

Aménagement de la Porte de Rezé

Annexe complémentaire – Demande d'examen au cas par cas
préalable à la réalisation d'une étude d'impact

NOTICE DESCRIPTIVE

SOMMAIRE

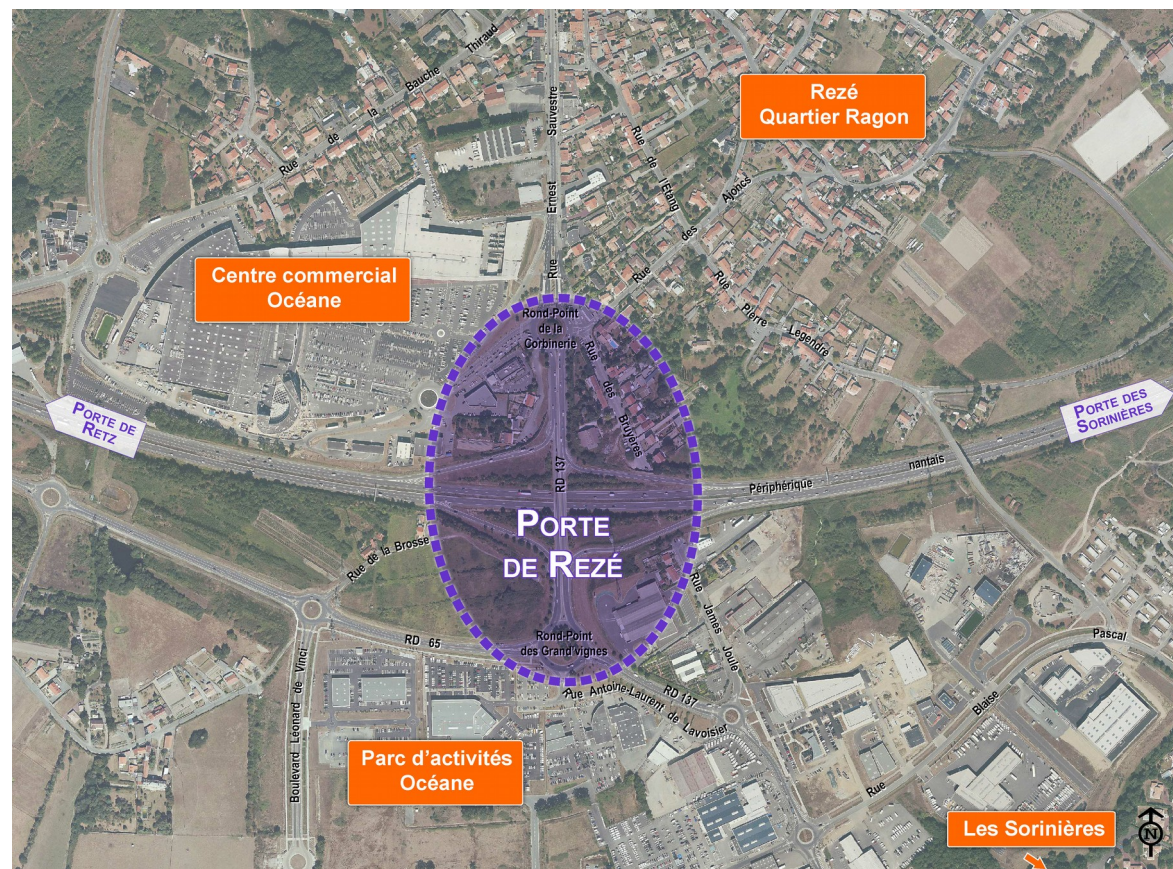
I. Présentation de l'opération.....	5
A. Des enjeux de circulation complexes.....	6
B. Des perspectives de croissance des flux.....	9
C. Une reconfiguration nécessaire du système d'échanges.....	9
II. Les études de circulation 2011.....	11
A. L'évolution urbaine et les objectifs du PDU.....	11
B. Les hypothèses de circulation induites par le MIN.....	12
C. Les hypothèses de circulation induites par l'ensemble du développement urbain.....	13
D. Les conditions de circulation sans aménagement de la Porte de Rezé.....	13
E. Les 3 scénarios d'aménagement.....	14
F. Les conclusions des études circulation 2011.....	15
III. Les objectifs d'aménagement.....	17
A. Assurer la sécurité et la fluidité des échanges automobiles et limiter les remontées de file sur les bretelles du périphérique.....	17
B. Améliorer les conditions de franchissement de la porte de Rezé par la ligne chronobus C4.....	18
C. Assurer des cheminements confortables et sécurisés pour les cyclistes et les piétons.....	18
D. Intégrer au mieux les aménagements dans leur environnement urbain et paysager.....	19
IV. Les études préalables 2014.....	21
A. L'hypothèse d'aménagement issue des études de 2011.....	21
B. Les contraintes.....	22
1. L'ouvrage existant.....	22
2. Le réseau RTE (câbles aériens de transport d'électricité Très Haute Tension).....	23
3. La domanialité.....	24

C. L'actualisation des données de trafics et le dimensionnement des voies de circulations.....	25
1. Le calage des hypothèses de trafic à 2035.....	25
2. Le nombre de voies de circulation automobile.....	26
3. Le dimensionnement des giratoires.....	27
D. Les hypothèses de dimensionnement géométrique.....	28
1. La circulation des piétons et vélos.....	28
2. Le site propre bus.....	28
3. La circulation automobile.....	28
E. La première famille de scénarios.....	30
1. Le principe.....	30
2. Les 3 scénarios.....	31
3. L'analyse des scénarios.....	31
F. La deuxième famille de scénarios.....	32
1. Le principe.....	32
2. Les 2 scénarios.....	33
3. L'analyse des scénarios.....	34
4. Les contraintes et l'impact urbain d'une nouvelle passerelle.....	34
G. Le nouveau scénario proposé (1d).....	35
H. Les approfondissements techniques.....	36
1. La passerelle.....	36
2. La circulation des bus.....	36
V. Les orientations d'aménagement.....	38
VI. Le calendrier prévisionnel.....	39

I. Présentation de l'opération

L'opération envisagée consiste à aménager l'échangeur de la Porte de Rezé, situé au-dessus du périphérique sud nantais.

Le périmètre d'opération est centré sur l'échangeur de la Porte de la Rezé : il comprend les giratoires situés au nord et au sud et intègre également les bretelles du périphérique situées de part et d'autre.



A. Des enjeux de circulation complexes

La porte de Rezé est située sur la partie sud de la rocade nantaise, là où l'itinéraire nord – sud historique entre Bordeaux et Saint-Malo via Rennes (RN/RD137) pénétrait dans Nantes.



Figure 1 – Situation de la Porte de Rezé (source : géoportail.fr)

Elle constitue donc un des points d'accès à l'agglomération nantaise et à son activité économique pour les déplacements domicile-travail en provenance du sud : la RD137 accueille environ 20 000 véh/j au sud du diffuseur et plusieurs lignes de transports collectifs empruntent cet itinéraire pour entrer dans Nantes :

- la ligne urbaine Chonobus C4 (La Grèneraie-Les Sorinières)
- les lignes du Conseil général : les lignes Lila 4, 270 et 290 en direction de Clisson et Aigrefeuille, 62 en direction de Montbert/Vieilleville et 180 en direction de Génomont.

D'autre part, une importante zone d'activité s'est développée autour du diffuseur au cours des dernières années. De part et d'autre de la rocade, le parc Océane regroupe sur plus de 180 ha des activités commerciales, industrielles et de services.



Le parc Océane Sud en 2010

Le diffuseur de la porte de Rezé assure ainsi différentes fonctions : pénétrante d'accès au centre de l'agglomération, distribution de flux radiaux sur la rocade et desserte de la zone d'activités. Cette multiplicité des usages nécessite un système d'échange relativement complexe pour assurer l'ensemble des mouvements tout en conservant une certaine fluidité des flux afin d'éviter des remontées de file sur la rocade. La configuration actuelle est de type lunette, les 4 bretelles du diffuseur rejoignent ainsi 2 giratoires qui distribuent les flux sur les axes pénétrants ou sur les voiries de dessertes des zones d'activité.



Figure 2 – Configuration actuelle du diffuseur de la porte de Rezé

B. Des perspectives de croissance des flux

Outre le fort dynamisme démographique qui anime la couronne périurbaine nantaise (supérieur à 1% par an), le secteur de la Porte de Rezé devrait poursuivre à court et moyen terme son développement. En effet, les parcs Océane de part et d'autre du périphérique sont encore en extension, mais surtout le marché d'intérêt national (MIN) de Nantes devrait y être transféré à l'horizon 2018. Il s'agit du 2^{ème} MIN français après celui de Rungis, il comptait en 2011 environ 120 entreprises pour plus de 1 300 employés. Ce site constitue un important générateur de trafic avec environ 200 000 t de fret par an.

C. Une reconfiguration nécessaire du système d'échanges

Dans ce contexte, il est nécessaire de reconfigurer le système d'échanges pour lui permettre de faire face à la croissance prévisible des trafics. De ce point de vue les objectifs sont:

- Limiter les remontées de file sur les bretelles du périphérique
- Assurer la fluidité de la circulation et la sécurité des échanges

Par ailleurs, il y a une volonté d'améliorer les conditions de franchissement de la rocade pour les autres modes, dans un secteur où la voiture reste le principal mode d'accès, avec pour objectifs :

- Assurer des cheminements confortables et sécurisés pour l'ensemble des circulations douces (piétons, vélos)
- Améliorer les conditions de franchissement de la porte par la ligne Chronobus C4

Enfin, il s'agit d'intégrer au mieux les aménagements dans leur environnement urbain et paysager.

