

RN164

Liaisons de Merdrignac

(La Croix du Taloir – Déviation de Merdrignac / Déviation de Merdrignac – Les Trois Moineaux)



ETUDE D'IMPACT

PIECE E10 : Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées

RÉVISIONS DE CE DOCUMENT

3	02/01/2017	Reprise suite aux remarques sur V2	L. DOUANE	A. DEBODARD	G. GEFFROY
2	01/09/2016	Reprise suite à la CIS	L. DOUANE	A. DEBODARD	G. GEFFROY
1	25/05/2016	Reprise suite aux remarques de M. Moiteaux	L. DOUANE	A. DEBODARD	G. GEFFROY
0	17/03/2016	Première émission	L. DOUANE	A. DEBODARD	G. GEFFROY
INDICE	DATE	MODIFICATIONS	ÉTABLI PAR	VÉRIFIÉ PAR	APPROBATION

SOMMAIRE

La présente pièce répond aux exigences du R.122-5-10 et 11 du Code de l'Environnement :

- « 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- 11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ; »

1	ANALYSE DES METHODES UTILISEES.....	4
1.1	Etat initial	4
1.1.1	Le milieu physique	4
1.1.2	Le milieu naturel et le paysage	7
1.1.3	Le milieu humain.....	8
1.1.4	L'analyse du contexte sonore	9
1.2	La synthèse et la hiérarchisation des enjeux.....	9
1.3	Esquisses des principales solutions et raisons pour lesquelles le projet a été retenu.....	10
1.4	Les effets du projet sur l'environnement et les mesures d'insertion envisagées.....	10
1.4.1	L'évaluation des impacts sur le milieu physique	10
1.4.2	Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques	10
1.4.3	L'évaluation des impacts sur le milieu humain	11
1.4.4	L'analyse de l'évolution des déplacements.	11
1.4.5	Les impacts sur le contexte sonore	11
1.4.6	Les effets sur la qualité de l'air.....	13
2	LES DIFFICULTES RENCONTREES	16
2.1.1	La définition du scénario de référence et sa déclinaison dans les études thématiques	16
2.1.2	Le niveau de précision des études	16
2.1.3	La détermination des zones humides	16

1 ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES

1.1 Etat initial

1.1.1 Le milieu physique

1.1.1.1 La topographie

L'analyse de la topographie s'est basée sur l'analyse de la carte IGN au 1/25 000^{ème} et sur un levé photogrammétrique au 1/5 000^{ème}.

1.1.1.2 La climatologie

Les données climatologiques prises en compte proviennent de la station Météo-France de St Jacques de la Lande pour la période 1981-2010.

1.1.1.3 La géologie et l'hydrogéologie

Les caractéristiques géologiques ont été appréhendées à partir de la carte au 1/50 000^{ème} du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), feuille de Loudéac.

Des sondages complémentaires ont été réalisés en 2015 par une entreprise spécialisée (GINGER).

Les informations relatives aux eaux souterraines, en particulier celles faisant l'objet d'une exploitation pour l'adduction en eau potable, ont été acquises par consultation du service compétent de l'ARS (Agence Régionale de la Santé) des Côtes d'Armor.

1.1.1.4 Hydrographie, Hydrologie

Les informations relatives au réseau hydrographique de surface ont été acquises par consultation du service compétent de l'ARS (Agence Régionale de la Santé) des Côtes d'Armor, du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne; des reconnaissances sur site sont venues compléter les informations relatives aux dispositifs d'assainissement de la route actuelle.

Les débits de référence sont issus de la Banque HYDRO. Une estimation des débits de récurrence centennale et décennale des principaux cours d'eau susceptibles d'être franchis par le projet a été réalisée.

Les débits de projet de chaque cours d'eau ont été déterminés à partir de l'étude des stations hydrométriques proches de la zone d'étude et sur la base des formules usuelles d'hydrologie.

La méthodologie suivie a été développée par le SETRA dans son ouvrage « Guide technique – Assainissement routier – Octobre 2006 ». Celle-ci est explicitée dans les paragraphes suivants.

Cas des bassins versants de superficie supérieure à 10 km²

Il sera utilisé, selon leur pertinence, soit une formule de type Crupédix, soit une formule de type Myer.

Formule de type Myer

Cette formule relie débit et surface de bassin versant. Elle est exprimée comme suit :

$$Q_{BV\text{projet}} = Q_{station} \times \left(\frac{S_{BV\text{projet}}}{S_{station}} \right)^b$$

Avec Q : débit en m³/s

S : surface du bassin versant en km²

b : coefficients de calage (b = 0,8 pour les débits de crue et b = 1 pour les débits d'étiage).

Formule de type Crupédix

Le débit décennal peut être évalué au moyen de la formule dite « CRUPEDIX » :

$$Q_{10} = \left(\frac{P_{10}}{80} \right)^2 \cdot R \cdot A^{0,8}$$

avec : Q₁₀ : débit décennal en m³/s,

R : coefficient régional traduisant l'aptitude au ruissellement,

P₁₀ : pluie journalière décennale non centrée en mm,

A : superficie du bassin versant en km².

L'évaluation du coefficient R sera issue de l'étude des cours d'eau jaugés disponibles. En effet, ce coefficient R est considéré comme constant pour tous les bassins versants présentant une typologie (caractérisée par un substratum géologique, une occupation des sols, des caractéristiques morphologiques) similaire.

Cas des bassins versants de superficie inférieure à 1 km²

Les débits de crues d'occurrence T sont étudiés à l'aide de la formule dite « rationnelle » :

$$Q_T = \frac{C_T \times i_T \times A}{3,6}$$

avec : Q_T : débit de crue de période de retour T en m³/s,

C_T : coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T,

i_T : intensité moyenne en mm/h pour la période de retour T,

A : surface totale de bassin versant en km².

Les différents paramètres sont décrits ci-dessous :

➤ **Coefficients de ruissellement (C_T) :**

Le choix du coefficient de ruissellement provient d'une analyse croisée entre des valeurs fournies dans des abaques et la ruissabilité du bassin versant telle qu'estimée lors de l'étude des bassins versants jaugés.

C_{10} (pour T = 10 ans)

La valeur des coefficients dépend de la couverture du sol (bois, pâturage, culture, routes, ...), du degré de perméabilité et de rétention des sols constituant le bassin versant.

C_T (pour T > 10 ans)

Pour un coefficient de ruissellement inférieur à 0,80, le coefficient de ruissellement C_T sera calculé par la formule suivante :

$$C_T = 0,80 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

avec : P_0 : rétention initiale en mm ;

P_T : pluie journalière de période de retour T en mn.

➤ **Intensités moyennes (i_T) :**

Celles-ci sont calculées à partir de la formule de MONTANA :

$$i_T = a_T \times tc_T^{-bT}$$

avec : i_T : intensité moyenne en mm/h de période retour T ;

tc_T : temps de concentration de période de retour T en mn.

Les paramètres a_T et b_T sont issus d'une analyse statistique du (des) poste(s) pluviographique(s) présent(s) à proximité du secteur d'étude.

