Plan de Mobilité Touraine

Plan de Mobilité du Syndicat des Mobilités de Touraine

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



Tours métropole Val de Loire

Syndicat des Mobilités de Touraine

SOMMAIRE

LISTE DES ACRONYMES - GLOSSAIRE 9

Partie 1 - Introduction et présentation du contexte du Plan de Mobilité ... 12

1. Introduction 13
1.1 Présentation et objectifs du Plan de Mobilité 13
1.2 Présentation du territoire 13
1.2.1 Démographie et emploi 14
1.2.2 Patrimoine et attractivité 14
1.3 Méthodologie 14

2. Contexte réglementaire de l'évaluation environnementale 16

Partie 2 - État initial de l'environnement 17

1. Contexte climatique et vulnérabilité au changement climatique 18
1.1 Contexte climatique local 18
1.2 Projections climatiques sur le territoire de TMVL 20
1.3 Enjeux pour le PDM 22

2. Contexte énergétique 23
2.1 Contexte règlementaire 23
2.1.1 À l'échelle européenne 23
2.1.2 À l'échelle nationale 23
2.1.3 À l'échelle régionale 24
2.1.4 À l'échelle locale 24
2.2 Production d'énergie locale 24
2.2.1 État des lieux 24
2.2.1.1 Électricité 24
2.2.1.2 Biogaz 25
2.2.1.3 Production de chaleur 25
2.2.2 Potentiels de développement des EnR&R 25
2.3 Consommation d'énergie locale 25
2.4 Les enjeux pour le PDM 26

3. Émissions de gaz à effet de serre (GES) 27
3.1 Contexte général 27
3.2 Règlementation et objectifs généraux 27
3.2.1 Protocole de Kyoto 27
3.2.2 Réglementation européenne et nationale 27
3.2.3 La stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) 27
3.2.4 Contexte régional 28
3.2.5 À l'échelle locale 28
3.3 Bilan des émissions du territoire 28
3.3.1 Émissions de GES 28
3.3.2 Séquestration de carbone 29
3.4 GES et mobilité 30
3.5 Les enjeux pour le PDM 30

4. Qualité de l'air 31
4.1 Contexte général 31
4.1.1 Principaux polluants émis par les véhicules motorisés 31
4.1.2 Lignes directrices de l'OMS 32
4.1.3 Rappels sur les polluants atmosphériques et les GES 32
4.2 Règlementation et objectifs généraux 32
4.2.1 Réglementation européenne actuelle 32
4.2.2 Nouvelle directive européenne sur la qualité de l'air 33
4.2.3 Réglementation française 33
4.2.4 À l'échelle régionale 34
4.2.5 À l'échelle locale 35
4.3 Diagnostic des émissions de polluants atmosphériques 35
4.3.1 Organisme et dispositif de mesure et surveillance 35
4.3.2 Concentrations de polluants sur les stations de mesures 36
4.3.3 Bilan des émissions de polluants 37
4.3.3.1 Somme des émissions totales 37
4.3.3.2 Détail par polluant par secteur d'activité 38
4.3.4 Modélisation des concentrations de polluants 40
4.3.4.1 Dioxyde d'azote : 40
4.3.4.2 PM10 41
4.3.4.3 PM2,5 42
4.4 Lien entre pollution atmosphériques et vitesse de circulation 42
4.4.1 Émissions théoriques de polluants 42
4.4.2 Concentrations réelles de polluants : Voies rapides 45
4.4.3 Concentrations réelles de polluants : Zones urbaines 45
4.4.3.1 Études comparatives sur des axes de circulation 45
4.4.3.2 Études à l'échelle d'une agglomération 46
4.5 Les enjeux pour le PDM 46

5. Analyse du diagnostic énergie émission des mobilités (DEEM) 47
5.1 Impact environnemental par mode de déplacement 47
5.2 Impact environnemental des types de déplacements routiers 48
5.3 Leviers d'actions du PDM 49

6. Nuisances sonores 51
6.1 Définitions 51
6.2 Règlementation et objectifs généraux 51
6.2.1 Règlementation nationale 51
6.2.2 Exigences réglementaires pour les infrastructures de transport 52
6.2.2.1 Infrastructure nouvelle 52
6.2.2.2 Infrastructure modifiée 52
6.2.3 Objectifs de qualité recommandés par l'OMS 53
6.2.4 Valeurs de référence 53
6.3 Documents de référence 54
6.3.1 Plan de Prévention au Bruit dans l'Environnement (PPBE) 54
6.3.1.1 PPBE de l'Indre-et-Loire 54
6.3.1.2 PPBE de Tours Métropole Val de Loire (2022-2027) 55
6.3.2 Cartes de bruit stratégiques (CBS) 57
6.3.3 Classement des infrastructures routières 58
6.3.4 Plan d'exposition au bruit (PEB) 60
6.4 Bruits de la circulation 61
6.4.1 Sensibilité du bruit aux variables du trafic 61
6.4.2 Sensibilité aux vitesses et allures 62
6.5 Les enjeux pour le PDM 62

7. Santé 63
7.1 Contexte général et objectifs 63
7.2 Lien santé et autres thématiques 63
7.2.1 Qualité de l'air et santé 63
7.2.1.1 Liens entre qualité de l'air et climat local 63
7.2.1.2 Lien entre concentration de polluants et santé humaine 64
7.2.1.3 Exposition de la population aux polluants atmosphériques 65

7.2.2 Nuisances sonores et santé 68
7.2.2.1 Lien entre niveau acoustique et santé humaine 68
7.2.2.2 Exposition de la population aux nuisances sonore 68
7.2.2.3 Diagnostic des nuisances sonores du territoire 69
7.2.2.3.1 Bruit routier 69
7.2.2.3.2 Bruit ferroviaire 70
7.2.2.3.3 Bruit aérien 70
7.2.2.3.4 Bilan 70
7.2.3 Activité physique liée à la mobilité et santé 70
7.2.4 Sécurité routière 71
7.3 Les enjeux pour le PDM 72

8. Risques technologiques 73
8.1 Risques industriels 73
8.2 Risque de transport de matières dangereuses 73
8.3 Risque de pollution des sols 75
8.4 Les enjeux pour le PDM 75

9. Milieu physique 76
9.1 Topographie 76
9.2 Ressource en eau 76
9.2.1 Documents de gestion de l'eau 76
9.2.2 Eaux superficielles 76
9.2.3 Eaux souterraines 78
9.2.4 Gestion de l'assainissement 78
9.2.5 Alimentation et gestion en eau potable 79
9.3 Risques naturels 80
9.3.1 Risque inondation 80
9.3.2 Risque rupture de barrage 81
9.3.3 Risque de rupture de digue 82
9.3.4 Risque mouvement de terrain 83
9.3.5 Risque radon 86
9.3.6 Risque sismique 86
9.4 Les enjeux pour le PDM 86

10. Milieux naturels et biodiversité 87
10.1 Patrimoine agronaturel 87
10.2 Réservoirs de biodiversité 87
10.2.1 Réseau Natura 2000 87
10.2.2 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floris tique (ZNIEFF) 88
10.2.3 Arrêté de protection de biotope 88
10.2.4 Espaces naturels sensibles (ENS) 89
10.3 Corridors écologiques 90
10.4 Synthèse des enjeux du territoire 90
10.5 Croisement des enjeux biodiversité et infrastructures de transports 91

11. Paysage 93

12. Patrimoine bâti et culturel 94

13. Artificialisation des sols 95
13.1 Cadre réglementaire et objectifs des documents cadres 95
13.2 Artificialisation des sols à l'échelle du SMT 96
13.3 Mobilités et artificialisation des sols 97
13.4 Enjeux pour le PDM 97

14. Synthèse des enjeux environnementaux 98

Partie 3 - Exposé des motifs et justification du scénario retenu 100

1. Démarche d'élaboration du PDM 101

2. Présentation des scénarios d'étude 101
2.1 Description générale des différents scénarios 101
2.2 Parc de véhicules roulants pris en compte 102
2.3 Nouvelles infrastructures prises en compte 103
2.4 Les parts modales visées 105
2.5 Les véhicules.kilomètres engendrés 105

Partie 4 - Analyse des incidences du PDM sur l'environnent et mesures envisagées 108

1. Structure du PDM 109
1.1 Orientations stratégiques et plan d'actions 109
1.1.1 Axes stratégiques et orientations 109
1.1.2 Principales actions du PDM 109
1.2 Facteurs d'influence sur les impacts environnementaux 110

2. Incidences sur les consommations énergétiques 111
2.1 Rappel des enjeux 111
2.2 Ambitions du PDM 111
2.3 Analyse des incidences 111

3. Incidences sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) 113
3.1 Rappel des enjeux 113
3.2 Ambitions du PDM 113
3.3 Analyse des incidences 113

4. Incidences sur les nuisances acoustiques 116
4.1 Rappel des enjeux 116
4.2 Ambition du PDM 116
4.3 Analyse des incidences 116

5. Incidences sur la qualité de l'air 122
5.1 Rappel des enjeux 122
5.2 Ambitions du PDM 122
5.3 Analyse des incidences 122
5.3.1 Analyse des émissions d'oxydes d'azote (NOx) 122
5.3.2 Analyse des émissions de particules fines (PM10 et PM2,5) 123

6. Incidences sur la santé 126
6.1 Rappel des enjeux 126
6.2 Ambition du PDM 126
6.3 Analyse des incidences 126
6.3.1 Analyse sur la santé 126
6.3.2 Analyse sur la sécurité 127

7. Incidences sur les risques technologiques 128
7.1 Rappel des enjeux 128
7.2 Ambition du PDM 128
7.3 Analyse des incidences 128

8. Incidences sur la ressource en eau superficielle et souterraine 129
8.1 Rappel des enjeux 129
8.2 Ambition du PDM 129

8.3 Analyse des incidences 129

9. Incidences sur les risques naturels 134
9.1 Rappel des enjeux 134
9.2 Ambition du PDM 134
9.3 Analyse des incidences 134

10. Incidence sur les milieux naturels et la biodiversité 137
10.1 Rappel des enjeux 137
10.2 Ambition du PDM 137
10.3 Analyse des incidences 137

11. Incidences sur le patrimoine et paysage 142
11.1 Rappel des enjeux 142
11.2 Ambition du PDM 142
11.3 Analyse des incidences 142

12. Incidences sur l'artificialisation des sols 145
12.1 Rappel des enjeux 145
12.2 Ambition du PDM 145
12.3 Analyse des incidences 145

13. Synthèse de l'évaluation environnementale des actions du PDM 150

Partie 5 - Évaluation des incidences Natura 2000 159

1. Contexte réglementaire 160

2. Sites Natura 2000 sur ou à proximité du territoire 160

3. Incidence des projets du PDM sur les sites Natura 2000 162
3.1 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire (FR2410012) 163
3.1.1 Description du site 163
3.1.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les espèces communautaires 164
3.1.3 Mesures environnementales d'évitement et de réduction 164
3.2 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine (FR2410016) 165
3.2.1 Description du site 165
3.2.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les espèces communautaires 165
3.3 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes (FR2400548) 166
3.3.1 Description du site 166
3.3.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les espèces communautaires 167
3.3.3 Mesures environnementales d'évitement et de réduction 167

Partie 6 - Articulation de l'évaluation environnementale avec les plans et les programmes 168

1. Cadre général 169

2. Documents en compatibilité 170
2.1 SRADDET Centre Val de Loire (2023) 170
2.1.1 Stratégie et orientations 170
2.1.2 Enjeux environnementaux 171
2.1.3 Objectifs 172
2.1.4 Articulation du PDM avec les objectifs du SRADDET 173
2.2 SCoT de l'Agglomération Tourangelle 174
2.2.1 SCoT 2013-2021 174
2.2.2 Bilan du SCoT (2022) 175
2.2.3 Révision du SCoT (2026) 178
2.2.4 Articulation du PDM avec les objectifs du SCOT 180
2.3 PPA de l'Agglomération Tourangelle (2024) 182
2.3.1 Présentation du PPA 182
2.3.2 Articulation du PDM avec les actions du PPA 183

3. Documents pris en compte 185
3.1 Loi de transition énergétique pour la croissance verte (TECV) 185
3.2 Loi climat et résilience 185
3.3 SNBC 185
3.4 PREPA 187
3.5 PRSE 4 (2023) 188
3.6 Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) 189
3.6.1 PPBE de l'Indre-et-Loire (en cours de réalisation) 189
3.6.2 PPBE de Tours Métropole Val de Loire (2022-2027) 189
3.7 PCAET de Tours Métropole Val de Loire 189
3.7.1 Enjeux sur le territoire 189
3.7.2 Stratégie et objectifs 190
3.7.3 Programme d'actions 190
3.7.4 Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET 190
3.8 PCAET de Touraine Est Vallée (2022) 191
3.8.1 Présentation du PCAET 191
3.8.2 Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET 193

4. Document devant être compatible avec le PDM 194
4.1 PLU-métropolitain de Tours Métropole Val de Loire (en cours d'élaboration) 194

Partie 7 - Méthodologie d'élaboration de l'évaluation environnementale 196

1. Approche générale 197
1.1 Évaluations basées sur les flux de véhicules 197
1.2 Évaluations basées sur les infrastructures 198

2. Approche thématique 200
2.1 Méthode relative à l'analyse des enjeux acoustiques 200
2.2 Méthode relative à l'analyse des enjeux de consommation d'espaces naturels et agricoles 200
2.3 Méthode de calcul des émissions de GES et d'analyse des enjeux de qualité de l'air 200

Partie 8 – Indicateurs de suivi du PDM 202

TABLEAUX

TABLEAU 1 : CATEGORIES SECTEN 15

TABLEAU 2 : LES OBJECTIFS FRANÇAIS ENERGETIQUES (LOIS LEC-LOI ENERGIE CLIMAT, SNBC2) 23

TABLEAU 3 : LES OBJECTIFS FRANÇAIS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES (LOIS LEC-LOI ENERGIE CLIMAT, SNBC2) ... 28

TABLEAU 4 : SEUILS DE REFERENCE OMS RECOMMANDES EN 2021 (SOURCE : ATMO ARA) 32

TABLEAU 5 : VALEURS DE REFERENCE PRINCIPALES DE LA REGLEMENTATION FRANÇAISE (SOURCE : AIRPARIF) 33

TABLEAU 6 : OBECTIFS POUR LA QUALITE DE L'AIR SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL) 34

TABLEAU 7 : OBJECTIFS DE REDUCTION DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES (SOURCE : PCAET TEV) 35

TABLEAU 8 : OBJECTIFS SUR LA QUALITE DE L'AIR A L'HORIZON 2030 (SOURCE : PPA AGGLO TOURANGELLE) 35

TABLEAU 9 : STATIONS DE MESURES DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES SUR TMVL (SOURCE : PCAET TMVL) 35

TABLEAU 10 : FACTEURS D'EMISSIONS PAR MODE DE TRANSPORT AU SEIN DU SMT (SOURCE : DEEM) 47

TABLEAU 11 : FACTEURS D'EMISSIONS POUR CHAQUE CLASSE DE DISTANCE DE DEPLACEMENT SUR LE SMT (SOURCE : DEEM) 48

TABLEAU 12 : PERCEPTION SONORE DE L'OREILLE HUMAINE (SOURCE : BRUITPARIF) 51

TABLEAU 13 : BRUIT D'UNE INFRASTRUCTURE NOUVELLE 52

TABLEAU 14 : BRUIT D'UNE INFRASTRUCTURE MODIFIEE (PERIODE DIURNE) 52

TABLEAU 15 : BRUIT D'UNE INFRASTRUCTURE MODIFIEE (PERIODE NOCTURNE) 53

TABLEAU 16 : ROUTES NATIONALES CONCEDEES (AUTOROUTES) DU PPBE 37 (SOURCE : PROJET PPBE 37 – 4EME ECHEANCE) 54

TABLEAU 17 : ROUTES NATIONALES NON CONCEDEES DU PPBE 37 (SOURCE : PROJET PPBE 37 – 4EME ECHEANCE) 54

TABLEAU 18 : LIGNES FERROVIAIRES DU PPBE 37 (SOURCE : PROJET PPBE 37 – 4EME ECHEANCE) 54

TABLEAU 19 : VALEURS LIMITES DE NIVEAUX DE BRUITS POUR LES HABITATIONS ET ETABLISSEMENTS SENSIBLES (SOURCE : PPBE AUBE) 54

TABLEAU 20 : CLASSEMENT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET LIGNES FERROVIAIRES A GRANDE VITESSE (SOURCE : PREFECTURE D'INDRE-ET-LOIRE, 2021) 59

TABLEAU 21 : CLASSEMENT DES LIGNES FERROVIAIRES CONVENTIONNELLES (SOURCE : PREFECTURE D'INDRE-ET-LOIRE, 2021) 59

TABLEAU 22 : ÉVOLUTION DEPUIS 2013 DES INDICATEURS DE LA QUALITE DE L'AIR ET DE LA SANTE SUR LE SECTEUR TOURAINE 65

TABLEAU 23 : EXPOSITION DE LA POPULATION DU SMAT SUIVANT DIFFERENTES NORMES DE CONCENTRATION ANNUELLES DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES EN 2023 (SOURCE : LIG'AIR) 66

TABLEAU 24 : IMPACT SANTE DE 30 MN DE VELO OU DE MARCHE A PIED PAR JOUR 70

TABLEAU 25 : ÉTAT DES LIEUX DE LA QUALITE DE LA MASSE D'EAU FRGG137 (SOURCE : PLU-M TOURS) 78

TABLEAU 26 : ÉTAT DES LIEUX DE LA QUALITE DE LA MASSE D'EAU FRGG088 (SOURCE : PLU-M TOURS) 78

TABLEAU 27 : ÉTAT DES LIEUX DE LA QUALITE DE LA MASSE D'EAU FRGG142 (SOURCE : PLU-M TOURS) 78

TABLEAU 28 :OBJECTIFS DE CONSOMMATIONS MAXIMALE D'ENAF AU SEIN DU SMAT (SOURCE : SCOT) 96

TABLEAU 29 : TABLEAU DE SYNHTESE DES ENJEUX DU PDM POUR LES THEMATIQUE GLOBALES ET DIMENSIONNANTES. 98

TABLEAU 30 : TABLEAU DE SYNHTESE DES ENJEUX DU PDM POUR LES THEMATIQUE LOCALES 99

TABLEAU 31 : ÉVOLUTION DES ENVIRONNEMENTS SONORES AU DROIT ET A PROXIMITE DES PROJETS 120

TABLEAU 32 : NOMBRE DE PERSONNES IMPACTEES PAR LES VARIATIONS SONORES DE BRUIT ROUTIER 121

TABLEAU 33 : PERIMETRE DE PROTECTION DE CAPTAGES AEP ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 132

TABLEAU 34 : ZONAGE PPRI ET INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 136

TABLEAU 35 : SYNTHESE DES IMPACTS DES PROJETS SUR LES AIRES PROTEGEES ET LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES 139

TABLEAU 36 : ÉVALUATION DE L'EMPRISE FONCIERE PAR PROJETS DU PDM 148

TABLEAU 37 : LISTE DES ACTIONS DU PDM (SOURCE : TRANSITEC) 150

TABLEAU 38 : ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIEL DES ACTIONS DU PDM SUR LES THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES DEPENDANT MAJORITAIREMENT DES FLUX ROUTIERS 152

TABLEAU 39 : ÉVALUATION DES IMPACTS POTENTIEL DES ACTIONS DU PDM SUR LES THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES DEPENDANT MAJORITAIREMENT DES INFRASTRUCTURES 156

TABLEAU 40 : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DE LA REGION CENTRE VAL DE LORIE (SOURCE : SRADDET CVL) 171

TABLEAU 41 : OBJECTIFS SUR LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL) 172

TABLEAU 42 : OBJECTIFS SUR LES PRODUCTIONS D'ENERGIE RENOUVELABLES ET DE RECUPERATION SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL) 172

TABLEAU 43 : OBJECTIFS DE REDUCTIONS D'EMISSIONS DE GES SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL) 173

TABLEAU 44 : OBJECTIFS POUR LA QUALITE DE L'AIR SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL) ... 173

TABLEAU 45 : ARTICULATION DU PDM AVEC LES OBJECTIFS SUR SRADDET 173

TABLEAU 46 : ARTICULATION DU PDM AVEC LES OBJECTIFS SUR SCOT SUR LES MOBILITES (CHAPITRE N°6 DU PAS ET DU DOO) 180

TABLEAU 47 : OBJECTIFS SUR LA QUALITE DE L'AIR A L'HORIZON 2030 (SOURCE : PPA AGGLO TOURANGELLE) 182

TABLEAU 48 : ACTIONS RELATIVES A LA THEMATIQUE MOBILITE (SOURCE : PPA III AGGLO TOURANGELLE) 183

TABLEAU 49 : ARTICULATION DU PDM AVEC LES ACTIONS DU PPA 183

TABLEAU 50 : ÉVALUATION DES ACTIONS DU PPA SUR LA QUALITE DE L'AIR ET ARTICULATION AVEC LE PDM 184

TABLEAU 51 : ARTICULATION DU PDM AVEC LES OBJECTIFS DU PCAET TMVL 190

TABLEAU 52 : OBJECTIFS SUR LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES (SOURCE : PCAET TEV) 192

TABLEAU 53 : OBJECTIFS SUR LES EMISSIONS DE GES (SOURCE : PCAET TEV) 192

TABLEAU 54 : OBJECTIFS SUR LA PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE (SOURCE : PCAET TEV) 192

TABLEAU 55 : OBJECTIFS DE REDUCTION DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES (SOURCE : PCAET TEV) 193

TABLEAU 56 : AXES D'ACTIONS PROPOSEES POUR LA THEMATIQUE MOBILITE (SOURCE : PCAET TEV) 193

TABLEAU 57 : ARTICULATION DU PDM AVEC LES OBJECTIFS DU PCAET TEV 193

TABLEAU 58 : LIEN ENTRE VARIATION DE TRAFIC ET VARIATION SONORE 200

TABLEAU 59 : DIMENSIONS DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES RETENUES 200

TABLEAU 60 : INDICATEURS DE SUIVI DU PDM / THEMATIQUE ENVIRONNEMENT 204

ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 - ARTICULATION ENTRE LA DEMARCHE D'ELABORATION DU PDM ET SON ANALYSE ENVIRONNEMENTALE 13

FIGURE 2 : TERRITOIRE CONCERNE PAR LE PLAN DE MOBILITE (SOURCE : SMT) 14

FIGURE 3 : VARIATION THERMIQUE ANNUELLE MOYENNES (1991-2020) ET RECORDS (1920-2021) SUR LA STATION DE TOURS – PARÇAY-MESLAY (SOURCE : INFOCLIMAT.FR) 18

FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE ANNUELLE A TOURS ENTRE 1959 ET 2021 (SOURCE : METEOFRANCE)..... 19

FIGURE 5 : EVOLUTION DES OCCURRENCES DE FORTES CHALEURS SUR LA STATION DE TOURS – PARÇAY-MESLAY (SOURCE : INFOCLIMAT)..... 19

FIGURE 6 : PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES (1991-2020) ET RECORDS (1920-2021) D'APRES SUR LA STATION DE TOURS – PARÇAY-MESLAY (SOURCE : INFOCLIMAT.FR) 19

FIGURE 7 : ROSE DES VENTS DE TOURS (SOURCE : METEOBLUE) 20

FIGURE 8 : PROJECTIONS SUIVANT DIFFERENTS SCENARIOS DE L'EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : METEOFRANCE)..... 20

FIGURE 9 : PROJECTIONS SUIVANT DIFFERENTS SCENARIOS DE L'EVOLUTION DES PRECIPITATIONS ANNUELLES SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : METEOFRANCE)..... 21

FIGURE 10 : PROJECTIONS DE L'EVOLUTION DE L'HUMIDITE DES SOLS SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : METEOFRANCE)..... 21

FIGURE 11 : EVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES SAISONNALISEES SUR TMVL (SOURCE : METEOFRANCE)..... 22

FIGURE 12 : EVOLUTIONS DES INDICATEURS DE PERIODES CHAUDES ET DE JOURS DE GEL SUR TMVL (SOURCE : METEOFRANCE)..... 22

FIGURE 13 : PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE ET DE RECUPERATION PAR FILIERE SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 24

FIGURE 14 : PRODUCTION ANNUELLE D'ELECTRICITE SUR TMVL (SOURCE : PCAET TMVL)..... 25

FIGURE 15 : BILAN DES POTENTIELS ENR&R DE TMVL EN 2017 (SOURCE : PCAET TMVL) 25

FIGURE 16 : CONSOMMATION D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DU SMT PAR TYPE DE PRODUCTION (SOURCE : ODACE). .. 26

FIGURE 17 : CONSOMMATION D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DU SMT PAR SECTEUR D'ACTIVITE (SOURCE : ODACE). 26

FIGURE 18 : REPARTITION DE GES EN FONCTION DE LA CATEGORIE D'ENERGIE SUR TMVL EN 2020 (SOURCE : ODACE).... 26

FIGURE 19 : ÉMISSIONS NETTES DE GES PAR SOURCE D'ENERGIE SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 28

FIGURE 20 : EMISSIONS NETTES DETAILLEES DE CHAQUE GES SUR LE TERRITOIRE DU SMT ENTRE 2008 ET 2020 (SOURCE : ODACE) 29

FIGURE 21 : ÉMISSIONS POSITIVES DE GES SUR LE TERRITOIRE DU SMT PAR SECTEUR D'ACTIVITE (SOURCE : ODACE)..... 29

FIGURE 22 : ÉMISSIONS POSITIVES DE GES SUR LE TERRITOIRE DU SMT POUR LE SECTEUR DES TRANSPORTS (SOURCE : ODACE) 29

FIGURE 23 : ÉMISSIONS DE GES STOCKEES PAR L'UTCATF SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 30

FIGURE 24 : TRAJECTOIRE SNBC ET OBJECTIFS EN 2030 ET 2050 30

FIGURE 25 : NOUVELLES NORMES EUROPEENNES DE LA QUALITE DE L'AIR (SOURCE : CITEPA) 33

FIGURE 26 : LOCALISATION DES STATIONS DE MESURES DES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES SUR LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : LIG'AIR) 36

FIGURE 27 : CONCENTRATION ANNUELLE DE NO_2 SUR LES STATIONS DE MESURES PROCHES DE TOURS (SOURCE : PCAET TMVL) 36

FIGURE 28 : CONCENTRATION ANNUELLE EN PM10 SUR LES STATIONS DE MESURES PROCHES DE TOURS (SOURCE : PCAET TMVL) 37

FIGURE 29 : CONCENTRATION ANNUELLE EN PM2,5 SUR LES STATIONS DE MESURES PROCHES DE TOURS (SOURCE : PPA TOURS) 37

FIGURE 30 : REPARTITION DES EMISSIONS DE POLLUANTS TOUT SECTEUR CONFONDU EN 2008 ET 2019 AU SEIN DU SMT (SOURCE : ODACE) 37

FIGURE 31 : REPARTITION DES POLLUANTS EMIS PAR LES TRANSPORTS ROUTIERS EN 2008 ET 2019 AU SEIN DU SMT (SOURCE : ODACE) 38

FIGURE 32 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE NOX SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 38

FIGURE 33 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE PM10 SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 38

FIGURE 34 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE PM2,5 SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 38

FIGURE 35 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE BENZENE SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE) 39

FIGURE 36 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE CO SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE) 39

FIGURE 37 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE HAP SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 39

FIGURE 38 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE COV SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE) 39

FIGURE 39 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE NH_3 SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE)..... 40

FIGURE 40 : ESTIMATION DES EMISSIONS ANNUELLES DE SO_2 SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : ODACE) 40

FIGURE 41 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE NO_2 SUR TMVL (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 41

FIGURE 42 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE NO_2 SUR TEV (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 41

FIGURE 43 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE PM10 SUR TMVL (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 41

FIGURE 44 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE PM10 SUR TEV (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 41

FIGURE 45 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE PM2,5 SUR TMVL (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 42

FIGURE 46 : MODELISATION DES CONCENTRATIONS DE PM2,5 SUR TEV (SOURCE : INTERQUAL'AIR)..... 42

FIGURE 47: RELATION ENTRE VITESSE DES VLO ET EMISSIONS DE POLLUANTS (SOURCE : CETE DE LYON, COPERT IV) 43

FIGURE 48 : RELATION ENTRE VITESSE DES PL ET EMISSIONS DE POLLUANTS (SOURCE : CETE DE LYON (COPERT IV))..... 43

FIGURE 49 : EXEMPLE DE VITESSE D'UN VEHICULE SUR L'ITINERAIRE MODELISE A DES LIMITATIONS DE VITESSE DE 32.2KM/H ET 48.3KM/H (SOURCE : FUTURE TRANSPORT RESEARCH, 2023)..... 43

FIGURE 50 : REPARTITION DE L'ENERGIE REQUISE PENDANT CHAQUE PHASE DU TRAJET POUR DES VEHICULES FORD FOCUS ECOBOOST SIMULES CIRCULANT DANS DES CONDITIONS DE TRAFIC URBAIN A DES LIMITES DE VITESSE DE 24,1 KM/H (15MPH), 32,2 KM/H (20MPH) ET 48,3 KM/H (30MPH) (SOURCE : FUTURE TRANSPORT RESEARCH, 2023) 44

FIGURE 51 : ÉMISSIONS DE CO_2 ET CONSOMMATION DE CARBURANT PAR KILOMETRE PARCOURU POUR UNE FORD FOCUS ECOBOOST 2016 SIMULEE (SOURCE : FUTURE TRANSPORT RESEARCH, 2023)..... 44

FIGURE 52 : ÉMISSIONS DE NOX PAR KILOMETRE PARCOURU POUR UNE FORD FOCUS TDCI 2016 SIMULEE (SOURCE : FUTURE TRANSPORT RESEARCH, 2023)..... 44

FIGURE 53 : IMPACTS DE LA REDUCTION DE VITESSE SUR UNE VOIE RAPIDE (SOURCE : ATMO NORD PAS DE CALAIS) 45

FIGURE 54 : IMPACTS POTENTIELS DES PARAMETRES ROUTIERS SUR LES EMISSIONS DE POLLUANTS 45

FIGURE 55 : CHAMP DE VISION EN FONCTION DE LA VITESSE, ILLUSTRANT LA REDUCTION DU RISQUE D'ACCIDENT (SOURCE : CEREMA) 46

FIGURE 56 : PARTS MODALES, CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET EMISSIONS SUR LE SMT (SOURCE : DEEM) 48

FIGURE 57 : DEPLACEMENTS, DISTANCES, CONSOMMATION ET EMISSIONS DES VOITURES SELON LES CLASSES DE DISTANCES SUR LE SMT (SOURCE : DEEM) 48

FIGURE 58 : IMPACT ENVIRONNEMENTAL SELON LE TYPE DE DEPLACEMENT SUR LE SMT (SOURCE : DEEM)..... 49

FIGURE 59 : ÉMISSIONS DE GES SUR LE SMT PAR MOTIF DE DEPLACEMENT (SOURCE : DEEM)..... 49

FIGURE 60 : ÉMISSIONS DE NOX SUR LE SMT PAR MOTIF DE DEPLACEMENT (SOURCE : DEEM)..... 49

FIGURE 61 : ÉMISSIONS DE PM SUR LE SMT PAR MOTIF DE DEPLACEMENT (SOURCE : DEEM) 49

FIGURE 62 : COURBE DE LORENZ MONTRANT LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SUR LE SMT (SOURCE : DEEM) 50

FIGURE 63 : COURBE DE LORENZ MONTRANT LA REPARTITION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES SUR LE SMT (SOURCE : DEEM) 50

FIGURE 64 : COURBE DE LORENZ MONTRANT LA REPARTITION DES EMISSIONS DE NOX SUR LE SMT (SOURCE : DEEM)... 50

FIGURE 65 : COURBE DE LORENZ MONTRANT LA REPARTITION DES EMISSIONS DE PM SUR LE SMT (SOURCE : DEEM)..... 50

FIGURE 66 : ROUTES DEPARTEMENTALES DECLASSEES DU DEPARTEMENT VERS TMVL (SOURCE : PPBE 37 – 4EME ECHEANCE)..... 55

FIGURE 67 : ROUTES DEPARTEMENTALES ELIGIBLES AU PPBE 37 – 4EME ECHEANCE (SOURCE : PPBE 37 – 4EME ECHEANCE) 55

FIGURE 68 : RESEAU ROUTIERS ET FERROVIAIRES DU RESEAU METROPOLITAIN DE TMVL (SOURCE : PPBE TMVL)..... 56

FIGURE 69 : COMMUNES OU POPULATION EST LE PLUS TOUCHEE PAR DES NUISANCES SONORE SUR 24H (SOURCE : PPBE TMVL) 56

FIGURE 70 : COMMUNES OU POPULATION EST LE PLUS TOUCHEE PAR DES NUISANCES SONORE DE NUIT (SOURCE : PPBE TMVL) 56

FIGURE 71 : CARTE DE BRUIT STRATEGIQUES SUR UNE JOURNEE (LDEN) EN INDRE-ET-LOIRE – 4EME ECHEANCE – AVEC ZOOM SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : DDT 37) 57

FIGURE 72 : CARTE DE BRUIT STRATEGIQUES DE NUIT (LN) EN INDRE-ET-LOIRE – 4EME ECHEANCE – AVEC ZOOM SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : DDT 37)..... 57

FIGURE 73 : CARTE DE BRUIT STRATEGIQUE DE TMVL SUR UNE JOURNEE (LDEN) – CUMUL DE TOUTES LES SOURCES (SOURCE : PPBE TMVL)..... 58

FIGURE 74 : CARTE DE BRUIT STRATEGIQUE DE TMVL DE NUIT(LN) – CUMUL DE TOUTES LES SOURCES (SOURCE : PPBE TMVL) 58

FIGURE 75 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES EN INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DDT 37) 59

FIGURE 76 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES – ZOOM SUR LE PERIMETRE PDM (SOURCE : DDT 37) 60

FIGURE 77 : CARTE DU PEB DE L'AERODROME DE TOURS..... 61

FIGURE 78 : VARIATION DU NIVEAU SONORE DU TRAFIC EN FONCTION DU DEBIT (SOURCE : CERTU)..... 61

FIGURE 79 : NIVEAU SONORE / INFLUENCE DU REGIME DE LA PUISSANCE MOTEUR (SOURCE : CERTU)..... 62

FIGURE 80 : BRUIT GLOBAL D'UNE VOITURE EN DEPLACEMENT (SOURCE : CERTU) 62

FIGURE 81 : PYRAMIDE DES EFFETS SANITAIRES DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE (SOURCE : ÉVALUATION DE L'IMPACT SANITAIRE 2013, INVS)..... 64

FIGURE 82 : CONCENTRATION DE NO_2 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS ACTUELS DE LA REGLEMENTATION FRANÇAISE (SOURCE : LIG'AIR)..... 66

FIGURE 83 : CONCENTRATION DE PM10 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS ACTUELS DE LA REGLEMENTATION FRANÇAISE (SOURCE : LIG'AIR)..... 66

FIGURE 84 : CONCENTRATION DE PM2,5 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS ACTUELS DE LA REGLEMENTATION FRANÇAISE (SOURCE : LIG'AIR)..... 67

FIGURE 85 : CONCENTRATION DE NO_2 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS PRESSENTIS POUR LA NOUVELLE REGLEMENTATION EUROPEENNE (SOURCE : LIG'AIR)..... 67

FIGURE 86 : CONCENTRATION DE PM10 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS PRESSENTIS POUR LA NOUVELLE REGLEMENTATION EUROPEENNE (SOURCE : LIG'AIR) 67

FIGURE 87 : CONCENTRATION DE PM2,5 PROJETEE EN 2030 SUR LE PERIMETRE DU SMAT ET INDICATEURS DE DEPASSEMENTS DES SEUILS PRESSENTIS POUR LA NOUVELLE REGLEMENTATION EUROPEENNE (SOURCE : LIG'AIR) 68

FIGURE 88 : EFFET DU BRUIT SUR LA SANTE ET ECHELLE DE GENE (SOURCE : PREFECTURE MOSELLE).....68

FIGURE 89 : REPARTITION DES PERSONNES IMPACTEES PAR LE BRUIT ROUTIER SUR TMVL (SOURCE : PPBE TMVL, 2022) 69

FIGURE 90 : REPARTITION DES PERSONNES IMPACTEES PAR LE BRUIT FERROVIAIRE SUR TMVL (SOURCE : PPBE TMVL, 2022) 69

FIGURE 91 : REPARTITION DES PERSONNES IMPACTEES PAR LE BRUIT ROUTIER SUR TMVL (SOURCE : PPBE TMVL, 2022) 69

FIGURE 92 : REPARTITION DES PERSONNES IMPACTEES PAR LE BRUIT FERROVIAIRE SUR TMVL (SOURCE : PPBE TMVL, 2022) 70

FIGURE 93 : MALADIES CHRONIQUES ET MORTALITE EVITEES PAR L'ACTIVITE PHYSIQUE DUE A LA PRATIQUE DU VELO EN FRANCE, 2019, CHEZ LES ADULTES DE 20 A 89 ANS. LES LIGNES NOIRES REPRESENTENT LES INTERVALLES D'INCERTITUDE A 95 %.....71

FIGURE 94 : ZONES ACCIDENTOGENES DE L'INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DGO 2023-2027) 72

FIGURE 95 : ACCIDENTS MORTELS PAR TRANCHE D'AGE DANS LE DEPARTEMENT 37 (SOURCE : DGO 2023-2027).....72

FIGURE 96 : PART DE CHAQUE TRANCHE D'AGE DANS LA POPULATION ET LA RESPONSABILITE DANS LES ACCIDENTS DE LA ROUTE (SOURCE : DGO 2023-2027).....72

FIGURE 97 : CARTE DES ICPE SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : GEORISQUES) 73

FIGURE 98 : CARTE DES INFRASTRUCTURES DE TMD EN INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DDRM37, 2005) 74

FIGURE 99 : CARTE DES ETABLISSEMENTS DECLARANT DES REJETS ET TRANSFERT DE POLLUANTS (SOURCE : GEORISQUES) 75

FIGURE 100 : CARTE TOPOGRAPHIQUE DU TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : TOPOGRAPHIC MAP) 76

FIGURE 101 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE SUR TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024).....77

FIGURE 102 : ÉTAT ECOLOGIQUE (A GAUCHE) ET CHIMIQUE (A DROITE) DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024).....77

FIGURE 103 : CARTOGRAPHIE DES STATIONS D'EPURATIONS (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024).....79

FIGURE 104 : TAUX DE CONFORMITE DU PARC D'ANC (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024).....79

FIGURE 105 : CARTOGRAPHIE DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE SUR TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024).....80

FIGURE 106 : CARTE DE L'ALEA DE DEBORDEMENT DES COURS D'EAU (SOURCE : GEORISQUES) 80

FIGURE 107 : CARTE DE SITUATION DU PPRI DE L'AGGLOMERATION DE TOURS (SOURCE : PPRI VAL DE TOURS – VAL DE LUYNES, 2016) 81

FIGURE 108 : RISQUE DE RUPTURE DE BARRAGE EN INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DDRM 37, 2021) 82

FIGURE 109 : RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE EN INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DDRM 37, 2021) 83

FIGURE 110 : RISQUE DE RUPTURE DE DIGUE EN INDRE-ET-LOIRE – ZOOM SUR LE PERIMETRE D'ETUDE (SOURCE : DDRM 37, 2021).....83

FIGURE 111 : VULNERABILITE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN EN INDRE-ET-LOIRE (SOURCE : DDRM 37, 2021).....84

FIGURE 112 : VULNERABILITE AUX MOUVEMENTS DE TERRAIN EN INDRE-ET-LOIRE – ZOOM SUR LE PERIMETRE D'ETUDE (SOURCE : DDRM 37, 2021).....84

FIGURE 113 : EXPOSITION AU RISQUE DE RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : GEORISQUES).....85

FIGURE 114 : CAVITES SOUTERRAINES ABANDONNEES D'ORIGINE NON MINIERE SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : GEORISQUES).....85

FIGURE 115 : MOUVEMENTS DE TERRAINS RECENSES SUR LE TERRITOIRE DU SMT (SOURCE : GEORISQUES)..... 86

FIGURE 116 : PATRIMOINE AGRONATUREL DE LA METROPOLE DE TOURS (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 87

FIGURE 117 : SITES NATURA 2000 SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS)..... 88

FIGURE 118 : ZNIEFF SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 88

FIGURE 119 : ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024) 89

FIGURE 120 : ESPACES NATURELS SENSIBLES SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 89

FIGURE 121 : CARTE DE SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES DE LA METROPOLE DE TOURS (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 90

FIGURE 122 : TRAME VERTE DU SCOT (SOURCE : SCOT AGGLOMERATION TOURANGELLE, 2013)..... 91

FIGURE 123 : TRAME BLEUE DU SCOT (SOURCE : SCOT AGGLOMERATION TOURANGELLE, 2013)..... 92

FIGURE 124 : CARTE DES CORRIDORS ECOLOGIQUES ET LES CONFLITS AVEC LES INFRASTRUCTURES ANTHROPIQUES (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024) 92

FIGURE 125 : ENTITES PAYSAGERES DE LA METROPOLE DE TOURS (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024) 93

FIGURE 126 : ROUTES PAYSAGERES SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 94

FIGURE 127 : PRINCIPAUX ELEMENTS REMARQUABLE DU PATRIMOINE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS, 2024)..... 95

FIGURE 128 : ARTIFICIALISATION ANNUELLE DES ENAF VERS LES ROUTES ET VOIES FERREES (SOURCE : PORTAIL DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS)..... 96

FIGURE 129 : ARTIFICIALISATION AGREGEE DES ENAF VERS LES ROUTES ET VOIES FERREES ENTRE 2013 ET 2023 (SOURCE : PORTAIL DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS) 96

FIGURE 130 : CONSOMMATION D'ESPACES ET DEPLACEMENTS (SOURCE : QUEBEC / TRANSPORTS VIABLES)..... 97

FIGURE 131 : LES OBJECTIFS DU PLAN DEMOBILITE 101

FIGURE 132 : REPARTITION DES VOITURES EN CIRCULATION ENTRE 1980 ET 2050, EN FONCTION DE LA CATEGORIE DE MOTORISATION DU CITEPA (SOURCE : IFSTTAR, 2023)..... 103

FIGURE 133 : REPARTITION DES BUS URBAINS EN CIRCULATION ENTRE 1980 ET 2050, EN FONCTION DE LA CATEGORIE DE MOTORISATION DU CITEPA (SOURCE : IFSTTAR, 2023)..... 103

FIGURE 134 : CARTE DES NOUVELLES INFRASTRUCTURES PRISES EN COMPTE DANS LES SCENARIOS DE REFERENCE ET DU PDM 104

FIGURE 135 : L'EVOLUTION TEMPORELLE DE LA REPARTITION DES PARTS MODALES DES DEPLACEMENTS SUR LE TERRITOIRE ET PROJECTION DU PDM A L'HORIZON 2036 (SOURCE : TRANSITEC)..... 105

FIGURE 136 : ESTIMATION DES VEHICULES.KILOMETRES JOURNALIERS DES VL+VUL ET DES PL POUR CHACUN DES SCENARIO PROJETES, ET COMPARAISON AVEC L'ETAT INITIAL, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 106

FIGURE 137 : ESTIMATION DES VEHICULES.KILOMETRES JOURNALIERS DES VELOS ET TC POUR CHACUN DES SCENARIOS PROJETES, ET COMPARAISON AVEC L'ETAT INITIAL, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 106

FIGURE 138 : LES 5 AXES STRAGEGIQUES DU PDM (SOURCE : SMT)..... 109

FIGURE 139 : LES PRINCIPALES ACTIONS DU PDM (SOURCE : SMT)..... 110

FIGURE 140 : SCHEMA DES FACTEURS ET ACTIONS DU PDM INFLUANÇANTS LES IMPACTS DE CHAQUE SCENARIO DU PDM 110

FIGURE 141 : ESTIMATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES JOURNALIERES (EN TJ) DU SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DU SMT 111

FIGURE 142 : ESTIMATION DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE JOURNALIERES (EN TJ) DU SECTEUR DES TRANSPORTS, PAR TYPE DE VEHICULE, SUR LE TERRITOIRE DU SMT 112

FIGURE 143 : COMPARAISON DES RESULTATS DE CONSOMMATIONS D'ENERGIE DES SCENARIOS D'ETUDE AVEC LES OBJECTIFS NATIONAUX ET REGIONAUX 112

FIGURE 144 : LEVIERS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES SUR LES TRANSPORTS DOMESTIQUES, A L'ECHELLE DE LA FRANCE..... 114

FIGURE 145 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES TOTALES DE GES DU SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DU SMT 114

FIGURE 146 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES DE GES POUR LE SECTEUR DES TRANSPORTS, PAR TYPE DE VEHICULE, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 115

FIGURE 147 : COMPARAISON DES RESULTATS DES EMISSIONS DE GES DES SCENARIOS D'ETUDE AVEC LES OBJECTIFS NATIONAUX ET REGIONAUX 115

FIGURE 148 : ÉVOLUTION DE L'AMBIANCE SONORE LIEE AU TRAFIC ROUTIER PAR RAPPORT AU SCENARIO REFERENCE 2036 (© EODD, 2025) 117

FIGURE 149 : ÉVOLUTION DE L'AMBIANCE SONORE LIEE AU TRAFIC ROUTIER PAR RAPPORT AU PDM 2036 (© EODD, 2025) 118

FIGURE 150 : ZOOM DE L'EVOLUTION DE L'AMBIANCE SONORE LIEE AU TRAFIC ROUTIER PAR RAPPORT AU PDM 2036 (© EODD, 2025) 119

FIGURE 151 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES TOTALES DE NOX DU SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DU SMT 122

FIGURE 152 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES DE NOX DU SECTEUR DES TRANSPORTS, PAR TYPE DE VEHICULE, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 123

FIGURE 153 : COMPARAISON DES RESULTATS DES EMISSIONS DE NOX DES SCENARIOS D'ETUDE AVEC LES OBJECTIFS REGIONAUX ET LOCAUX..... 123

FIGURE 154 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES TOTALES DE PARTICULES FINES (PM2,5 ET PM10) DU SECTEUR DES TRANSPORTS SUR LE TERRITOIRE DU SMT 124

FIGURE 155 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES DE PM2,5 DU SECTEUR DES TRANSPORTS, PAR TYPE DE VEHICULE, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 124

FIGURE 156 : ESTIMATION DES EMISSIONS JOURNALIERES DE PM10 DU SECTEUR DES TRANSPORTS, PAR TYPE DE VEHICULE, SUR LE TERRITOIRE DU SMT..... 124

FIGURE 157 : COMPARAISON DES RESULTATS DES EMISSIONS DE PM2,5 DES SCENARIOS D'ETUDE AVEC LES OBJECTIFS REGIONAUX ET LOCAUX..... 125

FIGURE 158 : EVOLUTION DES VEHICULES.KM PARCOURUS EN VELO SUIVANT LES DIFFERENTS SCENARIOS 126

FIGURE 159 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET RESEAUX HYDROGRAPHIQUE (© EODD 2025) 130

FIGURE 160 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET PERIMETRES DE PROTECTION DE CAPTAGES AEP (© EODD 2025). 131

FIGURE 161 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET RISQUE INONDATION (© EODD 2025) 135

FIGURE 162 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES (© EODD 2025) 138

FIGURE 163 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET PATRIMOINE (© EODD 2025)..... 143

FIGURE 164 : LOCALISATION DES EMPRISES DES INFRASTRUCTURES, DES ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS (© EODD, 2025) 146

FIGURE 165 : REPARTITION DE LA CONSOMMATION DES ESPACES 147

FIGURE 166 : TYPOLOGIE DE SURFACE UTILISEE POUR LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES (EN HA) 147

FIGURE 167 : SITES NATURA 2000 SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PLU-M TOURS) 160

FIGURE 168 : LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES ET DES PERIMETRES DE PROTECTIONS DES MILIEUX (SOURCE : ©EODD 2025) 161

FIGURE 169 - ARTICULATION DES PLANS ET PROGRAMMES DONT LE PDM FAIT PARTIE..... 169

FIGURE 170 : STRATEGIE D'AMENAGEMENT DU SRADDET CENTRE VAL DE LOIRE A L'HORIZON 2030 (SOURCE : SRADDET CVL) 170

FIGURE 171 : ORIENTATIONS ET OBJECTIFS DU SRADDET DE LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE (SOURCE : SRADDET CVL)171

FIGURE 172 : ARTICULATION ENTRE PDM ET LE SRADDET 173

FIGURE 173 : CARTE DU TERRITOIRE DU SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE EN 2013 (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE) 175

FIGURE 174 : ÉVOLUTION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA THEMATIQUE « LA NATURE, UNE VALEUR CAPITALE » (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE)..... 176

FIGURE 175 : ÉVOLUTION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA THEMATIQUE « FAIRE LA VILLE AUTREMENT » (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE)..... 176

FIGURE 176 : ÉVOLUTION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA THEMATIQUE « ATTENUER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE » (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE)..... 177

FIGURE 177 : ÉVOLUTION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA THEMATIQUE « CHANGER LES PRATIQUES DE MOBILITES » (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE)..... 177

FIGURE 178 : ÉVOLUTION DES INDICATEURS ENVIRONNEMENTAUX POUR LA THEMATIQUE « UNE METROPOLE ACTIVE POUR DEVELOPPER L'EMPLOI » (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE) 178

FIGURE 179 : ÉVOLUTION DU PERIMETRE DU SCOT EN 2017 (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE) ... 178

FIGURE 180 : CARTE DU TERRITOIRE ACTUEL DU SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE (SOURCE : SCOT DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE) 179

FIGURE 181 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LE SCOT 180

FIGURE 182 : ARTICULATION ENTRE PDM ET LE PPA 183

FIGURE 183 : PROJECTION DES EMISSIONS DES TRANSPORTS ENTRE 1990 ET 2050 (SOURCE : SNBC)..... 186

FIGURE 184 : LEVIERS D'ACTIONS ET OBJECTIFS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE GES DU SECTEUR DES TRANSPORT ENTRE 2019 ET 2030 (SOURCE : SNBC3, FICHE SECTORIELLE TRANSPORTS) 186

FIGURE 185 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LA SNBC..... 187

FIGURE 186 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LE PREPA 187

FIGURE 187 : STRUCTURATION DU PRSE4 (SOURCE : PRSE4 CVL) 188

FIGURE 188 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LE PRSE..... 189

FIGURE 189 : EVALUATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LE TERRITOIRE DE TMVL (SOURCE : PCAET TMVL).. 190

FIGURE 190 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LE PCAET DE TMVL 190

FIGURE 191 : SYNTHESE DES OBJECTIFS ENERGETIQUES ET SUR LES EMISSIONS DE GES (SOURCE : PCAET TEV) 192

FIGURE 192 : ARTICULATION ENTRE LE PDM ET LE PCAET DE LA CC DE TEV..... 193

FIGURE 193 : ARTICULATION ENTRE PDM ET LE PLUM 195

FIGURE 194 : PRINCIPE D'EXPLOITATION DU MODELE..... 197

FIGURE 195 : CARTE DES NOUVELLES INFRASTRUCTURES PRISES EN COMPTE DANS LES SCENARIOS DU PDM..... 199

Liste des acronymes - Glossaire

	ACRONYME	SIGNIFICATION	COMMENTAIRE
A	ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie	
	Ae	Autorité Environnementale	L'Ae rend un avis public sur les projets soumis à études d'impact, et sur les documents de planifications soumis à évaluation environnementale (comme le PDM).
	AEP	Alimentation en Eau Potable	
	AM	Arrêté Ministériel	
	AOM	Autorité Organisatrice de la Mobilité	Elle définit la politique des déplacements, organise et finance sa mise en œuvre sur le territoire. Le Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT) est l'AOM sur le secteur d'étude.
	AP	Arrêté Préfectoral	
	APB	Arrêté de Protection de Biotope	
	ARS	Agence Régionale de Santé	
B	BASIAS	Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service	
	BASOL	Base des Sites et Sols Pollués	
	BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	
C	CAR	Car	Cars interurbains
	CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels	
	CEREMA	Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, la Mobilité et l'Aménagement	
	CO_{2e}	Équivalent CO_2	Mesure de l'effet d'un gaz sur le climat, pondéré par son PRG par rapport à celui du CO_2.
	COV	Composés Organiques Volatils	Polluants atmosphériques, émis notamment par les véhicules à combustion
	COVNM	Composés Organiques Volatils Non Méthanique	Polluants atmosphériques, émis notamment par les véhicules à combustion
D	DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs	
	DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)	
	DOO	Document d'Orientation et d'Objectifs	
	DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	
	DUP	Déclaration d'Utilité Publique	
E	EE	Évaluation Environnementale	Procédure réglementaire visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, ou d'un document de planification.
	EH	Équivalent Habitant	
	EIE (ou EI)	Étude d'Impacts Environnementaux	Rapport intégré à la procédure d'EE d'un projet, d'un plan ou programme. Il décrit l'environnement dans lequel s'insère le projet ou le plan/programme, les effets de ce dernier sur cet environnement, les mesures prises par le maître d'ouvrage pour prévenir ces impacts..
	EnR&R	Énergies Renouvelables et de Récupération	
	ENS	Espace Naturel Sensible	
	EP	Eaux Pluviales	
	EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale	
	EPT	Établissement Public Territorial	
	ERC	Séquence « Éviter, Réduire, Compenser »	Démarche ayant pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits
	ERP	Établissement Recevant du Public	
G	GES	Gaz à Effet de Serre	Gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre. Ce phénomène participe au réchauffement global de la planète.
	GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	Principal organe international chargé d'évaluer le changement climatique
I	ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement	
	ICU	Îlot de Chaleur Urbain	
	IGN	Institut national de l'information géographique et forestière	

	INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques	
	LBus	Lignes de bus	Bus urbains et périurbains
L	Le	LAeq (Level Average equivalent) day	Indicateur de niveau de bruit
	Lden	LAeq (Level Average equivalent) day, evening, night	Indicateur de niveau de bruit
	Ln	LAeq (Level Average equivalent) night	Indicateur de niveau de bruit
	LTECV	Loi de transition énergétique pour la croissance verte	
M	MA	Mesure d'Accompagnement	
	MC	Mesure de Compensation	
	ME	Mesure d'Évitement	
	MR	Mesure de Réduction	
	MS	Mesure de Suivi	
	MTECT	Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires	
N	NGF	Nivellement Général de la France	Défini l'altitude en référence au niveau de la mer en France. 100m NGF représente une altitude de 100m au-dessus du niveau moyen de la mer.
	NOTRe (loi)	(Loi portant sur la) Nouvelle Organisation Territoriale de la République	
	NOx, NO_2	Oxydes d'azote, dioxyde d'azote	Polluants atmosphériques émis notamment par les moteurs à combustion
O	OAP	Orientations d'Aménagement et de Programmation	
P	PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable	
	PAS	Projet d'Aménagement Stratégique	
	Pass.km	Passager.kilomètre	1 kilomètre parcouru par un passager
	PCAEM	Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain	
	PCAET	Plan Climat-Air-Énergie Territorial	Document de planification phare pour la stratégie territoriale en matière de climat, d'air et d'énergie.
	PDU	Plan des Déplacements Urbains	
	PDM	Plan de Mobilité	
	PEB	Plan d'Exposition au Bruit	
	PEM	Pôle d'Échanges Multimodal	
	PES	Polluants à effets sanitaires	
	PIB	Produit Intérieur Brut	
	PGS	Plan de Gêne Sonore	
	PL	Poids Lourds	
	PLM	Poids Lourds Mororisés	
	PLH	Plan Local de l'Habitat	
	PLU	Plan Local d'Urbanisme	
	PLUi	Plan Local d'Urbanisme intercommunal	
	PLUm	Plan Local d'Urbanisme métropolitain	Sur TMVL, le document plan local d'urbanisme prend la forme d'un PLUm.
	PM, PM10, PM2.5	Particules fines (Particulate Matter)	Particules fines et très fines, de diamètre inférieur à 10 ou 2,5 microns. Ces particules sont nocives pour la santé.
	PMR	Personne à Mobilité Réduite	
	PPA	Plan de Protection de l'Atmosphère	
	PPBE	Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement	
	PPRI	Plan de Prévention des Risques d'Inondation	
	PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels	
	PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques	
	PRG (ou GWP)	Potentiel de Réchauffement Global (ou Global Warming Potential)	Potentiel de réchauffement global d'un gaz émis dans l'atmosphère. Ces potentiels sont définis dans les rapports du GIEC. Le PRG du CO_2 vaut 1.
R	RD / RN	Route Départementale / Route Nationale	
	RNT	Résumé Non Technique	
S	SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux	
	SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale	

	SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux	
	SMT	Syndicat des Mobilités de Touraine	AOM locale. Son territoire contient les communes de TMVL ainsi que Vernou-sur-Brenne, Vouvray et La Ville-aux-Dames
	SMAT	Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle	
	SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone	Fixe les objectifs de réduction d'émissions de GES à l'échelle de la France, jusqu'en 2050. Les objectifs sont déclinés par secteurs (pour le transport notamment).
	SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires	Document de planification qui, à l'échelle régionale, précise la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire
	SRCAE	Schéma Régional Climat Air Énergie	Document de planification stratégique en matière d'air, d'énergie et de climat. Il définit les grands objectifs et orientations en matière d'énergie, émissions de GES, qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.
	SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique	Document de planification régional dédié à la préservation de la trame verte et bleue,
	STEP	Station d'Épuration	
	SUP	Servitude d'Utilité Publique	
T	TC	Transports Collectifs	
	TCSP	Transports Collectifs en Site Propre	
	TEV	Touraine Est Vallée (Communauté de Communes)	TEV est utilisé pour désigner la communauté de communes de TEV.
	TMD	Transport de Matières Dangereuses	
	TMVL	Tours Métropole Val de Loire	
V	Veh.km	Véhicule.kilomètre ou veh.km	Indicateur de distance parcourue : 1 veh.km correspond à 1 km parcouru par un véhicule
	VL	Véhicule Léger	Véhicule de transport non commercial < 3,5t
	VUL	Véhicules Utilitaires Légers	Véhicule de transport commercial < 3,5t
	VP	Voitures Particulières	Véhicules < 3,5t (VL + VUL)
	VRD	Voiries et Réseaux Divers	
	ZH	Zone Humide	
	ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique	
	ZPPA	Zone de Présomption de Prescription Écologique	
	ZPS	Zone de Protection Spéciale	
	ZSC	Zone Spéciale de Conservation	

Partie 1 - Introduction et présentation du contexte du Plan de Mobilité

1. Introduction

1.1 Présentation et objectifs du Plan de Mobilité

Le plan de mobilité (PDM) est un **document de planification** qui fixe les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement. Il est défini par les articles L1214-1 à L1214-38 et R1214-1 à R1214-5 du code des transports. Ce plan vise en particulier à assurer :

- **l'équilibre durable entre les besoins de mobilité et de facilités d'accès**, d'un côté, **et la protection de la santé et de l'environnement** (gestion économe de l'espace, gaz à effet de serre, qualité de l'air, bruit, biodiversité...), de l'autre ;
- **le renforcement de la cohésion sociale et territoriale**, avec des enjeux d'accès aux services de mobilité pour certains personnes, territoires et quartiers... ;
- **l'amélioration de la sécurité** de tous les déplacements, la baisse du trafic automobile ;
- **le développement des usages partagés** des véhicules terrestres à moteur, **des transports collectifs** et **des moyens de déplacement les moins consommateurs d'énergie et les moins polluants** (vélo, marche à pied...) ;
- l'amélioration de l'usage du réseau principal de voirie dans l'agglomération ;
- l'organisation du stationnement, des conditions d'approvisionnement de l'agglomération nécessaires aux activités commerciales et artisanales et des particuliers ;
- **l'amélioration des mobilités quotidiennes** des personnels des entreprises et des collectivités publiques, des élèves et personnels des établissements scolaires ;
- l'amélioration des conditions de franchissement des passages à niveau (pour les cyclistes, les piétons, les véhicules de transport scolaire...) ;
- l'organisation d'une tarification et d'une billetique intégrées pour l'ensemble des déplacements ;
- **la réalisation, la configuration et la localisation d'infrastructures de charge** destinées à favoriser l'usage de véhicules électriques ou hybrides rechargeables ainsi que la localisation du réseau d'avitaillement à carburant alternatif.

Le plan de mobilité est élaboré par **l'autorité organisatrice de la mobilité (AOM)** sur le territoire de compétence de cette autorité, sauf cas particuliers. Dans le cas présent, il s'agit du **Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT)**. Le PDM est évalué tous les 5 ans et, si besoin, révisé.

Le plan de mobilité est obligatoire :

- dans les ressorts territoriaux des AOM inclus dans les **agglomérations de plus de 100 000 habitants** ou recoupant celles-ci (sauf pour les communautés de communes AOM et la région en tant qu'AOM locale) – *c'est le cas du territoire du SMT* ;
- à l'échelle de l'ensemble du territoire de la région Ile-de-France, ce plan de mobilité d'Ile-de-France étant décliné en plans locaux de mobilité (PLM) ;
- dans le ressort territorial de l'AOM des territoires lyonnais, ce plan étant décliné en plans locaux de mobilité (PLM).

Dans le cadre de l'évaluation environnementale **du Plan de Mobilité (PDM) du Syndicat des Mobilités de Touraine (SMT)**, ce rapport de diagnostic présente une analyse approfondie des différents enjeux liés à l'aménagement et à la mobilité sur le territoire, à l'état initial, c'est-à-dire l'état actuel de l'environnement. Cette description de l'état initial de l'environnement sur le territoire du PDM doit servir de référence pour dans un second temps estimer, analyser et améliorer les impacts de la mise en place d'un nouveau plan de mobilité au sein du SMT. Il consiste à dresser un portrait précis de la situation actuelle, en documentant les indicateurs disponibles et adaptés sur chaque thématique. Il permet ainsi d'identifier les sensibilités environnementales spécifiques du site et de définir les enjeux prioritaires à prendre en compte.

Le PDM comprend un diagnostic, une stratégie, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. **Le Plan de Mobilité doit faire l'objet d'une évaluation environnementale.** Cette évaluation environnementale est réalisée en parallèle de la démarche d'élaboration du Plan de Mobilité. C'est une démarche progressive et itérative d'intégration proportionnée des enjeux environnementaux pour aboutir au plan d'actions du moindre impact environnemental.

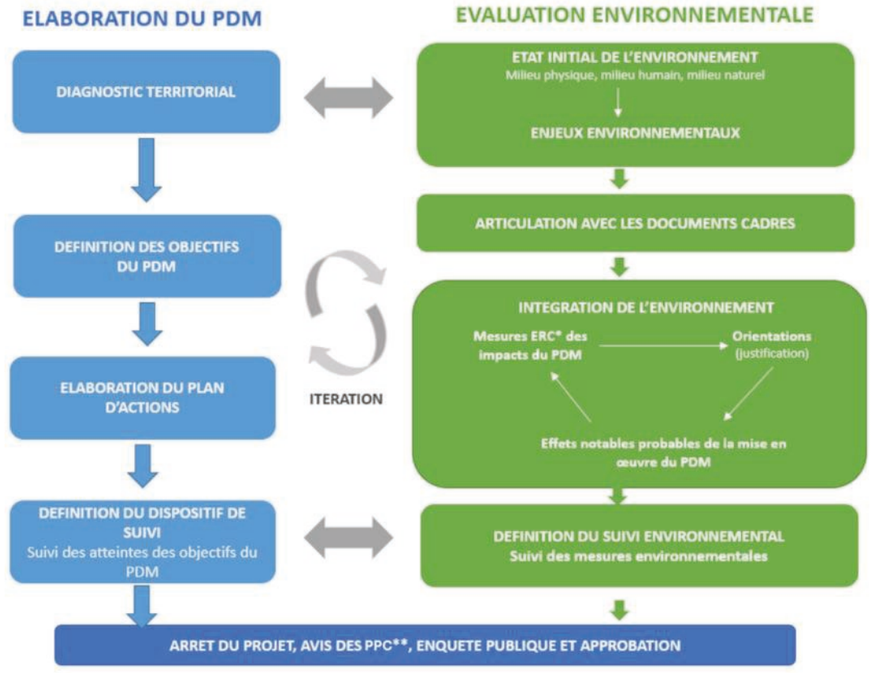


Figure 1 - Articulation entre la démarche d'élaboration du PDM et son analyse environnementale

** Les mesures ERC (Eviter, Réduire, Compenser) sont proposées dans l'évaluation environnementale afin de minimiser, voire supprimer les impacts négatifs d'un projet, plan ou programme*
*** Les PPC (Personnes Publiques Consultées) sont consultés lors de la consultation règlementaire de la démarche du PDM*

1.2 Présentation du territoire

Créé en 2018, le Syndicat des Mobilités de Touraine assure les compétences d'une Autorité Organisatrice de la Mobilité sur le périmètre des 22 communes de Tours Métropole Val de Loire ainsi que sur trois autres communes : Vernou-sur-Brenne, Vouvray et La Ville-aux-Dames. Ces trois communes font partie de la communauté de communes de Touraine-Est Vallées.