II. Les études de circulation 2011

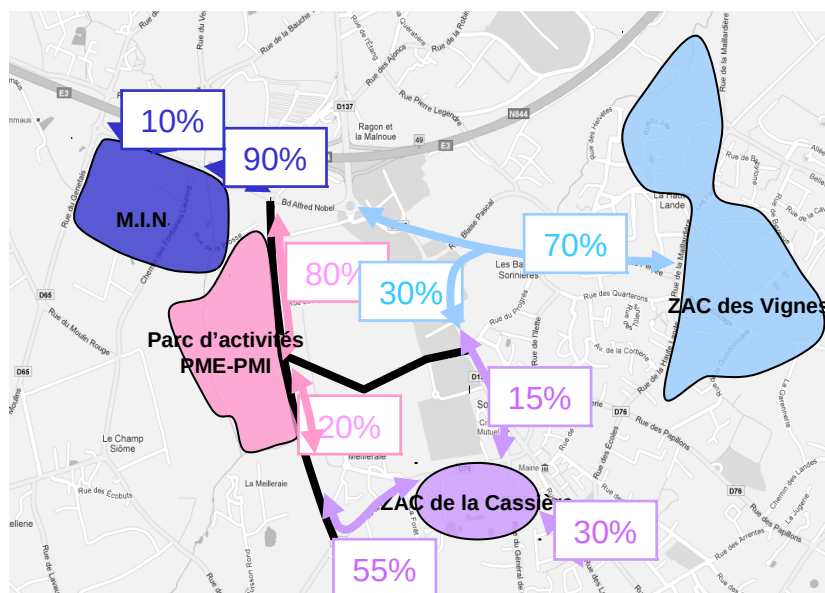
En 2011, pour tenir compte du développement du parc Océane Sud, une première étude concernant l'amélioration des conditions de circulation automobile a été menée. Les conclusions de cette étude précisait la nécessité d'un aménagement de la Porte de Rezé, et en définissaient les grands principes.

A. L'évolution urbaine et les objectifs du PDU

Les études de circulation ont donc été réalisées pour vérifier les capacités de desserte du secteur par rapport :

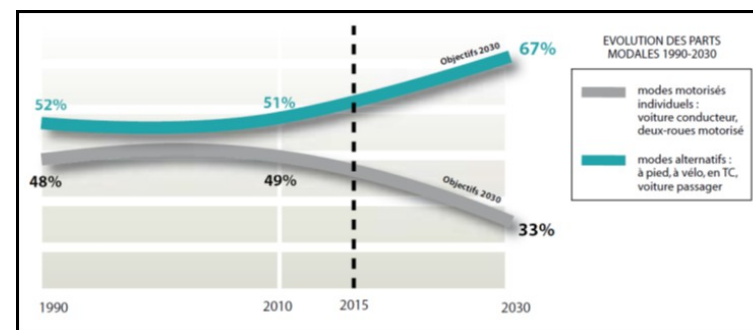
- A différentes variantes d'occupation des secteurs d'activités et d'évolution des voies de desserte.
- À l'évolution du trafic automobile et aux objectifs du Plan de Déplacement Urbain de Nantes Métropole (PDU)

La variante 3 d'occupation du parc Océane sud envisagée en 2011 correspond aux projets d'aménagement aujourd'hui stabilisés (MIN + parc d'activités)



Le PDU fixe des objectifs très ambitieux en termes de report modal en faveur des modes actifs. Ainsi, la part modale de la VP devrait passer de 47% en 2010 à 31% en 2030 et les modes alternatifs verraient leur part augmenter en conséquence :

- Marche à pied : 30% en 2030 contre 24% en 2010
- Vélo : 12% en 2030 contre 2% en 2010
- Transports collectifs : 16% en 2030 contre 15% en 2010



Toutes choses égales par ailleurs, la circulation VP reculerait alors globalement de 20% à l'horizon 2030.

Sur la Porte de Rezé, en l'absence de projet de développement, ces hypothèses conduisent à une baisse de 18% environ de la charge de trafic sur le diffuseur à l'horizon 2030.

B. Les hypothèses de circulation induites par le MIN

En mai 2011, des comptages ont été réalisés en entrée/sortie du MIN actuel sur l'Ile de Nantes. Les trafics relevés sont de 4 580 véhicules par jour, dont 3% de poids lourds. Dans le cadre des études de desserte du nouveau site, ce trafic a été majoré de 20%, compte tenu que la surface du futur MIN sera plus importante.

La circulation en entrée/sortie du MIN se fait à 90% en dehors des heures de pointe du matin (8h-9h) et du soir (17h-19h). Ainsi, même dans la configuration actuelle, deux premières conclusions peuvent être apportées :

- le trafic généré par le MIN aura peu d'influence sur le fonctionnement de la porte de Rezé compte tenu qu'il se fait en majeure partie en dehors des heures de pointe, à des périodes où la circulation est fluide.
- l'accessibilité du MIN serait garantie à 90 % car se faisant en dehors des périodes où l'échangeur peut être en saturation.

Localisation des comptages de véhicules sur les entrées du MIN actuel



Comptages mai 2011

	Entrées		Sortie	
	TV	%PL	TV	%PL
00h-01h	20	1%	9	15%
01h-02h	28	3%	14	33%
02h-03h	44	2%	13	11%
03h-04h	87	1%	17	7%
04h-05h	165	2%	24	7%
05h-06h	223	2%	72	12%
06h-07h	213	2%	156	9%
07h-08h	248	2%	168	3%
08h-09h	236	2%	143	3%
09h-10h	214	2%	149	2%
10h-11h	167	2%	160	3%
11h-12h	130	3%	199	3%
12h-13h	94	1%	254	2%
13h-14h	141	3%	140	2%
14h-15h	140	2%	130	3%
15h-16h	99	3%	150	3%
16h-17h	64	2%	155	1%
17h-18h	38	3%	172	2%
18h-19h	23	4%	145	3%
19h-20h	12	3%	62	5%
20h-21h	7	3%	27	2%
21h-22h	16	10%	18	4%
22h-23h	11	5%	17	8%
23h-00h	18	6%	9	7%
TOTAL	2 439	2%	2 407	4%

C. Les hypothèses de circulation induites par l'ensemble du développement urbain

L'analyse des conditions de desserte doit prendre en compte l'ensemble du développement urbain du secteur, tant d'un point de vue de l'activité économique que de l'habitat.

En synthèse, à l'achèvement de l'urbanisation, les différents programmes généreront les flux supplémentaire suivants:

- à l'heure de pointe du matin, entre 8h00 et 9h00: 1 850 véhicules
 - 860 véhicules en entrée, essentiellement orienté vers les zones d'activité
 - 990 véhicules en sortie, générés par les zones d'habitation

- à l'heure de pointe du soir, entre 18h00 et 19h00 : 1 550 véhicules
 - 640 véhicules en entrée, vers les zones d'habitation
 - 910 véhicules en sortie, essentiellement générés par les zones d'activité

D. Les conditions de circulation sans aménagement de la Porte de Rezé

Avec le MIN seul :

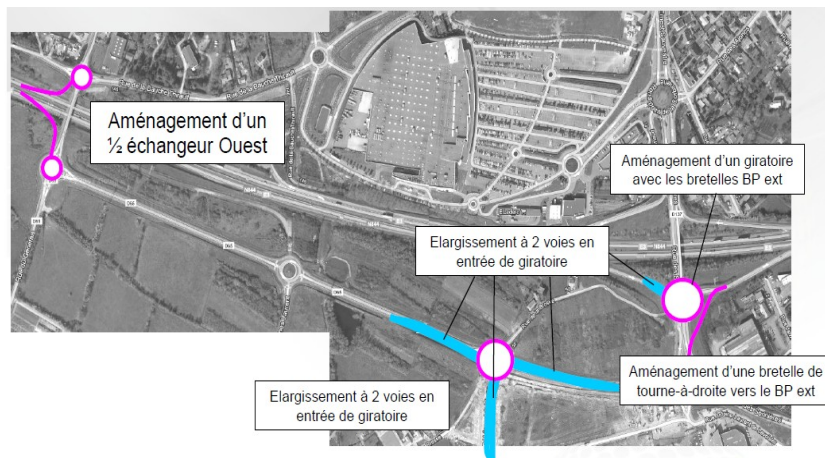
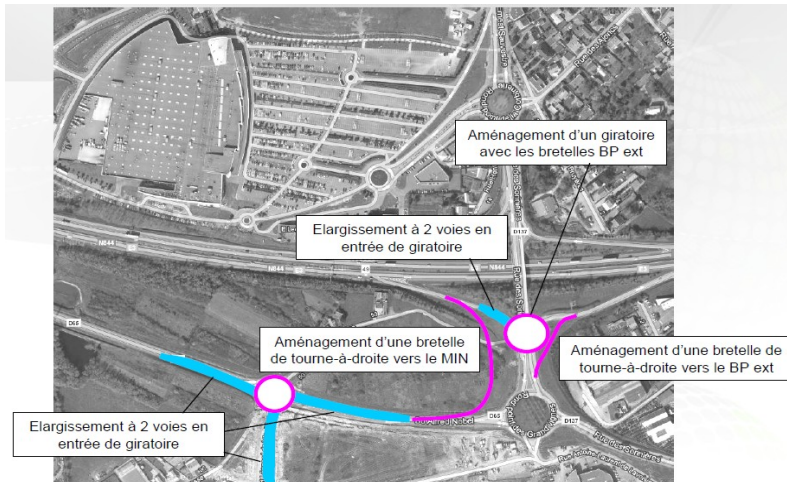
- La sortie des Sorinières devient plus difficile qu'actuellement le matin et le soir
- Le soir, des ralentissements pourraient avoir lieu au giratoire sud de la porte de Rezé, avec des remontées de véhicules d'environ 50 mètres
- Les impacts sur les autres carrefours sont limités : ils fonctionnent aussi bien qu'actuellement

Avec le MIN et le parc d'activités PME-PMI:

- Le giratoire sud de la porte sature le soir. Les branches permettant de sortir des Sorinières sont également saturées.
- La sortie des Sorinières est difficile le matin

Pour conserver des conditions de circulation satisfaisantes à terme, plusieurs scénarios d'aménagement ont donc été envisagés.

