



## LIAISON SUD D'ANGERS

ETUDES PREALABLES AU CHOIX D'UNE FAMILLE DE SOLUTIONS

PHASE 3

### Comparaison des familles de solutions

ARCADIS

15 novembre 2011

Emetteur	Phase / cat	Num	Type	Indice	Statut
AFR	PHA	11003	RPT	E	

Réf Aff. ARCADIS/ 10-002437 61-09443 10-002437-PHA-11003-RPT-E02.doc



Emetteur                   ARCADIS  
                                   Agence de NANTES  
                                   17 Place Magellan  
                                   Le Ponant 2 - Zone Atlantis  
                                   44817 St Herblain Cedex  
                                   Tél. : +33 (0)2 40 92 19 36  
                                   Fax : +33 (0)2 40 92 11 31

Réf affaire Emetteur    ARCADIS  
                                   10-002437  
 Chef de projet         Cathy POMMELET

Auteur principal        Cathy POMMELET

Nombre total de pages   260

Indice	Date	Objet de l'édition/révision	Etabli par	Vérfié par	Approuvé par	Statut
<b>A01</b>	25/05/2011	Première diffusion	C.POMMELET	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	<b>PROV</b>
<b>A02</b>	27/07/2011	Remarques ALLM + compléments	C.POMMELET	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	
<b>B</b>	01/08/2011	Remarques ALM du 28/07/11	C.POMMELET	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	
<b>C</b>	05/09/2011	Remarques ALM du 01/09/2011	L. LE REUN	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	
<b>C01</b>	21/09/2011	Remarques ALM du 07/09/2011	L. LE REUN	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	
<b>D</b>	07/11/2011	Ajout sous variante Remarques ALM du 04/10/2011	L. LE REUN	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	
<b>E</b>	15/11/2011	Remarques ALM du 08/11/2011	L. LE REUN	D.COTTENCEAU	D.COTTENCEAU	

Il est de la responsabilité du destinataire de ce document de détruire l'édition périmée ou de l'annoter « Edition périmée ».

## Table des Matières

<b>1</b>	<b>Présentation de la zone d'étude</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Préambule méthodologique</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Présentation des familles de solutions et leurs variantes</b>	<b>13</b>
3.1	Les familles de solution	13
3.2	Les Boulevards Sud	14
3.2.1	Variante 3A : Tracé à 2 x 2 voies	14
3.2.2	Variante 3B : Tracé à 2x1 voies	15
3.2.3	Profil en long	17
3.3	Les solutions empruntant les RD 102 et RD 112	18
3.3.1	Variante 5A : 2 x 2 voies	18
3.3.2	Variante 5B : 2 x 1 voies	19
3.4	La Petite Liaison Sud	20
3.4.1	Variante 4A : Voies avec échangeurs	20
3.4.2	Variante 4B : Voies avec carrefours à niveau	21
3.5	La Grande liaison Sud	22
3.5.1	Variante 2A : le tracé du CG 49	22
3.5.2	Variante 2B : le tracé Croix de Lorraine	22
3.5.3	Profil en travers dans le cas d'un aménagement à 2x2 voies	23
3.5.4	Profil en long	23
<b>4</b>	<b>Analyse et comparaison des variantes</b>	<b>26</b>
4.1	Introduction sur les variantes étudiées	26
4.2	Les déplacements	27
4.2.1	Les grands objectifs	27
4.2.2	Rappel de la démarche	27
4.2.3	Le contexte des déplacements	28
4.2.4	Principes de l'analyse déplacements	30
4.2.5	Caractérisation des scénarios	32
4.2.6	Analyse comparative par indicateur	99
4.2.7	Conclusions de l'étude déplacement	112
4.2.8	Impact de la requalification des berges	115
4.3	Milieu physique	118

