ville lente à grande vitesse : les politiques en faveur du vélo aux Pays-Bas », *Urbanités*, #12 / La ville (s)low tech, [en ligne](#).

Dans la ville fonctionnaliste, la technologie a été mise au service de la vitesse automobile, à l'instar de l'onde verte, technique d'origine américaine régissant le trafic de manière à ce que les véhicules motorisés rencontrent le moins de feux rouges (Carrignon, 2015). Aujourd'hui, les technologies *high tech* de la *smart city* privilégient toujours la circulation motorisée à l'instar du système de gestion symptomatiquement qualifié de *floating car data* (Luque Ayala et Marvin, 2015 ; Halpern et Günel, 2017 ; Mora, Bolici et Deakin, 2017).

Inversement, la *città slow* favorable aux modes actifs (vélo et marche notamment) pourrait se contenter d'être *low tech*, *(s)low tech* même comme le rappelle *Urbanités*, qui suggère une réalité plus complexe. Implicitement ou par défaut, la rapidité renvoie toujours en ville à la vitesse automobile (Desjardins, 2015 ; Crozet, 2019) et la lenteur aux modes dits « doux ». Or, ces derniers ne reposent pas que sur des techniques élémentaires comme le montrent les systèmes de flottes de vélos en libre-service qui mobilisent des technologies toujours plus complexes combinant billettique unique, GPS et énergie solaire (Castex, 2018 ; Cohen et Shaheen, 2018).

À partir de l'exemple des politiques menées aux Pays-Bas, l'article entend montrer qu'une ville cyclable (*bicycle friendly*) digne de ce nom n'est pas lente, ce qui suppose le déploiement de technologies appropriées, le cas échéant avancées (Héran, 2014). Certains dispositifs visant l'amélioration de la cyclabilité empruntent à la *smart city*, intégrant les pratiques des usagers de manière interactive (Thomas *et al.*, 2018 ; Jeekel, 2019). Il n'y a donc pas lieu d'opposer *smart city* et ville cyclable, au contraire : les aménagements cyclables visent l'efficacité tout autant que la *smart city*, généralement déployée pour améliorer les flux motorisés. De ce point de vue, valeurs (modernité, efficacité, utilitarisme, vitesse, productivisme), objectifs (optimisation circulaire) et outils (information, technologies numériques, capteurs, open data, participation, etc.) (Mora, Bolici et Deakin, 2017 ; Komninos *et al.*, 2019) ne diffèrent pas de ceux associés à la *smart city*, ils ne sont simplement plus réservés à la régulation de la circulation motorisée. L'homologie est telle que le sociologue Comin Popan critique ce transfert du « symbole de modernité » (Héran, 2014 : 212) de l'automobile au vélo, déplorant qu'un « système cyclable lent » ne soit pas encore advenu à Amsterdam (Popan, 2018).

Le cas néerlandais permet donc d'illustrer comment une ingénierie solide vise précisément à réduire l'écart de vitesse avec l'automobile. Le cycliste quotidien ne souhaite en effet pas seulement disposer d'itinéraires plaisants (van Duppen et Spierings, 2013) mais aussi d'infrastructures efficaces pour aller vite (Börjesson et Eliasson, 2012 ; Verkade, 2018). Une vraie ville cyclable n'est donc ni lente ni de faible niveau technologique, ce qui conduit à dénoncer les ambiguïtés du mouvement *slow cities* (Mallet, 2018). Cette ville cyclable de haut niveau technologique nécessite des investissements constants dans le cadre d'une politique intégrée, tout comme la *smart city* tournée vers la voiture.

Or, sur le plan historique, il convient de souligner que même aux Pays-Bas les financements ont longtemps favorisé la voiture de sorte que les villes n'y sont devenues cyclables qu'au terme d'un rapport de force (Héran, 2014 ; Oldenziel *et al.*, 2016). Elles n'ont en effet pas échappé au mouvement d'ouverture à l'automobile, Amsterdam et Utrecht établissant dès les années 1920 des plans d'expansion favorables à la voiture (*car-centered*), entraînant une chute de la pratique de la bicyclette à peine moins prononcée qu'ailleurs (Ministère, 2008 ; Ligtermoet, 2009). Les décennies d'après-guerre furent comme dans le reste du monde dit développé celles d'une planification pro-voiture par adoption d'outils de gestion du trafic en vigueur aux États-Unis (Albert de la Bruhèze et Verhaart, 1999). Dans son ouvrage prémonitoire dénonçant les égarements de la ville « néotechnique » et « la plaie cancéreuse causée par la généralisation des transports individuels [à moteur] », Lewis Mumford incluait ainsi le cas d'Amsterdam « où tous les espaces libres sont réservés aux voitures » (Mumford, 1961 : pl. 47 & 48) parmi ses exemples de « dévastation urbaine » et de « cité parking ».

Le cas de Groningue, agglomération la plus cycliste au monde (60 % de part modale) (de Rook, 2015), est emblématique du renversement ultérieur puisque l'initiative de l'opposition au schéma pro-voiture y revint dès 1969 à un conseiller municipal écologiste de 24 ans, Max van den Berg, en charge des transports et du développement urbain. Malgré l'hostilité des milieux d'affaires à sa « politique révolutionnaire » (van der Zee, 2015), ses efforts pour rendre la ville aux cyclistes et piétons furent couronnés de succès : en une seule nuit de 1977, la signalisation fut complètement redéployée pour interdire le centre-ville aux voitures. On constate la même coïncidence entre précocité des mouvements

hostiles à la voiture et aménagement pionnier d'un réseau cyclable continu à Delft (Hartman, 1990 ; Les Désobéissants, 2012 ; Pucher et Buehler, 2012). Le cas d'Amsterdam même, dont le plan d'aménagement de 1972 fut révisé dès 1978, « fait clairement apparaître que ce paradis du vélo a dû être créé et défendu par un combat politique » (Oldenziel et Albert de la Bruhèze, 2016 : 26). À Utrecht, la réalisation d'un réseau global planifié s'est tout autant appuyée sur une coalition cycliste associant municipalité écologiste, association d'usagers (la *Fietzersbond*) et militants locaux (Oldenziel et Albert de la Bruhèze, 2016).

