

RAPPORTS

Centre d'Études
Techniques
de l'Équipement
de l'Ouest

Division Exploitation
Sécurité

12 / 05 / 2012

Evaluation comportementale de 3 aménagements de type "aménagements cyclables à hauteur de trottoir " sur l'agglomération nantaise

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, du Développement Durable,
des Transports et du Logement

SOMMAIRE

1 - OBJET DE L'ÉTUDE.....	4
2 – MÉTHODOLOGIE	5
2.1- Observations sur le terrain (E1).....	5
2.2- Enquête sur le terrain (E2).....	5
3 - DESCRIPTION DES SITES ÉTUDIÉS	7
3.1 – Choix des sites.....	7
3.1.1 – Localisation géographique.....	7
3.1.2 – Contexte et photos des sites.....	8
3.1.3 – Caractéristiques techniques et perméabilité piétonne/cyclable.....	11
3.1.4 – Analyse des trajectoires de déplacements.....	11
4 – RÉSULTATS ET ANALYSES.....	14
4.1.1 – Observations et interprétations.....	14
4.1.2 – Questionnaires.....	22
5 – DISCUSSION.....	29
6 – RECOMMANDATIONS.....	31
7 – CONCLUSION.....	32



1 - Objet de l'étude

Le développement de l'usage du vélo ces derniers années s'est traduit par une augmentation du nombre d'aménagements cyclables. Le vélo est devenu un mode de déplacement particulièrement pertinent pour les courtes distances (inférieures à 8km).

Certaines collectivités envisagent des aménagements à hauteur de trottoir pensant ainsi favoriser, sécuriser et inciter la pratique de nouveaux usagers.

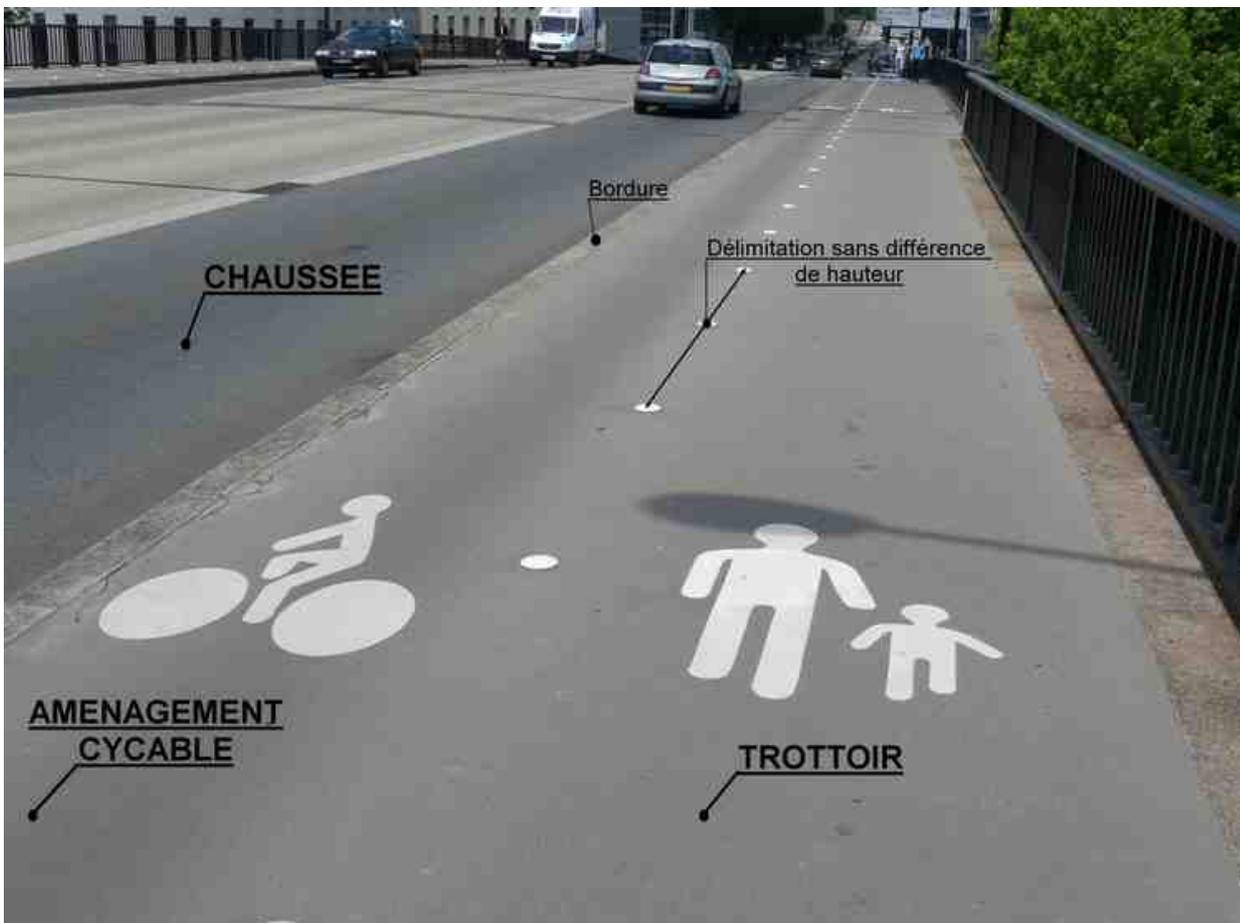
L'absence d'une définition claire du trottoir dans le code de la route tend à induire une certaine confusion pour les "**aménagements cyclables à hauteur de trottoir**" où vélos et piétons se côtoient.

Le code de la route considère le vélo comme un véhicule (R311-1) et de fait en interdit son usage sur les trottoirs (à l'exception des enfants de moins de 8 ans).

Cette étude a pour objet d'apporter un éclairage sur la perception et le comportement des usagers sur la base d'observations et d'enquêtes auprès des usagers concernés. L'étude propose des pistes pour la mise en place de ce type d'aménagement.

Chacun des trois sites étudiés propose la séparation des modes avec deux espaces contigus : un pour les cyclistes (aménagement à hauteur de trottoir) et un pour les piétons (trottoir). Dans chaque cas, il s'agit de répondre aux questions suivantes :

- L'aménagement est-il bien compris ?
- Chaque usager utilise-t-il l'espace que l'aménageur lui a destiné ?



2 – Méthodologie

L'étude s'est décomposée en deux phases.

Dans un premier temps, une observation in situ des comportements piétons, vélos et deux roues motorisés a été réalisée. Cette observation terrain consiste en l'identification de la typologie des usagers et de leur positionnement dans l'espace.

Dans un deuxième temps, les usagers cyclistes et piétons ont été soumis à un questionnaire afin de mieux comprendre les comportements observés dans la phase 1 et d'apporter des précisions entre le ressenti et les déclarations des usagers.

2.1- Observations sur le terrain (E1)

Sur les trois sites étudiés, des observations sur le terrain ont été menées, ce qui a permis de collecter des données sur :

- le nombre d'usagers piétons/vélos/deux roues motorisés.
- Leurs positionnements respectifs (par exemple, le piéton est-il dans le bon espace de circulation ?)

Ces observations ont permis d'apprécier l'usage par les usagers de l'aménagement en croisant la typologie des usagers à leur positionnement.

Pour chaque site, la démarche a consisté à se rendre sur place, filmer et observer les comportements des usagers. L'analyse vidéo faite dans un deuxième temps a permis de comptabiliser les usagers en distinguant ceux qui se positionnaient au mauvais endroit.

Les observations ont été réalisées aux heures de pointe du matin (hpm) et du soir (hps) afin de capter d'une part un maximum d'usagers et d'autre part les nuances potentielles de comportements face à un trafic automobile différent (fluide et congestionné).

La durée de chaque observation effectuée était de 45mn.

2.2- Enquête sur le terrain (E2)

Afin de confirmer ou de nuancer les tendances issues des observations, il était nécessaire de disposer de données plus qualitatives issues des usagers mêmes.

Pour ce faire, un questionnaire à l'attention des usagers empruntant les aménagements étudiés (voir annexe 1) nécessitant 2 à 3 minutes d'échanges a été établi.

Le questionnaire comporte 18 questions, majoritairement fermées, visant à déterminer :

- le mode de déplacement de l'utilisateur (piéton, cycliste, usager TC...)
- sa perception de l'aménagement étudié
- sa perception des autres usagers présents sur l'aménagement
- la perception de son propre comportement

Afin de mesurer la pertinence des données issues des questionnaires, l'ensemble des résultats a fait l'objet d'une analyse croisée à l'aide du Test de Khi 2.

Le test du Khi 2 est un test statistique permettant de vérifier la relation de dépendance entre deux variables qualitatives, présentées dans un tableau croisé.

Le calcul de cette statistique produit une probabilité interprétée comme la probabilité pour que les deux variables soient indépendantes.

Lorsque cette probabilité est faible, on peut alors considérer qu'il existe une relation de dépendance, statistiquement significative, entre les deux variables. La valeur critique généralement considérée est $p=0,1$. Lorsque le test du Khi 2 présente une probabilité inférieure à 0,1 on considère que l'on peut affirmer, avec une marge d'erreur de 10% qu'il existe une relation de dépendance entre les variables considérées.

Par exemple, à la question "La séparation vélo/piéton est elle facilement compréhensible ?", le test de Khi2 donne un résultat $p<0,01$. Cela nous permet d'affirmer que les avis relatifs à la lisibilité du marquage sont significativement différents d'un site à un autre, qu'il existe une relation de dépendance significative entre lisibilité/non lisibilité et sites retenus.