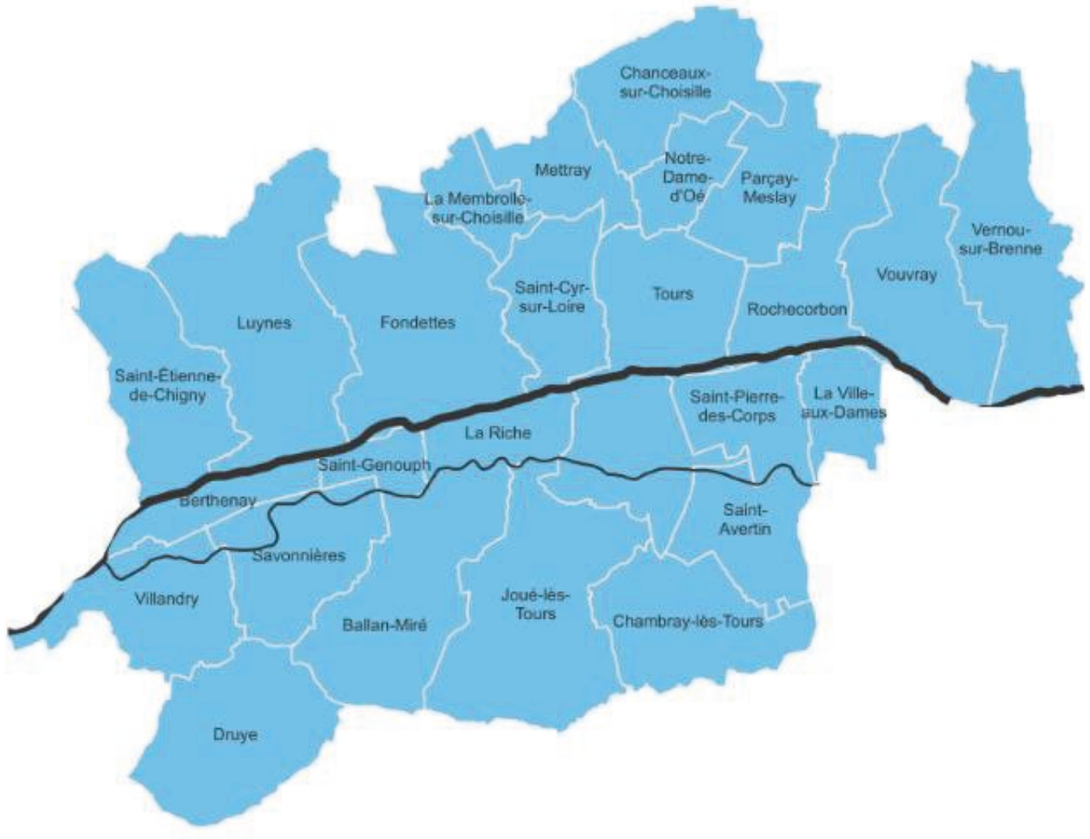


Figure 2 : Territoire concerné par le plan de mobilité (Source : SMT)

Le territoire du PDM présente des contraintes physiques et naturelles importantes, qui structurent et limitent les déplacements autour des franchissements, des traversées. Il est marqué par de nombreuses coupures :

- deux cours d'eau en Est-Ouest, avec une grande partie du territoire concernée par le risque d'inondation ;
- un relief vallonné principalement sur la rive Nord de la Loire et la rive Sud du Cher ;
- une étoile ferroviaire avec 8 branches induisant donc des emprises ferroviaires importantes, notamment au niveau de Saint-Pierre-des-Corps ;
- des infrastructures routières à fort gabarit : autoroute A10, rocade, pénétrantes.

1.2.1 *Démographie et emploi*

D'autre part, le territoire est compact, il concentre l'essentiel de sa population et de ses emplois dans un ovale d'environ 10km sur 6km. La dynamique démographique est marquée par le vieillissement de la population et l'accueil d'une importante population étudiante

En termes de population, le SMT regroupe environ 315 600 habitants en 2019 avec :

- 80% des habitants, soit 252 500 habitants, qui sont concentrés sur 7 communes (Tours, Chambray-lès-Tours, Joué-lès-Tours, La Riche, Saint-Avertin, Saint-Pierre-des-Corps, Saint-Cyr-sur-Loire) ;
- une périphérie étalée et peu dense qui regroupe environ 63'000 habitants, dispersés sur les dix-huit communes restantes, principalement au Nord et à l'Ouest ;
- une part de la tranche d'âge 15-29 ans qui représente un poids plus important que celui sur le département ;
- une part de la population de plus de 60 ans qui est semblable à la valeur au niveau départemental et en augmentation constante (hausse de 26% (+17 000 habitants) entre 2008 et 2019).

En termes d'emplois, le SMT regroupe environ 155 000 emplois en 2019, dont 150 500 sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire. Tout comme la population, les emplois sont concentrés sur le cœur urbain (7 communes) rassemblant environ 85% des emplois. Quelques zones d'emplois sont présentes sur les autres communes du SMT, mais peu nombreuses et très diffuses

Le territoire du SMT est un territoire dynamique, avec une attractivité de l'aire urbaine de Tours de plus de 500'000 habitants et de nombreux pôles générateurs de déplacements. Le territoire constitue à l'échelle régionale le premier bassin d'emplois, le premier pôle universitaire avec près de 34'000 étudiants et le premier établissement public de santé.

1.2.2 *Patrimoine et attractivité*

Le territoire, situé sur les itinéraires des Châteaux de la Loire, est très touristique. Avec de nombreux sites accueillant des visiteurs de tous horizons, le territoire dispose de deux sites principaux : le Château de Villandry et le centre de Tours. Le château de Villandry apparait en effet comme le pôle d'attractivité majeur à l'échelle du SMT avec environ 350'000 à 400'000 visiteurs par an. D'autres sites et évènements accueillent également de nombreux visiteurs, comme notamment le Parc des Expositions ou encore la Fête Foraine de Tours. Le tourisme d'affaires est également bien présent à Tours puisqu'il représente environ 40% de la clientèle des hôtels du territoire.

1.3 Méthodologie

Le présent rapport est structuré en plusieurs sections permettant de couvrir de manière exhaustive les thématiques environnementales pertinentes pour le PDM.

- Partie 1 : Introduction et présentation du contexte du PDM
- Partie 2 : Description de l'état initial de l'environnement et des enjeux du territoire
    - Les thématiques principales et dimensionnantes pour le PDM sont développées dans les sections 1 à 7. Celles-ci incluent le climat, la qualité de l'air, la santé publique, le bruit, l'énergie et les gaz à effet de serre (GES). Pour chaque thématique, le rapport présente le contexte réglementaire spécifique et les objectifs fixés aux différentes échelles territoriales, et dresse un bilan de l'état initial sur le périmètre du SMT ou, à défaut, sur celui de Tours Métropole Val de Loire (TMVL).
    - Les sections 8 à 13 traitent des autres thématiques environnementales, moins déterminantes à l'échelle globale du PDM, mais importantes pour une analyse plus détaillée et locale. Ces thématiques comprennent les milieux naturels et physiques, les risques naturels et technologiques, le patrimoine et le paysage, et enfin l'artificialisation des sols.
    - Enfin, la section 14 propose une synthèse et une hiérarchisation des enjeux environnementaux identifiés, afin de guider les orientations stratégiques du PDM et d'assurer la prise en compte des enjeux environnementaux les plus significatifs dans son élaboration.
- Partie 3 : Exposé des motifs et justification du scénario retenu : cette partie présente la démarche d'élaboration du PDM, ainsi que les différents scénarios d'études
- Partie 4 : Analyse des incidences sur l'environnement et mesures envisagées
    - La première section présente la structure du PDM et ses orientations stratégiques ;
    - Les sections 2 à 12 présentent les incidences du PDM sur les thématiques identifiées à l'état initial.

    - La section 13 présente les mesures prises par le PDM, c'est-à-dire son plan d'action, afin de tendre vers des mobilités plus durables et moins impactantes sur l'environnement
- Partie 5 : évaluation des incidences Natura 2000
- Partie 6 : Articulation de l'EE avec les plans et programmes. Cette partie liste et présente les documents d'urbanismes qui doivent être pris en compte dans le PDM, et ceux avec lequel il doit être compatible (documents supérieurs), et enfin ceux qui doivent être compatibles avec le PDM (documents inférieurs).
- Partie 7 : Méthodologie d'élaboration de l'EE
- Partie 8 : Indicateurs de suivi du PDM. Cette partie donne un tableau des indicateurs qui permettront de suivre les incidences du PDM sur l'environnement.

Le territoire couvert par le SMT ne correspondant pas à un découpage administratif classique, mais couvrant des communes situées sur deux intercommunalités différentes, les indicateurs environnementaux peuvent ne pas être disponibles à l'échelle exacte du territoire couvert par le PDM. Ainsi, dans ce rapport, les résultats de l'état initial présentés sont donnés à l'échelle disponible la plus approprié – SMT si possible, sinon à l'échelle de Tours Métropole Val de Loire, du Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle, du département …

Ensuite, certains indicateurs peuvent également être différenciés suivant le secteur d'activité qui en est à l'origine, notamment pour faire le lien avec les transports. C'est le cas notamment pour les consommations énergétiques, les émissions de GES et de polluants atmosphériques par exemple (émissions issues de la base de données ODACE[1]). Les secteurs d'activités sont différenciés suivant la catégorisation SECTEN[2], dans laquelle on retrouve les groupes dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Catégories SECTEN

Intitulé SECTEN
Industrie de l'énergie
Industrie manufacturière, construction
Traitement centralisé des déchets
Résidentiel
Tertiaire, commercial et institutionnel
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF*
Transport routier
Modes de transports autres que routier
Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF)
Emissions non incluses dans le total France

Concernant plus particulièrement le thème principal du PDM, deux catégories sont distinguées :

- **transports routiers** : voitures particulières, véhicules utilitaires légers, poids lourds, cyclomoteurs, bus urbains, cars ;
- **autres transports** : ferroviaire, fluvial, maritime domestique, aérien.

[1] Plus d'informations sur la méthodologie ODACE dans le rapport suivant : *Bilan de l'inventaire des émissions de polluants à effet sanitaire et gaz à effet de serre, Lig'Air, Version v4.1, octobre 2023*

[2] Plus d'informations sur la catégorisation SECTEN dans le document suivant : *Rapport SECTEN – Émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques en France – 1990-2023, Citepa, édition 2024*

2. Contexte réglementaire de l'évaluation environnementale

Le PDM doit faire l'objet d'une évaluation environnementale conformément à l'article R122-17 du code de l'environnement. C'est l'objet du présent document.

Cette évaluation environnementale se fait en parallèle de la démarche d'élaboration du PDM. C'est une démarche progressive et itérative d'intégration proportionnée des enjeux environnementaux pour aboutir au plan d'actions du moindre impact environnemental.

Conformément à l'article R122-20 du code de l'environnement, le rapport environnemental, qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale, comprend :

- **un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous ;
- **une présentation générale indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan**, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;
- **une description de l'état initial de l'environnement** sur le territoire concerné, **les perspectives de son évolution probable** si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, schéma, programme ou document de planification et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou document de planification. Lorsque l'échelle du plan, schéma, programme ou document de planification le permet, les zonages environnementaux existants sont identifiés ;
- **les solutions de substitution raisonnables** permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;
- **l'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu** notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement ;
- L'exposé :
    - **des incidences notables probables de la mise en œuvre du plan**, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.
    - **des incidences notables probables sur l'environnement sont regardées en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme** ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces incidences. Elles prennent en compte les incidences cumulées du plan ou programme avec d'autres plans ou programmes connus ;
    - **de l'évaluation des incidences Natura 2000** mentionnée à l'article L. 414-4 ;
- la présentation successive **des mesures** prises pour :
    - **éviter** les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine ;
    - **réduire** l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées ;
    - **compenser**, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évitées ni suffisamment réduites. S'il n'est pas possible de compenser ces incidences, la personne publique responsable justifie cette impossibilité.
- Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière.
- la présentation des **critères, indicateurs et modalités**-y compris les échéances-retenus :
    - pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la correcte appréciation des incidences défavorables identifiées au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;
    - pour identifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;
- **une présentation des méthodes** utilisées pour établir le rapport sur les incidences environnementales et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;
- le cas échéant, l'avis émis par l'Etat membre de l'Union européenne consulté conformément aux dispositions de l'article L. 122-9 du présent code.

Partie 2 - État initial de l’environnement

1. Contexte climatique et vulnérabilité au changement climatique

1.1 Contexte climatique local

Sources : InfoClimat, Météoblue

L'ensemble du département connaît un climat tempéré de type océanique dit dégradé en raison de la relative proximité de la côté atlantique. Dominé par un flux d'ouest, il se caractérise par des températures clémentes, les moyennes mensuelles minimales n'étant jamais négatives, même en hiver.

En été, des périodes de fortes chaleurs sont courantes, avec une température maximale annuelle dépassant toujours les 33 °C. Le territoire peut être touché par des épisodes caniculaires, qui se définissent par leur intensité et leur durée (de quelques jours à semaines). Par exemple, des températures supérieures à 42 °C ont ainsi été enregistrées en 1947 et 2003, périodes de fortes chaleurs qui ont durées plus d'une dizaine de jours.

À l'inverse, les températures très basses sont rares, descendant rarement sous les −10 °C (dernière occurrence en 2012). La neige est également rare (pas plus de dix jours par an).

Le territoire est caractérisé par une bonne insolation et des étés peu pluvieux, ce qui peut engendrer de graves situations de sécheresse comme en 1976, 2003 ou 2006. Néanmoins, aucun mois n'est véritablement sec, les précipitations mensuelles moyennes étant toujours supérieures à 40 mm

La station météorologique de référence représentative du climat du territoire de la métropole de Tours est celle de Tours – Parçay-Meslay. Les températures relevées sont les suivantes (moyenne entre 1991 et 2020) :

- la température moyenne annuelle s'élève à 12,2 °C ;
- la température moyenne minimale annuelle s'élève à 7,9 °C ;
- le record de température minimal enregistré s'élève à -18,5 °C (29 décembre 1964) ;
- la température moyenne maximale annuelle s'élève à 16,6 °C ;
- le record de température maximal enregistré s'élève à 40.8 °C (25 juillet 2019).

Les variations de température sur une année sont plutôt faibles : le mois le plus froid de l'année est janvier avec une moyenne de 5,1°C. La température culmine en juillet et en août avec 20,2°C en moyenne. L'amplitude thermique de 15,1°C est caractéristique de l'influence océanique.

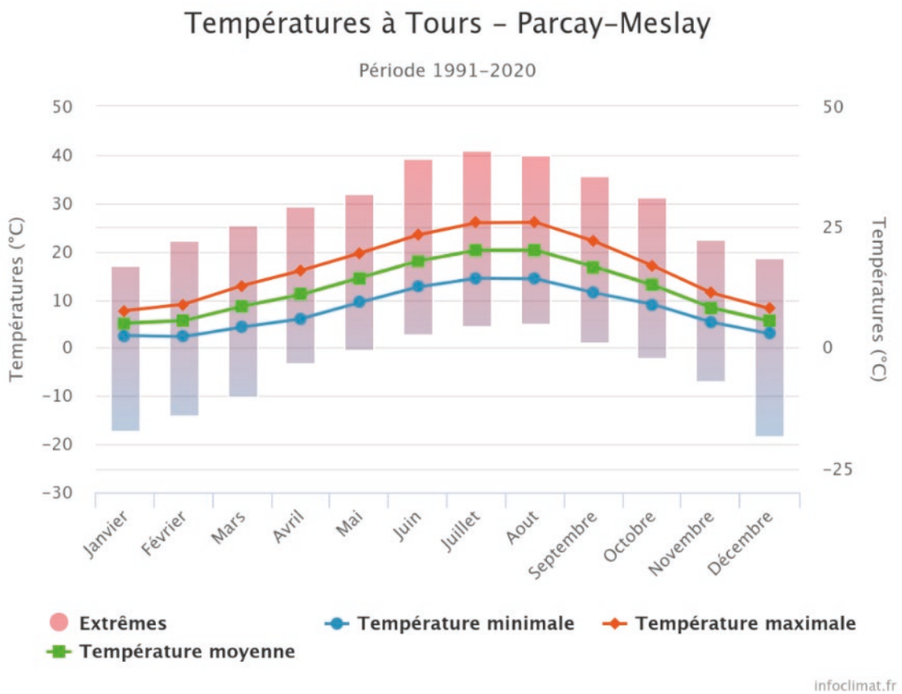


Figure 3 : Variation thermique annuelle moyennes (1991-2020) et records (1920-2021) sur la station de Tours – Parçay-Meslay (Source : infoclimat.fr)

Les observations des dernières années sur la station de Tours – Parçay-Meslay montrent une **augmentation de la température moyenne** entre 1973 et 2023 (**notamment à partir de 2018**, ou la température moyenne dépasse 13°C, ce qui n'était jamais arrivé entre 1973 et 2010).

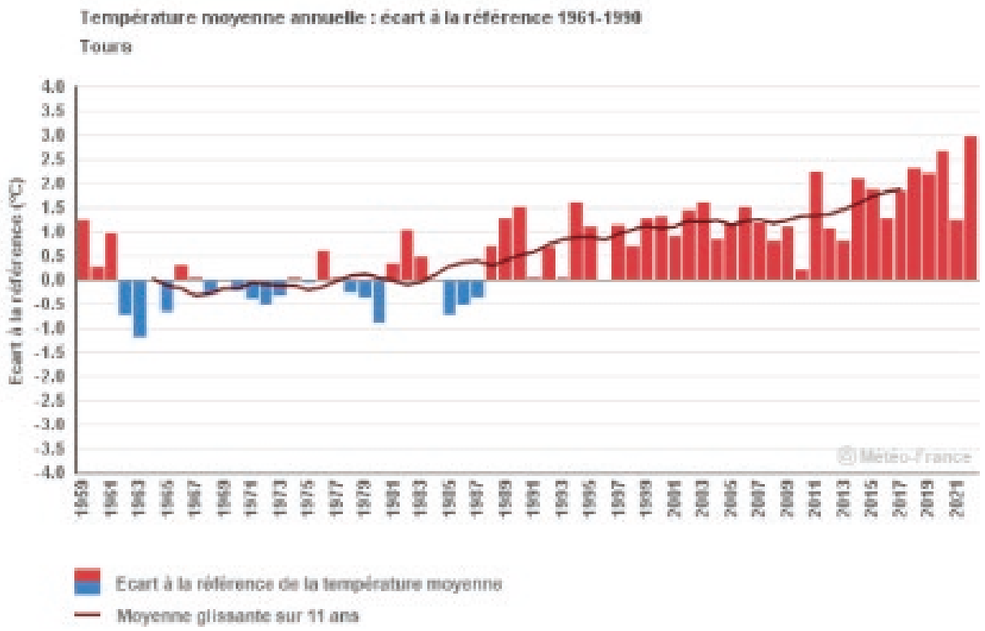


Figure 4 : Evolution de la température moyenne annuelle à Tours entre 1959 et 2021 (Source : MétéoFrance)

De plus, les vagues de chaleurs se sont intensifiés dans leur fréquence et leur température, avec notamment une augmentation des jours :

- où la température dépasse 30°C ;
- où la température dépasse 25°C ;
- où la température dépasse 20°C ;

Cette tendance se vérifie facilement sur la figure ci-dessous.

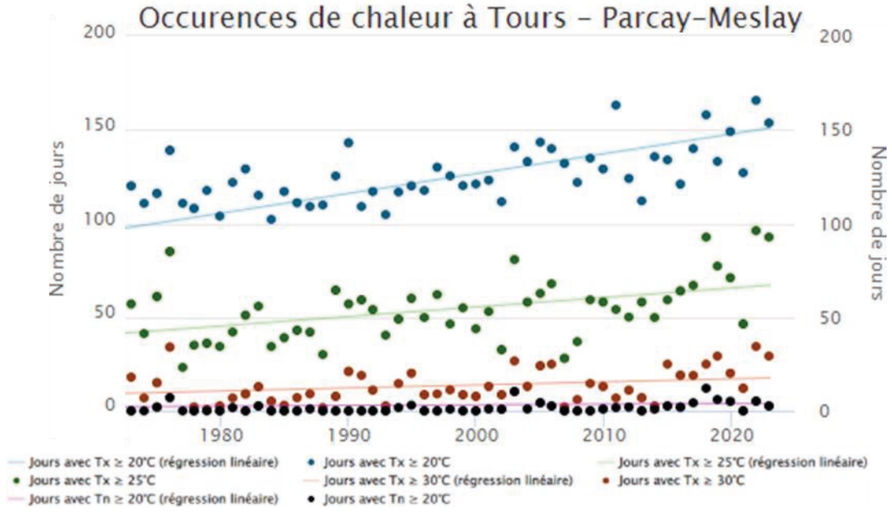


Figure 5 : Evolution des occurrences de fortes chaleurs sur la station de Tours – Parçay-Meslay (Source : InfoClimat)

La pluviométrie moyenne annuelle est de 677,8 mm. Le nombre de jours de pluie dont la hauteur quotidienne de précipitations est supérieure ou égale à 1 mm est de 68 jours par an. Il n'y a pas d'évolution marquée sur l'intensité et la fréquence des précipitations.

Figure 6 : Précipitations moyennes mensuelles (1991-2020) et records (1920-2021) d'après sur la station de Tours – Parçay-Meslay (Source : infoclimat.fr)

Les vents dominants proviennent de l'Ouest/Sud-Ouest, comme le montre la rose des vents ci-dessous. Les vents dont la vitesse est supérieure à 30 km/h sont minoritaires. Ils s'intensifient légèrement en hiver (environ 4j/mois) et faiblissent en été (0,3j/mois en juillet et aout).

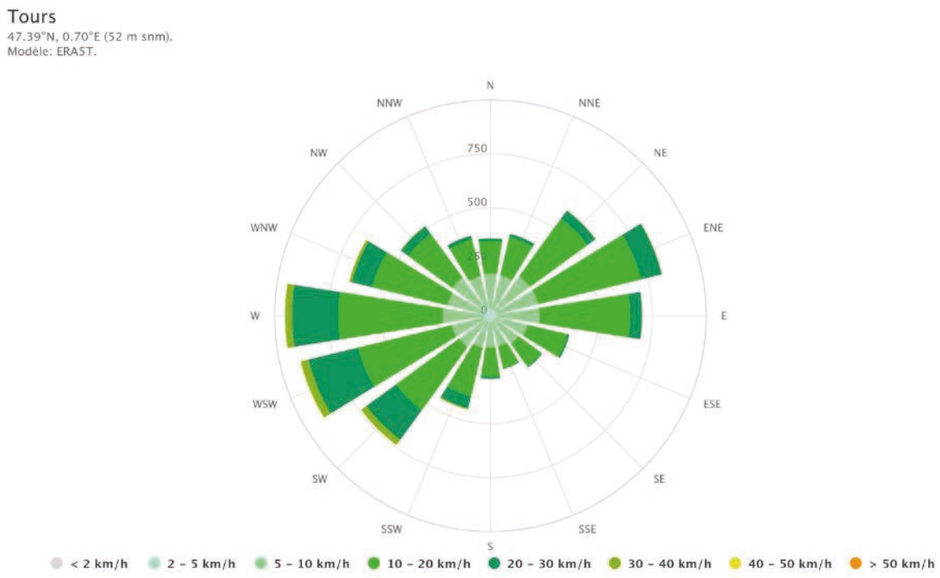


Figure 7 : Rose des vents de Tours (source : Météoblue)

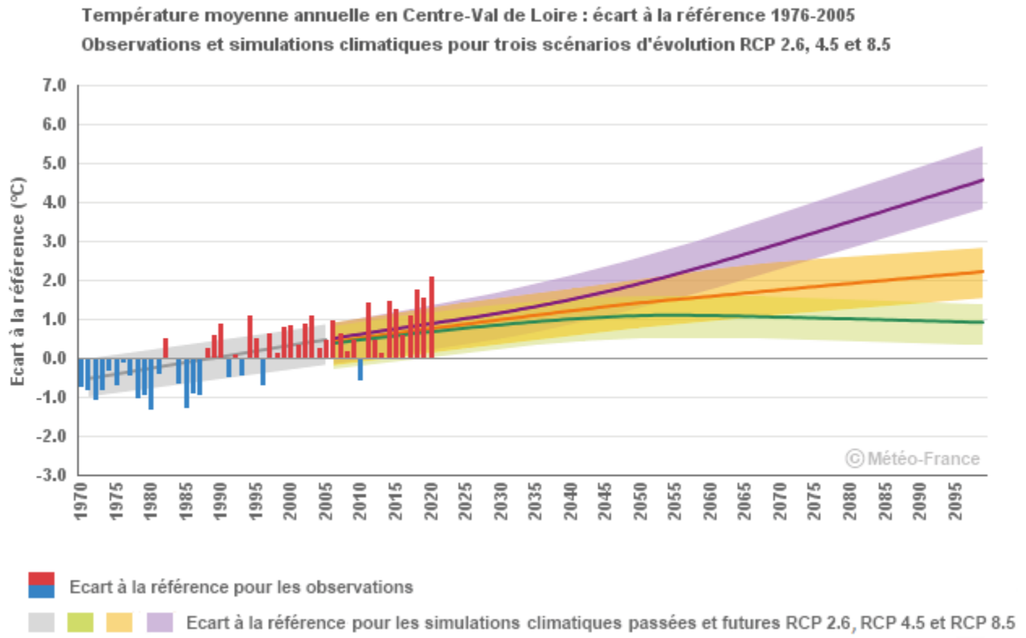


Figure 8 : Projections suivant différents scénarios de l'évolution de la température moyenne sur la région Centre Val de Loire (Source : MétéoFrance)

1.2 Projections climatiques sur le territoire de TMVL

Source : MétéoFrance.

MétéoFrance propose des projections climatiques à l'échelle régionale pour l'évolution des températures, précipitations, vagues de chaleur et de froid, et des impacts sur l'humidité des sols, le chauffage et la climatisation utilisée sur le territoire.
Celles-ci sont réalisées à partir des trois scénarios établis par le GIEC et servant de référence mondiale aux climatologues. Ils s'accordent à mettre en avant une augmentation globale des températures, ainsi qu'une évolution des régimes de précipitations, et ce quels que soient les scenarios du GIEC. Ces scénarios, appelés les Représentative Concentration Pathway (RCP) se découpent en 3 niveaux correspondant aux évolutions des émissions globales de Gaz à Effet de Serre (GES) jusqu'en 2100 :

- RCP 8.5 : scénario pessimiste sans politique climatique permettant de diminuer les émissions de GES ; l'augmentation des températures serait de 4°C à 6.5°C en moyenne globale,
- RCP 4.5 : scénario COP21 (Accord de Paris) avec stabilisation à l'horizon proche et diminution des émissions de GES ; l'augmentation des températures en 2100 serait de 2°C en moyenne globale,
- RCP 2.5 : scénario optimiste avec une politique très volontariste de baisse des GES ; l'augmentation des températures serait de 1°C en moyenne globale.

Sur la région Centre Val de Loire, les projections montrent tout d'abord la poursuite du réchauffement régional : suivant les scénarios, la température moyenne annuelle pourrait augmenter de 4,6°C en fin de siècle (par rapport à la moyenne 1976-2005), comme le montre la figure ci-dessous. Cela se traduit par une augmentation des besoins en climatisation, contrairement aux besoins en chauffage qui vont baisser.

Le cumul annuel des précipitations en Centre-Val de Loire varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXIe siècle. Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques n'indiquent que peu d'évolution des cumuls annuels d'ici la fin du XXIe siècle, et ce, quel que soit le scénario d'émissions considéré. Des tendances plus marquées se dessinent à l'échelle des saisons (contrastes saisonniers), avec une légère augmentation des précipitation l'hiver une diminution l'été.

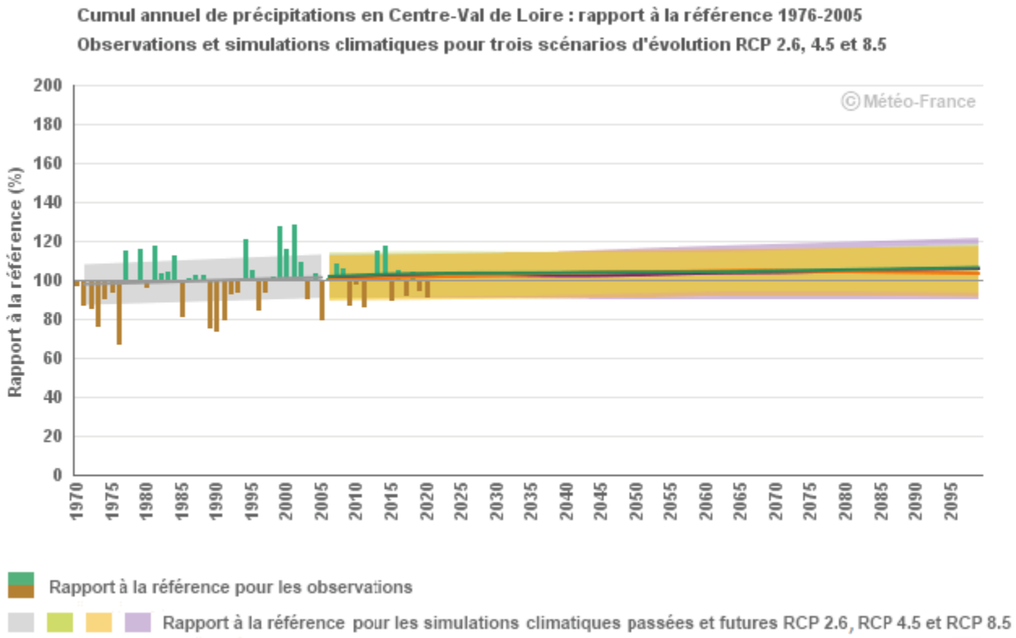


Figure 9 : Projections suivant différents scénarios de l'évolution des précipitations annuelles sur la région Centre Val de Loire (Source : MétéoFrance)

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la région Centre-Val de Loire entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXIe siècle (selon un scénario SRES A2) montre **un assèchement important en toute saison**.
En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.
À noter que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

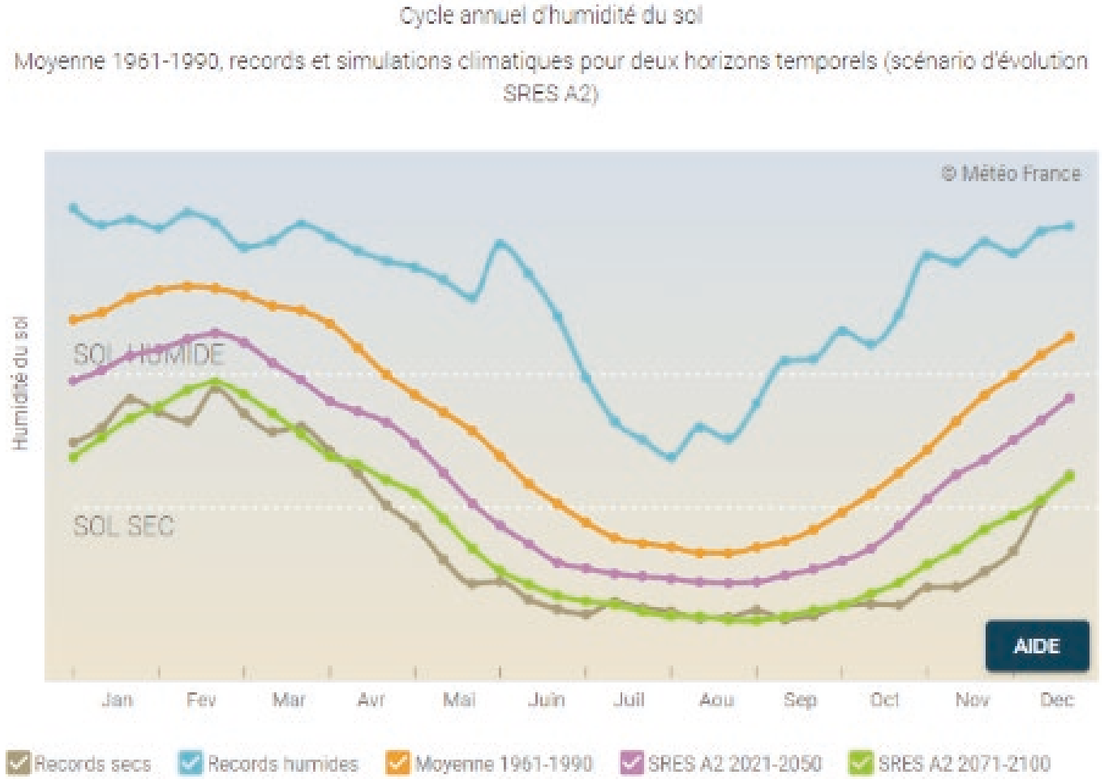


Figure 10 : Projections de l'évolution de l'humidité des sols sur la région Centre Val de Loire (Source : MétéoFrance)

À l'échelle plus locale, MétéoFrance mets à disposition également les projections de plusieurs indicateurs météorologiques. Par exemple, sur le territoire de TMVL, les projections sont détaillées sur les figures ci-après.

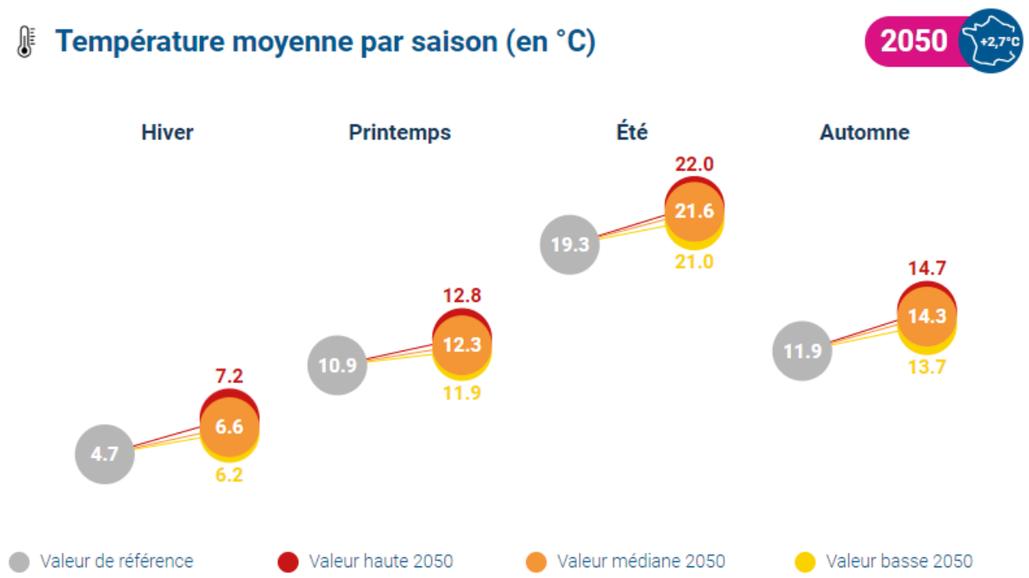


Figure 11 : Evolution des températures moyennes saisonnalisées sur TMVL (Source : MétéoFrance)

Tout comme la tendance régionale, les températures vont augmenter à chaque saison.

De plus, les vagues de chaleur, c'est-à-dire où la température maximale dépasse de 5°C la normale pendant 5 jours consécutifs, vont devenir de plus en plus fréquentes, le scénario le plus optimiste les fait doubler.

À l'inverse, les jours de gel qui vont devenir plus rares (passage de 34 jours par an en moyenne sur la période 1976-2005 à seulement 22 jours à l'horizon 2050).

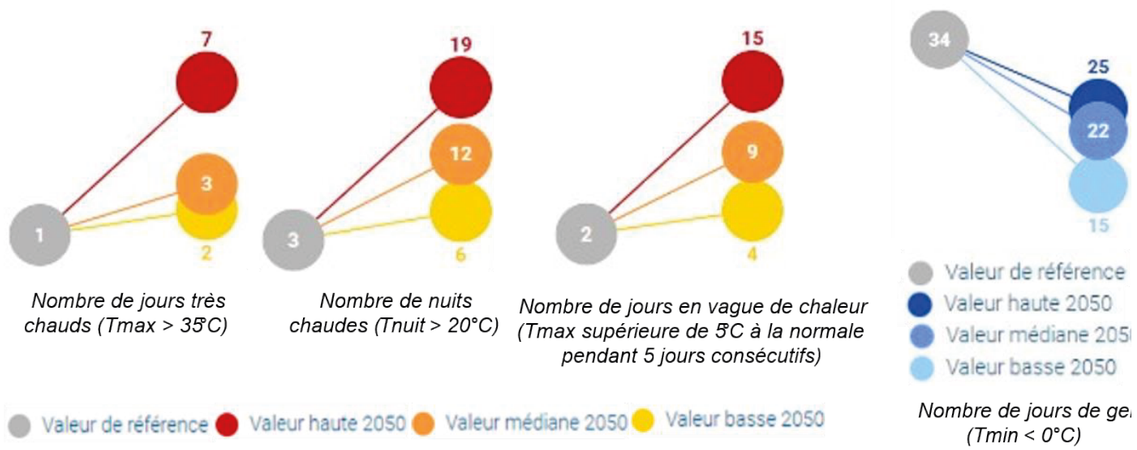


Figure 12 : Evolutions des indicateurs de périodes chaudes et de jours de gel sur TMVL (Source : MétéoFrance)

Globalement et en l'état des connaissances, il en ressort qu'à la fin du siècle, la saison de sécheresse estivale a tendance à déborder sur le début de l'automne (septembre) voire à débuter de manière précoce (mai) et à intensifier les vagues de chaleur (plus nombreuses, plus intenses et plus longues). L'augmentation des précipitations sur les mois d'hiver permettrait la recharge des nappes souterraines mais ne compenserait probablement pas la diminution des précipitations estivales. Une diminution importante de l'humidité du sol est également à prévoir.
Ces évolutions pourraient avoir un impact sur :

- La ressource en eau : rareté, qualité et conflits d'usages ;
- La santé : pollution de l'air, allergies, risques cardio respiratoire (chaleur/air) risques infectieux et de transmission de maladie ;
- La biodiversité : fracturation des milieux, disparition ou déplacement d'espèces animales et végétales (pollinisateurs, arbres…), peuplement invasif, attaques de ravageurs ;
- Les cultures : parasites, sécheresse, ruissellement/inondation, érosion des sols, évolution des cultures
- Les réseaux d'énergie, de transport, l'habitat et les services : difficultés d'accès à l'eau potable, paralysie des réseaux de transport, sollicitation estivale du réseau électrique pour climatiser les locaux, dysfonctionnement des stations d'épuration, inconfort d'été dans les bâtiments ;
- L'économie et le tourisme : modification des paysages, arrêt de certaines productions, rupture d'approvisionnement.

1.3 Enjeux pour le PDM

Les enjeux à prendre en compte dans l'établissement du plan d'actions du PDM sont les suivants :

- **réduction des émissions de GES** qui affectent le climat en travaillant sur les **mobilités alternatives** à la voiture individuelle, en **réduisant les distances parcourues** en voiture individuelle, en **diminuant l'usage des carburants fossiles**, et en **réduisant l'autosolisme** ;
- **prise en compte du climat et ses évolutions dans les aménagements** liés à la mobilité (ombrage, perméabilité des sols, revêtements, protection aux vents dominants...) ;
- **résilience des infrastructures** au regard des évolutions climatiques (augmentation des épisodes de pluie intense et des périodes de sécheresse).

Synthèse :

Le territoire subit le changement climatique sans être particulièrement touché par rapport à d'autres territoires. Le PDM devra permettre de **réduire les émissions de GES des mobilités**, et proposer des **aménagements et infrastructures résilientes** et vivables faces aux nouveaux aléas (vagues de chaleurs, évènements climatiques extrêmes).

2. Contexte énergétique

2.1 Contexte règlementaire

2.1.1 À l'échelle européenne

Source : Commission européenne

En juillet 2021, dans le cadre du **paquet Green Deal européen**, la Commission a présenté une proposition visant à réorganiser la directive sur l'efficacité énergétique, soutenant l'objectif de l'UE de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030. Elle a proposé un accord européen plus fort et contraignant, avec un objectif d'efficacité énergétique de 9 % à l'horizon 2030, par rapport aux projections du scénario de référence 2020 (respectivement 787 Mtep en consommation finale et 1 023 Mtep en énergie primaire). Cette proposition correspondait à une réduction de 36% de la consommation d'énergie finale et de 39% de la consommation d'énergie primaire d'ici 2030, par rapport au scénario de référence de 2007.

Dans le contexte du plan REPowerEU, l'efficacité énergétique a été présentée comme l'un des moyens les plus efficaces et les plus durables permettant à l'UE de cesser de dépendre des importations russes de combustibles fossiles. Par conséquent, en mai 2022, la Commission a proposé d'augmenter encore les objectifs contraignants d'efficacité énergétique de l'UE de 9 % à 13 % par rapport au scénario de référence 2020 (750 Mtep en consommation finale d'énergie et 980 Mtep en consommation d'énergie primaire, respectivement).

Le 25 juillet 2023, l'UE a officiellement conclu le processus législatif visant à renforcer la directive sur l'efficacité énergétique. La législation mise à jour, y compris le nouvel objectif contraignant, est entrée en vigueur dans tous les pays de l'UE le 10 octobre 2023.

Cet objectif vise une **réduction de la consommation finale d'énergie de l'UE de 11,7 % d'ici 2030**, **par rapport à la consommation d'énergie projetée pour 2030** (sur la base du scénario de référence 2020). Cela se traduit par un **objectif de consommation d'énergie primaire de 992,5 millions de tonnes équivalent pétrole** (Mtep) **et un objectif de consommation d'énergie finale de 763 Mtep** d'ici 2030.

Par rapport aux objectifs précédents (1 128 Mtep pour l'énergie primaire et 846 Mtep pour l'énergie finale), les objectifs augmentés visent à réduire la consommation d'énergie de l'Europe d'ici 2030 d'environ l'équivalent de la consommation énergétique annuelle actuelle de l'Espagne.

En vertu de la directive révisée et dans le cadre de leurs systèmes d'obligations en matière d'efficacité énergétique, **les pays de l'UE seront tenus d'atteindre un taux annuel moyen d'économies d'énergie de 1,49 % de 2024 à 2030**, en hausse par rapport à l'exigence de 0,8 % pour 2021-2023, ce qui stimulera les économies d'énergie dans des secteurs critiques comme le bâtiment, l'industrie et les transports. Par ailleurs, pour souligner le rôle exemplaire que doit jouer le secteur public, un nouvel objectif annuel de réduction de la consommation d'énergie de 1,9% pour l'ensemble du secteur public a été fixé et l'obligation annuelle de 3% de rénovation des bâtiments est étendue à tous les niveaux de pouvoir de l'administration publique.

2.1.2 À l'échelle nationale

En 2015, le loi TECV (Transition énergétique pour la croissance verte) développait une stratégie reposant au niveau national sur deux piliers :

- la **Programmation pluriannuelle de l'énergie (PEE)** qui permet de piloter le développement à moyen terme de l'ensemble des ressources énergétiques du pays en cohérence avec les objectifs de long terme ;
- la **stratégie nationale bas carbone (SNBC)** : se référer au §3.1 pour plus de détails.

Le 21 avril 2020, deux décrets d'application de la SNBC 2 et de la PPE 2 ont été publiés. Ils fixaient les objectifs suivants :

Tableau 2 : Les objectifs français énergétiques (lois LEC-Loi Energie Climat, SNBC2)

2015 : Loi TECV – SNBC 1	2020 : LEC – SNBC 2
Consommation d'énergie primaire	
-30% par rapport à 2012	-40% en 2023 par rapport à 2012
Consommation d'énergie finale	
	-7% en 2023 par rapport à 2012
-20% en 2030 par rapport à 2012	
-50% en 2050 par rapport à 2012	
Consommations d'énergies primaires des énergies fossiles	
-30% par rapport à l'année de référence 2012	-40% en 2030 par rapport à l'année de référence 2012
Part des EnR dans la consommation finale	
En 2020 : 23%	
En 2030 : 32%	En 2030 : 33% avec au moins 40% de la production d'électricité, 38% de la consommation finale de chaleur, 15% de la consommation finale de carburant et 10% de la consommation de gaz.
Réseaux de chaleur et de froid	
Multiplier par 5, la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.	
Part du nucléaire dans la production d'électricité	
Réduction de 50% de la part du nucléaire dans la production d'électricité à l'horizon 2025.	Réduction de 50% de la part du nucléaire dans la production d'électricité à l'horizon 2035.

Le plan climat français lancé en 2017, poursuit l'objectif de parvenir à la neutralité carbone dès 2050. Dans ce cadre, les énergies renouvelables ont un rôle déterminant à jouer dans le succès de la transition énergétique et doivent être davantage encouragées. C'est pourquoi, le gouvernement, qui entend supprimer les freins éventuels qui ralentissent leur développement, a lancé dans le cadre du plan global de « libération des énergies renouvelables » la mise en place de groupes de travail nationaux (éolien, méthanisation et photovoltaïque).

2.1.3 À l'échelle régionale

Source : SRADDET Centre Val de Loire

Le SRADDET décline à l'échelle régionale les objectifs nationaux et internationaux sur différentes thématiques, dont les objectifs énergétiques. Il est présenté en section 2.1. Parmi les objectifs énergétiques, la région Centre Val de Loire ambitionne de :

- **Réduire la consommation énergétique finale de 15% en 2030 et 43% en 2050 par rapport à 2014** ;
- **Pour le secteur des transports, réduire la consommation énergétique finale de 29% en 2030 et 60% en 2050 par rapport à 2014** ;
- **Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050**.

2.1.4 À l'échelle locale

Source : PCAET TMVL, PCAET TEV

Le PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial) est le document de référence à l'échelle locale qui fixe les objectifs énergétiques du territoire. Celui de Tours Métropole est présenté en section 3.1. Ses objectifs de réduction des consommations énergétiques visés par le PCAET sont les suivants :

- **Réduire d'au moins 30% la consommation énergétique du territoire entre 2012 et 2030**. Cela passe tous les secteurs d'activité (résidentiel, tertiaire, industrie, etc.) et notamment par le secteur des transports, dont la mobilité carbonée a pour but d'être réduite, contrairement aux non carbonés qui doivent être développées.
- **Couvrir au moins 20 % de notre consommation d'énergie par une production d'énergie issue d'une source renouvelable ou de récupération en 2030**. Pour cela, tous les types d'installations doivent être massifiées ou développer : photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, biomasse, méthanisation, récupération de chaleur fatale, hydrogène bas carbone, valorisation énergétique, réseaux de chaleurs (chauds et froids).

Le PCAET de Touraine Est Vallée, qui est entre autre composé des communes de La Ville-aux-Dames, Vernou-sur-Brenne et Vouvray, est présenté en section 3.8 . Ses objectifs énergétiques sont les suivants :

- **Réduire la consommation énergétique** par rapport à 2008
  - **À l'horizon 2030, réduire de 25% les consommations**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 9%** ;
  - **À l'horizon 2050, réduire de 55% les consommations**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 34%** :
- Développer les énergies renouvelables :
  - **À l'horizon 2030, augmenter de 20% la production d'énergie renouvelable ;**
  - **À l'horizon 2050, augmenter de 65% la production d'énergie renouvelable** ;

2.2 Production d'énergie locale

Source(s) : PCAET TMVL ; Lig'Air (ODACE)

2.2.1 État des lieux

La production d'énergies renouvelable sur le territoire du SMT représente 450,2 GWh en 2022 (données ODACE), soit 2,5 fois plus que la production d'EnR en 2009. Cela représente 36,1% de la production d'EnR et de récupération du département d'Indre-et-Loire, et 4,5% de celle de la région Centre Val de Loire.

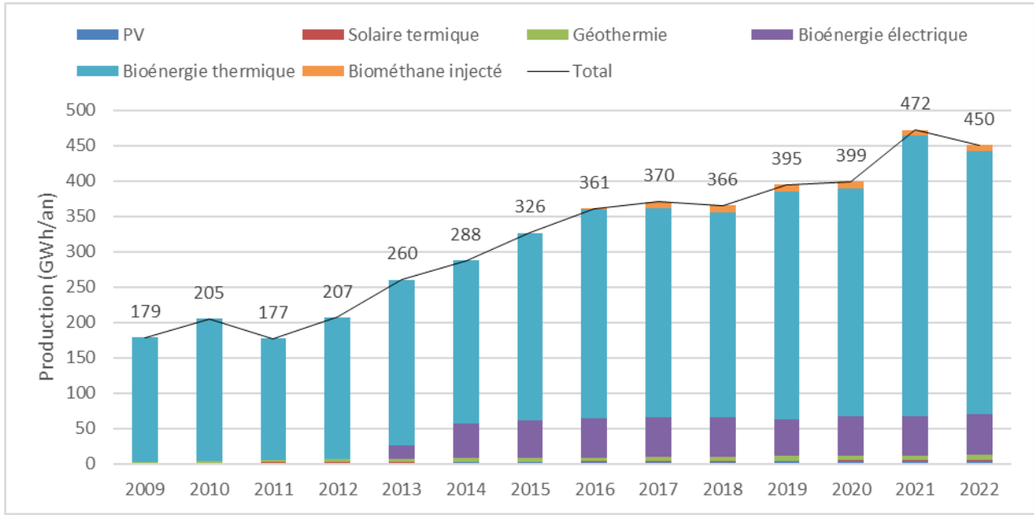


Figure 13 : Production d'énergie renouvelable et de récupération par filière sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

La grande majorité de cette production provient de la catégorie « bioénergie thermique ». Cela correspond à la biomasse utilisée pour produire de la chaleur (filière bois-énergie thermique). Sur le territoire, il n'y a aucune production d'énergie éolienne et hydraulique.

Afin de comparer les données entre la production d'énergie renouvelable et non renouvelable, il faut remonter à 2017, sur le territoire de Tours Métropole uniquement (données issues du diagnostic complet du PCAET TMVL**). En 2017, la production renouvelable la métropole de Tours s'élève à 370 GWh, ce qui représente 6% de la consommation totale du territoire**.

Avec plus de 95% de la production du territoire, **la biomasse est la première source renouvelable du territoire**. Elle est utilisée principalement pour les logements des particuliers pour la production de chaleur (chaudières, inserts, chaudières), mais aussi dans les chaudières et cogénération des réseaux de chaleur de la métropole pour produire de la chaleur et de l'électricité renouvelable

2.2.1.1 Électricité

La production totale d'électricité avoisinait les 160 GWh en 2017, avec une part **d'environ 36% de renouvelable** (voir figure ci-dessous). L'analyse du PCAET explique la faible part de production par le solaire photovoltaïque (moins de 0,2<%) par de fortes contraintes foncières et patrimoniales, qui ouvrent moins de possibilités que dans des territoires voisins.

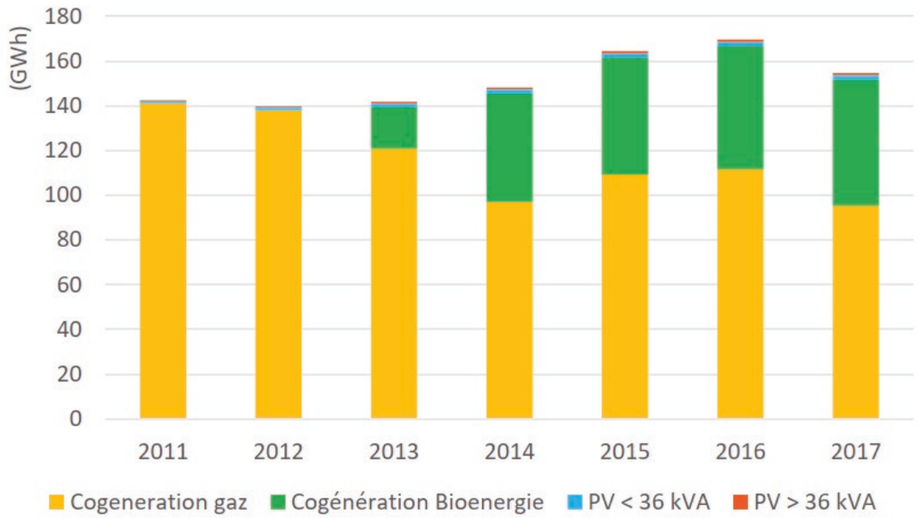


Figure 14 : Production annuelle d'électricité sur TMVL (Source : PCAET TMVL)

2.2.1.2 Biogaz

Concernant l'injection de biogaz sur TMVL, celle-ci s'élevait à **12GWh en 2017**, ce qui correspond à **moins de 1% de la consommation de gaz du territoire**. Cette production provient de l'unité de méthanisation de la STEP de Tours.

2.2.1.3 Production de chaleur

Enfin, la production de chaleur est la production d'énergie la plus importante, avec **267 GWh livrée en 2017**. Les réseaux de chaleur de Tours Métropole Val de Loire sont principalement alimentés par des productions type chaufferies gaz naturel et cogénération gaz. Néanmoins, la biomasse commence à être mise en place sur les réseaux.

Le mix énergétique des réseaux de chaleur de TMVL en 2017 est le suivant :

- **Chaudière bois : 10% ;**
- **Cogénération bois : 21% ;**
- Cogénération gaz : 36% ;
- Chaudières gaz :32% ;
- Chaudières fioul :1%.

2.2.2 Potentiels de développement des EnR&R

Le PCAET de TMVL (en cours d'approbation) dresse une estimation des potentiels de développement pour chaque type d'énergie renouvelable et de récupération : Solaire thermique, géothermie, déchets (hors biodéchets, chaleur fatale, bois-énergie, méthanisation, hydroélectricité, PV au sol, PV toiture).

Il apparaît que les meilleurs potentiels sur le territoire sont la filière bois-énergie (27% du potentiel total), le PV (toiture + sol = 31%), et la méthanisation (14%). À l'exception de l'hydroélectricité qui reste marginale, les autres moyens de production ne sont pas négligeables non plus, car en somme ils représentent environ 28% du potentiel de production total.

Au total, **ce sont 1050 GWhs, soit 15% de la consommation énergétique de TMVL** (données 2017) d'énergies renouvelables et de récupération qui sont estimés comme productibles sur le territoire.

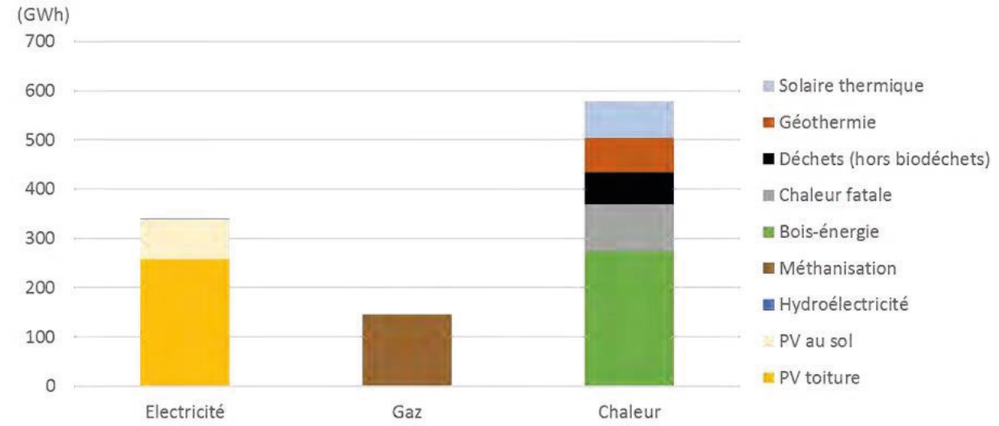


Figure 15 : Bilan des potentiels EnR&R de TMVL en 2017 (Source : PCAET TMVL)

2.3 Consommation d'énergie locale

Source(s) : Lig'Air (ODACE), PCAET TMVL

Les consommations énergétiques globales (tous secteurs confondus) au sein du périmètre couvert par le SMT ont diminuées depuis 2008. La baisse entre 2008 et 2020 est de 17,3%, cependant, bien que 2020 soit l'année la plus récente pour laquelle Lig'Air a publié les données énergétiques, celle-ci n'est pas la plus représentative à cause du COVID qui a fortement impacté tous les secteurs et baissé les consommations énergétiques globales. **En 2019, la consommation énergétique** sur tout le territoire était de **5 531 GWh**, ce qui représente une **baisse de 12,0% par rapport à l'année 2008**.

Les énergies fossiles (produits pétroliers et gaz naturel) sont à l'origine de plus de la moitié de la consommation énergétique (3 368 GWh en 2019, soit 64,8%). Ce taux n'a pas baissé depuis 2008 (63,9% sur cette année). La consommation d'électricité constitue le premier poste de consommation d'énergie, avec 1 623 GWh en 2019 (29,4%). Les énergies renouvelables (hors consommation d'électricité) constituent un total de 531 GWh en 2019 ; leur part dans la consommation globale est passée de 8,4% en 2008 à 9,8% en 2019.

Il est nécessaire de renforcer les mesures pour la transition énergétique sur le territoire, car peu d'évolution concernant les consommations énergétiques n'est observable depuis 2008, comme le montre le graphique ci-dessous.

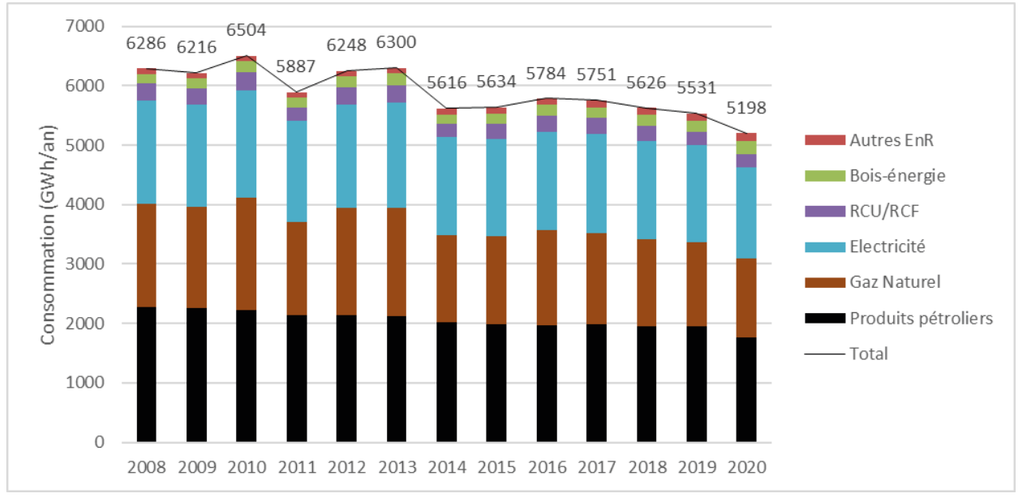


Figure 16 : Consommation d'énergie sur le territoire du SMT par type de production (Source : ODACE).

En s'intéressant aux consommations énergétiques par secteur d'activité, il est possible de constater que les quatre principaux postes de consommations sont :

- le résidentiel : 1 934 GWh en 2019, soit 35,0% du total ;
- le transport routier : 1 707 GWh en 2019, soit 30,9% ;
- le tertiaire : 1 228 GWh en 2019, soit 22,2% ;
- les industries :618 GWh en 2019, soit 11,2% ;

L'évolution temporelle montre une diminution des consommations d'énergie entre 2008 et 2019 : -32,4% pour l'industrie, -13,8% pour le résidentiel, -12,2% pour le tertiaire. **À l'exception du secteur des transports routiers, le seul secteur qui a vu sa consommation augmenter, à hauteur de +1,8%.**

La figure ci-dessous affiche les consommations énergétiques par secteur entre 2008 et 2020, sur le périmètre du SMT, en faisant apparaître la consommation énergétique totale, et également la consommation énergétique du secteur des transports routiers.

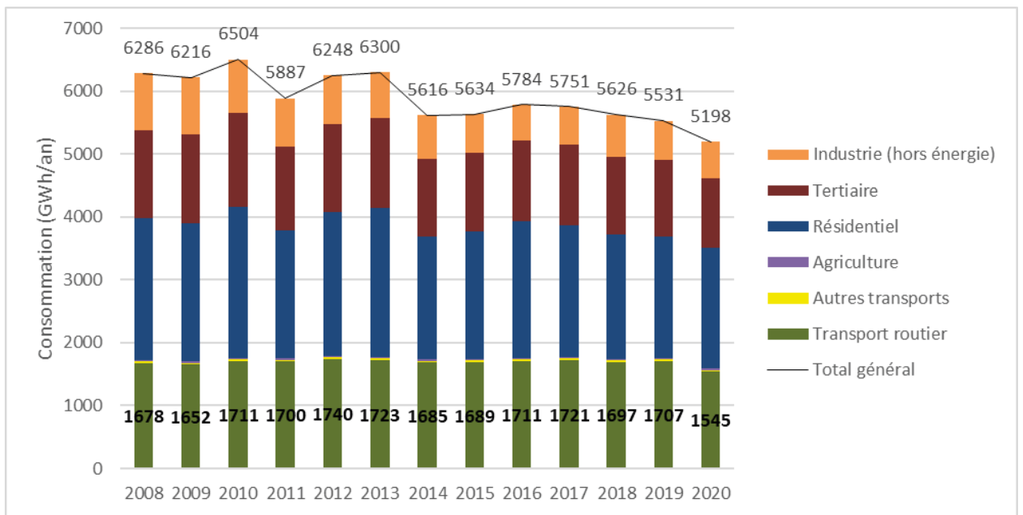


Figure 17 : Consommation d'énergie sur le territoire du SMT par secteur d'activité (Source : ODACE).

Au sein du secteur des transports routiers, la majeure partie des émissions de GES sont dus à l'utilisation de produits pétroliers (90%), comme le montre la figure ci-dessous.

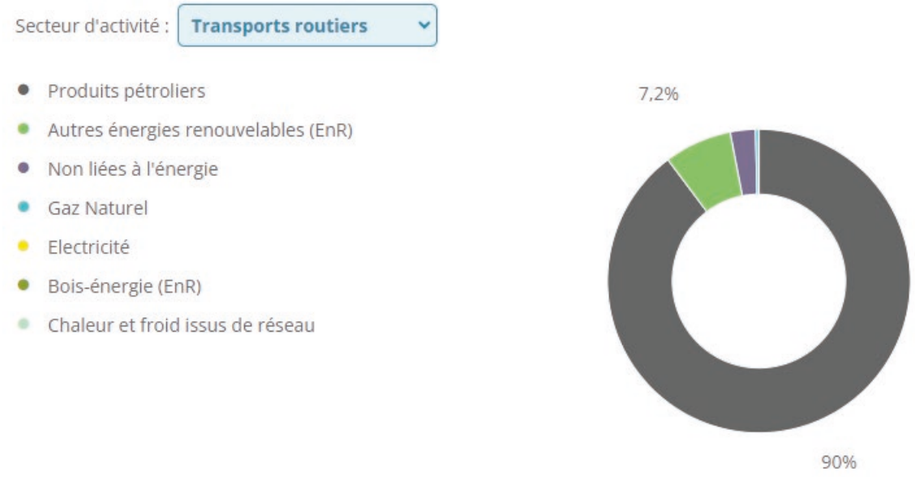


Figure 18 : Répartition de GES en fonction de la catégorie d'énergie sur TMVL en 2020 (Source : ODACE)

2.4 Les enjeux pour le PDM

Sur le territoire du Syndicat des Mobilités de Touraine, la production d'énergie renouvelable est en constante progression depuis 2008 (à l'exception de l'année 2020, qui est une année singulière à cause de la crise du COVID). Une part écrasante de la production totale provient de la filière bois-énergie, et en particulier la filière thermique (production de chaleur) qui se développe dans les réseaux de chaleurs de la métropole de Tours. Néanmoins, **en 2017 ces moyens de productions ne représentent que 6% de la consommation du territoire**.

Les estimations sur le potentiel de développement des énergies renouvelables et de récupération montrent que celles-ci **pourraient atteindre 15% de la consommation énergétique totale**, avec le développement couplé de toutes les technologies possibles, notamment la **filière bois-énergie, le photovoltaïque et la méthanisation**. Les énergies hydrauliques et éoliennes ne sont pas déployables sur le territoire. Cela reste en dessous de l'objectif du PCAET de TMVL, qui vise de couvre 20% des consommations énergétiques par des EnR&R.

La part des énergies fossiles utilisées au sein du territoire reste élevée (64,8% en 2019), et la tendance n'est pas à la baisse. Il est impératif de faire évoluer ce mix énergétique pour atteindre les objectifs nationaux et les déclinaisons sur le territoire.

Les consommations sont en légère baisse sur tous les secteurs d'activité à l'exception des transports routiers, pour lesquels la consommation énergétique est assez stable depuis 2008. L'accent est donc à mettre sur le secteur des transports routiers, dans l'optique de respecter les objectifs fixés par les documents supérieurs (SRADDET, PCAET – cf du §2.1 au 3.8). En effet, ce secteur est un levier d'action important sur les consommations d'énergie, car c'est le second secteur le plus émetteur (30 ,9% en 2019).

Pour atteindre les objectifs de la SNBC, et sa déclinaison à l'échelle du SMT, **modifier le mix énergétique ne suffira pas, il faut également réduire les consommations d'énergie**. En effet, les objectifs sont ambitieux : réduire de -30% les consommations entre 2012 et 2030. L'agglomération va devoir continuer et accentuer les efforts de réduction (-12% déjà entre 2012 et 2019).