E. Les 3 scénarios d'aménagement



Scénario 1:

Aménagement :

- d'un nouveau giratoire au sud du périphérique
- d'un shunt direct d'accès au périphérique favorisant les sorties vers l'est
- d'une bretelle d'accès direct pour les véhicules venant de l'ouest.

Bilan des tests de circulation :

- L'échangeur est fluide le matin. Néanmoins, le mouvement de demi tour sur le giratoire nord est augmenté.
- **L'échangeur est en saturation au nord à l'heure de pointe du soir.**

Ce scénario améliore la situation mais n'est pas complètement satisfaisant

Scénario 2:

Aménagement :

- d'un nouveau giratoire au sud du périphérique
- d'un shunt direct d'accès au périphérique favorisant les sorties vers l'est
- d'un demi-échangeur à l'ouest sur la route de Pont St Martin.

Un échangeur complet ne peut-être réalisé à l'ouest, car les distances sont trop faibles par rapport à la porte de Rezé et l'accès à la station service

Bilan des tests de circulation :

Les conclusions sont les mêmes que pour le scénario 1.

- L'échangeur est fluide le matin. Néanmoins, le mouvement de demi tour sur le giratoire nord est augmenté.
- **L'échangeur est en saturation au nord à l'heure de pointe du soir.**

Ce scénario améliore la situation mais n'est pas complètement satisfaisant

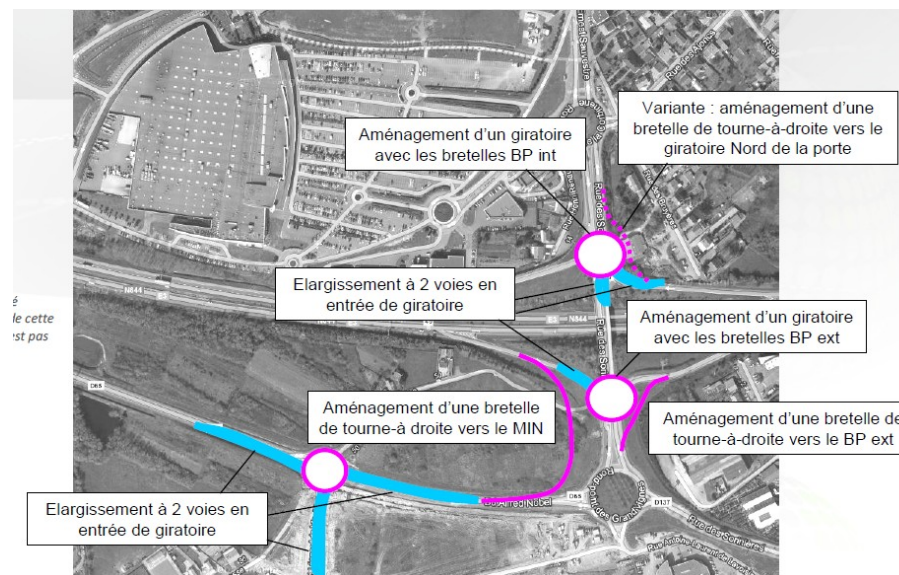
Scénario 3:**Aménagement :**

- d'un nouveau giratoire au sud du périphérique
- d'un nouveau giratoire au nord du périphérique
- d'un shunt direct d'accès au périphérique favorisant les sorties vers l'est
- d'une bretelle d'accès direct pour les véhicules venant de l'ouest.
- D'une éventuelle bretelle d'accès direct pour les véhicules venant de l'est

Bilan des tests de circulation:

- L'échangeur est fluide le matin et le soir, avec une réserve de capacité satisfaisante.

Ce scénario améliore globalement les conditions de circulation, de manière équilibrée au nord et au sud.

**F. Les conclusions des études circulation 2011**

Les périodes de saturation ont lieu aux heures de pointes du matin et du soir. L'analyse des trafics réalisée en 2011 a montré que ce n'est pas la seule installation du MIN sur le parc d'activité Océane sud qui rend nécessaire l'aménagement de la Porte de Rezé, mais bien l'ensemble du développement urbain du secteur, tant du point de vue économique que de l'habitat.

L'augmentation du trafic automobile peut cependant être pondérée par les objectifs du Plan de Déplacement Urbain, visant à favoriser le report sur d'autres modes de déplacement.

Néanmoins, afin de faire face à l'augmentation prévisible du trafic automobile, l'aménagement de la Porte de Rezé est nécessaire. Les tests de circulation ont montré que le scénario 3 présenté ci-dessus constituait la meilleure solution d'aménagement permettant d'assurer la fluidité de la circulation, la sécurité des échanges et de limiter les remontées de file sur les bretelles du périphérique.

III. Les objectifs d'aménagement

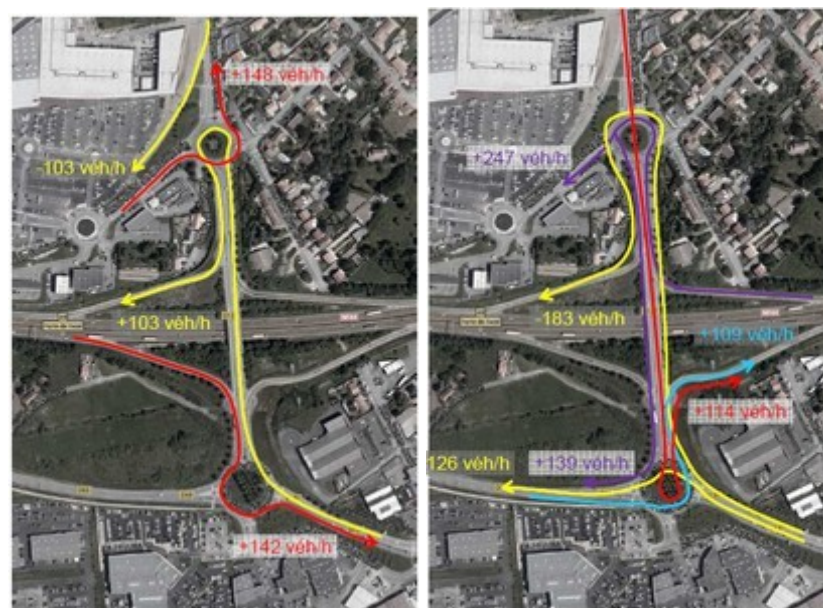
Les études de circulation de 2011 étaient focalisées sur les problématiques de circulation automobile. L'aménagement de la Porte de Rezé nécessite cependant une approche beaucoup plus globale, prenant en compte l'ensemble des modes de déplacement et intégrant les approches de paysage urbain permettant de faire le lien entre les quartiers situés de part et d'autre du périphérique. Avant de lancer les études préalables, quatre objectifs d'aménagement ont donc été définis tant pour répondre au Plan de Déplacement Urbain (PDU) qu'à la problématique d'aménagement urbain.

A. Assurer la sécurité et la fluidité des échanges automobiles et limiter les remontées de file sur les bretelles du périphérique

L'analyse des conditions de circulation dans les études précédentes a mis en avant les deux fonctions majeures de la porte de Rezé. D'une part, elle permet d'accéder vers le nord, au centre de Nantes et vers le sud, à la ville des Sorinières. Elle supporte ainsi un important trafic pendulaire matin et soir, entre les secteurs d'habitations extérieurs à l'agglomération et le centre ville. D'autre part, elle a une fonction de desserte des importants secteurs d'activité situés à proximité immédiate, tant au nord qu'au sud.

C'est la recherche de conciliation de ces deux fonctions qui a abouti à sa configuration particulière. Les giratoires sont ainsi très éloignés de l'arrivée des bretelles d'accès, afin de permettre l'accès direct aux secteurs d'activité. Si la configuration actuelle permet un fonctionnement satisfaisant au regard de l'ensemble des portes du périphérique, elle atteindra sa limite dans les années à venir.

Un système d'échange relativement complexe sera nécessaire pour assurer l'ensemble des mouvements, tout en conservant une certaine fluidité et éviter des remontées de file sur la rocade. Le scénario 3 issu des études précédentes constitue la meilleure solution d'aménagement, qu'il sera néanmoins nécessaire d'adapter pour répondre aux autres objectifs d'aménagement.



Evolution des trafics aux heures de pointe (2004-2013)

Afin de favoriser les reports multimodaux et inciter les usagers à utiliser des modes de déplacement alternatifs à la voiture, le plan de déplacements urbains (PDU) prévoit le développement des déplacements à pied, à vélo et en transport en commun. L'aménagement de la porte de Rezé doit donc répondre aux deux objectifs d'aménagement suivant :

B. Améliorer les conditions de franchissement de la porte de Rezé par la ligne chronobus C4

La ligne Chronobus* C4 a été ouverte le 1er octobre 2012. Si des aménagements ont été réalisés de part et d'autre de la porte, lui permettant d'atteindre ses objectifs de régularité, sa progression aux heures de pointes en traversée de la porte reste problématique.