Réponses en % par site

Site	Lisible	Non lisible
Mauve	59	41
Pont	86	14
Tram	25	75

→ Questionnaire en annexe 1

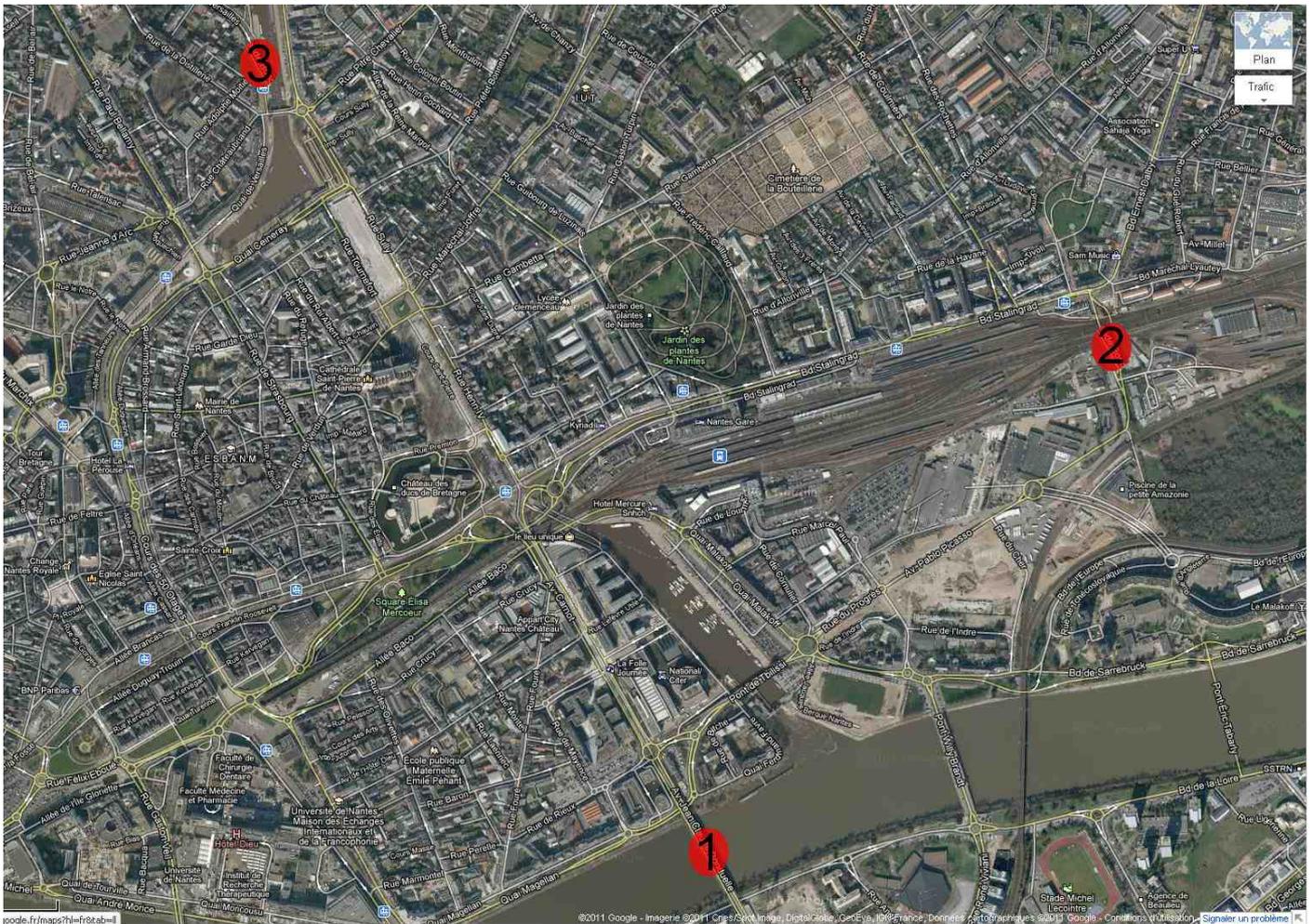
3 - Description des sites étudiés

3.1 – Choix des sites

Les critères pour le choix de chaque site ont été les suivants :

- Une séparation piétons/vélos distincte pour chaque site étudié,
- Un débit piéton/vélo suffisant pour la pertinence des comptages,
- Un respect des normes accessibilité piéton,
- Des caractéristiques et un environnement différent.

3.1.1 – Localisation géographique



Site n°1 : Pont Aristide Briand

Site n°2 : Rue du Pont de l'Arche des Mauves

Site n°3 : Quai de Versailles, arrêt de Tramway St Mihiel

3.1.2 – Contexte et photos des sites

- Site n°1 : Pont Aristide Briand

Le pont Aristide-Briand situé à Nantes traverse la Loire et, se situe au nord de l'île de Nantes.

Son profil est composé d'un axe central à double sens réservé au Busway (Bus en site propre), complété d'une voie de chaque côté dédiée à la circulation des véhicules motorisés et d'un trottoir. Le trottoir se partage entre un espace piéton et un espace vélo limité par des plots blancs.

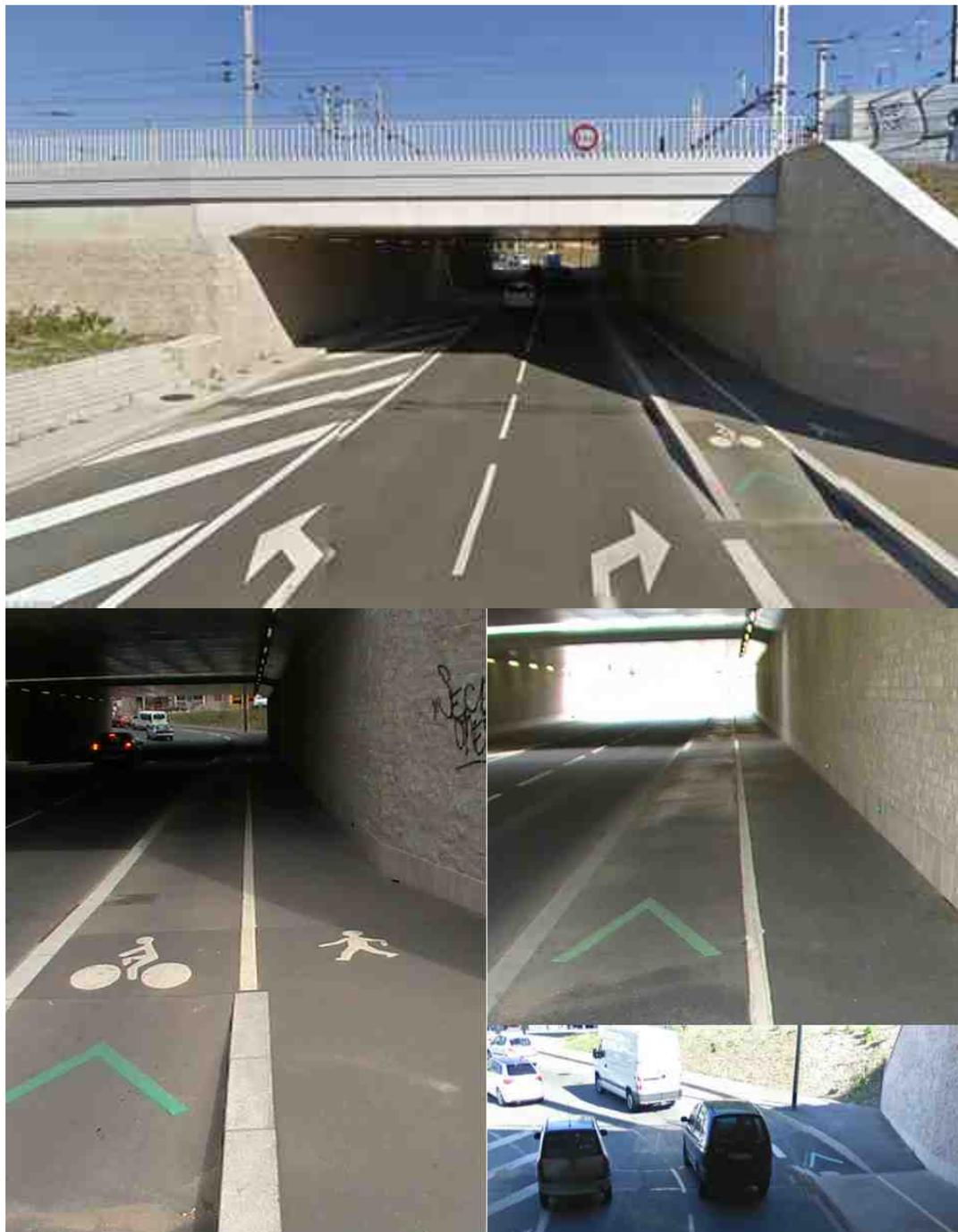
La mise en place du Busway en 2006 (Bus en site propre) ainsi que la nécessité de maintenir les 2 voies de circulation générale ne permettait pas de maintenir des aménagements cyclables sur chaussée. Les trottoirs étant assez larges, le choix a été fait de le partager pour créer une piste cyclable ne nécessitant pas d'élargir le pont.

Le pont constitue un axe de trafic automobile très important avec des phases de congestion permanente aux heures de pointe.



- Site n°2 : Rue du Pont des Mauves

La rue du Pont des Mauves est située à proximité de la gare SNCF. Le site étudié est localisé dans un contexte étroit et sombre, plus précisément sous un pont ferroviaire. Le trafic est important et des remontées de file s'opèrent aux heures de pointe.



- Site n° 3 : Quai de Versailles

Le site du Quai de Versailles se situe en bordure du canal de l'Erdre, au niveau de l'arrêt de Tramway (ligne n°2) Saint Mihiel. Cette ligne dessert l'université située plus au nord. Seule une voie dédiée aux véhicules motorisés est présente, en direction du centre ville, le reste de l'aménagement étant uniquement accessible aux tramway, vélos et piétons. Le manque de place lié à la mise en œuvre du tramway a conduit à faire cohabiter cycles et piétons en arrière de l'arrêt de Tramway.

Le site du quai de Versailles, en raison de la présence d'une station de tramway et de sa desserte du pôle universitaire est particulièrement fréquenté, tant par les piétons que par les cyclistes. Il cumule donc un aménagement perfectible lié aux contraintes urbaines (manque de place pour satisfaire tous les usagers) avec une très forte fréquentation piétonne et cyclable.