Plusieurs actions pourraient être mises en place dans le PDM pour parvenir à diminuer l'impact énergétique du secteur de la mobilité (liste non-exhaustive) :

- réduction de la longueur des trajets en VP, généralisation du télétravail, incitation au co-voiturage, report modal grâce au développement des modes doux et des transports collectif, déploiement d'un parc roulant électrique, etc ;
- des moyens de transport moins énergivores que la voiture (modes doux, transports en commun) ;
- des véhicules plus performants ou d'autres façons de se déplacer (covoiturage, autopartage) en zones péri urbaine et rurale ;
- une optimisation de l'approvisionnement des marchandises en lien avec l'agglomération et son « centre-ville ».

3. Émissions de gaz à effet de serre (GES)

3.1 Contexte général

Le changement climatique est un phénomène de réchauffement de l'atmosphère qui engendre, entre autres, des dérèglements météorologiques et d'autres manifestations climatiques considérées comme irrégulières sur une échelle de temps longue (fréquence, puissance ou encore localisation d'événements exceptionnels). Il est expliqué par une augmentation forte des activités industrielles depuis la moitié du 19ème siècle, suivi par l'augmentation du trafic de véhicules thermiques sources de gaz à effet de serre (GES) comme le dioxyde de carbone (CO_2). On peut également mettre en lumière d'autres sources de GES comme la production d'énergie à partir des carburants fossiles et l'agriculture.

La gestion des différents modes de déplacements constitue un levier important pour la réduction des émissions de GES.

L'adaptation au changement climatique conduit à prendre des mesures d'atténuation en diminuant les rejets de GES, mais aussi à anticiper le changement climatique en localisant les zones à enjeu climatique, notamment en tenant compte de l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain.

3.2 Règlementation et objectifs généraux

3.2.1 Protocole de Kyoto

Les différents dispositifs mis en œuvre à l'heure actuelle en faveur de la lutte contre le changement climatique ont tous pour base commune le Protocole de Kyoto, signé le 11 décembre 1997. Il est ratifié par l'Union Européenne, au nom de l'Europe des 25, le 2 mai 2002. Le Protocole de Kyoto est entré en vigueur en France le 16 février 2005. Il vise les polluants suivants, sans donner de niveaux de réduction à atteindre : CO_2, CH_4, N_2O, HFCs (hydrofluorocarbures), PCFs (hydrocarbures perfluorés) et SF6. Il donne cependant des **objectifs généraux pour l'ensemble de l'Union Européenne (-8% d'émission de GES en 2012 par rapport à 1990)** qui l'a réparti par pays (stabilité pour la France qui est déjà dans une tendance de diminution).

3.2.2 Réglementation européenne et nationale

La déclinaison en droit européen puis en droit national a permis de définir un objectif global de réduction des émissions de gaz à effet de serre, le « 3x20 » à l'horizon 2020 et **le « facteur 4 » à l'horizon 2050**. À l'échelle de l'Europe, le dispositif s'appelle le « Programme européen sur le changement climatique (PECC) ». En 2008, sous la présidence de la France, l'Union Européenne adopte le Paquet Climat-Energie auquel se rattache l'objectif du « 3x20 » (réduction de 20% des émissions de GES, 20% d'énergie renouvelables dans le bouquet énergétique global et augmentation de 20% de l'efficacité énergétique, le tout d'ici à 2020). En France, il s'agit du **Plan Climat Energie National qui se fixe comme objectif une division par 4 des émissions de GES à l'horizon 2050**.

3.2.3 La stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

En 2015, la loi TECV (Transition Énergétique pour la Croissance Verte) développe une stratégie reposant au niveau national sur deux piliers :

- la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) : se référer au § 2.1.2 pour plus de détails ;
- la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) qui permet de piloter la décroissance des émissions de GES de la France. Elle a défini des « budgets-carbone » qui correspond aux volumes totaux d'émissions de GES et qui devront être dégressifs par paliers de 5 ans successifs et selon une répartition sectorielle. Celle-ci est développée 100dans la section 3.1.

Le 21 avril 2020, deux décrets d'application de la SNBC 2 et de la PPE 2 ont été publiés. Ils fixaient les objectifs suivants :

Tableau 3 : Les objectifs français de réduction des émissions de GES (lois LEC-Loi Energie Climat, SNBC2)

2015 : Loi TECV – SNBC 1	2020 : LEC – SNBC 2
Émissions de GES	
Facteur 4 (-75% des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990)	Facteur 6 (-87% des émissions de GES en 2050 par rapport à 1990)
	Neutralité carbone à l'horizon 2050 (équilibre sur le territoire national enter les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de GES).

3.2.4 Contexte régional

Source : SRADDET Centre Val de Loire

Le SRADDET décline à l'échelle régionale les objectifs nationaux et internationaux sur différentes thématiques, notamment sur les émissions de GES. Il est présenté en section 2.1. Parmi les objectifs concernant les gaz à effet de serre, la région Centre Val de Loire ambitionne de :

- Tendre vers **une réduction de 50 % des émissions globales de gaz à effet de serre d'ici 2030**, de **65 % d'ici 2040**, de **85 % d'ici 2050** conformément à la loi énergie-climat.
- **Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2014 et 2050**, avec pour points d'étape une réduction de **64% en 2030**.
- **Pour le secteur des transports, réduire les émissions de GES d'origine énergétique de 68% en 2030**, et de **100% en 2050**, par rapport à 2014.

3.2.5 À l'échelle locale

Source : PCAET TMVL, PCAET TEV

Le PCAET (Plan Climat Air Energie Territorial) est le document de référence à l'échelle locale qui fixe les objectifs énergétiques du territoire. Celui de Tours Métropole est présenté en section 3.1. Ses objectifs de réduction des émissions de GES visés par le PCAET sont les suivants :

- **Réduire de 30 % les émissions de GES non-énergétiques** sur le territoire **entre 2012 et 2030**.
- Doubler la séquestration du CO_2 sur le territoire entre 2018 et 2030, à l'aide de puits de carbone (naturels et technologiques), et en limitant l'artificialisation des sols.
- **Réduire l'empreinte carbone du territoire à 5 tonnes équivalent CO_2 par an et par habitant en 2030.**
- **Viser la neutralité carbone en 2050**.

Le PCAET de Touraine Est Vallée, qui contient les communes de La Ville-aux-Dames, Vernou-sur-Brenne et Vouvray, est présenté en section 3.8 . Ses objectifs sur les GES sont les suivants :

- **Réduire les émissions de GES** par rapport à 2008
- **À l'horizon 2030, réduire de 35% les émissions**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 35%** ;
- **À l'horizon 2050, réduire de 75% les émissions**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 80%**.

3.3 Bilan des émissions du territoire

3.3.1 Émissions de GES

Tout comme les consommations énergétiques, les émissions de gaz à effet de serre globales (tous secteurs confondus) au sein du périmètre couvert par le SMT ont diminuées depuis 2008. La baisse est plus significative sur l'année 2020 à cause de la crise du COVID. L'année de référence utilisée dans ce rapport sera donc 2019, bien que ça ne soit pas les données les plus récentes. **Entre 2008 et 2019, les émissions de GES ont diminuées de 15,6%, et s'élevaient donc à 1 038 kt CO_2 eq** (émissions positives)

Le lien entre consommation d'énergie et émissions de GES est fort car une grande majorité des GES sont produits par des procédés énergétiques. Cependant, cette corrélation n'est pas complètement linéaire, car certaines énergies sont plus carbonées que d'autres : pour produire la même énergie, les procédés fossiles rejetteront plus de GES que les énergies renouvelables par exemple. De plus, des facteurs de décarbonation rentrent en jeu, et sont à développer au maximum (en parallèle d'une baisse des consommations énergétiques) : il s'agit de recours à de nouvelles technologies (électrification des véhicules par exemple), ou du développement des technologies actuelles (amélioration des performances des systèmes énergétiques, limitation des fuites, procédés moins émetteurs de GES).

Au regard des sources d'énergie à l'origine des émissions, le résultat est plus parlant encore que les consommations d'énergie. **La grande majorité des émissions de GES sont causées par les énergies fossiles (pétrole et gaz), qui sont responsables d'environ 80% des émissions**. Les énergies renouvelables (hors électricité) produisent entre 6 et 7% des GES sur le territoire, car elles sont moins carbonées que les énergies fossiles. La part de l'utilisation de l'électricité représente environ 8% des émissions totales.

Le graphique ci-dessous rappelle également que l'énergie et les GES sont étroitement liés : en effet, les émissions de GES d'origine non énergétiques ne représentent que 5% des gaz à effet de serre émis.

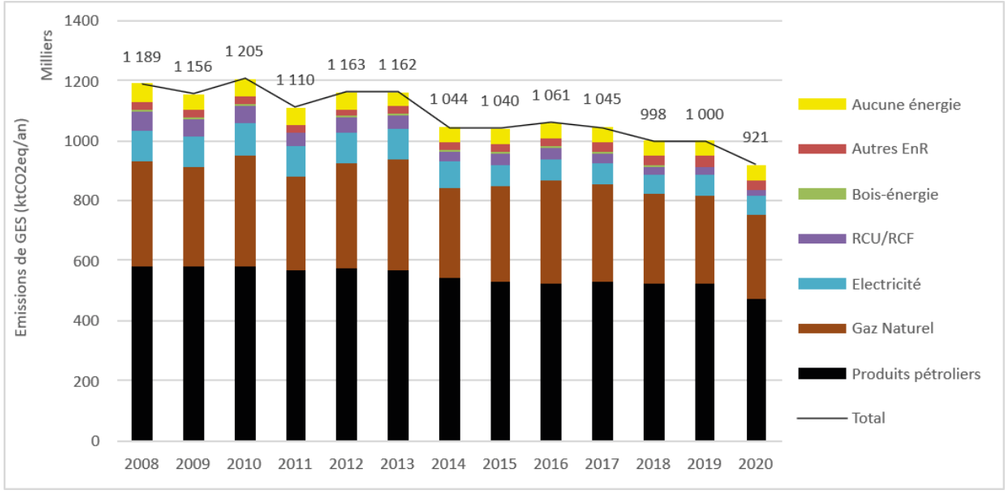


Figure 19 : Émissions nettes de GES par source d'énergie sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

Il est nécessaire de renforcer les mesures pour la transition énergétique sur le territoire, d'autant plus que le graphique précédent montre que la part des émissions de GES provenant des énergies fossiles n'a pas changé depuis 2008. La diminution des émissions est liée à la baisse des consommations mais pas à un changement dans le mix énergétique utilisé. Ces deux efforts sont à coupler afin d'atteindre les objectifs fixés dans les documents supérieurs.

D'après la base de données ODACE, presque 90% des émissions nettes de GES sont des émissions de CO_2, comme le montre le graphique ci-dessous. Viennent ensuite les HFC (environ 5%), le méthane (environ 3%) et le protoxyde d'azote (environ 2%). À noter que ces chiffres ne représentent pas les émissions directes, mais les émissions en équivalent carbone : les émissions sont pondérées par le potentiel de réchauffement global (PRG) sur 100 ans de chaque GES, conformément aux valeurs présentées dans le rapport du GIEC. Par exemple, émettre 1 kg de N_2O sera comptabilisé comme 298 kg CO_2 eq. Cette répartition est restée stable entre 2008 et 2020.

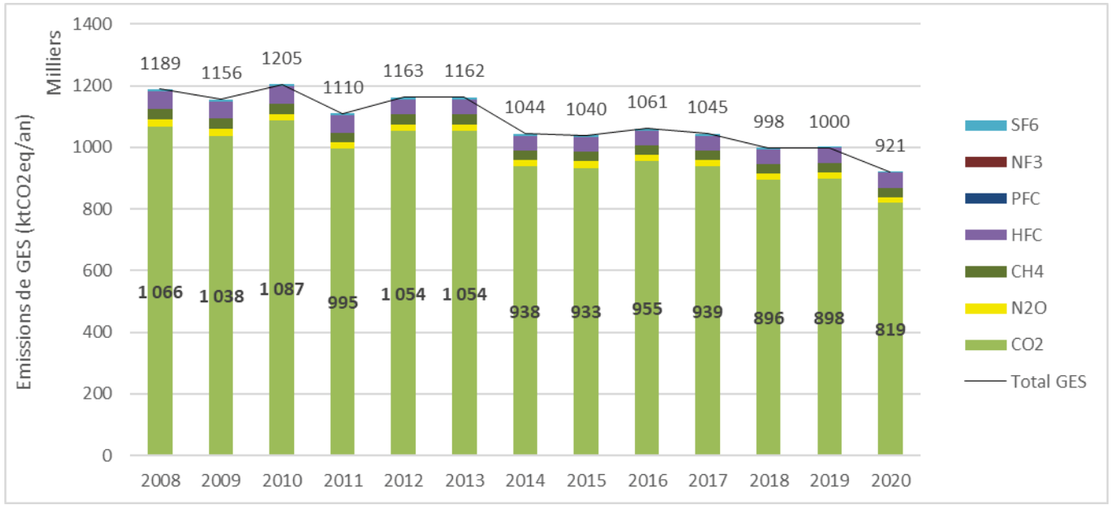


Figure 20 : Emissions nettes détaillées de chaque GES sur le territoire du SMT entre 2008 et 2020 (Source : ODACE)

En s'intéressant à l'impact de chaque secteur d'activité sur les émissions positives de GES, il apparaît que les quatre principaux postes d'émissions sont les mêmes que les principaux postes de consommations d'énergie :

- le transport routier : 467 kt CO_2 eq en 2019, soit 45,0% ;
- le résidentiel : 283 kt CO_2 eq en 2019, soit 27,2% du total ;
- le tertiaire : 150 kt CO_2 eq en 2019, soit 14,4% ;
- les industries : 94 kt CO_2 eq en 2019, soit 9,1% ;

L'évolution temporelle montre une diminution des émissions de GES entre 2008 et 2019 : -30,9% pour le tertiaire, -26,3% pour le résidentiel, -22,5% pour l'industrie. **À l'exception du secteur des transports routiers, le seul secteur qui a vu ses émissions augmenter, à hauteur de +1,8%.**

La figure ci-dessous affiche les rejets en équivalent CO2 par secteur d'activité entre 2008 et 2020, sur le périmètre du SMT.

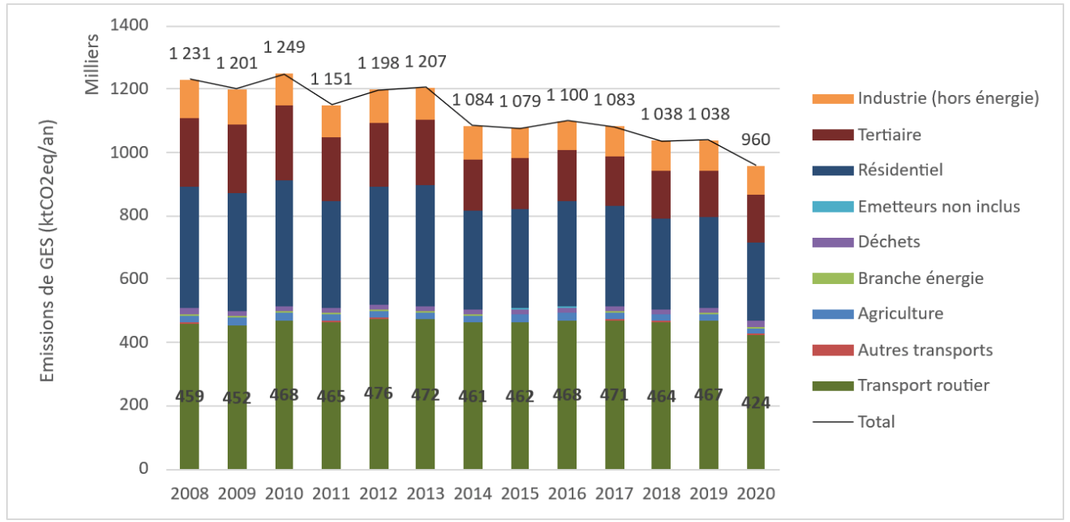


Figure 21 : Émissions positives de GES sur le territoire du SMT par secteur d'activité (Source : ODACE)

Le graphique ci-dessous se focalise sur les émissions liées aux transports.

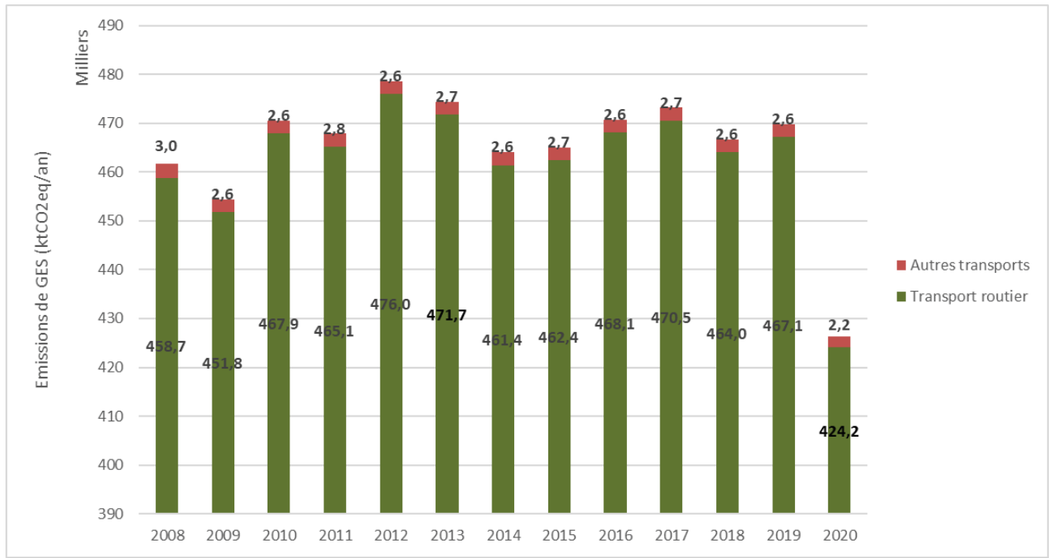


Figure 22 : Émissions positives de GES sur le territoire du SMT pour le secteur des transports (Source : ODACE)

3.3.2 Séquestration de carbone

Source(s) : PCAET TMVL

Les émissions de GES peuvent être équilibrées à l'échelle du cycle du carbone grâce au stockage de ce dernier. La séquestration du carbone correspond au captage et au stockage du CO_2 dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois.

Certains changements d'usage ou de pratiques agricoles favorisent le stockage de carbone dans les sols, comme la conversion des cultures en prairies ou en forêts. Au contraire, la mise en culture des prairies ou des forêts entraîne

une diminution du stock de carbone. Le sol joue le rôle de puit ou d'émetteur de carbone, principalement sous forme de dioxyde de carbone (CO_2). Pour préserver le stockage de carbone, il est essentiel de mettre en place une gestion durable des sols et des forêts. Les sols et les forêts représentent en moyenne des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère. L'objectif est donc d'optimiser leur capacité de fixation du carbone atmosphérique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, l'accord de Paris de 2015, le Plan Climat de la France et le développement d'initiatives telles que *4 pour 1000*, confirment l'importance de la séquestration carbone dans la lutte contre le changement climatique, en ciblant l'objectif d'un équilibre entre les émissions de CO_2 d'origines anthropiques et la capacité de séquestration des sols et des forêts. Ce que l'on appelle la neutralité carbone.

Cependant, bien que la séquestration du carbone permette de neutraliser les émissions de gaz à effet de serre en les capturant, elle ne les fait pas disparaître, contrairement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dont l'effet est permanant.

Le secteur UTCATF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) permet de rapporter les flux de CO_2 entre différents réservoirs terrestres (biomasse, sols, etc.) et l'atmosphère qui ont lieu sur les surfaces gérées d'un territoire

Au sein du périmètre couvert par le SMT, les émissions de GES compensées par l'UTCATF sont aux alentours de 40 kt CO_2 eq/an depuis 2008, avec quelques fluctuations. Sur ces dernières années, ce sont au total 527 kt CO_2 eq qui ont pu être stockées grâce aux changements d'affectation des sols.

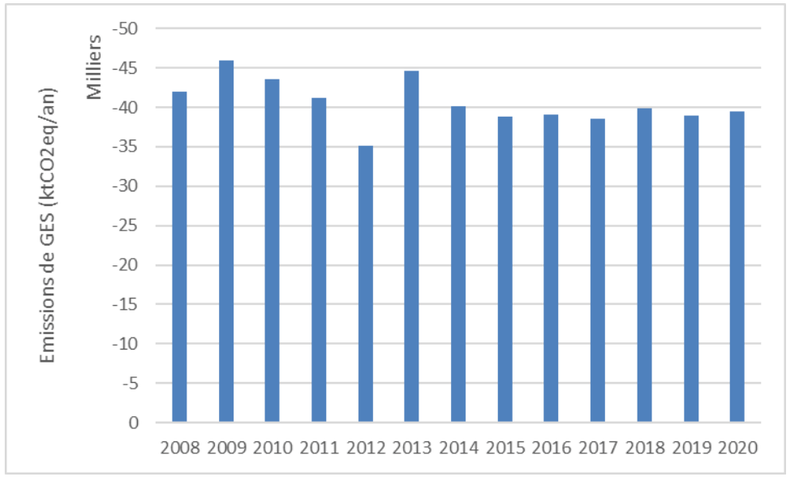


Figure 23 : Émissions de GES stockées par l'UTCATF sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

Le PCAET de Tours Métropole Val de Loire (cf. §3.1) estime le potentiel de développement de la séquestration de CO_2 à 380 kt CO_2an eq en cumulant les gains potentiels de développements par trois moyens :

- le changement d'affectation des sols (**931 t CO_2 eq** estimées) ;
- l'utilisation de la biomasse pour substituer les énergies fossiles (**54 852 t CO_2 eq** estimées) ;
- l'utilisation de matériaux biosourcés (**324 245 t CO_2 eq** estimées).

En **2018, le total s'élève donc à 380 kt CO_2 eq séquestrées**. Cependant, en tenant compte du potentiel de réduction des consommations en 2050 et de l'évolution du mix énergétique, le gain GES est estimé à **131 kt CO_2 eq** en 2050.

3.4 GES et mobilité

Source(s) : Diagnostic Energie Environnement Mobilité (DEEM, 2019)

La stratégie nationale bas carbone (SNBC) a pour objectif en France d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Pour cela, il faut réduire drastiquement l'empreinte carbone du territoire par habitant, tout secteur confondu (dont les mobilités). La trajectoire proposée figure sur le schéma ci-dessous.

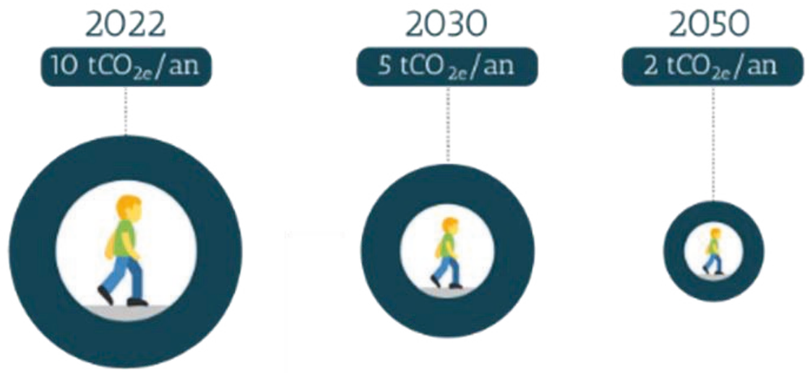


Figure 24 : Trajectoire SNBC et objectifs en 2030 et 2050

Sur le SMT, actuellement, en moyenne, l'impact carbone d'un habitant est d'environ 8 à 9 tCO_2e/hab/an. Parmi ces émissions, il a été calculé que **1,44 t CO_2eq/hab/an est lié à la mobilité** (Source : Lig'Air, INSEE). **L'objectif du PCAET est de ramener les émissions totales à 5 tCO_2eq/hab/an en 2030**. Cela correspond à **environ 1 t CO_2eq/hab/an spécifiquement au secteur des transports, soit une réduction de 440 kg/an/habitant** (approche théorique).

3.5 Les enjeux pour le PDM

La tendance globale sur le territoire depuis 2008 pour les émissions de GES sur le territoire du SMT est à la baisse, de 15,6% entre 2008 et 2019, notamment grâce aux diminutions des émissions des secteurs résidentiels, industriels et tertiaires. Ces efforts se poursuivre afin d'atteindre les objectifs français, et ceux déclinés à l'échelle des territoires, aux horizons 2030 et 2050.
Néanmoins, les émissions de GES du secteur des transports n'ont pas diminué (entre 2008 et 2019), contrairement aux objectifs fixés ~~à~~ aux échelles nationales, régionales et locales. Elles ont même **augmenté de 1,8%**. De plus, parmi toutes les émissions, le secteur des transports routiers est le plus émetteur, en étant responsable de 45% des émissions du territoire en 2019.

Les émissions de GES sont principalement causées par l'utilisation de produit fossiles (pétrole et gaz), notamment pour le secteur des transports. Ce secteur représente ainsi un levier d'action intéressant pour diminuer les émissions à l'échelle globale du territoire.
Pour cela, une **diminution de l'usage des véhicules thermiques** (personnels et professionnels) **en faveur des transports en commun et/ou modes actifs** (vélo, marche) **est à mettre en place**. Ces changements d'habitudes nécessiteront des **aménagements qualitatifs et sécurisés pour être compétitifs à la voiture individuelle et engager un report modal satisfaisant**.
En parallèle, la **conversion du parc roulant** (particuliers, des entreprises, des transports en commun) vers des véhicules électriques pourrait participer à la diminution des émissions des GES du secteur, à condition :

- que l'énergie électrique locale soit produite de manière décarbonée (ce référer au § 2)
- que des bornes de recharges soient installées sur le territoire ;
- que des aides financières soient mises en place pour inciter les entreprises et les particuliers à acquérir un véhicule électrique.

Par ailleurs, le domaine de la mobilité étant un secteur d'émissions de GES exclusif (pas de potentialité de stockage du carbone), un des enjeux pour les potentielles infrastructures nouvelles sera de ne pas dégrader les sols intéressant pour la séquestration du carbone.

4. Qualité de l'air

4.1 Contexte général

Les activités humaines émettent des GES et également des polluants atmosphériques pouvant présenter des impacts sur la santé des populations. En effet, les activités émettrices de polluants atmosphériques sont les suivantes :

- les dispositifs de combustions à des fins énergétiques des combustibles suivants : le butane, le charbon, l'essence, le fuel, le gaz naturel, le pétrole, le propane, le bois et le charbon ;
- les industries (sidérurgie, incinération, chaufferie) ;
- les centrales thermiques ;
- l'emploi d'herbicides, fongicides et insecticides.

En ce qui concerne le domaine de la mobilité en particulier, la dégradation de la qualité de l'air est une des conséquences majeures du développement de l'automobile et des véhicules motorisés. La combustion de carburants engendre la production de polluants dérivés qui constituent un risque sanitaire plus ou moins grand en fonction de leur nature mais aussi et surtout de leur concentration dans l'air que nous respirons.

D'après les nombreuses études épidémiologiques, biologiques ou toxicologiques désormais disponibles, les effets sanitaires de la pollution atmosphérique sont réels et peuvent être de différents types. Cela est précisé dans la section 7.

4.1.1 Principaux polluants émis par les véhicules motorisés

Les véhicules motorisés sont une source de pollution atmosphérique majeure en milieu urbain. Ces véhicules émettent une grande variété de substances gazeuses :

- Dioxyde de carbone (CO_2) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Dioxyde de soufre (SO_2) ;

Le dioxyde de soufre provient principalement de la combustion des combustibles fossiles (charbons, fiouls, ...), au cours de laquelle les impuretés soufrées contenues dans les combustibles sont oxydées par le dioxygène de l'air (O_2) en dioxyde de soufre (SO_2). Dans l'air, le SO_2 se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments. Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les particules fines.

- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et monocycliques (HAM) ;
- Composés Organiques Volatils (COV) ;
- Particules (PM10, PM2.5, PM1, PM0.1) ;

Il s'agit d'un mélange de substances minérales et organiques d'origine naturelle ou anthropique. Seules les particules les plus fines, dont le diamètre moyen est inférieur à 15 µm, restent en suspension dans l'air. Les particules considérées ici ont un diamètre moyen inférieur à 10 µm (PM10). Les particules d'origine anthropique proviennent à la fois de l'industrie, du chauffage et du trafic automobile. Les véhicules diesel sont les principaux émetteurs routiers puisqu'ils génèrent des particules très fines, dont le diamètre est inférieur à 0,5 µm.

- **Oxydes d'azote (NOx)** : monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO_2), dérivé en ozone (O_3) par l'action des rayons UV ;

Les oxydes d'azote (NO) émanent de toutes les combustions à haute température, par combinaison de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. On les attribue le plus souvent aux véhicules à moteur ainsi qu'aux installations de combustion industrielles et domestiques.

La formule chimique NOx rassemble le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) dont les concentrations seront examinées ici, puisque (seul) le NO_2 est considéré comme un polluant au regard de ses effets sur la santé humaine.

L'ozone (O_3) est formé à partir de polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils…), qui sont principalement émis par les véhicules. Sous l'action de vents faibles, la masse d'air polluée se déplace à l'extérieur de la ville. Dans le même temps, le soleil transforme les polluants primaires, et par recombinaison, apparaît l'ozone. C'est donc un polluant dit « secondaire » puisqu'il n'est pas directement émis par une source (à contrario des polluants dits primaires). Outre la périphérie des grandes agglomérations, l'ozone se retrouve aussi dans de plus fortes proportions lorsque l'altitude s'élève.

Mis à part le CO_2, dont la toxicité est liée à son taux de concentration, chacun de ces polluants représente à lui seul un danger sanitaire pour la population, y compris à faible dose (se référer au §7 pour plus de détails).

En matière d'exposition à ces différents polluants, le phénomène de pollution de proximité (exposition directe et immédiate) se distingue du phénomène de pollution de fond, constaté y compris loin des sources directes de polluants (exposition indirecte et continue).

4.1.2 Lignes directrices de l'OMS

En septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a publié de nouvelles recommandations pour les principaux polluants de l'air, plus ambitieuses que les normes de qualité de l'air réglementaires de l'Union Européenne. Ces lignes directrices ont vocation à orienter la réglementation et les politiques publiques. Du fait des efforts notables à fournir pour atteindre les seuils préconisés, l'OMS a proposé des objectifs intermédiaires pour « *faciliter l'amélioration progressive de la qualité de l'air et donc l'obtention progressive, mais significative, d'avantages en termes de santé de la population* ».

Tableau 4 : Seuils de référence OMS recommandés en 2021 (source : ATMO ARA)

Polluants	Durée	Seuils de référence OMS 2005	Seuils de référence OMS 2021
$PM_{2,5}$ (µg/m³)	Année	10	5
	24 heures*	25	15
PM_{10} (µg/m³)	Année	20	15
	24 heures*	50	45
NO_2 (µg/m³)	Année	40	10
	24 heures*	-	25
O_3 (µg/m³)	Pic saisonnier**	-	60
	8 heures*	100	100
SO_2 (µg/m³)	24 heures*	20	40
CO (µg/m³)	24 heures*	-	4

** 99ème (3 jours de dépassement par an)*

***Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'O_3 sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O_3 a été la plus élevée.*

Remarque : l'exposition annuelle et l'exposition pendant un pic saisonnier sont des expositions à long terme, tandis que l'exposition pendant 24h et 8h sont des expositions à court terme.

Ces valeurs n'ont pas de portés réglementaires (ni dans le droit européen, ni dans le droit français), mais sont données à titre indicatif.

4.1.3 Rappels sur les polluants atmosphériques et les GES

Il est essentiel de distinguer les **polluants atmosphériques** des **gaz à effet de serre (GES),** car ils ont des impacts et des régulations distincts.

Les GES, comme le dioxyde de carbone (CO_2) et le méthane (CH_4), ne sont généralement pas toxiques aux concentrations présentes dans l'atmosphère, mais ils contribuent au réchauffement climatique en retenant la chaleur. Les effets sont donc uniquement globaux, et les impacts ne dépendent pas de l'environnement dans lequel se produit les émissions. Par conséquent, les GES sont régulés dans le cadre d'accords internationaux visant à limiter le changement climatique, qui sont ensuite déclinés à une échelle plus fine en fonction des ambitions territoriales et locales sur le sujet.

En revanche, les polluants atmosphériques tels que les oxydes d'azote (NOx) ou les particules fines (PM) affectent directement la qualité de l'air et la santé humaine, même à faible concentration. De plus, la sensibilité de l'environnement, les conditions météorologiques, les phénomènes de concentrations, et beaucoup d'autres paramètres environnementaux font varier les impacts des rejets de polluants. Ces polluants atmosphériques sont soumis à des normes de qualité de l'air locales pour protéger la santé publique et les espèces vivantes (végétales et animales) environnantes.

Dans le présent rapport, il convient donc de bien différencier ces deux catégories, car leurs tendances évolutives et leurs réglementations ne sont pas les mêmes.

4.2 Règlementation et objectifs généraux

4.2.1 Réglementation européenne actuelle

La **directive « Qualité de l'Air » n° 2008/50/CE du 21 mai 2008** de la Communauté Européenne fournit le cadre pour la législation communautaire, en intégrant les textes précédents, notamment la directives n° 96/62/CE du 27 septembre 1996. Les directives européennes ont été conçues sur la base des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), telles que proposées en 2005.

Elles définissent des seuils de concentrations maximales pour certains polluants, en fonction de leur impact sur la santé humaine.

L'ensemble de ces valeurs a été repris dans le droit français par le décret du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement. Le décret du 12 novembre 2003 relatif à l'ozone transpose la directive européenne. La règlementation française va au-delà de la simple transposition de la règlementation européenne sur certaines valeurs règlementaires.

Cette réglementation de 2008 va être mise à jour dans un décret fixant des seuils limites de concentration de polluants dans l'air, avec des valeurs qui se rapprochent des recommandations de l'OMS mises à jour en 2021 (plus de détails dans la section 4.1.2).

Courant l'année 2024, un projet de mise à jour des seuils limites de concentrations de polluants atmosphériques a vu le jour. Ces nouveaux seuils, qui ne sont pas encore adoptés, sont détaillés dans la section ci-dessous.

4.2.2 Nouvelle directive européenne sur la qualité de l'air

Le 24 avril 2024, le Parlement européen, réuni en séance plénière, a formellement adopté le texte de compromis final issu de l'accord politique provisoire conclu le 20 février 2024 entre les représentants du Parlement européen et le Conseil de l'UE dans le cadre de négociations en trilogue avec les représentants de la Commission, sur la proposition de directive révisant la directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air. (dans le cadre du plan d'actions "Zéro pollution" en 2050). La révision de la directive vise à mettre à jour les seuils règlementaires européens pour la qualité de l'air afin de tendre vers les valeurs préconisées de l'OMS datant de 2021. **Ces valeurs, inférieures aux seuils règlementaires actuels, prennent en compte l'aspect santé publique : leur modification induira des conséquences notables sur l'interprétation de l'exposition des populations à la qualité de l'air dégradée (se référer aux cartes et infographies suivantes pour une vue à l'échelle départementale et du monde).** En synthèse, elle prévoit des normes de qualité de l'air plus strictes pour plusieurs polluants (PM2,5, PM10, NO_2 et SO_2 notamment) avec des valeurs limites contraignantes à atteindre d'ici 2030 (les États membres pourront toutefois demander sous certaines conditions le report de 5 ou 10 ans au maximum de l'échéance).

Si les normes fixées par la nouvelle directive pour les trois métaux lourds (arsenic, cadmium et nickel), ainsi que pour les HAP (BaP), sont les mêmes que celles établies par la directive 2004/107/CE, la nouvelle directive renforce le type de norme qui s'applique à ces quatre polluants : anciennement des valeurs cibles, elles sont devenues des valeurs limites de concentration, c'est-à-dire le type de norme de qualité de l'air la plus contraignante.

La nouvelle directive prévoit également plus de points de prélèvement de la qualité de l'air dans les villes. Les normes de qualité de l'air seront réexaminées d'ici le 31 décembre 2030 et au moins tous les cinq ans par la suite, et plus souvent si de nouvelles évolutions scientifiques, telles que les lignes directrices révisées de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en matière de qualité de l'air, le justifient.

Le tableau suivant regroupe les nouvelles normes, les anciennes, et les seuils recommandés par l'OMS.

Les nouvelles normes de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine
fixées par la nouvelle directive révisant la directive 2008/50/CE et comparaison avec les valeurs guides de l'OMS (2021)

Polluant	Périodicité	Type de norme	Norme en vigueur		Norme révisée adoptée pour 2030	Dépassements autorisés	Valeurs guides de l'OMS (2021)
$PM_{2,5}$	Annuelle	Valeur limite	25 µg/m³	↘	10 µg/m3	-	5 µg/m3
	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	25 µg/m3	18 fois/an	15 µg/m3
PM_{10}	Annuelle	Valeur limite	40 µg/m³	↘	20 µg/m3	-	15 µg/m3
	24h	Valeur limite	50 µg/m³	↘	45 µg/m3	18 fois/an	45 µg/m3
O_3	Moy. jour. max. sur 8h	Valeur cible	120 µg/m3	→	120 µg/m3	18 j/an (moy. sur 3 ans)	100 µg/m3
	Moy. jour. max. sur 8h	Objectif à long terme	120 µg/m3	↘	100 µg/m3**	3 j./an	
NO_2	Annuelle	Valeur limite	40 µg/m3	↘	20 µg/m3	-	10 µg/m3
	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	50 µg/m3	18 fois/an	25 µg/m3
	1h	Valeur limite	200 µg/m3	→	200 µg/m3	3 fois/an	-
SO_2	Annuelle	Valeur limite	*pas de norme*	↓	20 µg/m3	-	-
	24h	Valeur limite	125 µg/m3	↘	50 µg/m3	18 fois/an	40 µg/m3
	1h	Valeur limite	350 µg/m3	→	350 µg/m3	3 fois/an	-
CO	24h	Valeur limite	*pas de norme*	↓	4 µg/m3	18 fois/an	4 µg/m3
	Moy. jour. max. sur 8h	Valeur limite	10 µg/m3	→	10 µg/m3	-	-
Benzène	Annuelle	Valeur limite	5 µg/m3	↘	3,4 µg/m3	-	-
Plomb	Annuelle	Valeur limite	0,5 µg/m3*	→	0,5 µg/m3	-	-
Arsenic	Annuelle	Valeur limite	6 ng/m3*	→	6 ng/m3	-	-
Cadmium	Annuelle	Valeur limite	5 ng/m3*	→	5 ng/m3	-	-
Nickel	Annuelle	Valeur limite	20 ng/m3*	→	20 ng/m3	-	-
BaP	Annuelle	Valeur limite	1 ng/m3*	→	1 ng/m3	-	-

* valeurs cibles (et non valeurs limites) fixées par la directive 2004/107/CE (toutes les autres normes ayant été fixées par la directive 2008/50/CE)

** à atteindre en 2050 et non 2030.

Sources : texte final de la nouvelle directive tel qu'adopté par le Parlement européen, directives 2008/50/CE (annexe VII [ozone], annexe X [PM_{10}, NO_2, SO_2, CO, benzène et plomb] et annexe XIV [$PM_{2,5}$]) et 2004/107/CE (annexe I) et OMS, 2021.

Figure 25 : Nouvelles normes européennes de la qualité de l'air (Source : CITEPA)

En complément de l'évolution des normes de qualité de l'air vers des concentrations plus faibles (cf. tableau ci-dessus), parmi les mesures prévues dans ce projet, la future directive prévoit également :

- un plus grand nombre de point de prélèvement pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans les villes ;
- un réexamen régulier des normes par la Commission afin de tenir compte des évolutions scientifiques ;
- l'établissement par les États membres de feuilles de route pour la qualité de l'air (en cas de dépassement d'ici à 2030), de plans relatifs à la qualité de l'air (en cas de dépassement après la date limite) et de plan d'actions à court terme (avec des mesures d'urgence pour réduire les risques sanitaires dans les zones où les seuils sont dépassés) ;
- la comparabilité et l'accessibilité des indices de qualité de l'air nationaux (infos sur les symptômes associés aux pics de pollution et sur les risques pour la santé associés à chaque polluants) ;
- un accès à la justice renforcé et la possibilité pour les citoyens d'obtenir une indemnisation en cas de dommages pour la santé découlant d'une mauvaise mise en œuvre de la directive.

Les seuils de concentration de polluants étant inférieurs à la réglementation française, celle-ci devra être réajustés pour s'adapter aux nouvelles normes européennes.

4.2.3 Réglementation française

Pour chacun des polluants mesurés dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air, il existe des quantités « seuil » déclenchant les procédures d'information et la mise en place de mesures visant la diminution la plus rapide possible de la concentration en polluants dans l'atmosphère.

- **objectif de qualité** : un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble ;
- **valeur cible** : un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- **valeur limite** : un niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **seuil d'information et de recommandation** : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **seuil d'alerte** : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Tableau 5 : Valeurs de référence principales de la règlementation française (source : Airparif)

POLLUANTS	VALEURS LIMITES	OBJECTIFS DE QUALITÉ	SEUIL DE RECOMMANDATION ET D'INFORMATION	SEUILS D'ALERTE	NIVEAU CRITIQUE / VALEURS CIBLES
Dioxyde d'azote (NO_2)	**En moyenne annuelle :** 40 µg/m³ **En moyenne horaire :** 200 µg/m³ (pas plus de 18 h/an)	**En moyenne annuelle :** 40 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 200 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 400 µg/m³ (max 3 h consécutives) 200 µg/m³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement le	

POLLUANTS	VALEURS LIMITES	OBJECTIFS DE QUALITÉ	SEUIL DE RECOMMANDATION ET D'INFORMATION	SEUILS D'ALERTE	NIVEAU CRITIQUE / VALEURS CIBLES
				lendemain.	
Oxydes d'azote (NOx)					**En moyenne annuelle** (équivalent NO_2) : 30 µg/m³ (protection de la végétation).
Dioxyde de soufre (SO_2)	**En moyenne journalière :** 125 µg/m³ à (max 3 j/an) **En moyenne horaire** 350 µg/m³ (max 24 h/an)	**En moyenne annuelle :** 50 µg/m³.	**En moyenne horaire :** 300 µg/m³.	**En moyenne horaire** sur 3 heures consécutives : 500 µg/m³.	**En moyenne annuelle et hivernale** (pour la protection de la végétation) : 20 µg/m³.
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM_{10})	**En moyenne annuelle** 40 µg/m³. **En moyenne journalière** 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	**En moyenne annuelle :** 30 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 50 µg/m³.	**En moyenne journalière :** 80 µg/m³.	
Particules fines de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres ($PM_{2,5}$)	**En moyenne annuelle :** 25 µg/m³	**En moyenne annuelle :** 10 µg/m³.			**En moyenne annuelle :** 20 µg/m³.
Monoxyde de carbone (CO)	**Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures :** 10 000 µg/m³ soit 10 mg/m³.				
Benzène (C6H6)	**En moyenne annuelle** 5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 2 µg/m³.			
Ozone (O_3) *NB : L'AOT 40 (exprimé en µg/m³.heure) signifie la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³ durant une période donnée en utilisant uniquement les*		**Seuil de protection de la santé**, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m³ pendant une année civile. **Seuil de protection de la végétation**, AOT 40* de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 µg/m³.h	**En moyenne horaire :** 180 µg/m³.	**Seuil d'alerte - protection sanitaire pour toute la population**, en moyenne horaire : 240 µg/m³ sur 1 heure **Mise en œuvre progressive de mesures d'urgence**, en moyenne horaire : ** 1er seuil :* 240 µg/m³ (pas plus de 3 heures consécutives) ** 2e seuil :* 300 µg/m³ (pas plus de 3 heures	**Seuil de protection de la santé :** 120 µg/m³ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010. **Seuil de protection de la végétation :** AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 µg/m³.h en

POLLUANTS	VALEURS LIMITES	OBJECTIFS DE QUALITÉ	SEUIL DE RECOMMANDATION ET D'INFORMATION	SEUILS D'ALERTE	NIVEAU CRITIQUE / VALEURS CIBLES
valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures. (40 ppb ou partie par milliard=80 µg/m³)				consécutives) ** 3e seuil :* 360 µg/m³.	moyenne calculée sur 5 ans. Cette valeur cible est appliquée depuis 2010.
Plomb (Pb)	**En moyenne annuelle** 0,5 µg/m³.	**En moyenne annuelle :** 0,25 µg/m³.			
Arsenic				**Moyenne annuelle sur le total de la fraction PM10 :** 6 ng/m³	**Moyenne annuelle sur le total de la fraction PM10 :** 6 ng/m³
Cadmium					**Moyenne annuelle sur le total de la fraction PM10 :** 5 ng/m³
Nickel					**Moyenne annuelle sur le total de la fraction PM10 :** 20 ng/m³
Benzo(a)pyrène (utilisé comme traceur du risque cancérogène lié aux Hydrocarbures aromatiques polycycliques - HAP)					**Moyenne annuelle sur le total de la fraction PM10 :** 1 ng/m³

4.2.4 *À l'échelle régionale*

Le SRADDET (voir section 2.1) fixe des objectifs à l'échelle de de la région Centre Val de Loire concernant les émissions de polluants atmosphériques. Ce document régional ambitionne notamment d'atteindre les objectifs suivants en matière de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques par rapport à 2008 :

Tableau 6 : Obectifs pour la qualité de l'air sur la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

Polluants atmosphériques	Emissions 2008 en tonnes	Objectifs 2026 en tonnes	Objectifs 2030 en %
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 280	1 650	-77 %
Oxydes d'azote (NO_x)	55 360	25 470	-69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	41 110	22 780	-52 %
Ammoniac (NH_3)	37 000	34 940	-13 %
Particules fines (PM 2,5)	9 570	6 410	-57 %

4.2.5 À l'échelle locale

Comme détaillé dans la section 3.1, le PCAET de TMVL fixe les objectifs de qualité de l'air sur le territoire. **Ces objectifs, qui reprennent les recommandations de l'OMS** concernant les concentrations moyennes annuelles pour le dioxyde d'azote, les particules fines, et l'ozone, sont les suivants :

- Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions de particules fines** (**PM10**) et très fines (**PM2,5**) et atteindre une **concentration moyenne annuelle inférieure, respectivement, à 15 µg/m³ et à 5 µg/m³**
- **Réduire au moins d'un tiers par rapport à 2018 les émissions de dioxyde d'azote** (**NO_2**) pour atteindre une **concentration moyenne annuelle inférieure à 10 µg/m³**.
- Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions d'ozone** (**O_3**) et **ne pas dépasser plus de 25 jours par an avec une concentration à plus de 100 µg/m³**.
- Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions de Composés Organiques Volatils** (**COV**).

Le PDM doit se concentrer en priorité sur ces objectifs, car ils concernent 22 des 25 communes sur le territoire couvert par le SMT.

À titre indicatif, les objectifs concernant le PCAET de la CC de TEV (cf §3.8), qui doivent être pris en compte, concernent les émissions de de polluants (mais pas les concentrations). Ils sont définis dans le tableau suivant :

Tableau 7 : Objectifs de réduction de polluants atmosphériques (Source : PCAET TEV)

	Entre 2018 et 2030				
	SO2	NOx	COVNM	PM2.5	NH3
Mobilité		-55%		-35%	
Agriculture		-22%		-22%	-13%
Economie locale	-30%	-50%		-30%	
Bâtiment	-40%	-40%	-35%	-50%	
Autres			-55%		
Tous secteurs	**-29%**	**-47%**	**-33%**	**-40%**	**-13%**
PREPA 2030	-29%	-47%	-32%	-41%	-13%

En plus des Plans Climat-Air-Énergie des Territoires, le Plan de Protection de l'Atmosphère s'applique également sur le périmètre du SMT. Les objectifs de ce document en termes de qualité de l'air sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Objectifs sur la qualité de l'air à l'horizon 2030 (Source : PPA agglo tourangelle)

Polluant	NOx	$PM_{2,5}$	COVnm
2019-2030	- 42 %	- 43 %	- 20 %
2008-2030	- 66 %	- 55 %	- 47 %

4.3 Diagnostic des émissions de polluants atmosphériques

Source(s) : PCAET TMVL, Lig'Air (ODACE et INTERQUAL'AIR)

4.3.1 Organisme et dispositif de mesure et surveillance

Pour mener ses missions d'évaluation de la qualité de l'air, d'alertes lors d'épisodes de pollution et de sensibilisation, Lig'Air (Association de surveillance de la qualité de l'air dans la région Centre Val de Loire) dispose depuis 1998 de plusieurs stations de mesures de surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire. Les stations de mesures « urbaine de fond » ont pour objectif de suivre l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique dits « de fond » dans le centre urbain ; celle de typologie « périurbaine » vise à quantifier les niveaux en périphérie de l'agglomération. Enfin, la station de mesure de typologie « trafic » a pour objectif de quantifier les concentrations maximales observées à proximité des axes routiers importants. Le tableau ci-dessous regroupe la liste des différentes stations fixes fonctionnant 24h/24 et 7j/7 sur le territoire de TMVL.

Tableau 9 : Stations de mesures des polluants atmosphériques sur TMVL (Source : PCAET TMVL)

Nom	Typologie	Polluants mesurés
Tours périurbaine	Périurbaine	O_3
La Bruyère	Urbaine	NO, NO_2, PM_{10}
Joué-lès-Tours	Urbaine	O_3, NO, NO_2, $PM_{2,5}$
Pompidou	Trafic	NO, NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO

Les stations sur la région de Centre Val de Loire sont situées sur le plan ci-après. Les stations en bleu mesurent la concentration de NO_2, les grises non. Comme mentionné précédemment, 4 stations sont présentes au sein de TMVL. Aucune station n'est présente sur la communauté de communes de la CC de TEV. Le territoire du SMT est représenté en rouge sur la carte.



Figure 26 : Localisation des stations de mesures des concentrations de polluants atmosphériques sur la région Centre Val de Loire (Source : Lig'Air)

Les niveaux de pollution permettent de calculer un indice de qualité de l'air, visible sur le site Lig'Air, qui s'échelonne de 1 (très bon) à 10 (très mauvais).

Au-delà des mesures des niveaux de concentration, Lig'Air fourni également des modélisations des concentration de polluants atmosphériques sur toute la région Centre Val de Loire basés sur les résultats des stations de mesures.

Enfin, l'organisme propose aussi une estimation des émissions de polluants atmosphériques, GES, consommations énergétiques et production d'énergie renouvelable, par l'intermédiaire de la base de données ODACE.

4.3.2 *Concentrations de polluants sur les stations de mesures*

Le PCAET de TMVL montre les concentrations des principaux polluants atmosphériques (O_3, NO_2,particules fines) entre 2010 et 2020 des stations de son territoire. Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous pour les polluants liés aux transports routiers (particules fines et dioxyde d'azote).

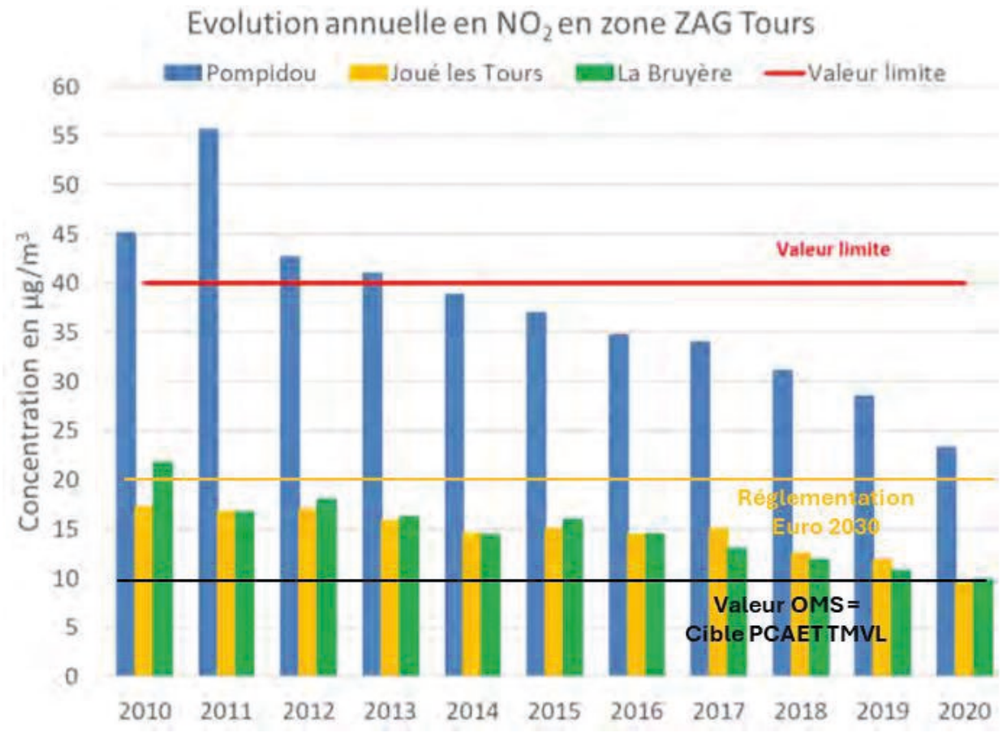


Figure 27 : Concentration annuelle de NO_2 sur les stations de mesures proches de Tours (Source : PCAET TMVL)

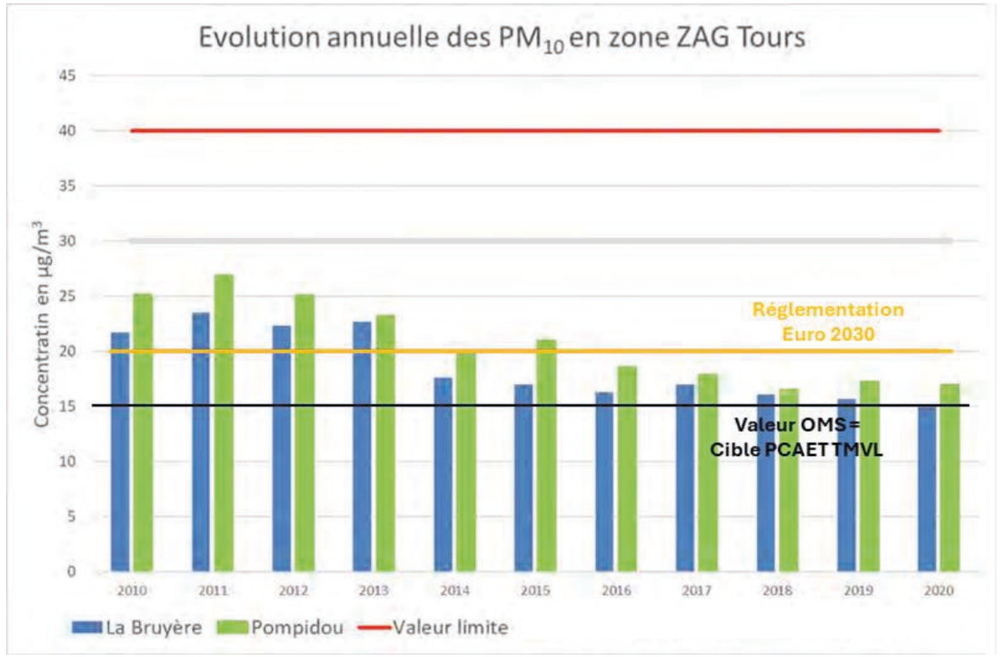


Figure 28 : Concentration annuelle en PM10 sur les stations de mesures proches de Tours (Source : PCAET TMVL)

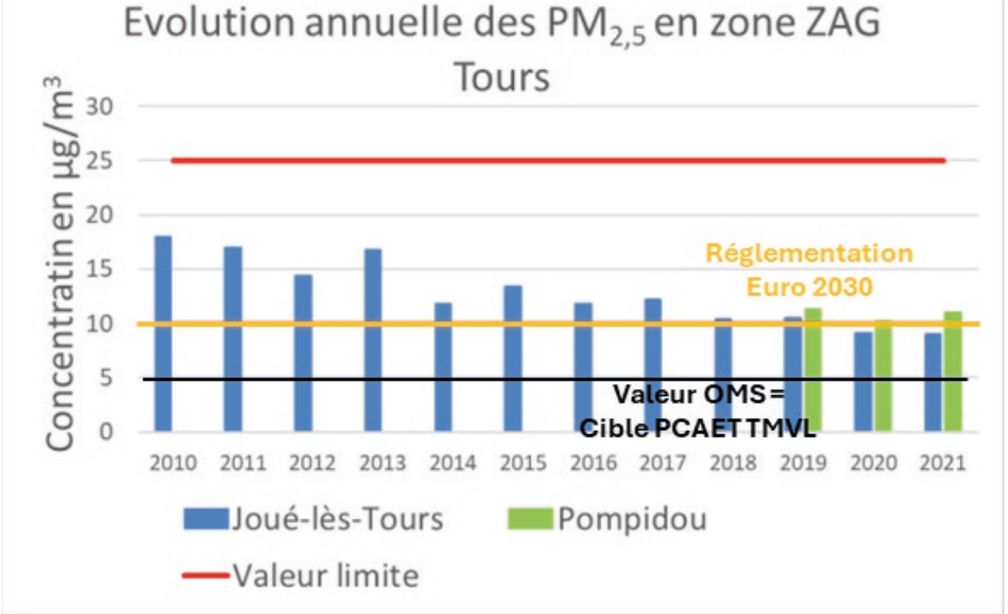


Figure 29 : Concentration annuelle en PM2,5 sur les stations de mesures proches de Tours (Source : PPA Tours)

Tous les polluants, sur toutes les stations de mesure, ont vu leurs concentrations diminuer entre 2010 et 2021. Les stations de fond (La bruyère, Joué-lès-Tours) et la station de trafic (Pompidou) ont des concentrations assez similaires en particules fines. Bien que légèrement plus fortes sur la station de trafic, ce type de pollution est plutôt sur toute l'agglomération (cf carte de concentrations §4.3.4).

Au contraire, le dioxyde d'azote lui est en grande partie émis par les véhicules, et restent concentré autour des grands axes de circulation.

Bien que ces trois polluants aient des concentrations bien inférieures aux valeurs limites de la réglementation actuelle, la situation est perfectible. Sur les stations de fond comme sur la station de trafic, et pour tous les polluants, les concentrations se rapprochent voire dépassent les valeurs pressenties pour la nouvelle réglementation européenne. De plus, aucune station ne mesure des concentrations sous les seuils recommandés par l'OMS, ce qui montre que les réductions de concentrations doivent continuer, voire s'intensifier, afin d'atteindre les objectifs du PCAET de TMVL (qui s'accorde sur l'OMS).

4.3.3 Bilan des émissions de polluants

4.3.3.1 Somme des émissions totales

L'estimation des polluants atmosphériques sur le territoire du SMT montre que **les composés les plus émis à l'échelle du territoire sont le CO (40% des émissions en 2019), les COVNM (30%) et NOx (20%).** La répartition des émissions de chaque polluant est restée similaire **entre 2008 et 2019**, comme le montre la figure ci-dessous. Néanmoins, les rejets de polluants atmosphériques ont bien baissé, avec une **diminution de 35,8% des émissions totales** durant cette période.

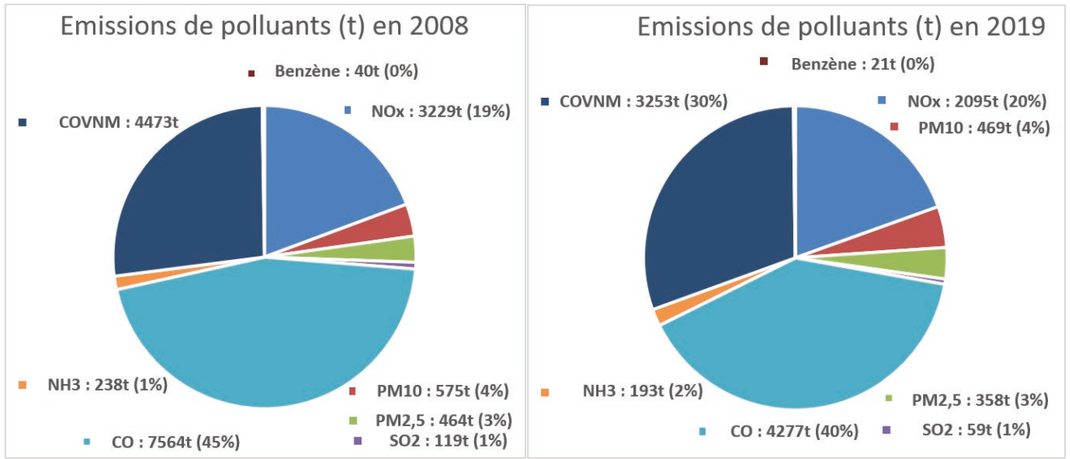


Figure 30 : Répartition des émissions de polluants tout secteur confondu en 2008 et 2019 au sein du SMT (Source : ODACE)

Dans le cadre du PDM, il convient de s'intéresser plus particulièrement aux **émissions des transports**. Les transports routiers sont notamment responsables de la quasi-totalité des émissions liées au mobilités sur le territoire du SMT. Elles représentent **22,0% des émissions totales**, tous polluants et tous secteurs confondus. Cependant, cette part s'est réduit depuis 2008, mais surtout la valeur absolue des émissions à très fortement baissé, avec une **réduction de 63,2% entre 2008 et 2019**. Cette réduction est d'autant plus significative que les déplacements journaliers ont augmentés de 4,5% par rapport à 2008.

Les graphiques ci-dessous montrent que la part du CO dans les émissions routières à bien diminué entre 2008 et 2019, contrairement aux émissions d'oxides d'azote qui ont augmenté en valeur relative (qui néanmoins ont diminué de 40% en valeur absolue entre 2008 et 2019).

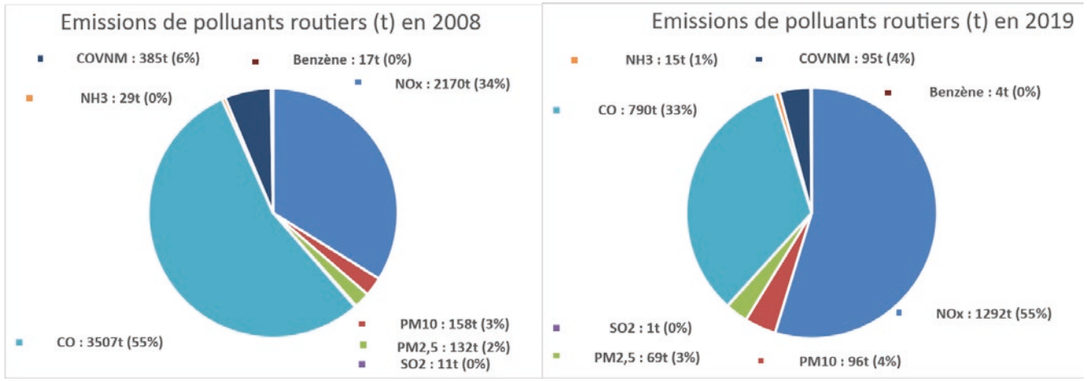


Figure 31 : Répartition des polluants émis par les transports routiers en 2008 et 2019 au sein du SMT (Source : ODACE)

4.3.3.2 Détail par polluant par secteur d'activité

Les figures ci-dessous montrent l'évolution entre 2008 et 2020 de émissions tous les polluants atmosphériques documentés dans la base de données ODACE produite par Lig'Air. Ces chiffres sont des estimations, pour lesquelles la méthodologie et les hypothèses faites sont détaillées sur le site de la base de données.