4.3.1	Relief	118
4.3.2	Géologie	118
4.3.3	Risque naturel	119
4.3.4	Risque technologique	119
4.3.5	Niveau de contraintes pour le milieu physique	120
4.4	Réseau hydrographique	121
4.4.1	Franchissement de cours d'eau	121
4.4.2	Transparence hydraulique	121
4.4.3	Points de rejet	121
4.4.4	Eaux souterraines	122
4.4.5	Synthèse des contraintes pour le réseau hydrographique	123
4.5	Milieu naturel	124
4.5.1	Les Boulevards Sud	124
4.5.2	RD102-RD112	124
4.5.3	La Petite Liaison Sud	124
4.5.4	Grande liaison Sud	124
4.5.5	Niveau de contraintes pour le milieu naturel	124
4.6	Air	125
4.7	Acoustique	128
4.8	Foncier et impact sur le bâti	131
4.8.1	Les Boulevards Sud	131
4.8.2	Les RD102-112	131
4.8.3	La Petite Liaison Sud	131
4.8.4	La grande liaison Sud	131
4.8.5	Surfaces d'emprises impactées	131
4.8.6	Niveau de contraintes pour le foncier et l'impact sur le bâti	131
4.9	Agriculture	132
4.9.1	Rappels de la Phase 2	132
4.9.2	Situation et caractéristiques des tracés	132
4.9.3	Analyse des impacts sur l'activité agricole pour chaque variante	133
4.9.4	Synthèse comparative des tracés, étude agricole	143
4.10	Réseaux	144
4.10.1	Boulevards Sud	144

4.10.2	RD 102-112 .....	144	4.15.5	Bilan des émissions cumulées de GES à l'horizon 2040.....	170
4.10.3	La Petite Liaison Sud.....	144	4.16	Socio-Economie.....	171
4.10.4	Grande liaison Sud .....	144	4.16.1	Introduction .....	171
4.10.5	Niveau de contraintes pour les réseaux.....	144	4.16.2	Méthodologie des bilans socio-économiques.....	172
4.11	Patrimoine historique et archéologique .....	146	4.16.3	Analyse des coûts et gains.....	174
4.11.1	Boulevards Sud .....	146	4.16.4	Rentabilité économique.....	183
4.11.2	RD 102-RD 112 .....	146	4.16.5	Conclusion sur la comparaison socio- économique .....	185
4.11.3	Petite Liaison Sud.....	146	4.17	Paysage .....	186
4.11.4	Grande liaison Sud .....	146	4.17.1	Famille de tracés « Les Boulevards Sud ».....	186
4.11.5	Niveau de contraintes pour le patrimoine historique et archéologique.....	146	4.17.2	Famille de tracés RD102-112.....	196
4.12	Modes doux.....	148	4.17.3	Famille de tracés « Petite Liaison Sud » .....	209
4.12.1	Les Boulevards Sud.....	148	4.17.4	Famille de tracés « Grande liaison sud » .....	224
4.12.2	RD 102-112 .....	148	4.17.5	Conclusion étude paysage .....	240
4.12.3	La Petite Liaison Sud.....	148	<b>5</b>	<b>Synthèse .....</b>	<b>241</b>
4.12.4	Grande liaison Sud .....	148	5.1	Démarche Grenelle.....	241
4.12.5	Niveau de contraintes pour les modes doux.....	148	5.2	Rappel des conclusions par thème d'étude .....	242
4.13	Transports en commun* .....	150	5.2.1	Fonctionnalités Trafic .....	242
4.13.1	Les Boulevards Sud.....	150	5.2.2	Mode doux .....	244
4.13.2	RD102-RD112 .....	150	5.2.3	Transports en commun .....	244
4.13.3	La Petite Liaison Sud.....	151	5.2.4	Milieu Physique .....	244
4.13.4	Grande liaison Sud .....	151	5.2.5	Réseau hydrographique.....	245
4.13.5	Niveau de contraintes pour les transports en commun.....	151	5.2.6	Milieu naturel.....	245
4.14	Cohérence avec la politique d'urbanisme.....	152	5.2.7	Air.....	246
4.14.1	Les Boulevards Sud.....	152	5.2.8	Acoustique .....	246
4.14.2	RD102-RD112 .....	152	5.2.9	Foncier / impact sur le bâti .....	246
4.14.3	La Petite Liaison Sud.....	152	5.2.10	Agriculture .....	247
4.14.4	Grande liaison Sud .....	152	5.2.11	Réseaux.....	247
4.14.5	Niveau de contraintes pour la cohérence avec la politique d'urbanisme .....	152	5.2.12	Patrimoine .....	247
4.15	Bilan Carbone.....	155	5.2.13	Cohérence / politique d'urbanisme.....	248
4.15.1	Préambule .....	155	5.2.14	Bilan carbone .....	248
4.15.2	Evaluation Carbone du volet « Construction ».....	155	5.2.15	Socio-économie .....	248
4.15.3	Estimations des émissions de GES pour la construction de chacun des tracés .....	156	5.2.16	Paysage .....	249
4.15.4	Evaluation Carbone du volet « Exploitation » .....	162	5.3	Tableau de synthèse des contraintes et opportunités.....	250