Le projet devra donc impérativement intégrer des aménagements qui faciliteront la traversée de la Porte de Rezé par la ligne chronobus C4 à l'heure de pointe.

(* Une ligne chronobus est une ligne de bus avec une bonne régularité, des fréquences de 6 minutes en heure de pointe, 10 minutes en heures creuses, des amplitudes horaires identiques à celles du tramway et une offre améliorée aux vacances scolaires)



C. Assurer des cheminements confortables et sécurisés pour les cyclistes et les piétons

La porte de Rezé a été conçue principalement pour un fonctionnement routier et le franchissement du périphérique est peu attractif pour les modes de déplacement doux. Les piétons et les vélos circulent sur des trottoirs et bandes cyclables : ils peuvent se sentir en danger ou peu à l'aise. L'inconfort est aggravé par une ambiance sonore pesante, notamment au droit du mur anti bruit qui réverbère le son vers les usagers.

La porte faisant le lien entre deux tissus urbanisés, il est donc indispensable dans le cadre d'un réaménagement d'intégrer des circulations vélos/piétons sécurisées et confortables



Enfin, le projet est situé au sud de la commune de Rezé, au contact entre les secteurs d'habitat et les zones d'activités économiques, où une forte place est donnée aux déplacements routiers. L'aménagement de la porte de Rezé doit donc permettre de qualifier cette entrée de ville et renforcer le lien urbain entre les deux côtés du périphérique par un traitement paysager.

D. Intégrer au mieux les aménagements dans leur environnement urbain et paysager.

Ces paysages sont marqués par l'absence d'espaces publics constitués. Dans ce contexte la voie principale est la seule «forme urbaine» à apporter une certaine cohérence à la ville et au territoire. Le projet d'aménagement paysager doit donc être pensé globalement sur l'ensemble du site et répondre aux enjeux qui suivent :

- Qualifier la porte de la ville et renforcer le lien urbain
- répondre aux trois fonctions de l'espace public : fonction circulatoire, fonction urbaine et la fonction identitaire
- intégrer la problématique de la biodiversité



La composition doit se faire en cohérence avec la charte d'aménagement de l'espace public de Nantes Métropole, et avec les aménagements urbains et paysagers de l'axe nord-sud, tant sur Rezé que sur les Sorinières :

- **Le végétal et la création d'un espace public de qualité :**

Le végétal doit participer fortement au remodelage du paysage et à la composition de l'espace public de voirie. La transformation doit s'opérer par un travail sur les limites combinées à un travail paysager de toute l'épaisseur de l'axe routier. Il est indispensable d'éviter d'en faire un couloir qui masque le territoire (dégagement, point de vue...) Les choix de matériaux, de mobilier, de nivellement, le traitement des séparations, des seuils participent de la transformation attendue.

- **Les usages :**

Le projet d'aménagement doit viser à offrir un paysage qui puisse être le réceptacle de tous les usages, qui organise la cohabitation et qui répond à toutes les dimensions attendues de l'espace public en terme de fonctionnalité, de confort d'usage, notamment pour les piétons et cycles.

- **La biodiversité :**

Un soin particulier doit être apporté aux espaces délaissés au niveau des échangeurs routiers, par une qualité paysagère adaptée à la vitesse déplacement. Le traitement végétal doit donc intégrer les enjeux de biodiversité, non négligeables dans ces espaces, tout en maîtrisant le coût d'entretien.

B. Les contraintes

1. L'ouvrage existant

Un pont permet le franchissement du périphérique au niveau de la porte de Rezé. Il s'agit d'un pont dalle précontraint, construit en 1984. D'une longueur totale de 47,22m, il est constitué de 4 travées (9m, 14.01m, 14.01m, 9m). L'ouvrage accueille 2 voies de circulation automobile, chacune bordée par une bande cyclable et un cheminement piéton. Le profil en travers est donné ci-dessous.

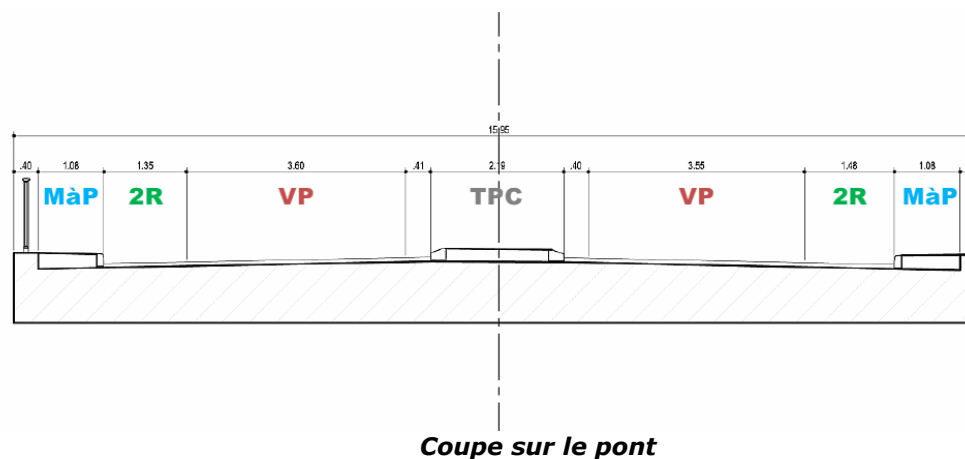
Des modifications importantes de cet ouvrage sont difficilement envisageables. L'espace situé entre les deux bordures de trottoirs constitue donc la largeur maximale pouvant être affectée à une circulation lourde (automobile, bus, PL), soit 13 mètres. Dans la situation actuelle, seuls 7,20 mètres sont utilisés pour les 2 voies de circulation automobile (VP).

Sur l'ouvrage, un dispositif de sécurité devra être ajouté (muret ou bordures hautes) ou le garde-corps devra être remplacé par un dispositif de retenue type barrière de sécurité.



Pont sur le périphérique

MàP : trottoirs piéton
2R : bandes cyclables
VP : voie de circulation automobile
TPC : terre-plein central



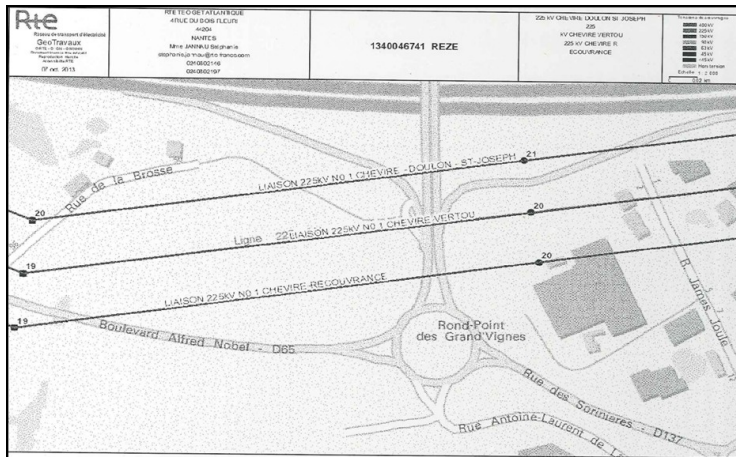
Coupe sur le pont

2. Le réseau RTE (câbles aériens de transport d'électricité Très Haute Tension)

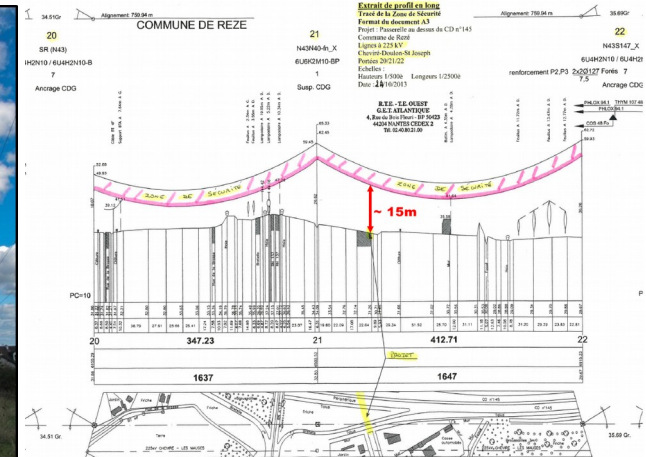
Trois lignes très hautes tension de 225kV survolent la porte de Rezé. Elles sont parallèles au périphérique, au sud de celui-ci.

Seule la liaison Cheviré – Doulon – St Joseph entre les pylônes 21 et 22 peut constituer une contrainte car elle passe au-dessus de la bretelle d'entrée du périphérique depuis le giratoire sud, au niveau de son intersection avec l'axe de la rue James Joule.

Cet axe est potentiellement celui de la passerelle permettant le passage des modes doux au-dessus du périphérique. Cependant, le gabarit semble suffisant (environ 15m) pour insérer une passerelle au-dessus des bretelles, comme le montre le profil en long de la ligne.



Réseau RTE à proximité de la porte de Rezé



Profil en long de la ligne Cheviré – Doulon – St Joseph

3. La domanialité

Nantes Métropole a mené les études de circulation en 2011 et les a poursuivies par des études préalables d'aménagement. Cependant, les voies et giratoires de l'échangeur de la Porte de Rezé sont soit du domaine de l'État, soit du domaine du Département. Les études ont donc été menées en étroite collaboration avec les services de l'État et du Conseil Départemental.