Cet épisode apparaît comme emblématique de l'enseignement majeur des travaux d'historiens des techniques néerlandais s'inscrivant en faux contre les interprétations *naturalistes* –un pays plat serait plus favorable au vélo alors que l'accidenté Limbourg a toujours été cycliste (Veraart et Stoffers, 2016)– ou *culturalistes* (Beljon, 2001) véhiculant des stéréotypes nationaux (Kaufmann, 2003) dont se gausse Frédéric Héran (2015). Leur recherche (Oldenziel *et al.*, 2016) démontre que le principal facteur du retournement des politiques urbaines au faveur des cyclistes au début des années 1970 a été la pression sociale : architectes-urbanistes progressistes et ingénieurs critiques d'abord puis militants écologistes et activistes radicaux, rejoints ensuite par la *Fietzersbond* et des parents révoltés par l'impunité des chauffards (collectif *Stop de Kindermoord*, « Halte au meurtre des enfants ») (Hembrow, 2011 ; Bruntlett et Bruntlett, 2018). Cette mobilisation a remis en cause la prédominance de l'automobile et forcé les pouvoirs publics à évoluer (BicycleDutch, 2011 ; Rupeka, 2017 ; Marrec, 2018). La cyclabilité s'est progressivement imposée comme la norme au prix d'une épreuve de force avec les municipalités.

Outre cette action citoyenne déterminée, ce retournement a plus généralement résulté de préoccupations énergétiques, environnementales, économiques et sociales aujourd'hui bien renseignées (Baudelle, 2003, 2009 et 2014b ; labor, 2005 ; Héran, 2014 et 2015 ; Oldenziel *et al.*, 2016). La ville cyclable fait depuis l'objet d'un consensus pour de multiples raisons d'ordre local, national ou planétaire à tel point que les normes sociales (Heinen, 2011 ; Heinen, Maat et van Wee, 2011) modèrent désormais l'usage de la voiture sur les faibles distances. Pour les trajets scolaires, sa part modale plafonne à 20 % en maternelle et chute à moins de 10 % en fin d'école élémentaire, la moitié des mouvements s'effectuant à vélo (seul ou accompagné) et le reste à pied. La distance est –avec le danger– le principal motif des trajets scolaires motorisés, de 2,5 km en moyenne (van der Houwen, Goossen et Veling, 2003).

Après avoir montré qu'aux Pays-Bas le vélo est conçu comme un mode rapide mobilisant des technologies intelligentes et plus largement une ingénierie de haut niveau, on interrogera la portée des aménagements réalisés.

La question du niveau technologique des aménagements cyclables n'a pas fait l'objet d'un protocole de recherche spécifique en vue de cette publication qui est fondée sur l'étude des politiques d'aménagement conduites aux Pays-Bas initiée pour le compte de la DATAR et poursuivie depuis une quinzaine d'années par une veille rendue possible par le suivi précis des politiques cyclables mené par différentes instances (Ministères, villes, associations cyclistes, laboratoires) proposant études et statistiques sans équivalent dans le monde. L'analyse s'appuie également sur des missions régulières (notamment dans la Randstad, à Groningue et Maastricht) qui ont permis d'interroger ingénieurs en charge des infrastructures cyclables et urbanistes responsables des politiques de mobilités au sein des Ministères et des municipalités.

La ville cyclable n'est pas lente

Premier point donc : le cas des Pays-Bas montre qu'une ville est d'autant plus cyclable que ce mode est rapide. Les nombreuses enquêtes montrent que les cyclistes y revendiquent la meilleure fluidité pour leurs trajets (Rietveld et Daniel, 2004 ; Heinen, 2011 ; Harms et Kansen, 2018 ; van Peijpe *et al.*, 2019). Le gain de temps est le premier facteur du choix du vélo pour le trajet domicile-travail (Heinen, Maat et van Wee, 2011) et la réduction de la durée de trajet par rapport à la voiture le premier motif du report modal (Harms, Bertolini et Te Brömmelstroet, 2016). Le cycliste néerlandais présente en effet un profil « utilitaire » en ce sens qu'il circule à vélo de manière régulière et parfois systématique pour tous les motifs pratiques (Dill et McNeil, 2013) car « la bicyclette est considérée comme un moyen de transport efficace et rapide » (Rérat, Giacomel et Martin, 2019 : 20). Ce profil (dominant) cherche d'autant plus

à se déplacer le plus vite d'un point à un autre (Bruntlett et Bruntlett, 2018) que le cycliste est d'une manière générale trois fois plus sensible au temps que les autres usagers (Wardman, Tight et Page, 2007). Rien d'étonnant alors si la puissante Fietzersbond fait principalement porter ses revendications sur la réduction des points d'arrêt et la qualité des chaussées (appréciée par un vélo équipé de capteurs dès 2000) (Héran, 2014), promouvant « une ville rapide et apaisée » (Fietzersbond, 2017 : 11).

Les politiques *bicycle-friendly* visent donc des axes aussi simples et continus que possible, puisque « les critères prépondérants dans le choix d'un itinéraire sont la rapidité et l'efficacité » (Rérat, Giacomel et Martin, 2019 : 87). Amsterdam planifie ainsi en centre-ville des *Plusnetten* (« réseaux Plus »), pistes cyclables spacieuses, sûres et véloce (fig. 1).



1. Un réseau de qualité : piste cyclable au cœur d'Amsterdam (Guy Baudelle, 2016).

En ville, l'aménagement d'itinéraires cyclables rapides (*fietssnelwegen*) est une priorité (CROW, 2013). Les *Bicycle Routes* + de Groningue sont des artères cyclables menant efficacement aux quartiers périphériques (Gemeente Groningen, 2015). Des expérimentations sont en cours dans le pays pour aménager des « voies cyclables rapides sans bouchons » (FietsFilevrij, 2015). De même, les maires des villages frisons de Franeker et Ried ont accédé à la demande des cyclistes rapides (plus de 30 km/h.) de circuler sur la chaussée normale comme les deux-roues à moteur (*fast bicycles on the roadway*) du fait de leur différentiel avec la vitesse moyenne observée sur piste cyclable (18,5 km/h.).