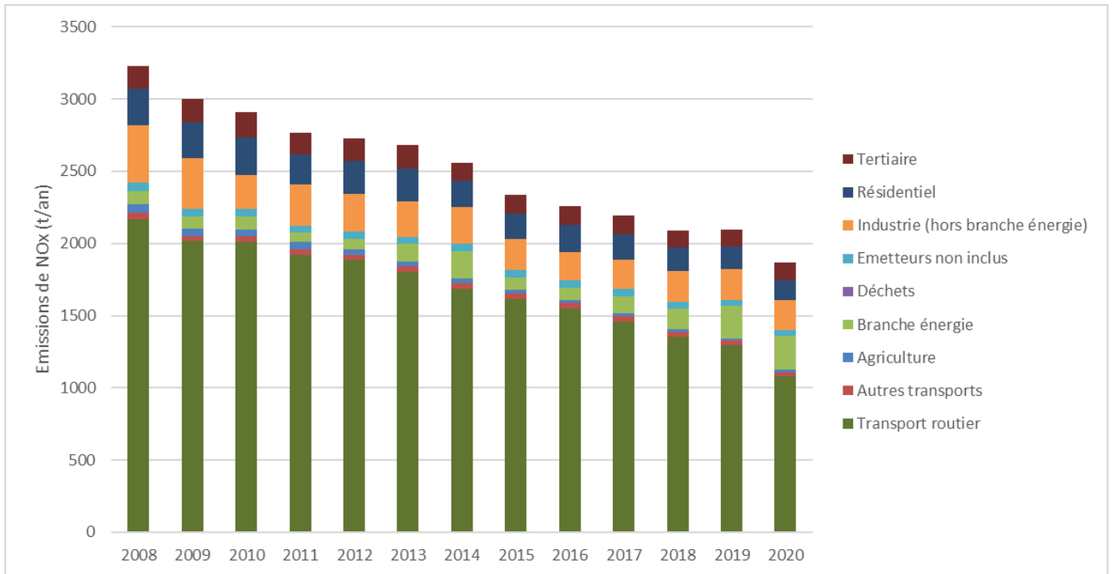


Figure 32 : Estimation des émissions annuelles de NOx sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

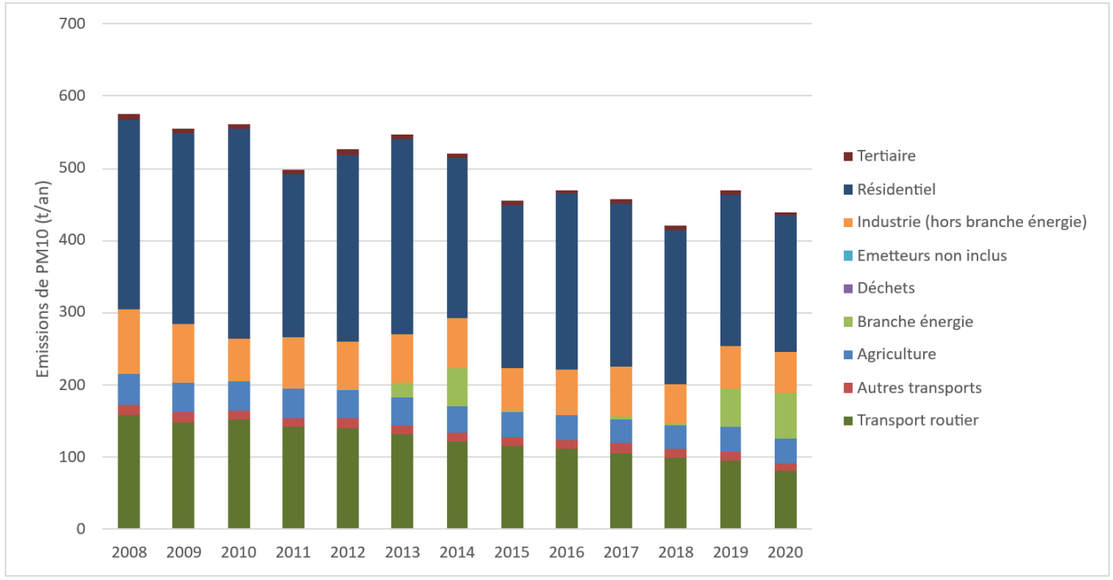


Figure 33 : Estimation des émissions annuelles de PM10 sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

Figure 34 : Estimation des émissions annuelles de PM2,5 sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

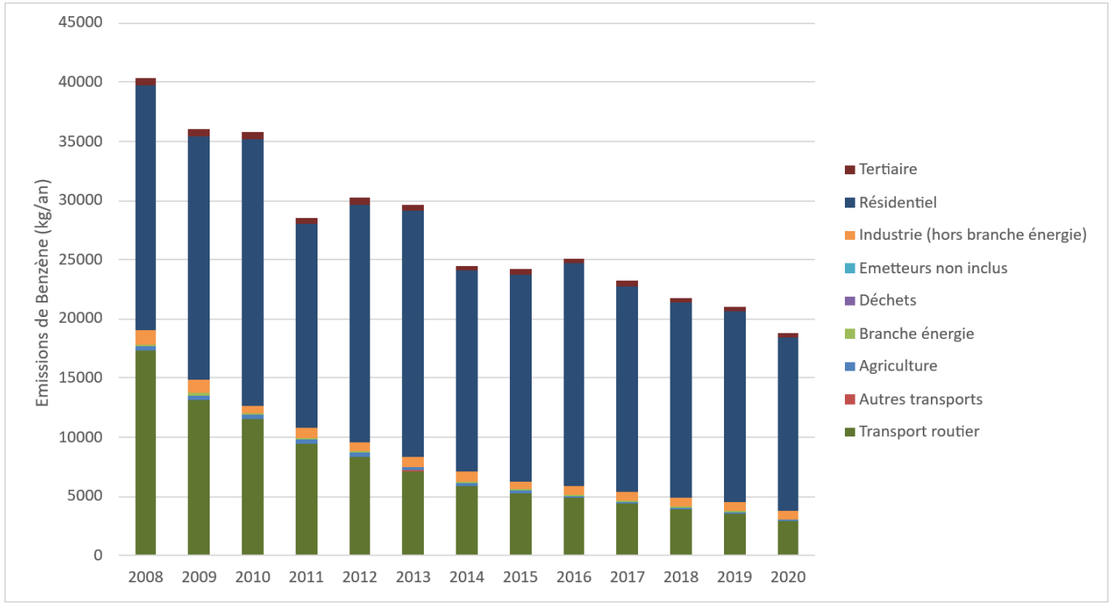


Figure 35 : Estimation des émissions annuelles de benzène sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

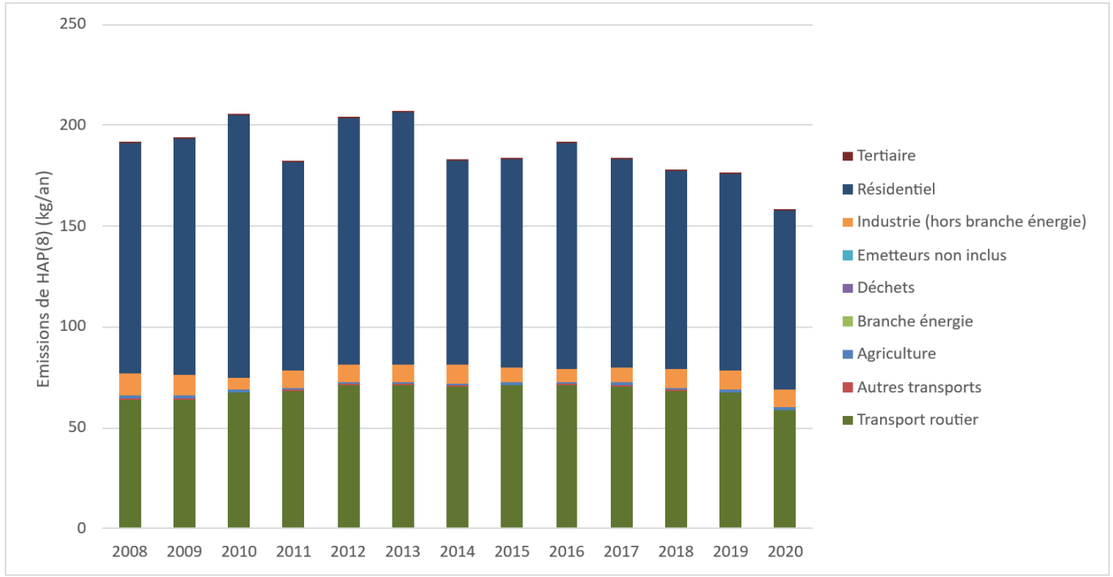


Figure 37 : Estimation des émissions annuelles de HAP sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

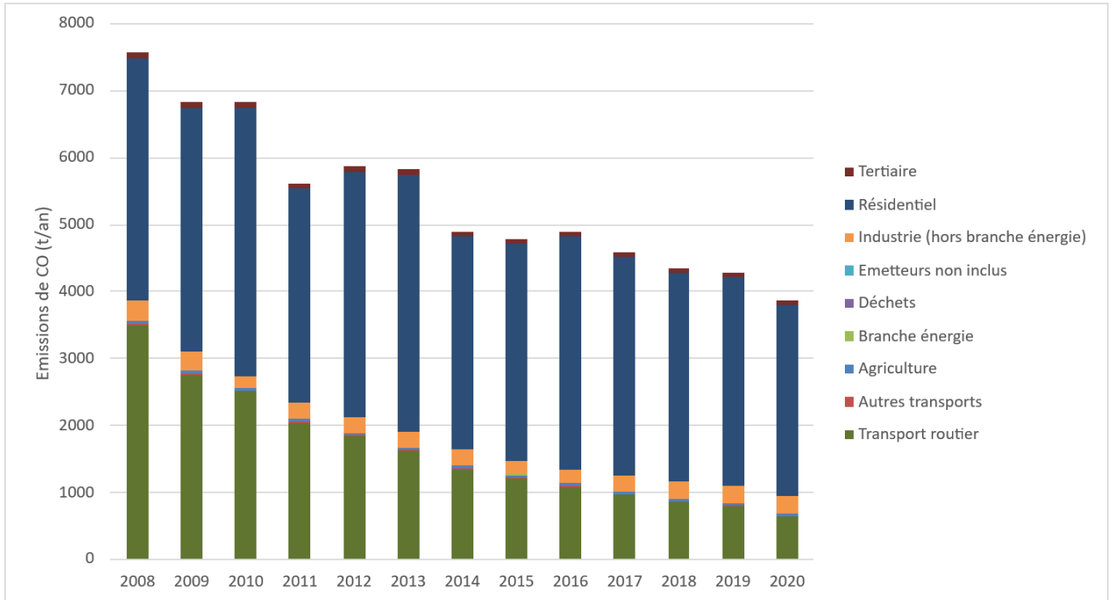


Figure 36 : Estimation des émissions annuelles de CO sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

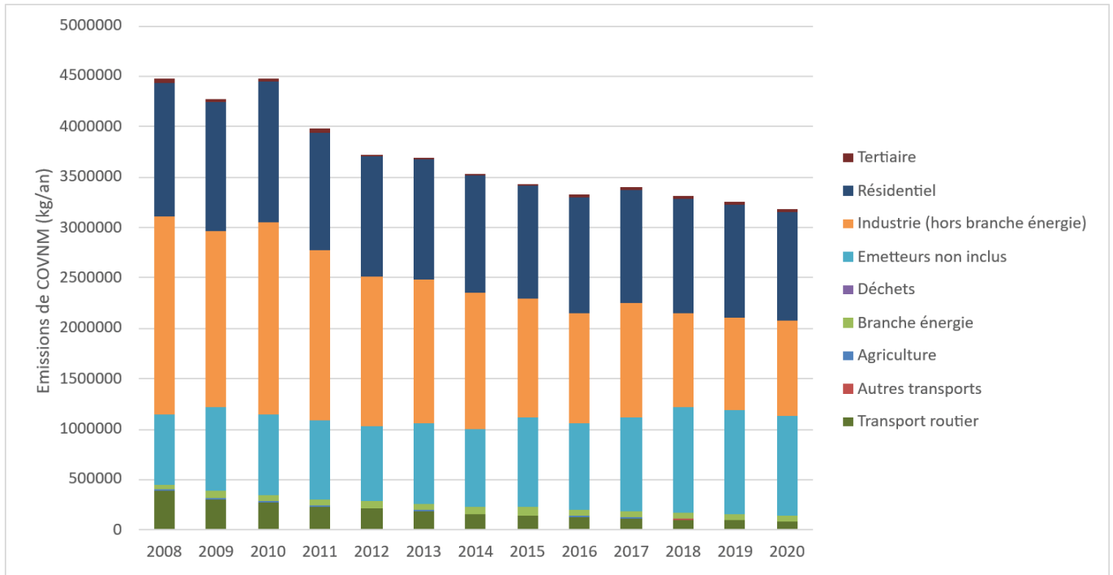


Figure 38 : Estimation des émissions annuelles de COV sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

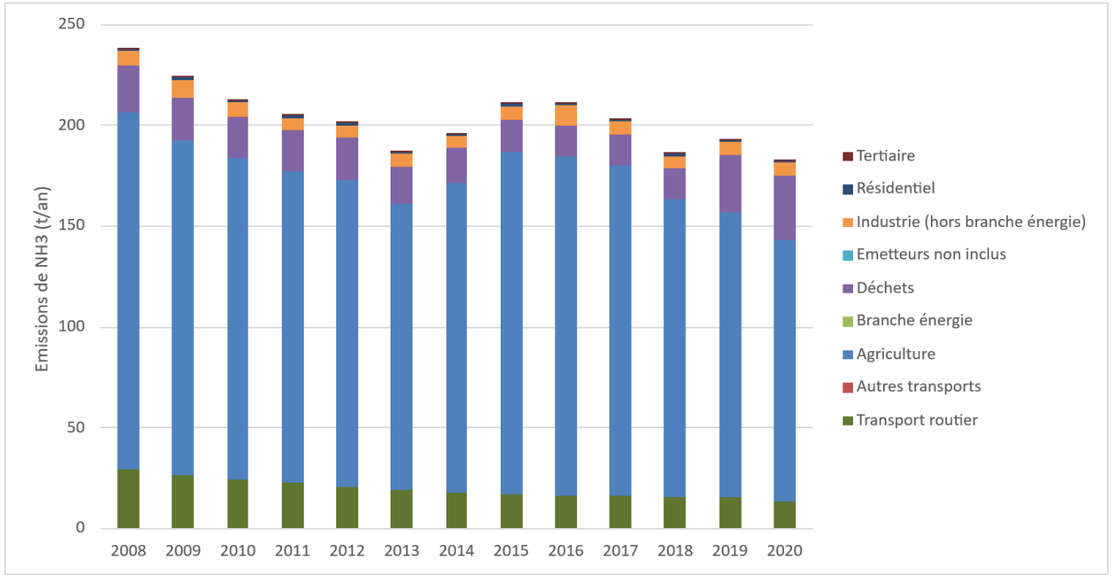


Figure 39 : Estimation des émissions annuelles de NH_3 sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

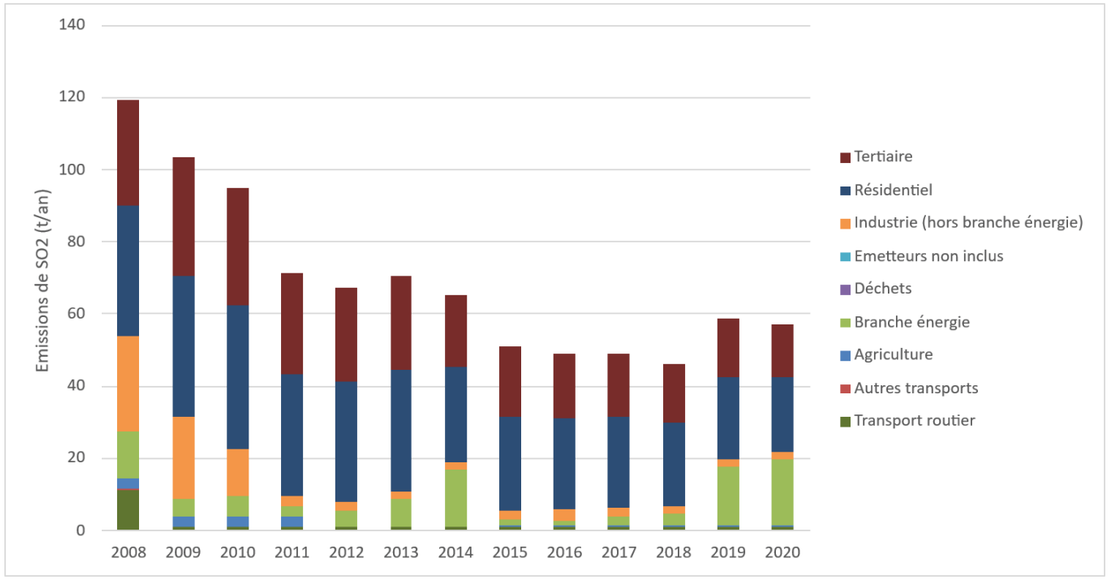


Figure 40 : Estimation des émissions annuelles de SO_2 sur le territoire du SMT (Source : ODACE)

Ce qu'il faut retenir de ces graphiques, c'est que **les émissions de polluants atmosphériques sont toutes en diminution entre 2008 et 2019**. **C'est le cas également pour le secteur des transports**.

Ensuite, il apparaît de ces résultats que le secteur des transports routiers est un secteur majeur dans les rejets de polluants du territoire. En effet, à l'exception du dioxyde de soufre, de l'ammoniac et des composés organiques volatils, substances pour lesquelles les mobilités ne produisent qu'une partie très minoritaire par rapport aux autres secteurs, la catégorie des transports est à l'origine d'une part non négligeable des émissions du territoire.

Les principaux polluants atmosphériques émis par les transports routiers et suivis sont les NOx et les particules fines (polluants mesurés en continu par les stations de Lig'Air, et pour lesquels des modélisations de concentrations sont faites).

Pour le premier, **les oxydes d'azotes**, **les émissions sur le territoire ont baissé de 35,1% entre 2008 et 2019**. Cette baisse est encore plus nette pour le **secteur des transports routiers**, car elle s'élève à **-40,1%.** Les oxydes d'azotes sont en grandes parties émises justement par **les véhicules routiers, qui représentent 61,7% de toutes les émissions de NOx en 2019**.

Concernant les **PM10, la part des mobilités routières est moins importante** (**20,4% en 2019**). Les émissions totales de PM10 ont également diminué, mais de manière moins importante, avec une **réduction de 18,5% entre 2008 et 2019**. Cependant, des efforts ont été produits sur **les véhicules et les voies routières**, car ce secteur a vu ses émissions **se réduire de 39,5% sur cette période**.

La situation pour les **PM2,5** est très similaire à celle des PM10 : **une baisse totale des émissions de 22,8% entre 2008 et 2019 ; une part des transports routier qui vaut pour 19,2% des émissions de PM2,5 totales** ; et enfin une grosse baisse des émissions dans le **secteur des mobilités routières avec -48,2% entre 2008 et 2019**.

4.3.4 Modélisation des concentrations de polluants

Lig'Air a produit des cartes de concentrations des trois principaux polluants qui sont émis notamment par les transports routiers : les NOx, PM10 et PM2,5. Elles sont disponibles sur la plateforme INTERQUAL'AIR, et affichent la moyenne annuelle de concentration de ces polluants sur l'année 2019. Ces cartes ont été réalisées à l'échelle des EPCI, donc de Tours Métropole Val de Loire ; elles n'englobent donc pas la totalité du territoire du SMT.

4.3.4.1 Dioxyde d'azote :

Comme le montre la figure ci-dessous, Le NO_2 est un composé principalement issu de la circulation. Les concentrations les plus élevées se situent au niveau des principaux axes routiers (et avoisinent, voire dépassent par endroit les valeurs réglementaires de 40 µg/m^3). Dans le centre urbain de l'agglomération, les valeurs de concentration de NO_2 (en dehors des axes routiers) se situent aux alentours de 10 à 15 µg/m^3, tandis que cette valeur redescend vers 6 à 7 µg/m^3 dans les zones les plus rurales.

Concernant les trois villes du SMT situées dans la CC de Touraine Est Vallée, la situation est exactement la même. Des valeurs de concentration plus hautes sur les axes routiers, et des concentrations qui descendent dans les zones rurales.

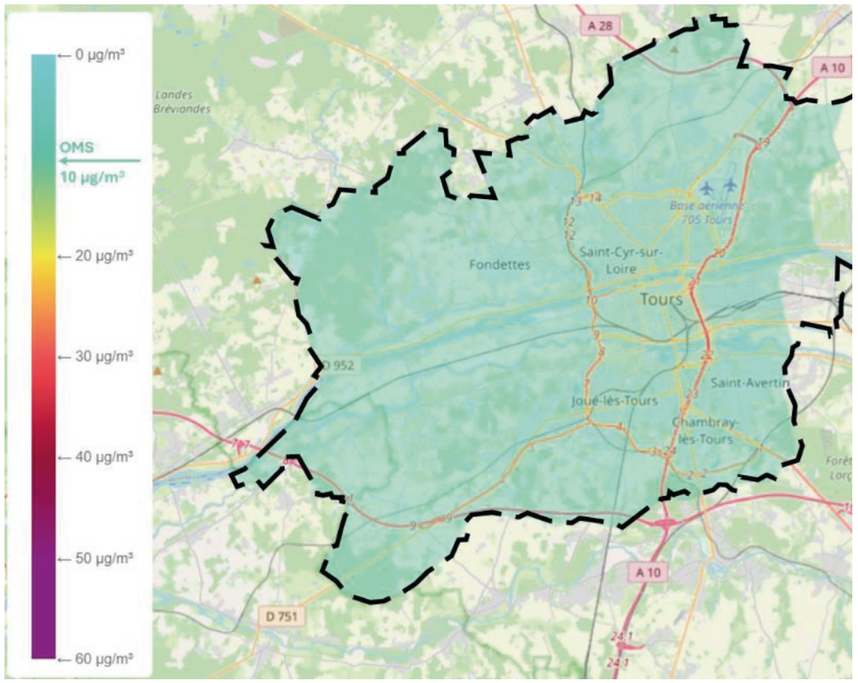


Figure 41 : Modélisation des concentrations de NO_2 sur TMVL (Source : INTERQUAL'AIR)

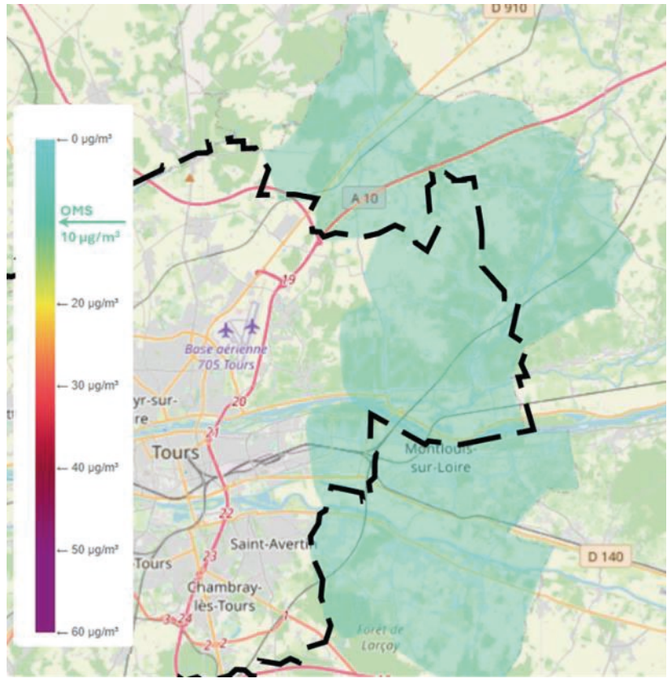


Figure 42 : Modélisation des concentrations de NO_2 sur TEV (Source : INTERQUAL'AIR)

4.3.4.2 PM10

Les concentrations de particules fines PM10 sont plus diffuses et ne descendent pas en dessous de 10 µg/m³ sur tout le territoire du SMT. La concentration est également plus élevé sur les grands axes routiers, mais l'écart avec la pollution diffuse est moins grand. Les valeurs atteignent environ 20 µg/m³ au maximum.

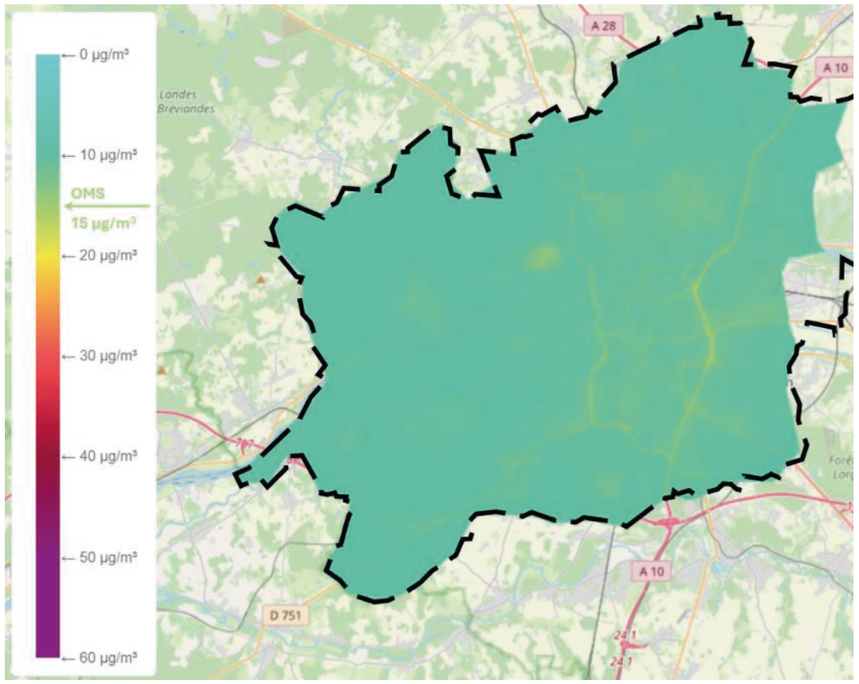


Figure 43 : Modélisation des concentrations de PM10 sur TMVL (Source : INTERQUAL'AIR)

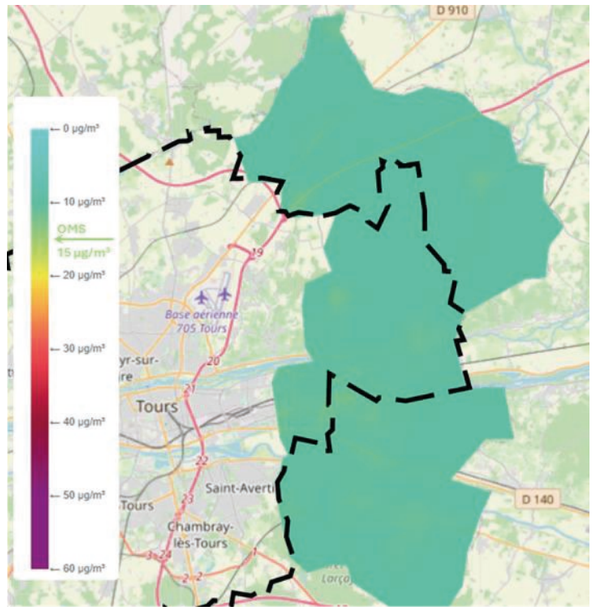


Figure 44 : Modélisation des concentrations de PM10 sur TEV (Source : INTERQUAL'AIR)

4.3.4.3 PM2,5

La situation est assez similaire à celle des PM10 : une pollution diffuse qui ne descend pas en dessous des 8 µg/m^3 ; et des axes routiers qui montent en concentrations jusqu'à 15 µg/m^3.

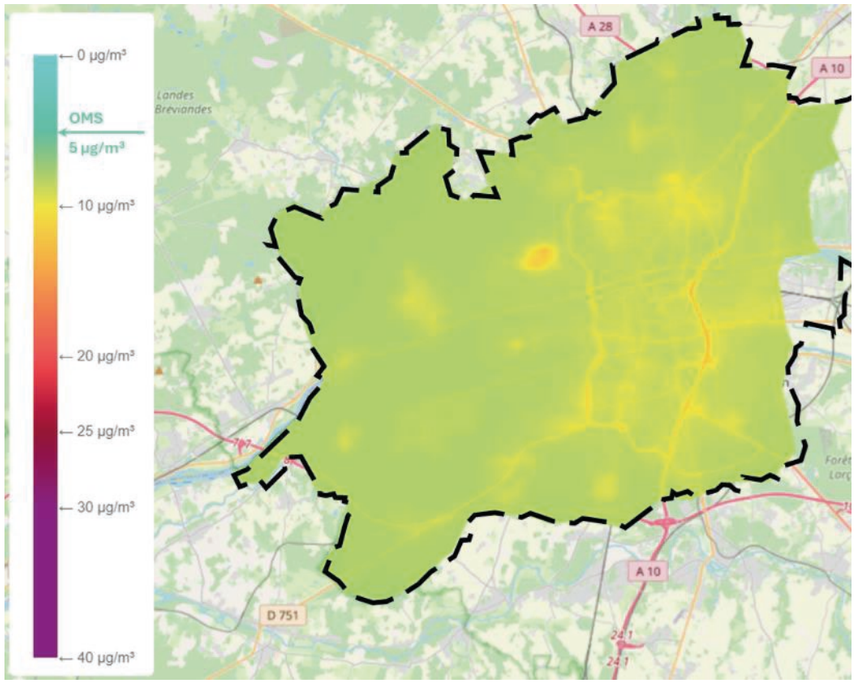


Figure 45 : Modélisation des concentrations de PM2,5 sur TMVL (Source : INTERQUAL'AIR)

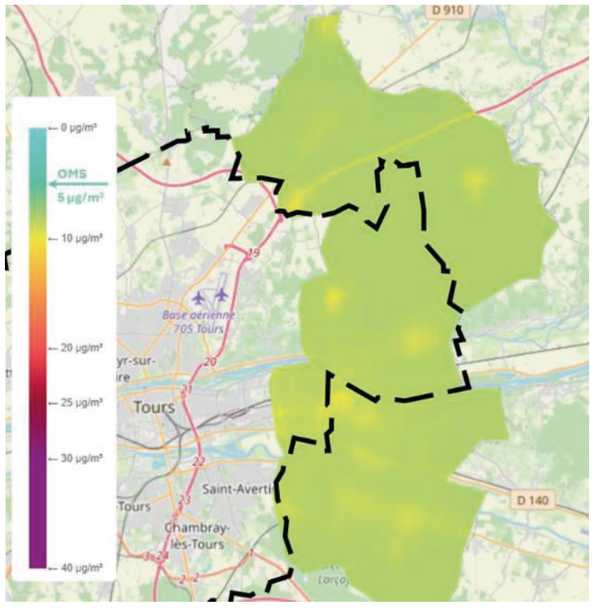


Figure 46 : Modélisation des concentrations de PM2,5 sur TEV (Source : INTERQUAL'AIR)

4.4 Lien entre pollution atmosphériques et vitesse de circulation

Source(s) : CEREMA, ADEME, Lig'Air, Future Transport Research

Pour rappel, il faut bien **différencier les émissions de polluants des concentrations de polluants**. Les émissions routières sont les quantités de polluants émis par les véhicules. Les concentrations de polluants représentent la quantité de particules dans un volume donné. Cette concentration peut se diffuser (et donc diminuer) plus ou moins rapidement en fonction de l'environnement.

Les études les plus poussées sur la pollution générée par les véhicules routiers portent généralement sur les émissions, car celles-ci dépendent du véhicule et des conditions de circulation uniquement. Les rejets des véhicules sont documentés par les constructeurs conformément à la réglementation européenne, cela permet de collecter de nombreuses informations et faire des études à grande échelle sur les émissions. C'est ce qui sera étudié dans le paragraphe 4.4.1.

Néanmoins, les impacts néfastes de la pollution dépendent de la concentration des composants toxiques ou dangereux dans l'atmosphère, ce qui est bien plus compliqué à documenter et réaliser. En effet les concentrations de polluants peuvent varier fortement en fonction de nombreux paramètres physiques. Cela nécessite souvent des mesures en conditions réelles sur le site à l'étude. C'est pourquoi il existe moins d'études permettant de documenter l'effet des modifications de circulation sur les concentrations de polluants. Néanmoins, quelques études ont été réalisées et seront présentés dans les paragraphes 4.4.2 et 4.4.3.

4.4.1 Émissions théoriques de polluants

Les émissions de polluants dépendent de la vitesse de déplacement des véhicules. En effet, ceux-ci ont des rendements variables en fonction de la vitesse de circulation, et ces données sont connues et affichées dans les données constructrices. Une étude du CEREMA a collecté ces données constructeur pour modéliser les émissions moyennes pour différents polluants, par type de véhicule en fonction de la vitesse. Les résultats se basent sur l'utilisation du logiciel de modélisation Copert IV.

La figure suivante met en évidence les liens entre émissions et vitesses pour les VL. Il apparaît que les facteurs d'émissions sont élevés pour les fortes et faibles vitesses et minimum pour des vitesses de l'ordre de 60km/h à 80km/h.

Pour les PL, la forme des courbes émissions/vitesses est différente. Du fait de leur inertie, les PL émettent plus aux faibles vitesses qu'aux vitesses élevées.

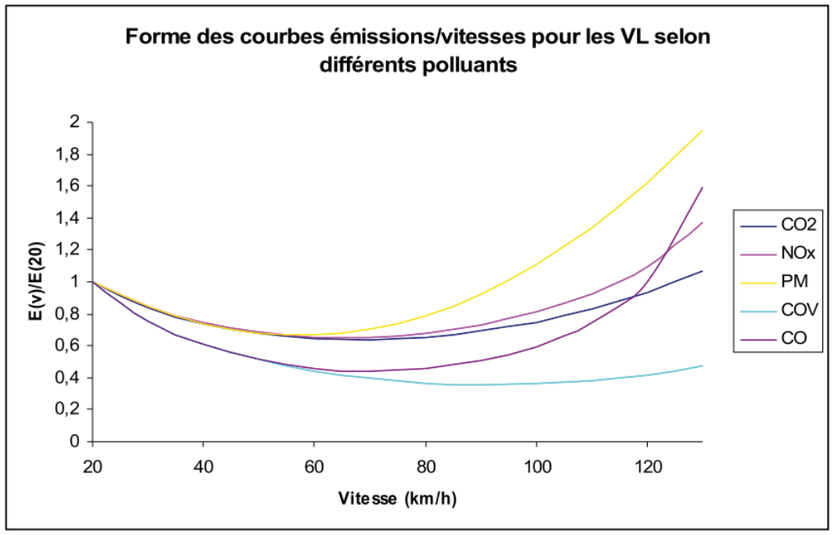


Figure 47: Relation entre vitesse des VLO et émissions de polluants (source : CETE de Lyon, Copert IV)

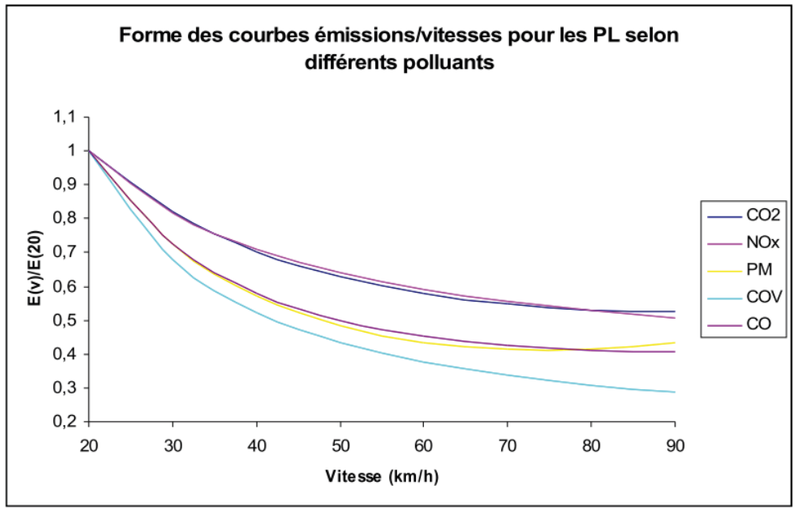


Figure 48 : Relation entre vitesse des PL et émissions de polluants (Source : CETE de Lyon (COPERT IV))

Le CEREMA a publié en 2021 une note complémentaire pour clarifier les modalités d'utilisation de ces courbes.

Ce rapport modélise des émissions « brutes » moyennes des véhicules, selon des cycles de conduite variés : phase de congestion avec des phases d'accélération et de décélération, à la fois en urbain, interurbain et autoroute. Les résultats présentés sur les courbes sont donc des émissions en fonction de valeurs moyennes de vitesses, dans des environnements et contextes très différents. ***Ces résultats ne sauraient être assimilés à des conditions de circulation à vitesse constante, ni à des conditions de circulation dans des zones à vitesses limites autorisées****, notamment en agglomération (zone 30 par exemple).*

Si les courbes du rapport montrent des émissions moyennes plus fortes aux faibles et basses vitesses (résultats bien connus des modélisateurs d'émissions), il faut surtout rappeler que ***le premier facteur influençant les émissions n'est pas la vitesse mais l'accélération****. Autrement dit, un trafic « heurté » ou congestionné est bien plus émissif qu'un trafic régulier et apaisé. En milieu urbain, les phases d'accélération ne peuvent être évitées : arrêt aux intersections, ralentissements et en conséquence accélérations. L'enjeu est donc de limiter l'intensité de ces phases d'accélération (limitation des vitesses autorisées) et d'apaiser la conduite ; mieux canaliser le transit vers certains axes lors de la réorganisation de plans de circulation pour la mise en place de zones 30 y contribue notamment.*

Il ressort donc de ces considérations qu'on ne peut pas conclure que des vitesses limitées à 30 km/h sont nécessairement plus négatives en termes d'émissions que des vitesses à 50 km/h.

Une étude de Future Transport Research (organisme Londonien) réalisée en 2023 montre que le phénomène d'accélération/décélération est bien plus présents dans des zones urbaines à 50 km/h qu'à 30 km/h, car il faut accélérer plus longtemps pour atteindre une vitesse plus élevée. Ce phénomène est illustré sur les figures ci-dessous.

La première figure montre le profil de vitesse modélisé pour une voiture à 20 mph (environ 32 km/h) et 30 mph (environ 48 km/h). Les lignes en pointillé indiquent la position des feux de circulation.

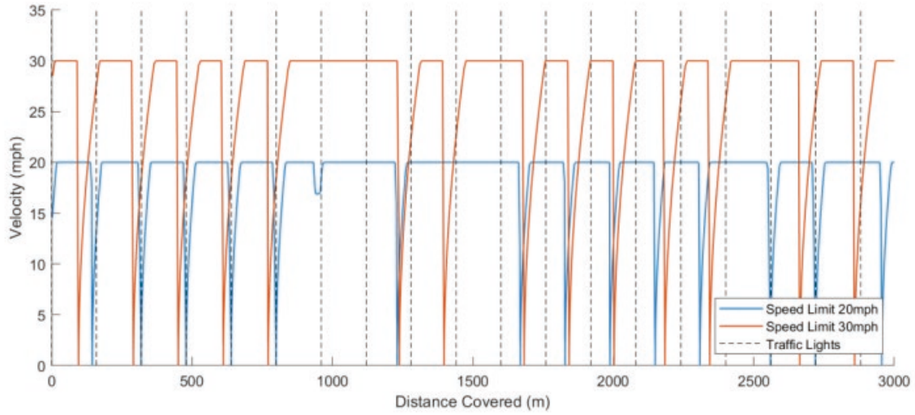


Figure 49 : Exemple de vitesse d'un véhicule sur l'itinéraire modélisé à des limitations de vitesse de 32.2km/h et 48.3km/h (Source : Future Transport Research, 2023)

La seconde figure représente l'énergie utilisée par le véhicule pendant les différentes phases en conditions réelles : accélération, freinage, vitesse constante et à l'arrêt, et démontre que la phase d'accélération est bien plus présente pour des véhicules à plus grande vitesse, au détriment de la phase à vitesse constante.

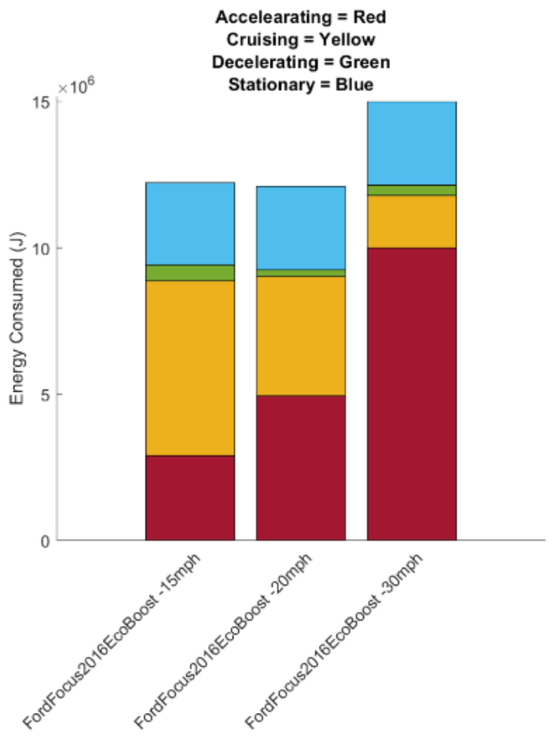


Figure 50 : Répartition de l'énergie requise pendant chaque phase du trajet pour des véhicules Ford Focus EcoBoost simulés circulant dans des conditions de trafic urbain à des limites de vitesse de 24,1 km/h (15mph), 32,2 km/h (20mph) et 48,3 km/h (30mph) (Source : Future Transport Research, 2023)

Enfin, les figures suivantes affichent les émissions de CO_2 et de NOx modélisées suivant différentes imitations de vitesse, pour un déplacement de 1 km dans un contexte urbain (c'est-à-dire avec des ralentissements et réaccélérations). Elles montrent que la consommation d'énergie accrue pour atteindre des vitesses élevées compensent le meilleur rendement moteur à des vitesses aux alentours de 50 km/h.

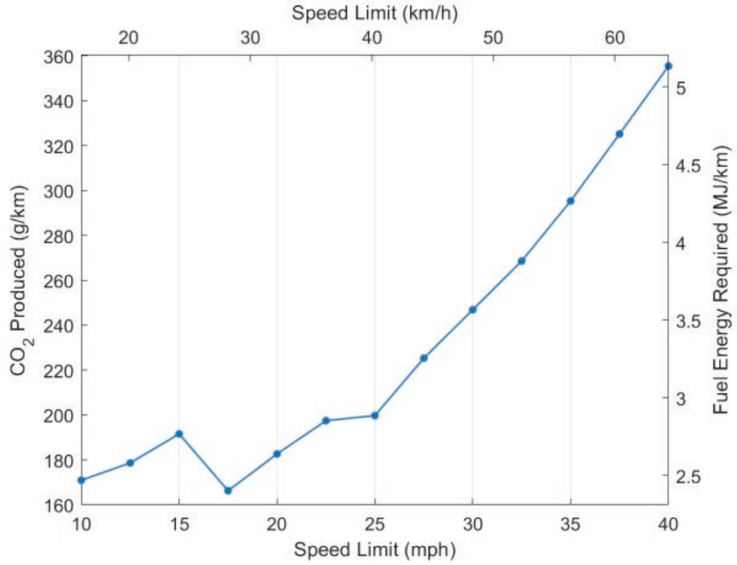


Figure 51 : Émissions de CO_2 et consommation de carburant par kilomètre parcouru pour une Ford Focus EcoBoost 2016 simulée (Source : Future Transport Research, 2023)

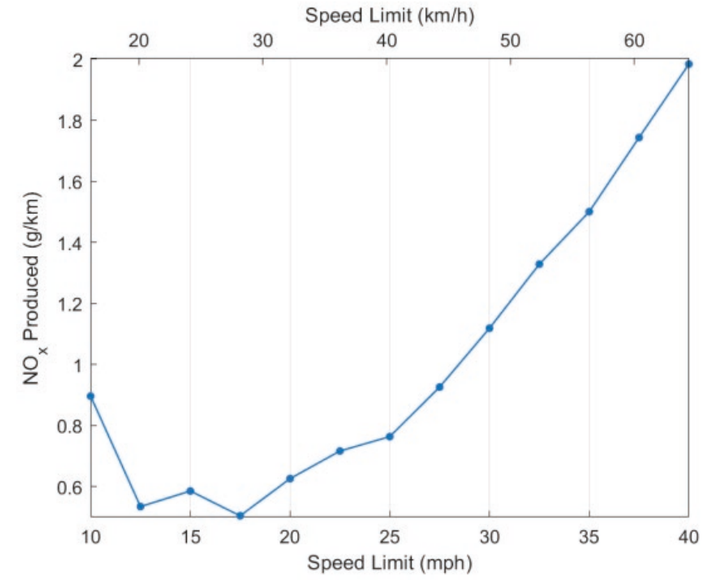


Figure 52 : Émissions de NOx par kilomètre parcouru pour une Ford Focus TDCi 2016 simulée (Source : Future Transport Research, 2023)

Néanmoins, il faut rappeler ici que ces résultats sont modélisés, et qu'ils ne concernent qu'une voiture en particulier (pas possible de généraliser pour tous les véhicules ni même pour les véhicules légers). **Cela vient illustrer un phénomène qui vient contrebalancer celui qui a été présenté par le CEREMA** (émissions à vitesses constantes en fonction de la vitesse), et **démontre la complexité des phénomènes physiques** qui rentrent en jeu, ce qui explique qu'il n'y ait pas de consensus clair sur l'effet de la limitation des vitesses en zone urbaine.

4.4.2 Concentrations réelles de polluants : Voies rapides

Les conditions de circulation des grands axes routiers (hors conditions de congestion) peuvent être assimilées à une vitesse moyenne plutôt stable. Ainsi, la réduction de vitesse sur les grands axes routiers, si cela ne crée pas de congestion, permet une diminution des émissions des véhicules légers, et mène donc à une amélioration globale de la qualité de l'air autour de ces grands axes. Ce phénomène a été étudié par des mesures réelles de concentration de polluants sur le terrain, et l'effet positifs a été démontré dans certains cas :

- Autoroute A20 à Limoges → passage à 90 km/h au lieu de 110 km/h ;
- RN 124 à l'ouest de Toulouse → passage à 90 km/h au lieu de 110 km/h ;
- Autoroute A27 dans les Hauts de France → passage de 130 à 90 km/h pour les véhicules légers et de 110 à 80 km/h pour les poids lourds.

Les résultats montrent une **forte diminution concentrations de NO_2 au cœur de circulation** mais impact négligeable en s'éloignant de l'axe. Il ressort également une **baisse des émissions de particules moins visible** car une part importante est liée à la remise en suspension qui est indépendante de la vitesse.

Le tableau ci-dessous montre les paramètres influant positivement ou négativement sur la réduction de vitesse sur une voie rapide.

PARAMÈTRES	VITESSE INITIALE ÉLEVÉE – RÉDUCTION DE 110 À 90 KM/H	VITESSE INITIALE MODÉRÉE – RÉDUCTION DE 90 À 70 KM/H
Poids lourds (PL)	- Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote sont faibles.	--Les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote sont plus fortes.
Véhicules légers (VL)	+ + Le gain sur les émissions d'oxydes d'azote est important.	+ Le gain sur les émissions d'oxydes d'azote est moins important
	BILAN	
Faible part de poids lourds	+ + Le gain d'émission des VL compense aisément les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.	+ Le gain d'émission des VL compense les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.
Part de poids lourds conséquente	+ Le gain d'émission des VL compense les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.	- Le gain d'émission des VL ne compense plus les émissions supplémentaires d'oxydes d'azote.

Figure 53 : Impacts de la réduction de vitesse sur une voie rapide (Source : ATMO Nord Pas de Calais)

Pour conclure, le tableau suivant donne une estimation qualitative des impacts sur la qualité de l'air des différents paramètres routiers qui influent sur les émissions de polluants.

PARAMÈTRES[3]	IMPACTS POTENTIELLEMENT FAVORABLES À LA QUALITÉ DE L'AIR	IMPACTS MODÉRÉS VOIRE PRÉJUDICIABLES À LA QUALITÉ DE L'AIR
Part de Poils Lourds (PL) et de Véhicules Légers (VL)	+ si faible part de PL : situation favorable engendrée par le gain des émissions des VL. La surémission issue des PL, qui accompagne la réduction de vitesse, est compensée du fait de la réduction de leur part face au VL.	- si forte part de PL : le gain des émissions des VL lors d'une réduction de vitesse est toujours présent. Cependant une forte part de PL induit une surémission en polluants qui vient compenser le gain obtenu par les VL.
Typologie de la voie	+ si voies routières longilignes. + si section à plusieurs voies. + si faibles pentes.	- si voies sinueuses. - si voies étroites. - si dénivelés, impliquant des changements de régime moteur (accélération/décélération).
Nombre de véhicules	+/- si congestion routière fréquente. La réduction de vitesse peut faire diminuer la congestion, comme sur le périphérique de Paris lors du passage de 80 à 70 km/h, ou au contraire la créer. Ce facteur dépend du contexte de la zone étudiée.	
Type de limitation	Voies rapides (route/autoroute) : ++ si limitation de 130 à 100 ou de 100 à 90 km/h. + si limitation de 90-80 ou de 80 à 70 km/h. Les véhicules légers consomment moins à 70 km/h qu'à 130 km/h.	Voies urbaines : +/-- si limitation de 30 à 50 km/h : résultats plus dispersés pour ce type de limitation. Les véhicules légers consomment plus à 30 km/h qu'à 50 km/h, et les dos d'âne multiplient les décélérations/accélérations.
Comportement	+ si conduite souple et apaisée.	- si conduite agressive et sportive.

Figure 54 : Impacts potentiels des paramètres routiers sur les émissions de polluants

4.4.3 Concentrations réelles de polluants : Zones urbaines

4.4.3.1 Études comparatives sur des axes de circulation

Une étude de l'ADEME en 2014 fait une synthèse bibliographique sur le sujet de la réduction des vitesses à 30 km/h en ville, et ces effets sur la qualité de l'air. Elle conclue que contrairement aux axes rapides, **aucune tendance sur les concentrations ou les émissions ne semble se dégager**. Les résultats des études réalisées sur les aménagements urbains présentent des variations importantes en fonction des scénarios choisis ou des typologies de zone. Les résultats des études par mesures in situ ont des résultats dispersés, et les résultats par modélisations dépendent du modèle de calcul utilisé.

En effet, de nombreux paramètres influent sur les émissions et concentrations de polluants :

- volume de trafic routier[3] ;
- géométrie des bâtiments qui facilite (circulation d'air) ou empêche (ex : rues étroites types « canyon ») le phénomène de dispersion[3] ;
- vitesse de circulation ;
- obstacles et phénomènes provoquant des ralentissements et accélérations. *À noter que les aménagements de type dos d'âne ont tendance à augmenter les effets d'accélération en comparaison aux chicanes et sont donc à l'origine d'émissions plus importantes*[4] ;
- passage de voie en sens unique[5] ;
- pollution « de fond » : des substances sont présentes dans les zones urbaines mais ne sont pas générées par les routes, qui ont donc moins d'influence directe sur les concentrations de polluants.

En conclusion, **les réductions de vitesse ne démontrent pas, en elles-mêmes, d'effet direct (positif ou négatif) sur les concentrations de polluants en zone urbaine**, **mais elles modifient la dynamique du trafic, ce qui joue un rôle essentiel sur la qualité de l'air**. Les études actuelles indiquent un manque d'effet notable à petite échelle, d'où la nécessité de recherches à plus large échelle pour comprendre pleinement l'impact potentiel d'une généralisation des zones 30.

[3] Source : PPA Tours / Concentrations et émissions en zone 30, Lig'air, 11/2007

[4] Source : Zones 30 / Simulation de l'impact des aménagements urbains sur la qualité de l'air, Lig'air, 11/2008

[5] Source : PPA Orléans / Concentrations et émissions en zone 30, Lig'air, 07/2007

Si les résultats peuvent mener à une augmentation ou à une diminution des concentrations de polluants en fonction de la situation, **certains paramètres semblent favoriser les émissions supplémentaires et d'autres au contraire semblent les limiter**. Les recommandations pour améliorer la qualité de l'air en zones urbaines sont les suivantes :

- Restreindre l'accès des véhicules les plus polluants (notamment poids lourds qui sont particulièrement polluants à faibles vitesses) ;
- Mettre en place des sens uniques pour fluidifier le trafic ;
- Limiter les dispositifs provoquant des ralentissements et accélérations brusques (dos d'ânes, feux, stops) afin de maintenir une vitesse constante ;
- Réaliser des études de mobilité approfondies quartier par quartier
    - *Pour les axes commerçants où le trafic est déjà régulé par des arrêts fréquents, la limitation de vitesse ne permettra pas de modifier le comportement des usagers.*
    - *Pour les rues à proximité d'une école, l'établissement contraint la circulation de façon plus importante qu'une limitation de vitesse et impose ainsi sa propre autorégulation du trafic*.
- Considérer des études à plus grande échelle pour évaluer les effets globaux de zones 30 km/h dans les centres urbains.

4.4.3.2 Études à l'échelle d'une agglomération

À ce jour, aucune étude menée à grande échelle sur l'effet sur la qualité de l'air du passage d'un centre urbain à 30km/h. Cette mesure n'est généralement pas prise dans le seul but d'améliorer la qualité de l'air, et possède de nombreux autres bénéfices :

- **Réduction des risques d'accidents graves** : en effet, la mesure répond à un enjeu de sécurité, puisque le risque pour un piéton d'être tué par une voiture est divisé par 5 dans une collision à 30 km/h par rapport à 50 km/h. Les chances de survie d'un choc à 50 km/h sont de 20% seulement, contre 90% à 30 km/h (OMS, 2004). Après la mise en place des limitations à 30 km/h, la métropole de Grenoble a effectivement observé une diminution à la fois du nombre d'accidents et de leur gravité (CEREMA, 2020).



Figure 55 : Champ de vision en fonction de la vitesse, illustrant la réduction du risque d'accident (Source : Cerema)

- **Apaisement du centre-ville par la réduction du volume de trafic automobile et des modes de déplacements doux plus attractifs** : Réduire la vitesse favorise la marche et le vélo. Les villes qui sont passées à 30 km/h ont accompagné ce changement par de nombreuses autres mesures pour favoriser la mobilité durable, il est donc difficile d'évaluer uniquement l'effet du passage à 30 km/h de manière isolée. Néanmoins, les villes qui ont étudié les mobilités après un passage à 30 km/h en centre-ville ont mesurées une diminution du trafic de véhicules (Grenoble, Paris par exemple). Cela peut s'expliquer par deux principales raisons :
    - le rôle de sécurisation des mobilités actives (marche, vélo, etc.) permet de favoriser le report modal, et ainsi diminuer les volumes de trafic automobile et les émissions associées ;
    - les vitesses maximales et moyennes diminuent, ce qui encourage également à utiliser d'autres moyens de déplacement.
- **Diminution des nuisances sonores** : Une diminution du bruit associé à la réduction de vitesse a été mesurée, à savoir entre -2,4 et -4,5 décibels. Or, une baisse du niveau de bruit de 3 dB donne l'impression que le nombre de véhicules en circulation a été divisé par deux. Ces résultats positifs ont été mesurés par exemple sur les villes de Paris et Bruxelles.
- **Meilleur partage de l'espace public** : la réduction de la vitesse permet un meilleur partage de l'espace public : en permettant une meilleure cohabitation des piétons, cyclistes et automobilistes, mais également parce qu'une circulation à 30 plutôt que 50 km/h nécessite de 20 à 50 cm de largeur de voirie en moins. Cet espace public peut donc trouver toutes sortes d'utilisations socialement utiles telles que libérer de la place pour les trottoirs ou les pistes cyclables, pour de la végétation, des terrasses de bars, cafés ou restaurants, etc.
- **Fluidification du trafic :** un axe urbain limité à 30 km/h peut écouler plus de trafic qu'à 50 km/h. C'est-à-dire qu'un nombre plus important de véhicules peut circuler dans un même temps donné.
- **Favoriser la baisse du trafic routier et le report modal.** Dans la ville de Grenoble, le volume de véhicules légers a diminué de 9%, et de 20% pour les poids lourds.

Pour conclure cette partie, **il n'existe pas d'étude à grande échelle démontrant les effets d'un passage à 30 km/h sur une agglomération ou un centre urbain, notamment sur les impacts sur la qualité de l'air**. Néanmoins, si les effets directs sur l'atmosphère restent à démontrer, il apparaît qu'à long terme, **cette mesure couplée à d'autres actions** (telles que le développement des aménagements cyclables et des TC) **favorisent le report modal et diminuent ainsi le volume de trafic des véhicules, ce qui tend à réduire les émissions de polluants**. La qualité de l'air n'est pas le premier facteur qui mène à l'adoption d'une zone limitée à 30 km/h, mais cette action ne dégrade pas la qualité de l'air pour autant. De plus**, cette action de limitation de vitesse mène à de nombreux autres bénéfices tels que la réduction des nuisances sonores, des risques d'accidents graves, du volume de trafic routier** …

À long terme, limiter la vitesse à 30 km/h dans le cœur des agglomérations peut s'intégrer à d'autres mesures pour atteindre les objectifs de sobriété énergétique et de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre. En encourageant des changements de comportements et en favorisant le report modal vers des alternatives de transport plus durables, cette approche permet de progresser vers une mobilité plus respectueuse de l'environnement.

4.5 Les enjeux pour le PDM

Depuis 2008, la qualité de l'air est en constante amélioration sur le secteur du SMT, avec des émissions, notamment routières, qui ont connu une forte baisse. Les valeurs réglementaires annuelles des principaux polluants atmosphériques routiers (particules fines et dioxyde d'azote) respectent les valeurs réglementaires dans la majorité des cas.

La **qualité de l'air générale respecte les réglementations actuellement en vigueur, cependant les concentrations de certains polluants dépassent largement les seuils de recommandations de l'OMS** qui vont être amenées à faire référence pour la règlementation européenne. Les efforts menés depuis 2008 sont donc à continuer et renforcer.

Les NOx et les particules fines, principaux polluants émis par les véhicules routiers, **se concentrent en majorité autour des grands axes de circulation dans le centre de l'agglomération**. Néanmoins, une pollution diffuse est également présente et notamment dans le centre urbain, pour les particules fines.

L'enjeu du PDM résidera à assoir les objectifs de réductions des émissions de GES et des polluants du secteur des transports des différents documents de planification, grâce notamment :

- au **développement des transports en communs** fiables et performants **et aux liaisons douces et actives** continues et sécurisées (piétonnes et cyclables) de manière harmonisée à l'échelle du territoire ;
- à la réorganisation de la voirie pour **favoriser le partage des espaces publics** (voies vertes, espace de covoiturage, parking relais, etc.) et décongestionner le territoire (en prenant en compte les évolutions démographiques et de densité résidentielle) ;
- à un travail de **communication et de sensibilisation auprès de la population**, **visant un report modal des véhicules individuels vers ces modes de déplacements alternatifs** (informations voyageurs, plans de mobilité employeurs, sensibilisation aux enjeux de santé publique et environnementaux, etc.) ;
- à la **mutation du parc automobile vers l'électrique** (en prenant en compte les infrastructures indissociables : systèmes de production d'électricité décarbonée, développement d'IRVE, aides financières à l'acquisition de véhicules électriques pour les particuliers et les entreprises, etc.)

La mise en place du PDM suggère un partenariat entre les différents acteurs du territoire en lien avec le transport et ses répercussions, afin de mettre en place des synergies profitables à la politique de mobilité à moyen-long terme.

L'efficacité des différentes mesures mises en place ou à venir pourront être évaluées par les stations fixes et mesures de surveillance de Lig'Air.

5. Analyse du diagnostic énergie émission des mobilités (DEEM)

Un diagnostic énergie émission des mobilités (DEEM) a été produit sur le territoire du SMT, et qui se base sur les données d'une enquête mobilités certifiée Cerema (EMC²) réalisée en 2019. Celui-ci permet de relier plus en détails la mobilité avec les émissions de polluants, de GES et les consommations énergétiques. Il permet de mieux comprendre les dynamiques du territoire et les leviers d'actions pour réduire les impacts environnementaux des déplacements au sein du périmètre du SMT.

5.1 Impact environnemental par mode de déplacement

Tout d'abord, il est important de comprendre que chaque mode de déplacement n'a pas le même impact sur son environnement. Le DEEM détaille les facteurs de consommations et les facteurs d'émissions en fonction du mode de transport utilisé : c'est-à-dire qu'un indicateur est calculé (kg de polluant émis par exemple) pour 1 km réalisé, pour chaque type de transport. Le DEEM a classé les modes de déplacements en sept catégories, qui sont les suivantes :

- marche ;
- vélo ;
- deux-roues motorisés ;
- voiture ;
- transports collectifs urbain ;
- transports collectifs inter-urbain (TER, cars inter-urbains) ;
- autres transports collectifs (autres trains, transport fluvial, maritime, aérien)

Le tableau ci-dessous montre les facteurs d'émission pour chaque mode de transport :

Tableau 10 : Facteurs d'émissions par mode de transport au sein du SMT (Source : DEEM)

	Facteurs d'émissions par mode de transport			
Mode de transport	Energie (kWh/km)	GES (gCO2e/km)	NOx (mg/km)	PM (mg/km)
Autres transports collectifs	17	55	290	31
Transports collectifs inter-urbains	20	64	370	18
Transports collectifs urbains	30	85	580	14
Voiture	**59**	**186**	**330**	**10**

Il apparaît que les mobilités douces n'ont aucun impact (l'impact de la construction des vélos et autres appareils sont négligés. Les données sur les deux roues ne sont pas disponibles, néanmoins ceux-ci représentent moins de 1% des émissions et consommations totales.

La voiture est le mode de transport consommant le plus d'énergie et rejetant également le plus de GES pour 1 km effectué. Pour les émissions de polluants atmosphériques, ce sont les transports collectifs qui sont les plus émetteurs. En effet, ceux-ci sont plus lourds, et ont un phénomène d'inertie plus conséquent, ce qui favorise les émissions de polluants.

Néanmoins, ces résultats peuvent être améliorés avec un meilleur taux de remplissage des TC. Avec une meilleure optimisation des TC, les facteurs d'émissions des polluants atmosphériques par personnes peuvent devenir plus faibles pour les TC que pour la voiture. De plus, les TC sont regroupés, mais un tramway et un bus électrique émettent bien moins de particules et oxydes d'azote qu'un bus classique. Ce sont également des pistes d'amélioration pour limiter les nuisances sur la qualité de l'air.

Les **mobilités actives** (marche, vélo, trottinette, ou autre mode de déplacement non motorisé) **n'ont presque aucun impact sur l'environnement** et sont donc **à privilégier en priorité**. Enfin, **réduire le nombre de km parcourus permettrait également de réduire les émissions** C'est un levier d'action très important qu'il ne faut pas négliger.

Sur le territoire du SMT, la répartition des déplacement, consommations et émissions en fonction du mode de transport est dominée par la voiture, comme le montre la figure ci-dessous.

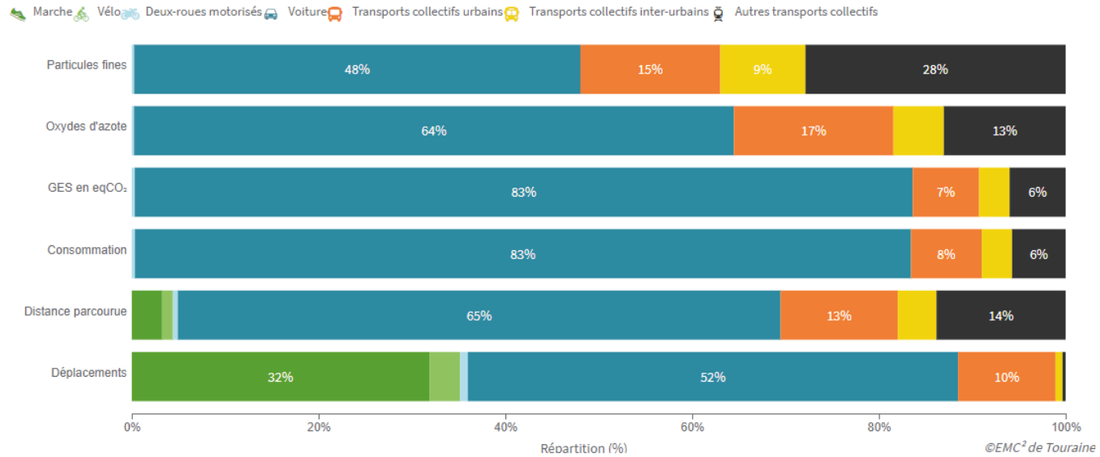


Figure 56 : Parts modales, consommations énergétiques et émissions sur le SMT (Source : DEEM)

5.2 Impact environnemental des types de déplacements routiers

Cette étude montre que tous les déplacements n'ont pas le même impact sur l'environnement, ce sont notamment les déplacements les plus longs qui ont un effet plus néfaste – ils engendrent plus d'émissions et de consommations d'énergie. Le graphique suivant montre les émissions des voitures selon les classes de distances :

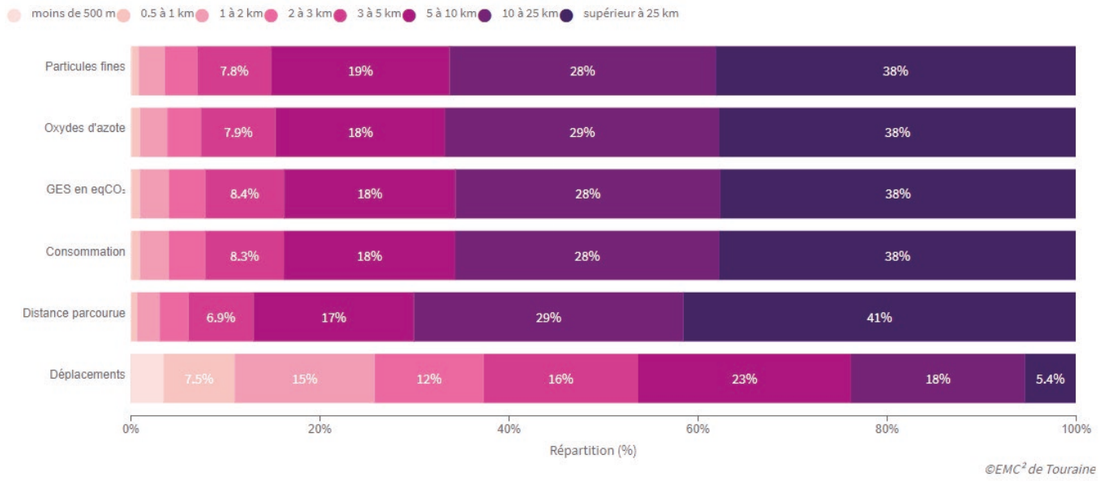


Figure 57 : Déplacements, distances, consommation et émissions des voitures selon les classes de distances sur le SMT (Source : DEEM)

Le graphique ci-dessus montre bien que malgré le peu de trajets effectués, ce sont les déplacements longs qui constituent la majorité des distances parcourues lors des déplacements sur le territoire, et constituent également les principales sources d'émissions. **L'idéal serait de diminuer les distances des trajets, ou de les remplacer par des trajets en transports collectifs**, car **les trajets de plus de 25 km sont responsables d'environ 40% des émissions et consommations.**

En ramenant les facteurs d'émissions par type de trajet, il apparaît que pourtant, faire des plus grands trajets réduit l'impact d'un trajet quand on le pondère par kilomètre (voir tableau ci-dessous).