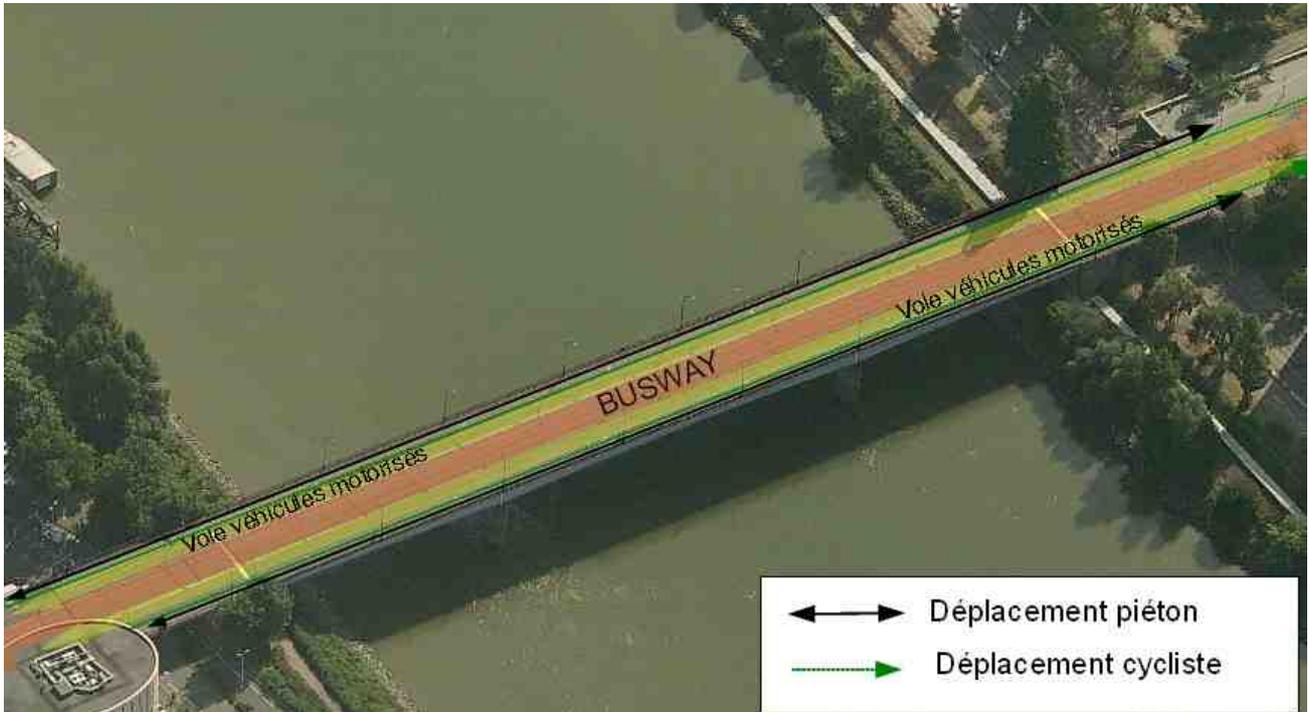
3.1.3 – Caractéristiques techniques et perméabilité piétonne/cyclable

	1 – Pont Aristide Briand	2 – Rue du pont des Mauves	3 – Quai de versailles
Linéaire	350 m environ	50 m environ	>350 m
Largeur trottoir	1,57m	1,37	1,46
Largeur aménagement cyclable	1,06 m	1,35 m (hors marquage)	1,46 m
Positionnement de la piste	Intérieur, coté chaussée	Intérieur, coté chaussée	Intérieur, coté Tramway
Signalisation verticale		non	
Signalisation horizontale	Pictogramme vélo et piéton	Chevron + pictogramme vélo et piéton	Flèche + pictogramme vélo
Obstacle au cheminement	Non	Non	Arbres
Deux roues motorisés autorisés	non	Non	non
Type de séparation	Clous blanc collés	Ligne blanche continue	Bordures pierres (gris foncé) chanfreinées
Pôle générateur de déplacement à proximité	Cité des Congrès, Nantes Métropole, Centre commercial Beaulieu.	Gare SNCF	Université
Vitesse réglementaire	50km/h	30 km/h	Pas de statut
Intersections / accès riverains	Non	Non	Non

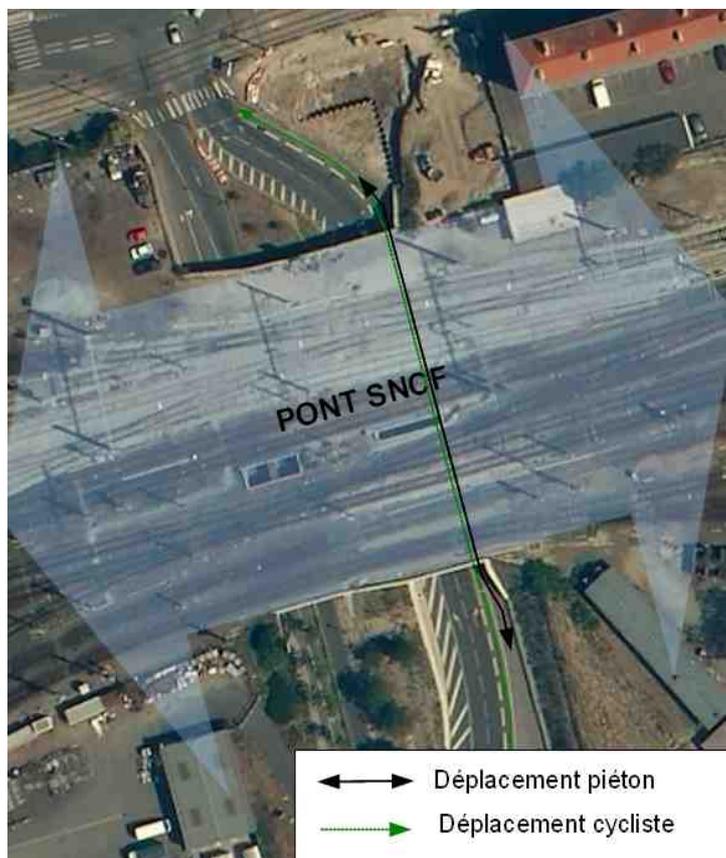
3.1.4 – Analyse des trajectoires de déplacements

Il s'agit ici d'analyser les déplacements et de représenter schématiquement les trajectoires naturelles du piéton et du cycliste par rapport à leur environnement. L'objectif est d'identifier les zones de conflits potentielles que peuvent générer leurs déplacements respectifs.

- Pont Aristide Briand : Aucune zone de conflit. Les voies piétonnes et cyclables contiguës restent parallèles sur l'ensemble de l'ouvrage. Seul un mauvais positionnement serait source de conflit.

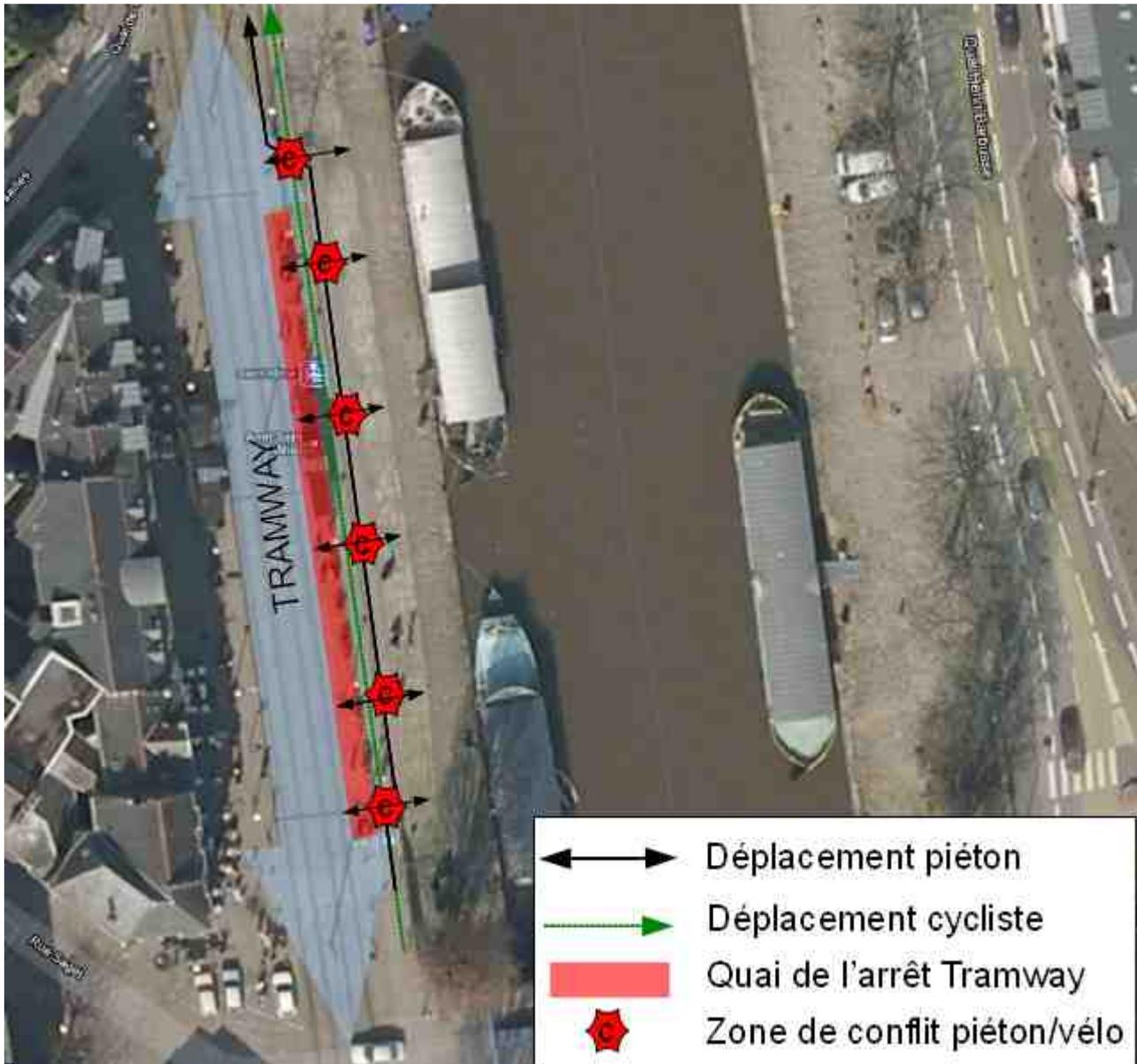


- Rue du pont des Mauves : Aucune zone de conflit. Les voies piétonnes et cyclables contiguës restent parallèles sur l'ensemble de l'ouvrage.



- Quai de Versailles, arrêt St Mihiel : Les zones de conflit sont ici multiples, sur toute la longueur du quai de l'arrêt de tramway d'une part, mais également de part et d'autre, le couloir de circulation piéton coupant à deux reprises l'aménagement cyclable.

Le site du quai de Versailles, contrairement aux deux autres sites étudiés apparaît donc clairement comme un environnement complexe dans lequel l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir sera le plus délicat à gérer.



4 – Résultats et analyses

La méthode offre l'avantage d'observer les comportements des usagers tout en réalisant un traitement des données à posteriori. La caméra située sur l'espace public, pleinement visible par les usagers n'a pas suscité de réactions particulières. Cette méthode s'avère par contre chronophage puisque le comptage n'est pas réalisé en direct.

L'observation a rapidement permis de se rendre compte qu'il était nécessaire d'intégrer les deux roues motorisés à l'évaluation. Elle a permis de constater qu'il existait une utilisation frauduleuse du trottoir et de l'aménagement cyclable par les deux roues motorisés, dès lors que le trafic automobile était congestionné.

Certaines modifications de comportements ont pu être observées notamment de la part des usagers deux roues motorisés sur le site du pont A. Briand. En voyant la caméra, ces derniers se sont ravisés et sont restés sur la chaussée.

Pour la totalité des sites, la difficulté a été de déterminer un emplacement pour la caméra. Dans l'impossibilité de la positionner en hauteur et donc de couvrir un angle de vue large, le choix s'est limité à la zone étudiée avec une vue à hauteur d'homme. Cela est suffisant mais rend parfois le comptage délicat et ne présente pas l'aménagement dans son environnement.