La carte suivante illustre l'interface des trois réseaux routiers :

- Le réseau de Nantes Métropole apparaît en vert sur le schéma suivant ;
- Le réseau du Conseil Général apparaît en jaune. Il comprend la RD137, la RD65 et l'ouvrage au-dessus de la rocade ;
- Le réseau de l'État apparaît en rouge. Il comporte le périphérique et les bretelles jusqu'aux giratoires existants.



C. L'actualisation des données de trafics et le dimensionnement des voies de circulations

1. Le calage des hypothèses de trafic à 2035

Au lancement de études préalables en 2013, un nouvelle campagne de comptage des véhicules a été effectuée, afin d'actualiser les connaissances du trafic sur la Porte de Rezé.

Les prévisions de trafics à l'horizon 2030-2035 établies lors de l'étude de circulation de 2011 ont été réajustées en fonction :

- des nouvelles données de comptage des véhicules,
- de l'évolution des prévisions de développement des secteurs économique et d'habitat,
- des objectifs du PDU (cf. II.A)

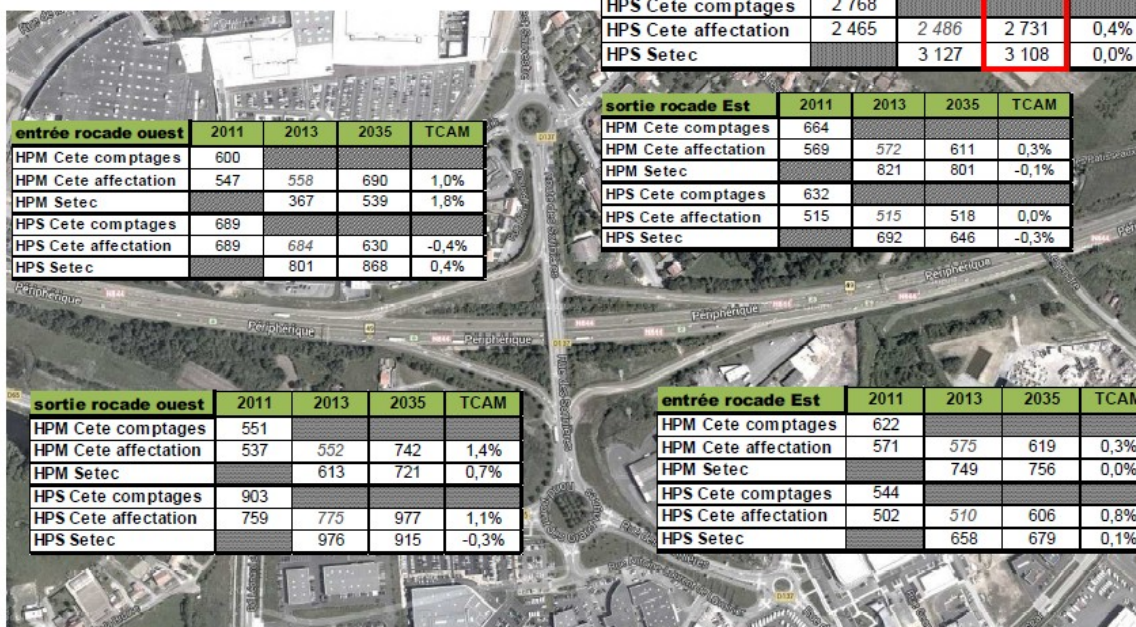
En collaboration avec la DREAL*, ces prévisions de trafics élaborées par le bureau d'étude SETEC missionné par Nantes Métropole ont été comparées avec les résultats d'un autre modèle de simulation de trafic établi par le CEREMA** (ex CETE), intégrant un périmètre plus large.

Les résultats par deux approches différentes sont comparables. Pour le dimensionnement du futur aménagement, le choix a donc été de retenir les hypothèses de trafics les plus défavorables établies par le modèle de SETEC .

* DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (Services de l'État)

** CEREMA (ex CETE) : Centre d'Étude et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement. (Services de l'État)

HPM : trafic à l'heure de pointe du matin
HPS : trafic à l'heure de pointe du soir

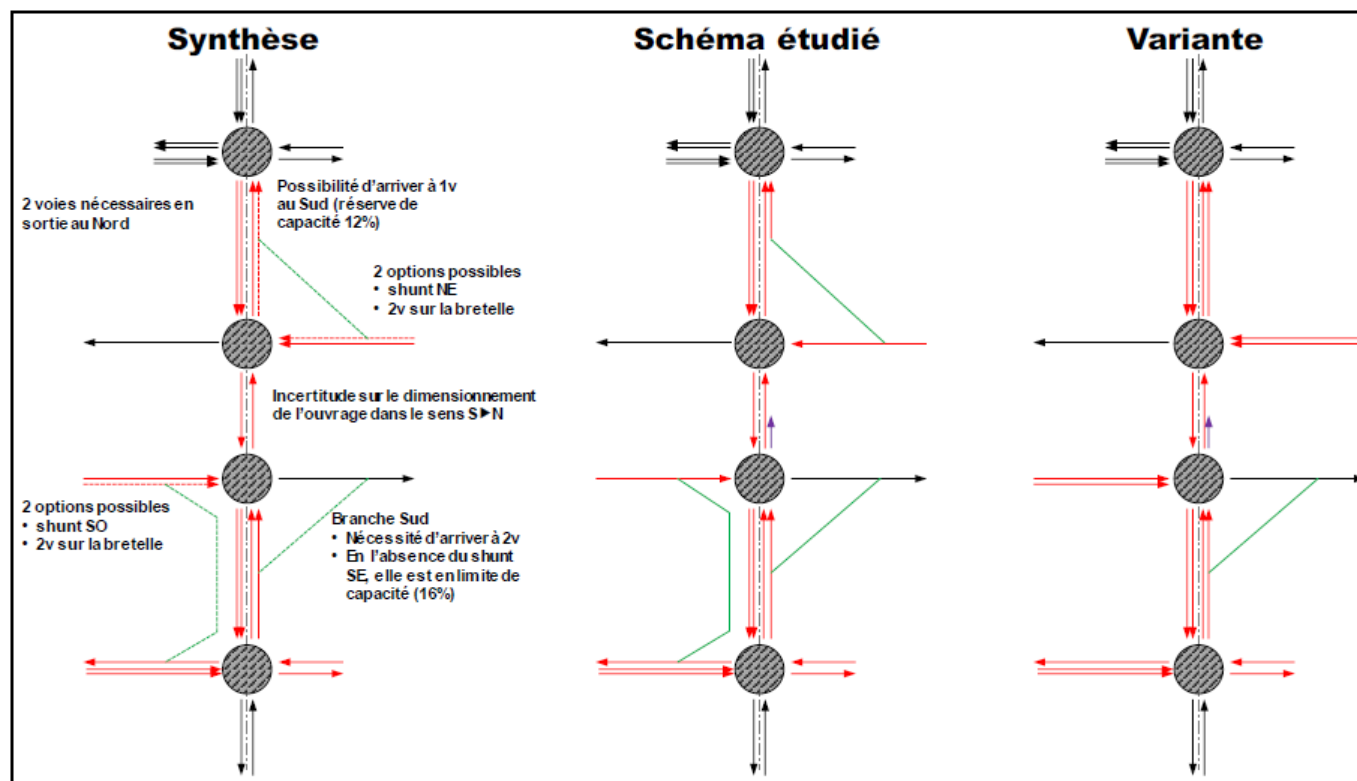


2. Le nombre de voies de circulation automobile

Sur la base des hypothèses de trafic déterminées précédemment et des principes d'aménagement issus des études de circulation (cf. IV.A) , une analyse capacitaire a été réalisée afin de déterminer le nombre de voies nécessaire entre chaque giratoire.

Cette analyse a permis de dégager deux schémas de circulation pour la porte de Rezé qui sont présentés dans le diagramme synthétique suivant, les flèches rouges figurant le nombre de voie. Pour la suite de l'étude, c'est le schéma le plus contraignant avec les 3 shunts (traits verts) qui a été retenu et non pas la variante.

Une incertitude sur le dimensionnement du nombre de voie à mettre en place sur le pont au dessus du périphérique a également été mise en avant. Après échange avec les services du Conseil Départemental et de l'Etat, il a été décidé également de partir sur l'hypothèse la plus contraignante de 2 voies dans le sens sud>nord.