Tableau 11 : Facteurs d'émissions pour chaque classe de distance de déplacement sur le SMT (Source : DEEM)

	Facteurs d'émissions par mode de transport			
Mode de transport	Energie (kWh/km)	GES (gCO2e/km)	NOx (mg/km)	PM (mg/km)
<500m	81,8	249,9	477,2	22,7
0,5-1km	68,9	218,1	401,8	13,9
1-2km	65,0	204,1	355,2	14,2
2-3km	64,7	199,9	341,0	13,5
3-5km	59,8	192,5	332,9	13,7
5-10km	53,9	169,2	306,7	13,5
10-25km	49,1	155,4	294,4	11,9
>25km	45,4	143,6	263,3	11,1

Cela démontre que les émissions par kilomètre des petits trajets en voiture sont plus élevées. Cela s'explique car le démarrage, les freinages, accélérations et arrêts des voitures en circulation participent à augmenter les émissions de GES et de polluants. Ces événements surviennent bien plus fréquemment sur les petits trajets, qui sont généralement en ville, ce qui explique que ces petits déplacements sont plus émetteurs ramenés au kilomètre parcouru. Par conséquent, **l'objectif du PDM est d'accompagner une transition de ces petits trajets vers un autre mode de transport pour les déplacements de moins de 5 km**. Ceux-ci peuvent facilement être réalisés sans véhicule pour les personnes valides, par le biais des mobilités douces (vélo ou marche), soit par l'intermédiaire des transports en commun.

5.3 Leviers d'actions du PDM

Afin de déterminer les trajets sur lesquels le PDM a un rôle majeur à jouer, trois types de déplacements peuvent être différenciés :

- interne : l'origine et la destination du trajet sont au sein du SMT ;
- échange : l'origine ou la destination du trajet est au sein du SMT (mais pas les deux) ;
- externe : ni l'origine ni la destination du trajet n'est compris dans le périmètre du SMT. Néanmoins, le déplacement nécessite de traverser le territoire d'étude.

Bien que les déplacements longs se fassent en échange entre le SMT et les territoires aux alentours, voir uniquement sur des trajets de transit (passant par le SMT sans que ce périmètre ne soit l'origine ni la destination du trajet), l'impact des déplacements internes n'est pas négligeable pour autant, comme le montre la figure ci-après : **les déplacements internes constituent un levier d'action important dans la construction d'un territoire durable avec des mobilités repensées**. Cela signifie que **le présent PDM a un réel rôle à jouer afin de limiter les émissions de GES, et réduire les émissions de polluants atmosphériques**.

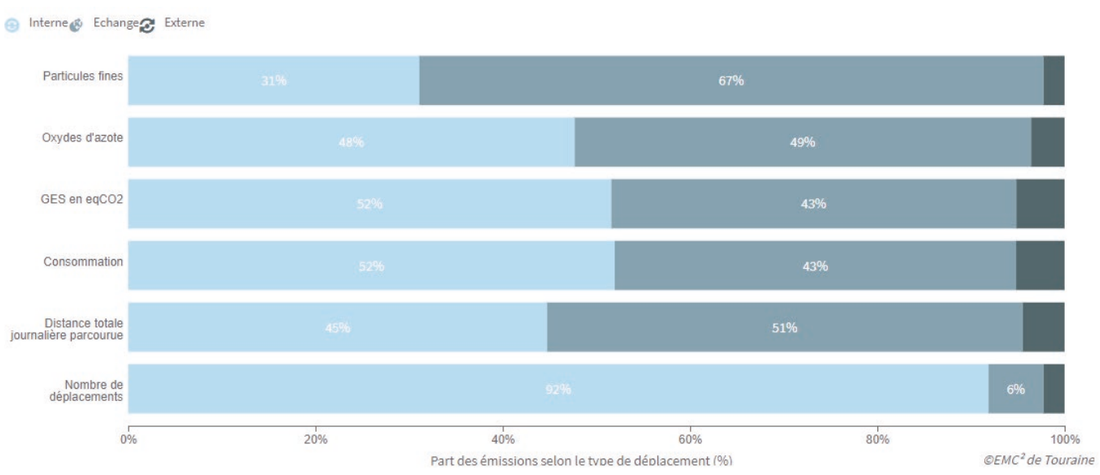


Figure 58 : Impact environnemental selon le type de déplacement sur le SMT (Source : DEEM)

Ensuite, le DEEM montre qu'une grande partie des émissions (tous modes de déplacement confondus) est liée aux déplacements domicile-travail. En effet, ceux-ci ne représentent que 15% des déplacements, mais sont responsables de 36% de la consommation énergétique totale, de 36% des émissions de GES, de 37% des émissions de NOx et de 45% des émissions de particules fines. La part de chaque motif de déplacement dans les émissions des transports sur le SMT sont détaillées ci-dessous.

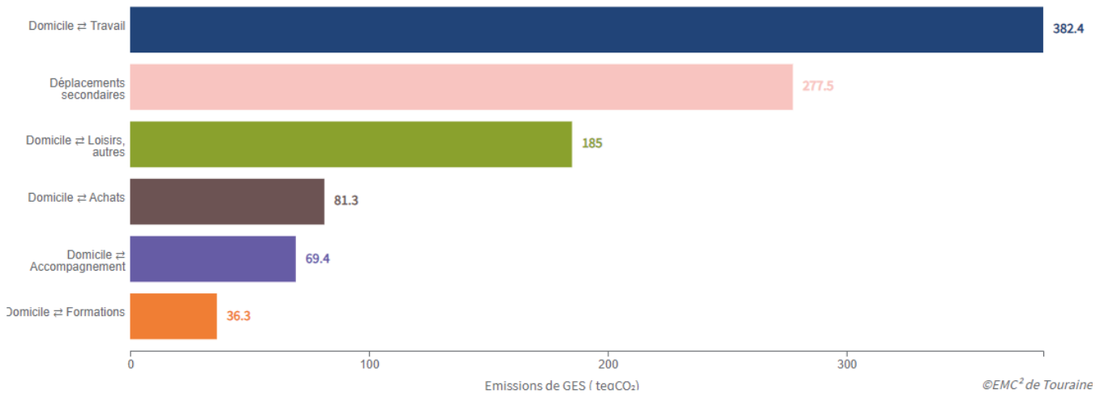


Figure 59 : Émissions de GES sur le SMT par motif de déplacement (Source : DEEM)

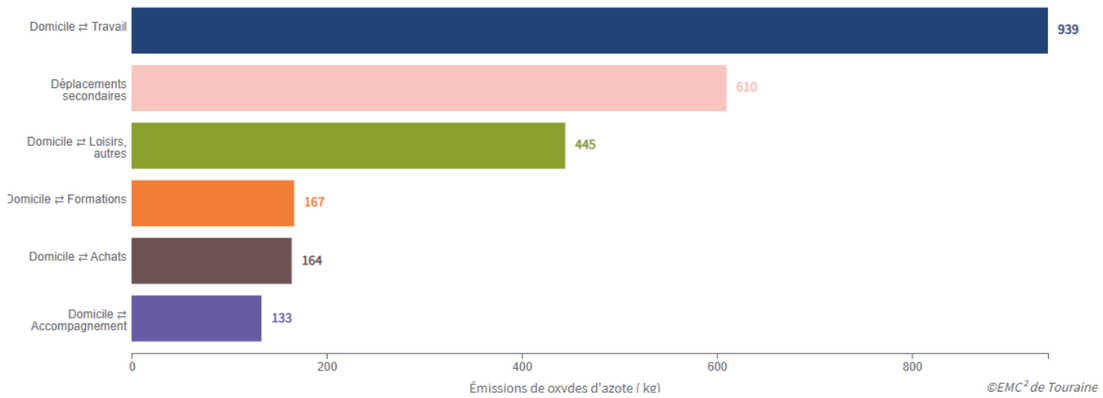


Figure 60 : Émissions de NOx sur le SMT par motif de déplacement (Source : DEEM)

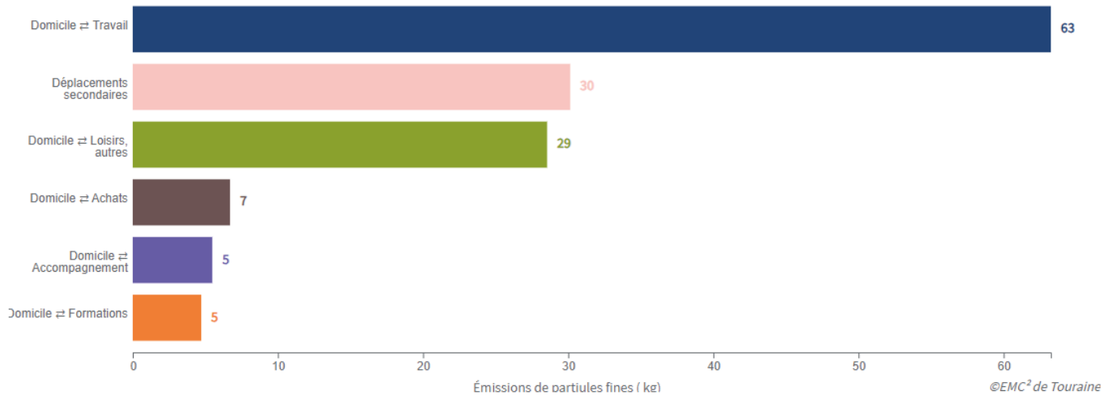


Figure 61 : Émissions de PM sur le SMT par motif de déplacement (Source : DEEM)

L'analyse des mobilités et de leurs impacts environnementaux permet également de noter de très fortes inégalités au sein de la population Tourangelle. En effet, les graphiques de Lorentz ci-dessous affichent la répartition des consommations et émissions au sein de la population du SMT. Ils montrent notamment qu'une petite partie de la

population est responsable de la majorité des impacts environnementaux. En effet, 20% de la population est responsable de :

- 81,0% des consommations énergétiques ;
- 81,1% des émissions de GES ;
- 92,4% des émissions de NOx ;
- 98,2% des émissions de PM.

Les **modes de déplacements les plus impactant**, qui sont donc largement utilisés chez les personnes qui ont le plus d'impact environnemental dans leur déplacement, sont les **déplacements domiciles/travail longs réalisés en voiture**, qui peuvent être dans les secteurs ruraux ou périurbains (peu d'alternatives).

Un des objectifs du travail sur le PDM sera d'identifier les populations qui sont les plus émettrices afin de concentrer les efforts sur celles-ci, et proposer des alternatives à leurs déplacements actuels, pour diminuer les impacts négatifs sur l'environnement.

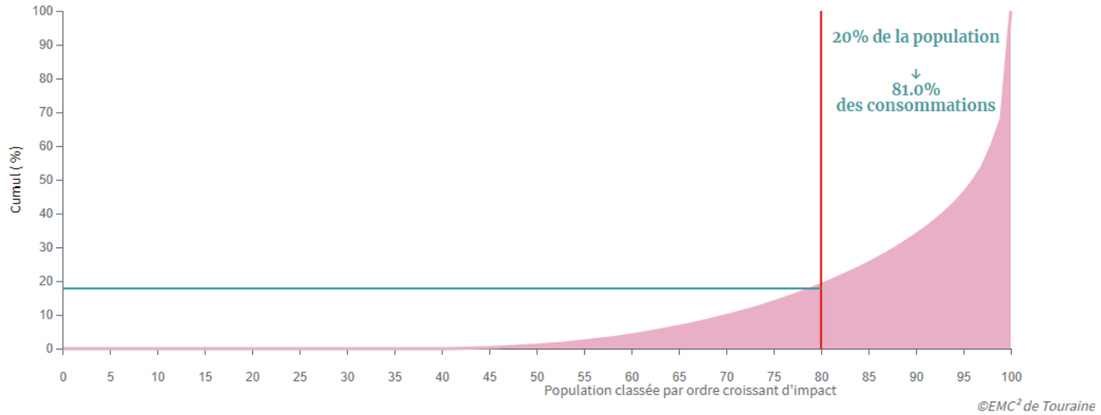


Figure 62 : Courbe de Lorenz montrant la répartition des consommations énergétiques sur le SMT (Source : DEEM)

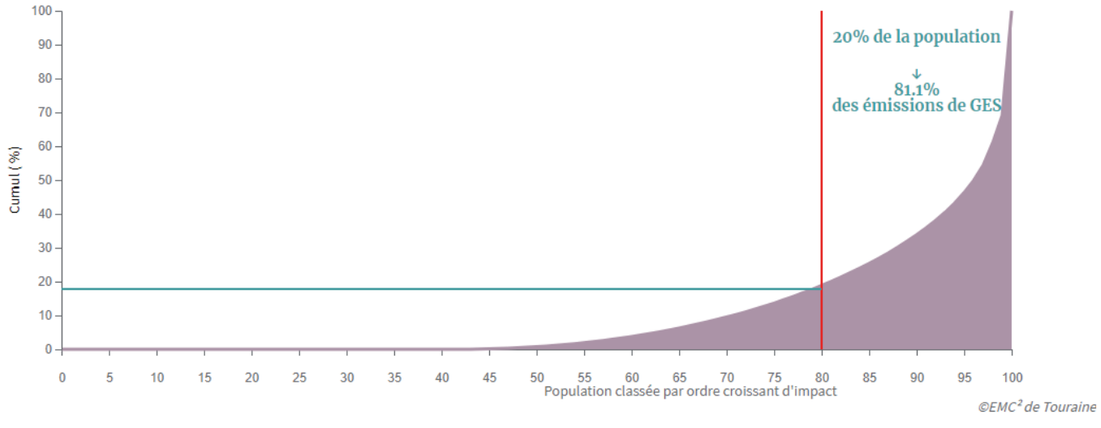


Figure 63 : Courbe de Lorenz montrant la répartition des consommations énergétiques sur le SMT (Source : DEEM)

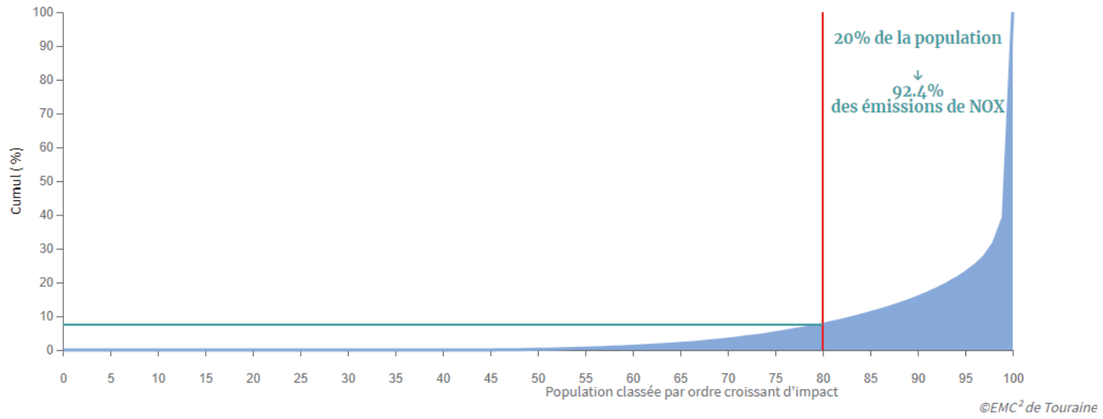


Figure 64 : Courbe de Lorenz montrant la répartition des émissions de NOx sur le SMT (Source : DEEM)

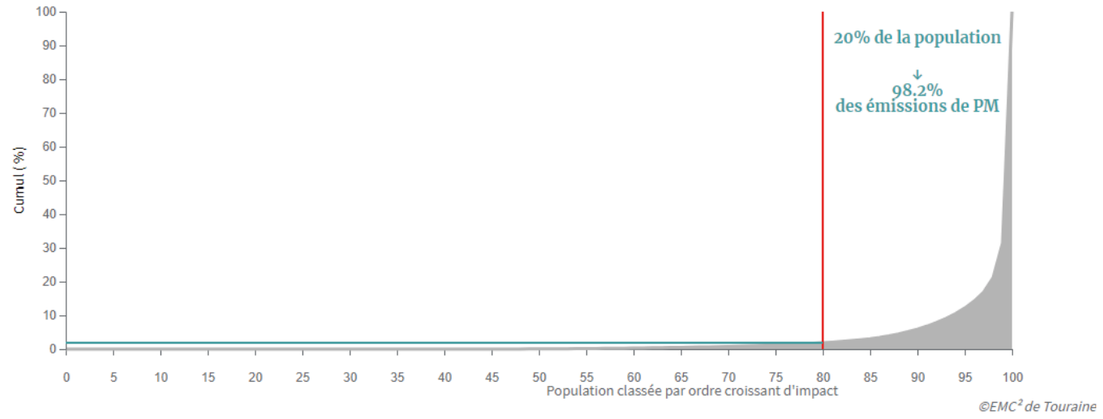


Figure 65 : Courbe de Lorenz montrant la répartition des émissions de PM sur le SMT (Source : DEEM)

Le PDM doit prendre en compte que les déplacements au sein du territoire ne sont pas homogènes, et adresser les déplacements selon leur caractéristique (distance, motif) pour proposer des solutions alternatives

6. Nuisances sonores

6.1 Définitions

Bruit : Le bruit est défini par l'Académie française comme un « son ou ensemble de sons qui se produit en dehors de toute harmonie régulière ». Le bruit est un phénomène physique (un son) associé à une perception négative par l'individu qui n'est pas directement mesurable. La musique de l'un étant souvent le bruit de son voisin, chaque personne possède sa propre perception du bruit qui dépend de composants multiples, contextuels, personnels et culturels.

Par la stimulation via le système auditif du système nerveux, le bruit entraine des effets physiologiques sur le fonctionnement de l'organisme, de même que des effets psychiques qui peuvent affecter sa santé. L'impact du bruit sur la santé est détaillé au §7.2.2 Nuisances sonores et santé.

L'unité la plus couramment utilisée et la plus connue est le décibel (dB) qui caractérise l'intensité d'un bruit à un moment donné. De manière générale, le seuil de perception est à 0 dB et le seuil de la douleur voisin de 120 dB. Les dB(A) évaluent la pression sonore en tenant compte de la sensibilité de l'oreille humaine plus importante entre 1 000 et 5 000 Hz.

Le bruit (dès 65-70 dBA) peut être la cause de maladies neuropsychologiques chez certaines personnes. Les normes d'exposition sont des formes indirectes de contrôle du bruit, en regardant non pas la source mais l'élément (individu, logement…) concerné.

Perception / Sensation sonore : La sensibilité de l'oreille est relative, c'est-à-dire qu'une augmentation de la pression acoustique de 1 Pa à 1,5 Pa est perçue comme identique à une augmentation de 0,1 Pa à 0,15 Pa. Ce qui compte, c'est le multiplicateur (dans les deux cas, x 1,5). Aussi, pour faciliter la communication, **le niveau sonore s'exprime généralement en décibel (dB)**. C'est une grandeur sans dimension, un décibel étant défini comme dix fois le logarithme décimal du rapport de puissance entre la pression acoustique et la valeur de référence qui correspond à un son pratiquement imperceptible (Po = 20 micropascals). Du fait de l'utilisation de cette échelle logarithmique, **les décibels ne s'additionnent pas de façon arithmétique** : Ainsi, lorsque deux sources sonores de même intensité s'ajoutent, le niveau augmente de 3 décibels.

De plus, la sensation auditive ne varie pas de manière linéaire avec la variation du niveau sonore. **Une différence de 3 dB (énergie sonore multipliée par 2) sera perceptible mais il faut un écart de 10 dB (énergie sonore multipliée par 10) pour avoir l'impression d'un bruit 2 fois plus fort.**

Tableau 12 : Perception sonore de l'oreille humaine (Source : BruitParif)

Augmenter le niveau sonore de :	C'est multiplier l'énergie sonore par :	C'est faire varier la sensation auditive :
3 dB	2	Légèrement : on fait la différence entre deux lieux où le niveau diffère de 3 dB, mais il faut tendre l'oreille.
5 dB	3	Nettement : on ressent une aggravation ou on constate une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 5 dB.
10 dB	10	Comme si le bruit était deux fois plus fort.
20 dB	100	Comme si le bruit était 4 fois plus fort. Une variation de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention.
50 dB	100 000	Comme si le bruit était 30 fois plus fort. Une variation brutale de 50 dB fait sursauter.

Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées y compris le bruit de l'activité objet du contrôle.

Bruit particulier : Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel : Niveau sonore, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

Émergence : L'émergence est la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Indices acoustiques :

- LAeq : Niveau sonore équivalent pondéré A, c'est à dire un niveau sonore constant sur la période horaire choisie [t1 ; t2] et qui possède la même énergie acoustique que l'ensemble des niveaux sonores mesurés sur cette même période (Pa étant la surpression acoustique).

$$LAeq = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{t_1 - t_2} \cdot \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_a^2}{p_0^2} dt\right)$$

- P_0 : pression acoustique de référence (20 µPa)
- P_a : pression acoustique instantanée pondérée A du signal acoustique.
- Lmin : Indice statistique de bruit qui représente la valeur minimale du niveau sonore enregistré.
- Lmax : Indice statistique de bruit qui représente la valeur maximale du niveau sonore enregistré.

Niveaux de bruit dans les cartes de bruits stratégiques :

Les niveaux sonores peuvent être calculés sur n'importe quelle période, notamment sur des périodes de la journée (jour, soir, nuit). Les cartes de bruit stratégiques (cf 6.3.2) utilisent par convention les niveaux de bruit ambiant suivants :

- Ld (ou Lday) : il s'agit du niveau de bruit LAeq calculé sur la période de jour (entre 6h et 18h) ;
- Le (ou Levening) il s'agit du niveau de bruit LAeq calculé sur la période « soir » (entre 18h et 22h) ;
- Ln (ou Lnight) : il s'agit du niveau de bruit LAeq calculé sur la période nocturne (entre 22h et 6h) ;
- **Lden** (ou Lday-evening-night) **:** il est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes de base : jour, soirée et nuit auxquels on ajoute une pondération suivant la période de la journée. **Cet indicateur représente donc le niveau de bruit moyen pondéré au cours de la journée en donnant un poids plus fort au bruit produit en soirée** (+ 5 dB(A) entre 18h et 22h) **et durant la nuit** (+ 10 dB(A) entre 22h et 6h) pour tenir compte de la sensibilité accrue des individus aux nuisances sonores durant ces deux périodes.

6.2 Règlementation et objectifs généraux

Source : Code de l'Environnement

6.2.1 Règlementation nationale

La directive cadre 2002/49/CE (retranscrite à l'article L.572-2 du Code de l'environnement) sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement met en place plusieurs objectifs :

- prévenir et réduire les bruits excessifs au moyen de plans d'action ;

- protéger les zones calmes ;
- faire en sorte que l'information et la participation du public soient au cœur du processus ;
- collecter des données harmonisées à l'échelle communautaire, portant sur des indicateurs communs ;
- produire des cartes de bruit stratégiques – la directive fournit les prescriptions techniques relatives à la cartographie (ces cartes sont détaillées dans la section 6.3.2).

La directive vise plus particulièrement les aéroports, les routes, les voies ferrées, et les industries ; soit les principales sources de bruit ambiant.

La transcription dans le droit français de cette directive a rendu obligatoire la réalisation d'une carte de bruit et un plan de prévention du bruit dans l'environnement (Article R572-2 du code de l'environnement) :

- pour chacune des infrastructures routières et autoroutières dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules ;
- pour chacune des infrastructures ferroviaires dont le trafic annuel est supérieur à 30 000 passages de train ;
- pour les aérodromes civils dont le trafic annuel est supérieur à 50 000 mouvements, hors les mouvements effectués exclusivement à des fins d'entraînement sur des avions légers. La liste de ces aérodromes est fixée par arrêté conjoint des ministres chargés respectivement de l'environnement et des transports.
- pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

6.2.2 Exigences réglementaires pour les infrastructures de transport

L'arrêté du 5 mai 1995 présente les points suivants pour le cas de « création d'une infrastructure nouvelle » et pour le cas de « transformation significative d'une infrastructure existante »

Les niveaux sonores pris en compte sont définis par les articles 1 et 2 de l'arrêté relatif au bruit des infrastructures routières du 5 mai 1995 :

« Les indicateurs de gêne due au bruit d'une infrastructure routière mentionnés à l'article 4 du décret relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, sont :

- *pour la période diurne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 6 heures à 22 heures, noté LAeq (6 h - 22 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée ;*
- *pour la période nocturne, le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pendant la période de 22 heures à 6 heures, noté LAeq (22 h - 6 h), correspondant à la contribution sonore de l'infrastructure concernée.*

La définition du LAeq est donnée dans la norme NF S 31-110 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation ».

Ces niveaux sont évalués à deux mètres en avant de la façade des bâtiments, fenêtres fermées.

L'indice de bruit caractérisant la période nocturne sera retenu lorsque la différence de trafic entre les périodes de jour et de nuit induit une différence de niveau sonore inférieure à 5 dB(A).

6.2.2.1 Infrastructure nouvelle

Les niveaux maximaux admissibles, pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle, mentionnés à l'article 4 du décret relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres, sont fixés aux valeurs suivantes :

Tableau 13 : Bruit d'une infrastructure nouvelle

Usage et nature des locaux	LAeq (6 h – 22h)[6]	LAeq (22 h – 6h)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale	60 dB(A)[7]	55 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dB(A)	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante **modérée de jour et de nuit**	60 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante **non modérée de jour et modérée de nuit**	65 dB(A)	55 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante **modérée de jour et non modérée de nuit**	65 dB(A)	60 dB(A)
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante **non modérée de jour ni de nuit**	65 dB(A)	60 dB(A)
Autres logements	65 dB(A)	60 dB(A)
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de jour et de nuit	65 dB(A)	Aucune obligation
Autres cas	Aucune obligation	Aucune obligation

Une **zone est d'ambiance sonore modérée** si le niveau de bruit ambiant existant avant la construction de la voie nouvelle**, à deux mètres en avant des façades** des bâtiments est telle que **LAeq (6 h - 22 h) est inférieur à 65 dB(A) et LAeq (22 h - 6 h) est inférieur à 60 dB(A).**

Dans le cas où une zone respecte le critère d'ambiance sonore modérée seulement pour la période nocturne, c'est le niveau sonore maximal de 55 dB(A) qui s'applique pour cette période.

6.2.2.2 Infrastructure modifiée

Pour une **transformation d'infrastructure existante significative** (lorsque la contribution sonore de la route après transformation engendre à terme une augmentation de plus de 2 dB(A), par rapport à ce que serait cette contribution à terme sans travaux) s'appliquent les seuils suivants :

Pour la période diurne (6h – 22h) :

Tableau 14 : Bruit d'une infrastructure modifiée (période diurne)

	Contribution actuelle de la route existante	Niveau sonore ambiant initial de jour (avant transformation)[8]	Seuil à respecter pour la seule route après transformation
Logements	≤ 60 dB(A)	< 65 dB(A)	60 dB(A)
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)
	> 60 et ≤ 65 dB(A)	< 65 dB(A)	Valeur de la contribution actuelle de la route
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)
	> 65 dB(A)	≥ 65 dB(A)	65 dB(A)

[6] Ces valeurs sont supérieures de 3 dB(A) à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade, dans le plan d'une fenêtre ouverte, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable. Il convient de tenir compte de cet écart pour toute comparaison avec d'autres réglementations qui sont basées sur des niveaux sonores maximaux admissibles en champ libre ou mesurés devant des fenêtres ouvertes.

[7] Pour les salles de soins et les salles réservées au séjour de malades, ce niveau est abaissé à 57 dB(A).

[8] Le niveau sonore ambiant initial est le niveau existant sur le site toutes sources sonores confondues (y compris la route dans son état initial).

	Contribution actuelle de la route existante	Niveau sonore ambiant initial de jour (avant transformation)[8]	Seuil à respecter pour la seule route après transformation
Bureaux	Indifférent	< 65 dB(A)	65 dB(A)
		≥ 65 dB(A)	65 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale : salles de soins et de repos des malades	≤ 57 dB(A)	Indifférent	57 dB(A)
	> 57 et ≤ 65 dB(A)		Valeur de la contribution actuelle de la route
	> 65 dB(A)		65 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale : autres locaux	≤ 60 dB(A)	Indifférent	60 dB(A)
	> 60 et ≤ 65 dB(A)		Valeur de la contribution actuelle de la route
	> 65 dB(A)		65 dB(A)
Établissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	≤ 60 dB(A)	Indifférent	60 dB(A)
	> 60 et ≤ 65 dB(A)		Valeur de la contribution actuelle de la route
	> 65 dB(A)		65 dB(A)

Pour la période nocturne (22h – 6h) :

Tableau 15 : Bruit d'une infrastructure modifiée (période nocturne)

	Contribution actuelle de la route existante	Niveau sonore ambiant initial de jour (avant transformation)[9]	Seuil à respecter pour la seule route après transformation
Logements	≤ 55 dB(A)	< 60 dB(A)	55 dB(A)
		≥ 60 dB(A)	60 dB(A)
	> 55 et ≤ 60 dB(A)	< 60 dB(A)	Valeur de la contribution actuelle de la route
		≥ 60 dB(A)	60 dB(A)
	> 60 dB(A)	≥ 60 dB(A)	60 dB(A)
Établissements de santé, de soins et d'action sociale : y compris salles de soins et de repos des malades	≤ 55 dB(A)	Indifférent	55 dB(A)
	> 55 et ≤ 60 dB(A)		Valeur de la contribution actuelle de la route
	> 60 dB(A)		60 dB(A)

Pour les infrastructures qui seraient modifiées dans le cadre du projet, les tableaux précédents doivent être appliqués, et les objectifs doivent être déterminés en fonction de la contribution actuelle de chaque voie modifiée et des niveaux de bruit de l'état initial.

6.2.3 Objectifs de qualité recommandés par l'OMS

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de ne pas dépasser :

- **Sur la période de jour** soit 16 heures comprises entre 6h et 22h :
  - À l'intérieur des bâtiments en niveaux moyens :
    - ✓ 35dB(A) en LAeq(6-22h) à l'intérieur des logements (pièce de vie) ;
    - ✓ 35dB(A) en LAeq(6-22h) à l'intérieur des salles de classe et des crèches ;
    - ✓ 30dB(A) en LAeq(6-22h) à l'intérieur des salles de repos des crèches ;
    - ✓ 30dB(A) en LAeq(6-22h) à l'intérieur des salles recevant des malades ;
    - ✓ 55dB(A) en LAeq(6-22h) dans les cours de récréation.
  - **À l'extérieur** des bâtiments en niveaux moyens :
    - ✓ **50dB(A) en LAeq(6-22h) dans les espaces extérieurs des zones résidentielles (au-delà gêne modérée)** ;
    - ✓ 55dB(A) en LAeq(6-22h) dans les espaces extérieurs des zones résidentielles (au-delà gêne sérieuse).
  - À l'intérieur des bâtiments en niveaux de crête :
    - ✓ 45dB(A) en niveau de crête le jour à l'intérieur des salles de repos des crèches (LAmax)
- **Sur la période de nuit** soit 8h comprises entre 22h et 6h :
  - À l'intérieur des bâtiments en niveaux moyens :
    - ✓ 30dB(A) en LAeq(22-6h) à l'intérieur des logements (chambre à coucher) ;
    - ✓ 30dB(A) en LAeq(22-6h) à l'intérieur des salles recevant des malades.
  - **À l'extérieur** des bâtiments en niveaux moyens :
    - ✓ **45dB(A) en LAeq(22-6h) à l'extérieur des logements devant les fenêtres des chambres à coucher (les fenêtres sont alors ouvertes !).**
  - À l'intérieur des bâtiments en niveau de crête :
    - ✓ 45dB(A) en niveau de crête la nuit à l'intérieur des logements (chambre à coucher) (LAmax) ;
    - ✓ 40dB(A) en niveau de crête la nuit à l'intérieur des salles recevant des malades (LAmax).

6.2.4 Valeurs de référence

Source : Dispositif Survol Bruitparif

Valeurs de référence pour le bruit extérieur incident	Objectifs de qualité (OMS)	Valeurs de recommandation pour la gestion du bruit	Valeurs règlementaires
Lden	50 dB(A) d'après OMS	55 dB(A) d'après experts européens du réseau CALM 60 dB(A) source CSHPF, 2004	Bruit routier et/ou LGV : 68 dB(A) Bruit ferroviaire (hors LGV) : 73 dB(A) Bruit industriel : 71 dB(A)
Lden aéronefs		50 dB(A) (limite extérieure de la zone D des PEB)	55 dB(A) source Arrêté du 4 avril 2006 Limite extérieure de la zone III des PGS

[9] Le niveau sonore ambiant initial est le niveau existant sur le site toutes sources sonores confondues (y compris la route dans son état initial).

6.3 Documents de référence

6.3.1 Plan de Prévention au Bruit dans l'Environnement (PPBE)

Si les cartes du bruit permettent d'identifier les secteurs d'intervention prioritaires (zones sensibles, zones calmes à protéger…), les PPBE définissent les mesures/actions à mettre en œuvre. Leur objet principal est d'optimiser sur un plan stratégique, technique et économique les actions à engager afin d'améliorer les situations critiques et préserver les endroits remarquables.

L'autorité en charge du plan doit s'assurer de l'accord des autorités compétentes pour décider et mettre en œuvre les mesures retenues. Les projets de PPBE sont transmis au Préfet pour arrêt et font l'objet d'une consultation publique.

- Plan de Prévention au Bruit dans l'environnement (PPBE) du département de l'Indre-et-Loire (2019 pour la 3ème échéance, la mise à jour du PPBE 37 pour la 4ème échéance est en cours d'instruction, et plus précisément en phase de concertation publique entre juillet et septembre 2024).
- PPBE de Tours Métropole Val de Loire (2022).
- Plan d'Exposition au Bruit de l'aérodrome de Tours Val de Loire (2012)

Les objectifs visés par les plans sont les suivants :

- Prévenir les effets du bruit sur l'environnement.
- Dresser un état des lieux.
- Réduire les niveaux de bruit lorsque cela est nécessaire.
- Protéger les zones calmes lorsqu'elles sont identifiées.

6.3.1.1 PPBE de l'Indre-et-Loire

Le PPBE des infrastructures de l'État dans l'Indre-et-Loire a été adopté par arrêté préfectoral en 2019 pour sa 3ème échéance. Une mise à jour (4ème échéance) a été réalisée afin de prendre en compte les infrastructures de transport terrestre supportant un trafic annuel de 3 millions de véhicules ou 30000 trains. Ce document (PPBE, 4ème échéance) s'applique sur la période 2024-2029, et a été approuvé par arrêté préfectoral le 19 septembre 2024.

Ce PPBE concerne donc quatre axes routiers dont le trafic annuel est supérieur à 3 millions de véhicules par an (A10, A28, A85 et N10) et 13 tronçons ferrés qui accueillent plus de 30 000 trains par an. Les détails de ces infrastructures sont présentés dans les tableaux ci-après.

Tableau 16 : Routes nationales concédées (autoroutes) du PPBE 37 (Source : Projet PPBE 37 – 4ème échéance)

Autoroute	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur	Gestionnaire
A10	Limite Dépt 41	Limite Dépt 86	86.3 km	COFIROUTE
A28	Limite Dépt 72	Jonction A10	32.1 km	COFIROUTE
A85	Limite Dépt 41	Limite Dépt 37	85.7 km	COFIROUTE

Tableau 17 : Routes nationales non concédées du PPBE 37 (Source : Projet PPBE 37 – 4ème échéance)

Route	Point Repère Début	Point Repère Fin	Longueur	Gestionnaire
N10	Limite Dépt 41	Neuville-sur-Brenne	3 km	DIRNO

Tableau 18 : Lignes ferroviaires du PPBE 37 (Source : Projet PPBE 37 – 4ème échéance)

Voie ferrée	Localisation	Longueur	Gestionnaire
431315	Montlouis-sur-Loire et la Ville-aux-Dames	1.1 km	SNCF réseau
562300	Saint-Pierre-des-Corps et Tours	0.3 km	SNCF réseau
563300	Tours	0.7 km	SNCF réseau
564300	Tours	0.5 km	SNCF réseau
570000	Limite dépt 41 à Joué-les-Tours	33.1 km	SNCF réseau
593000	La Ville-aux-Dames	0.2 km	SNCF réseau
JUM056	Tours	2.1 km	SNCF réseau
JUM057	Saint-Pierre-des-Corps et Tours	2.1 km	SNCF réseau
JUM058	Tours	0.9 km	SNCF réseau
JUM059	Tours	1.0 km	SNCF réseau
JUM074	La Ville-aux-Dames	2.5 km	SNCF réseau
JUM075	Tours	1.2 km	SNCF réseau
431000	Limite dépt 41 à la Ville-aux-Dames	26.5 km	SNCF réseau

Au total, ce sont donc 204,1 km d'autoroutes, 3 km de route nationale et 72,2 km de voies ferrés sont concernés par les critères de la 4ème échéance des PPBE.

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ne définit pas d'objectif quantifié. Sa transposition dans le Code de l'environnement français fixe des valeurs imites (par type de source), qui sont celles détaillées ci-dessous :

Tableau 19 : Valeurs limites de niveaux de bruits pour les habitations et établissements sensibles (Source : PPBE Aube)

Valeurs limites en dB(A)				
Indicateurs de bruit	Aérodrome	Route et/ou ligne à grande vitesse	Voie ferrée conventionnelle	Activité industrielle
Lden	55	68	73	71
Ln	-	62	65	60

Les routes départementales et communales éligibles dans le cadre du PPBE à sa 4ème échéance sont différenciés suivant si elles sont situées dans la métropole de Tours ou non. Les routes au sein de TMVL sont déclassées, et la compétence est transférée depuis le département d'Indre-et-Loire vers la métropole de Tours (cf figure ci-dessous). Le kilométrage total des routes déclassées vers TMVL s'élève à 286 km.

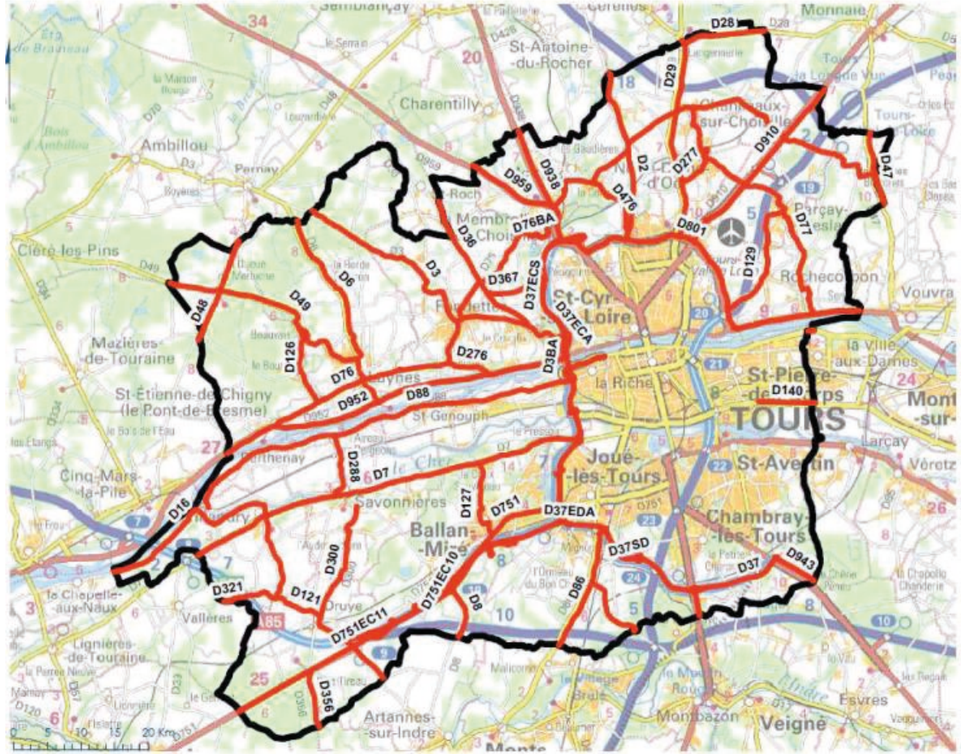


Figure 66 : Routes départementales déclassées du département vers TMVL (Source : PPBE 37 – 4ème échéance)

La carte suivante monte les routes prises en compte dans le PPBE 2024-2029 (4ème échéance), c'est-à-dire les voies concernées par un trafic annuel supérieur à 3 millions de véhicules sont définies sur la carte ci-dessous. Le linéaire cumulé de ces voies s'élève à 153 km.

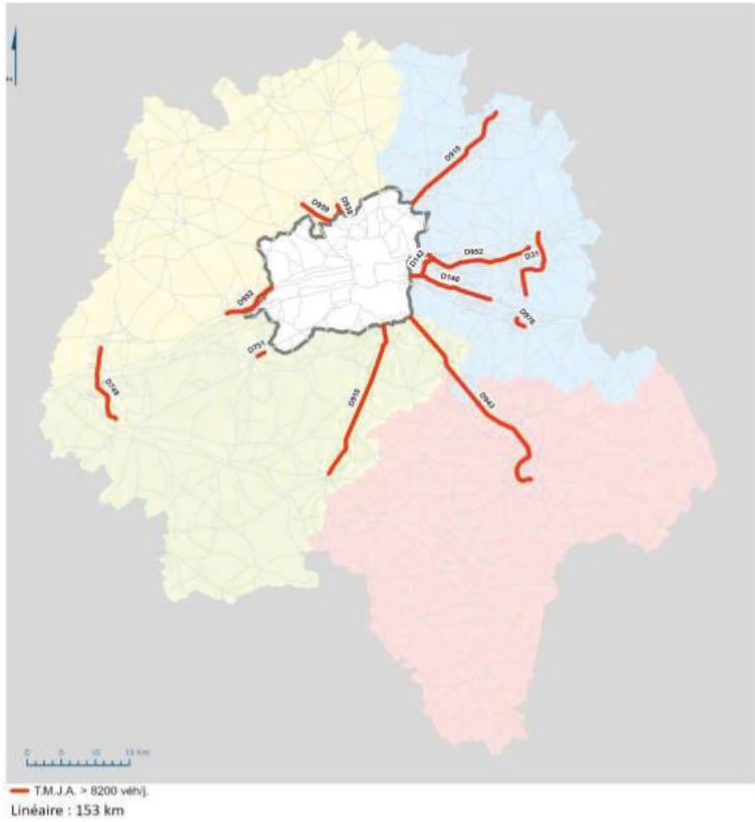


Figure 67 : Routes départementales éligibles au PPBE 37 – 4ème échéance (Source : PPBE 37 – 4ème échéance)

Le PPBE 2024-2029 a été réalisé en deux phases : un premier diagnostic dans lequel les zones bruyantes au regarde des valeurs réglementaires ont été recensées ; puis dans un second temps des mesures de prévention ou de réduction ont été proposées, comme par exemple :

- des interdictions pour les poids-lourds ;
- des réductions de vitesse ;
- l'incitation et le développement du covoiturage ;
- la réalisation d'aménagements cyclables ;
- l'isolation acoustique

6.3.1.2 PPBE de Tours Métropole Val de Loire (2022-2027)

Tours Métropole Val de Loire (TMVL) est l'une des 22 métropoles françaises, catégorie qu'elle a intégrée en mars 2017. Elle est composée de 22 communes et rassemble près de 300 000 habitants. Ce statut lui impose de réaliser un Plan de Protection de Bruit dans l'Environnement. Le PPBE est imposé par le Décret n°2006-36 1 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement et modifiant le code de l'urbanisme et le code de l'environnement. Il réunit toute la démarche ayant abouti à l'élaboration d'un plan d'actions, qui sera évolutif et révisé tous les 5 ans.

Les Cartes de Bruit Stratégiques ont été approuvées et arrêtées par le conseil métropolitain le 8 juillet 2021. Par souci de simplification et de cohérence territoriale, Tours Métropole Val de Loire a fait le choix de regrouper son

PPBE « Grandes infrastructures » et son PPBE métropolitain dans un seul et même document. Le présent document constitue donc le projet de PPBE « deux en un » de l'agglomération et des voies du réseau routier métropolitain dont le trafic est supérieur à 3 millions de véhicules par an. La figure ci-dessous présente les principales infrastructures de transport du réseau métropolitain.



Figure 68 : Réseau routiers et ferroviaires du réseau métropolitain de TMVL (Source : PPBE TMVL)

Tours Métropole Val de Loire possède un aéroport international desservant plusieurs pays : l'Irlande (vols saisonniers), l'Angleterre (5 fois par semaine), le Maroc (2 fois par semaine), ou encore le Portugal (3 fois par semaine). Il dessert des villes françaises comme Marseille. L'aéroport de Tours Val de Loire est le seul aéroport de la Région Centre-Val de Loire avec des lignes aériennes régulières. Ces vols commerciaux représentent 200 000 passagers dans une année standard.

Les cartes de bruit stratégiques sont détaillées dans la sections suivante (§ 6.3.2). L'analyse de celles-ci a permis d'identifier les secteurs les plus problématiques en termes d'exposition des populations aux bruits sur 24h et de nuit. Il apparaît logiquement que les communes les plus impactées correspondent au centre urbain de l'agglomération. **Les bruits impactant les habitants de TMVL sont d'origine routière et ferroviaire uniquement**, les industries n'impactent aucun habitant au-delà des limites réglementaires, que de jour comme de nuit.

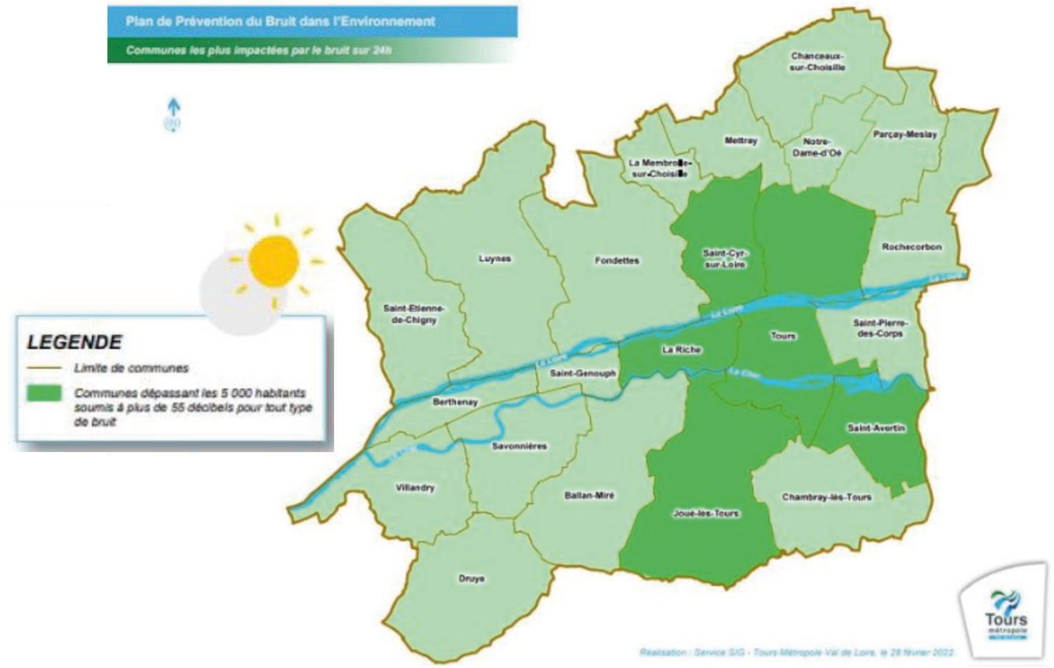


Figure 69 : Communes où population est le plus touchée par des nuisances sonore sur 24h (Source : PPBE TMVL)

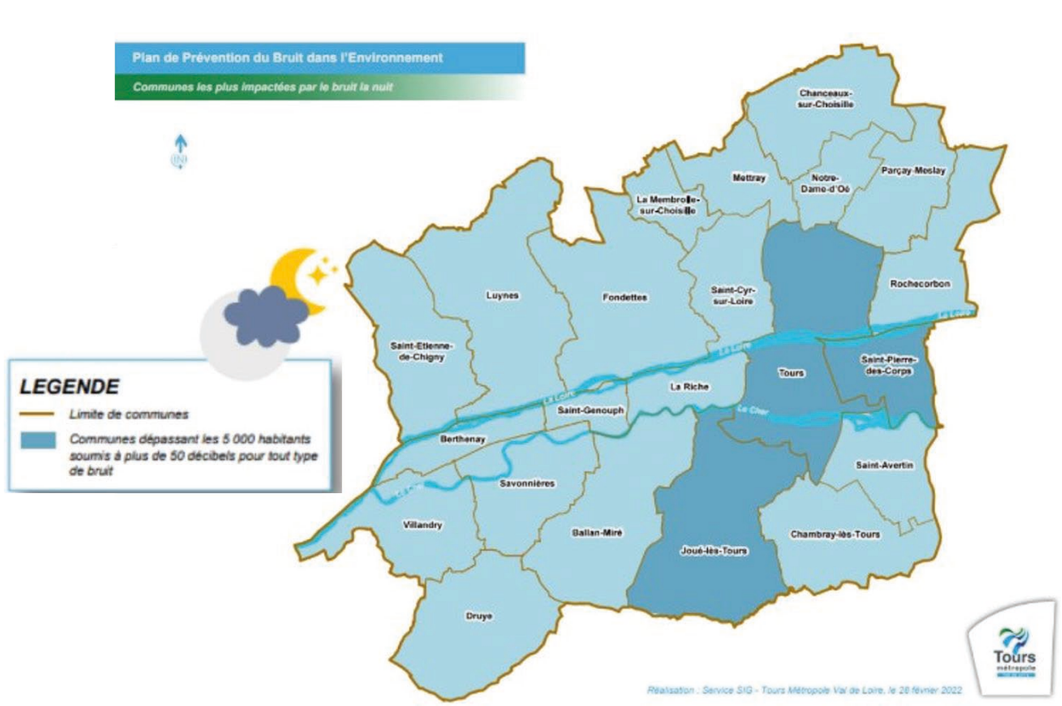


Figure 70 : Communes où population est le plus touchée par des nuisances sonore de nuit (Source : PPBE TMVL)

6.3.2 Cartes de bruit stratégiques (CBS)

Les cartes de bruit stratégiques (CBS) sont un outil de connaissance et de suivi des impacts sonores liés à certaines infrastructures routières et autoroutières (avec trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules) ou ferroviaires (à plus de 30 000 passages de trains par an), ou constatés dans certaines agglomérations de plus de 100 000 habitants.

La cartographie vise à déterminer les secteurs exposés au bruit (état actuel et prospectif). Il s'agit d'évaluer les niveaux sonores émis par les transports (trafic routier, ferroviaire et aérien) ou celui émis par les installations classées soumises à autorisation et de déterminer les personnes exposées. Les autres facteurs influents (activités de loisirs, voisinage…) ne sont pas obligatoires.

Les cartes du bruit en agglomération concernent l'ensemble des voies. Elles doivent être réévaluées tous les cinq ans. Elles doivent répondre à trois objectifs :

- fournir des données sur l'exposition des populations ;
- informer le public ;
- servir de base à l'élaboration des plans d'action (PPBE).

La carte du bruit est établie grâce à un modèle mathématique intégrant les paramètres qui influencent le bruit (charges de trafic, vitesses, relief et caractéristiques des sites, conditions météo…). Le législateur précise que les cartes des régions frontalières doivent tenir compte des secteurs frontaliers.

Afin de prendre en compte le fait que les personnes sont plus sensibles aux bruits au cours des soirées et des nuits, l'indicateurs du niveau sonore LAeq est moyenné sur une journée est également pondéré pour afficher des malus aux bruits de nuit et du soir : c'est l'indicateur Lden. En effet, la pondération s'élève à +5dB(A) sur les heures du soir (18 à 22h) et +10dB(A) sur les heures de nuit (22h à 6h), comme expliqué dans la section 6.1.

À l'échelle du territoire sont disponibles :

- **Les cartes de bruit stratégiques du département de l'Indre-et-Loire** (4ème échéance concernant les infrastructures de transport terrestre supportant un trafic annuel de 3 millions de véhicules ou 30000 trains).
- **Les cartes de bruit à l'échelle de Tours métropole (réalisée en 2019).**

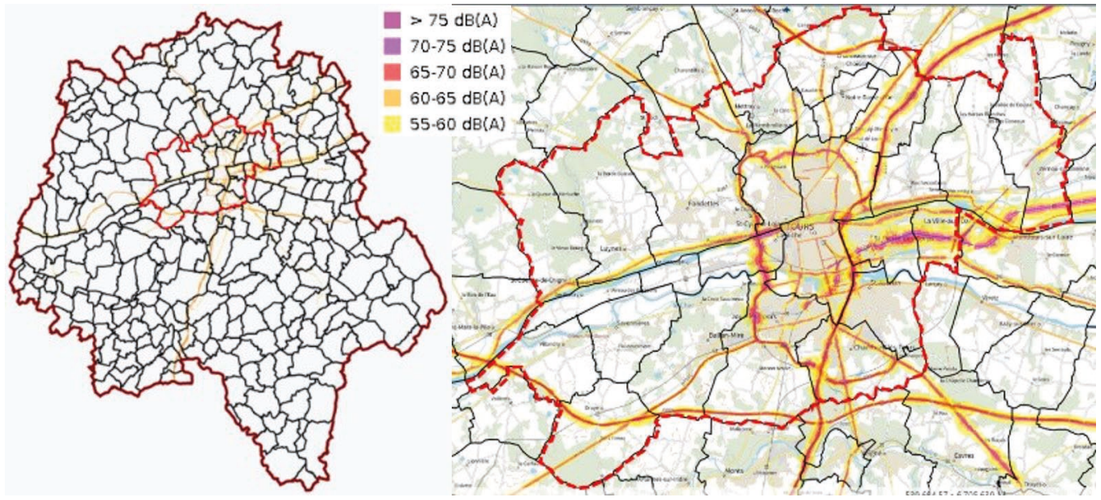


Figure 71 : Carte de bruit stratégiques sur une journée (Lden) en Indre-et-Loire – 4ème échéance – avec zoom sur le territoire du SMT (Source : DDT 37)

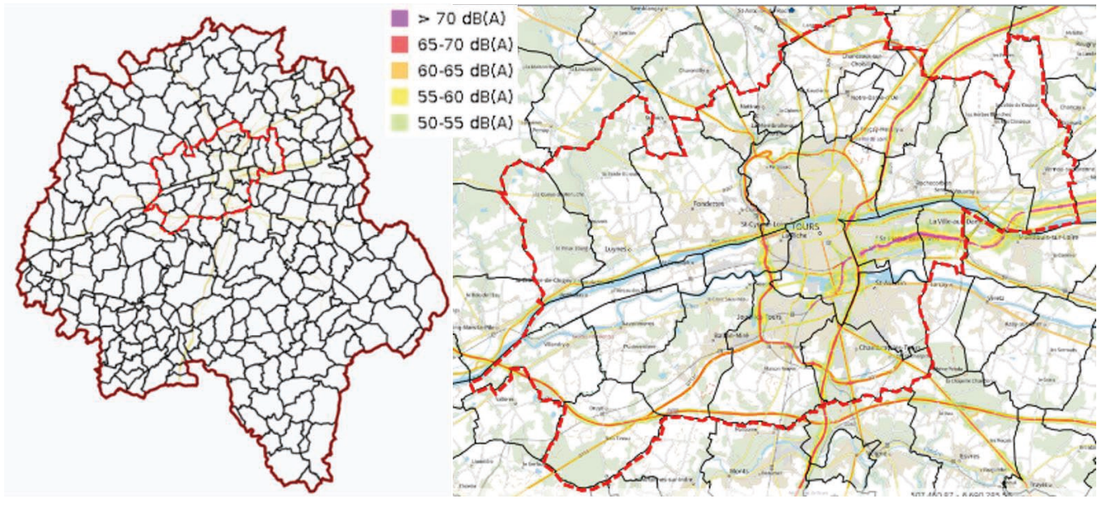


Figure 72 : Carte de bruit stratégiques de nuit (Ln) en Indre-et-Loire – 4ème échéance – avec zoom sur le territoire du SMT (Source : DDT 37)

Ces cartes montrent que les grands axes ferrés et routiers quadrillent le territoire et entourent le noyau urbain tourangeau. Le territoire est traversé par plusieurs autoroutes qui sont empruntés à l'échelle nationale, permettant un lien entre la région parisienne et les régions plus au sud-ouest de la France. Aux abords de ces grands axes, la situation acoustique est très fortement dégradée

À l'échelle de TMVL, les cartes stratégiques de bruits cumulés sont présentées ci-dessous.

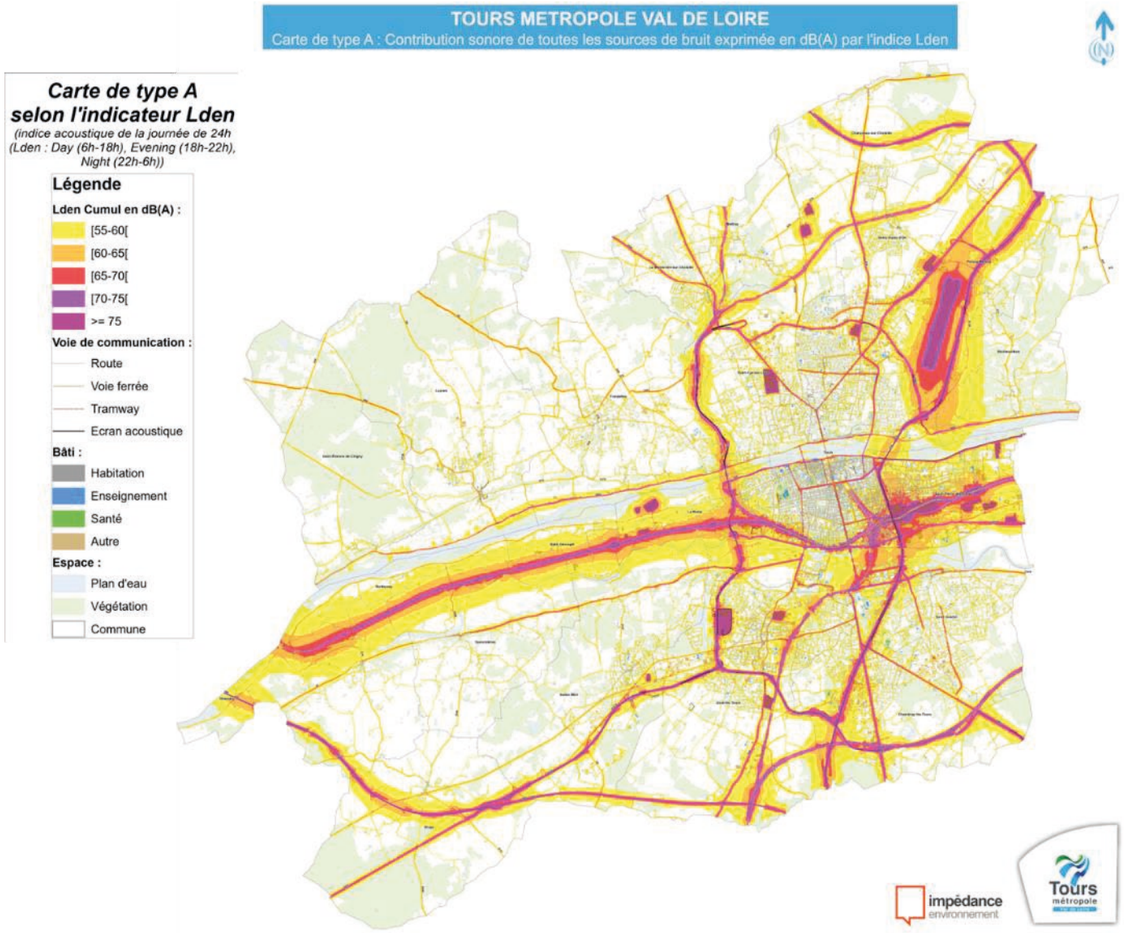


Figure 73 : Carte de bruit stratégique de TMVL sur une journée (Lden) – cumul de toutes les sources (Source : PPBE TMVL)

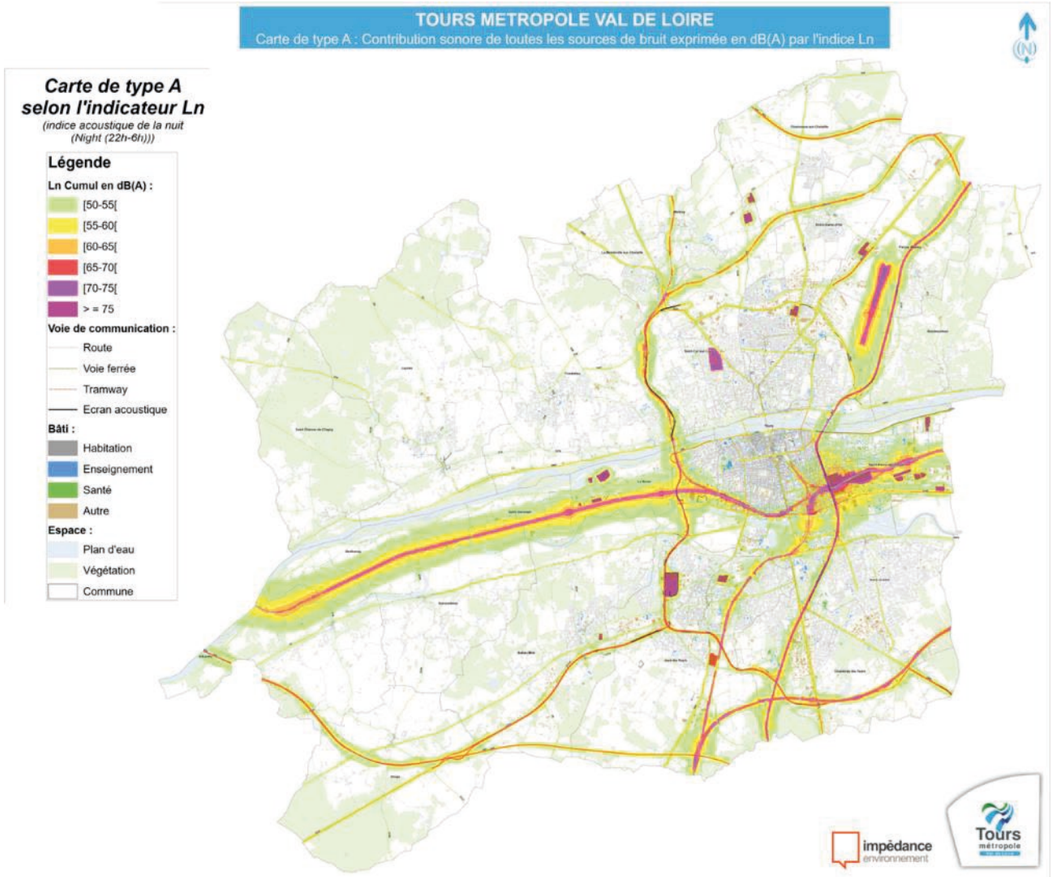


Figure 74 : Carte de bruit stratégique de TMVL de nuit(Ln) – cumul de toutes les sources (Source : PPBE TMVL)

6.3.3 Classement des infrastructures routières

Les infrastructures de transports terrestres sont classées par arrêtés préfectoraux en 5 catégories selon le niveau de bruit qu'elles engendrent, la catégorie 1 étant la plus bruyante. Un secteur affecté par le bruit est défini de part et d'autre de chaque infrastructure classée, dans lequel les prescriptions d'isolement acoustiques sont à respecter. Dans le département de l'Indre-et-Loire, les principales infrastructures de transport ont été classées dans des arrêtés préfectoraux, datant du 26 janvier 2016, et portants sur la révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres. Ces arrêtés sont les suivants :

- Arrêté concernant les autoroutes et la route nationale N 10 ;
- Arrêté concernant les routes départementales et communales hors ville de Tours ;
- Arrêté concernant la ville de Tours ;
- Arrêté concernant les lignes ferroviaires ;
- Arrêté concernant la ligne de tramway de l'agglomération de Tours.

La largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre des infrastructures de transports ainsi que les niveaux sonores de référence de jour et de nuit sont listés dans les deux tableaux ci-dessous.

Tableau 20 : Classement des infrastructures routières et lignes ferroviaires à grande vitesse (Source : Prefecture d'Indre-et-Loire, 2021)

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure(*)
1	L > 81	L > 76	300 m
2	76 < L ≤ 81	71 < L ≤ 76	250 m
3	70 < L ≤ 76	65 < L ≤ 71	100 m
4	65 < L ≤ 70	60 < L ≤ 65	30 m
5	60 < L ≤ 65	55 < L ≤ 60	10 m

Tableau 21 : Classement des lignes ferroviaires conventionnelles (Source : Prefecture d'Indre-et-Loire, 2021)

Catégorie de l'infrastructure	Niveau sonore de référence LAeq (6h-22h) en dB(A)	Niveau sonore de référence LAeq (22h-6h) en dB(A)	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit de part et d'autre de l'infrastructure(*)
1	L > 84	L > 79	300 m
2	79 < L ≤ 84	74 < L ≤ 79	250m
3	73 < L ≤ 79	68 < L ≤ 74	100m
4	68 < L ≤ 73	63 < L ≤ 68	30m
5	63 < L ≤ 68	58 < L ≤ 63	10m

Une cartographie de ces infrastructures classées montre également ces infrastructures sur le territoire (cf. figure ci-dessous).