5.4	Respect des objectifs .....	251
<b>6</b>	<b>Annotations personnelles .....</b>	<b>252</b>
<b>Annexe 1</b>	<b>Lexique.....</b>	<b>254</b>
<b>Annexe 2</b>	<b>Déplacements : comparaison quantifiée des variantes de liaison sud .....</b>	<b>256</b>
<b>Annexe 3</b>	<b>Bilan carbone : évolutions des facteurs unitaires.....</b>	<b>258</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des variantes de liaison .....	31
Tableau 2 : Scénarios modélisés .....	32
Tableau 3 : Indicateurs réseau situation actuelle 2010.....	33
Tableau 4 : Indicateurs réseau situation fil de l'eau.....	45
Tableau 5 : Indicateurs réseau situation de référence _TC.....	55
Tableau 6 : Indicateurs réseau Boulevards Sud.....	65
Tableau 7 : Indicateurs réseau RD 102-112.....	75
Tableau 8 : Indicateurs réseau Petite Liaison Sud .....	85
Tableau 9 : Indicateurs réseau Grand Contournement Sud .....	95
Tableau 10 : Synthèse des caractéristiques principales des scénarios.....	98
Tableau 11 : Attractivité et saturation des variantes de liaison sud .....	100
Tableau 12: Classification des déplacements .....	102
Tableau 13 : Récapitulatif de l'analyse comparative des scénarios .....	111
Tableau 14 : Récapitulatif des caractéristiques des scénarios .....	112
Tableau 15 : Comparaison des scénarios de liaison .....	113
Tableau 16 : Largeur des isophones de 60 dB(A) et nombre d'habitations impactées.....	129
Tableau 17 : Périmètre d'étude du présent diagnostic gaz à effet de serre.....	156
Tableau 18 : Hypothèses de travail relatives aux émissions de GES liées aux opérations de terrassement.....	157
Tableau 19 : Hypothèses de travail relatives aux émissions de GES liées au transport des matériaux.....	157
Tableau 20 : Evolution du trafic et des émissions polluantes et à effets de serre à l'HPS pour les différents scénarios en situation actuelle et à l'horizon de l'ouverture de la liaison sud (2020).....	167
Tableau 21 : Variations des émissions totales cumulées supplémentaires de GES entre le projet et la référence (en TeqC).....	169
Tableau 22 : Synthèse des contraintes .....	250