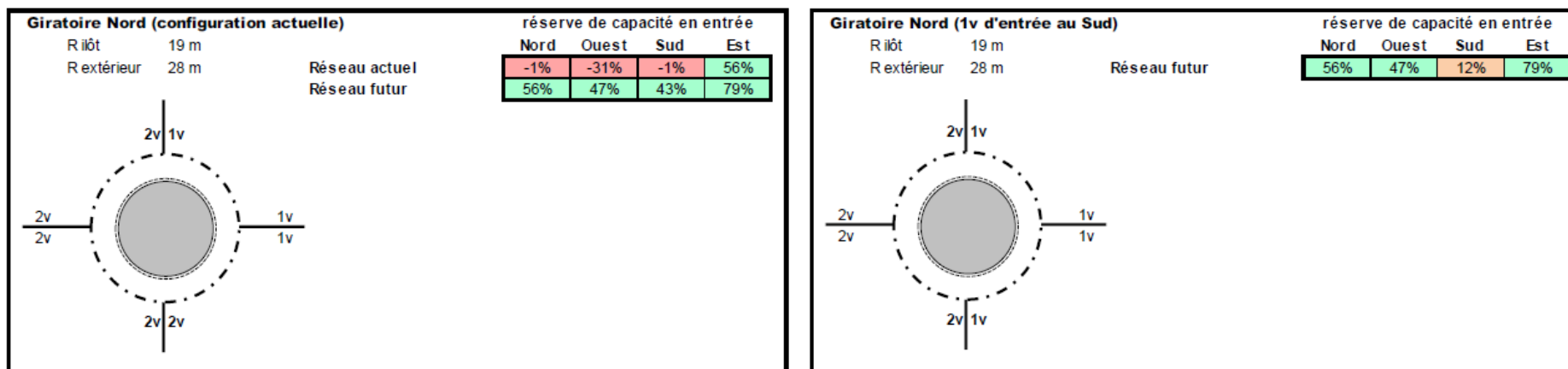
3. Le dimensionnement des giratoires

Une analyse capacitaire a été menée parallèlement pour les deux giratoires existants et les deux nouveaux giratoires, afin de déterminer leurs dimensions, la largeur de circulation dans l'anneau et le nombre de voies en entrée par rapport au trafic automobile qu'ils devront supporter à terme.

Un logiciel permet de simuler le fonctionnement du giratoire et de vérifier la capacité de chaque branche lorsque le trafic est maximum à l'heure de pointe.

Les caractéristiques optimum ont ainsi être préfigurées.

Exemple d'analyse de capacité et de dimensionnement pour le giratoire Nord existant



- en rouge : la capacité est insuffisante et une remontée de file se produit sur l'entrée du giratoire à l'heure de pointe qui se résorbe au fur et à mesure que le trafic redevient normal
- en vert : la voie d'entrée sur le giratoire peut accueillir plus de trafic qu'elle n'aura à en supporter

D. Les hypothèses de dimensionnement géométrique

1. La circulation des piétons et vélos

Les hypothèses de dimensionnement sont fixés par les guides de conception de Nantes de Métropole. Les largeurs minimales à prévoir sont les suivantes :

- **Pistes Cyclables** :
 - Monodirectionnelle : 1,70m (avec un minimum de 1,30m)
 - Bidirectionnelle : 3,00m (avec un minimum de 2,70m)
- **Bande cyclable** : 1,70m (avec un minimum de 1,50m)
- **Cheminements piétons** : 1,80m (avec un minimum de 1,40m)
- **Rampes** : inférieures à 4%

La largeur minimum d'un itinéraire commun mais pour lequel les usages piétons et vélos sont séparés est donc de 4,80 mètres.

2. Le site propre bus

Le principe d'une voie bus unique pouvant être utilisée dans les deux sens a été retenue. Cette disposition est en effet compatible avec la fréquence de la ligne chronobus C4 à long terme. La largeur du site propre bus sera de 3,80m avec le marquage inclus : 3,20m (voie) + 2 x 0,30m (marquage).

3. La circulation automobile

La largeur minimale des voies de circulation automobile en relation avec la limitation de vitesse et le trafic envisagé est de 3,00 mètres, contre 3,60 mètres à l'état actuel.

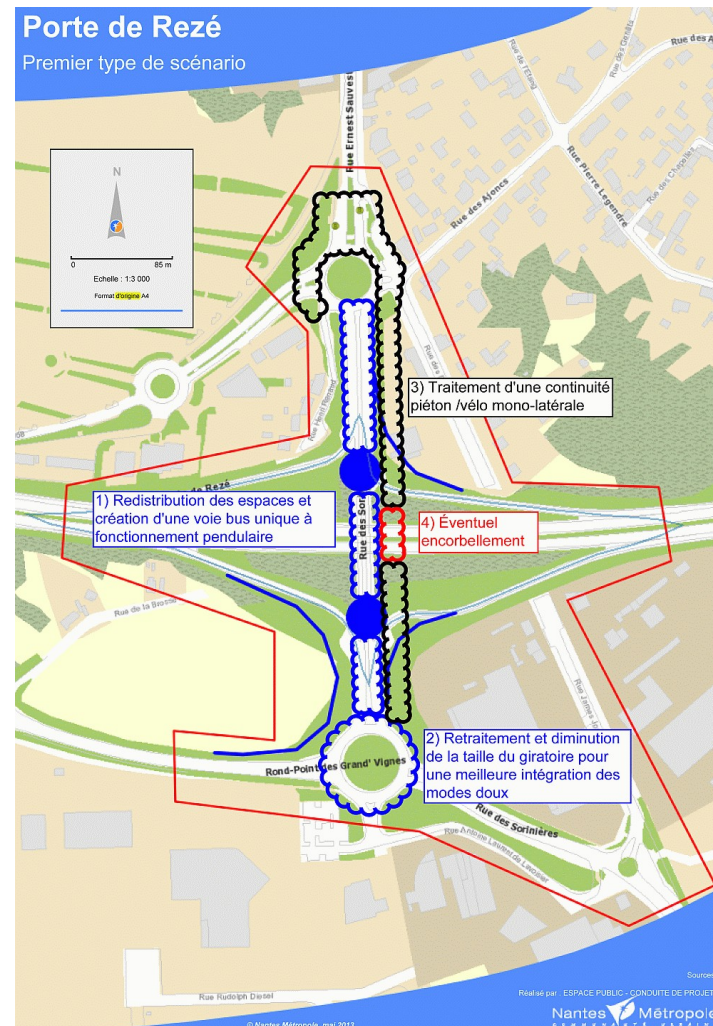


E. La première famille de scénarios

1. Le principe

L'ensemble des modes de déplacement sont maintenus sur le pont au dessus du périphérique.

- redistribution des largeurs affectées aux différents modes de déplacement sur l'ouvrage: possibilité d'un site propre bus, d'un itinéraire vélo, cheminement piéton
- Nécessité de modifier les giratoires existants pour permettre des cheminements vélo et piéton sécurisés et confortable



2. Les 3 scénarios

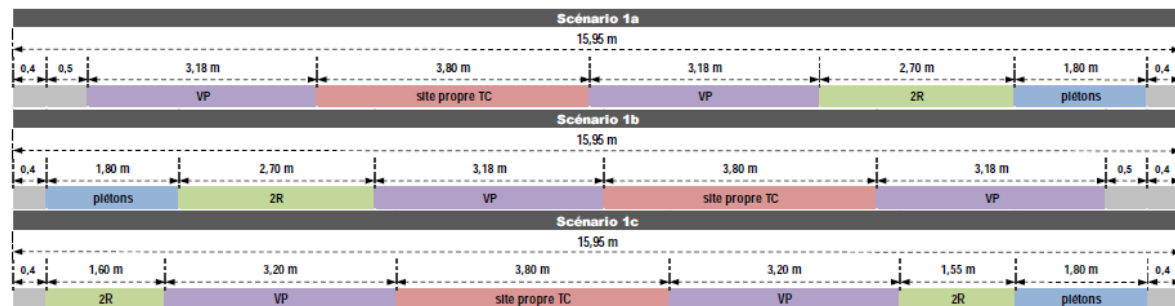
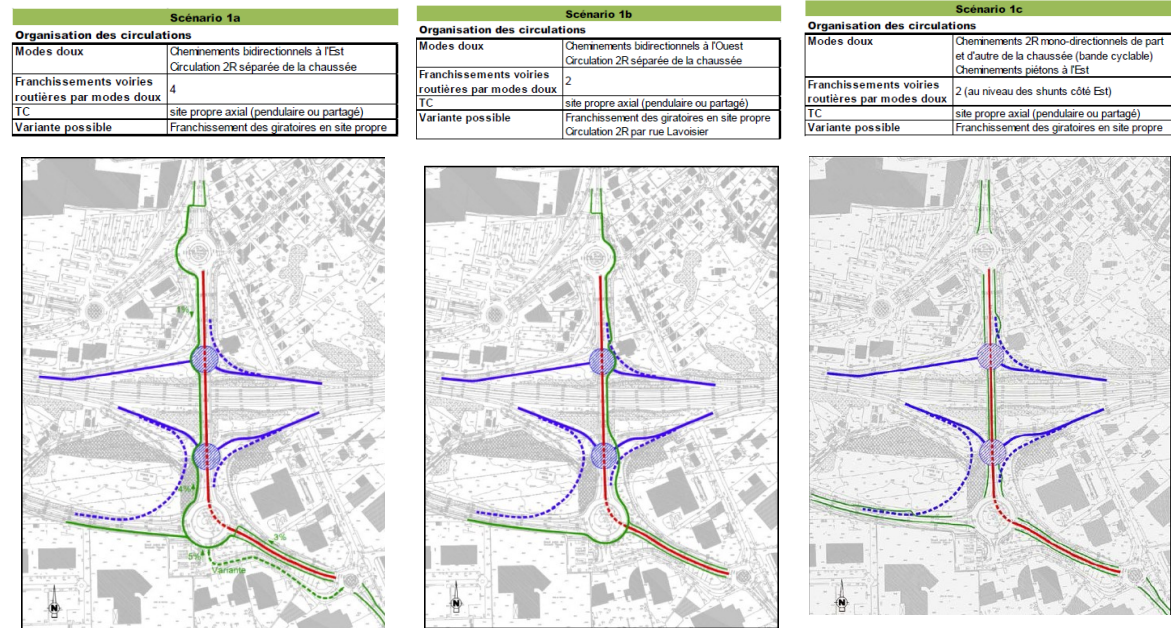
Sur ce principe, en conservant le site propre bus central, trois scénarios ont été comparés en plaçant alternativement les modes doux (piétons-vélos) à l'est des voies circulées (1a), à l'ouest(1b) ou de part et d'autre (1c).