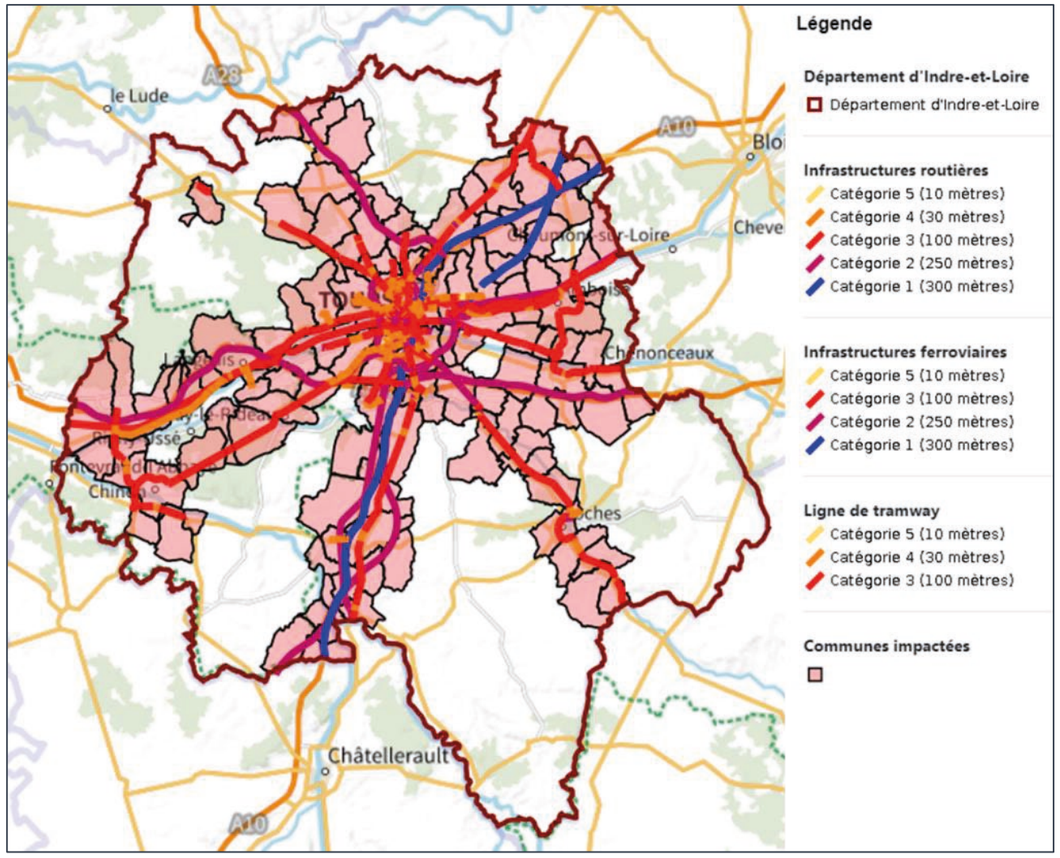


Figure 75 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres en Indre-et-Loire (Source : DDT 37)

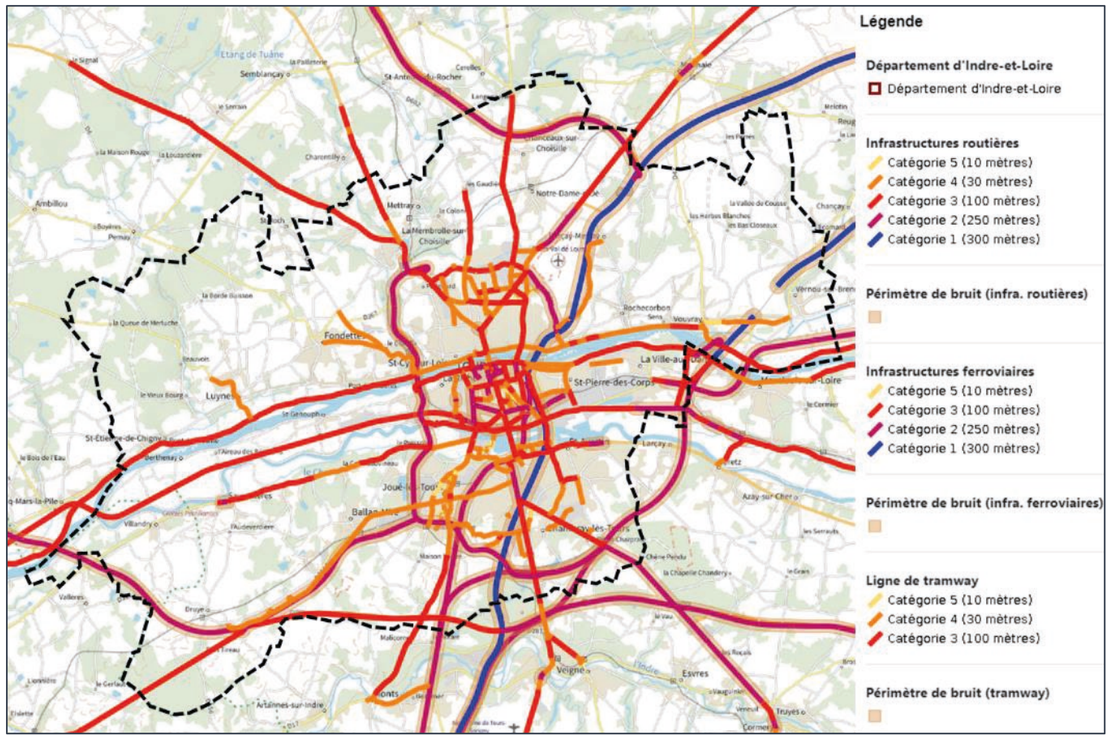


Figure 76 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres – Zoom sur le périmètre PDM (Source : DDT 37)

Des prescriptions en matière d'isolement acoustique s'appliquent aux constructions neuves localisées dans les couloirs de bruit de ces infrastructures : bâtiments d'habitation, établissements d'enseignement, bâtiments de santé, de soins et d'action sociale, bâtiments d'hébergement à caractère touristique.

6.3.4 Plan d'exposition au bruit (PEB)

Le plan d'exposition au bruit (PEB) est un instrument juridique destiné à maîtriser l'urbanisation autour des aérodromes en limitant les droits à construire dans les zones de bruit et en imposant une isolation acoustique renforcée pour les constructions autorisées dans les zones de bruit.

Le PEB vise à éviter que de nouvelles populations ne soient exposées aux nuisances sonores générées par l'activité de l'aérodrome considéré. Ainsi, il réglemente l'utilisation des sols aux abords des aérodromes en vue d'interdire ou d'y limiter la construction de logements, dans l'intérêt même des populations, et d'y prescrire des types d'activités peu sensibles au bruit ou plus compatibles avec le voisinage d'un aérodrome.

Le PEB délimite 4 zones de bruit aux abords de l'aérodrome.

- la zone de bruit fort A : c'est la zone comprise à l'intérieur de la courbe d'indice Lden 70 ;
- la zone de bruit fort B : c'est la zone comprise entre la courbe d'indice Lden 70 et la courbe dont l'indice peut être fixé entre les valeurs Lden 62 et Lden 65.
- la zone de bruit modéré : cest la zone comprise entre la limite extérieure de la zone B et la courbe correspondant à une valeur de l'indice Lden choisie entre 57 et 55.
- la zone de bruit D : elle est comprise entre la limite extérieure de la zone C et la courbe d'indice Lden 50.

Au sein de chaque zone sont définies des règles d'urbanisation spécifiques, et notamment des interdictions visant à protéger la population d'une exposition trop forte au bruit.

Le PEB de l'aérodrome de Tours a été approuvé par arrêté préfectoral le 11 décembre 2012. La carte de zonage du PEB est présentée ci-dessous.

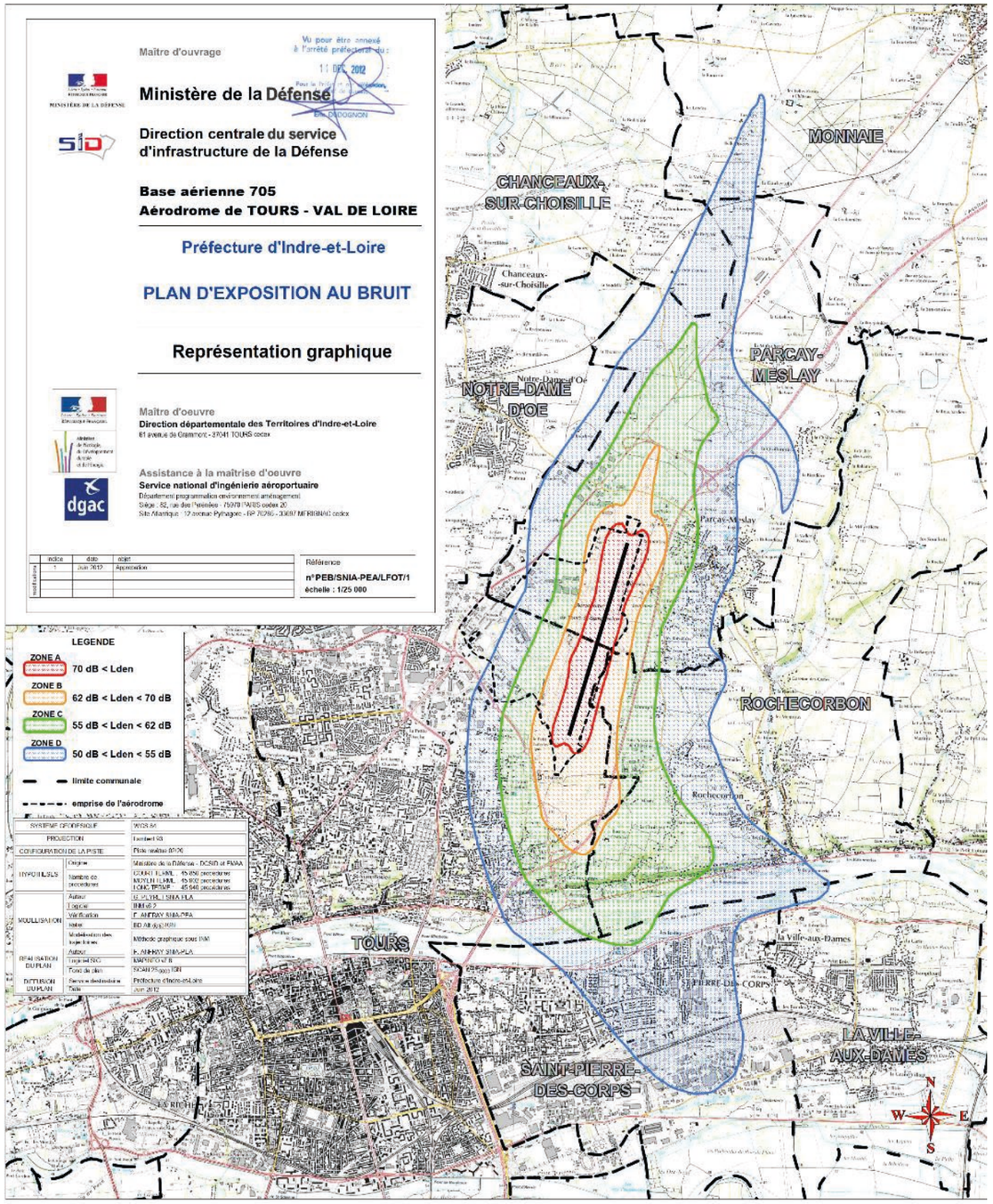


Figure 77 : Carte du PEB de l'aérodrome de Tours

6.4 Bruits de la circulation

Pour les bruits de la circulation, les niveaux de perception sont les suivants :

- un niveau de 55 dB(A) est considéré comme le début de l'inconfort,
- un niveau de 65 dB(A) devient très gênant et perturbe fortement le sommeil,
- un niveau de 68 dB(A) est considéré comme insupportable par une majorité d'individus qui entreprennent des travaux d'insonorisation ou déménagent.

D'après une étude nationale, les personnes à faibles revenus sont proportionnellement quatre fois plus touchées par le bruit que celles qui disposent de revenus confortables.

Quelques valeurs indicatives :

- entre les heures creuses et les heures de pointe, le bruit augmente de 5 à 10 dB(A) suivant les lieux,
- aux carrefours à feux importants, le démarrage des véhicules génère une augmentation temporaire du niveau sonore de 10 à 15 dB(A),
- la présence d'un poids lourd ou d'une mobylette augmente d'environ 10 dB(A) le niveau acoustique, ce qui signifie qu'un seul poids lourd ou une seule mobylette masque le bruit des autres véhicules.

6.4.1 *Sensibilité du bruit aux variables du trafic*

Les nuisances sonores générées par les transports terrestres sont variables selon différents paramètres. Elles dépendent à la fois du revêtement de la chaussée, du débit de trafic, de sa vitesse et de sa fluidité.

Il existe une relation logarithmique entre débit et niveau de bruit. C'est à dire que plus le débit augmente et plus le niveau de bruit est important, mais plus le débit est important, et moins sa variation à des effets sur le niveau sonore. À titre d'exemple, rajouter 10 000 véhicules/jour sur une voie qui en écoulait 5 000 entraîne une augmentation du bruit de 5 dB(A), alors que supprimer 10 000 véhicules/jour sur une voie qui en écoulait 70 000 ne fait baisser le bruit que de 1 dB(A).

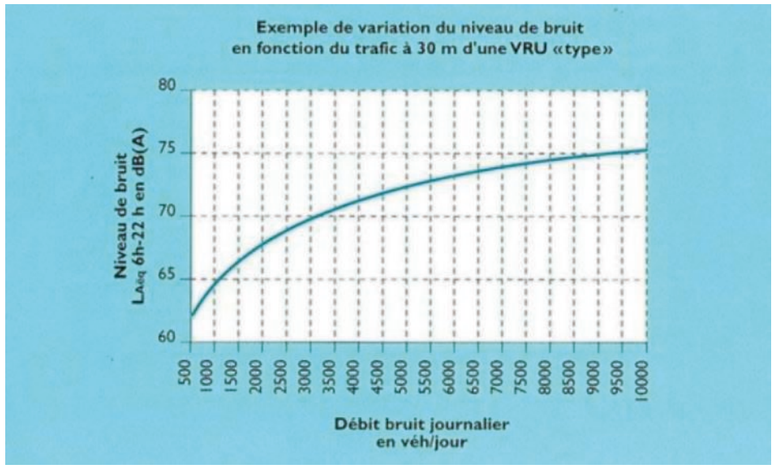


Figure 78 : Variation du niveau sonore du trafic en fonction du débit (source : CERTU)

6.4.2 *Sensibilité aux vitesses et allures*

La vitesse du flot de circulation est un paramètre essentiel dans l'émission acoustique d'un trafic. Son influence varie selon que le trafic est plutôt urbain ou interurbain.

En centre-ville, la vitesse influe peu sur le niveau sonore, c'est surtout le régime moteur, donc le caractère fluide ou pulsé de la circulation qui conditionne le bruit émis. Pour des vitesses élevées en agglomération (supérieures à 60km/h pour les VP et 70-80 km/h pour les PL), le bruit du roulement domine : la vitesse est donc un facteur essentiel.

L'émission sonore du trafic est alors davantage sensible aux variations de la vitesse qu'aux variations du débit.

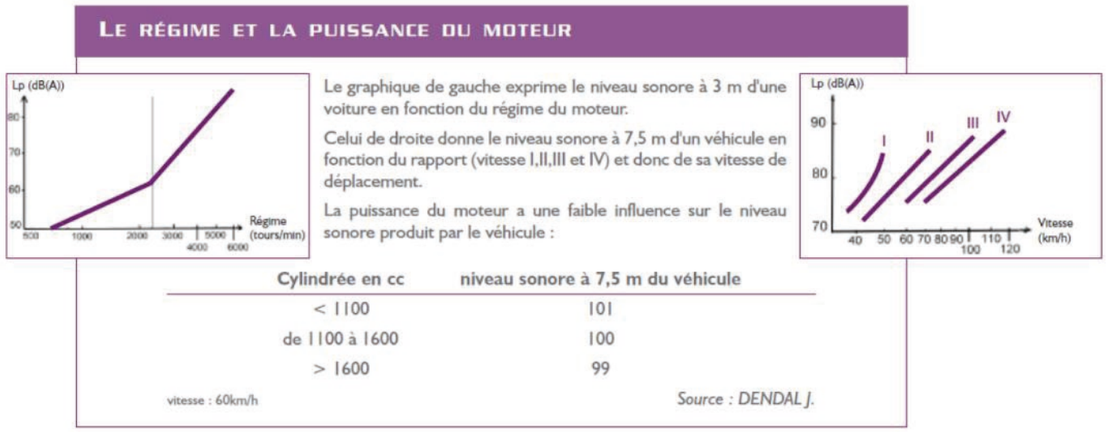


Figure 79 : Niveau sonore / Influence du régime de la puissance moteur (source : CERTU)

Un trafic pulsé est toujours plus bruyant que le même trafic fluide. Toutefois, cet effet est surtout sensible à basse vitesse et n'a quasiment plus d'effet à partir de 50 km/h.

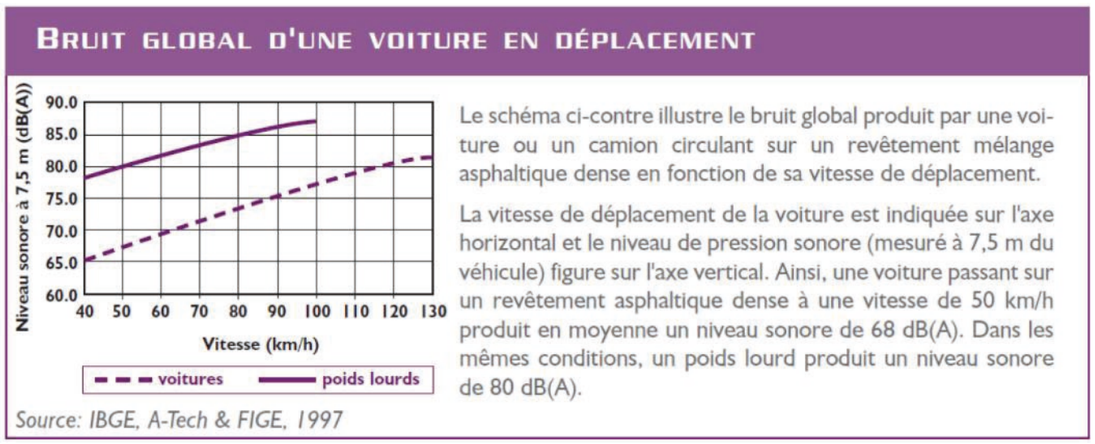


Figure 80 : Bruit global d'une voiture en déplacement (source : CERTU)

Pour les basses vitesses, le régime moteur est donc un paramètre essentiel de l'émission sonore des véhicules. Réduire et stabiliser la vitesse est un facteur qui limite les régimes moteurs élevés, donc un facteur positif quant à la réduction du bruit.

6.5 Les enjeux pour le PDM

Le territoire de l'agglomération Tourangelle devra veiller à **contenir et orienter l'accessibilité du territoire afin de limiter l'exposition de nouvelles populations** (potentiellement sensibles) **aux nuisances acoustiques** issues des axes viaires et ferrés.

Les politiques de mobilités et de déplacements futures auront un impact considérable sur la question de l'ambiance sonore. En effet, le développement de diverses infrastructures de déplacements (routières et ferroviaires notamment) implique une plus ou moins grande fréquentation et génère donc du bruit. Par ailleurs, toute mesures impliquant des modifications de trajets peuvent reporter le bruit vers d'autres axes de transport. Il s'agira de **trouver le bon équilibre entre implantation stratégique pour les utilisateurs des voies de déplacements et les constructions déjà implantées aux alentours** (habitations, services).

Le **report modal de la voiture vers les transports en commun permet de réduire le nombre de véhicules sur les routes, et donc les nuisances sonores induites**. Plus encore, le **report modal de la voiture et des transports vers des modes doux et actifs (marche, vélo), permet de réduire drastiquement les nuisances acoustiques**.

À noter que des **mesures d'évitement, de réduction et de compensation** pour les expositions aux bruits **peuvent être mises en place** : choix de l'itinéraires stratégique, isolation des bâtiments, installations de murs anti-bruit de part et d'autre des voies les plus fréquentées, etc.

7. Santé

7.1 Contexte général et objectifs

À l'échelle nationale, le sujet de la santé dans l'environnement globale est pris en compte dans le **Plan National Santé-Environnement (PNSE)**. La quatrième version du PNSE est produite dans un contexte sanitaire particulier puisque pendant la pandémie du Covid-19. Ce plan s'articule autour de quatre axes d'actions prioritaires :

- Axe 1 : s'informer, se former et informer sur l'état de notre environnement et les bons gestes à adopter ;
- Axe 2 : réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes ;
- Axe 3 : démultiplier les actions concrètes menée par les collectivités dans les territoires ;
- Axe 4 : mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes.

Ensuite, le document est décliné en 20 actions détaillées dans le PNSE.

À l'échelle régionale, le **Plan Régional Santé-Environnement (PRSE4)** a été construit autour de quatre axes stratégiques qui démontrent la volonté de ne plus raisonner par milieu mais de se fixer des objectifs transversaux :

- Axe 1 : Sensibilisation, information et formation en santé environnement ;
- Axe 2 : Santés environnementale, végétale, animale et humaine ;
- Axe 3 : Réduction et prévention des risques environnementaux ;
- Axe 4 : Des environnements favorables à la santé.

7.2 Lien santé et autres thématiques

7.2.1 Qualité de l'air et santé

7.2.1.1 Liens entre qualité de l'air et climat local

Source(s) : ATMO Normandie, ORS Nord Pas de Calais

D'après ATMO, à émission de polluants en quantité égale, la qualité de l'air peut être bonne ou mauvaise en fonction de la météorologie. Direction et vitesse du vent, température et évolution de la température avec l'altitude, turbulences, stabilité de l'atmosphère, ensoleillement et précipitations contribuent à la plus ou moins bonne dispersion des polluants.
Les grandes agglomérations sont les plus touchées en termes d'impact sanitaire avec des températures sensiblement plus élevées que dans les périphéries (phénomène d'îlot de chaleur urbain). En se conjuguant avec une qualité de l'air plus dégradée par la pollution atmosphérique, ces températures agissent de manière plus importante qu'ailleurs sur la mortalité.

La dispersion des polluants est favorisée par des situations dépressionnaires, qui correspondent en général à une turbulence de l'air assez forte. En revanche, les périodes anticycloniques, où la stabilité de l'air ne permet pas la dispersion des polluants, sont particulièrement défavorables et les vents jouent un rôle prépondérant.

Les polluants dits « primaires » sont ceux émis directement dans l'atmosphère par les activités humaines. Ils peuvent évoluer chimiquement dans l'atmosphère et produire des polluants « secondaires ».

Phénomène Météo	Effet sur la pollution
Vent	Une vitesse de vent très faible est une circonstance aggravante. En l'absence de vent, les mouvements de convection de la masse d'air sont très limités et la dispersion se fait très lentement par diffusion. Alors qu'un vent fort disperse généralement les polluants, il peut localement aggraver la situation en rabattant les fumées sur un groupe d'habitations. Mais ce sont aussi les vents qui amènent des masses d'air pouvant être chargées de polluants en provenance de sources situées de façon plus lointaine d'un point de vue géographique. Ces conditions peuvent alors conduire à des épisodes généralisés de pollution.
Gradient de température	Dans la troposphère (basse atmosphère), la température décroît normalement avec l'altitude (de l'ordre de 0,65°C par 100m, sous nos latitudes). Du fait de ce gradient de température, les fumées s'élèvent (principe de la montgolfière) et les polluants se dispersent. Certaines nuits, le sol et la mince couche d'air juste au-dessus, se refroidissent plus vite que la couche d'air qui les surplombe, appelée alors couche d'inversion. Celle-ci bloque l'ascension des polluants qui ne peuvent plus se disperser dans l'atmosphère : ils sont piégés par le couvercle d'air chaud, chape de pollution visible à l'œil nu lorsque le phénomène se produit. Ces phénomènes d'inversion de température peuvent donc gêner la dispersion des polluants. Ces inversions sont souvent plus marquées en hiver (fort refroidissement des basses couches de l'atmosphère et du sol) et plus durables (faible capacité de réchauffement du sol en hiver). En été, les inversions sont moins marquées et plus rapidement annulées par l'insolation et une convection forte en journée.
Température	La température de l'air a une influence sur les émissions de certains polluants. Ainsi par exemple, les émissions liées au chauffage (bois, charbon, fioul…) seront logiquement plus importantes durant l'hiver. L'été, la formation de la pollution photochimique, comme l'ozone, est favorisée par l'évaporation plus grande des Composés Organiques Volatils (COV) précurseurs à ce type de pollution. La température avec l'ensoleillement joue aussi un rôle sur les réactions chimiques se produisant entre différents composés.
La Brise de Mer	La présence de la mer agit sur les mouvements des masses d'air. Ainsi, la journée, l'air situé au-dessus de la terre se réchauffe plus vite que celui situé au-dessus de la mer. Devenu plus léger, il s'élève en altitude, et est remplacé par l'air de la mer, plus frais : c'est la brise de mer. Elle atteint son maximum d'intensité l'après-midi, lorsque l'écart de température entre le sol et l'eau est le plus important. Après le coucher du soleil, la terre se refroidit plus vite que la mer. Lorsque les températures sur terre et sur mer s'équilibrent, le vent se calme, puis le phénomène s'inverse. L'air situé au-dessus de la mer s'élève pour se refroidir et est remplacé par l'air situé au-dessus de la terre : c'est la brise de terre. Ce phénomène influe notamment les concentrations en ozone qui sont plus élevées en moyenne près des côtes du fait d'une recirculation de l'air pollué. L'effet de brises influe donc sur la dispersion et la redistribution des polluants atmosphériques en les amplifiant.
Précipitations	La pluie en tombant se charge de certains polluants gazeux ou particulaires présents dans l'air provoquant ainsi un effet de « lavage » par captage des impuretés par les gouttelettes d'eau, et améliorant généralement de ce fait la qualité de l'air.
Ensoleillement	Les polluants primaires résultant des activités humaines (origine anthropique) - dioxyde d'azote (NOx) issus de la circulation automobile et maritime ou composés organiques volatils (COV) produits par certaines activités industrielles - réagissent sous l'action du rayonnement solaire (ultra-violets) et se transforment en polluants secondaires, notamment ozone et

Phénomène Météo	Effet sur la pollution
	microparticules.

Le centre urbain de l'agglomération tourangelle est plus susceptible d'avoir une mauvaise qualité de l'air, d'une part car les polluants sont plus concentrés car plus densément émis, mais également car les phénomènes météorologiques favorisent la concentration des polluants en ville (moins de circulation d'air, températures plus élevées).
Les périodes anticycloniques couplées à un fort ensoleillement auxquels le territoire peut être soumis, notamment en été, peuvent participer à une qualité de l'air encore plus dégradée.

7.2.1.2 Lien entre concentration de polluants et santé humaine

Source(s) : Évaluation Environnementale du PDU de Nantes Métropole ; Airparif.fr

En 2013, l'OMS a classé cancérogène la pollution de l'air extérieur.

Les études épidémiologiques et expérimentales ont mis en évidence le rôle de la pollution atmosphérique dans l'apparition ou l'aggravation de pathologies respiratoires et cardio-vasculaires pouvant aller jusqu'à la mortalité anticipée. Il n'existe pas de seuil protecteur en deçà duquel aucun impact sanitaire n'est observé. Toute pollution atmosphérique produit des effets sur la santé.

Des effets sanitaires de la pollution atmosphérique peuvent être observés pour des niveaux d'exposition inférieurs aux valeurs guides ou réglementaires.

On distingue les effets à court terme de ceux à long terme :

- Court terme : manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques survenant dans des délais brefs (quelques jours, semaines) après l'exposition à la pollution.
- Long terme : il s'agit de la responsabilité de l'exposition chronique à la pollution atmosphérique dans le développement de processus pathogènes au long cours qui peuvent conduire au décès. La pollution atmosphérique peut être à l'origine de la survenue de symptômes respiratoires (toux, hypersécrétion nasale, expectoration chronique, essoufflement). Elle constitue également un facteur favorisant le déclenchement de crises d'asthme. Qui plus est, les effets de la pollution atmosphérique ne se limitent pas aux pathologies respiratoires puisque celle-ci participe à la genèse de pathologies cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, angine de poitrine ou trouble du rythme cardiaque) et d'irritations des yeux et de la gorge.

Certaines catégories de la population sont plus sensibles que d'autres à une exposition à la pollution atmosphérique : les enfants, personnes âgées, celles souffrant de pathologies chroniques, les fumeurs, les personnes réalisant des efforts physiques.

Les études mettent en avant que les effets sur la santé les plus importants attribuables à la pollution de l'air proviennent surtout de l'exposition à une pollution de fond (la pollution moyenne tout au long de l'année par exemple), plutôt que des pics de pollution. Voici quelques exemples d'impacts de la pollution atmosphérique sur la santé (sources : ADEME, Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale et Institut National de Veille Sanitaire) :

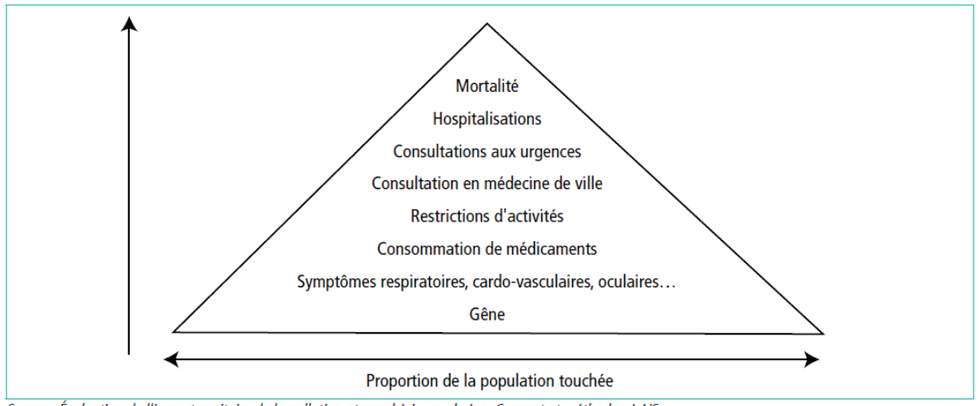
- chaque année, en France, la pollution automobile est à l'origine de quelque 15 000 décès anticipés. À l'échelle du territoire, cela représente environ 10 décès par an (dans l'hypothèse d'une répartition territoriale homogène) ;
- en France, 6 à 11% des décès par cancer du poumon chez les personnes de plus de 30 ans sont imputables aux particules fines (PM2,5) ;
- en France, 5 à 7 % de la mortalité cardio-respiratoire peuvent être attribués à ces mêmes particules fines ;
- toujours en France, la pollution à l'ozone liée à la canicule de 2003 a provoqué 2 000 morts. À l'échelle du territoire, cela représente 1,3 mort ;
- une augmentation des polluants de 10 microgrammes par m³ provoque une augmentation de 1,2 % de la mortalité.

Toutes les études nationales et internationales montrent que les polluants locaux les plus préoccupants sont les particules en suspension (PM) et l'ozone. L'OMS affirme que ces deux polluants « constituent un risque sanitaire grave ». À noter que les automobilistes subissent souvent des taux de pollution plus élevés que les piétons et les cyclistes, pour les raisons suivantes :

- l'air présent dans l'habitacle des voitures est capté au niveau du pot d'échappement des véhicules qui précèdent,
- cet air subit un renouvellement lent.

En somme, l'automobiliste est la première victime de la pollution qu'il génère.

Pyramide des effets sanitaires de la pollution atmosphérique



Source : Évaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphèrique urbaine. Concept et méthodes. InVS

Figure 81 : Pyramide des effets sanitaires de la pollution atmosphérique (source : Évaluation de l'Impact Sanitaire 2013, InVS)

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux effets des polluants atmosphériques sur la santé :

Principaux polluants	
Oxydes d'azote (NOx) et Dioxyde d'azote NO_2	D'un point de vue sanitaire chez les NOx, seul le NO_2 est considéré comme toxique aux concentrations rencontrées dans l'air ambiant. C'est un gaz irritant qui peut altérer la fonction respiratoire : il augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles.
Particules PM10 et PM 2,5	• En raison de leur composition chimique, les particules de combustion présentent un caractère inflammatoire des voies respiratoires (région nasopharyngée jusqu'au alvéoles pulmonaires, passant par la suite dans le sang et atteignant les organes) notamment impliqué dans l'augmentation des risques de tuberculose ou de pathologies cardiaques ; • Chez l'enfant ou les personnes sensibles, les particules fines peuvent irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire ; • De plus, il a été démontré que les personnes pratiquant des feux domestiques

Principaux polluants	
	augmentaient le risque et l'intensité des infections respiratoires et des pneumonies. • Actuellement, le carbone suie (appartenant à la classification des particules fines), émis lors des processus de combustion, n'est pas soumis à des normes environnementales, toutefois ce composé préoccupe les organismes sanitaires. Ainsi, l'ANSES a conclu dans un rapport d'expertise (2019) que la survenue d'effets sur la santé respiratoire ou cardiovasculaire mais aussi des hospitalisations et des mortalités toutes causes chez l'Homme peuvent être associés à des expositions aux matières carbonées tant sur le long terme que sur le court terme. Ils suggèrent aussi de possibles effets à long terme des particules de carbone suie sur la santé périnatale et la santé neurologique, en particulier chez l'enfant ; • La toxicité des PM est liée à la nature des substances toxiques ou cancérigènes qu'elles véhiculent (métaux lourds ou hydrocarbures aromatiques polycycliques).
Monoxyde de carbone CO	Le monoxyde de carbone (CO) se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine dans le sang. À fortes teneurs et en milieu confiné (en air intérieur), le monoxyde de carbone peut causer des intoxications oxycarbonées provoquant des maux de tête, des nausées, des vomissements et des vertiges, voire le coma ou la mort pour une exposition prolongée. La gravité des symptômes est fonction de la durée d'exposition et de la concentration de monoxyde de carbone inhalée.
Benzène	Ce polluant est considéré cancérogène. Il est principalement émis par le trafic, et plus particulièrement par les deux-roues motorisés.
SO_2	Au niveau de la santé, le SO_2 est un irritant des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires supérieures.
O_3	Il s'agit d'un oxydant puissant qui peut provoquer des irritations oculaires, des migraines, des toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques.

Les effets de la **pollution peuvent être très graves et doivent être abordés de manière centrale dans l'élaboration du PDM**. En effet, les expositions aux particules (PM2,5), en dioxyde d'azote (NO_2) et ozone (O_3) sont à l'origine respectivement, de 379 000, 54 000 et 19 400 décès prématurés par an au sein des 27 pays membres de l'Union européenne et du Royaume-Uni, d'après le rapport de l'Agence Européenne de l'Environnement (AEE) publié fin 2020.

À l'échelle du pays, Santé Publique France estime à 7 % la part des décès attribuables en France à la pollution de l'air aux particules (PM2,5) soit 40 000 décès par an et à 1 % la part de ceux attribuables à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote soit 7 000 décès.

Le respect des seuils de recommandation de l'OMS concernant la concentration de particule fine (PM2,5 à moins de 5µg/m³) **permettrait, dans la région Centre-Val-de-Loire, d'éviter 1900 décès** d'après le PPA de l'agglomération tourangelle.

7.2.1.3 Exposition de la population aux polluants atmosphériques

Le tableau suivant montre les dépassements du seuil d'alerte réglementaire de certains polluants atmosphériques, l'évolution des surfaces impactées par un dépassement réglementaire pour les principaux polluants atmosphériques liés aux mobilités, à différentes échelles (SMAT et TMVL), ainsi que la population impactée par ces dépassements.

Tableau 22 : Évolution depuis 2013 des indicateurs de la qualité de l'air et de la santé sur le secteur Touraine

Critères	Indicateurs	État de référence (2013)	Suivi	Sources
SCoT de Tours (données non disponibles échelle SMT)				
NO_2	Nombre de km² où la valeur limite annuelle de concentration et/ou la valeur limite horaire de la concentration en NO2 a été dépassée	1,4 km²	0,004 km² en 2023	Lig'Air
	Population totale résidant dans la zone de dépassement	1100 habitants	Aucun habitant en 2023	
PM10	Nombre de km² où la valeur limite annuelle de concentration et/ou la valeur limite journalière de la concentration en PM10 a été dépassée	0 km²	0 km² en 2023	Lig'Air
	Population totale résidant dans la zone de dépassement	Aucun habitants	Aucun habitant en 2023	
PM2,5	Nombre de km² où la valeur limite annuelle de concentration et/ou la valeur limite journalière de la concentration en PM10 a été dépassée	Pas de donnée	Pas de donnée	Lig'Air
	Population totale résidant dans la zone de dépassement	Pas de donnée	Aucun habitant entre 2019 et 2023	
O3	Nombre de km² où la valeur cible de concentration en O_3 sur 8 heures a été dépassée	Aucun dépassement	Aucun dépassement	Lig'Air
	Population résidant dans la zone de dépassement	Aucun dépassement	Aucun dépassement	
Tours Métropole Val de Loire				
Tous polluants	Nombre de jours où il y a eu des dépassements des seuils d'alerte	En 2013 : • NO_2 : 0 jour • PM10 : 0 jour • O_3 : 0 jour • SO_2 : Pas de donnée	En 2023 : • NO_2 : 0 jour • PM10 : 1 jour • O_3 : 0 jour • SO_2 : 0 jour	Plateforme INTERQUAL'AIR

Ce tableau montre que la situation s'est améliorée depuis 2013, notamment pour les personnes soumises à des dépassements réglementaires pour le NO_2 (plus aucun habitant touché en 2023). Aucune habitation n'est présente dans des secteurs de dépassements réglementaires concernant les particules fines et le dioxyde d'azote. De plus, en 2023, un seul jour a connu un dépassement du seuil d'alerte, qui concernait la concentration en PM10.

Cependant, comme évoqué dans aux section 4.1.2 et 4.2.2, les seuils réglementaires français actuels sont très hauts par rapport aux recommandations de l'OMS. À l'échelle européenne, une directive va être mise en place afin de limiter les concentrations de polluants. Le tableau ci-dessous montre, pour l'année 2023, l'exposition de la population (à l'échelle du SMAT) en fonction des différents seuils de concentration.

Tableau 23 : Exposition de la population du SMAT suivant différentes normes de concentration annuelles de polluants atmosphériques en 2023 (source : Lig'Air)

		Concentration de polluants (en µg/m³)		
		NO_2	PM10	PM2,5
Réglementation française actuelle	Concentration annuelle (µg/m³)	40	40	25
	Nb d'habitants exposés en 2023	0	0	0
	Population exposée (%)	0%	0%	0%
Nouvelle directive européenne	Seuil de concentration annuel (µg/m³)	20	20	10
	Nb d'habitants exposés en 2023	2 287	Non disponible	1 121
	Population exposée (%)	0,6%	Non disponible	0,3%
OMS (2021)	Seuil de recommandation (µg/m³)	10	15	5
	Nb d'habitants exposés en 2023	16 4373	22 989	392 047
	Population exposée (%)	**41,4%**	**5,8%**	**98,8%**

Des modélisations ont été faites à l'horizon 2030 par Lig'Air, qui calculent des concentrations de trois polluants (NO_2, PM10 et PM2,5). Les cartes affichent également la population et les surfaces exposées aux dépassements des seuls réglementaires.

Ces figures montrent que pour les trois polluants, aucun dépassement n'est projeté sur l'ensemble du territoire.

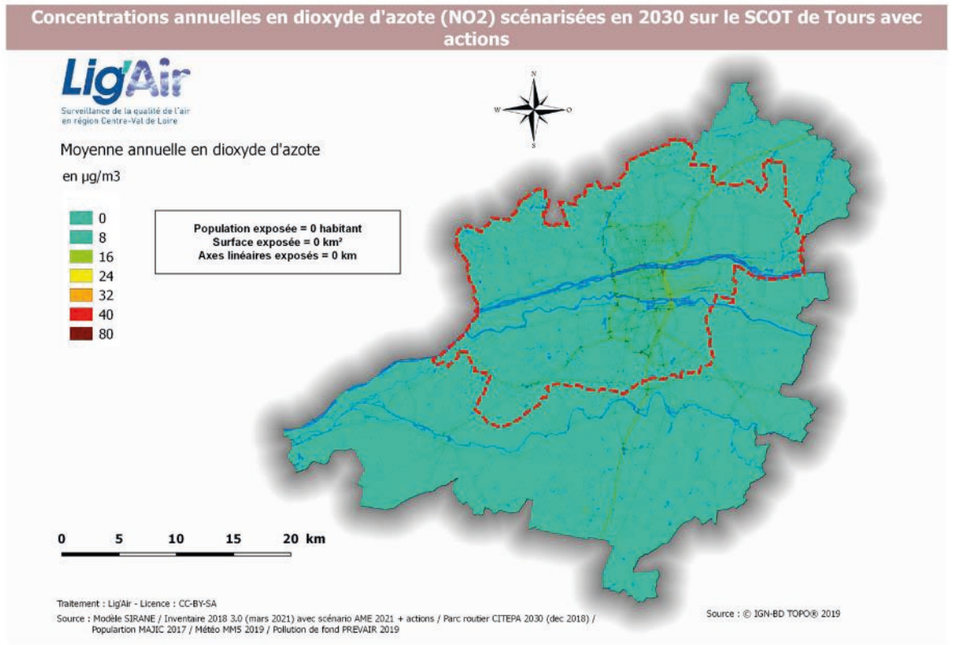


Figure 82 : Concentration de NO_2 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils actuels de la réglementation française (Source : LIG'Air)

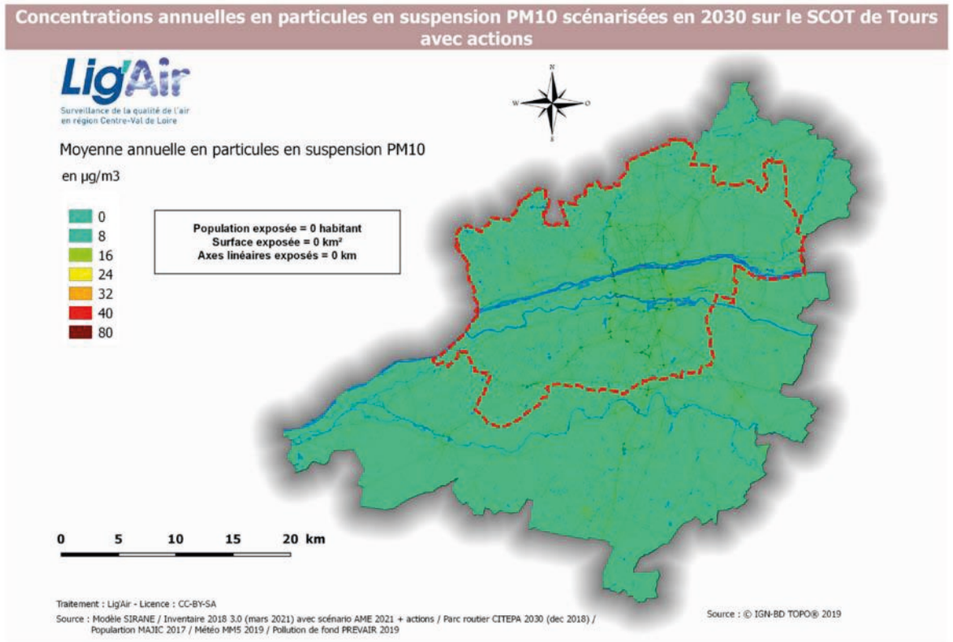


Figure 83 : Concentration de PM10 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils actuels de la réglementation française (Source : LIG'Air)

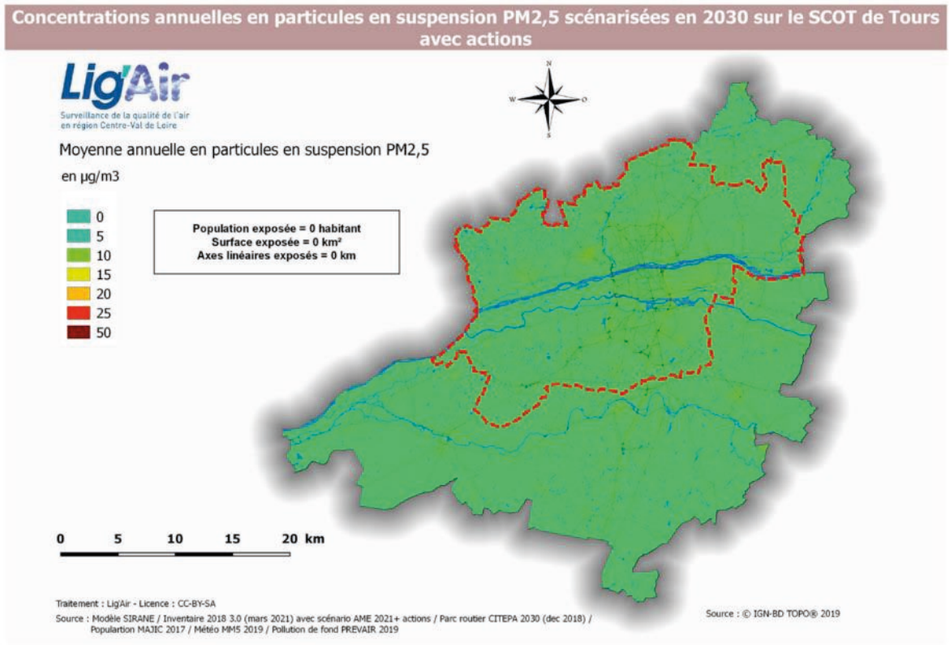


Figure 84 : Concentration de PM2,5 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils actuels de la réglementation française (Source : LIG'Air)

Cependant, les valeurs réglementaires vont évoluer au niveau européen (cf. §4.2.2), et dans ce cas les populations exposées ne sont plus nulles, mais diminuent néanmoins par rapport à celle du Tableau 23 en 2023. Il est à noter que pour les recommandations de l'OMS, une part non négligeable du territoire dépassera les seuils pour le dioxyde d'azote et les particules PM10. Concernant les PM2,5, la situation est plus préoccupante car quasiment 100% du territoire dépassera le seuil de 5 µg/m^3 en 2030, malgré des actions de réduction mises en place.

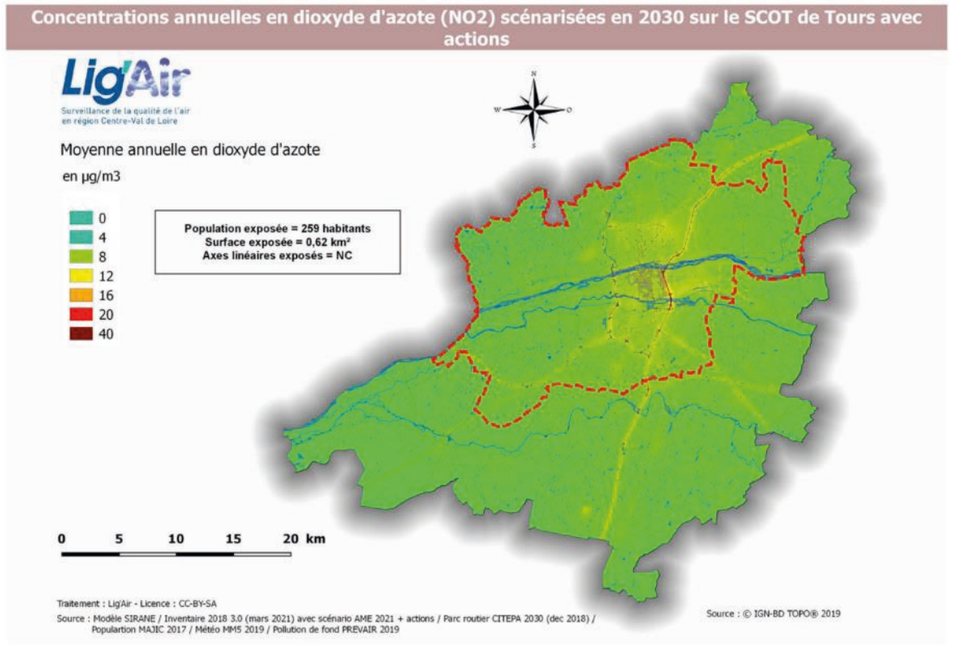


Figure 85 : Concentration de NO_2 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils pressentis pour la nouvelle réglementation européenne (Source : LIG'Air)

Figure 86 : Concentration de PM10 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils pressentis pour la nouvelle réglementation européenne (Source : LIG'Air)

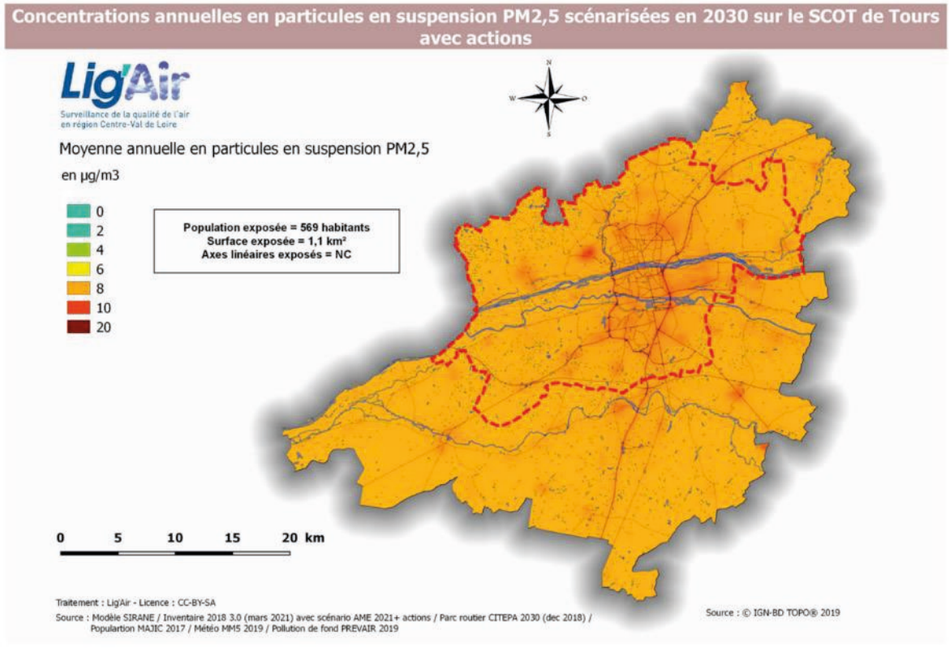


Figure 87 : Concentration de PM2,5 projetée en 2030 sur le périmètre du SMAT et indicateurs de dépassements des seuils pressentis pour la nouvelle réglementation européenne (Source : LIG'Air)

7.2.2 Nuisances sonores et santé

7.2.2.1 Lien entre niveau acoustique et santé humaine

Source : Santé environnementale en Languedoc Roussillon et Midi Pyrénées, 2013

Par la stimulation via le système auditif du système nerveux, le bruit entraine des effets physiologiques sur le fonctionnement de l'organisme, de même que des effets psychiques qui peuvent affecter sa santé.

Les effets auditifs du bruit sur la santé sont relativement connus : le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de la douleur. Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent survenir est estimé à 85dB(A). Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition de dommages auditifs.

Ces effets apparaissent même pour des bruits de faible intensité, lorsqu'ils sont répétés et que l'individu y est exposé de manière involontaire. Cela génère un stress chez l'individu, avec les nombreuses perturbations physiologiques qu'il entraîne, des effets cardiovasculaires et des troubles du sommeil. Des bruits intermittents d'une intensité maximal de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes. Une réduction de la motivation de travail et des troubles d'apprentissage ont également été constatés. Une élévation des concentrations nocturnes de certaines hormones a également été constatée, lors de l'exposition au bruit au cours du sommeil, avec de possibles conséquences sur le système cardiovasculaire et immunitaire. Les personnes dépressives, anxiogènes ou ayant des problèmes psychologiques sont très sensibles à l'environnement sonore qui joue un rôle dans l'évolution et le risque d'aggravation de ces maladies. Le Conseil Économique et Social a élaboré un rapport nommé « le bruit dans la ville », dans lequel il est estimé que 75% des troubles du sommeil sont liés au bruit. Le schéma ci-dessous illustre la notion de gêne provoquée par les différents niveaux de bruit.

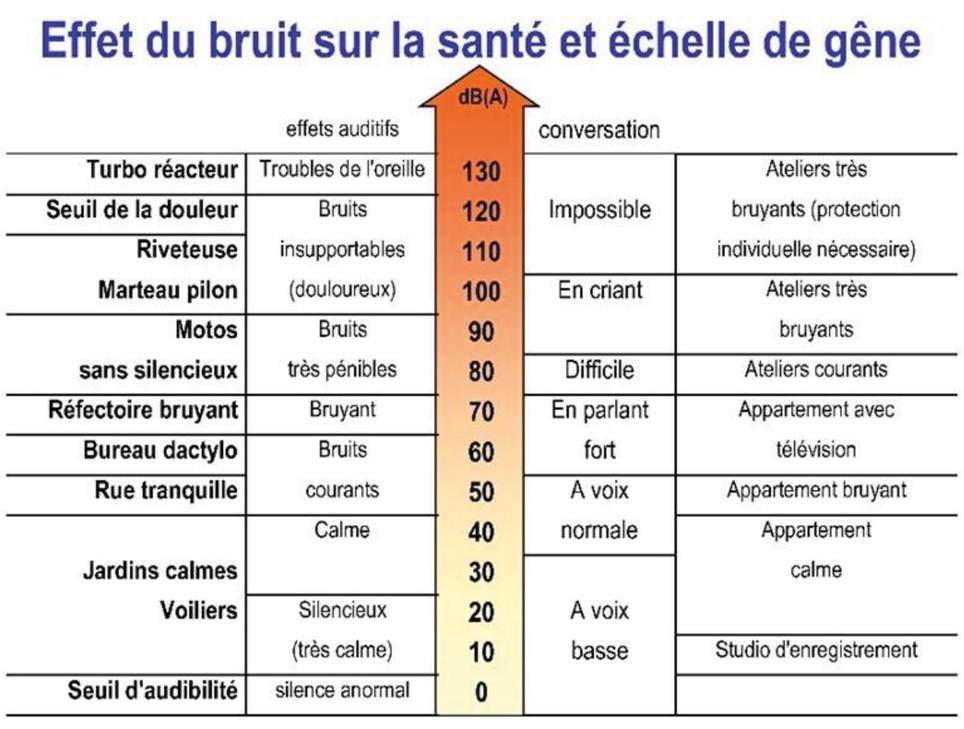


Figure 88 : Effet du bruit sur la santé et échelle de gêne (source : Préfecture Moselle)

Un bruit impulsionnel, c'est-à-dire très ponctuel et très fort, pourra être à l'origine d'un traumatisme sonore aigu. Plus insidieux, le traumatisme sonore chronique affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet ait vraiment conscience de la dégradation de son audition, jusqu'au stade du réel handicap social.

Parmi les autres effets, on retrouve essentiellement la gêne due au bruit, mais qui est une notion subjective, les effets sur les attitudes et les comportements sociaux (agressivité, diminution de la sensibilité à l'égard d'autrui…), sur les performances intellectuelles et l'interférence avec la communication.

Les transports génèrent sur le territoire français près de 80% du bruit dans l'environnement. On estime en France que plus de 23 habitants sur 1000, soit 1,3 millions de personnes, sont exposées à des niveaux sonores de plus de 68 dB(A).

7.2.2.2 Exposition de la population aux nuisances sonore

Comme expliqué dans la section 7.2.2.3, les habitants de TMVL sont concernés par des nuisances acoustiques d'origine routières, ferroviaires et aériennes. Les résultats sont détaillés dans les paragraphes ci-dessous.

Bruit routier : **3% de la population métropolitaine est impactée au-dessus des normes réglementaires** par le bruit routier, **c'est-à-dire plus de 68 décibels**. Cela représente **7 901 habitants**.

En revanche, la proportion d'habitants impactés par le bruit routier la nuit est beaucoup plus faible. **0,1 % de la population est impactée au-dessus des normes réglementaires la nuit, 62 décibels**. En effet, le trafic diminue fortement sur les périodes nocturnes. Cela représente **368 habitants**.

En outre, **certains habitants sont impactés également par du bruit routier sans que cela dépasse ces normes**, or ces bruits n'en sont pas moins gênants au quotidien. La population subissant une nuisance sonore entre 55 décibels et 60 décibels est de 108 936 habitants, soit 36% de la population métropolitaine. Le graphique suivant donne la répartition des habitants touchés par le bruit routier en fonction des échelles de décibels.

L'analyse par territoire montre, elle, que la commune de Tours et celle de Chambray-lès-Tours sont les plus touchées par le bruit routier. Cela s'explique par la présence de grandes voies de circulation, comme les autoroutes.

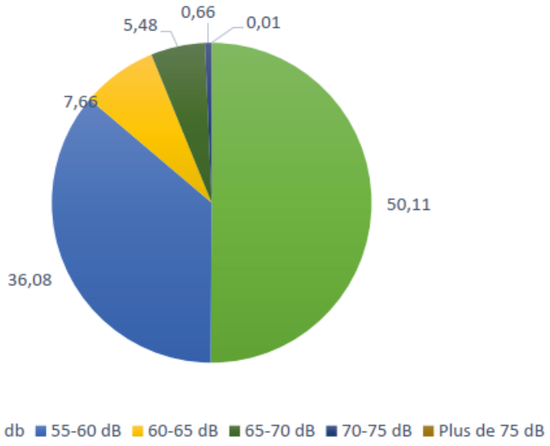


Figure 89 : Répartition des personnes impactées par le bruit routier sur TMVL (Source : PPBE TMVL, 2022)

Bruit ferroviaire : Ce sont **0,7 % des habitants qui sont impactés au-dessus des normes réglementaires** et 4,78% par des bruits élevés (entre 60 et 65 décibels), mais en-dessous des seuils réglementaires.

Comparativement au bruit routier, le bruit ferroviaire est assez présent la nuit : il impacte 0.9% des habitants au-dessus des normes réglementaires.

Les communes les plus touchées par le bruit ferroviaire sont Tours et Saint-Pierre-des-Corps, du fait des nœuds ferroviaires (gares et nombreuses lignes) présents sur ces territoires.

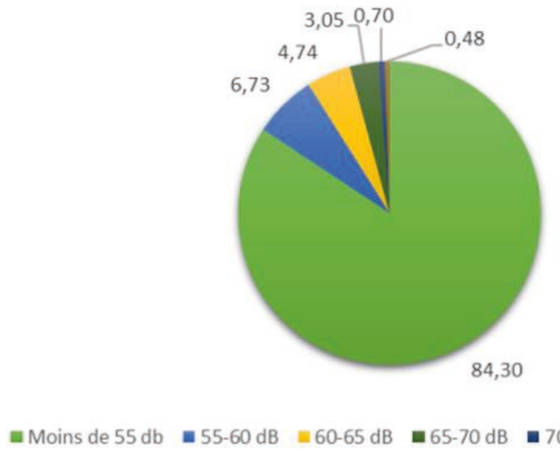


Figure 90 : Répartition des personnes impactées par le bruit ferroviaire sur TMVL (Source : PPBE TMVL, 2022)

Bruit aérien : Le **bruit aérien concerne 0.4% de la population**. Les trois communes impactées au-delà des normes sont Parçay-Meslay, Tours et Rochecorbon. **La nuit, aucun dépassement des normes réglementaires** n'est constaté sur le territoire.

Établissements sensibles :

- Le bruit routier impacte 13 établissements sensibles, dont 10 sur la ville de Tours, mais uniquement pour l'indicateur Lden. Aucun n'est impacté au-delà des normes la nuit.
- Pour le bruit ferroviaire, 3 établissements sensibles sont concernés. Ils se situent sur les communes de la Riche et de Tours. Parmi eux, deux sont impactés pour l'indicateur Lden et un pour l'indicateur Ln.
- Pour le bruit aérien, les **dépassements concernent 2 établissements**, l'un à Tours et l'autre à Rochecorbon, les deux pour l'indicateurs Lden.

7.2.2.3 Diagnostic des nuisances sonores du territoire

7.2.2.3.1 Bruit routier

Les **habitants de la métropole sont majoritairement impactés par le bruit routier** par rapport aux autres types de bruit. En effet, **3% de la population métropolitaine est impactée au-dessus des normes réglementaires** par le bruit routier, c'est-à-dire **plus de 68 décibels**. **Cela représente 7 901 habitants**.

En revanche, la proportion d'habitants impactés par le bruit routier la nuit est beaucoup plus faible. 0,1 % de la population est impactée au-dessus des normes réglementaires la nuit, 62 décibels. En effet, le trafic diminue fortement sur les périodes nocturnes. Cela représente 368 habitants.

En outre, certains habitants sont impactés également par du bruit routier sans que cela dépasse ces normes, or ces bruits n'en sont pas moins gênants au quotidien. La population subissant une nuisance sonore entre 55 décibels et 60 décibels est de 108 936 habitants, soit 36% de la population métropolitaine. Le graphique suivant donne la répartition des habitants touchés par le bruit routier en fonction des échelles de décibels.

L'analyse par territoire montre, elle, que la commune de Tours et celle de Chambray-lès-Tours sont les plus touchées par le bruit routier. Cela s'explique par la présence de grandes voies de circulation, comme les autoroutes.

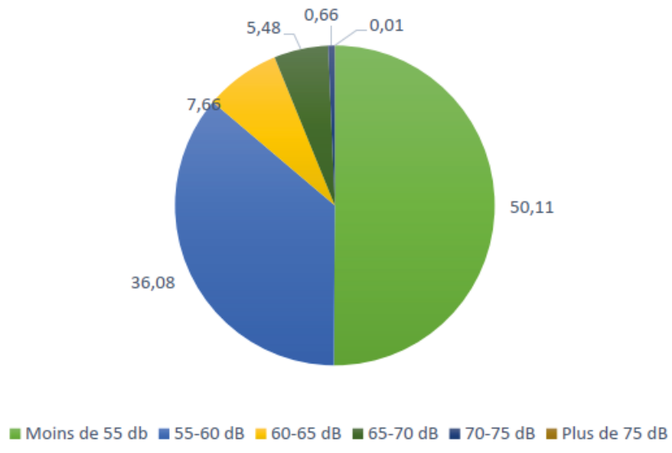


Figure 91 : Répartition des personnes impactées par le bruit routier sur TMVL (Source : PPBE TMVL, 2022)

Le bruit routier impacte 13 établissements sensibles, dont 10 sur la ville de Tours, mais uniquement pour l'indicateur Lden. **Aucun n'est impacté au-delà des normes la nuit**.

7.2.2.3.2 Bruit ferroviaire

La population métropolitaine est aussi exposée au bruit ferroviaire. Ce sont **0,7 % des habitants qui sont impactés au-dessus des normes réglementaires** et 4,78% par des bruits élevés (entre 60 et 65 décibels), mais en-dessous des seuils réglementaires.

Comparativement au bruit routier, le bruit ferroviaire est assez présent la nuit : il impacte 0.9% des habitants au-dessus des normes réglementaires.

Les communes les plus touchées par le bruit ferroviaire sont Tours et Saint-Pierre-des-Corps, du fait des nœuds ferroviaires (gares et nombreuses lignes) présents sur ces territoires.

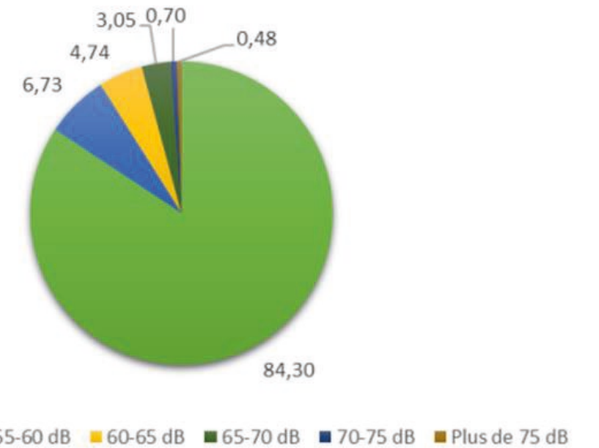


Figure 92 : Répartition des personnes impactées par le bruit ferroviaire sur TMVL (Source : PPBE TMVL, 2022)

Pour le bruit ferroviaire, 3 établissements sensibles sont concernés. Ils se situent sur les communes de la Riche et de Tours. Parmi eux, **deux sont impactés pour l'indicateur Lden et un pour l'indicateur Ln.**

7.2.2.3.3 Bruit aérien

Le **bruit aérien concerne 0.4% de la population**. Les trois communes impactées au-delà des normes sont Parçay-Meslay, Tours et Rochecorbon. **La nuit, aucun dépassement des normes réglementaires** n'est constaté sur le territoire.

Pour le bruit aérien, les **dépassements concernent 2 établissements**, l'un à Tours et l'autre à Rochecorbon, les deux pour l'indicateurs Lden.