La rapidité de circulation est désormais recherchée sur les longs trajets grâce au réseau national d'autoroutes cyclables (*snelfietsroutes*) que le succès inattendu des vélos à assistance électrique (VAE) encourage (CROW, 2013). Ce réseau interurbain à grand gabarit se caractérise par sa priorité sur la circulation motorisée. Il s'agit là d'une innovation réelle à cette échelle qui n'exige pas de technologies avancées (fig. 2).



2. La nouvelle frontière : les autoroutes cyclables interurbaines (*snelfietsroutes*) (*Snelle fietsroutes*, 2018)

Le cycliste est si sensible au ralentissement de son parcours par les cédez-le-passage qu'il se voit comme un citoyen de second rang comme l'observe Matthew Page (2005). Or, aux Pays-Bas, la priorité du trafic cycliste sur les modes mécaniques est une option généralisée en ville (fig. 3), y compris aux ronds-points.



3. Priorité du trafic cycliste sur la circulation motorisée même pour l'accès à la rocade (*ring*) de Groningue (Guy Baudelle, 2018).

Dans les villes néerlandaises, la bicyclette est donc généralement plus rapide que la voiture (Olde Kalter, 2007 ; Verkade, 2018). La vitesse moyenne des cyclistes adultes atteint 15,8 km/h. mais l'écart avec la

voiture devient infime si on prend en compte le coût généralisé (Crozet, 2016) : 17 km/h. pour le vélo contre 21,5 en auto (Molnár, 2002). Aussi les distances-limites de référence en planification sont-elles élevées : 6,8 kilomètres en vélo classique et 8,9 en vélo électrique dont le développement spectaculaire chez les seniors réduit encore l'écart de vitesse moyenne entre cyclistes et flux motorisés.

La banalisation du vélo et son usage utilitaire améliorent la respectabilité du cycliste et encouragent, de manière systémique, les aménagements en sa faveur (Page, 2005 ; Börjesson et Eliasson, 2012). La relation entre qualité de l'infrastructure, vitesse corrélative de déplacement et intensité de la pratique est ainsi clairement démontrée (Heinen, van Wee et Maat, 2010 ; Hull et O'Holleran, 2014).

La high-tech au service de la cyclabilité

Second point : l'efficacité du système circulaire cyclable ne requiert pas toujours des technologies avant-gardistes mais repose néanmoins sur de constantes innovations et une ingénierie de haut niveau bénéficiant des multiples études du Conseil cycliste (*Fietsberaad*) (Ligtermoet, 2009 ; Kroeze et van der Voet, 2011 ; CROW, 2013 et 2017 ; Hérán, 2014 ; van Boggelen et Hulshof, 2018) ou d'autres organismes (Olde Kalter, 2007 ; Weijermars *et al.*, 2013 ; KiM, 2017) et sur la collaboration étroite entre urbanistes et ingénieurs (Bendiks et Degros, 2013). Les Pays-Bas se caractérisent par un niveau élevé de réflexion théorique, depuis les ministères jusqu'à l'échelon communal, et par un grand pragmatisme, au point de leur permettre de s'ériger en ambassadeurs de la promotion de la bicyclette et d'en faire un instrument de marketing territorial (Gemeente Groningen, 2015 ; Dutch Cycling Embassy, 2018). Les études savent faire la part entre les cyclistes rapides avant tout demandeurs d'infrastructures fluides et les usagers plus interactifs (van Peijpe *et al.*, 2019) mais reposent toutes sur une haute technicité. L'université technologique de Delft intègre par exemple pleinement les politiques cyclables à ses formations, l'un de ses enseignants, Rients Dijkstra, étant le conseiller officiel du gouvernement en la matière (Reid, 2019). L'institut du cyclisme urbain de l'université d'Amsterdam développe de son côté d'importantes recherches sur le sujet.

Le *modèle de Drachten* –principalement fondé sur la suppression totale des feux de signalisation, dès 2003– est un exemple célèbre de la capacité d'innovation résultant de ce savoir-faire. Son concepteur, l'ingénieur municipal Hans Monderman, déclarait à son propos : « Qui a la priorité sur la chaussée ? Je m'en moque, (...) les gens doivent (...) se servir de leur cervelle » (Lyall, 2005). Le nombre d'accidents a considérablement diminué et la mortalité cycliste disparu. La vitesse moyenne des cyclistes a augmenté sans pour autant pénaliser les automobilistes, leurs allures respectives s'étant rapprochées. Tous les usagers ont plébiscité le dispositif si bien que de nombreuses autres villes s'efforcent de mettre en œuvre ses principes révolutionnaires contre-intuitifs (Baudelle, 2014a).

La ville cyclable ne mobilise cependant pas que des techniques élémentaires, elle suscite aussi des innovations technologiques qui se sont banalisées : capteurs, puces, gestion des feux, pistes cyclables intelligentes renvoient plus à une *smart city* qu'à une ville de basse technologie (fig. 4).

- le système national de déduction fiscale pour les actifs se rendant régulièrement au travail à vélo et leurs employeurs, fondé sur un dispositif de capteurs pour contrôler la fréquence des déplacements ;
- à Utrecht : une carte électronique unique pour garer son vélo au parking de la gare et accéder au train et une information en temps réel sur le nombre de places disponibles (cf. couverture) ;
- à Groningue : dans les parcs à vélos, un système de puces pour contrôler la durée de stationnement et assurer une meilleure rotation (fig. 5) ; aux feux de signalisation, le système *alle fietsers tegelijk groen* (« tous les cyclistes au vert en même temps ») quelle que soit leur direction, assurant sécurité, vitesse et priorité sur les flux motorisés (Cuignet, 2018) (fig. 6) et le passage du feu au vert pour le cycliste dès qu'il est détecté par temps de pluie ou de neige.

4. Quelques exemples de technologies au service de la ville cyclable (Guy Baudelle, 2019)



5. Garage à vélos sous une gare périphérique : gestion informatisée de la rotation à Groningue (Guy Baudelle, 2018).



6. La technologie au bénéfice de la ville cyclable : priorité simultanée pour toutes les directions cyclistes avant le passage au vert pour le trafic motorisé à Groningue (de Rook, 2015).