➤ **Les temps de concentration (tc_T) :**

Le temps de concentration est le temps du plus long trajet hydraulique au sein du bassin versant étudié. Ce temps correspond également à la durée de pluie conduisant à la génération du débit de pointe du bassin versant étudié.

tc_{10} (pour T = 10 ans)

Celui-ci est estimé par la formule suivante :

$$tc_{10} = \sum \frac{L_j}{V_j}$$

avec : L_j : la longueur d'écoulement élémentaire (en m) ;

V_j : la vitesse d'écoulement (en m/s).

tc_T (pour T > 10 ans)

$$tc_T = tc_{10} \times \left(\frac{P_T - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$

avec : tc_T : temps de concentration pour la période de retour T en mn ;

tc_{10} : temps de concentration pour la période décennale en mn,

P_{10} : pluie journalière décennale en mm,

P_T : pluie journalière de période de retour T,

P_0 : rétention initiale en mm.

Cas des bassins versants de superficie comprise entre 1 et 10 km²

Le débit associé au bassin versant est calculé à la fois par la méthode rationnelle et par la méthode Crupédix.

Le débit est alors déterminé par la formule suivante :

$$Q = \alpha \times Q_{\text{rationnelle}} + \beta \times Q_{\text{Crupédix}}$$

Où : $\alpha = 1$ et $\beta = 0$ pour une superficie de 1 km² ;

$\alpha = 0$ et $\beta = 1$ pour une superficie de 10 km².

Hauteur de précipitation journalière

Un poste pluviométrique est présent sur la commune de Merdrignac. Les hauteurs de précipitation journalière d'occurrence T = 10 ans (nommé P_{j10}) et d'occurrence T = 100 ans (nommé P_{j100}) à ce poste sont :

Pluies journalières retenues

P _{j10}	P _{j100}
56 mm	78 mm

Les courbes intensité-durée-fréquence

La définition des coefficients de Montana applicables sur la zone d'étude s'est appuyée sur le document « Conception des projets et constitution des dossiers d'autorisation et de déclaration au titre de la Police de l'eau – Les eaux pluviales dans les aménagements en Bretagne - Recommandations Techniques » rédigé par le club de la police de l'eau de la région Bretagne en Février 2008.

Ce document fait apparaître les résultats de l'exploitation statistique des données de pluies locales réalisée par Météo-France à la demande de la DIREN Bretagne en 2007. Celle-ci a abouti à la définition de 5 classes de spatialisation géographique des pluies extrêmes sur le territoire de la Bretagne. Pour chacune de ces classes, les coefficients de Montana pour les périodes de retour 5 ans, 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans et 100 ans ont été calculés (pour i en mm/min et t en min).

La commune de Merdrignac se situe dans la Zone 1. Les coefficients de Montana fournis dans le document sont les suivants (seuls les coefficients T = 10 ans et T = 100 ans sont utilisés) :

Coefficients de Montana de la zone 1 (Extrait : Recommandations Techniques - Club de la Police de l'eau de la région Bretagne)

	T = 10 ans	T = 100 ans
a (6',60') =	4,989	8,479
b (6',60') =	0,593	0,638
a (30',1440') =	8,603	13,356
b (30',1440') =	0,739	0,756

Détermination du coefficient régional R de la formule CRUPEDIX

Les 2 stations hydrométriques les plus proches sur l'Yvel (à Loyat) et sur le Meu (à Montfort/Meu) sont éloignées du projet. Vu les petites dimensions des bassins versants, même en retenant un coefficient R dans la fourchette haute, celui-ci n'intervient que très peu dans le débit.

Nous retenons R = 1,3

Détermination des coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement est fonction du type et du pendage du terrain et de la nature du sol.

En fonction de ces différents éléments, il a été retenu les valeurs suivantes de coefficient de ruissellement :

Type de terrain	Pente	Coefficient de ruissellement pour T = 10 ans
Prairie	Faible	0.3
Bois	Faible	0.3
Culture	Faible	0.5

Tableau 1 : Coefficient de ruissellement pour T = 10 ans

1.1.1.5 Qualité des cours d'eau

Une campagne de mesures de la qualité des eaux de surface a été réalisée en Mai 2016 par un bureau d'étude spécialisé (Fish Pass) pour deux cours d'eau :

- Le Pont Herva
- le Cancaval

Cette campagne intègre deux stations de prélèvements pour chaque cours d'eau (amont et aval).

Trois indicateurs ont été analysés :

- l'IBG-DCE (Indice Biologique Global DCE compatible), 4 stations
- l'IBD (Indice Biologique Diatomées), 4 stations
- l'IPR (l'Indice Poisson Rivière), 4 stations

Une étude physico-chimique a également été réalisée :

- 2 campagnes (étiage et moyennes eaux) pour la matrice EAU, 4 stations
- 1 campagne à l'étiage pour la matrice SEDIMENTS, 4 stations

1.1.2 Le milieu naturel et le paysage

1.1.2.1 Le milieu naturel

L'état initial des milieux naturels, la faune et la flore a été élaboré en trois étapes :

- Une analyse du contexte écologique comprenant le recueil des données disponibles auprès des organismes ressources (cf. ci-après) ;
- Une première campagne de terrain menée entre mars et septembre 2014 sur une aire d'étude assez large en vue de recueillir les éléments nécessaires à la comparaison des variantes ;
- Une seconde campagne de terrain (début 2016) visant à préciser la délimitation des zones humides sur l'emprise directement concernée par l'ensemble des variantes. Ces prospections interviennent après des échanges avec la DDTM22 et l'ONEMA ayant permis de mettre au jour la présence de zones humides de plateau sur une partie de l'aire d'étude.



Les inventaires ont été réalisés par les opérateurs suivants :

GROUPE	INTERVENANT
Milieux - Flore	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore), C. Hecquet (assistante d'études spécialiste végétation / flore)
Faune terrestre (approche globale)	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore)
Mammifères semi-aquatiques	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore)
Chauves-souris	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore), C. Hecquet (assistante d'études spécialiste végétation / flore)
Avifaune	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore)

Amphibiens	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore), C. Hecquet (assistante d'études spécialiste végétation / flore)
Reptiles	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore), C. Hecquet (assistante d'études spécialiste végétation / flore)
Invertébrés	Y. Coray (chargé d'études spécialiste végétation / faune / flore)

Les organismes consultés en préalable aux inventaires ont été le Conservatoire Botanique National de Brest, le Groupe Mammalogique Breton, Bretagne Vivante, l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, la Fédération Départementale des Chasseurs et la Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques. Une analyse bibliographique a été menée en parallèle des consultations.

Période / Groupes étudiés	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
	Batraciens Reptiles Avifaune (nidification) Insectes Mammifères Mammifères semi-aquatiques Chiroptères (reproduction) Flore	* *	* *	* *	* *	* *	
Date d'inventaire	11-12-13/03	22-23-24-25/04	14-15-16/05	30/06	01-02-10-24/07		16-17/09

-  Période d'inventaire optimale
-  * Inventaires réalisés dans le cadre de l'étude

Les inventaires se sont concentrés sur les périodes printanières et estivales, périodes de plus grande activité et détectabilité de nombreuses espèces. C'est notamment le cas des espèces d'intérêt patrimonial ou protégées généralement concernées par les effets d'emprise ou de coupure occasionnés par les infrastructures linéaires. En l'absence de milieux susceptibles d'accueillir des stationnements d'espèces d'intérêt patrimonial en hiver (ceintures de bord d'étang, grandes vallées alluviales, etc.), il n'est pas apparu nécessaire de réaliser des inventaires hivernaux.