## Liste des figures

Figure 1: Les quatre familles de solutions envisagées.....	10
Figure 2: Périmètre d'étude.....	11
Figure 3 : Principe d'analyse des variantes de liaison sud.....	12
Figure 4: Les quatre familles de solutions envisagées.....	13
Figure 5: Variante 3Aa: Profil en travers .....	14
Figure 6 : Variante 3Aa : Impact sur les emprises .....	14
Figure 7: Variante 3Ab: profil en travers .....	15
Figure 8 : Variante 3Ab - Principe de fonctionnement.....	15
Figure 9 : Variante 3Ab : Points d'échanges.....	15
Figure 10 : Variante 3B : Section 2 x 1 voies PSGR.....	15
Figure 11: Variante 3B: Principe de fonctionnement au droit des carrefours .....	16
Figure 12 : Variante 3B - Profil en travers.....	16
Figure 13 Exemple de portique de hors gabarit (doc. CERTU).....	16
Figure 14: Boulevard Sud – Variante 3B : esquisse profil en long .....	17
Figure 15 : RD 102-112 : Variante 5A : Principe d'aménagement .....	18
Figure 16: RD 102-112 Profil en travers type cas 2x2 voies .....	18
Figure 17 : RD102-112 : Variante 5B : Traitement des points d'échanges .....	19
Figure 18 : La Petite Liaison Sud, Variante 4A .....	20
Figure 19: Exemple de profil en travers type applicable à la variante 4A, Petite Liaison Sud.....	20
Figure 20: Petite liaison Sud - esquisse de profil en long (projet Conseil Général 2007-2009) .....	21
Figure 21 : Grande liaison Sud : vue en plan.....	22
Figure 22: Grande Liaison Sud : profil en travers type cas 2x2 voies .....	23
Figure 23: Grande Liaison sud: esquisse profil en long .....	24
Figure 24 : Principales évolutions de trafic sur le réseau viaire (2002-2010).....	28
Figure 25 : Dysfonctionnements actuels sur le réseau viaire.....	28
Figure 26 : Trafic total au cordon de l'agglomération .....	29
Figure 27 : Structure du trafic sur l'agglomération .....	29
Figure 28 : Variantes de liaison sud analysées.....	30
Figure 29 : Carte des niveaux de saturation en situation actuelle 2010 (EGIS 2011).....	33
Figure 30 : Trafics 2010 .....	34
Figure 31 : Trafics et saturations 2010.....	34
Figure 32 : Isochrone centre-ville 2010.....	36