Ces dispositifs ingénieux pourront sembler anecdotiques au regard des 15,5 milliards de kilomètres annuels parcourus (2017) (KiM, 2018) mais en visant le confort et la vitesse des cyclistes, ils leur signifient qu'ils ne sont pas quantité négligeable. La technologie est mobilisée dans un sens leur donnant clairement la priorité, sur la route comme dans les choix d'investissement. Les politiques actuelles cherchent à combiner les nouvelles technologies et la « mobilité comme service » (*Mobility as a Service* : *MaaS*, soit... la Meuse en néerlandais) pour créer toujours plus de pistes rapides de qualité,

pratiques et ininterrompues. C'est à ce titre que Houten a remporté le trophée national de la ville cyclable 2018 (Bicycle Dutch, 2018).

Il faut souligner la grande valeur symbolique de ces systèmes mis au service de la priorisation d'un mode souvent vu ailleurs comme subalterne, faisant des cyclistes des usagers de seconde zone utilisant un moyen de locomotion *low cost* (Page, 2005). La priorité quasi absolue du trafic cycliste est le signe de la considération des décideurs, à telle enseigne que le rêve prospectif du *Fietsersbond* pour 2040 est la généralisation des capteurs intégrés aux feux pour leur éviter toute attente (Fietsersbond, 2017). Cette prévenance permet de surmonter « le paradoxe du vélo » dénoncé avec humour par André Pettinga (2005) selon lequel les besoins du cycliste seraient si modestes et sa faculté d'adaptation si grande qu'il serait inutile de le prendre en compte dans les politiques publiques.

Or, la qualité des infrastructures est essentielle, les cyclistes y sont très sensibles (Page, 2005). L'attention portée à leur bien-être rétroagit sur la représentation qu'ils ont d'eux-mêmes. Les constants progrès de la pratique s'expliquent par cette image de soi positive résultant des égards dont ils bénéficient. Cette valorisation sociale conférant à la communauté cycliste néerlandaise une image bourgeoise (Ebert, 2010 ; BicycleDutch, 2018) échappe complètement à tel urbaniste américain (pourtant favorable au vélo) qui voit seulement dans leur pratique intense le signe d'une austérité et d'une frugalité calvinistes (Fleming, 2013).

Vitesse et technologie supposent ainsi des moyens, faute de quoi l'usage du vélo recule (Carré, 1998 ; Pooley et Turnbull, 2000 ; Héran, 2014). Pour avoir parcouru le pays à vélo dès 1979, nous pouvons témoigner de la réalisation... accélérée d'un vaste réseau cyclable urbain et interurbain dès cette date, les aménagements anciens n'ayant pas toujours été de grande qualité (BicycleDutch, 2011). Les plans vélo nationaux successifs (Dutch cycling embassy, 2018) ont été relayés par les provinces et les villes dans le cadre d'une stratégie multiniveaux (Olde Kalter, 2007 ; Kroeze et van der Voet, 2011 ; CROW, 2013 ; FietsFilevrij, 2015 ; Gemeente Groningen, 2015). Ces cofinancements permettent le déploiement de 260 000 nouvelles places de vélo dans les gares avec le soutien des chemins de fer. À Amsterdam, près de 120 millions d'euros auront été investis de 2012 à 2020, 200 autres millions étant prévus d'ici 2040. Au terme de « 50 ans de travail extrêmement dur » (Bruntlett et Bruntlett, 2018 : 6), le pays s'est doté de 35 000 kilomètres de pistes cyclables (soit le quart du réseau routier) (Reid, 2019). Les fonds considérables (30 € par an et par habitant), alloués avec une grande constance, autorisent des travaux de grande ampleur (parkings couverts et gardés, tunnels, passerelles et ponts innombrables) (fig. 7) destinés à faire du XXI^e siècle « le siècle du cycliste » (van Peijpe, 2019 : 3). Ce véritable « Tour de Force » (nom officiel du programme) vise à accroître encore de 20 % la pratique du vélo de 2017 à 2027 (Dutch Cycling Embassy, 2018).



7. Passerelle cycliste et réseau cyclable autonome (*low but not slow tech*) à Groningue (Guy Baudelle, 2018).

La high-tech, nécessaire mais non suffisante

Force cependant est de constater que la technologie même dotée de moyens conséquents doit s'inscrire dans un cadre plus global. L'ingénieur André Pettinga (2005), qui fait des Pays-Bas un laboratoire grandeur nature, a résumé les cinq impératifs d'un système vélo performant : cohérence et continuité de l'infrastructure, absence de détours et de temps d'attente (*directness*), sécurité, agrément et confort (trajet tranquille et rapide). Pour leur mise en œuvre, il a identifié cinq règles d'action : l'expérimentation suivie de la généralisation, une ingénierie favorable, la mise en œuvre des dispositifs les plus sûrs, la diversité modale et la formation des aménageurs. On notera l'importance de la vitesse et de la technique parmi ces éléments.

Au-delà de ces principes d'une politique cyclable exemplaire, les Pays-Bas démontrent l'efficacité d'une stratégie générale veillant à l'intermodalité via des « transférums » dotés de vastes garages-ateliers municipaux (*maisons du vélo*) et de parkings à vélos surveillés quasiment toujours ouverts, éléments clés d'un système vélo exigeant plus que le seul recours à des technologies d'avant-garde (Debrezion, Pels et Rietveld, 2007 ; Ligtermoet, 2009 ; Pressicaud, 2013 ; Héran, 2014 ; Harms et Kansen, 2018) (fig. 8).



8. Banalité du système vélo : détaillant sur le marché de Maastricht (Guy Baudelle, 2016).

Le succès du vélo suppose aussi une ville aux trajets courts (*city of short distances*) (Hamman, Anquetin et Monicolle, 2017 ; Hamiduddin, 2018). Des unités de voisinage aux métriques cyclistes en facilitent l'usage, à l'instar de la localité exemplaire de Houten, caractéristique de la ville en 20 minutes (*20-minute neighbourhood*) (Stanley, Stanley et Hansen, 2017). Officiellement désignée « nœud de croissance » en 1979, cette extension périurbaine s'inscrit dans une ellipse d'1,5 kilomètre sur 2,5 dont le centre est la nouvelle gare la mettant à dix minutes d'Utrecht. Elle est ceinte d'une rocade de 8,5 kilomètres à l'intérieur de laquelle le transit automobile est strictement interdit, l'accès en voiture à chaque quartier n'étant autorisé que par une seule porte. Pour se rendre dans un autre quartier en auto, il faut reprendre le *ring*. Comme la gare et le centre ne sont qu'à 1 500 mètres maximum, 90 % des usagers se rendent à pied ou en vélo dans cette cité-modèle assurant une remarquable aménité résidentielle. Sa voisine Castellum est en cours d'achèvement sur les mêmes principes (Baudelle, 2013).