La durée d'enregistrement a été fixée à 45 minutes, durée suffisante pour couvrir des plages de trafic différentes (fluide et congestionné).

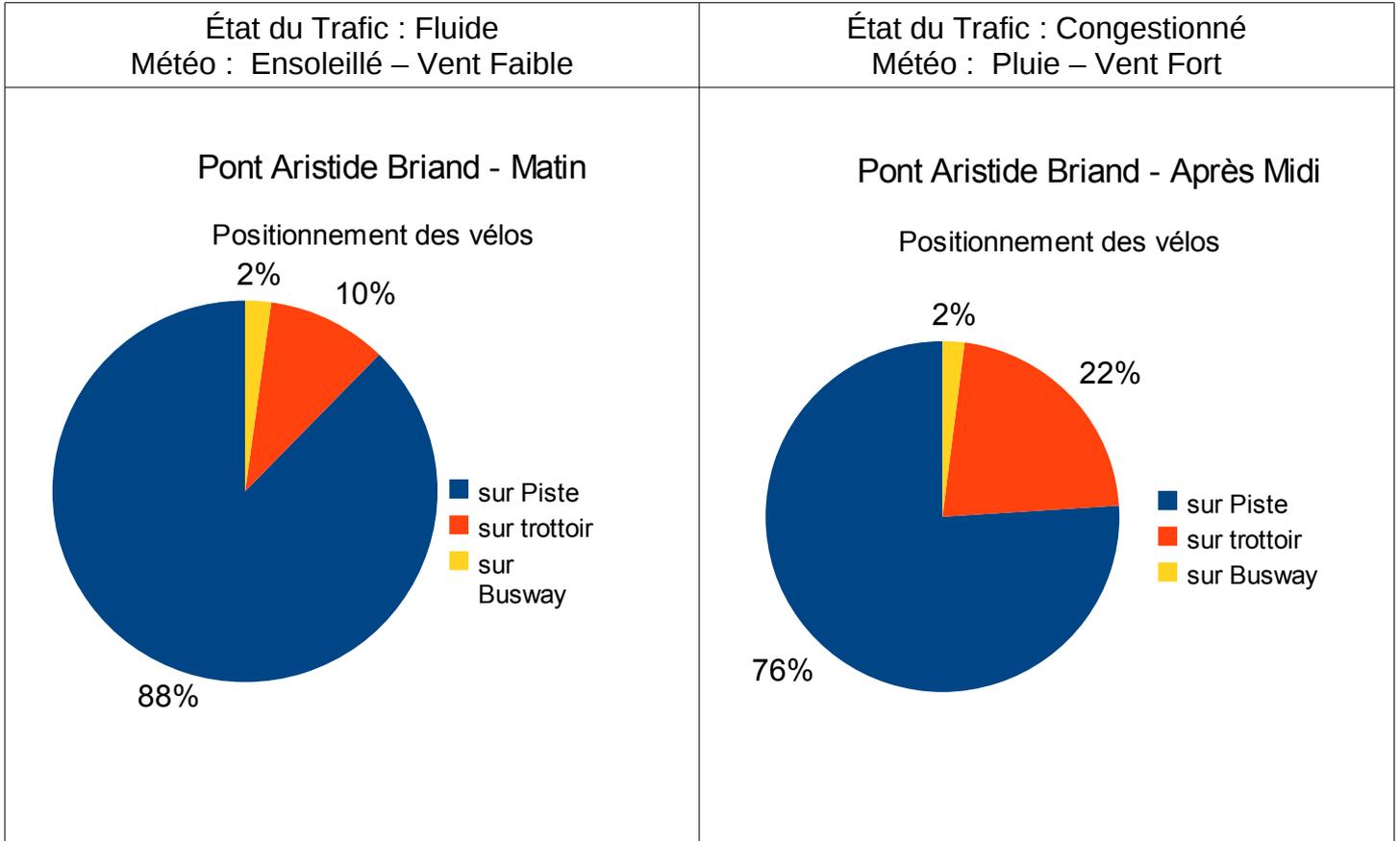
4.1.1 – Observations et interprétations

Site n°1 : Pont Aristide Briand

- Répartition des piétons :

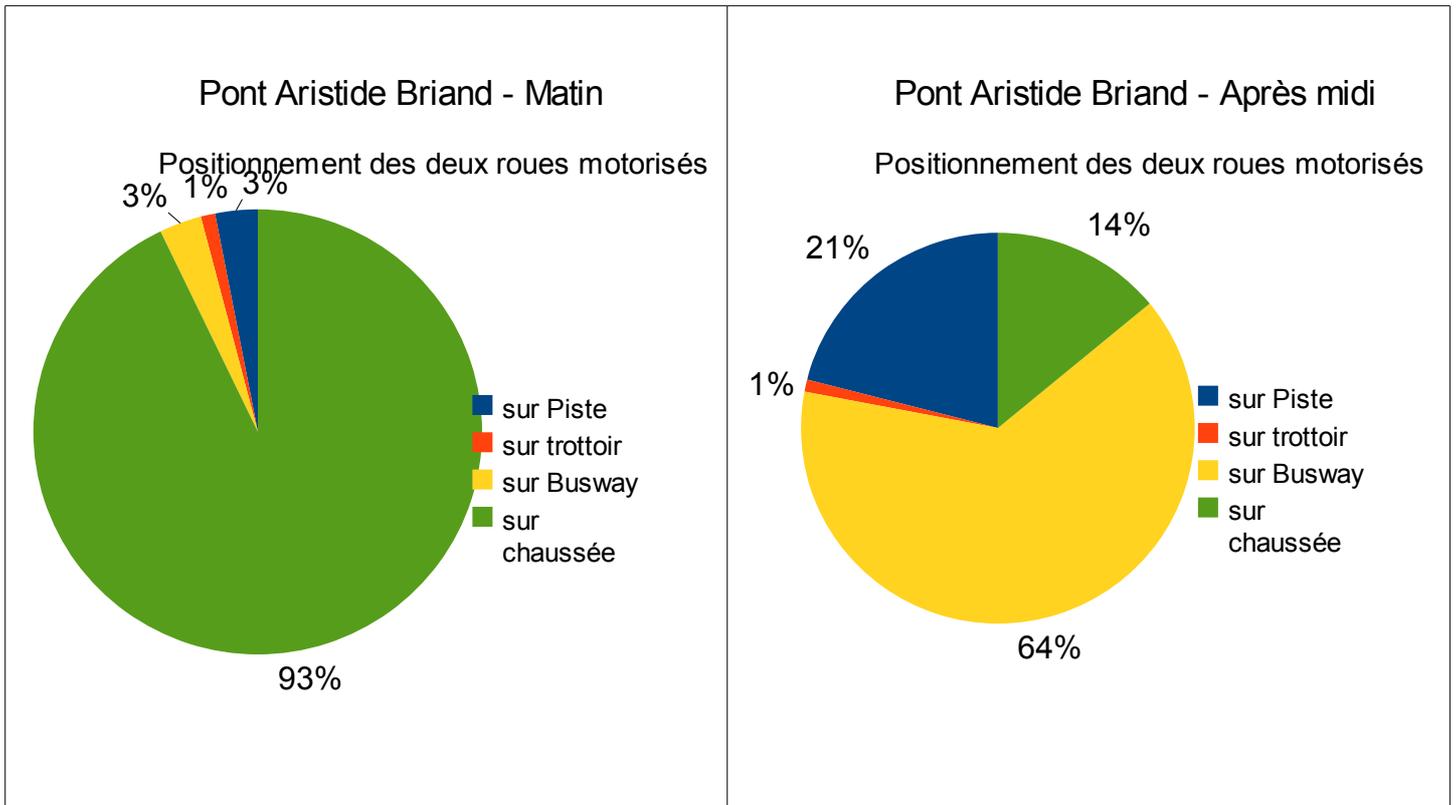
Les observations menées indiquent que l'aménagement est bien respecté par les piétons puisque 97% d'entre eux marchent sur le trottoir. L'aménagement, sur la base des observations et comptages est donc bien compris.

- Répartition des vélos



Une grande majorité des cyclistes (>3/4) circule sur l'espace qui leur est affecté. On note une augmentation de leur présence sur la partie piétonne dans l'après midi, présence imputable aux conditions météorologiques (vent latéral important et pluie). Ainsi, malgré une largeur non recommandée de la partie cyclable (1,06 au lieu des 1,25 minimum) – et une zone en entrée de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir peu claire (aucun couloir ne distingue les espaces des usagers) il n'y pas de confusion importante de leur part, et l'aménagement est bien respecté. En section courante, le marquage au sol et la séparation par clous blanc semblent suffisants pour être bien compris par la majorité des usagers.

- Répartition des deux roues motorisés



On note une extrême disparité des résultats en trafic fluide et congestionné.

Présents sur la chaussée quand la circulation est fluide (93%), ce chiffre tombe à 14% dès lors que le trafic est congestionné. Le report se fait d'une part sur le busway plus facilement accessible (64%) mais également sur l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir (21%).

Ainsi, l'état du trafic conditionne le comportement des usagers de deux roues motorisés. L'aménagement cyclable à hauteur de trottoir constitue un exutoire "naturel" pour les cyclomotoristes et motards, ceci peut créer un sentiment d'inconfort chez les cyclistes et les piétons qui ne bénéficient plus de l'éloignement du trafic motorisé.

Cette situation peut également conduire à un risque d'accident grave avec un piéton et/ou un cycliste (le différentiel de vitesse étant important entre ces catégories d'usagers). De plus, les vitesses d'arrivée en sortie d'aménagement cyclable par les deux roues motorisés sont supérieures à celles des vélos et des piétons, ce qui peut surprendre les véhicules motorisés.

Site n° 2 : Rue du Pont des Mauves

- Répartition des piétons :

Entre 98 et 100% des piétons circulent sur le trottoir. La configuration en entrée et en sortie de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir permet un positionnement efficace des piétons (présence d'une bordure haute guidant naturellement le piéton) sur leur zone de circulation. Les observations montrent même qu'en groupe important (5 personnes), la délimitation est respectée. L'aménagement est bien compris alors même que le mur de soutènement de l'ouvrage d'art renforce l'impression d'étroitesse de l'aménagement (effet de paroi).