Légende :

- *Trait rouge : site propre bus central*
- *Trait bleu : circulation automobiles*
- *Trait vert : modes doux (piétons, vélos)*

3. L'analyse des scénarios

- Comme le montrent les coupes sur l'ouvrage ci-contre, ces scénarios ne permettent pas de conserver 3 voies de circulation automobile, condition souhaitée pour une bonne fluidité de la circulation automobile.
- Le positionnement naturel d'un cheminement piéton vélo serait plutôt à l'est de l'ouvrage (1a). Néanmoins, ce tracé intercepte 4 bretelles dont 2 de shunts, ce qui le rend beaucoup moins sécuritaire qu'un tracé à l'ouest, un peu plus long mais ne traversant que 2 bretelles.



2. Les 2 scénarios

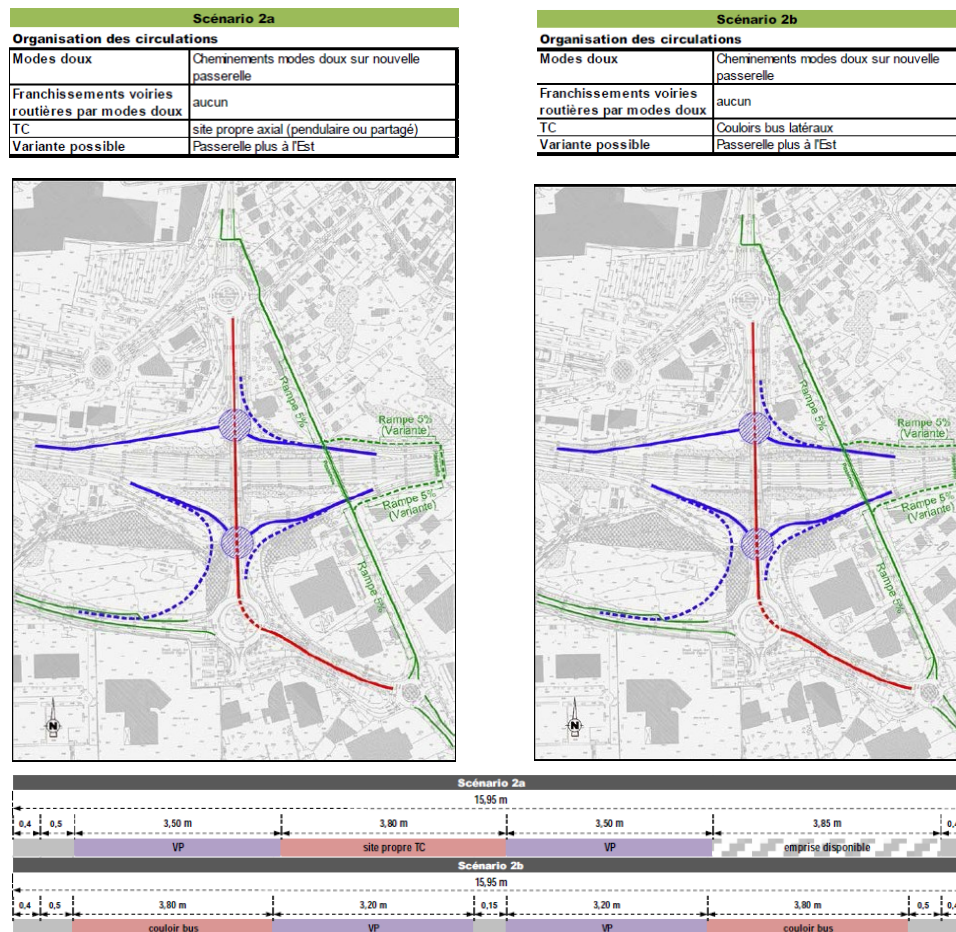
Les piétons et vélos n'étant plus sur le pont franchissant le périphérique, deux scénarios ont été comparés en plaçant l'itinéraire bus soit en central, soit plus classiquement de part et d'autre des voies de circulation ;

Légende :

- Trait rouge : site propre bus
- Trait bleu : circulation automobiles
- Trait vert : modes doux (piétons, vélos)

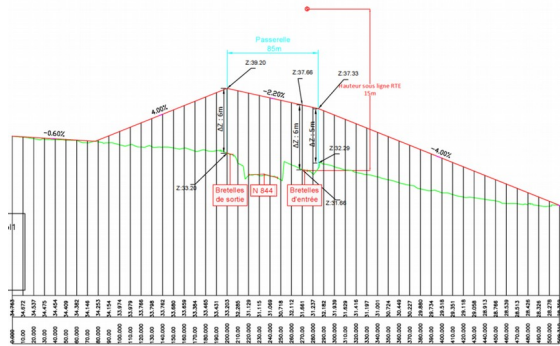
3. L'analyse des scénarios

- Ce scénario permet de disposer de l'espace nécessaire à 4 voies de circulation sur le pont existant franchissant le périphérique
- Le scénario 2a serait à privilégier car il permet de disposer de l'espace suffisant pour créer une deuxième voie automobile dans le sens sud > nord
- Si ces scénarios sont satisfaisants pour la circulation automobile et des bus, ils sont fortement contraignants pour la circulation des piétons et vélos et la passerelle à un très fort impact urbain. (voir ci-après)



4. Les contraintes et l'impact urbain d'une nouvelle passerelle

Dans ces scénarios, une nouvelle passerelle est construite pour les piétons et les vélos au dessus du périphérique dans l'axe des rues James Joules et des Bruyères. Si la passerelle ne mesure que 85 mètres dans sa partie au dessus du périphérique, de très longues rampes doivent être construites de part et d'autre pour y accéder, leur pente ne devant pas être supérieure à 4 % tant pour la circulation des vélos que pour le respect des normes PMR.



Rue James Joules : rampe de 200 mètres

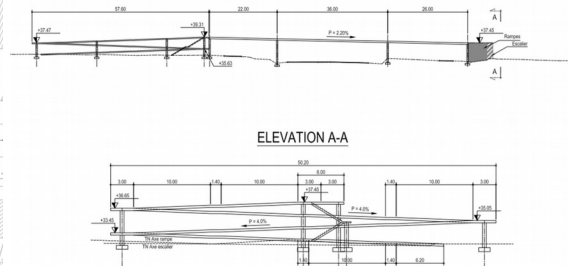
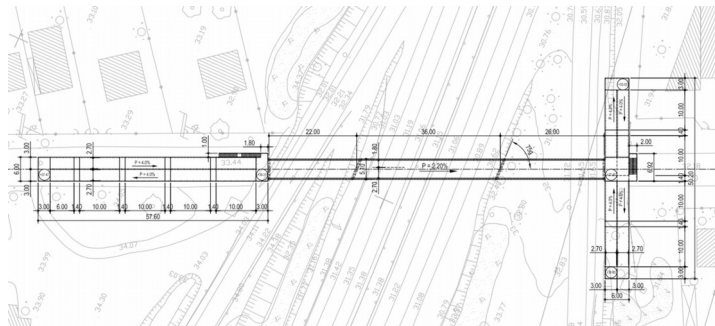


Rue des Bruyères : rampe de 120 mètres

Des solutions alternatives ont été étudiées :

. Avec des rampes elliptiques, le cheminement faisant des aller-retour pour prendre moins de longueur.

. En positionnant les rampes parallèlement au périphérique



D'un point de vue urbain, les rampes d'accès sont dans tous les cas des ouvrages très imposants et marquant fortement le paysage. D'un point de vue de l'usage, l'avis des experts est contrasté : cet itinéraire de plus de 400 mètres est isolé et pourrait être perçu comme peu sécurisant pour les usagers, notamment de nuit, l'hiver, etc. Enfin, d'un point de vue économique, les rampes induisent un coût de travaux de plus de 4M€HT, ce qui multiplierait par deux le coût d'aménagement complet de la Porte de Rezé. Pour ces trois raisons, la famille de scénario 2 n'a pas été retenue.

G. Le nouveau scénario proposé (1d)

Afin de combiner les avantages des deux familles de scénarios, un nouveau scénario a donc été élaboré :

La famille de scénario 2 permet de répondre au besoin de déplacement piéton-vélo par la construction d'une nouvelle passerelle, et de libérer l'ensemble de l'espace sur le pont existant pour répondre au besoin de circulation automobile et des transports en commun. Cependant, la localisation de la passerelle conduit à des contraintes incompatibles avec le projet. Le nouveau scénario prévoit donc de conserver la construction d'une nouvelle passerelle piéton-vélo, mais de la placer à côté de l'ouvrage existant, ce qui permet d'éviter la construction de rampes et de créer un itinéraire trop isolé.

L'analyse des 3 scénarios de la première famille a permis de déterminer le meilleur positionnement pour l'itinéraire piéton-vélo, par rapport aux contraintes de traversée de voies de circulation. C'est en effet l'itinéraire 1a qui induit le moins de traversées de bretelle. Il a également pour avantage de permettre de réaliser l'aménagement dans les emprises publiques sans nécessiter d'acquisition des fonds de parcelle sur la rue des Bruyères.