La politique cyclable est globale : conception des logements, éducation (vélobus, parkings à vélos dans les cours d'école), inclusion sociale (formation des minorités), industrie nationale du vélo, dense réseau de distributeurs-réparateurs, fiscalité très incitative (Michels, 1993 ; van der Houwen, Goossen et Veling, 2003 ; Ministère, 2008 ; Baudelle, 2014b ; Dutch Cycling Embassy, 2018). Les choix les plus décisifs ont été les suivants :

- La dissuasion de l'*automobilité* : pénalisation par du stationnement payant généralisé assorti d'une durée maximale, interdiction croissante du transit comme à Groningue ou Maastricht (Harms, Bertolini et Te Brömmelstroet, 2016) ;
- la réduction de la vitesse motorisée : principe du *traffic calming* et du *woonerf* avec des zones 30 en centre-ville (inventées aux Pays-Bas en 1983) et secteur résidentiel, la vitesse étant limitée à 30 km/h. ou moins dans trois rues sur quatre (Bruntlett et Bruntlett, 2018) ; rues cyclables (*fietsstraats*) à priorité vélos (CROW, 2013 ; van Boggelen et Hulshof, 2018) ; zones de rencontre et zones 15 autour des écoles, voire zones 10 (Immers *et al.*, 2015) (fig. 9), autant d'innovations qui se sont diffusées ensuite à l'étranger ;



9. Ville compacte et pacification du trafic : zones 30, 20 et 10 à IJburg, agglomération d'Amsterdam (Guy Baudelle, 2016).

- l'amélioration de la sécurité par effets de seuil et de masse critique : la fréquence relative des accidents de vélo diminuant avec la hausse de leur trafic, c'est le pays le plus sûr du monde malgré l'absence quasi systématique de port du casque (OCDE, 2015) ;
- une mixité d'usage par une moindre spécialisation des voies (qui coûte cher, prend de la place, rallonge, hache et segmente les itinéraires cyclables) qui encourage le respect mutuel entre usagers et l'urbanité (Gourdon, 1996) et favorise la cohésion sociale (Le Brethon, 2004 ; Dutch Cycling Embassy, 2018).

Cette combinaison coordonnée de choix novateurs dans les aménagements cyclables, aussi amples et perfectionnés soient-ils, ne saurait toutefois suffire à rendre la pratique du vélo « irrésistible » (Pucher et Buehler, 2008). L'autre leçon à retenir de l'exemple néerlandais est en effet celle de la nécessaire cohérence entre transports et urbanisme (Kaufmann, 2003). La ville cyclable exige une planification stratégique intégrée, inséparable ici de la politique de la ville compacte comme l'ont montré nombre d'études (Ligtermoet, 2009 ; Hajer, Grijzen et van 't Klooster, 2010 ; Baudelle, 2010 et 2013 ; De Vos, 2015 ; Duffhues et Bertolini, 2016 ; Stanley, Stanley et Hansen, 2017). Cette approche intégratrice permet de surmonter les multiples obstacles apparents à la pratique urbaine de la bicyclette (Parkin, Ryley et Jones, 2007). L'urbanisme commercial interdit par exemple les grandes surfaces périphériques à l'exception des magasins de meubles et des concessions automobiles... à telle enseigne que la part des achats alimentaires en hypermarché n'est que de 4 % contre 55 % en France (Gasnier, 2017), ce qui explique la part élevée des achats effectuée à bicyclette (28 %) ou à pied (20 %). Les vélos-cargos servent aussi bien aux courses qu'au transport des enfants en bas-âge (fig. 9).

Une smart city en meilleure intelligence avec le vélo

Les aménagements recourent volontiers à des dispositifs participatifs et consultatifs sous forme d'expérimentations suivies de referendums locaux (CROW, 2013). Le remplacement d'une rangée de stationnement par des parcs à vélo et des espaces verts dans tel quartier résidentiel de Groningue en 2018 a par exemple été expérimenté six mois puis accepté à une courte majorité par les habitants du quartier (fig. 10 et 11).



10. Exemple d'aménagement négocié, expérimenté puis soumis à referendum local : suppression de parkings au profit de stationnements vélos à Groningue (Guy Baudelle, 2018).



11. Café-vélo à Groningue : associations cyclistes en discussion avec les urbanistes municipaux (Guy Baudelle, 2018).

Les expérimentations participatives inscrivent le succès dans le cadre d'une ingénierie élaborée : planification stratégique exemplaire (foncier, transport, habitat, équipements, éducation, fiscalité),

aménagement intégré évitant une approche trop sectorielle, gouvernance multiniveaux (des ministères au quartier) (Hajer, Grijzen et van 't Klooster, 2010).

L'effet de ces politiques sur la pratique est manifeste : la part modale du vélo (27 %) est la seule à progresser, triplant même à Amsterdam en une dizaine d'années pour atteindre 48 % (Harms et Kansen, 2018), le rapport entre le nombre de trajets quotidiens effectués en voiture et à vélo s'y étant inversé en 20 ans (de 0,7 à 1 à vélo, de 1,1 à 0,6 en auto). La pratique nationale a notamment crû chez les 18-29 ans au détriment de la voiture, dont la part a chuté de près de 27 % en 15 ans, et les seniors ne sont pas en reste grâce aux VAE dont le trajet moyen (6,3 km) double le trajet cycliste ordinaire (3,6 km). Le vélo est le mode dominant jusqu'à 8 km (35 %). Le kilométrage cycliste ne cesse donc d'augmenter (880 km/an par habitant). Les enquêtes citées montrent également le niveau de satisfaction très élevé des usagers, ce que la recherche confirme (Hull et Holleran, 2014 ; Harms et Kansen, 2018).