- Répartition des vélos :

État du Trafic : Fluide Météo : Nuageux - Sec	État du Trafic : Congestionné Météo : Ensoleillé - Sec																
<p style="text-align: center;">Pont des Mauves - Matin</p> <p style="text-align: center;">Positionnement des vélos</p> <table border="1"> <caption>Positionnement des vélos - Pont des Mauves - Matin</caption> <tr><th>Zone</th><th>Pourcentage</th></tr> <tr><td>sur Piste</td><td>75%</td></tr> <tr><td>sur trottoir</td><td>19%</td></tr> <tr><td>sur chaussée</td><td>6%</td></tr> </table>	Zone	Pourcentage	sur Piste	75%	sur trottoir	19%	sur chaussée	6%	<p style="text-align: center;">Pont des Mauves - Après Midi</p> <p style="text-align: center;">Positionnement des vélos</p> <table border="1"> <caption>Positionnement des vélos - Pont des Mauves - Après Midi</caption> <tr><th>Zone</th><th>Pourcentage</th></tr> <tr><td>sur Piste</td><td>78%</td></tr> <tr><td>sur trottoir</td><td>15%</td></tr> <tr><td>sur chaussée</td><td>7%</td></tr> </table>	Zone	Pourcentage	sur Piste	78%	sur trottoir	15%	sur chaussée	7%
Zone	Pourcentage																
sur Piste	75%																
sur trottoir	19%																
sur chaussée	6%																
Zone	Pourcentage																
sur Piste	78%																
sur trottoir	15%																
sur chaussée	7%																

Quelque soit l'état du trafic, on ne note pas de différence notable entre les observations du matin et de l'après midi.

Les explications sont multiples :

- Le faible linéaire du site (50 m) est moins propice aux comportements atypiques et rend plus délicat les manœuvres de dépassement d'un cycliste roulant plus lentement.
- Les rampes en entrée/sortie complétées par la ligne blanche continue constituent un élément de guidage pour les cyclistes.

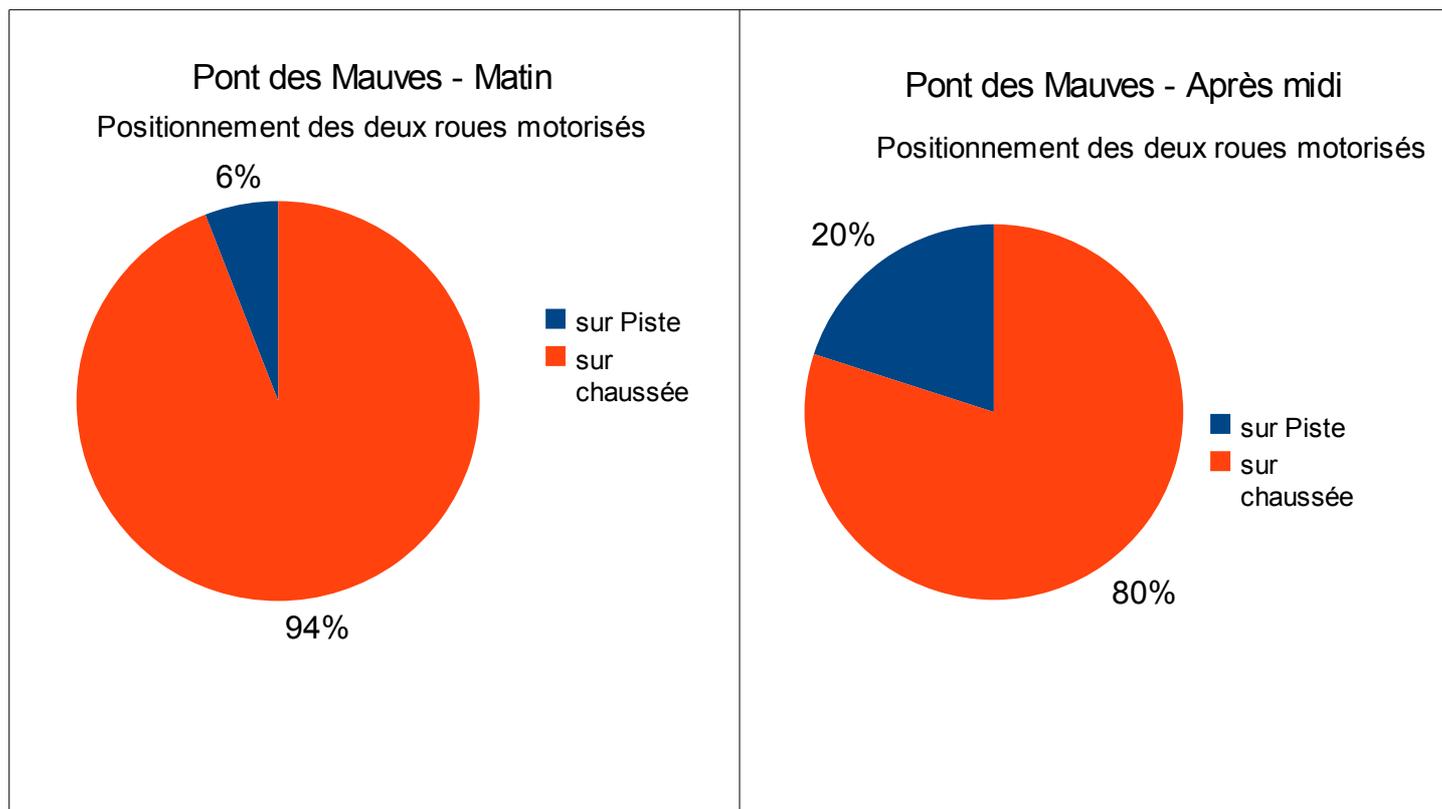
Ainsi, les trois quart des cyclistes respectent l'aménagement.

Concernant les cyclistes comptabilisés sur la partie piétonne, on observe deux comportements types :

- Une prise à contre sens qui amène le cycliste à se positionner naturellement dans l'espace piéton situé dans la continuité du trottoir.
- Un "court circuit" du feu rouge : le cycliste au lieu de quitter l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir, anticipe le débouché sur le carrefour à feu, et, se positionne volontairement sur le trottoir (au point A) pour tourner à droite après le carrefour évitant ainsi l'attente au feu rouge (cf schéma de la trajectoire ci dessous)



- Répartition des deux roues motorisés :

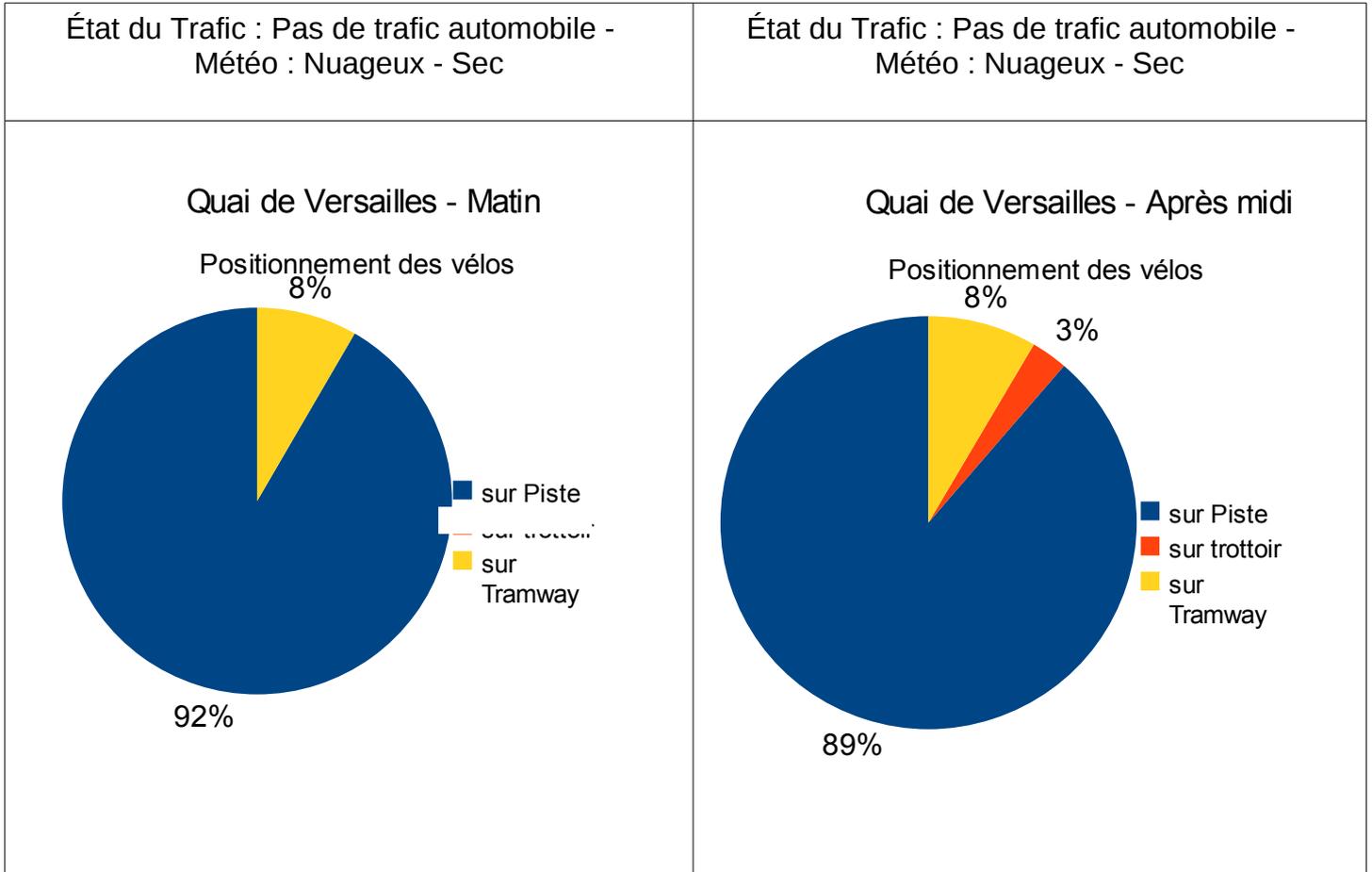


- Globalement respecté, on note cependant lors des remontées de file (trafic congestionné) une augmentation sensible des deux roues motorisés présents sur la piste cyclable (de 6 à 20%). Il s'agit pour eux d'éviter l'attente derrière les automobiles par une utilisation non réglementaire de l'espace réservé aux vélos.

L'augmentation est moins évidente que sur le site du pont Aristide Briand car le linéaire de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir est moins important (50 m contre 350 pour le Pont A. Briand) mais également, le site constitué de deux voies de circulation et d'une zone zébrée neutre offre d'autres exutoires aux motocyclistes et motards.