Le principes d'aménagement est figuré ci-contre :

- en vert : itinéraire piéton vélo
- en rouge : voie bus central

Répartition des voies de circulation sur l'ouvrage :

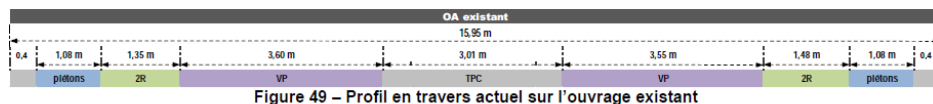


Figure 49 – Profil en travers actuel sur l'ouvrage existant

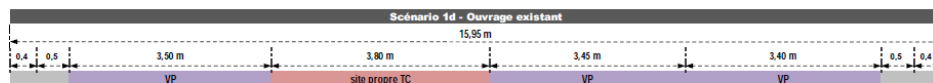


Figure 50 – Profil en travers de l'ouvrage existant dans le scénario 1d

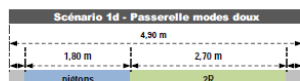
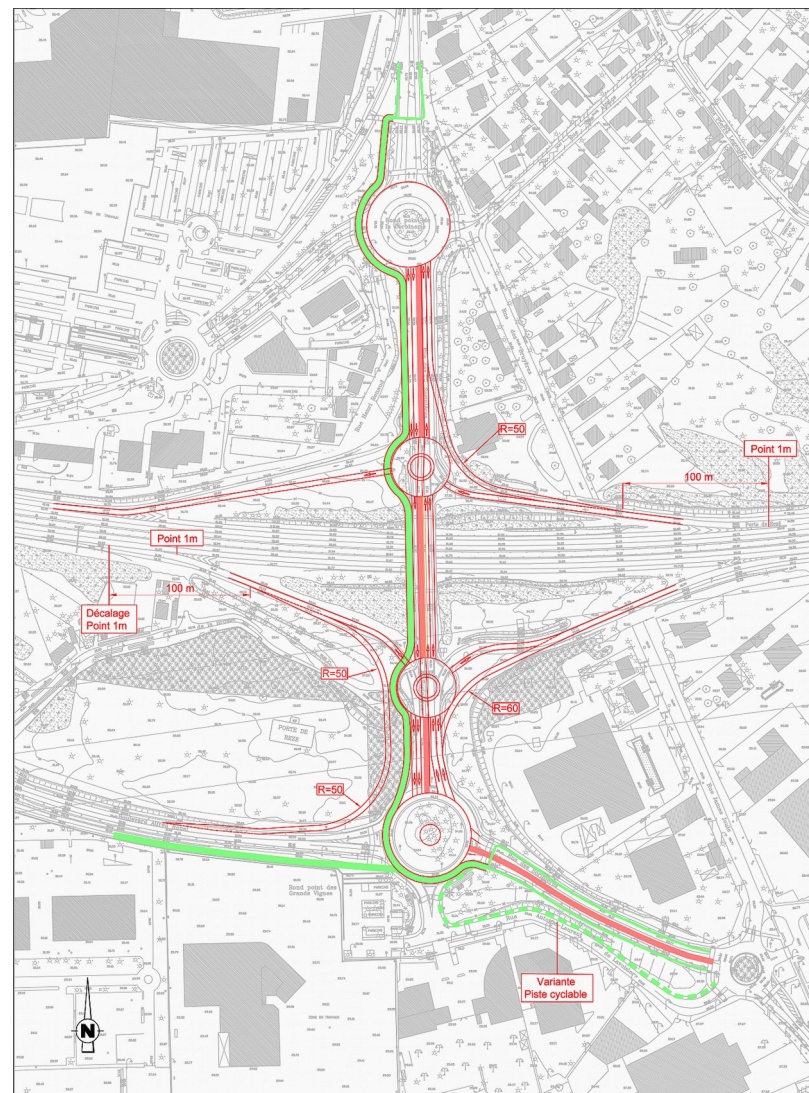


Figure 51 – Profil en travers de la passerelle modes doux dans le scénario 1d

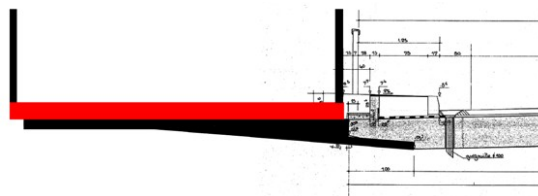


H. Les approfondissements techniques

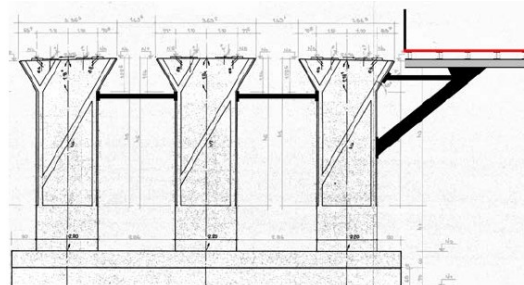
1. La passerelle

La largeur de la passerelle pour des cheminements confortables et une cohabitation des piétons et de cyclistes a été fixé à 4,80 mètres. Sur cette hypothèse, 3 solutions ont été étudiées pour franchir le périphérique, schématisées ci-dessous.

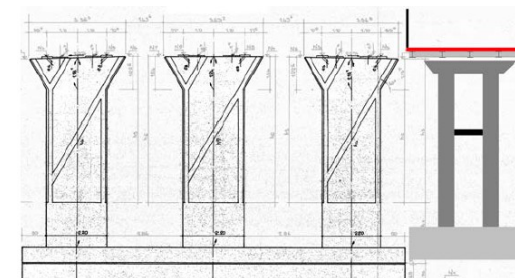
Accrochage au tablier du pont existant



Accrochage aux piles du pont existant



Passerelle indépendante



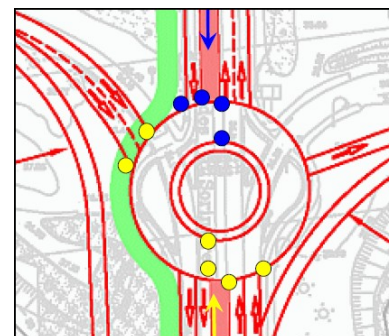
L'accrochage au tablier du pont n'est pas possible techniquement. L'accrochage aux piles nécessiterait une modification importante de l'ouvrage existant. La solution la plus simple techniquement et la moins coûteuse est donc de construire une passerelle indépendante à côté du pont existant.

2. La circulation des bus

Afin d'améliorer la circulation de la ligne chronobus C4, l'orientation retenue est de construire une voie bus centrale unique qui peut être empruntée par les bus dans les deux sens. (exemple de la ligne chronobus C7 sur la route de Sainte Luce sur Loire). Au niveau des 4 giratoires du projet, 3 solutions étaient possibles :

- aucun système de feux de signalisation, comme actuellement en venant des Sorinières : cette solution a été écartée car elle n'offre pas de bonnes conditions de sécurité pour le bus lorsque la circulation est dense : le conducteur du bus doit à la fois regarder à gauche pour la circulation sur le giratoire, et à droite les véhicules s'insérant à côté de lui.
- un système de feux permettant la traversée des giratoires par les bus, comme pour le tramway : les normes imposent alors des conditions strictes de dimensionnement des giratoires, notamment qu'il n'y ait qu'une seule voie sur les bretelles d'accès au giratoire : ceci est incompatible avec le trafic automobile prévisionnel.

- Un système de feux donnant la priorité des bus pour s'insérer dans le giratoire : c'est l'orientation retenue, elle permet de donner la priorité au bus pour rentrer sur les giratoires, mais sans les traverser.



Exemple :

_ Points bleus : feux bloquant la circulation automobile lorsque les bus viennent du nord.

_ Points jaunes : feux bloquant la circulation automobile lorsque les bus viennent du sud.

TSVP


- **Mettre en place d'un système de priorité par feux rouge clignotant (R24), pour donner la priorité aux bus pour l'insertion dans les giratoires.**

Le site propre bus traversant les giratoires n'est pas proposé, sauf éventuellement sur le giratoire sud existant. En effet, les configurations géométriques des voies induites par un site propre traversant sont incompatibles avec l'écoulement des flux automobiles.

- **Construire une nouvelle passerelle de franchissement du périphérique pour les modes actifs (piétons, vélos).**

Elle est rendu nécessaire par l'usage exclusif de l'ouvrage existant pour les 3 voies de circulation et la voie chronobus. Accolé à l'ouest de l'ouvrage existant, elle sera conçue de manière à être sécurisée, confortable et attractive pour les piétons et les vélos.

- **Créer un itinéraire nord-sud en site propre pour les modes actifs (piétons, vélos) lisible, attractif, confortable et sécurisé.**

A ce titre, il est positionné à l'ouest de l'échangeur afin de limiter les traversés des bretelles du périphérique. Il emprunte la nouvelle passerelle et induit une possible adaptation du mur anti-bruit situé au nord.

- **La conception d'un aménagement visant à atténuer le fort caractère routier de l'échangeur, l'aménagement devra à la fois permettre d'apaiser les vitesses et gagner en fluidité, de contribuer au confort des piétons et des vélos et de renforcer le lien et la continuité urbaine au dessus du périphérique. Le projet intégrera un aménagement paysager de nature à en renforcer l'intégration dans le site.**

Sur la base de ce programme, **l'enveloppe financière prévisionnelle globale de l'opération** comprenant principalement les études de maîtrise d'œuvre et les travaux, est estimée à **6 500 000 € TTC** .

VI. Le calendrier prévisionnel

Été 2015	Concertation préalable
Fin 2015	Finalisation des études d'avant-projet
1 ^{er} semestre 2016	Études de projet
2 ^{ème} semestre 2016	Consultation des entreprises
2017	Réalisation des travaux