Figure 33 : Carte des projets à l'horizon 2020.....	38	Figure 66 : Impacts sur les trafics du réaménagement des RD 102 et 112 –2040 .....	69
Figure 34 : Evolution de la demande de déplacements 2010 - 2040.....	39	Figure 67 : Scénario 53 (Famille RD102 - R112) – 2020 - Trafics .....	70
Figure 35 : Fil de l'eau - Trafics 2020 .....	40	Figure 68 : Scénario 53 (Famille RD102 - R112) – 2040 - Trafics .....	70
Figure 36 : Fil de l'eau - Trafics 2040 .....	40	Figure 69 : Scénario 53 (Famille RD102 - R112) – 2020 - Trafics et saturation .....	71
Figure 37 : Fil de l'eau - Trafics et saturation 2020 .....	42	Figure 70 : Scénario 53 (Famille R102 - RD112) – 2040 - Trafics et saturation .....	73
Figure 38 : Fil de l'eau - Trafics et saturation 2040 .....	43	Figure 71 : Carte des saturations – Scénario réaménagement des RD 102 et 112 –2020 .....	74
Figure 39 : Carte des saturations en situation fil de l'eau 2020 .....	44	Figure 72 : Carte des saturations – Scénario réaménagement des RD 102 et 112 –2040 .....	74
Figure 40 : Carte des saturations en situation fil de l'eau 2040 .....	45	Figure 73 : Scénario 53 (Famille RD102 - R112) – 2020 - Isochrones centre-ville .....	76
Figure 41 : Fil de l'eau 2020 - Isochrone centre-ville .....	46	Figure 74 : Scénario 53 (Famille RD102 - R112) – 2040 - Isochrones centre-ville .....	76
Figure 42 : Fil de l'eau 2040 - Isochrone centre-ville .....	46	Figure 75 : Type d'usage de la Petite Liaison Sud.....	79
Figure 43: Projets TCSP à partir de 2020.....	49	Figure 76 : Impacts sur les trafics de la Petite Liaison Sud –2020.....	79
Figure 44 : Référence_TC 2020 - Trafics .....	50	Figure 77 : Impacts sur les trafics de la Petite Liaison Sud –2040.....	79
Figure 45 : Référence_TC 2040 - Trafics .....	50	Figure 78 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2020 - Trafics .....	80
Figure 46 : Référence_TC 2020 - Trafics et saturation.....	52	Figure 79 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2040 - Trafics .....	81
Figure 47 : Référence_TC 2040 - Trafics et saturation.....	53	Figure 80 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2020 - Trafics et saturation.....	82
Figure 48: Impacts sur les trafics des projets TC (Situation de référence 2020) .....	54	Figure 81 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2040 - Trafics et saturation.....	83
Figure 49 : Carte des saturations – Scénario référence 2020 .....	54	Figure 82 : Carte des saturations – Scénario Liaison Sud 2020 .....	84
Figure 50 : Carte des saturations – Scénario référence 2040 .....	55	Figure 83 : Carte des saturations – Scénario Liaison Sud 2040 .....	84
Figure 51 : Référence_TC 2020 - Isochrones centre ville .....	56	Figure 84 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2020 - Isochrones centre-ville .....	86
Figure 52 : Référence_TC 2040 - Isochrones centre ville .....	56	Figure 85 : Scénario 41 (Famille Petite Liaison Sud) – 2040 - Isochrones centre-ville .....	87
Figure 53 : Type d'usage des Boulevards Sud.....	59	Figure 86 : Type d'usage du Grand Contournement Sud .....	89
Figure 54 : Impacts sur les trafics de l'aménagement des Boulevards Sud –2020 .....	59	Figure 87 : Impacts sur les trafics du grand contournement –2020 .....	89
Figure 55 : Impacts sur les trafics de l'aménagement des Boulevards Sud –2040 .....	59	Figure 88 : Impacts sur les trafics du grand contournement –2040 .....	89
Figure 56 : Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) – 2020 - Trafics .....	60	Figure 89 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) - 2020 - Trafics.....	90
Figure 57 : Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) - 2040 - Trafics .....	61	Figure 90 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) - 2040 - Trafics.....	91
Figure 58 : Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) – 2020 - Trafics et saturation.....	62	Figure 91 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) – 2020 - Trafics et saturation .....	92
Figure 59 : Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) – 2040 - Trafics et saturation.....	63	Figure 92 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) - 2040 - Trafics et saturation .....	93
Figure 60 : Points de saturation et temps de parcours – Scénario Boulevards Sud 2020 .....	64	Figure 93 : Points de saturation et temps de parcours – Scénario Grand Contournement 2020 .....	94
Figure 61 : Points de saturation et temps de parcours – Scénario Boulevards Sud 2040 .....	64	Figure 94 : Points de saturation et temps de parcours – Scénario Grand Contournement 2040 .....	94
<b>Figure 62 : Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) – 2020 - Isochrones centre-ville .....</b>	<b>66</b>	Figure 95 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) – 2020- Isochrones centre ville .....	96
Figure 63 - Scénario 31 (Famille Boulevards Sud) – 2040 - Isochrones centre-ville .....	67	Figure 96 : Scénario 21 (Famille Grand Contournement Sud) – 2040 - Isochrones centre ville .....	97
Figure 64 : Type d'usage de l'axe RD 112 – RD 102 .....	69	Figure 97 : Attractivité et saturation des variantes de liaison - 2020.....	99
Figure 65 : Impacts sur les trafics du réaménagement des RD 102 et 112 –2020.....	69	Figure 98 : Evolution des parts modales TC selon les scénarios.....	101