Site n° 3: Quai de Versailles – Station St Mihiel

- Répartition des vélos :



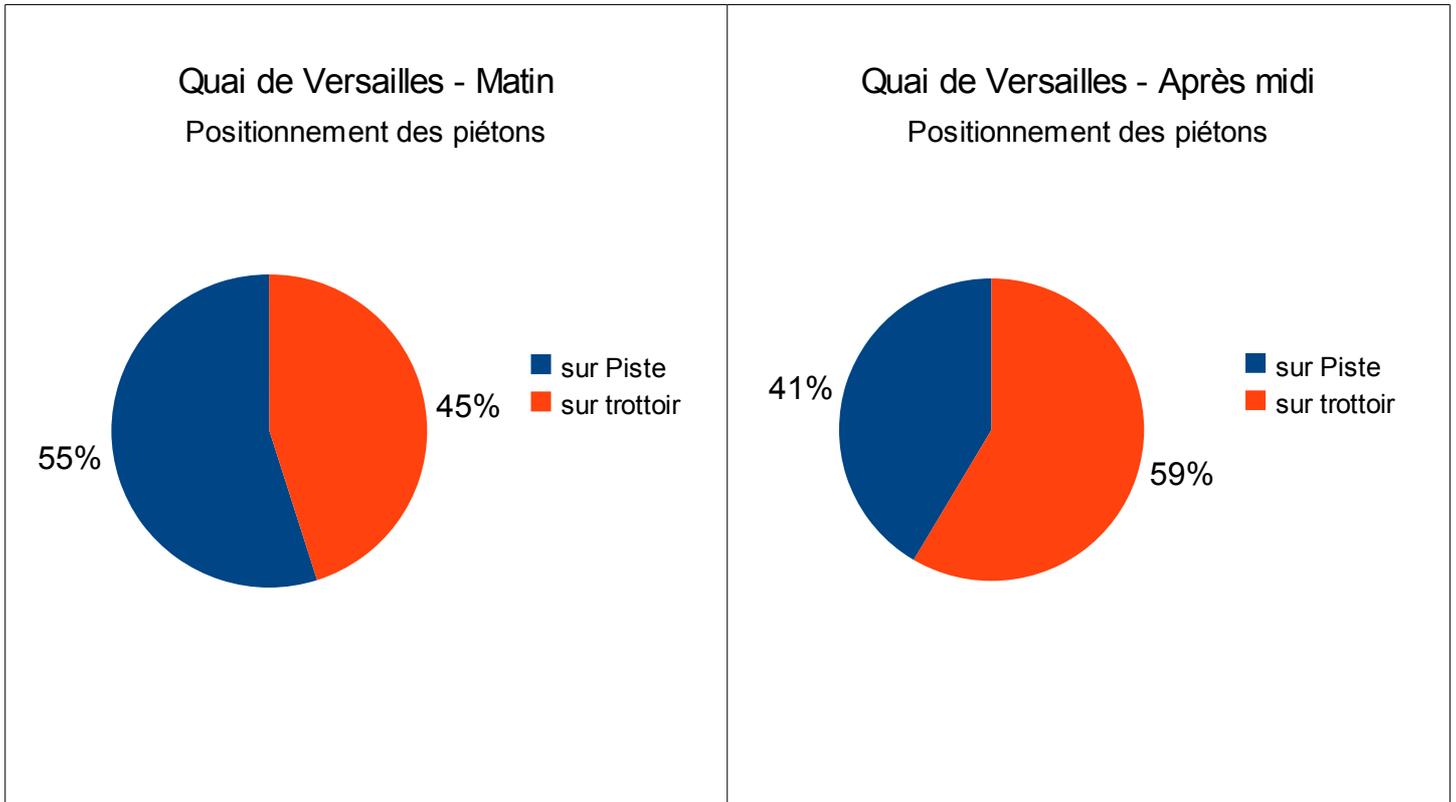
La quasi totalité des cyclistes respectent (97% et 89%) leur espace de circulation.

Alors que 97% circule sur la piste cyclable le matin, ils sont 89% l'après midi. Cette légère baisse peut s'expliquer par l'affluence piétonne plus importante l'après midi, rendant plus hasardeux le déplacement des cyclistes sur leur espace (une partie des cyclistes -3%- se reporte sur le trottoir faute d'espace suffisant pour circuler). Plus la densité piétonne est élevée, plus leur présence est importante sur la piste et, plus les vélos sont contraints de circuler sur le trottoir.

L'aménagement quai de Versailles amène naturellement le cycliste à rester sur son espace. C'est en effet la piste cyclable qui relie le pont Saint Mihiel à l'arrêt de tramway, il n'y a donc pas de confusion pour le cycliste, la zone cyclable de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir étant dans la continuité de la piste cyclable située plus en amont.

Respectivement 3 et 8 % des cyclistes comptabilisés le matin et l'après midi circulent sur l'espace du tramway. Pour la plupart d'entre eux comptabilisé dans l'autre sens de circulation (direction centre ville), c'est un moyen d'éviter de faire un détour en l'absence de continuité cyclable. Pour une minorité (direction université) c'est le moyen d'éviter l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir trop encombré par les piétons.

- Répartition des piétons :



En matinée ou l'après midi, le constat d'un manque de visibilité de l'aménagement est patent pour les piétons.

En terme de perception, le revêtement en pierre naturelle ainsi que le marquage vélo peu visibles rendent l'aménagement peu compréhensible. La séparation piétons/vélos est opérée avec une bordure noire bien visible, mais dont le rôle de séparateur est mal perçu.

L'aspect fonctionnel est également en cause car le piéton n'a d'autre alternative que d'emprunter la piste cyclable pour rejoindre le pont Saint Mihiel. Lors de forte affluence, le quai du Tramway n'est pas suffisamment dimensionné pour réguler l'ensemble du flux piétonnier. Il s'opère donc un "débordement" naturel -faute de place- des piétons sur la partie cyclable de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir.

La présence d'arbres est une contrainte supplémentaire pour le piéton.

CONCLUSION INTERMEDIAIRE :

La phase d'observation et comptages nous permet de tracer les premiers contours des tendances sur le fonctionnement des aménagement à hauteur de trottoir pour chacun des trois sites.

Globalement, piétons et cyclistes ont une bonne compréhension de l'aménagement, le risque d'accident reste minime voire quasi nul entre piétons et cyclistes et, on constate un usage détourné de l'aménagement par les deux roues motorisés en période de pointe. Lorsque l'environnement est plus complexe et, qu'il est doublé d'une forte présence piétonne, l'aménagement devient confus, plus propice aux accrochages piétons/vélos et rend moins performant le déplacement cyclable.

4.1.2 – Questionnaires

Présentation des résultats des enquêtes menées.

63 personnes, interrogées sur 3 sites ont répondu à 18 questions suivant la méthode E2.

Parmi les 63 personnes interrogées, 54 empruntent régulièrement les axes étudiés, 9 les découvriraient au moment de l'entretien. Il n'a pas été fait de distinction d'âge ou de sexe.

Dans la mesure où il était plus facile d'interroger les piétons (en raison de la vitesse de déplacement), ceux-ci sont légèrement sur-représentés (60% du panel).

Nombre de répondants pour chaque mode/site

Site	Piétons	Vélos
Rue du pont des Mauves	16	6
Pont Aristide Briand	13	8
Quai de Versailles	9	11
Total	38	25

L'analyse présente une comparaison des sites et des modes considérés.

1) Perception de l'aménagement

- La séparation vélo/piéton est elle facilement compréhensible ?

Réponses en % par site

Site	Lisible	Non lisible
Rue du pont des mauves	59	41
Pont Aristide Briand	86	14
Quai de Versailles	25	75

Les différences de % suivant les sites sont statistiquement significatifs (test du Khi2, $p < 0,01$)

L'étude menée sur 3 sites présente une grande disparité de réponses.

Alors que le site du pont A. Briand totalise 86% de réponse favorable, le site du pont des mauves est lui légèrement supérieur à la moyenne (59%), quant au quai de Versailles, il met clairement en évidence avec 25% de réponse favorable son manque de lisibilité dans la séparation piétons/vélos.

Le site du quai de Versailles est le seul site où la distinction entre les deux usagers s'effectue au moyen d'une pierre naturelle chanfreinée surélevant la partie vélo de la partie piétonne. Bien que le contraste visuel entre les deux couleurs de pierre soit bien visible, les usagers ne discernent pas la typologie d'usage associé à ces deux "couloirs". Enfin le marquage présent peu visible (faible contraste visuel du blanc et du vert sur les tons clairs de la pierre) vient compléter vient s'ajouter aux difficultés de compréhension.

→ **les répondants sont sensibles à la présence de marquage.**

- Les largeurs respectives de la piste et du trottoir sont elles suffisantes ?

	1 – Pont Aristide Briand	2 – Rue du pont des Mauves	3 – Quai de versailles
Largeur trottoir	1,57 m	1,37 m	1,46 m
Largeur aménagement cyclable	1,06 m	1,35 m (hors marquage)	1,46 m

Le postulat de départ est que peu d'usagers ont connaissance des normes d'accessibilité. Aussi, il était intéressant de savoir si selon eux, la largeur du site étudié permet un usage sécurisé des deux modes de déplacement.

A cette question, et alors qu'aucun des 3 sites étudiés ne répond à la largeur recommandée (2m), une grande majorité trouve que la largeur de la partie piste cyclable est suffisante (entre 70 et 86%). Il n'y a pas de différence entre les usagers piétons et cyclistes dont la proportion est quasi identique avec respectivement 76 et 79%.

Pour ce qui est de la largeur du trottoir, elle est estimée suffisante pour la grande majorité des usagers. Le site du pont A. Briand se distingue toutefois des deux autres sites avec un pourcentage de réponse satisfaisante atteignant 90% alors que ce chiffre descend à 70% pour le site du quai de Versailles et 77% pour le site du pont des mauves.

Il est intéressant de constater que le site du Pont des Mauves atteint 77% d'opinion favorable malgré une largeur piétonne inférieure à celle du quai de Versailles, et, une absence d'effet de paroi sur le site quai de Versailles. La différence n'est cependant pas suffisamment significative pour tirer des conclusions objectives.

→ **dans l'ensemble, les répondants trouvent les largeurs de la piste et du trottoir suffisantes quelque soit les sites évalués et la catégorie d'usagers.**

- Préférez vous que les cyclistes soient plus éloignés du trottoir (sur la chaussée, sur voie tramway) ?

Quelques soit les sites, entre 60 %(Quai de Versailles) et 76% (pont A. Briand) et la catégorie d'usagers (66% piétons et 68% cyclistes), la réponse à cette question est non.

Si le site du quai de Versailles, avec le pourcentage le plus faible, tend à révéler un problème de cohabitation, il n'en reste pas moins que les piétons, dans la même proportion que les cyclistes, ne souhaitent pas voir les vélos circuler dans le flux général de circulation. Sur le principe donc, les piétons ne sont majoritairement pas contre la présence des cyclistes sur la trottoir et, on est donc davantage sur un problème de dimensionnement permettant à chacun de disposer d'un espace suffisant pour circuler aisément et en tout sécurité que sur un rejet de l'utilisateur cycliste.