Description succincte des protocoles suivis :

- Flore et communautés végétales : relevé systématique visant l'exhaustivité dans tous les milieux présents sur la zone d'étude, approche phytosociologique pour la détermination des habitats d'intérêt communautaire ;
- Chauves-souris : parcours d'écoute (pied, voiture) et points d'écoute, nocturnes, en deux séries de visites estivales ;
- Mammifères terrestres et semi-aquatiques : recherche d'indices de présence, observations d'opportunité. Pour les mammifères semi-aquatiques : recherche d'épreintes, empreintes (loutre), coulées, réfectories (campagnol amphibie), crottes, galeries (crossope aquatique) ;
- Oiseaux : points d'écoute en poste fixe (protocole STOC-EPS : 74 points d'écoute, deux passages), repasse nocturne (15 points en deux sessions de deux nuits), l'ensemble des observations hors de ces périodes étant notée ;
- Amphibiens : Prospections nocturnes printanières des sites de reproduction ;
- Reptiles : prospections ciblant les milieux favorables (lisières embroussaillées, zones humides, fourrés, abords des habitations, etc.) au printemps et en été ;
- Invertébrés : recherche d'arbres creux / indices de présence de coléoptères saproxyliques, recherche à vue en ciblant les habitats favorables aux espèces d'intérêt patrimonial (points d'eau pour les odonates, prairies / lisières pour les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères, etc.) ;
- Zones humides : prospections suivant les critères définis à l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008, sur la base des critères floristiques et pédologiques.

L'aire d'étude a été parcourue en été de manière à repérer les formations végétales caractéristiques de zones humides.

Puis, le terrain est parcouru en ciblant les secteurs de plus forte probabilité de présence de zones humides (abords de cours d'eau, talwegs secs, bas de parcelles, abords des zones humides détectées avec la végétation, etc.). Des sondages prospectifs sont pratiqués afin de déterminer si des zones humides sont présentes. Le seuil de 5% de taches d'oxydo-réduction détectables est généralement utilisé pour définir un horizon rédoxique et a été retenu pour la présente étude.

Par ailleurs, des sondages sont également réalisés aléatoirement sur les secteurs de moindre probabilité de présence de zone humide, afin de détecter des zones humides inhabituelles (zones humides de plateau, zones sourceuses invisibles suite à des perturbations, etc.).

Si des zones humides sont détectées, il est alors réalisé un transect à partir du sondage ayant permis la détection de la zone humide. Ce transect est orienté de manière à couper la limite supposée de la zone humide.

Il est donc généralement orienté parallèlement à la pente. Les sondages sont généralement réalisés avec un pas de 10 m de distance (sauf cas de fortes pentes : pas de 5 m).

A partir du moment où on arrive à un échantillonnage (sondage ou placette) pour lequel les sols ou la végétation ne rentrent plus dans les critères définis aux arrêtés ministériels, on sort de la zone humide et il est donc possible d'en déterminer la limite.

1.1.2.2 Le paysage

L'analyse paysagère de l'état initial s'est déroulée en trois temps :

- un temps d'analyse des sensibilités en bureau (recensement des sites patrimoniaux, sites et itinéraires touristiques, etc.) ;
- une première campagne de terrain (entre octobre et novembre 2014) pour l'analyse des unités paysagères et du fonctionnement visuel (depuis le tracé actuel de la RN164 et depuis les abords) ;
- une seconde campagne de terrain (mai 2015) pour compléter notre connaissance du site en vue de l'analyse des effets du tracé retenu.

1.1.3 Le milieu humain

1.1.3.1 Les documents d'urbanisme

Les différents documents d'urbanisme ont été récupérés auprès des différentes communes.

1.1.3.2 Les réseaux

Les données ont été obtenues auprès des communes et des concessionnaires.

1.1.3.3 Le patrimoine historique et architectural

Les données relatives au patrimoine ont été acquises auprès de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) de Bretagne. Les données relatives à l'archéologie ont été complétées par des données transmises par le service du patrimoine du Conseil Général des Côtes d'Armor.

1.1.3.4 L'analyse du contexte économique

a) Les données socio-économiques

Les données relatives à la socio-économie sont issues des recensements de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE).RGP 2012

b) L'activité agricole

Un recensement exhaustif des exploitations agricoles présentes sur la zone d'étude ou ayant des parcelles sur la zone d'étude a été réalisé par le bureau d'études Geomatic système.

Ce recensement a été réalisé à partir d'entretiens individuels avec les exploitants impactés par le projet et a permis d'appréhender l'organisation et la structure des exploitations, et d'établir une cartographie du parcellaire, des sièges et des bâtiments agricoles sur la zone d'étude.

Les données plus générales ont été obtenues auprès du Recensement Général Agricole 2012.

1.1.3.5 Le diagnostic Déplacements et les études de trafic

Cette étude a été réalisée par le CEREMA

1.1.4 L'analyse du contexte sonore

L'étude acoustique a été menée dans le cadre réglementaire précis issu de la loi sur le bruit du 31 décembre 1992 (article 12), codifié par l'article L.571-9 du Code de l'Environnement. Ces textes imposent la prise en compte du bruit dans toute construction ou modification d'une infrastructure de transports terrestres. Les textes d'application pris en compte sont :

- le décret n° 95-22 du 9 janvier 1995 « relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres » ;
- l'arrêté du 5 mai 1995, « relatif au bruit des infrastructures routières » ;
- la circulaire n°97-110 du 12 décembre 1997, elle précise les modalités d'application de ces textes sur le réseau routier national.

Les indicateurs utilisés sont les niveaux sonores équivalents correspondants à la contribution sonore de l'infrastructure concernée (mesurée à 2 m en avant des façades des bâtiments, fenêtres fermées) :

- LAeq (6h-22h) pour la période de jour,
- LAeq (22h-6h) pour la période de nuit.

Les deux indicateurs LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) peuvent être considérés comme équivalents lorsque l'écart entre le jour et la nuit indique une accalmie de 5 dB(A).

- Normes de mesures

Les mesures ont été effectuées suivant les normes :

- NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement ».
- NF-S 31-085 « Acoustique - Caractérisation et mesurage du bruit du au trafic routier – Spécifications générales de mesurage »

- Matériel utilisé et paramètres de réglage

Les sonomètres utilisés ont été étalonnés en laboratoire depuis moins d'un an, calibres avant chaque campagne de mesures et étaient conformes à la norme NFS 31-009 (NF EN 60804) relative aux sonomètres intégrateurs.

- La liste du matériel utilisé est détaillée en annexe.

Les réglages des sonomètres étaient les suivants :

- Niveau sonore moyen Leq par bandes d'octave
- Durée d'intégration d'1 seconde

- Dates des mesures

Les mesures ont été réalisées du 12 au 14 décembre et du 2 au 5 décembre 2013.

Les mesures ont eu lieu en dehors des périodes de vacances scolaires, l'activité sonore routière et urbaine est donc supposée représentative de la situation habituelle.

- Intervalles de référence

Les indices de bruit routier correspondent aux LAeq mesures sur les périodes jour et nuit complètes. Les intervalles de référence sont 6h-22h et 22h-6h. Ces indices LAeq (6h-22h) et LAeq (22h-6h) caractérisent la « dose de bruit » reçue sur l'ensemble de la période diurne et de la période nocturne.

- Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont conformes aux conditions de la norme de mesures. Elles sont détaillées en annexes.

- Boucles de comptage

Des comptages routiers ont été réalisés simultanément aux mesures acoustiques, via des boucles de comptages installées sur les tronçons étudiés.

1.2 La synthèse et la hiérarchisation des enjeux

À l'issue de la phase d'étude de diagnostic, les contraintes recensées ont été synthétisées et cartographiées et les principaux enjeux mis en évidence préalablement à l'analyse comparative des variantes.

Une hiérarchisation de ces contraintes a également été mise en œuvre, en distinguant :

- Les contraintes majeures, qui rendent la définition d'un tracé routier difficile voire impossible, en raison notamment de l'impact environnemental associé,
- Les contraintes fortes, qui permettent la réalisation d'une infrastructure routière au prix d'importantes mesures de réduction et de compensation,
- Les contraintes moyennes, qui nécessitent une prise en compte et la mise en œuvre de mesures de réduction voire de compensation.

Cette hiérarchisation vise à mettre les contraintes en perspective afin de dégager les zones de moindres contraintes où la définition d'un tracé routier sera, relativement plus aisée ;

Il est important de noter que, pour des questions de lisibilité des cartographies associées, la contrainte de relief, qui conditionne largement la faisabilité d'une voie routière, et la contrainte agricole, qui nécessite d'importantes mesures de réduction, n'ont pas été représentées.

1.3 Esquisses des principales solutions et raisons pour lesquelles le projet a été retenu

Première étape : Définition du fuseau d'étude (2013)

De part et d'autre de la déviation de Merdrignac, la topographie est contrastée :

- à l'est, le relief est peu accusé du fait de la situation en haut de bassin versant avec des amorces de talwegs (problématique zones humides) et la présence de la forêt de la Hardouinai,
- à l'ouest, la topographie est un peu plus marquée, la RN 164 actuelle constituant peu ou prou la ligne de partage des eaux entre le ruisseau Le Duc au nord et le ruisseau de La Ramée au sud qui devient l'Hyvel à l'aval de Merdrignac.

Afin d'éviter les secteurs les plus sensibles et notamment les vallées et la forêt, un premier fuseau a été défini.

Deuxième étape : rechercher tous les tracés possibles à l'intérieur du fuseau d'étude (2014)

Sur la Section Ouest, entre le crêneau de La Lande aux Chiens/La Croix du Taloir et la déviation de Merdrignac, trois variantes sont proposées :

- La variante A : tracé au Sud de la RN164,
- La variante B : tracé en aménagement sur place
- La variante C : tracé au Nord de la RN164 avec une sous-variante Cbis (au niveau du hameau de la Croix du Taloir).

Sur la section Est, 4 variantes de tracé sont proposées :

- La variante 1 : tracé au Sud de la RN164 avec une sous-variante 1bis (au niveau du hameau de la Ville Cocatrie)
- La variante 2 : tracé en aménagement sur place
- La variante 3 : tracé en aménagement sur place pour la traversée de la forêt de la Hardouinai puis au nord de la RN164.
- La variante 4 : tracé qui mixe les variantes 1 au droit de la forêt de la Hardouinai puis la 3 avec une sous-variante 4bis (au niveau du hameau du Bout du Bois).

Au cours de cette étape, il convient de rappeler qu'une variante qui passait franchement au travers de la forêt de la Hardouinai a été écartée en raison de son impact environnemental.

Troisième étape : le choix des variantes retenues (2015)

De la phase de concertation publique (janvier-février 2015), il est ressorti :

- Un consensus autour de la variante C pour la section Ouest.
- Pour la section Est, les avis des riverains étant partagés entre les variantes 1 et 4, la comparaison multi-critères de celles-ci a conduit le maître d'ouvrage à retenir la variante 4, qui était plébiscitée par les communes et le milieu agricole.

Quatrième étape : l'approfondissement de la solution retenue à l'issue de la concertation (2015-2016)

Lors de la concertation publique certaines optimisations ont été demandées :

- Sur le tracé,
- Sur l'itinéraire de substitution,
- Suite à ces demandes, des études complémentaires ont été réalisées par la maîtrise d'ouvrage.

1.4 Les effets du projet sur l'environnement et les mesures d'insertion envisagées

1.4.1 L'évaluation des impacts sur le milieu physique

Les impacts sur le climat et le sous-sol ont été abordés uniquement de façon qualitative, compte tenu de la nature du projet.

Concernant l'impact sur l'eau et les milieux aquatiques, l'analyse a porté sur le tracé tel que défini au stade d'Avant-Projet.

Les principes de rétablissement des cours d'eau (dont le pré-dimensionnement et le type d'ouvrage et les éventuelles dérivations) et d'assainissement du projet (pré-dimensionnement des dispositifs de rétention, localisation des dispositifs et des points de rejet) ont été définis à ce stade.

Le projet de mise à 2x2 voies fera l'objet, lorsque le projet sera plus précisément défini, d'un dossier au titre de l'article L.214-1 du Code de l'Environnement, dans lequel les impacts du projet sur l'eau et les milieux aquatiques seront précisés.

1.4.2 Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Il est recherché un dimensionnement permettant de respecter les objectifs suivants :

- Fonctionnement de l'ouvrage à surface libre ;
- Vérification de vitesses d'écoulements au sein de l'ouvrage inférieures à 4 m/s ;
- Non aggravation des risques d'inondation en aval des ouvrages.

1.4.3 L'évaluation des impacts sur le milieu humain

La prise en compte des impacts sur le milieu humain a été basée, d'une part sur la mise en relation entre les objectifs du projet et ceux transcrits dans les documents d'urbanisme de manière à vérifier la cohérence du projet par rapport aux axes de développement, d'autre part par une analyse détaillée des impacts du projet pour les usagers et pour les riverains ; sur ce dernier aspect les analyses scientifiques ont notamment été basées sur une modélisation acoustique et une étude de la qualité de l'air, avec et sans aménagement.

1.4.4 L'analyse de l'évolution des déplacements.

La projection des déplacements à terme a été réalisée par le CEREMA, à partir de la modélisation mise en œuvre sur la base de l'enquête des déplacements réalisée en 2010 et 2012 et des comptages réalisés en 2013.

1.4.5 Les impacts sur le contexte sonore

Cette étude s'intègre dans le cadre de l'étude de la solution retenue après concertation publique.

Le projet a été modélisé en trois dimensions à l'aide du logiciel CadnaA version 4.4.145. Les hypothèses de trafics ont été fournies par l'étude de trafics spécifique réalisée par le CEREMA (version novembre 2015).

Le modèle a fait l'objet d'un calage sur la base des mesures de bruit réalisées sur site en 2013.

L'analyse des données d'entrée est le préalable à chaque étude. Les données nécessaires aux études acoustiques sont prioritairement :

- Les données de circulation (VL, %PL, vitesse, répartition diurne/nocturne) sur la RN164,
- Les données topographiques 3D (courbes de niveaux, voirie, bâtiments),
- Les données projet (profil en travers, profil en long...).

1.4.5.1 Hypothèses de calculs

- NMPB2008 version CadnaA 4.4.145
- Météo de Rennes (1996)
- Revêtement normal R2 – année 2005
- Réflexion 2
- Absorption du sol = 1
- PTT du projet Q26
- Trafic diurne = TMJA / 16.8 Trafic nocturne = TMJA / 131 (selon comptages Plémet 2013)
- %PL diurne = 25.5% %PL nocturne = 40.8% (selon comptages Plémet 2013)

1.4.5.2 Trafics

Les éléments de circulation transmis par le CEREMA sont synthétisés dans les tableaux suivants.