7.2.2.3.4 Bilan

Le **bruit routier constitue la source principale d'exposition au bruit de la population**. Il engendre une exposition significative des habitants, mais également des établissements sensibles d'enseignement et de santé pour la période globale de 24 heures. Le bruit ferroviaire est la deuxième source d'exposition sur le territoire et est également responsable de l'exposition de la population, de nuit notamment et des établissements sensibles.

Le bruit des aéronefs est considéré comme ne produisant aucune nuisance significative sur le territoire considéré. Le bruit industriel ne constitue pas non plus une source de bruit importante sur le territoire, et aucun dépassement des normes réglementaires n'est observé.

La **comparaison avec les anciennes cartes de bruit met en évidence une forte diminution du bruit routier depuis 2012**, bien que les périmètres d'études ne soient pas exactement les mêmes entre 2012 (Agglomération de Tour(s)plus) et 2021 (TMVL). En effet, le bruit routier impactait, à l'époque, 16 % de la population de la Communauté d'Agglomération Tour(s)plus au-delà des normes réglementaires, contre 3% de la population de TMVL aujourd'hui. Les nuisances concernaient également 55 établissements sensibles, alors qu'en 2021, cela n'en concerne plus que 13. La nuit, au vu de l'indicateur Ln, 5% de la population se trouvait au-delà des seuils réglementaires, alors que désormais c'est seulement 0.1%.
Le bruit routier a fortement diminué grâce à plusieurs facteurs :

- la vitesse sur l'autoroute A10 est passée de 130 km/h à 90 km/h dans la traversée de Tours,
- le tramway a aussi permis de réduire les nuisances des axes qu'il emprunte.

Il en est de même pour le bruit ferroviaire. Pour les premières cartes, 2 251 personnes se trouvaient au-dessus des normes réglementaires. En 2021, ce chiffre a légèrement diminué, soit 1 914 personnes. Pour la période de 22h à 6h, cela concernait plus d'1% de la population en 2012, contre 0.9% à l'heure actuelle.

7.2.3 Activité physique liée à la mobilité et santé

L'OMS estime qu'en 2022, environ 2,5 milliards d'adultes étaient en surpoids et 890 millions étaient obèses (1 personne sur 8). L'obésité est responsable chaque année de plus de 6,6 millions de pathologies, traitements et épisodes de soins, et de plus de 60 000 décès en France. Le traitement de l'obésité et de ses conséquences représente environ 10,6 milliards d'euros par an pour la collectivité.

Selon un rapport de l'INSEE, en 2011, le montant des dépenses courantes de santé, en hausse, s'élevait à 234,1 milliards d'euros en 2010, soit 12,1 % du produit intérieur brut (PIB). Ces coûts importants peuvent être influencés par les politiques de déplacement. En effet, encourager les déplacements actifs permettrait de diminuer l'occurrence de certaines pathologies comme l'obésité ou les maladies cardio-vasculaires.

Le programme « THE PEP » de l'OMS (Transport Health Environment Pan European Program) mené de 2005 à 2008 dans différents pays de l'Union Européenne (Autriche, Grande-Bretagne, Suisse, Pays-Bas, Suède), basé sur 4 267 études a permis le suivi de la morbidité et de la mortalité de 30 000 personnes de 20 à 93 ans pendant 14 ans. Sur un échantillon de 7 000 personnes pratiquant le vélo pendant 3 heures pour raisons utilitaires, le risque est évalué à 0,72 pour les hommes et 0,66 pour les femmes, entre 40 et 70 ans. Ceci montre que le risque routier est largement contrebalancé par le bénéfice santé due à une activité physique régulière.

L'accroissement de l'activité physique est ainsi un enjeu national fort pour la réalisation d'économies de dépenses de santé.

Tableau 24 : Impact santé de 30 mn de vélo ou de marche à pied par jour

Phénomène Météo	Danemark 2003	Norvège 2003	OMS 2003	Suisse 2001
Hypertensions		-30%		-32%
Pathologie cardio-vasculaires	-40%	-50%	-33%	-46%
Diabète de type II	-20%	-50%		-47%
Ostéoporose	-50%			-50%

Phénomène Météo	Danemark 2003	Norvège 2003	OMS 2003	Suisse 2001
Cancer du sein	-50%	-25%	-25%	-28%
Cancer du colon	-50%	-50%	-25%	-47%
Dépression				-68%
Affections du dos				-26%

Santé et mobilité à vélo :

Un article publié par The conversation[10] évalue les bénéfices pour la santé publique et le climat de la pratique du vélo en France. Les travaux ont consisté à analyser les données de l'enquête « Mobilité des personnes ». Cette enquête publique décennale conduite par l'Insee a pour objectif de décrire les pratiques de mobilité des personnes et d'apprécier comment et pourquoi les Français se déplacent, au quotidien ainsi que pour leurs voyages à plus longue distance. Le millésime 2019 de l'enquête repose sur un échantillon, représentatif à l'échelle nationale, de près de 14 000 personnes interrogées en 2018-2019.

Premiers résultats de cette analyse : les Français pédalent peu. En moyenne chez les 18 ans et plus, à peine plus de 2 km par semaine. À titre de comparaison, les Hollandais âgés de 75 ans et plus couvrent en moyenne 13,7km par semaine, soit près de 7 fois plus.

Dans un deuxième temps, les maladies chroniques et les décès évités par les niveaux de pratique du vélo de 2019 ont été quantifiés. La méthode de l'évaluation quantitative d'impact sanitaire a été employée, qui permet de calculer l'ampleur des conséquences pour la santé d'une exposition à un facteur de risque, ou au contraire l'ampleur des bénéfices d'un facteur protecteur pour la santé, au sein d'une population donnée.

Dans le cas du vélo, la synthèse des études épidémiologiques sur le sujet déclare que **100 minutes de vélo par semaine permettent de réduire la mortalité toute cause de 10 % chez les adultes**. Cette relation entre temps de pratique du vélo et risque de mortalité peut ensuite être extrapolée et appliquée aux niveaux observés de pratique du vélo.

De la même façon, l'étude a sélectionné 5 pathologies chroniques pour lesquelles une association avec l'activité physique avait été reportée dans des méta-analyses : les maladies cardio-vasculaires, le diabète de type 2, le cancer du sein, le cancer de la prostate et la démence.

Il a pu être mis en évidence que, si les niveaux de pratique du vélo rapportés en 2019 étaient maintenus constants, et bien que ces niveaux soient modestes, ils permettaient déjà d'éviter près de 2 000 décès et 6 000 cas de pathologies chroniques chaque année.

[10] https://theconversation.com/le-velo-un-potentiel-inexploite-pour-ameliorer-la-sante-et-le-climat-225010

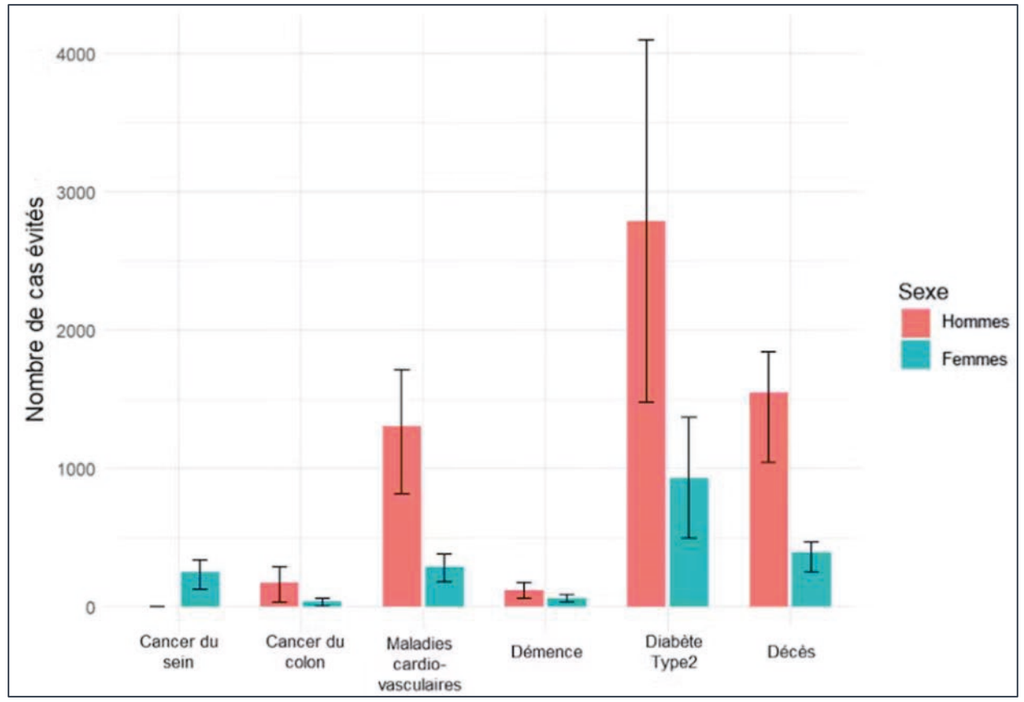


Figure 93 : Maladies chroniques** et **mortalité évitées par l'activité physique due à la pratique du vélo en France, 2019, chez les adultes de 20 à 89 ans. Les lignes noires représentent les intervalles d'incertitude à 95 %.

7.2.4 Sécurité routière

Source(s) : Document Général D'Orientation 2023-2027 – Indre-et-Loire

À l'échelle départementale, sur la période 2017-2021, 146 personnes ont perdu la vie dans 137 accidents sur les routes. Le DGO montre les zones accidentogènes sur le département en 2022.

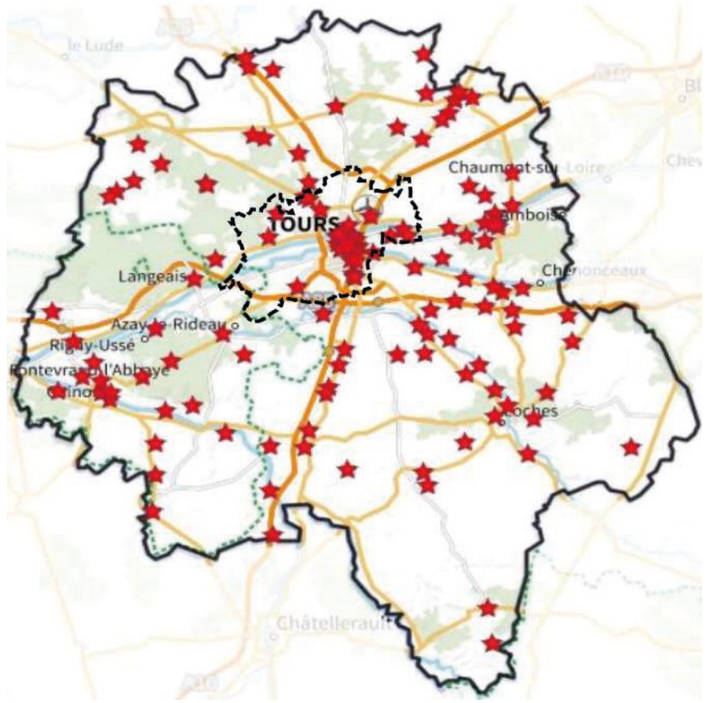


Figure 94 : Zones accidentogènes de l'Indre-et-Loire (Source : DGO 2023-2027)

Bien que représentant 9% de la population, la tranche d'âge 18-24 est impliqué dans de nombreux accidents.

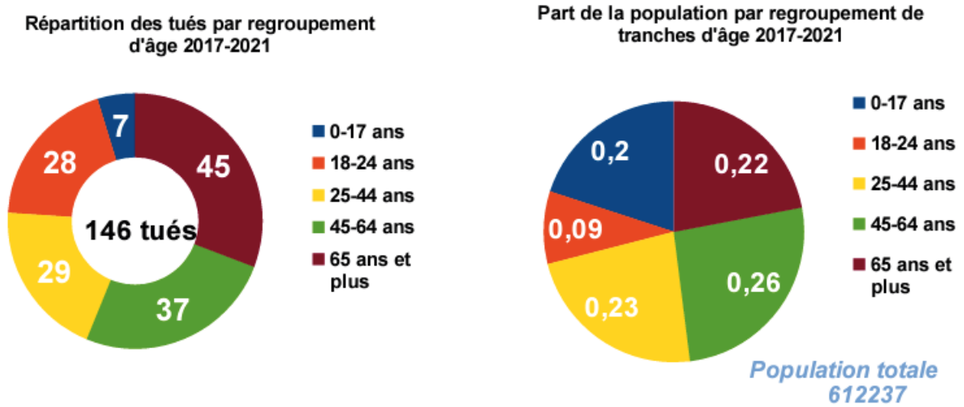


Figure 95 : Accidents mortels par tranche d'âge dans le département 37 (Source : DGO 2023-2027)

La voiture de tourisme est le mode de déplacement le plus accidentogène. 89 personnes sur 146 victimes (61%) sont décédées au volant de leur véhicule. Parmi les autres modes, la situation des personnes vulnérables tels que les piétons (22), cyclistes (2) et les motards (23) est notable.

Les usagers de modes doux sont le moins souvent présumés responsables dans les accidents mortels dans lesquels ils sont impliqués. Au contraire, les hommes en général, et les jeunes (18-24 ans) sont responsables plus souvent que leur part dans la population.

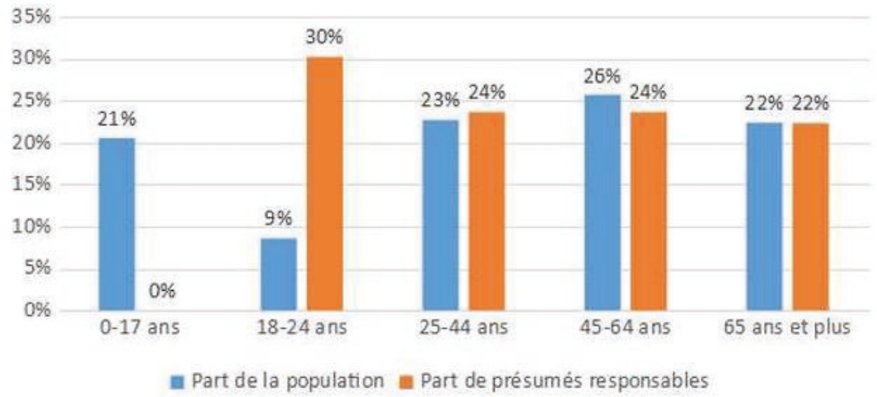


Figure 96 : Part de chaque tranche d'âge dans la population et la responsabilité dans les accidents de la route (Source : DGO 2023-2027)

7.3 Les enjeux pour le PDM

Les enjeux en termes de santé publique liés au PDM :

- **Encourager les pratiques des modes doux**, pour contribuer à répondre à un enjeu de santé publique (incitation à la pratique sportive lors des déplacements à pied ou à vélo) ;
- **Réaménager les zones les plus accidentogènes** du territoire afin de limiter les risques d'accidents de la route.
- **Limiter la part de la population exposée à une qualité de l'air problématique et à des nuisances sonores**.

Pour ce dernier point, il est possible d'agir en **limitant les risques de qualité de l'air dégradée et d'émission sonores à leur source**, ou bien via l'intégration de ces critères dans les thématiques d'aménagement, de manière à contrôler la proximité des populations installées avec les sources de pollution de l'air et sonore. **Les enjeux de santé publiques concernant la pollution sont liés à la densité de population qui est exposée à celle-ci**.

8. Risques technologiques

8.1 Risques industriels

Les **Installations Classées pour la Protection de l'Environnement** (ICPE) sont régies par le livre V du Code de l'Environnement et concernent toute exploitation industrielle ou agricole susceptible d'engendrer des risques de pollution ou des nuisances, menaçant notamment la sécurité et la santé des riverains. Elles sont alors listées dans la nomenclature des installations classées, établie par décret en Conseil d'État, en fonction de la nature de leurs activités ou des substances qu'elles stockent et utilisent.

En tant que centre économique et industriel, la métropole de Tours et ses environs abritent de nombreuses entreprises opérant dans différents secteurs industriels. La base de données Géorisques recense 450 établissements ICPE sur le territoire du SMT. Ces activités bien que cruciales pour l'économie locale présentent toutefois des risques inhérents en termes de sécurité et d'environnement. Les accidents industriels tels que les fuites de produits chimiques, les incendies ou les explosions peuvent entraîner des conséquences graves sur la population et l'écosystème. Ces installations étant pour la plupart entourés de zones d'habitation voire d'activités artisanales et commerciales. De plus, ces installations peuvent générer également un transport de matières dangereuses (voir paragraphe suivant).

Les **sites classées SEVESO** par la directive européenne du même nom sont des sites industriels classés à risque, et qui doivent donc maintenir un haut niveau de prévention du fait de la présence de substances pouvant être dangereuses pour l'homme et l'environnement. Au total sur le territoire du SMT sont recensés 4 installations classées SEVESO seuil bas et 4 installations classées SEVESO seuil haut (Source : Géorisques).

Il n'y a pas d'installation nucléaire sur le territoire du SMT.

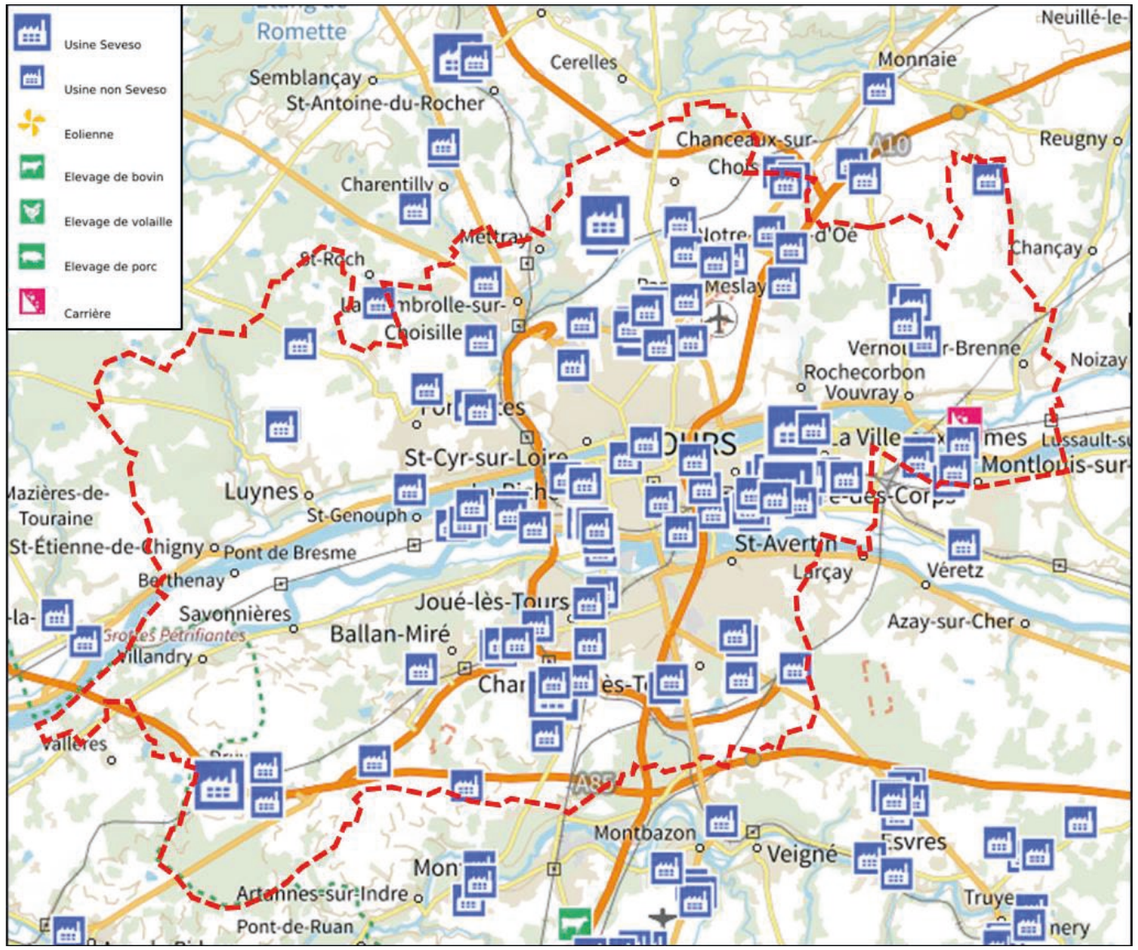


Figure 97 : Carte des ICPE sur le territoire du SMT (Source : Géorisques)

8.2 Risque de transport de matières dangereuses

Le risque lié au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport de marchandises, que ce soit par voie routière, ferroviaire ou par canalisation. Différents effets peuvent résulter de ces accidents (explosion, incendie, dégagement de nuage toxique, etc.) qui sont susceptibles d'entraîner des conséquences à la fois humaines, économiques et environnementales.

Le département d'Indre-et-Loire, en position charnière entre la région parisienne et les Pays de Loire, est au cœur d'axes de circulation importants, représentant un passage obligé du trafic national et international (Paris-Bordeaux, Nantes-Lyon, Espagne, Portugal).

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) du département de l'Indre-et-Loire indique que le risque au sein du département 37 provient :

- de nombreux établissements stockant ou utilisant des produits dangereux (et listés dans le chapitre « Risque industriel ») ;

- des dépôts pétroliers où sont stockés les carburants arrivant du Havre via Paris et Orléans par le pipeline TRAPIL ;
- du transport de gaz naturel haute pression par canalisation ;
- de la gare de triage de Saint-Pierre-des-Corps (convois de transit sur les axes ParisBordeaux, Nantes-Lyon et Le Mans-Tours) ;
- du Centre Nucléaire de Production d'Électricité de Chinon à AVOINE ;
- du centre d'études du Ripault à Monts relevant du C.E.A ;
- de l'aéroport de Tours (utilisation mixte, civile et militaire) ;
- des réseaux autoroutiers A 10, A 28 et A 85 (en cours de réalisation) ;
- des principaux axes routiers (Routes Nationales10, 76, 138, 143, 152 et, notamment, la RD 749 et RD 238 pour le CNPE de Chinon).

Le DDRM a produit également une carte (figure ci-dessous) des installations de transports de matières dangereuses, en faisant apparaître les pipelines (gazoducs, oléoducs) et axes de transports (ferroviaires, routiers).

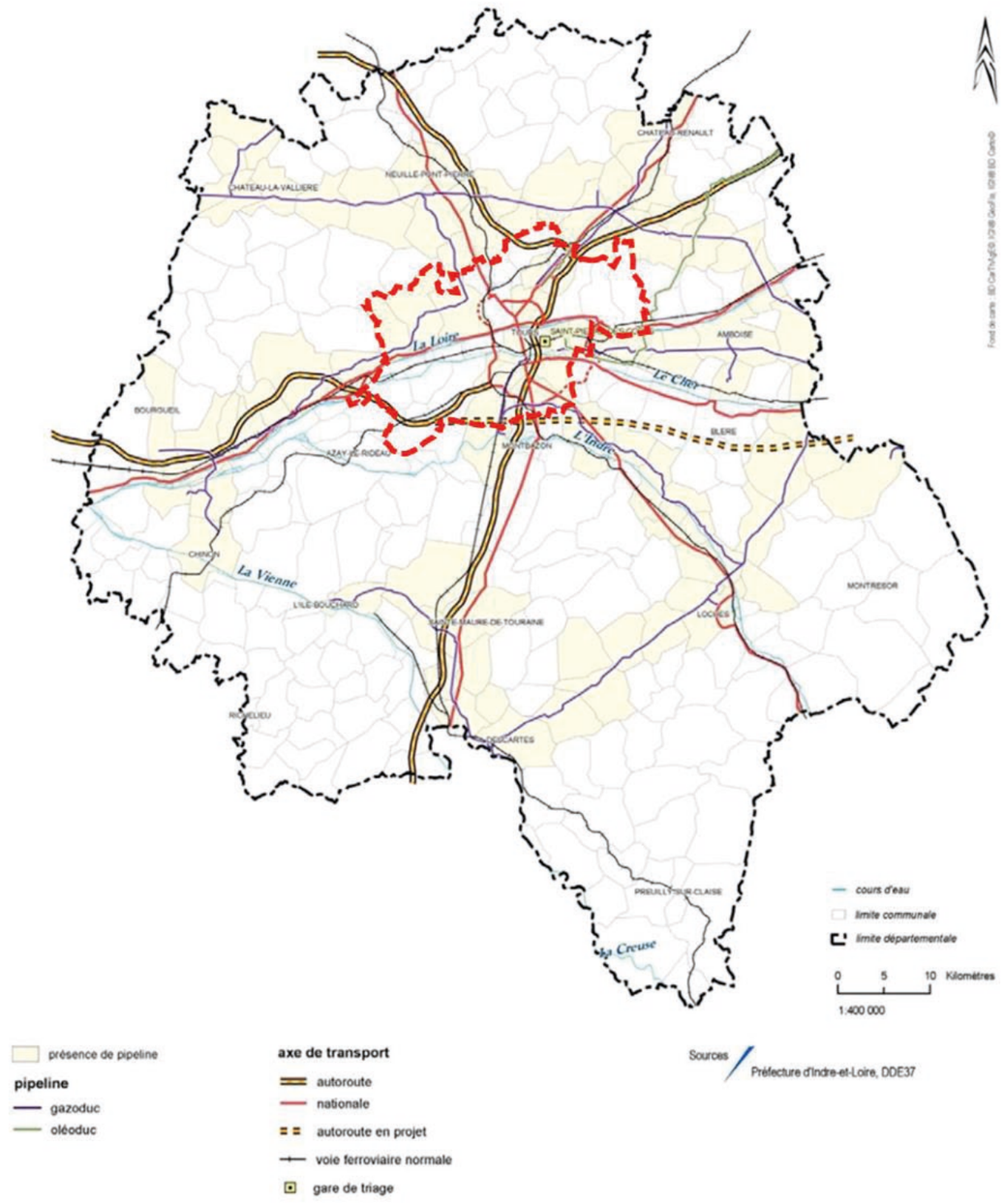


Figure 98 : Carte des infrastructures de TMD en Indre-et-Loire (Source : DDRM37, 2005)

8.3 Risque de pollution des sols

La carte suivante, issue de la base de données Géorisques, montre les établissements déclarant des rejets et transfert de polluants dans le RRTP (registre des rejets et des transferts de polluants). Ce sont principalement des industries, et elles sont concentrées autour de la Loire et du Cher, ainsi qu'autour du centre urbain de Tours.

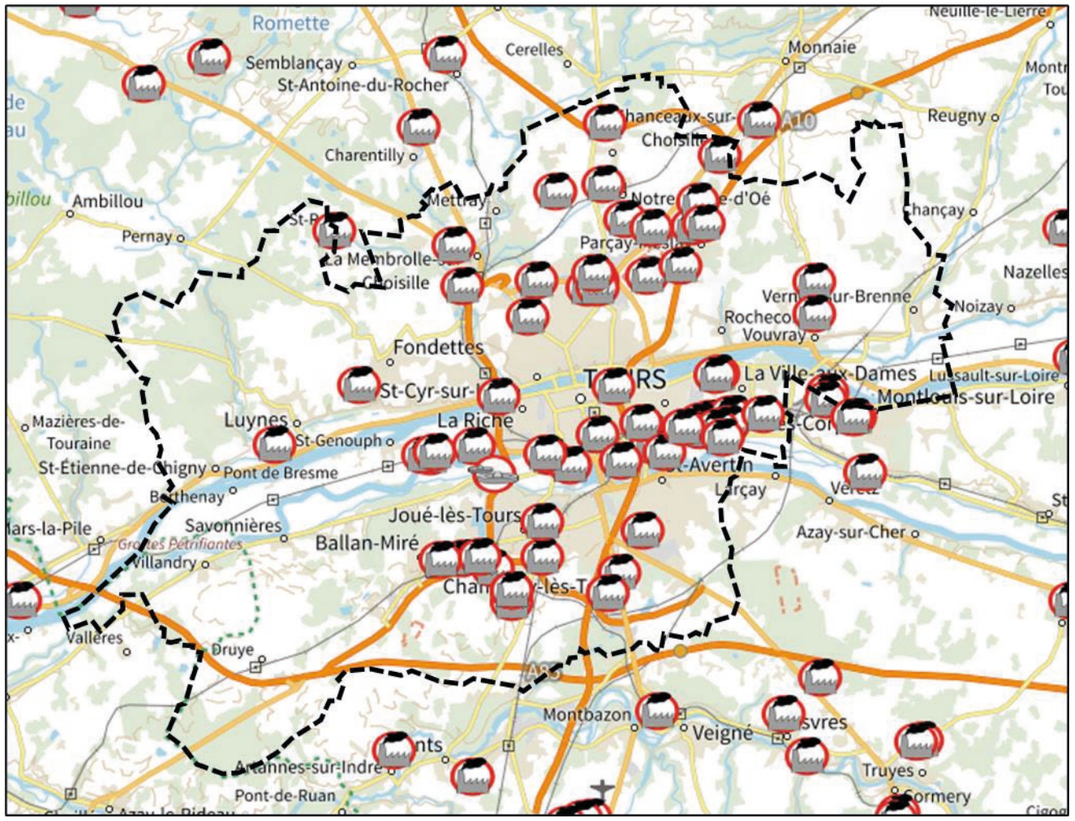


Figure 99 : Carte des établissements déclarant des rejets et transfert de polluants (Source : Géorisques)

La base de données **CASIAS (Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Service)** anciennement BASIAS (Base de Données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service) recense les anciens sites industriels et activités de service susceptibles d'engendrer une pollution sur l'environnement. Sur tout le territoire du SMT, 716 sites CASIAS sont recensés.

La base de données **BASOL (désormais appelé *« site pollué ou potentiellement pollué appelant à une action des pouvoir publics, à titre préventif ou curatif »*)** recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. Sur tout le territoire du SMT, 33 sites ex-BASOL sont recensés.

L'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des **secteurs d'information sur les sols (SIS)** qui comprennent les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Sur tout le territoire du SMT, 11 SIS sont recensés.

8.4 Les enjeux pour le PDM

- **Prendre en compte les risques présents localement dans l'aménagement de nouveaux ouvrages liés à la mobilité** : ne pas exposer les usagers, préserver les ouvrages, ne pas accentuer les risques présents.

9. Milieu physique

9.1 Topographie

La topographie de Tours Métropole Val de Loire est caractéristique du Val de Loire. Ainsi, au travers des 3 grandes unités paysagères ligériennes que sont : les vallées, les coteaux et les plateaux se dessine la topographie du territoire.

Cette topographie se lit principalement dans un premier temps dans un sens Nord-Sud :

- les plateaux Nord et coteaux Nord de la Loire ;
- la vallée alluviale de la Loire et du Cher ;
- les coteaux et plateaux au Sud du Cher.

Cette structuration du territoire autour du linéaire de la Loire engendre d'importantes variations d'altitude selon un axe Nord-Sud avec des pentes particulièrement marquées dans les secteurs de coteaux.

Le territoire est dessiné par la Loire et le Cher, ce qui crée un niveau très bas en altitude entre ces deux cours d'eau. Le centre urbain, est donc assez plat, ce qui favorise les mobilités douces telles que le vélo. Cependant, ce bas-relief est aussi propice aux inondations (cf. section 9.3.1). D'autre part, en quittant le centre urbain au nord, on rencontre rapidement des petits reliefs qui peuvent être effacé à l'aide du vélo avec assistance électrique.

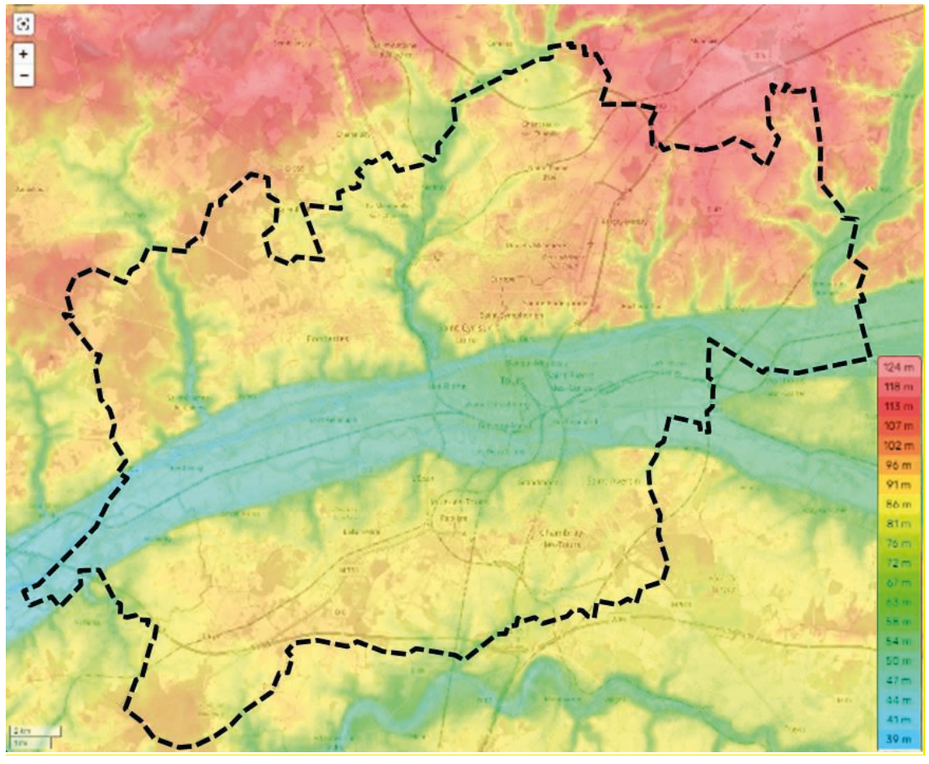


Figure 100 : Carte topographique du territoire du SMT (Source : Topographic map)

Les deux cours d'eaux majeurs, la Loire et le Cher, constituent des obstacles à traverser. Il faudra prendre en compte les traversées pour tous les modes (piétons, transport en commun, voiture, vélo) dans le PDM.

Enjeux : Le relief est propice aux mobilités douces, particulièrement au centre de l'agglomération, qui est relativement plat.

9.2 Ressource en eau

9.2.1 Documents de gestion de l'eau

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre. Il est établi en application de l'article L.212-1 du Code de l'Environnement.

Le **territoire du SMT est couvert par le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2022-2027**, approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 3 mars 2022, et qui fixe 14 orientation fondamentales, déclinées en dispositions :

1. Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable
8. Préserver et restaurer les zones humides
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

À l'échelle plus locale, Le SDAGE se décline en sous-bassins, les SAGE, élaborés par une commission locale de l'eau (CLE), à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente à la fois en termes de développement économique, d'aménagement du territoire et de gestion durable de l'eau.

Le **territoire du SMT n'est concerné que partiellement par un SAGE, celui du Cher Aval**. De la même manière que pour le SDAGE, le SAGE porte un projet politique, celui de la CLE, visant à assurer la prise en compte des enjeux relatifs à la qualité de l'eau en les formalisant à travers des objectifs et des dispositions. Les enjeux identifiés par le SAGE Cher Aval sont présentés ci-dessous :

- mettre en place une organisation territoriale cohérente ;
- restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides ;
- concilier qualité écologique des milieux et usages sur la masse d'eau du Cher canalisé ;
- améliorer la qualité de l'eau ;
- préserver les ressources en eau ;
- réduire le risque d'inondation ;
- animer le SAGE, sensibiliser et communiquer.

9.2.2 Eaux superficielles

Le réseau hydrographique sur le territoire s'organise autour de 2 cours d'eau principaux : la Loire et le Cher sur lesquels viennent se connecter de nombreux cours d'eau, composant un territoire richement irrigué. Ainsi, sur le territoire on peut identifier les principaux cours d'eau suivants :

- La Loire, qui est associée à :
    - La Bédoire et ses affluents ;

    - La Choisille et ses affluents ;
    - La Bresme et ses affluents.
- Le Cher, qui est associé au :
    - Petit Cher et ses affluents ;
    - Filet et ses affluents ;
    - Vieux Cher et ses affluents qui sont connectés aussi bien au Cher qu'à l'Indre.

Ces cours d'eau structurent très fortement le territoire mais également les dynamiques du territoire en 3 entités : les coteaux au Nord de la Loire, la zone interfluviale, les coteaux au sud du Cher.

Par ailleurs, en lien avec le bassin versant de l'Indre, situé au sud du territoire sont identifiables des cours d'eau de plus petites dimensions :

- Le Ruisseau de Monts et ses affluents (Chambray-les-Tours) ;
- Le Ruisseau de Pont en Rhuan et ses affluents (Druye).

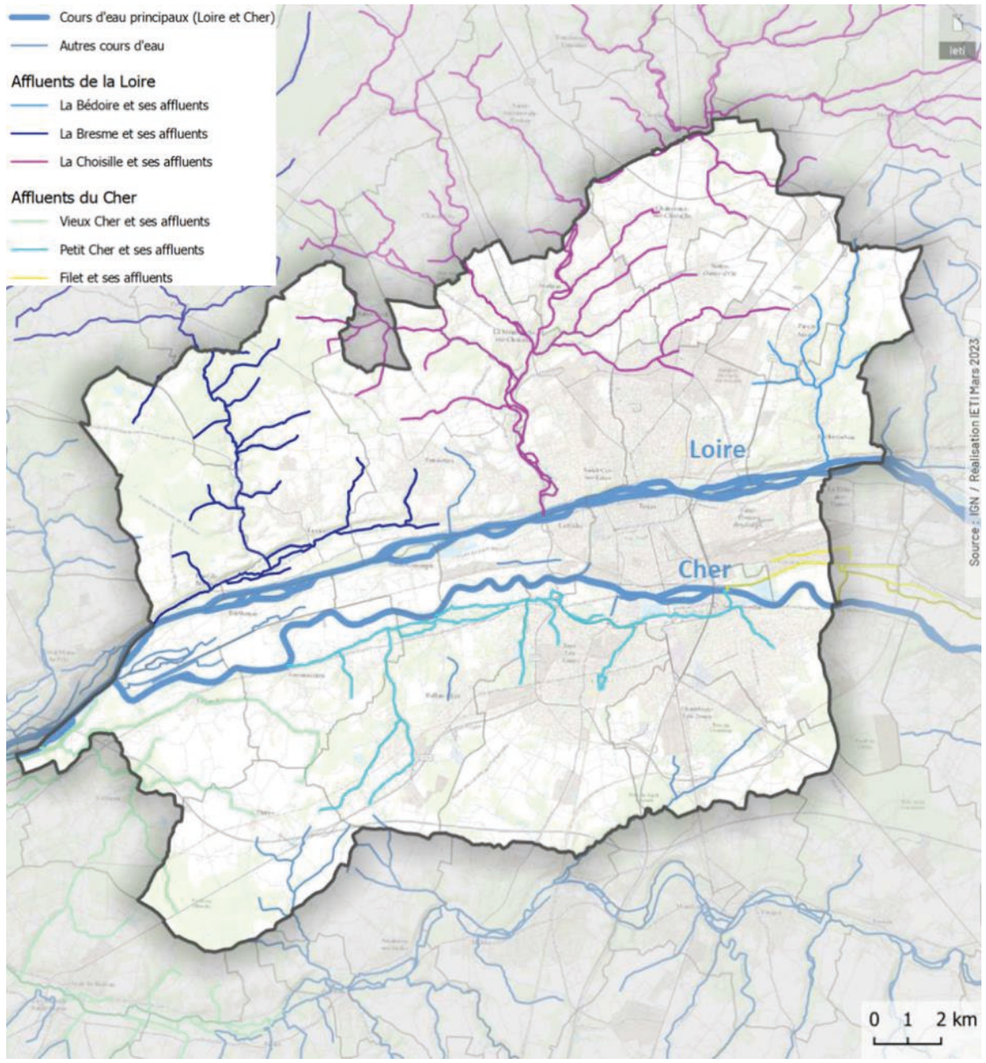


Figure 101 : Réseau hydrographique sur TMVL (source : PLU-m Tours, 2024)

Les masses d'eau superficielles sur TMVL sont les suivantes :

- La Loire depuis la confluence du Cher jusqu'à la confluence avec la Vienne (FRGR0007D) ;
- La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR0007C) ;
- Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0150C) ;
- Le petit Cher et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR2195) ;
- La Bedoire et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR2215) ;
- La Bresme et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0314) ;
- La Choisille et ses affluents depuis Cerelles jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR313) ;
- La petite Choisille et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Choisille (FRGR1012) ;
- Le Filet et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher (FRGR2201) ;
- Le Ruisseau de Monts et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre (FRGR2165) ;
- Le Ruisseau de Pont-de-Ruan et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre (FRGR2164) ;
- Le Vieux Cher et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Indre (FRGR2186).

Deux autres masses d'eaux superficielles se trouvent sur les trois communes de La Ville-aux-Dames, Vernou-sur-Brenne et Vouvray :

- La Brenne et ses affluents depuis Chateau-Renault jusqu'à la confluence avec la Cisse (FRGR0312B) ;
- La Cisse depuis Chouzy-sur-Cisse jusqu'à la confluence avec la Loire (FRGR0311B).

Une grande partie de ces cours d'eau ont un état chimique dégradé avec la présence de nombreux pesticides et hydrocarbures. Les cartes suivantes représentent l'état des différents cours d'eau sur la métropole de Tours.

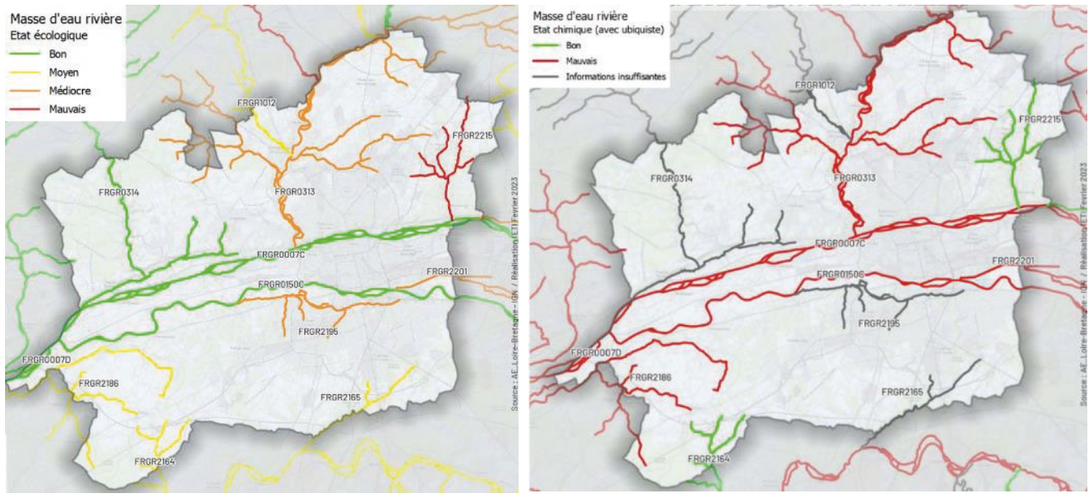


Figure 102 : État écologique (à gauche) et chimique (à droite) des masses d'eau superficielles (Source : PLU-m Tours, 2024)

Globalement, les principales masses d'eau du territoire que sont la Loire et le Cher sont en bon état écologique mais présentent des pressions sur l'état chimique du cours d'eau principalement liés à la présence à la présence d'ubiquistes. Leurs affluents, situés au niveau des coteaux, présentent, en revanche, des niveaux de qualité beaucoup plus hétérogènes, avec une part importante des linéaires présentant des problématiques écologiques avec des niveaux variant de moyen à médiocre. Les principales pollutions étant liées, à des polluants d'origine agricoles. Le caractère fortement anthropisé de certains cours d'eau contribue également à la dégradation de ces éléments.

9.2.3 Eaux souterraines

Le territoire de Tours Métropole Val de Loire est concerné par plusieurs nappes d'eaux souterraines :

- Alluvions de la Loire moyenne après Blois (FRGG137) : Cette entité est affleurante (elle est la première formation rencontrée). Profondément liée à la Loire, elle connaît des variations de niveaux en relation avec celle la Loire. La nappe, globalement peu profonde et située sous des couches très perméables (sables, graviers) ce qui la rend vulnérable à des pollutions des eaux. Le pouvoir filtrant du sable limite néanmoins les risques de contamination, notamment bactériologique. La qualité de l'eau est ainsi très fortement influencée par les activités à proximité (influence des activités agricoles et urbaines. L'état des lieux de 2019 du SDAGE a donné les résultats suivants :

Tableau 25 : État des lieux de la qualité de la masse d'eau FRGG137 (Source : PLU-m Tours)

ETAT CHIMIQUE	ETAT NITRATE	ETAT PESTICIDE	ETAT QUANTITATIF
Médiocre	Bon état	Médiocre	Bon état

Cette nappe souterraine, bien que relativement protégée grâce au pouvoir filtrant des sables, présente en raison de sa faible profondeur et donc de sa relation avec les sols et les eaux de surface une exposition très importante aux sources de pollutions superficielles sur le territoire. Par ailleurs, la relation entre la nappe et les cours d'eau si elle permet en règle générale, d'assurer une certaine alimentation du cours d'eau créée également une pression sur la ressource en eau superficielle dans les secteurs au sein desquels la recharge de la nappe s'effectue par la Loire. D'autant plus que, la nappe du Cénomanien, est également alimentée partiellement par la nappe alluviale ce qui, en cas de baisse quantitative au sein des alluvions peut se traduire par une pression également sur le Cénomanien. Il est donc nécessaire dans le cadre du développement territorial de veiller à favoriser une infiltration maximale des eaux afin de faciliter l'alimentation de la nappe par les précipitations. Néanmoins, afin de ne pas aggraver les risques de pollution de la nappe, il est nécessaire que cette infiltration se fasse le plus possible au point de chute (pas de ruissellement / entraînement et concentration des polluants) et que les mesures mises en œuvre tendent à limiter les émissions de polluants sur le territoire et sur les espaces imperméabilisés.

- Craie du Seno-turonien interfluve Loire – Loire libre (FRGG088) : La nappe est majoritairement libre sur l'ensemble de son territoire, elle devient captive dans le secteur de la Beauce. La nappe, présente des caractéristiques très variables en matière de vulnérabilité, si elle est bien préservée dans les secteurs ou la nappe est située en profondeur sous des argiles à silex ou dans les secteurs recouverts par d'autres formations (secteurs non affleurants) elle est vulnérable aux activités humaines, notamment agricoles dans les secteurs libres. L'état des lieux de 2019 du SDAGE a donné les résultats suivants :

Tableau 26 : État des lieux de la qualité de la masse d'eau FRGG088 (Source : PLU-m Tours)

ETAT CHIMIQUE	ETAT NITRATE	ETAT PESTICIDE	ETAT QUANTITATIF
Médiocre	Bon état	Médiocre	Bon état

Étant donné du fait qu'elle est libre sur le secteur de la métropole, elle y est plus vulnérable aux pollutions. De la même manière que pour la nappe des alluvions, il est donc nécessaire dans le cadre du développement territorial de veiller à favoriser une infiltration maximale des eaux afin de faciliter l'alimentation de la nappe par les précipitations, à la parcelle directement si possible (pas de ruissellement).

- Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142) : La nappe, est globalement très peu vulnérable du point de vue des pollutions dans la partie captive et la qualité de l'eau est bonne. Elle présente en revanche une problématique forte en ce qui concerne la quantité de la ressource. Dans l'état des lieux 2019, il a notamment été mis en avant que cette nappe est particulièrement exploitée dans la vallée du Cher et en région tourangelle ; sa qualité est donnée dans le tableau suivant :

Tableau 27 : État des lieux de la qualité de la masse d'eau FRGG142 (Source : PLU-m Tours)

ETAT CHIMIQUE	ETAT NITRATE	ETAT PESTICIDE	ETAT QUANTITATIF
Bon état	Bon état	Bon état	Bon état

Cette nappe souterraine, peu vulnérables aux pollutions présente une capacité de recharge limitée en lien avec sa profondeur assez importante. Aussi, les mesures mises en œuvre sur le territoire, doivent surtout permettre de limiter les prélèvements sur cette ressource. Il s'agit, au-delà de la sécurisation de la ressource et de la mobilisation d'autres ressources de développer des modes d'aménager le territoire qui favorise la réduction des consommations d'eau potable

- Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien (FRGG073)
- Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien (FRGG067)
- Calcaires du lias du bassin parisien captifs (FRGG130)

Ces trois dernières ne sont pas exploitées sur le territoire de Tours Métropole et sont constituées d'entités de très grande superficie, recoupant plusieurs régions et situées en profondeur au sein de la région Centre-Val de Loire ce qui en limite très fortement les usages mais aussi la vulnérabilité aux pollutions. Cette spécificité est liée à la configuration géologique de la région, qui permet la protection des nappes aussi, ces nappes sont toutes identifiées en tant que nappe à préserver dans le futur à l'alimentation en eau potable.

9.2.4 Gestion de l'assainissement

Sur TMVL, les eaux du territoire sont assainies par le biais de 14 stations d'épuration dont la plus importante est celle de la Grange David (La Riche) qui comptabilise environ 400 000 équivalents-habitants (soit 90% des volumes traités) tandis que les autres stations du territoire ont une capacité allant de 30 à 10 000 EH. À l'exception de la station de « Le Guéret » et « Tue-Loup » qui fonctionnent avec un filtre planté de roseaux, la totalité des stations du territoire fonctionne avec un traitement par boues activées

Cette centralisation très forte de l'assainissement des eaux usées constitue une certaine fragilité pour le territoire. En effet, si cela permet de rationaliser les coûts et de garantir une qualité de traitement optimale sur le territoire, le fait de ne disposer que d'une infrastructure majeure rend le territoire plus vulnérable en cas de défaillance de la station ou d'inondation touchant cette infrastructure (STEP située en zone inondable).

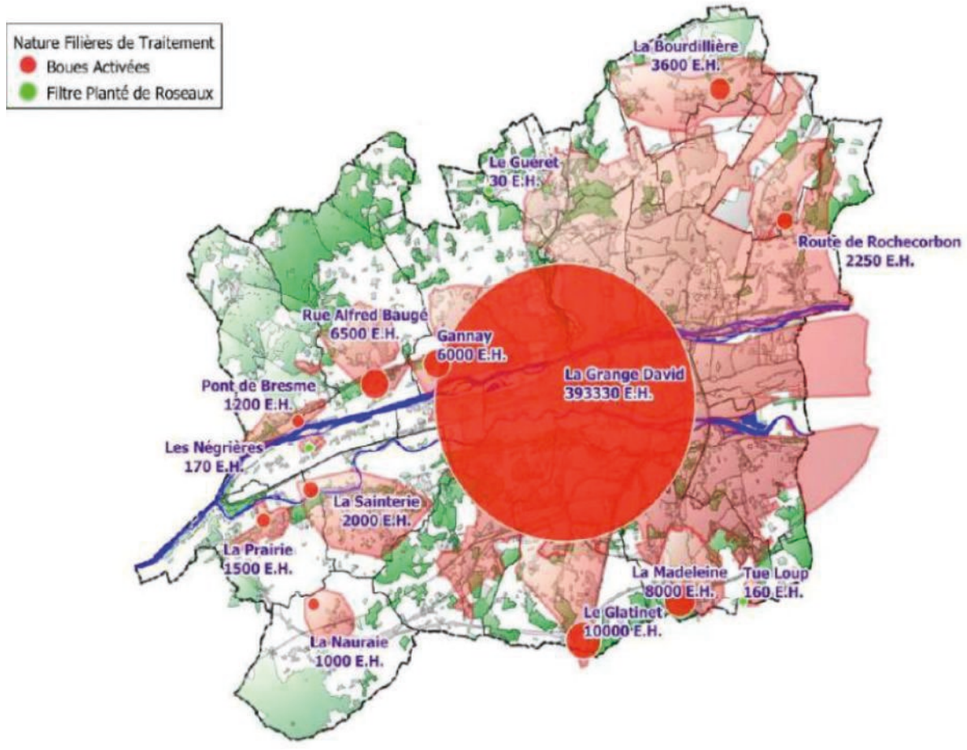


Figure 103 : Cartographie des stations d'épurations (Source : PLU-m Tours, 2024)

L'assainissement non collectif (ANC) désigne les installations individuelles de traitement des eaux domestiques. Ces dispositifs concernent les habitations qui ne sont pas desservies par un réseau public de collecte des eaux usées et qui doivent en conséquence traiter elles-mêmes leurs eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel. Bien que plus généralement développé dans les secteurs d'habitat peu denses, certaines communes à dominante urbaine comme Joué-lès-Tours et Chambray-lès-Tours présentent un nombre relativement important d'installations ANC.

La carte suivante permet d'identifier sur le territoire le taux de conformité des installations d'assainissement non collectif sur le territoire. D'une manière générale, celui-ci est élevé avec un taux supérieur à 75% pour la majorité des communes (à l'exception de Villandry, Ballan-Miré, Tours et Rochecorbon.

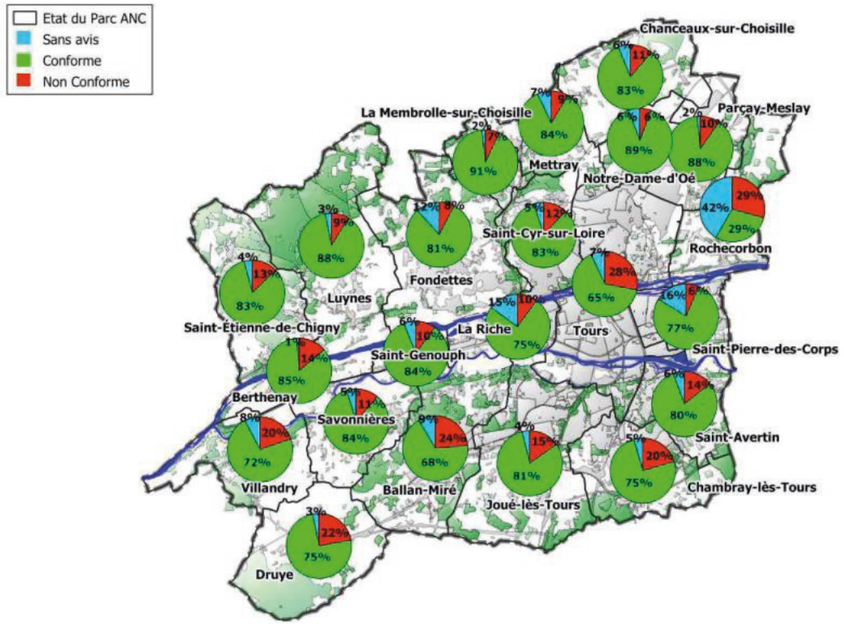


Figure 104 : Taux de conformité du parc d'ANC (Source : PLU-m Tours, 2024)

Les installations d'ANC non conformes sont susceptibles d'entraîner des problématiques de pollutions environnementales ou de présenter des incidences sanitaires pour la pollution. Toutefois, il est important de noter que, pour les villes de Tours et Rochecorbon le nombre d'installations d'ANC est faible (respectivement 40 et 26) ce qui limite l'impact de cette pollution.

9.2.5 Alimentation et gestion en eau potable

En matière d'eau potable, l'article L.1321-2 du code de la santé publique impose la création de périmètres de protection autour des captages d'eau potable. Ces captages constituent des servitudes d'utilité publique (SUP), listées dans la première partie de ce porter à connaissance.

Depuis 2017, la compétence eau potable est mise en œuvre par la métropole. Celle-ci était initialement exercée sur les communes selon différents modes (régie, DSP).

L'eau potable sur le territoire est issue de plusieurs ressources :

- des eaux de surface ;
- la nappe alluviale de la Loire et du Cher ;
- la nappe du Turonien ;
- la nappe du Cénomanien.

La part la plus importante de la ressource exploitée est celle de la Loire (ressources alluviales) qui compte pour environ 60% de l'eau potable utilisée sur le territoire. La potabilisation de l'eau est assurée par de nombreuses stations qui sont réparties sur l'ensemble du territoire.

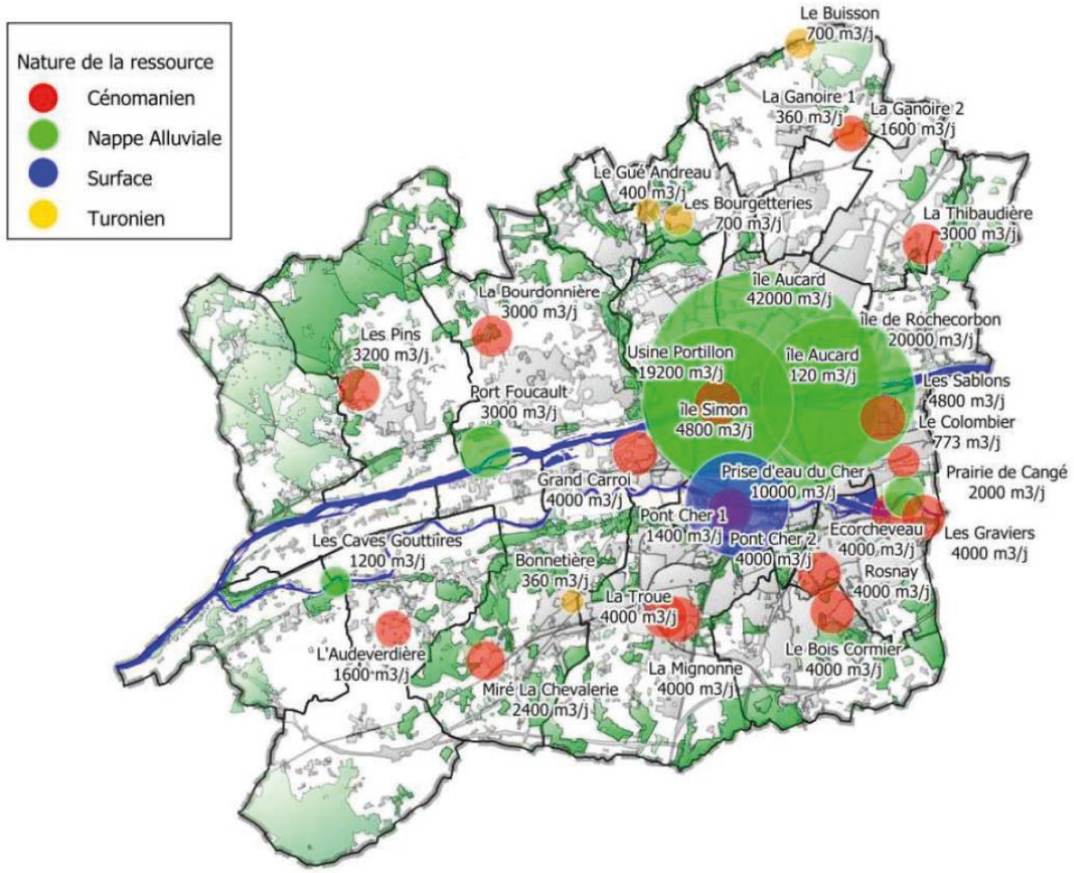


Figure 105 : Cartographie de la ressource en eau potable sur TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

Si la diversité des sources d'eau potable sur le territoire est importante et garantit l'accès quantitatif et qualitatif à une ressource en eau potable de qualité, il est nécessaire d'intégrer les problématiques de vulnérabilité liée à la ressource en eau potable.

La qualité de l'eau constitue un enjeu sanitaire important, en effet, il est nécessaire de s'assurer de la ressource à la distribution que la qualité de l'eau distribuée soit conforme aux exigences sanitaires notamment au regard de paramètres bactériologiques et physico-chimiques. Globalement, la qualité de l'eau produite et distribuée sur le territoire est conforme aux exigences en matière sanitaire. Quelques problématiques ponctuelles et locales sont toutefois identifiées et sont liées à la présence de l'eau de substances pesticides en lien avec l'activité agricole au sein des bassins versants des différentes ressources.

9.3 Risques naturels

9.3.1 *Risque inondation*

La ville de Tours et toutes les communes à proximité de la Loire et du Cher (et encore plus entre les deux) sont concernées par un fort risque d'inondation. D'autres cours d'eau viennent se jeter dans la Loire, comme la Choisille, la Brenne, ou encore la Bresne, ce qui crée des zones basses en altitude et facilement inondables.

Le territoire est soumis à un **risque d'inondation par débordement des cours d'eau, et par remontée de nappes et par ruissellement.**

Les inondations par ruissellement pouvant être autant voire davantage imputées à l'aménagement du territoire qu'au changement de régime des précipitations par le dérèglement climatique.

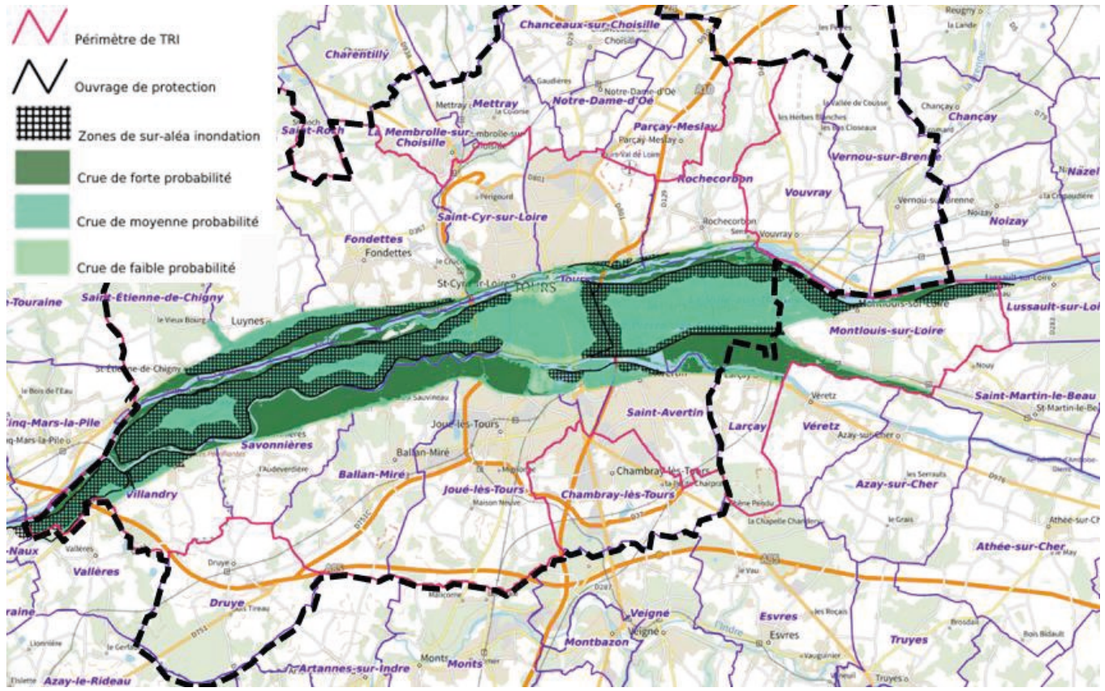


Figure 106 : Carte de l'aléa de débordement des cours d'eau (Source : Géorisques)

Le Val de Loire est préservé de ces inondations par ses digues pour des crues de faible importance. Toutefois, la combinaison de crues originaires des Cévennes (**crues cévénoles**) et de longues périodes pluvieuses d'origine océaniques (**crues atlantiques**) est susceptible d'entraîner des crues catastrophiques (au cours de **crues mixtes**). Les trois grandes crues du 19ième siècle (octobre 1846, juin 1856, septembre 1866) résultent de cette combinaison. Elles ont entraîné la rupture de digues à divers endroits sur le Val de Loire et en particulier sur le Val Tours -Val de Luynes. Les caractéristiques du Val de Tours et de Luynes sont les suivantes :

- c'est un val fermé, totalement endigué ;
- il présente un faible dénivelé entre l'amont et l'aval (10m) ;

- les digues (ou levées) qui le protègent sont particulièrement hautes mais elles sont aussi relativement fragiles. Il existe ainsi une différence importante entre le niveau de protection apparent des digues et leur niveau de sûreté ;
- le cœur de l'agglomération est en très grande partie dans le val endigué.

Pour préserver les vies humaines et réduire le coût des dommages dues aux inondations, **la révision du plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRI) Val de Tours-Val de Luynes, prescrite le 25 janvier 2012, a été approuvée par le préfet d'Indre-et-Loire le 18 juillet 2016**.

Les communes concernées sont Ballan-Miré, Berthenay, Fondettes, Joué-lès-Tours, Larçay, Luynes, Montlouis-sur-Loire, La Riche, Rochecorbon, Saint-Avertin, Saint-Cyr-sur-Loire, Saint-Etienne de Chigny, Saint-Genouph, Saint-Pierre-des-Corps, Savonnières, Tours, Villandry, La-Ville-aux-Dames (voir figure ci-dessous).