A noter que les piétons répondant "non" se projettent en tant que cycliste, se mettent à leur place.

→ **La majeure partie des usagers semble satisfaite de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir et ne souhaitent pas que les cyclistes soient éloignés du trottoir. Les proportions de réponse sont identiques auprès des cyclistes et des piétons.**

2) Comportements des autres usagers

- Selon vous des vélos roulent ils trop vite ?

Il ne s'agit pas ici de viser les cyclistes à l'instant précis du questionnaire mais de manière générale, les usagers du vélo, en relation avec l'aménagement concerné.

Réponses en %, par site

Site	jamais	parfois	souvent
Rue du pont des mauves	59	32	9
Pont Aristide Briand	80	20	0
Quai de Versailles	30	40	30

Différences statistiquement significatives $p < 0,05$

Il apparaît que la vitesse excessive des cyclistes soit davantage perçue sur le site du quai de Versailles (qui est pourtant le plus large) où piétons et cyclistes s'entrecroisent et où les dépassements cyclistes sont plus hasardeux de part la configuration du site.

Les usagers piétons sont donc plus sensibles à une vitesse excessive des cyclistes lorsque l'aménagement fonctionne mal. On peut en effet estimer que la vitesse réelle est identique pour les 3 sites alors même que le ressenti est lui bien différent. La perméabilité latérale (déplacement perpendiculaire du piétons par rapport à la continuité du trottoir) de l'aménagement est également à prendre en compte dans les réponses formulées.

Sans surprise ce sont également les piétons (51% contre 32% de cyclistes) qui perçoivent majoritairement des cyclistes roulant trop vite. C'est en effet pour eux que le risque perçu est le plus élevé en tant qu'utilisateur ayant la vitesse la plus faible et pouvant se faire surprendre. Par ailleurs, il y a aussi le désagréable effet de surprise induit par un piéton se faisant doubler de près par un cycliste.

- Indifférent, gênant, dangereux, comment considérez vous cela ?

Si pour les sites du pont des Mauves et Aristide Briand, 50% des personnes interrogées sont indifférentes face à un vélo roulant trop vite, 45% le qualifie de dangereux pour le site du quai de Versailles. Le différentiel de vitesse et l'effet de surprise évoqué plus haut induisent une crainte pour les piétons.

Les données ne permettent cependant pas de conclure que la dangerosité est davantage perçue quand l'espace pour circuler est contraint et la séparation des usagers peu claire, les différences n'étant pas significatives (0,38).

- Selon vous des piétons sont ils présents sur la piste cyclable (du site étudié) ?

A cette question le pourcentage de réponse "souvent" reste faible pour les deux premiers sites pont Aristide Briand et Rue du pont des mauves avec respectivement 14 et 36%, alors que pour le quai de Versailles, le chiffre grimpe à 85%.

Les cyclistes sont davantage perçus comme circulant trop vite lorsqu'ils sont présents sur le trottoir alors même qu'en présence du piéton, leur vitesse est moins élevée que sur l'aménagement cyclable. C'est peut-être davantage la distance de dépassement (plus faible lorsque le vélo est

présent sur le trottoir) du cycliste vis à vis du piéton qui est à considérer que sa vitesse.

- Selon vous des vélos sont ils présents sur le trottoir (du site étudié) ?

Réponses en %, par site

Site	jamais	parfois	souvent
Rue du pont des mauves	50	36	14
Pont Aristide Briand	19	71	10
Quai de Versailles	0	70	30

Différences statistiquement significatives $p < 0,01$

Le site du pont des mauves confirme que l'aménagement fonctionne malgré sa faible emprise. Les usagers observent que les vélos circulent sur l'espace qui leur est dévolu, le faible linéaire de l'aménagement cyclable à hauteur semble expliquer en majorité ce bon respect, le cycliste ne gagne rien à sortir de son espace.

Le site du pont A. Briand recense 71% de réponses "parfois". Le linéaire plus élevé que sur le pont de mauves ainsi qu'une fréquentation plus importante sont des explications plausibles car le cyclistes est confrontés d'une part à une prise au vent importante, une largeur plus réduite pour circuler et une présence piétonne plus prégnante, obligeant à une manœuvre dépassement sur la partie piétonne.

C'est une nouvelle fois sur le site du quai de Versailles, que la constatation des usagers quant à la présence des vélos sur la partie piétonne est la plus élevée (30%). Aucune des personnes questionnées n'a répondu "jamais" à cette question, preuve que leur présence est bien perçue.

Il constitue un danger perçu par 32% sur le site du pont des mauves, 43% sur le pont Aristide Briand et 50% pour le quai de Versailles, mais les différences ne sont pas significatives ($p=0,70$).

→ **Le taux de réponse « indifférent » est plus important pour les vélos sur le trottoir que pour les piétons sur la piste cyclable.**

- Selon vous des deux-roues motorisés roulent ils sur le trottoir ?

Réponses en %, par site

Site	jamais	parfois	souvent
Rue du pont des mauves	72	23	5
Pont Aristide Briand	48	42	10
Quai de Versailles	60	40	0

Différences non significatives $p=0,33$

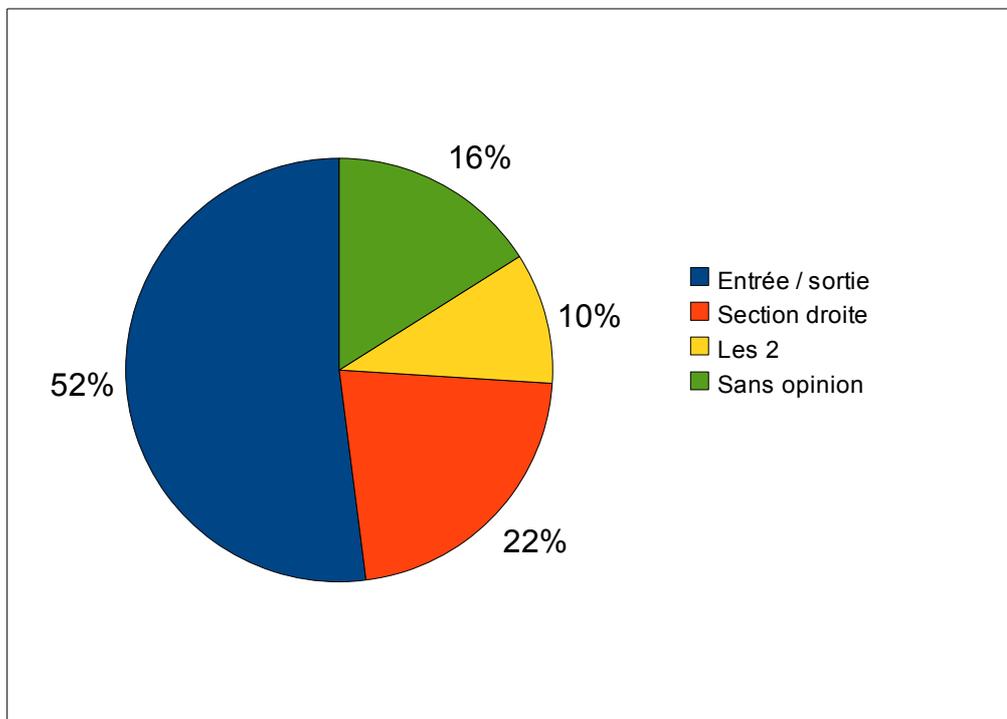
Il n'y a pas de différence notable entre les sites (différence non significative)

On peut noter que majoritairement les réponses obtenues ont été "jamais" alors même qu'en heures de pointe, un nombre non négligeable de deux roues motorisés aient été comptabilisés sur les trottoirs (sauf quai de Versailles). Leur part relative reste cependant faible puisque non perçue.

Sans surprise et quelque soit le type d'usagers, la présence des motos sur le trottoir est perçue comme un danger pour plus de 80% des personnes interrogées et ce quelque soit les sites étudiés.

- Estimez vous que le danger est plus important aux entrées/sorties, en section droit, les 2, sans opinion ? (on est ici sur le risque perçu par l'utilisateur et non le risque réel mesuré).

Il s'agit au travers de cette question de savoir quelle est la perception des usagers piétons et cyclistes quant à la zone qu'ils estiment la plus risquée dans les déplacements du vélo. Est ce que la section courante avec le conflit piéton/vélo est plus dangereuse que les entrées/sorties du vélo sur la circulation générale.



Il ressort très clairement que les points d'entrée/sortie de la piste cyclable constituent le risque majeur perçu par les cyclistes (62% des réponses). Cela permet de minorer celui perçu entre piétons et cyclistes en section courante.

Il y a donc une gradation des risques bien effective. Certes les piétons reconnaissent que le vélo sur l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir constitue une gêne, voire dans une moindre mesure un danger, cependant, le danger leur apparaît plus important aux points névralgiques que sont les entrées et sorties.

3) Comportements propres des personnes interrogées

- Pour les cyclistes : Vous arrive-t-il de rouler sur le trottoir ?

Site	Jamais	Parfois (Uniquement pour doubler)	Souvent
Rue du pont des mauves	80	20	0
Pont Aristide Briand	37	63	0
Quai de Versailles	18	63	18

Différences significatives $p < 0,05$

On constate sur le site du pont des Mauves que la majorité des cyclistes considère ne jamais rouler sur la partie réservée aux piétons, ce chiffre tombe à 37% pour le pont A. Briand, et 18% pour le quai de Versailles.

Au regard des 3 sites évalués, l'enseignement que l'on peut retirer de ces chiffres est que plus le linéaire de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir est élevé, plus il est délicat pour les cyclistes de respecter leur espace de circulation dédié.

De multiples raisons dont la nécessité de doubler (63% des usagers sur le quai de Versailles et Pont A. Briand) ou la présence de piétons expliquent cela. En effet, ce chiffre tombe à 20% pour le site du pont des Mauves ou le linéaire n'excède pas les 50 m. Enfin, la réponse "souvent" est citée seulement pour le site du quai de Versailles (18%) confortant la problématique piétons/vélos sur site. Cette réponse met par ailleurs en évidence l'aspect volontaire et conscient des usagers vélos à rouler sur la partie du trottoir au lieu de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir, faute de pouvoir faire autrement.

- Pour les piétons : Vous arrive-t-il de circuler sur l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir ?

Site	Jamais	Parfois	Souvent
Rue du pont des mauves	7	93	0
Pont Aristide Briand	40	60	0
Quai de Versailles	11	67	22

Différences significatives $p < 0,05$

Les piétons sont nettement plus nombreux à estimer circuler sur l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir. Celui-ci, même si il est bien conçu, n'est pas toujours compris. On est davantage sur un comportement involontaire ("Il est possible que je sois mal positionné car je n'ai pas fait attention que les vélos pouvaient circuler là") qu'une attitude consciente.