SECTION OUEST		sans écotaxe			version 20 novembre 2015			CEREMA	
ACTUEL 2011	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL		
RN164 actuelle	6550	1450	22.1%	390	25.5%	50	40.8%		
ACTUEL 2035	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL		
RN164 actuelle	10600	2200	20.8%	631	25.5%	81	40.8%		
PROJET 2035	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL		
RN164 actuelle	400	200	50.0%	24	25.5%	3	40.8%		
RN164 projet	13000	2200	16.9%	774	25.5%	99	40.8%		

SECTION EST sans écotaxe version 20 novembre 2015 CEREMA							
ACTUEL 2011	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL
RN164 actuelle_1	6000	1300	21.7%	357	25.5%	45.8	40.8%
RN164 actuelle_2	6650	1350	20.3%	396	25.5%	50.8	40.8%
RN164 actuelle_3	7500	1450	19.3%	446	25.5%	57.3	40.8%
RN164 actuelle_4	7300	1400	19.2%	435	25.5%	55.7	40.8%
RN164 actuelle_5	6450	1300	20.2%	384	25.5%	49.2	40.8%
RD6A	810	70	8.6%	48	6.0%	6.2	10.0%
RD6_Sud	2100	100	4.8%	125	6.0%	16.0	10.0%
RD6_Nord	2550	150	5.9%	152	6.0%	19.5	10.0%
RD6_centre	3250	210	6.5%	193	6.0%	24.8	10.0%
Bretelle RD6_Loudéac	500	50	10.0%	30	25.5%	3.8	40.8%
Bretelle RD6_Rennes	730	70	9.6%	43	25.5%	5.6	40.8%
Bretelle Loudéac_RD6	510	60	11.8%	30	25.5%	3.9	40.8%
RD764	1450	150	10.3%	86	6.0%	11.1	10.0%
ACTUEL 2035	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL
RN164 actuelle_1	11200	2100	18.8%	667	25.5%	85.5	40.8%
RN164 actuelle_2	10900	2100	19.3%	649	25.5%	83.2	40.8%
RN164 actuelle_3	11800	2200	18.6%	702	25.5%	90.1	40.8%
RN164 actuelle_4	11600	2200	19.0%	690	25.5%	88.5	40.8%
RN164 actuelle_5	10200	1750	17.2%	607	25.5%	77.9	40.8%
RD6A	950	100	10.5%	57	6.0%	7.3	10.0%
RD6_Sud	2100	150	7.1%	125	6.0%	16.0	10.0%
RD6_Nord	5700	300	5.3%	339	6.0%	43.5	10.0%
RD6_centre	7100	400	5.6%	423	6.0%	54.2	10.0%
Bretelle RD6_Loudéac	250	100	40.0%	15	25.5%	1.9	40.8%
Bretelle RD6_Rennes	1000	150	15.0%	60	25.5%	7.6	40.8%
Bretelle Loudéac_RD6	250	100	40.0%	15	25.5%	1.9	40.8%
RD764	2400	900	37.5%	143	6.0%	18.3	10.0%

PROJET 2035	TV	PL	%PL	T6h-22h	%PL	T22h-6h	%PL
RN164 actuelle_1	13600	2250	16.5%	810	25.5%	103.8	40.8%
RN164 actuelle_2	500	50	10.0%	30	25.5%	3.8	40.8%
RN164 actuelle_3	300	50	16.7%	18	25.5%	2.3	40.8%
RN164 actuelle_4	13600	2550	18.8%	810	25.5%	103.8	40.8%
RD6A	350	50	14.3%	21	6.0%	2.7	10.0%
RD6_Sud	2000	150	7.5%	119	6.0%	15.3	10.0%
RD6_Nord	5300	450	8.5%	315	6.0%	40.5	10.0%
RD6_centre	5900	500	8.5%	351	6.0%	45.0	10.0%
Bretelle RD6_Loudéac	300	50	16.7%	18	25.5%	2.3	40.8%
Bretelle RD6_Rennes	850	150	17.6%	51	25.5%	6.5	40.8%
Bretelle Loudéac_RD6	300	50	16.7%	18	25.5%	2.3	40.8%
RN164 projet	14000	2300	16.4%	833	25.5%	106.9	40.8%
Bretelle rpojet	1100	150	13.6%	65	25.5%	8.4	40.8%
RD764	1700	200	11.8%	101	6.0%	13.0	10.0%
bret trémoriel_Loudéac	500	100	20.0%	30	25.5%	3.8	40.8%
bret Loudéac_trémoriel	500	100	20.0%	30	25.5%	3.8	40.8%
bret trémoriel_rennes	350	250	71.4%	21	25.5%	2.7	40.8%
bret rennes_trémoriel	350	250	71.4%	21	25.5%	2.7	40.8%

L'accalmie entre le jour et la nuit est supérieure à 10 dB(A), ainsi, c'est la période de jour qui est prépondérante et dimensionnante.

1.4.5.3 Calage du modèle acoustique

Un calage du modèle numérique a été réalisé par comparaison des niveaux sonores mesurés in situ en décembre 2013 et ceux calculés par simulation numérique sur la base des trafics relevés lors des mesures de bruit. Les résultats des mesures et des calculs sur les différents points sont donnés dans le tableau suivant.

OUEST	Mesures décembre 2013		Calculs du Modèle 3D		Delta (M-C)	
	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	JOUR	NUIT
1	63,2	56,2	62	54,8	1,2	1,4
2	57,4	49,7	55,8	49,8	1,6	-0,1
3	64,5	57,8	65	57,8	-0,5	0
4	66	59	65,9	58,2	0,1	0,8
5	60	53,4	60,7	53,8	-0,7	-0,4
6	61,9	55,7	62,8	55,7	-0,9	0

EST	Mesures décembre 2013		Calculs du Modèle 3D		Delta (M-C)	
	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	L _{Aeq} (6h-22h)	L _{Aeq} (22h-6h)	JOUR	NUIT
7	58,9	56,4	58,9	54,1	0	2,3
8	58,3	50	56,7	51,6	1,6	-1,6
9	68,1	62,3	68,2	60,9	-0,1	1,4
10	45,1	44,7	45,7	42	-0,6	2,7
11	52	47,3	50,5	46,9	1,5	0,4

La différence entre les valeurs mesurées in situ et celles calculées est inférieure à 2dB(A) le jour (période prépondérante).

Le calage est considéré satisfaisant, validant le modèle numérique du site et les paramètres de calculs.