Ainsi, la ville cyclable hollandaise est rapide parce que high tech. La diffusion de solutions techniques novatrices et le recours à des technologies parfois sophistiquées répond à cette exigence constante de vitesse, rapprochant par conséquent paradoxalement ses valeurs de celles de la smart city contemporaine, ce qui conduit à interroger le concept de *città slow*. Les Pays-Bas prouvent que la ville cyclable, conçue dans le cadre du modèle de ville à courtes distances, n'oblige certes pas toujours à « réinventer la roue » (Dutch cycling embassy, 2018 : 28) mais requiert néanmoins des technologies élaborées si nécessaire, qui empruntent à la smart city.

La vision prospective du Fietzersbond pour 2040 éclaire particulièrement les leçons du cas néerlandais (Fietzersbond, 2017). Ce document stratégique se réjouit en effet de la collecte croissante de données (accident, état du réseau, trajets, vitesse...) qui devraient permettre d'orienter les politiques cyclables en fonction des attentes des cyclistes par l'amélioration du monitoring, essentiel à leur réussite (Harms, Bertolini et Te Brömmelstroet, 2016). D'ores et déjà les émetteurs GPS ont considérablement réduit le nombre de vols de vélos tandis que l'enregistrement des vibrations permet de signaler les sections déficientes. L'association réclame cependant pour le cycliste le droit à la déconnexion, un des attributs de la ville lente.

Surtout, cette association alerte sur la possible emprise future des voitures intelligentes ou autonomes au détriment des modes actifs, s'érigeant contre « l'interprétation technocratique de la mobilité intelligente » (Fietzersbond, 2017 : 21), c'est-à-dire réservée à la seule optimisation des flux automobiles. Elle préconise en conséquence une meilleure... intelligence entre smart city et ville cyclable et des choix plus équilibrés, réclamant par exemple des limitations de vitesse d'autant plus fortes que le véhicule est grand et lourd, contre la tendance de la ville intelligente à déployer ses technologies au profit de la fluidification du trafic motorisé. Cette demande démontre que le rapport de force entre défenseurs de l'automobile et promoteurs de la bicyclette vaut également dans le contexte de la smart city et que l'enjeu majeur reste la vitesse respective attribuée à chacun de ces deux modes. En somme, la smart city doit cesser de privilégier la voiture pour ne pas oublier la ville cyclable.

GUY BAUELLE

Guy Baudelle est professeur d'aménagement de l'espace et urbanisme, membre du laboratoire ESO-Rennes (UMR CNRS 6590) et président de l'Institut d'aménagement et urbanisme de Rennes (IAUR). Il consacre ses travaux aux politiques de développement territorial dans l'Union européenne et en France (politique de cohésion, aménagement des territoires, planification et prospective territoriales, systèmes urbains).

guy.baudelle@univ-rennes2.fr

Bibliographie

Albert de la Bruhèze A. et Verhaart F., 1999, *Fietsverkeer in praktijk en beleid in de twintigste eeuw*, De Rijkswaterstaat-serie n° 63, La Haye, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 240 p.

- Baudelle G., 2003, « Les politiques d'aménagement cyclable aux Pays-Bas », *Cahiers Nantais*, n° 60, 103-112.
- Baudelle G., 2009, *La mobilité douce en Europe*, Rennes, RESO (UMR 6590 CNRS), rapport au Commissariat général au développement durable, Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, 26 p.
- Baudelle G. 2010, « La maîtrise de l'étalement urbain : une comparaison Belgique-Pays-Bas », in Djellouli Y. et al., (dir.), *L'étalement urbain. Un processus incontrôlable ?*, Rennes, PUR, 113-134.
- Baudelle G., 2013, « La Randstad Holland, laboratoire urbain grandeur nature », *Place Publique* (Rennes), n° 26, 148-154.
- Baudelle G., 2014a, « Drachten, une ville sans panneaux et sans accidents », *Place Publique* (Rennes), n° 29, 29-31.
- Baudelle G., 2014b, « Vu de Hollande, le nouveau Plan vélo du Ministère manque d'audace », *Place Publique* (Rennes), n° 30, 131-133.
- Beljon R., 2001, « De innige band tussen mens en auto », *Geografie*, vol. 10, n° 1, 19-22.
- Bendiks S. et Degros A., 2013, *Cycle infrastructure*, Rotterdam, Nai010, 192 p.
- Bicycle Dutch, 2018, *Houten: Cycling City of the Netherlands 2018*, [en ligne](#).
- BicycleDutch, *How the Dutch got their cycle paths*, 2011, 6 minutes 29, [en ligne](#).
- BicycleDutch, *Statistiques sur le vélo aux Pays-Bas*, 2018, 1 minute 42, [en ligne](#).
- Börjesson M. et Eliasson J., 2012, « The benefits of cycling: viewing cyclists as travellers rather than non-motorists », *Cycling and Sustainability*, n° 1, 247-268.
- Bruntlett M. et Bruntlett C., 2018, *Building the cycling city: the Dutch blueprint for urban vitality*, Washington, Island Press, 225 p.
- Carré J.-R., 1998, « Le vélo dans la ville : un révélateur social », *Les Cahiers de Médiologie*, vol. 5, n° 1, 151-164.
- Carrignon D., 2015, *Gouvernance et démarches de conception des réseaux routiers urbains : les exemples de Paris et Londres*, Thèse, Le Mans, Université du Maine, 331 p.
- Castex E., 2018, *Des marges des transports à la mobilité dans les marges. Enjeux et perspectives pour l'aménagement et l'urbanisme*, Rennes, Université de Rennes 2, habilitation à diriger des recherches en aménagement et urbanisme, vol. 2, 167 p.
- Cohen A. et Shaheen S., 2018, *Planning for shared mobility*, Chicago, American Planning Association, PAS report 583, 106 p.
- CROW, 2013, *Fietsveiligheid. Best practices Nederlandse gemeenten in 2012*, Utrecht, Fietsberaad publicatie, n° 23, 72 p.
- CROW, 2017, *Design manual for bicycle traffic*, Utrecht, 300 p.
- Crozet Y., 2016, *Hyper-mobilité et politiques publiques. Changer d'époque ?*, Paris, Economica, 159 p.
- Crozet Y., 2019, « Vitesse des déplacements », Forum Vies Mobiles « Préparer la transition mobilitaire », [en ligne](#).
- Cuignet F., 2018, « Un « vert intégral » pour cyclistes », Ixelles, GRACQ, [en ligne](#).
- De Rook P., 2015, « "Cycling as a city changer" with a modal split of 60 % », City of Groningen, [en ligne](#).
- De Vos J., 2015, « The influence of land use and mobility policy on travel behavior: a comparative case study of Flanders and the Netherlands », *The Journal of Transport and Land Use*, vol. 8, n° 1, 171-190.
- Debrezion G., Pels E. et Rietveld P., 2007, *Modelling the joint access mode and railway station choice*, Amsterdam, Free University Amsterdam, Tinbergen Institute Discussion Paper, 2007, 29 p.