Figure 99 : Parts modales TC - 2020.....	101
Figure 100 : Parts modales TC - 2040.....	101
Figure 101 : Tronçons d'analyse de la structure des déplacements.....	102
Figure 102 : Comparaison de la structure des déplacements.....	102
Figure 103 : Itinéraires d'analyse des temps de parcours.....	103
Figure 104 : Comparaison des temps de parcours -2020.....	104
Figure 105 : Comparaison des temps de parcours -2040.....	104
Figure 106 : Evolution des Véh.h sur l'ensemble de l'agglomération.....	105
Figure 107 : Evolution des Véh.h sur le secteur central dense (« intra-rocade »).....	105
Figure 108 : Comparaison des temps passés 2020.....	106
Figure 109 : Comparaison des temps passés 2040.....	106
Figure 110 : Evolution des Véh.km sur l'ensemble de l'agglomération.....	107
Figure 111 : Evolution des Véh.km sur le secteur central dense (« intra-rocade »).....	107
Figure 112 : Comparaison des véh-km parcourus en 2020.....	108
Figure 113 : Comparaison des véh-km parcourus en 2040.....	108
Figure 114 : Part du réseau d'agglomération fluide.....	109
Figure 115 : Part du réseau d'agglomération saturé.....	109
Figure 116 : Comparaison des kilomètres de réseau selon le niveau de congestion en 2020.....	110
Figure 117 : Comparaison des kilomètres de réseau selon le niveau de congestion en 2040.....	110
Figure 118 : Impacts sur les trafics de la requalification des voies sur berges - 2040.....	115
Figure 119 : Flux et saturation - Requalification des berges sans liaison sud - 2040.....	116
Figure 120 : Flux et saturation - Requalification des berges avec liaison sud (sc41)- 2040.....	117
Figure 121: Densités de population.....	127
Figure 122 : isophones de 60 dB(A).....	130
Figure 123 : Variantes 5Ac et 5Bc - Carte des exploitations.....	136
Figure 124 : Petite Liaison Sud : Carte des exploitations.....	138
Figure 125 : Grande liaison Sud : Carte des exploitationsLes plus forts impacts sur les structures parcellaires d'exploitation concernent plusieurs exploitations situées sur Bouchemaine :.....	142
Figure 126: Servitudes réseaux.....	145
Figure 127: Patrimoine archéologique.....	147
Figure 128: Modes doux.....	149
Figure 129: Plan du réseau de transports en commun en 2020.....	150
Figure 130 : Tramway et site propre sur l'agglomération d'Angers.....	150

Figure 131 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires de consommation d'essence pour un véhicule représentatif du parc VP en fonction de la vitesse à différents horizons.....	163
Figure 132 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires de consommation de diesel pour un véhicule représentatif du parc VP en fonction de la vitesse à différents horizons.....	164
Figure 133 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VP d'émission de CO2 en fonction de la vitesse à différents horizons.....	164
Figure 134 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VP d'émission de CH4 en fonction de la vitesse à différents horizons.....	164
Figure 135 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VP d'émission de N2O en fonction de la vitesse à différents horizons.....	164
Figure 136 : Exemple de l'impact d'un changement de vitesse sur les courbes d'émission.....	165
Figure 137 : Synthèse des émissions de GES cumulées supplémentaires par rapport au scénario de référence à l'horizon 2040.....	170
Figure 138 : Enjeux d'intégration de la famille de tracé « Boulevards Sud ».....	186
Figure 139 : Vue sur le carrefour entre le boulevard Charles Baranger, Rue Eblé, boulevard de l'Abbé Edouard Chauvat et la route de Bouchemaine.....	188
Figure 140 : Maisons à l'alignement avec entrées des parcelles sur le boulevard et platanes d'ornement sur le boulevard de l'Abbé Chauvat.....	189
Figure 141 : Ouverture du paysage d'arbres générée par l'aménagement de la ligne de tramway.....	190
Figure 142 : Ambiances verdoyantes du carrefour giratoire composé de qualité.....	190
Figure 143 : Vue sur la zone économique depuis le boulevard Eugène Chaumin.....	192
Figure 144 : Maisons résidentielles et alignements de platanes sur le boulevard Eugène Chaumin.....	192
Figure 145 : Collectifs donnant sur le boulevard Joseph Bédier.....	193
Figure 146 : Végétation arborée à conserver au niveau des intersections principales.....	194
Figure 147 : Front résidentiel hétérogène sur le boulevard d'Estienne d'Orves.....	195
Figure 148 : Enjeux d'intégration de la famille de tracé « Tracé Sud ».....	196
Figure 149 : Principe de recomposition parcellaire avec plantation de haie présentant des alternances de vues sur le paysage.....	200
Figure 150 : Vue sur le quartier du Lac de Maine depuis les Haranchères.....	200
Figure 151 : Exemples de haies intéressantes sur le plan paysager :.....	200
Figure 152 : Vue sur Bouchemaine depuis la rive gauche.....	200
Figure 153 : Pont de Bouchemaine et rives de la Maine.....	201
Figure 154 : Exemple de murs anti-bruit reprenant le vocabulaire horticole de la plaine de Sainte-Gemmes-sur-Loire.....	203
Figure 155 : Principe de composition d'un effet vitrine pour la zone d'activité.....	205
Figure 156 : rue Galliéni.....	207