Avec 40% de "jamais", le pont A. Briand, confirme que le partage entre les usagers est le mieux perçu sur ce site. Inversement, 22% des piétons ont conscience de marcher sur la partie prévue pour les déplacements des vélos.

- Pour les cyclistes : Quel attitude adoptez vous lorsqu'un piéton marche sur la piste ?

Site	Je lui signale	Je double	Je reste derrière lui
Rue du pont des mauves	25	25	50
Pont Aristide Briand	75	25	0
Quai de Versailles	90	0	10

Différences significatives $p < 0,05$

Une nouvelle fois, les deux sites au linéaire le plus élevé se distinguent (75 et 90%) du site de pont des mauves où seulement 25% des cyclistes signale (sonnette, interpellation orale) au piéton qu'il n'est pas à sa place.

Ce faible linéaire sur le site des mauves explique également que 50% reste derrière le piéton, le temps d'attente pour poursuivre son itinéraire étant faible.

Le site du quai de Versailles est lui particulièrement intéressant puisque qu'aucun cycliste ne déclare doubler, la configuration du site rendant la manœuvre hasardeuse (bordure chanfreinée, arbres).

- Pour les piétons : Faites vous attention aux vélos ? Quelle attitude adoptez vous lorsqu'un vélo circule sur partie piétonne ?

Les statistiques ne sont pas suffisamment significatives, de fait on observe pas de différence significative entre les sites et les usagers. Il en ressort toutefois qu'une majorité de piéton tend à faire attention à la présence de vélos sur ces espaces partagés. Beaucoup d'usagers questionnés sont des habitués des axes étudiés, on peut donc supposer qu'ils connaissent les "contraintes" propres à ces sites particuliers.

Cette tendance est confortée par les observations qui ont permis de constater (cas le plus flagrant sur St Mihiel) que certains piétons regardaient si un vélo arrivait, avant de se placer sur le trottoir.

Enfin, l'attitude la plus couramment adoptée par les piétons quand un vélo circule sur le trottoir consiste à s'écarter quand celui ci arrive en face (les usagers se voyant mutuellement) (67 à 80 % des comportements) et dans une moindre mesure le lui signaler (15 à 33%).

5 – Discussion

L'objectif de l'étude était d'enrichir la connaissance sur les aménagements cyclables à hauteur de trottoir. Il s'agissait de progresser dans la connaissance de cet aménagement et mettre en évidence ses avantages et inconvénients. Au final, il s'agit tirer des enseignements sur la cohabitation piéton/vélo basée sur des mesures objectives.

Concernant la méthodologie, l'échantillon réduit d'enquêtes a permis de dégager des tendances, étayées par les observations terrain.

Pour les résultats statistiquement significatifs croisés aux observations, ils permettent de tirer des enseignements pour l'échantillon considéré (les personnes malvoyantes n'ont pas été prises en compte) et d'expliquer certains comportements, renforçant par la même les enseignements issus des tendances.

Au final, les enseignements sont de divers ordres :

- Aucune situation de presque-accident n'a été relevée durant les heures d'observation.
- L'aménagement cyclable à hauteur de trottoir s'avère aussi attractif pour les deux roues motorisés en phase de congestion du trafic. C'est un des usages détournés qui peut être facteur d'insécurité perçue voire réelle pour les usagers piétons et cyclistes.
- Les usagers, qu'ils soient piétons ou cyclistes, sont sensibles aux différences de marquage distinguant les deux espaces de circulation, et à la qualité de l'aménagement. Il est souhaitable que l'aménagement soit réalisé de manière à éviter toute confusion de positionnement, aussi bien pour les piétons que pour cyclistes. Une largeur de circulation suffisante pour les deux types est une condition nécessaire au confort et la sécurité de ces derniers ainsi qu'à la performance du déplacement vélo.
- Même lorsque le site fonctionne mal (Quai de Versailles), les usagers souhaitent maintenir la présence des cyclistes sur le trottoir considérant que sur la chaussée, il s'expose à un risque important pour sa sécurité. Il s'agit là d'une projection (empathie ?), le piéton questionné (majoritaire dans les enquêtes menées) n'étant pas forcément usager vélo...
- De manière générale, un sentiment de solidarité piéton/vélo ressort entre les deux catégories d'usagers même si la qualité de l'aménagement joue dans la perception du risque qu'ont les piétons vis à vis des vélos sur le trottoir ; Aménagement peu clair = vélo nuisible. Le conflit piétons/vélos est à minimiser en terme de risque réel.
- L'aménagement cyclable à hauteur de trottoir semble le mieux accepté sur des zones ponctuelles, ou le linéaire n'est pas trop long comme c'est le cas avec un ouvrage d'art. Si le linéaire devient trop important, des conflits apparaissent entre les 2 catégories d'usagers pour peu que l'emprise ne soit pas suffisante. Par projection, on déduit également que le vélo perd de son efficacité (ralentissement dû à la présence de piétons) et que le risque -en le positionnant en dehors de la circulation générale- est accrue en point d'entrée et de sortie de l'aménagement cyclable à hauteur de trottoir (perçu par 62% des personnes interrogées).
- Perspectives, suites :

La méthodologie appliquée à cette évaluation constitue une première approche. Les résultats obtenus et l'expérience accumulés, permettent d'envisager des pistes d'amélioration complémentaires. Ainsi, il serait intéressant de disposer d'un retour (questionnaires) concernant les usagers de deux roues motorisés, notamment sur leur perception du risque avec les piétons et sur l'usage conscient ou non qu'ils ont du trottoir (comportement vis à vis d'un piéton/vélo situé devant lui).

Des focus groupes avec les 4 catégories d'usagers (automobilistes, deux roues motorisés, cyclistes et piétons) pourraient également être constitués afin d'observer les réactions face aux différentes situations constatées.

Il conviendrait également d'intégrer les personnes malvoyantes et à mobilité réduite par des tests in situ et des échanges à postériori.

Enfin, une analyse plus poussée de ce type d'aménagement passera par le choix de sites où des intersections sont présentes.

6 – Pistes

Plusieurs éléments de recommandation sur ce type d'aménagement ressortent de cette étude. Ils qui rejoignent en grande partie les recommandations générales sur les aménagements cyclables:

- Pertinence sur les ouvrages d'art existants et lors de coupures urbaines ponctuelle sur mètre linéaire faible.
- A éviter en zone de forte pression piétonne (gêne entre usagers et perte de performance cyclable) telle arrêt de tramway.
- Une largeur confortable permet d'améliorer la cohabitation des piétons et cyclistes en permettant notamment de réaliser certaines manœuvres sans risque (passage à coté du piéton avec une distance confortable, dépassement du cycliste en sécurité).
- Le risque induit par ce type d'aménagement relève plus de la gêne que du danger. Afin de minimiser cette gêne, il convient de matérialiser au sol une séparation claire et continue (aux entrées et tout le long de l'aménagement).
- Une cohérence de l'aménagement en terme de continuité : Éviter les zones de chevauchements des deux espaces de circulation et éviter de positionner ce type d'aménagement de sorte qu'il soit utilisé comme un shunt naturel par les deux roues motorisés.
- Ce type de réalisation doit être mûrement réfléchi sur des axes au linéaire élevé, où les deux roues motorisés sont fortement présentes et où le risque de congestion est élevé, les évaluations réalisées attestant d'un usage détourné de l'aménagement par les deux roues motorisés.

7 – Conclusion

Peu d'évaluations avaient été menées sur ce type d'aménagement. Il convenait donc de mettre en œuvre et d'éprouver une méthodologie permettant de sortir du simple ressenti procuré par cette réalisation dont l'appellation même est gage de complexité : "**aménagements cyclables à hauteur de trottoir**".

Il convient d'étendre ce type d'évaluations à d'autres sites (par exemple : piste cyclable à hauteur de trottoir sur un boulevard urbain à forte fréquentation) afin d'améliorer la connaissance sur le sujet.

ANNEXE 1 : Questionnaire usagers



Enquête auprès des usagers des trottoirs mixtes

Objet de l'enquête : Connaitre les pratiques et comportements des usagers, identifier les sources potentielles de conflits et proposer le cas échéant des pistes d'amélioration.

Lieu concerné : Quai de Versailles – Arrêt Tramway Mihiel..... Date : 27/06/2011.....

TYPLOGIE DE L'USAGER QUESTIONNE

1. Empruntez vous régulièrement cette voie ? oui non
 en tant que Piéton Cycliste TC (busway, tramway...)

VOTRE PERCEPTION DE L'AMENAGEMENT

2. La séparation vélo/piéton est elle facilement compréhensible ? oui non nsp
 3. La largeur vélo est elle suffisante ? oui non nsp
 4. La largeur piéton est elle suffisante ? oui non nsp
 5. Préférez vous que les vélos roulent en dehors du trottoir ? (tramway) oui non nsp

VOTRE PERCEPTION DES AUTRES USAGERS et NIVEAU DE DANGEROUSITE DES COMPORTEMENTS

6. Est ce que, selon vous :
- des vélos roulent trop vite ?..... jamais parfois souvent
 - Comment considérez vous cela ?..... indifférent gênant dangereux
 - des piétons marchent sur la piste cyclable ?..... jamais parfois souvent
 - Comment considérez vous cela ?..... indifférent gênant dangereux
 - des vélos circulent sur la partie piétonne ?..... jamais parfois souvent
 - Comment considérez vous cela ?..... indifférent gênant dangereux
 - des motos/scooters vous ont doublé en roulant sur le trottoir ?... jamais parfois souvent
 - Comment considérez vous cela ?..... indifférent gênant dangereux

7. - Pour les cyclistes- Estimez vous que le danger est plus important ?
 Aux points d'entrées sorties En section droite Les deux Sans opinion

COMPORTEMENT A VELO - uniquement pour les cyclistes

9. Vous arrive-t-il de rouler sur la partie piétonne ? jamais parfois souvent uniquement pour doubler

10. Que faites vous quand :

- un piéton marche sur la piste cyclable ?

je lui signale je double je reste derrière lui autres (précisez).....

- un vélo roule moins vite que vous ?

je lui signale je double je reste derrière lui autres (précisez).....

COMPORTEMENT A PIED - uniquement pour les piétons

11. Vous même vous arrive-t-il de circuler sur la partie vélo ? jamais parfois souvent

12. Faites vous attention aux vélos ?..... jamais parfois souvent toujours

13. Que faites vous quand un vélo roule sur la partie réservée aux piétons ?

je lui signale je m'écarte je m'arrête autres (précisez).....

MERCI D'AVOIR PRIS LE TEMPS DE REpondre A CES QUESTIONS

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**