- Desjardins X., 2015, « La ville lente : utopie, audace ou régression ? », *Carnets de géographes*, n° 8, [en ligne](#).
- Dill J. et McNeil N., 2013, « Four types of cyclists? Examination of typology for better understanding of bicycling behavior and potential », *Transportation Research Record*, vol. 2387, n° 1, 129-138.
- Duffhues J. et Bertolini L., 2016, « From integrated aims to fragmented outcomes: urban intensification and transportation planning in the Netherlands », *The Journal of Transport and Land Use*, vol. 9, n° 3, 15-34.
- Dutch Cycling Embassy, 2018, *Dutch cycling vision*, Delft, 32 p.
- Ebert A.-K., 2010, *Radelnde Nationen. Die Geschichte des Fahrrads in Deutschland und den Niederlanden bis 1940*, Francfort/New-York, Campus, 495 p.
- Fietsersbond, 2017, *Fiets visie 2040*, 28 p., [en ligne](#).
- FietsFilevrij, 2015, *Netwerken van regionale fietsroutes*, La Haye, [en ligne](#).
- Fleming S., 2013, *Cycle space: architecture and urban design in the age of the bicycle*, Rotterdam, nai0A10, 176 p.
- Gasnier A., 2017, *Le commerce dans la ville, entre crise et résilience. Vers une reterritorialisation soutenable ?*, Habilitation à diriger des recherches, Le Mans, Université du Maine vol. 1, 389 p.
- Gemeente Groningen, 2015, *Groningen cycling city: Groningen cycling strategy 2015-2025*, Groningue, 44 p.
- Gourdon J.-L., 1996, « Ville, vélo, civilité », *Les Chroniques du Plan Urbain*, n° 16, 2-6.
- Hajer M., Grijzen J. et van't Klooster S., 2010, *Sterke verhalen. Hoe Nederland de planologie opnieuw uitvindt*, Rotterdam, Uitgeverij 010, 319 p.
- Halpern O. et Günel G., 2017, « Demoing unto death: smart cities, environment, and preemptive hope », *The Fibreculture Journal*, vol. 29, n° 215, [en ligne](#).
- Hamiduddin I., 2018, « Journey to work travel outcomes from 'city of short distances' compact city planning in Tübingen, Germany », *Planning Practice & Research*, vol. 33, n° 4, 372-391.
- Hamman P., Anquetin V. et Monicolle C., 2017, « Du « développement durable » à la « ville durable » : quels débats aujourd'hui ? Regards croisés à partir de la littérature francophone et anglophone », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 17, n° 1, en ligne.
- Harms L., Bertolini L. et Te Brömmelstroet M., 2016, « Performance of municipal cycling policies in medium-sized cities in the Netherlands since 2000 », *Transport Reviews*, vol. 36, n° 1, 134-162.
- Harms L. et Kansen M., 2018, *Cycling facts*, La Haye, Ministry of Infrastructure and Water Management & Netherlands Institute for Transport Policy Analysis.
- Hartman J., 1990, « The Delft cycle network », in Tolley R. S. (dir.), *The greening of urban transport: planning for walking and cycling in Western cities*, Londres, Belhaven Press, 193-200.
- Heinen E., 2011, *Bicycle commuting*, Thèse, Delft, T.U. Delft, 266 p.
- Heinen E., Maat K. et van Wee B., 2011, « The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances », *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 16, n° 2, 102-109.
- Heinen E., van Wee B. et Maat K., 2010, « Commuting by bicycle: an overview of the literature », *Transport Reviews*, vol. 30, n° 1, 59-96.
- Hembrow D., 2011, « How the Dutch got their cycling infrastructure », 20 octobre, [en ligne](#).
- Héran F., 2014, *Le retour de la bicyclette. Une histoire des politiques de déplacement en Europe de 1817 à 2050*, Paris, La Découverte, 255 p.
- Héran F., 2015, « Pourquoi tant de cyclistes aux Pays-Bas ? », *Transports urbains*, n° 126, 10-15.