1.4.6 Les effets sur la qualité de l'air

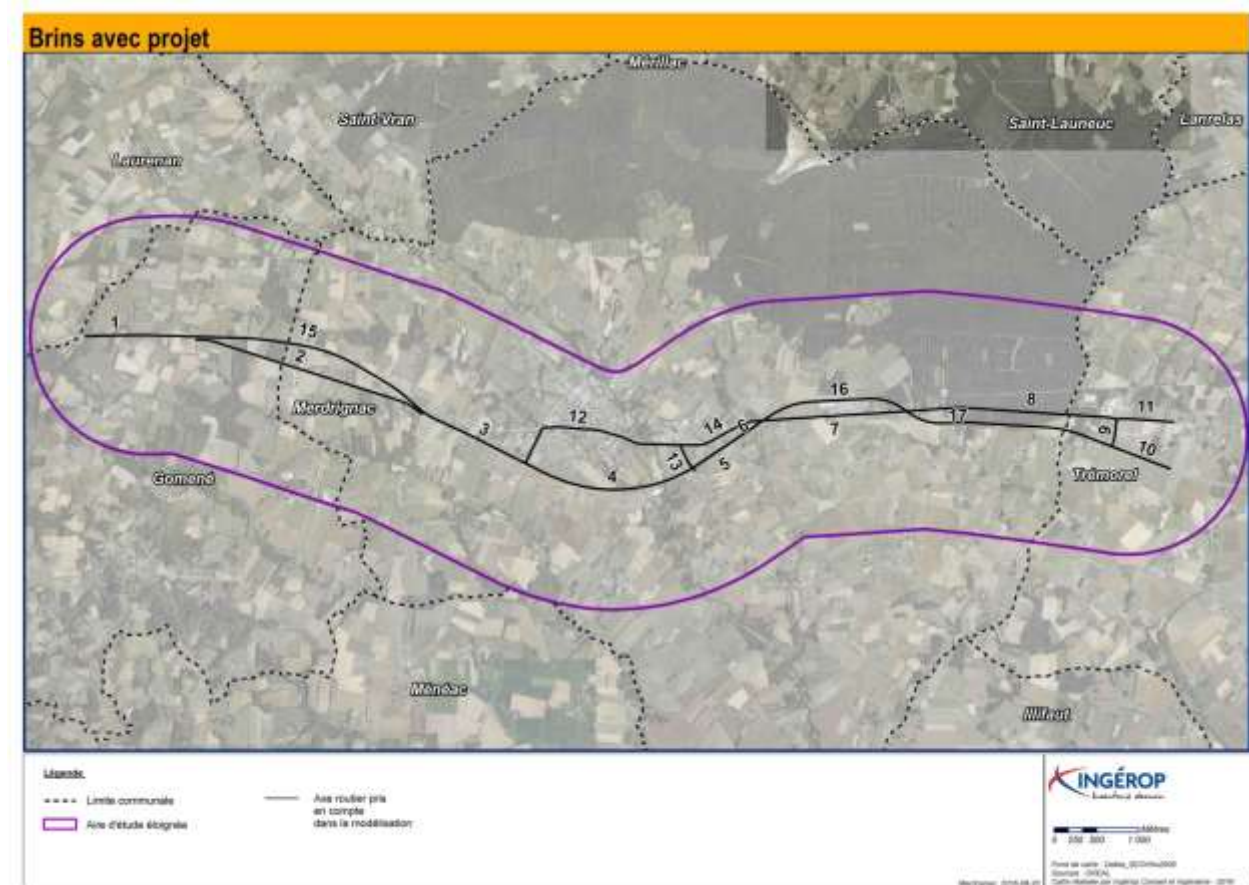
Conformément à la note méthodologique du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impacts des infrastructures routières, une étude « air » de niveau II est nécessaire, comportant une modélisation de la dispersion des polluants sur le domaine d'étude.

1.4.6.1 Le domaine d'étude

Le domaine d'étude est composé du projet et de l'ensemble du réseau routier subissant une **modification des flux de trafic de plus de 10% du fait de la réalisation du projet.**

Dans le cas présent et au vue des données de trafics (Cf. page suivante), le domaine d'étude comprend :

- La RN164 entre La Croix-du-Taloir à l'ouest et les Trois Moineaux à l'est,
- La RD764 vers Trémorel,
- La RD6,
- La RD6A en entrée Est de Merdrignac.

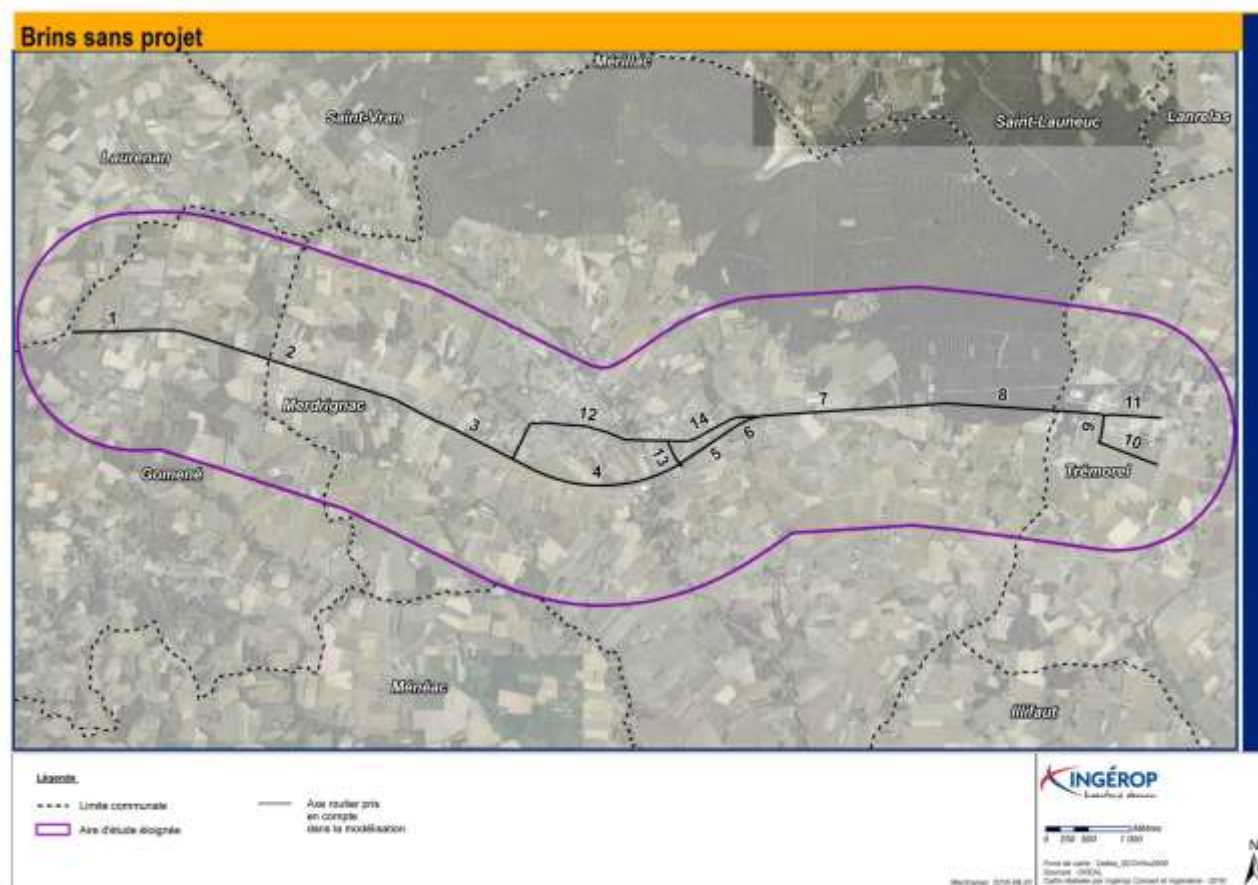


1.4.6.2 La bande d'étude

Elle est caractérisée par le trafic présent sur le projet à l'horizon 2035.