Figure 157 : Carrefour giratoire entre l'avenue Galliéni et la rue David d'Angers .....	207
Figure 158 : Enjeux d'intégration de la famille de tracé « Petite Liaison Sud » .....	209
Figure 159 : Bâtiment patrimonial rue Haut de la Baumette .....	212
Figure 160 : Voie de chemin de fer à la Croix Verte .....	212
Figure 161 : Possibilités d'aménagement par murs végétaux (A) ou minéraux (B) .....	213
Figure 162 : Principes de franchissement des voies existantes et impact sur la crête de Frémur.....	216
Figure 163 : Principe de conservation de la lisibilité de la crête de Frémur.....	216
Figure 164 : Principe d'intégration de l'infrastructure par déblais en paliers et plantation type parc .....	220
Figure 165 : Vue sur la RN260 (en déblai) depuis le chemin des Fauconneries .....	224
Figure 166 : Enjeux d'intégration de la famille de tracé « Grande liaison Sud ».....	225
Figure 167 : Merlons structurant les vues sur la voie .....	228
Figure 168 : Perméabilités visuelles sur le paysage et discrétion de la RD102E du fait de son passage en déblais.....	228
Figure 169 : Ambiances forestières perceptibles depuis la 2x2 voies .....	230
Figure 170 : Principe de recomposition parcellaire avec plantation de haies présentant des alternances de vues sur le paysage.....	230
Figure 171 : Principe de traversée d'un coteau rythmé par des successions de vallons secondaires .....	232
Figure 172 : Pont de l'Europe, Orléans .....	234
Figure 173 : Pont de Térénez, Finistère .....	234
Figure 174 : Principe d'intégration de l'infrastructure par plantation de peupleraies .....	236
Figure 175 : Principe de rotation des plantations de peupleraies favorisant les alternances de vue sur le paysage.....	236
Figure 176 : Principe de passage d'un coteau marqué .....	238
Figure 177 : Principe de passage de deux vallons en limitant les effets de déblais/remblais.....	238
Figure 178 : Planche photo de la famille Grande Liaison Sud.....	239
Figure 179 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires de consommation d'essence pour un véhicule représentatif du parc VUL en fonction de la vitesse à différents horizons .....	258
Figure 180 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires de consommation de diesel pour un véhicule représentatif du parc VUL en fonction de la vitesse à différents horizons .....	258
Figure 181 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VUL d'émission de CO2 en fonction de la vitesse à différents horizons .....	258
Figure 182 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VUL d'émission de CH4 en fonction de la vitesse à différents horizons .....	259
Figure 183 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires VUL d'émission de N2O en fonction de la vitesse à différents horizons .....	259

Figure 184 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires de consommation PL de diesel en fonction de la vitesse à différents horizons .....	259
Figure 185 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires PL d'émission de CO2 en fonction de la vitesse à différents horizons.....	260
Figure 186 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires PL d'émission de CH4 en fonction de la vitesse à différents horizons.....	260
Figure 187 : Graphique d'évolution des facteurs unitaires PL d'émission de N2O en fonction de la vitesse à différents horizons.....	260