- Hull A. et O'Holleran C., 2014, « Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? », *Urban, Planning and Transport Research*, vol. 2, n° 1, 369-406
- Immers *et al.*, 2015, *Verkeer in de Stad. Een nieuwe ontwerpaanpak voor de stedelijke openbare ruimte*, Utrecht, ANWB, 69 p.
- Jeekel H., 2019, « Smart Mobility loopt warm naast huidige systeem », *Verkeerskunde*, 28 février, [en ligne](#).
- Kaufmann V., 2003, « Pratiques modales des déplacements de personnes en milieu urbain : des rationalités d'usage à la cohérence de l'action publique », *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, n° 1, 39-58.
- KiM (Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid), 2017, *Stabiele beelden verdiept. Trends in beleving en beeldvorming van mobiliteit*, La Haye, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 60 p.
- KiM, 2018, *Kerncijfers mobiliteit 2018*, La Haye, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 20 p.
- Komninos *et al.*, 2019, « Smart city planning from an evolutionary perspective », *Journal of Urban Technology*, vol. 26, n° 2, 3-20.
- Kroeze P. et van der Voet M. (dir.), 2011, *Samen werken aan een veilige fietsomgeving*, Utrecht, Fietsberaad Publicatie, n° 19, 96 p.
- Le Brethon B., 2004, *Propositions pour encourager le développement de la bicyclette en France*, rapport parlementaire au 1^{er} Ministre, 69 p.
- Les Désobéissants, 2012, *Désobéir à la voiture*, Congé-sur-Orne, Le passager clandestin, 59 p.
- Ligtermoet D., 2009, *Bicycle policies of the European principals: continuous and integral*, Fietsberaad Publicatie, n° 7, 120 p.
- Luque Ayala A. et Marvin S., 2015, « Developing a critical understanding of smart urbanism? », *Urban Studies*, vol. 52, n° 12, 2105-2116.
- Lyll S., 2005, « A path to road safety with no signposts », *The New York Times*, 22 janvier.
- Mallet S., 2017, « Le label Cittaslow et sa diffusion dans les communes françaises : la lenteur pour produire des espaces durables ? », *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement*, vol. 37 | 2018, [mis en ligne le 13 juin 2017, en ligne](#).
- Marrec S., 2018, « Une analyse comparée de l'évolution de la place du vélo dans les villes européennes », *L'Espace géographique*, n° 2, 190-191.
- Michels T., 1993, *Cycling in the city, pedaling in the polder: recent developments in policy and research for bicycle facilities in the Netherlands*, La Haye, CROW, Centre for Research and Contract Standardization in Civil and Traffic Engineering, 263 p.
- Ministère néerlandais des Transports et des Voies navigables, 2008, *Le vélo aux Pays-Bas*, La Haye, Direction générale des transports de personnes, Utrecht, Fietsberaad, 41 p.
- Molnár H., 2002, « Fietsen achterop », *Index*, n° 7, 28-29.
- Mora L., Bolici R. et Deakin M., 2017, « The first two decades of smart-city research: a bibliometric analysis », *Journal of Urban Technology*, vol. 24, n° 1, 3-27.
- Mumford L., 1961, *The City in history*, New-York, Harcourt, Brace and World, 657 p. (trad.: 1964, *La Cité à travers l'histoire*, Paris, Seuil, 783 p.
- OCDE/FIT, 2015, *Le vélo, santé et sécurité*, Paris, Editions OCDE, 269 p.
- Olde Kalter M.-J., 2007, *Vaker op de fiets? Effecten van overheidsmaatregelen*, La Haye, KiM, 58 p.
- Oldenziel R. *et al.*, 2016, *Cycling cities: the European experience: hundred years of policy and practice*, Eindhoven, Foundation for the History of Technology, 256 p.

- Oldenziel R. et Albert de la Bruhèze A., 2016, « Amsterdam, Netherlands. World bicycle capital, by chance », in Oldenziel R. et al., 2016, *Cycling cities: the European experience*, op. cit., 16-27.
- Page M., 2005, « Non motorized transportation policy », in Button K. J. et Hensher D. A. (dir.), *Handbook of transport policy and institutions*, Amsterdam, Elsevier, 581-596.
- Parkin J., Ryley T. et Jones T., 2005, « Barriers to cycling: an exploration of quantitative analyses », in Horton D., Rosen P. et Cox P. (dir.), *Cycling and society*, Abingdon, Ashgate, 67-82.
- Pettinga A., 2005, *Learning from the Dutch laboratory*, Eindhoven, Grontmij, 11 p.
- Pooley C. G. et Turnbull J., 2000, « Modal choice and modal change: the journey to work in Britain since 1890 », *Journal of Transport Geography*, vol. 8, n° 1, 11-24.
- Pooley C., Turnbull J. et Adams M., 2006, « The impact of new transport technologies on intraurban mobility: a view from the past », *Environment and Planning A*, vol. 38, n° 2, 253-267.
- Popan C., 2018, *Bicycle utopias: imagining fast and slow cycling futures*, Abingdon, Routledge, 351 p.
- Pressicaud, 2013, *Du vélo dans la mobilité durable. Chroniques cyclo-logiques*, Paris, L'Harmattan, 205 p.
- Pucher J. et Buehler R., 2008, « Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany », *Transport Reviews*, vol. 28, n° 4, 495-528.
- Pucher J. et Buehler R., 2012, *City cycling*, Cambridge (Mass.), MIT Press, 416 p.
- Reid C., 2019, « "Cherish the bicycle" says Dutch government. Here's that love in map form », *Forbes*, 8 janvier, [en ligne](#).
- Rérat P., Giacomel G. et Martin A., 2019, *Au travail à vélo... La pratique utilitaire de la bicyclette en Suisse*, Neuchâtel, Alphil/Presses Universitaires suisses, 181 p.
- Rietveld P. et Daniel V., 2004, « Determinants of bicycle use: Do municipal policies matter ? », *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 38, 531-550.
- Rupeka M., 2017, « Le vélo dans les villes européennes : mentalités, pratiques et politiques urbaines », *Métropolitiques*, 5 octobre, [en ligne](#).
- Stanley J., Stanley J. et Hansen R., 2017, *How great cities happen. Integrating people, land use and transport*, Cheltenham/Northampton, Edward Elgar, 303 p.
- Thomas T., Groenewolt B. et Bijlsma M., 2018, *Hoe krijgen we mensen vaker op de fiets? Aanwijzingen uit een Living Lab-studie met de SMART app in Enschede*, [en ligne](#).
- Van Boggelen O. et Hulshof R., 2018, *Fietsberaadnotitie: aanbevelingen fietsstraten binnen de kom*, Utrecht, CROW-Fietsberaad, 29 p.
- Van der Houwen K., Goossen J. et Veling I., 2003, *Reisgedrag kinder en basis school*, rapport final TT02-95, Utrecht, Het Fietsberaad.
- Van der Zee R., 2015, « How Groningen invented a cycling template for cities all over the world », *The Guardian*, 29 juillet, [en ligne](#).
- Van Duppen J. et Spierings B., 2013, « Retracing trajectories: the embodied experience of cycling, urban sensescapes and the commute between 'neighbourhood' and 'city' in Utrecht, NL », *Journal of Transport Geography*, n° 30, 234-243.
- Van Peijpe D. et al., 2019, *Verhalen uit fietstad*, Rotterdam, de Urbanisten, 49 p., [en ligne](#).
- Veraart F. et Stoffers M., 2016, « Southeast Limburg, Netherlands. Cycling goes downhill », in Oldenziel R. et al., 2016, *Cycling cities: the European experience*, op. cit., 64-75.
- Verkade T., 2018, « Waarom de fiets veel sneller is dan je denkt (en de auto veel trager) », *De Correspondent*, 26 juillet.

Wardman M., Tight M. et Page M., 2007, « Factors influencing the propensity to cycle to work », *Transportation Research Part A*, vol. 41, n° 4, 339-350.

Weijermars *et al.*, 2013, *Duurzaam veilig, ook voor ernstig verkeersgewonden*, Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), rapport R-2013-4, 58 p.