Trafic (véh/jour)	Bande d'étude (m)
≤ 10 000	100
≤ 25 000	150
≤ 50 000	200
> 50 000	300

Le trafic actuel sur le secteur est inférieur à 10 000 veh/jour. A terme, avec le projet, le trafic atteindra 14 000 veh/jour sur la RN164 en 2035. La bande d'étude est de **150m** de part et d'autre de la future RN164 et 100m pour les autres.



1.4.6.3 Le niveau d'étude

Le trafic qui sera supporté sur le secteur sera supérieur à 10 000 véhicules par jour en 2035 dans un secteur peu urbanisé.

Dans ce cadre et selon la circulaire du 25 février 2005, l'étude « air » préconisée est de niveau II. Les différents polluants à prendre en considération sont :

- La description bibliographique de la qualité de l'air ambiant dans le voisinage de l'aire d'étude (localisation des principaux émetteurs, données de l'Association Air COM),
- La qualification de l'état initial par des mesures in situ,
- L'estimation des émissions de polluants au niveau du domaine d'étude,
- L'estimation des concentrations dans la bande d'étude autour du projet,
- La comparaison de la situation de référence et de la solution retenue sur le plan de la santé via l'indicateur IPP (Indice Pollution Population),
- L'analyse des coûts collectifs de l'impact sanitaire des pollutions et des nuisances, et des avantages induits pour la collectivité.

Les différents polluants à prendre en considération sont :

- NOx (Oxyde d'azote),
- CO (Monoxyde de carbone),
- COV (Composés Organiques Volatils),
- Benzène,
- Particules émises à l'échappement (PM10),
- SO₂ (Dioxyde de soufre),
- Nickel et Cadmium.

1.4.6.4 Les hypothèses d'études

a) Les scénarios étudiés

Pour évaluer les différentes composantes de l'impact du projet sur la qualité de l'air, les scénarios suivants sont étudiés :

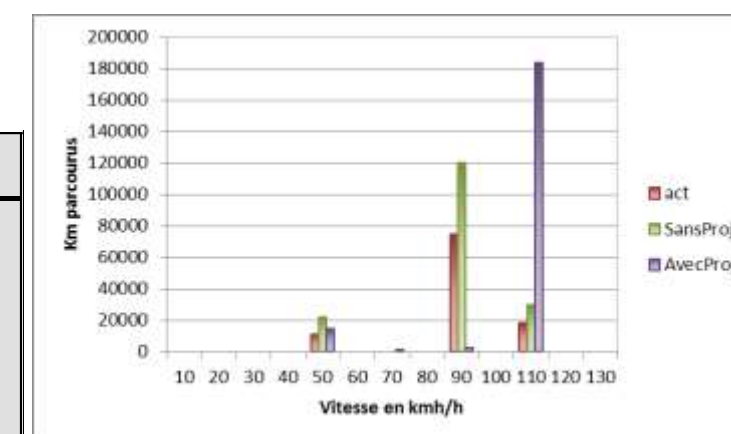
- La situation actuelle 2011,
- La situation sans projet en 2035 ou Fil de l'eau 2035,
- La situation avec projet en 2035.

b) Les hypothèses de trafic

Les données utilisées pour les calculs de pollution de l'air sont les suivantes :

NOM	ACTUEL				FIL_EAU				PROJET			
	TV	PL	%PL	vitesse	TV	PL	%PL	vitesse	TV	PL	%PL	vitesse
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	13 000	2 200	16,9%	110
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	400	200	50,0%	70
RN164ACT	6 550	1 450	22,1%	90	10 600	2 200	20,8%	90	13 000	2 200	16,9%	110
RN164ACT	6 900	1 350	19,6%	110	11 200	2 100	18,8%	110	13 600	2 250	16,5%	110
RN164ACT	6 650	1 350	20,3%	110	10 900	2 100	19,3%	110	14 000	2 300	16,4%	110
RN164ACT	6 650	1 350	20,3%	90	10 900	2 100	19,3%	90	14 000	2 300	16,4%	110
RN164ACT	7 500	1 450	19,3%	90	11 800	2 200	18,6%	90	500	50	10,0%	90
RN164ACT	7 300	1 400	19,2%	90	11 600	2 200	19,0%	90	300	50	16,7%	90
RN164ACT	7 300	1 400	19,2%	50	11 600	2 200	19,0%	50	300	50	16,7%	50
RN164ACT	6 450	1 300	20,2%	90	10 200	1 750	17,2%	90	13 600	2 550	18,8%	110
RD764	1 450	150	10,3%	90	2 400	900	37,5%	90	1 700	200	11,8%	90
RD6_CENT	3 250	210	6,5%	50	7 100	400	5,6%	50	5 900	500	8,5%	50
RD6_NORD	2 550	150	5,9%	50	5 700	300	5,3%	50	5 300	450	8,5%	50
RD6A	810	70	8,6%	50	950	100	10,5%	50	350	50	14,3%	50
RN164PRO									13 000	2 200	16,9%	110
RN164PRO									14 000	2 300	16,4%	110
RN164PRO									14 000	2 300	16,4%	110

	Km parcourus	Impact
Actuel	104 143	-
2011		
Référence	171 485	64,7% / Actuel
2035		
Projet	202 377	18,0% / Référence
2035		



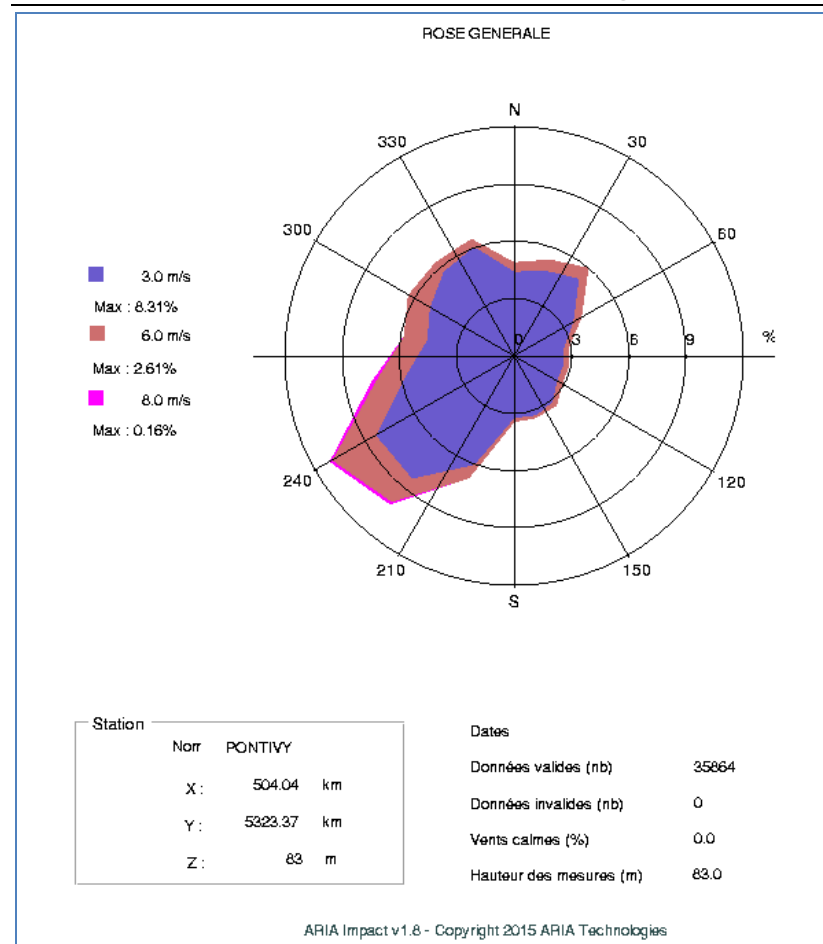
1.4.6.5 Les données météorologiques

(Source : fiche climatologique 1981 – 2010 de Pontivy (56))

Température moyenne annuelle : 11.4°C

Pourcentage de pluie : 30% (968mm par an)

Direction des vents majoritairement Sud-ouest (240°) et de vitesse moyenne (3m/s).



La modélisation de la dispersion des polluants a été réalisée à l'échelle du domaine d'étude, à l'aide du logiciel ARIA IMPACT de chez ARIA Technologie, version 1.8.2.

Les principaux paramètres pris en compte pour cette modélisation sont :

- La prise en compte d'un relief plat ; le modèle ne tient pas compte de la hauteur des bâtiments ;
- La rose des vents de la station de Pontivy pour la période 1968-2013, pour un calcul de dispersion basé sur une rose des vents,
- Un découpage du domaine d'étude en mailles de 50 m de côté, avec projection sur grille de calcul,
- Les émissions des brins routiers correspondant aux voies routières prises en compte (selon les tableaux précédents),
- Une classe de stabilité Pasquill « E », formulation des écarts type selon Doury,
- Conversion NOx en NO/NO2 selon la formule de Middleton.

1.4.6.7 L'étude des effets du projet sur la santé

L'étude des effets sur la santé découle de l'étude des effets directs sur la qualité de l'air, sur l'eau et plus particulièrement sur la ressource en eau potable, sur la pollution des sols et des impacts acoustiques pour les populations riveraines.

Le chapitre relatif aux effets sur la santé synthétise et met en perspective les effets du projet sur ces composantes qui pourraient contribuer à dégrader la santé des populations concernées.

1.4.6.6 Les paramètres des logiciels de calculs d'émissions et de concentration

Les calculs des émissions ont été réalisés à l'aide du logiciel Trefic version 4.3.2 de chez ARIA Technologie.

Le programme TREFIC a été réalisé, en implémentant les méthodologies européennes afin de calculer les émissions d'un réseau. Les facteurs d'émissions utilisent la méthodologie COPERT IV.

La répartition du parc roulant à l'horizon étudié est extraite des statistiques disponibles du parc français (« Transport routier - Parc, usage et émissions des véhicules en France de 1970 à 2025 », Hugrel, C. Journard, R. 2004. Rapport INRETS-LTE n°042 et « Directives et facteurs agrégés d'émission des véhicules routiers en France de 1970 à 2025 », Hugrel, C. Journard, E. 2006. Rapport INRETS-LTE n°0611).

Notons qu'actuellement, aucune information concernant la répartition du parc roulant français au-delà de 2025 n'est publiée.

2 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

2.1.1 La définition du scénario de référence et sa déclinaison dans les études thématiques

La définition du scénario de référence a fait l'objet d'une réflexion particulière.

La notion de situation dite « de référence » permet, en la comparant à une situation dite « de projet », d'isoler les effets d'un projet. En effet, la situation de référence décrit l'avenir tel qu'il se présenterait sans la réalisation du projet et la situation de projet décrit l'avenir tel qu'il se présenterait si on réalisait le projet.

Cette situation de référence peut être vue comme la situation la plus probable en l'absence de réalisation du scénario d'aménagement à l'horizon considéré. Il s'agit donc d'examiner, pour un horizon de moyen terme ici fixé à 2035, auquel le scénario d'aménagement aura produit tous ses effets, les autres aménagements qui auront été réalisés.

La position explicite du maître d'ouvrage est donc de considérer que, quels que soient le rythme et l'ordre de réalisation des projets, l'aménagement de l'ensemble de l'itinéraire RN164 à 2x2 voies en 2035 est un objectif global cohérent.

D'une manière générale, on notera que, en ce qui concerne un projet d'infrastructure de transport, le choix d'une situation de référence a un impact sur un élément principal : le niveau de trafic attendu avec et sans réalisation du projet.

En ce qui concerne l'appréciation des impacts du projet, le choix de la situation de référence ne se traduit qu'en termes de trafic attendu à terme, l'effet portera donc sur les impacts directement proportionnés au niveau de trafic, à savoir les nuisances sonores et la pollution de l'air.

Quoi qu'il en soit, le choix de la situation de référence maximise les niveaux de trafic attendus, donc les niveaux sonores et de pollution de l'air, donc par ricochet, en particulier le dimensionnement des protections acoustiques, qui ne sont donc pas sous-estimées. En ce sens, le choix de la situation de référence ne fausse pas, bien au contraire, l'appréciation des impacts du projet.

2.1.2 Le niveau de précision des études

La présente étude d'impact a été élaborée sur la base d'études techniques de niveau Avant-Projet, qui visent à définir la faisabilité et les grands principes du projet de mise à 2x2 voies dans le secteur de Merdrignac. Aussi, des études plus détaillées seront initiées dans la suite du projet.

2.1.3 La détermination des zones humides

Au cours de l'étude, la détection des zones humides a rencontré des difficultés.

La méthode mise en œuvre ciblait les secteurs de plus grande probabilité de présence de zones humides (vallées) :

L'aire d'étude est parcourue en été de manière à repérer les formations végétales caractéristiques de zones humides. Ces espaces sont automatiquement ajoutés aux zones humides présentes.

Puis, le terrain est parcouru en ciblant les secteurs de plus forte probabilité de présence de zones humides (abords de cours d'eau, talwegs secs, bas de parcelles, abords des zones humides détectées avec la végétation, etc.). Des sondages prospectifs sont pratiqués afin de déterminer si des zones humides sont présentes.

Le seuil de 5% de taches d'oxydo-réduction détectables est généralement utilisé pour définir un horizon rédoxique et a été retenu pour la présente étude.

Si des zones humides sont détectées, il est alors réalisé un transect à partir du sondage ayant permis la détection de la zone humide. Ce transect est orienté de manière à couper la limite supposée de la zone humide. Il est donc généralement orienté parallèlement à la pente. Les sondages sont généralement réalisés avec un pas de 10 m de distance (sauf cas de fortes pentes : pas de 5 m).

A partir du moment où on arrive à un échantillonnage (sondage ou placette) pour lequel les sols ou la végétation ne rentrent plus dans les critères définis aux arrêtés ministériels, on sort de la zone humide et il est donc possible d'en déterminer la limite.

Par ailleurs, des sondages sont également réalisés aléatoirement sur les secteurs de moindre probabilité de présence de zone humide, afin de détecter des zones humides inhabituelles (zones humides de plateau, zones sourceuses invisibles suite à des perturbations, etc.).

Cette méthode n'a pas permis de déceler les zones humides de plateau présentes par endroits sur l'aire d'étude.

Lorsqu'il a été pris conscience de la présence de ces zones humides de plateau, des investigations complémentaires ont été effectuées et intégrées à l'étude des impacts sur les zones humides.