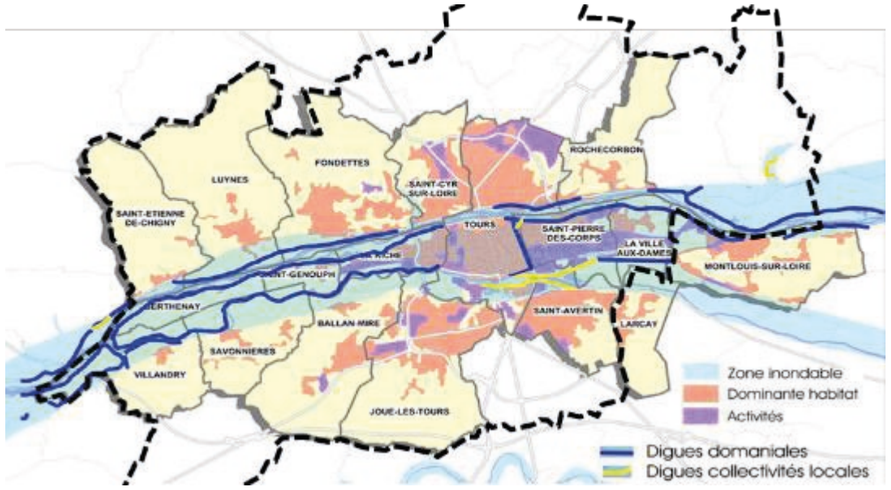


Figure 107 : Carte de situation du PPRI de l'agglomération de Tours (Source : PPRI Val de Tours – Val de Luynes, 2016)

Ce document définit différentes zones avec des réglementations plus ou moins strictes sur les constructions et infrastructure en fonction du risque d'inondation. Il est composé d'une note de présentation, d'un règlement et de cartes de zonage. Le PPRi définit trois types de zones en fonction de la typologie d'occupation du sol :

- des zones A non urbanisées, ou peu urbanisées et aménagées correspondant au champ d'expansion des crues, ou au lit mineur ou endigué des cours d'eau ;
- des zones B urbanisées, de moyenne densité (hors centre urbain) ;
- des zones C urbanisées correspondant aux centres-villes ou centres bourgs des communes, caractérisé par leur caractère historique, la densité et la continuité de leur bâti et la mixité des fonctions urbaines.

Au sein de chaque type de zone, un zonage réglementaire plus précis défini les zones d'aléa très fort, fort, modéré, des zones d'écoulement préférentiel, le lit mineur des cours d'eau, le lit endigué de la Loire et du Cher, ainsi que les zones de dissipation d'énergie. Pour chaque zonage, le règlement du PPRI définit les règles de construction et d'aménagement du territoire.

Les objectifs du PPRi sont les suivants :

- préserver le champ d'expansion des crus ;
- préserver la capacité d'écoulement ;
- diminuer la population exposée aux risques ;
- permettre la réalisation de grands projets de réduction de vulnérabilité du territoire.

Le **risque inondation est lié à l'infrastructure de transport**, soulignant ainsi l'interdépendance entre la planification des politiques de transport et l'aménagement urbain dans cette zone, **notamment en ce qui concerne l'imperméabilisation des sols**, la création de remblais, ou encore l'évolution des conditions de ruissellement (impact sur la transparence hydraulique).

9.3.2 Risque rupture de barrage

Le phénomène de rupture de barrage correspond à la destruction totale ou partielle de celui-ci pouvant entraîner la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval.

- Le territoire du SMT n'est pas concerné par le risque de rupture de barrage, comme le montre la figure ci-dessous, produite dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs d'Indre-et-Loire.

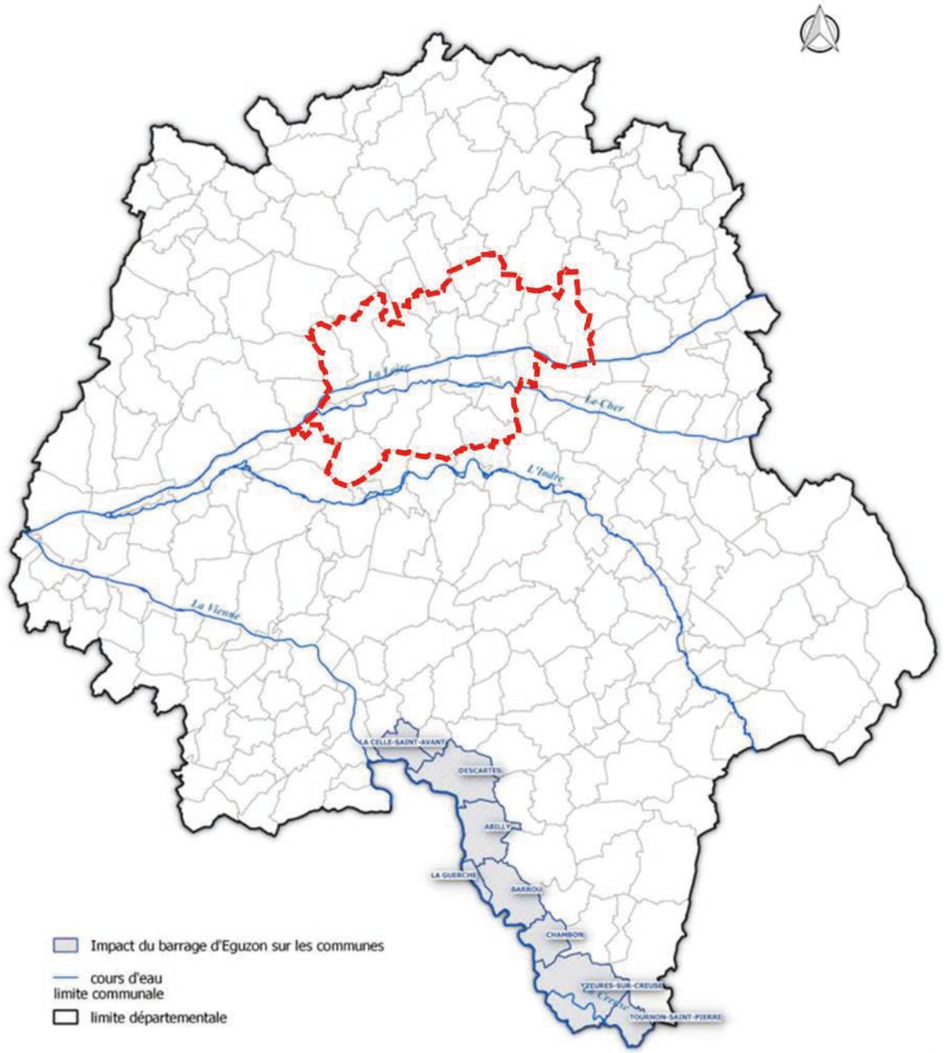


Figure 108 : Risque de rupture de barrage en Indre-et-Loire (Source : DDRM 37, 2021)

9.3.3 Risque de rupture de digue

Le phénomène de rupture de digue correspond à une destruction partielle ou totale d'une digue. Les causes de rupture peuvent être diverses :

- techniques : vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement de l'ouvrage ;
- naturelles : séismes, crues exceptionnelles, tempête, submersion marine, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur la digue), fragilisation par les terriers d'animaux (lièvres, renards…) ;
- humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'utilisation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

Le phénomène de rupture peut être :

- progressif dans le cas des digues en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou une fuite à travers celui-ci (phénomène de "renard") ;
- brutal dans le cas des digues en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots.

Une rupture de digues entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval. D'une façon générale les conséquences sont de trois ordres : humaines, économiques et environnementales.

À l'exception de quelques tronçons, la majeure partie des digues d'Indre-et-Loire sont des levées (digue construite en terre par élévation successive). Les levées de la Loire et de ses principaux affluents sont des ouvrages très anciens. Sur la Loire et ses affluents, environ 710 km d'ouvrages assurent la fonction de protection contre les inondations (source DREAL Centre-Val de Loire) avec des hauteurs pouvant dépasser 8 m. Leurs dimensions remarquables et leurs formes actuelles sont le résultat d'une série de rehaussements et de reconstructions successifs réalisés après les crues qui ont marqué l'histoire des bords de Loire. Les levées du bassin de la Loire qui assurent la fonction de digues de protection contre les inondations ne sont efficaces que pour les crues les plus fréquentes. Au-delà, les digues peuvent rompre et de façon certaine en cas de surverse : l'eau passe au-dessus de la digue entraînant sa rupture et l'inondation des zones protégées.

Paradoxalement, **la construction de levées au cours des siècles le long de la Loire et une partie de la basse vallée du Cher a rendu les inondations potentiellement brutales et dangereuses**. Malgré les travaux de renforcement des digues, une digue peut rompre, et notamment de façon quasi certaine si le débit de la crue est tel que la levée se trouve surversée.

Le territoire du SMT est donc concerné par le risque de rupture de digue en cas de crue exceptionnelle.

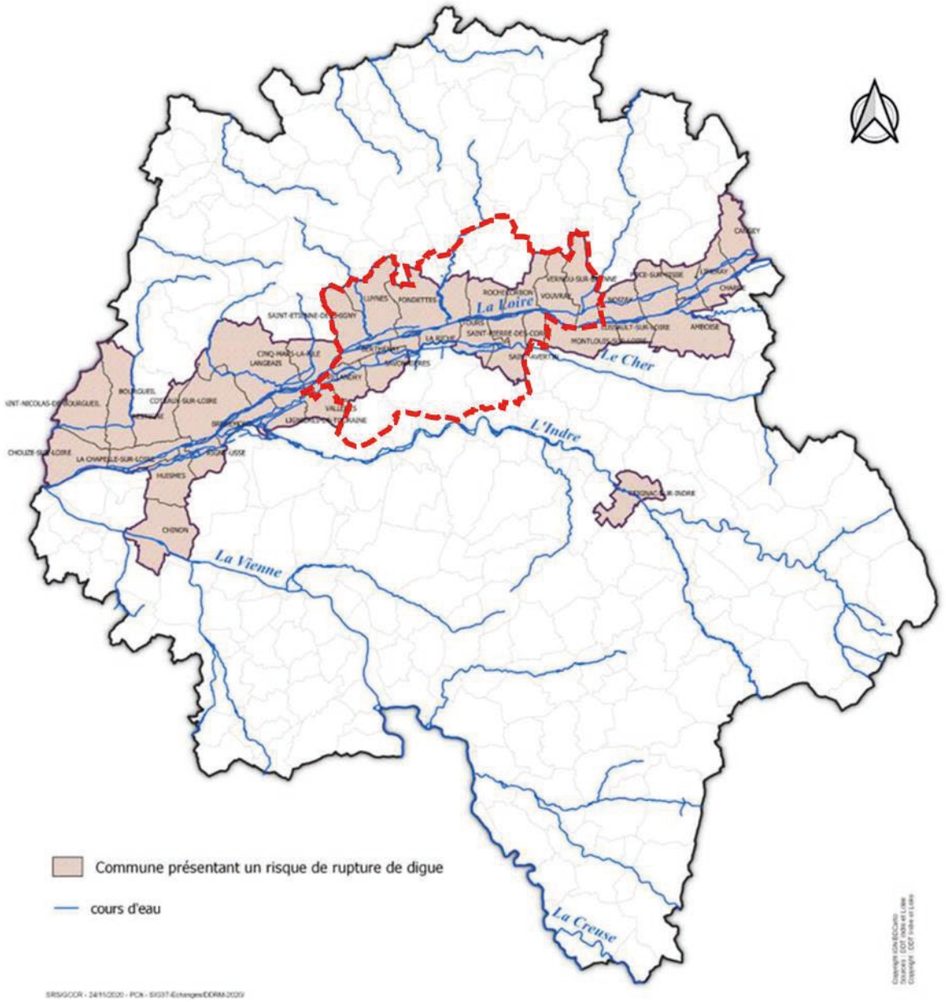


Figure 109 : Risque de rupture de digue en Indre-et-Loire (Source : DDRM 37, 2021)



Figure 110 : Risque de rupture de digue en Indre-et-Loire – zoom sur le périmètre d'étude (Source : DDRM 37, 2021)

Ce risque serait l'objet d'une catastrophe naturelle, auquel le PDM a assez peu d'impact. Il convient de prévoir des voies résistantes aux inondations tout en limitant l'imperméabilisation des sols.

9.3.4 Risque mouvement de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les volumes en jeux sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour) et sont fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.

La métropole de Tours ses alentours sont concernées par plusieurs types de mouvement de terrain :

- le retrait gonflement des argiles ;
- les affaissements et effondrements de cavités souterraines ;
- les éboulements, chutes de pierres
- les glissements de terrain ;
- les coulées boueuses

À l'échelle du département, le DDRN affiche la vulnérabilité des communes face aux mouvements de terrain. Toutes les communes bordant la Loire sont concernées.

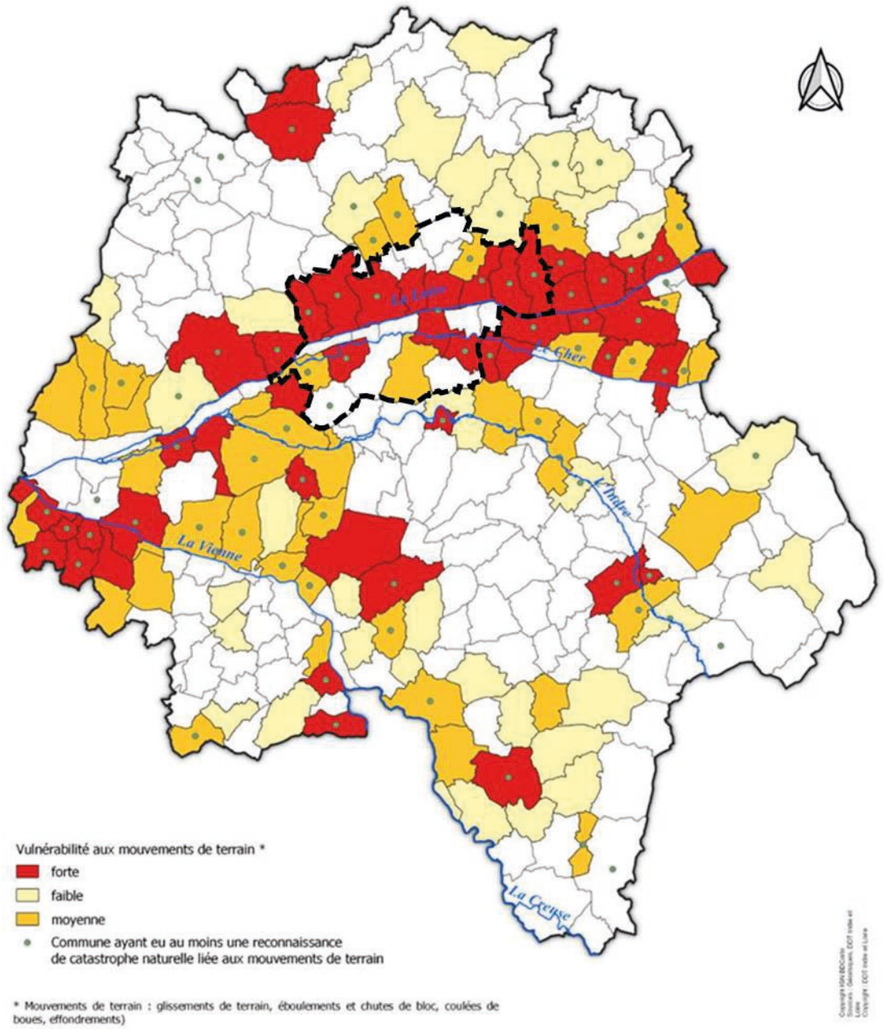


Figure 111 : Vulnérabilité aux mouvements de terrain en Indre-et-Loire (Source : DDRM 37, 2021)

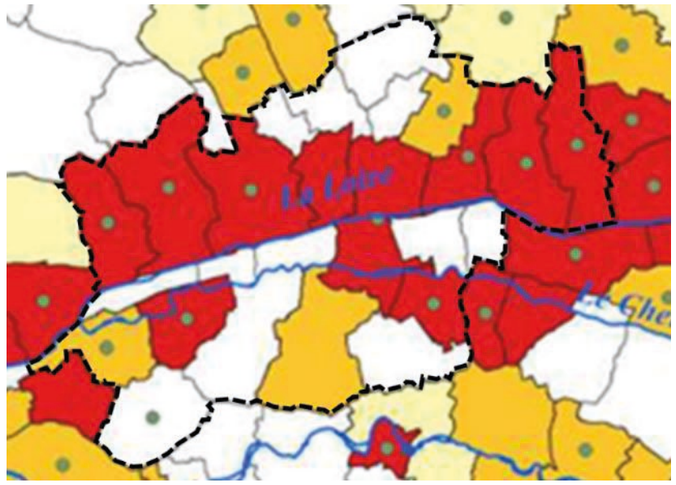


Figure 112 : Vulnérabilité aux mouvements de terrain en Indre-et-Loire – zoom sur le périmètre d'étude (Source : DDRM 37, 2021)

Le retrait gonflement des argiles, consécutif à la sécheresse constitue le principale risque de mouvement de terrain sur le territoire. Cependant, la lenteur et la faible amplitude du phénomène le rendent sans danger pour la population. Toutefois ce risque peut entraîner des conséquences importantes sur les fondations superficielles des habitats individuels présentes dans les zones ou le tassement est plus important. La carte ci-dessous montre l'exposition à ce risque sur le territoire, qui est moyen à fort.

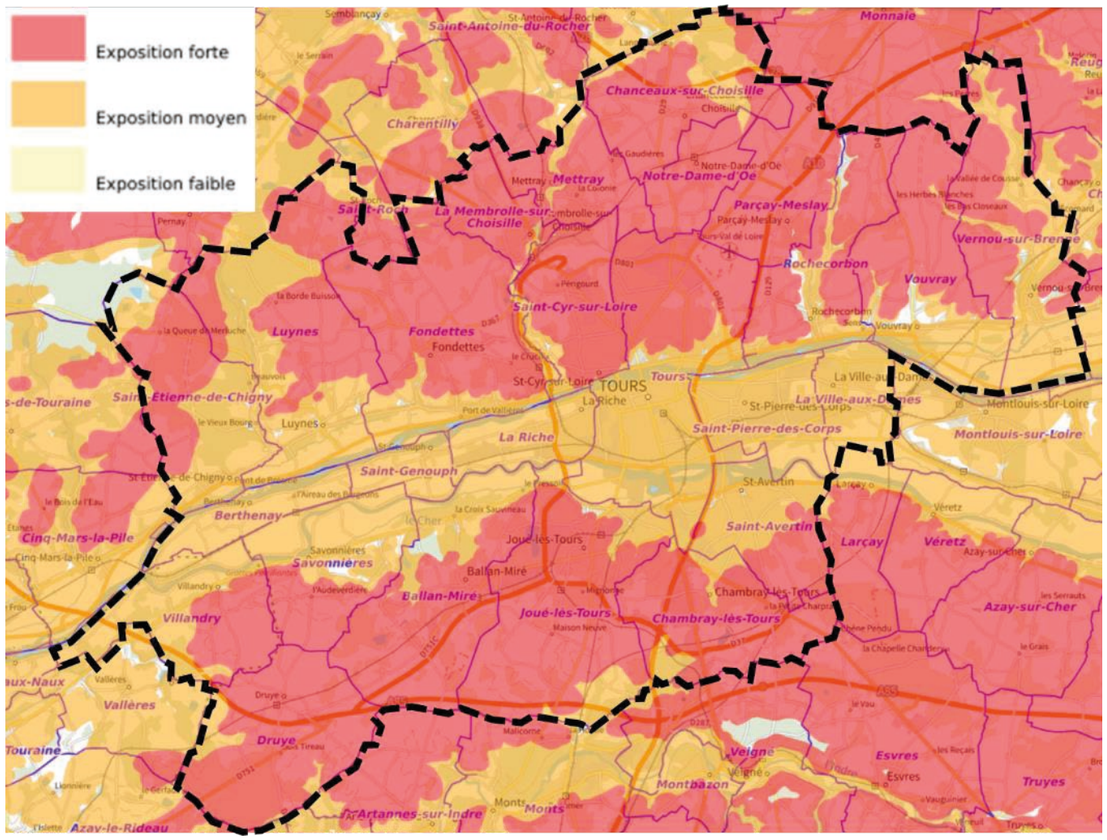


Figure 113 : Exposition au risque de retrait/gonflement des argiles sur le territoire du SMT (Source : Géorisques)

L'évolution des cavités souterraines naturelles ou artificielles peut entrainer l'affaissement voire l'effondrement par la rupture des appuis du bâti ou du toit. Étant lents et progressif ces affaissements peuvent avoir des conséquences sur les ouvrages en surface. Les effondrements bien que plus rares, ont un caractère soudain, augmentant ainsi la vulnérabilité des personnes. Ils présentent donc des risques pour les populations et les infrastructures.

De nombreuses caves et autres aménagements souterrains sont présents aux abords de la Loire, comme le montre la carte ci-dessous.

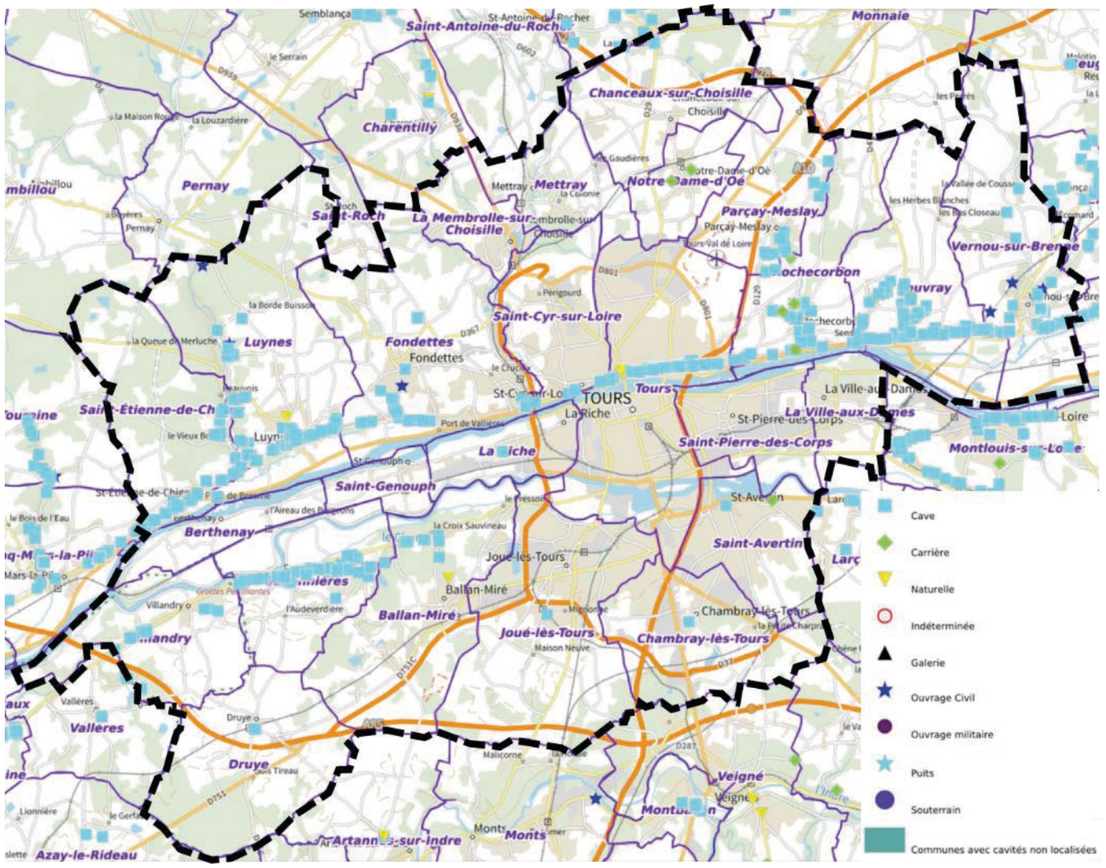


Figure 114 : Cavités souterraines abandonnées d'origine non minière sur le territoire du SMT (Source : Géorisques)

Géorisques recense quelques glissements de terrain, éboulements et effondrements, principalement sur les rives de la Loire.

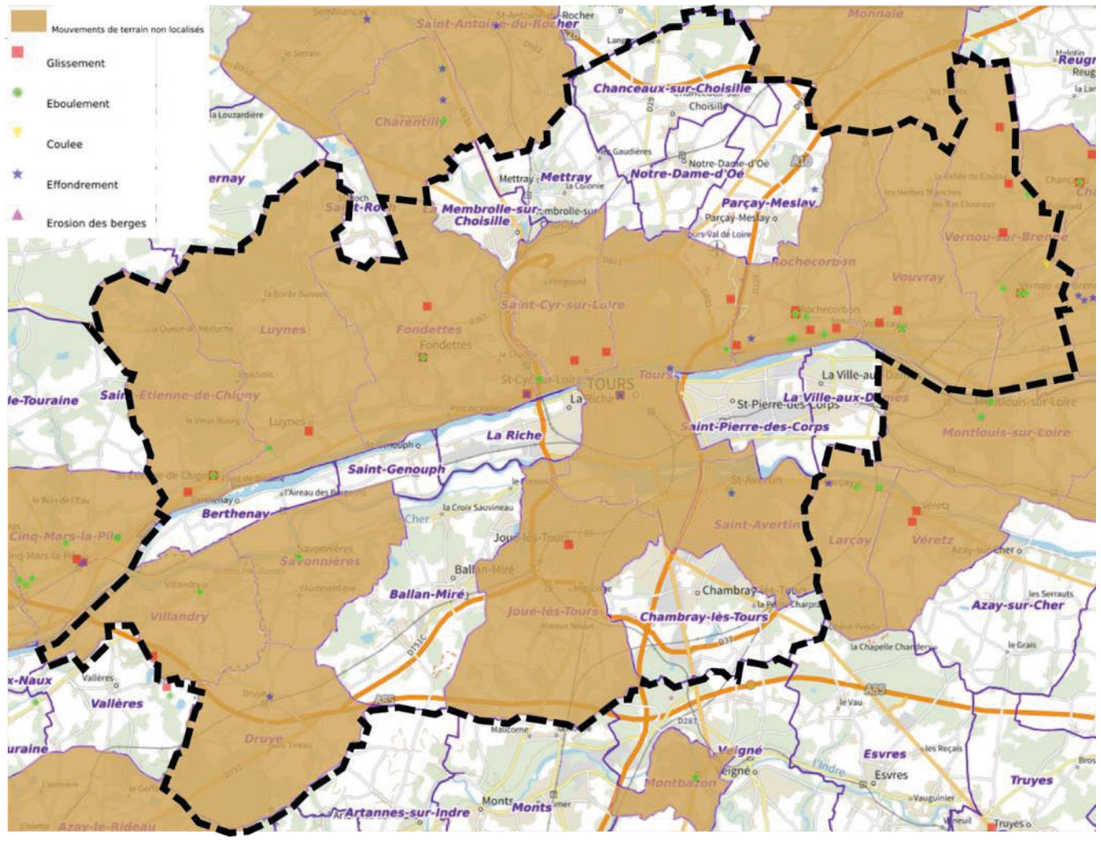


Figure 115 : Mouvements de terrains recensés sur le territoire du SMT (Source : Géorisques)

Le risque de mouvements de terrain est assez peu lié au PDM. Néanmoins, le phénomène de retrait et gonflement des argiles doit être pris en compte pour la construction de nouvelles infrastructures.

9.3.5 Risque radon

Le radon est un gaz radioactif naturellement présent dans le sol et les roches, et il peut s'infiltrer dans les bâtiments, en particulier dans les régions où le sous-sol contient des concentrations élevées de radon.

Les communes du SMT présentes un potentiel radon de catégorie 1 et sont situées sur des formations géologiques caractérisées par des teneurs en uranium relativement faibles.

9.3.6 Risque sismique

En application des articles R.563-4 et R.125-3 du code de l'environnement, le territoire du SMT est recouvert par des zones de sismicité de classe 1 (très faible) à 2 (faible).

9.4 Les enjeux pour le PDM

Le **principal risque naturel est le risque inondation par remontées de nappes et par débordement des cours d'eau**.

En effet, les surfaces imperméables créées par les infrastructures de transport, comme les routes et les parkings, augmentent le ruissellement des eaux pluviales, ce qui peut surcharger les réseaux de drainage et d'assainissement et accroître le risque d'inondation. Il est donc essentiel de mettre en place des systèmes efficaces de gestion des eaux pluviales pour prévenir ces problèmes. De plus, les infrastructures de transport peuvent fragmenter les habitats aquatiques, perturbant les écosystèmes locaux et les corridors écologiques. Les ponts et les routes peuvent créer des barrières pour les espèces aquatiques, entravant leur déplacement et leur reproduction, ce qui pourrait affecter la biodiversité du territoire.

La présence d'infrastructures de transport dans les zones inondables augmente les risques pour les populations et les biens. Les routes et les voies ferrées peuvent modifier les écoulements naturels des cours d'eau, aggravant les problèmes d'inondation dans le territoire du SMT.

Les interactions entre les infrastructures de transport et la gestion des ressources en eau sur le territoire du SMT présentent plusieurs enjeux cruciaux, car actuellement, **la qualité des eaux superficielles du territoire est mauvaise à cause des substances ubiquistes**. En effet, les infrastructures de transport, telles que **les routes et les voies ferrées, sont des sources importantes de pollution pour les ressources en eau**. Les polluants émanant des véhicules, tels que les hydrocarbures, les métaux lourds et les particules, peuvent être emportés par les eaux pluviales et contaminer les cours d'eau et les nappes phréatiques de la région.

Les zones de protection autour des captages d'eau potable doivent être rigoureusement respectées lors de la planification des infrastructures de transport pour éviter toute contamination. Les projets de construction ou d'extension de routes et d'autres infrastructures nécessitent des mesures de protection strictes pour prévenir les risques de pollution des sources d'eau potable.

Une **planification intégrée des infrastructures de transport et de la gestion des ressources en eau est essentielle** pour une gestion durable du territoire du SMT. De plus, les changements climatiques accentuent les défis liés à la gestion des ressources en eau et des infrastructures de transport. Par exemple, l'augmentation des quantités de pluies tombant au cours des épisodes de pluie les plus intenses et l'augmentation des périodes de sécheresse nécessite des infrastructures résilientes et adaptables pour le territoire concerné.

10. Milieux naturels et biodiversité

10.1 Patrimoine agronaturel

La métropole dispose d'un puissant socle d'espaces agricoles et naturels. L'eau et les espaces qui accompagnent le réseau hydrographique, les espaces boisés, les espaces cultivés (maraichage, vignes, grandes cultures), les parcs urbains, les cœurs d'ilots végétalisés participent à la constitution d'une trame riche en biodiversité associant noyaux précieux de biodiversité et nature ordinaire. Le défi pour demain est de maintenir un équilibre entre le développement du territoire et la nécessaire protection de ce qui fait aujourd'hui l'identité du territoire.

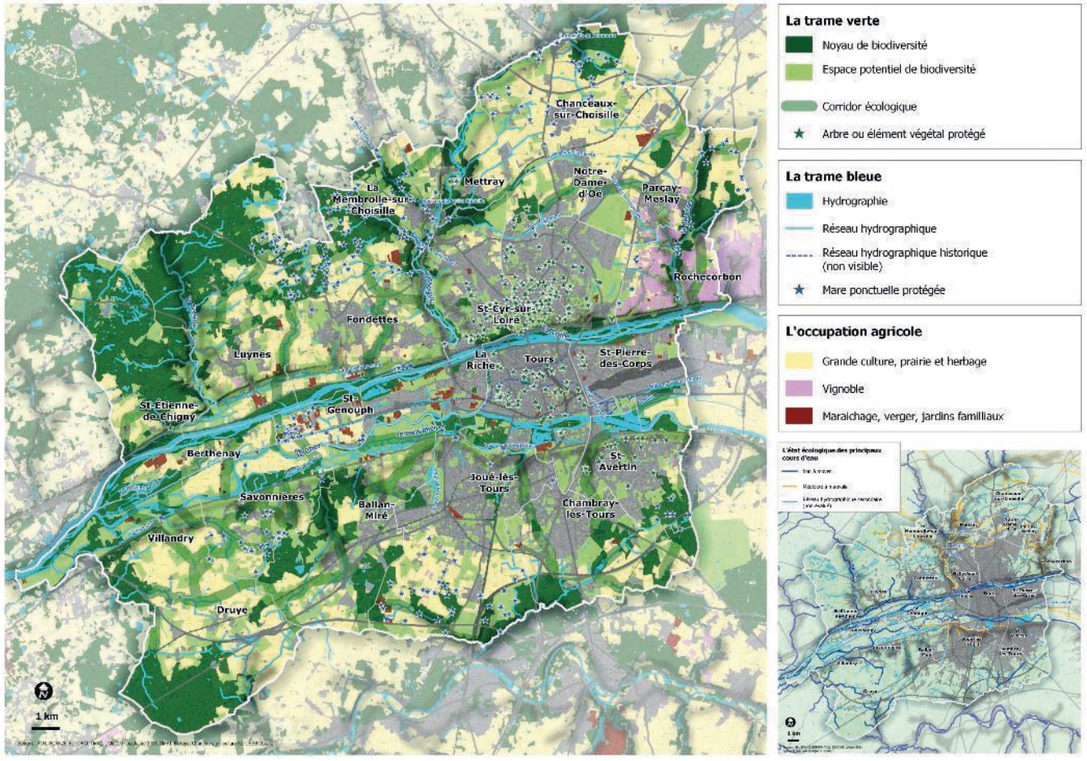


Figure 116 : Patrimoine agronaturel de la métropole de Tours (Source : PLU-m Tours, 2024)

La trame verte est portée par les forêts, des boisements plus ponctuels en bordure de coteaux, sur les pentes et dans le lit des cours d'eau, un maillage de haies et de prairies. La métropole est également le lieu de plusieurs confluences, marquées notamment par la Loire, le Cher et de nombreux affluents qui ont creusé de petites vallées perpendiculaires au val.

Le corridor ligérien a une importance majeure pour le déplacement des oiseaux et poissons migrateurs, et une trame bleue bien présente à travers les cours d'eau, zones humides, mares et étangs. Cependant, les continuités écologiques sont soumises à de multiples pressions liées aux pollutions, à l'artificialisation et à la fragmentation des milieux par l'urbanisation, l'aménagement d'infrastructures de transports et les techniques culturales intensives. Cette érosion de la biodiversité va en s'accentuant avec le dérèglement climatique, et des milieux urbains encore trop peu propices à l'accueil de la faune et de la flore sauvage.

10.2 Réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sur le territoire se caractérisent par des espaces fonctionnels, au sein desquels la biodiversité peut se développer et effectuer la totalité de son cycle de vie. Sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire sont notamment identifiés en tant que réservoirs :

- les sites du Réseau Natura 2000 ;
- les arrêtés de protection de biotope ;
- les sites d'inventaire ZNIEFF ;
- les Espaces Naturels Sensibles (ENS).

Certains de ces réservoirs font l'objet d'une protection réglementaire (Natura 2000) et Arrêté de Protection de Biotope (APB) tandis que d'autres font l'objet d'une simple identification mais qui traduit de leur intérêt au regard des habitats et/ou faune et/ou flore qui peuvent y être recensés.

10.2.1 Réseau Natura 2000

Il existe plusieurs sites Natura 2000 sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire. Celles-ci recoupent aussi bien des zones de protection spéciales (ZPS, directive Oiseaux) que des zones spéciales de conservation (ZSC, directive Habitats). Sont ainsi identifiables les entités suivantes sur le territoire :

- Zones de protection spéciale :
  - FR2410012 – Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire : Globalement les espèces identifiées sur la ZPS sont principalement affiliées au lit mineur de la Loire et aux habitats qui y sont liées. Aussi, la préservation de son linéaire, mais également des berges, îlots et boisements connexes sont primordiaux pour le maintien de la Natura 2000.
  - FR2410016 – Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine : Globalement les espèces identifiées sur la ZPS présente une affinité avec une grande diversité de milieux liés aussi bien au milieu humide et à la proximité avec des cours d'eau important mais également aux boisements et espaces ouverts. Il est donc nécessaire de veiller à conserver cette diversité mais également à assurer la connexion entre le lit mineur de la Loire et du Cher avec le lac et les boisements.
- Zones spéciales de conservation :
  - FR2400548 : La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes

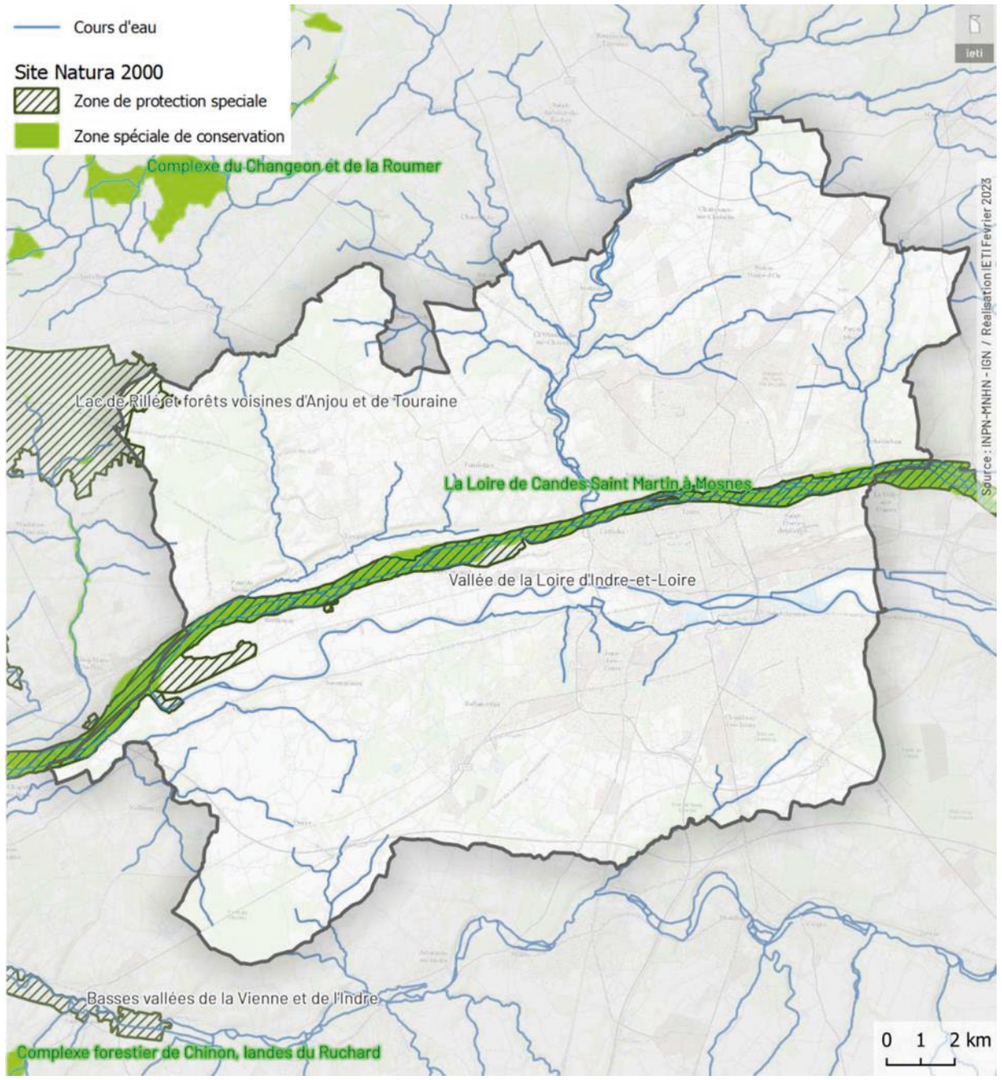


Figure 117 : Sites Natura 2000 sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours)

10.2.2 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floris tique (ZNIEFF)

Il existe plusieurs ZNIEFF sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire. Celles-ci sont de type I et de type II. Sont ainsi identifiables les entités suivantes sur le territoire :

- ZNIEFF DE TYPE I :
  - FR 240009661 : BOIS DE CHAMP GRIMONT ET DE LA GAGNERIE ;
  - FR 240009700 : ILOTS ET GREVES A STERNES DE L'AGGLOMERATION TOURANGELLE ;
  - FR 240009702 : ILE QUINQUENGROGNE ;
  - FR 240009704 : ILE AUX BŒUFS ;
  - FR 240009806 : LA LOIRE ENTRE L'ILE DE LA PROVIDENCE ET L'ILE DU PASSEUR ;
  - FR 240031325 : ILE BUDAN ET ILOTS DE L'AIREAU DES POULETS ;
  - FR 240031570 : PRAIRIE HUMIDE DE L'ALOYAU ;
  - FR 240031723 : GRANDE ÎLE DU LAC DE LA BERGEONNERIE.
- ZNIEFF DE TYPE II :
  - FR 240031295 : LOIRE TOURANGELLE.

D'une manière générale, une grande partie des ZNIEFF de type I sont incluses au sein de la ZNIEFF de type II « LOIRE TOURANGELLE ».

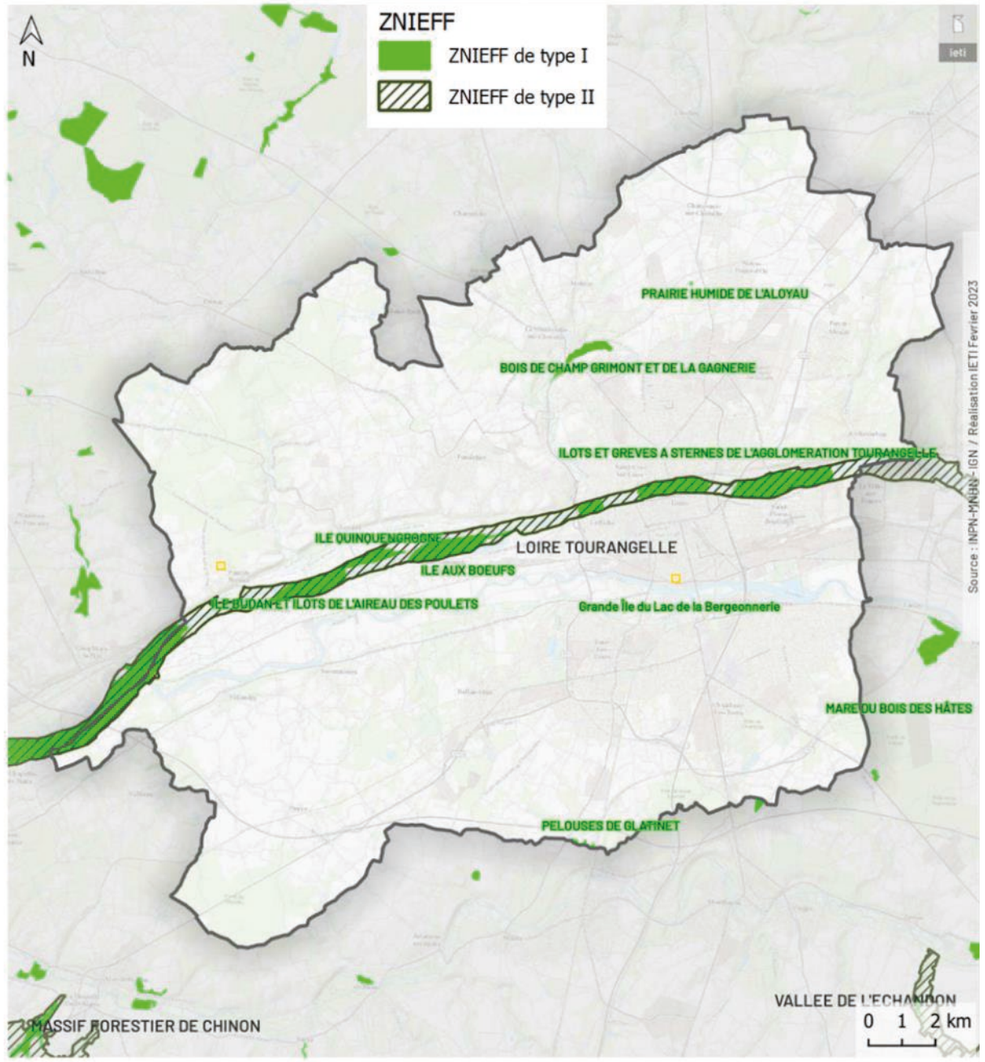


Figure 118 : ZNIEFF sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

10.2.3 Arrêté de protection de biotope

Sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire, un arrêté de protection de biotope a été pris sur les communes de Tours, La Riche et Saint-Cyr-sur-Loire (Arrêté du 31.07.2020). Cet arrêté a été pris afin de prévenir le déclin de l'avifaune et notamment des espèces suivantes : Sterne naine, Sterne pierregarin, Petit Gravelot, Chevalier Guignette en préservant leurs biotopes de reproduction.

L'arrêté de protection de biotope a notamment vocation à réduire la pression humaine en imposant des limitations d'accès, travaux, activités sur certaines périodes et certains secteurs. Afin d'adapter au mieux cette protection, plusieurs périmètres sont définis :

- périmètre de protection immédiat : il s'agit des zones d'îles et d'îlots avec un périmètre tampon de 15 mètres ;
- périmètre de protection éloigné : il s'agit du reste du secteur concerné par l'APB.

Les mesures les plus strictes sont définies au sein du périmètre de protection immédiat Le périmètre de protection éloigné permet lui de limiter au maximum les nuisances liées aux activités humaines en restreignant celles-ci notamment lors des périodes de reproduction. Cette protection réglementaire, forte, vient renforcer la portée du site Natura 2000 et de l'inventaire ZNIEFF en précisant, localement, des mesures visant à protéger la biodiversité de manière spécifique.

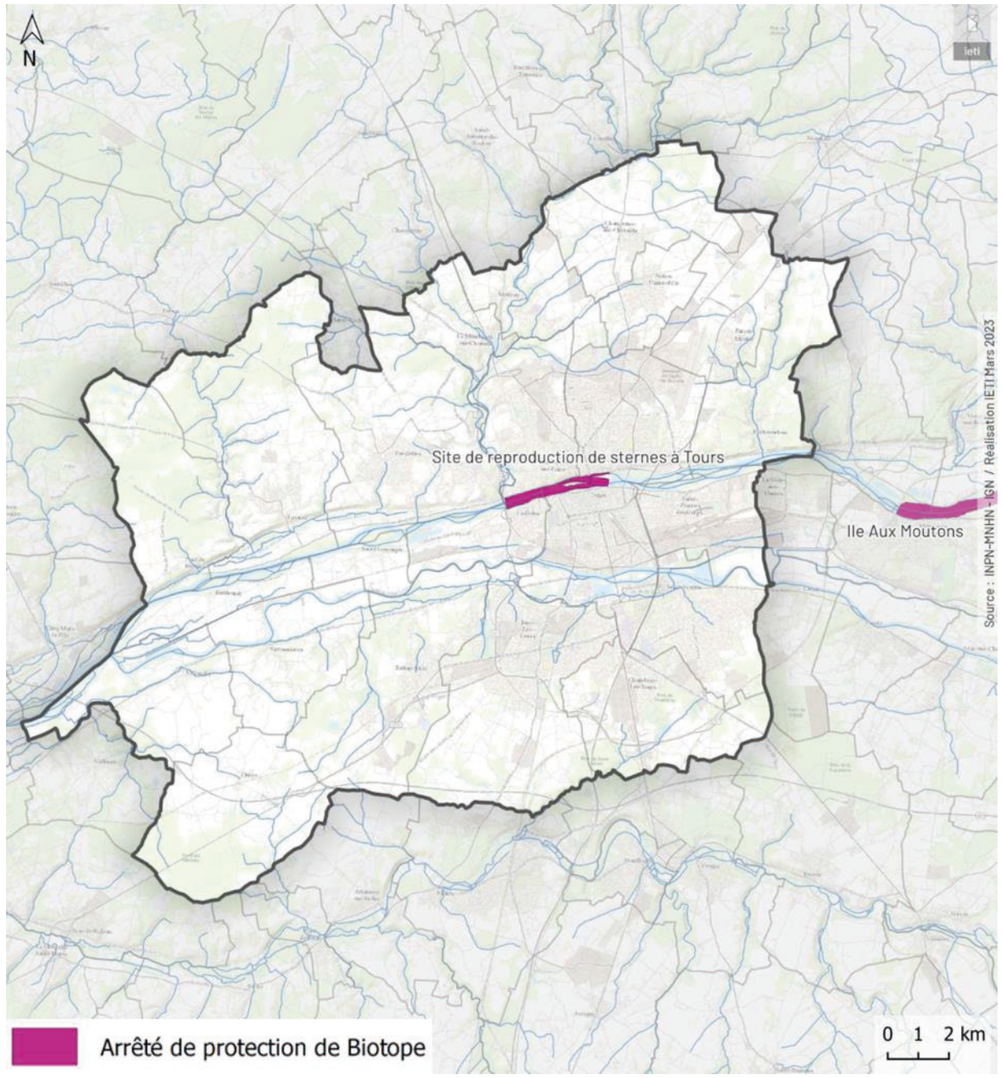


Figure 119 : Arrêté de protection de biotope sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

10.2.4 Espaces naturels sensibles (ENS)

Les espaces naturels sensibles (ENS) est un espace dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent. Ils visent à préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux et habitats naturels et les champs naturels d'expansion des crues. Créés par le département, ils permettent à celui-ci d'élaborer et de mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public de ces espaces naturels.

Il existe plusieurs espaces naturels sensibles sur le territoire de Tours Métropole Val de Loire, ceux-ci sont au nombre de 5 et recoupent des milieux assez différents, dans des contextes variés :

- « Bocages de la Gloriette » à Joué-lès-Tours ;
- « Ile de la Métairie » à Rochecorbon et la Ville-aux-Dames ;
- « Val de Choisille » à Fondettes, Saint-Cyr-sur-Loire et La Membrolle-sur-Choisille ;
- « Etangs de Narbonne » à Joué-lès-Tours ;
- « Domaine de Candé » à Joué-lès-Tours, Monts et Veigné.

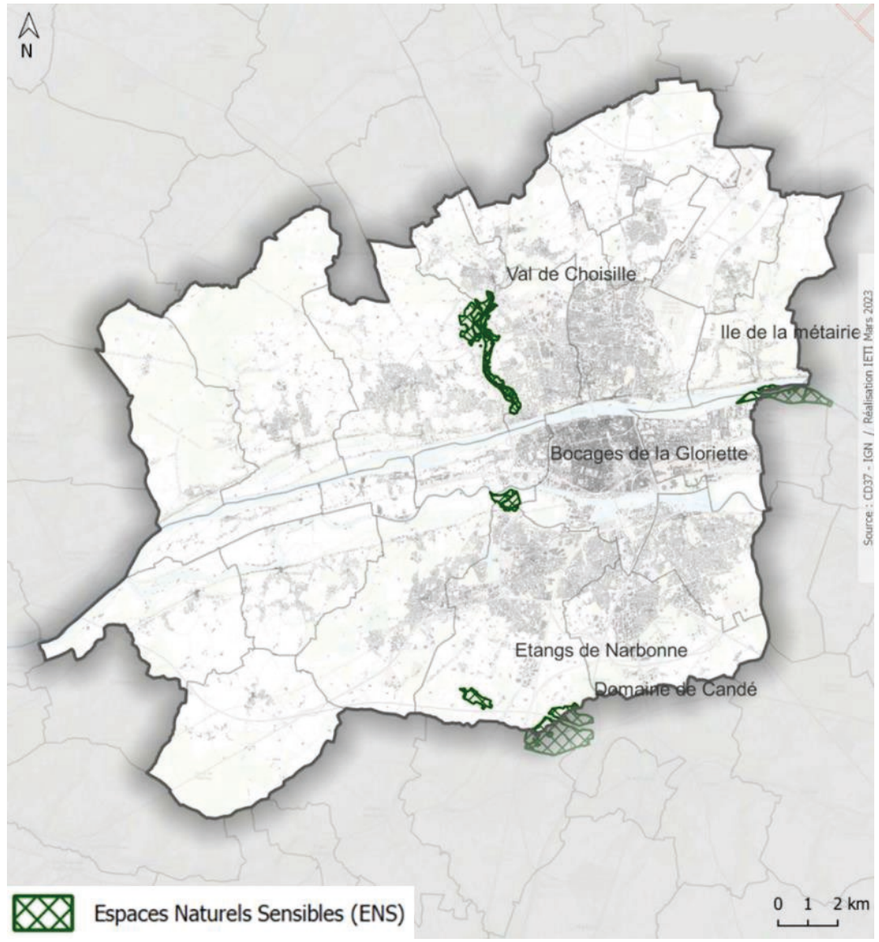


Figure 120 : Espaces naturels sensibles sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

10.3 Corridors écologiques

Les trames écologiques analysent les continuités écologiques à tout niveau d'échelle. **Une continuité écologique** se définit comme l'association de réservoirs de biodiversité et de corridors écologiques. Les continuités écologiques sont considérées comme fonctionnelles lorsqu'elles sont constituées de milieux à caractères naturels diversifiés et favorables à leur déplacement et lorsqu'elles sont peu fragmentées.

Les sous-trames écologiques du territoire sont les suivantes :

- sous-trame des milieux ouverts (prairies – espaces agricoles) ;
- sous-trame des milieux boisés ;
- sous-trame des milieux aquatiques ;
- sous-trame des milieux humides ;
- sous-trame nocturne.

Chaque sous-trame contient une carte avec ces propres enjeux, corridors et discontinuités. La figure ci-dessous présentera une carte résumant les points de conflits ainsi que les espaces remarquables des trames verte, bleue et noire.

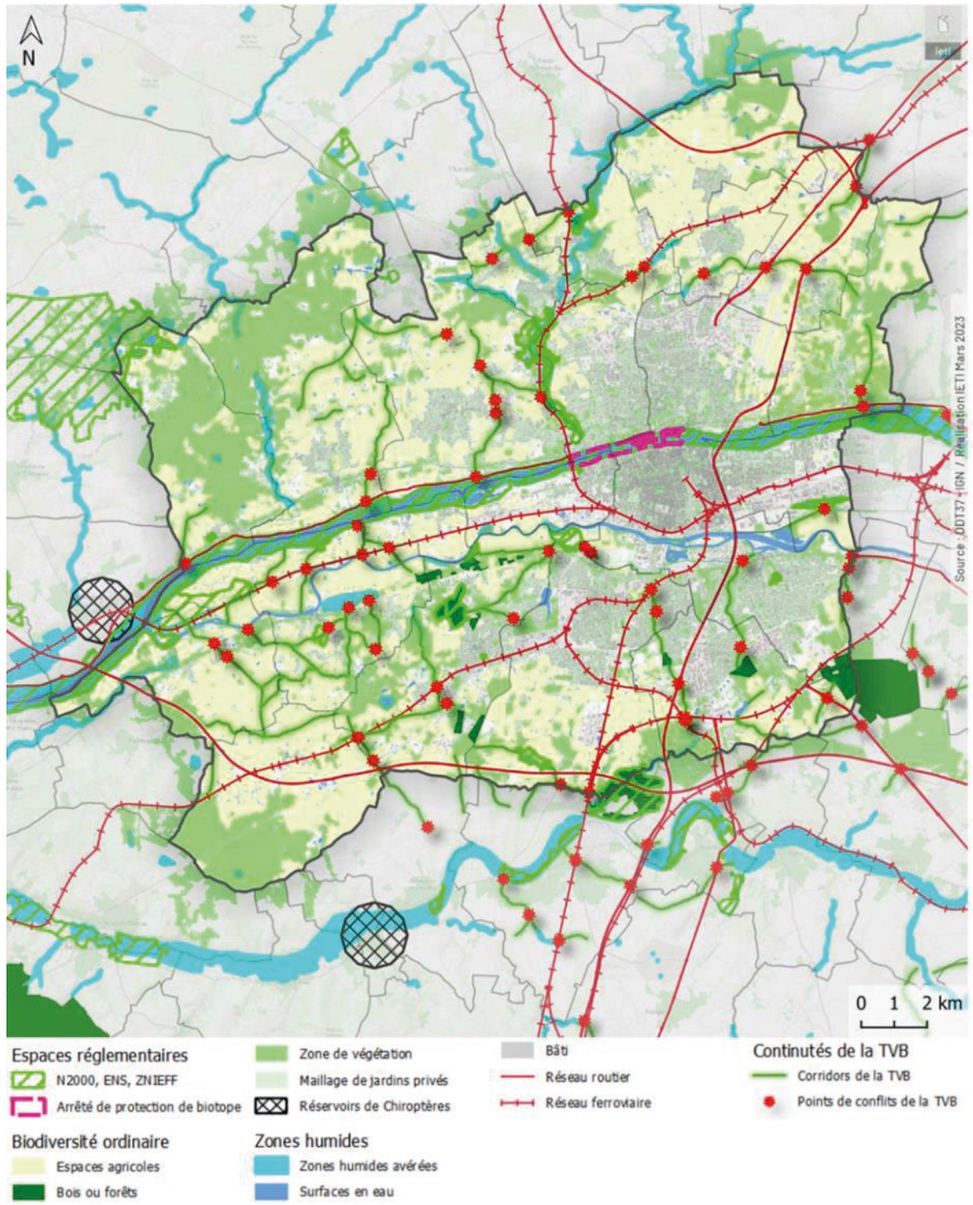


Figure 121 : Carte de synthèse des enjeux écologiques de la métropole de Tours (Source : PLU-m Tours, 2024)

10.4 Synthèse des enjeux du territoire

Les **milieux naturels** du territoire couvert par le SMT **présentent un état de conservation variable**. Les principales atteintes sont liées à :

- La **colonisation des milieux par les espèces invasives** ;
- L'**appauvrissement de la biodiversité** ;

- Le **reboisement progressif** ;
- Les **impacts liés à l'anthropisation**

En effet, dans un contexte territorial très industrialisé et urbanisé, les espaces naturels sont soumis à des pressions urbaines croissantes.

Les enjeux résidents ainsi en :

- la **protection des réservoirs et corridors de biodiversité** de la pression urbaine et amélioration de leur fonctionnalité ;
- le **renforcement et déclinaison du principe de trames écologiques à différentes échelles** : intercommunale (en lien avec les territoires voisins) et locale (bourg, quartier) ;
- la **valorisation des espaces naturels** « classiques » du territoire : boisements, prairies, affluents de la Loire et du Cher ;
- le **maintien des espaces en bon état** (boisements, cours d'eau, espaces ouverts) et reconquête globale qualitative dans les espaces plus dégradés (cœur urbain de la métropole, secteurs de grandes infrastructures) ;
- la **pénétration et renforcement des continuités au sein des espaces urbanisés** :
    - intensification de la qualité des espaces verts en ville ;
    - introduction des principes de nature en ville par le biais des nouveaux projets et opérations d'aménagements ;
- le maintien et développement des **pratiques de cultures et d'entretien adaptées aux spécificités de l'environnement local** ;
- le **renforcement de la qualité nocturne du territoire** : préservation du corridor à l'ouest et réduction de la pression lumineuse exercée par le cœur métropolitain ;
- le **développement d'une réflexion systémique et globale des continuités écologiques** du territoire en favorisant les continuités horizontales (déplacements), verticales (continuités entre le sol et les espaces aériens) et temporelles (jour-nuit).

10.5 Croisement des enjeux biodiversité et infrastructures de transports

Le croisement entre biodiversité et infrastructure de transport représente un défi crucial à l'heure actuelle. En effet, avec l'expansion urbaine et l'augmentation des flux de circulation, les infrastructures de transport se développent pour répondre aux besoins de la population. Cependant, cette expansion peut entraîner des conséquences néfastes sur la biodiversité locale.

Le maintien des continuités permet la circulation de la faune et, indirectement, la circulation de la flore, assurant ainsi la fonctionnalité des milieux et la continuité de leurs services écosystémiques.

- **Aggravation du risque inondation :** via le phénomène de ruissellement lié à l'imperméabilisation des infrastructures de transport, et zones de stationnement et à la perturbation des écoulements naturels.
- **Exposition aux risques naturels :** pérennité des ouvrages, sécurité des personnes, continuité d'usage/ de service (Document d'analyse de la vulnérabilité du territoire réalisé en lien avec l'action 5.2 du programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) d'intention de la Seine Troyenne)

Des cartes à l'échelle du SCoT ont été réalisées en 2013, qui montre les points de conflits entre les activités anthropiques et les milieux naturels (trame verte et trame bleue).

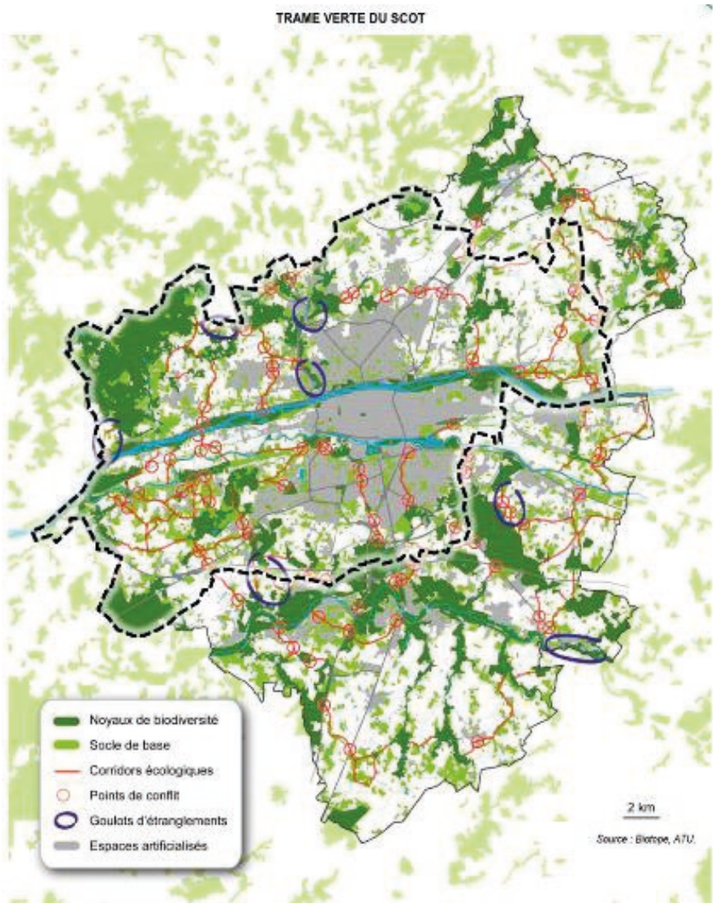


Figure 122 : Trame verte du SCoT (Source : SCoT Agglomération Tourangelle, 2013)

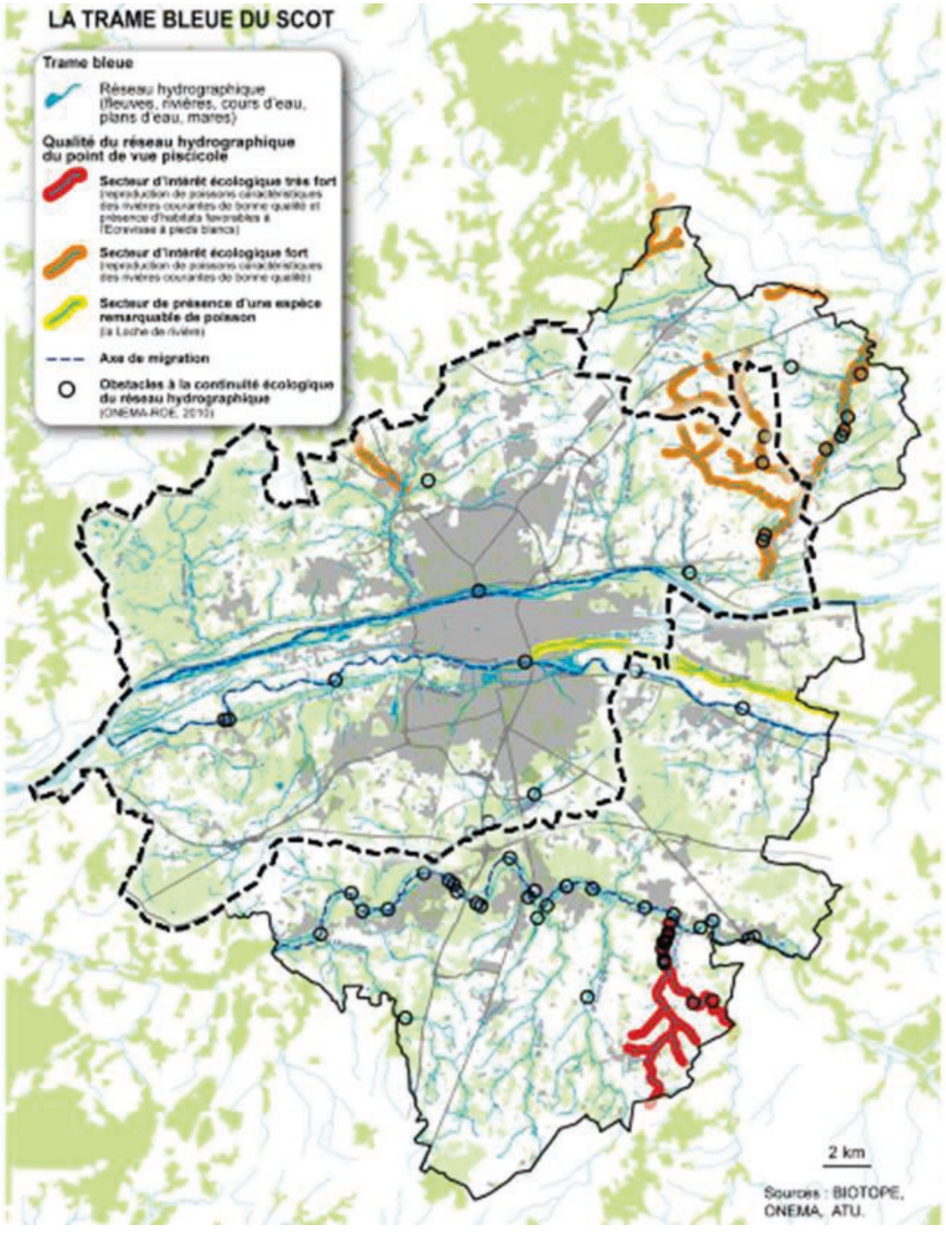


Figure 123 : Trame bleue du SCoT (Source : SCoT Agglomération Tourangelle, 2013)

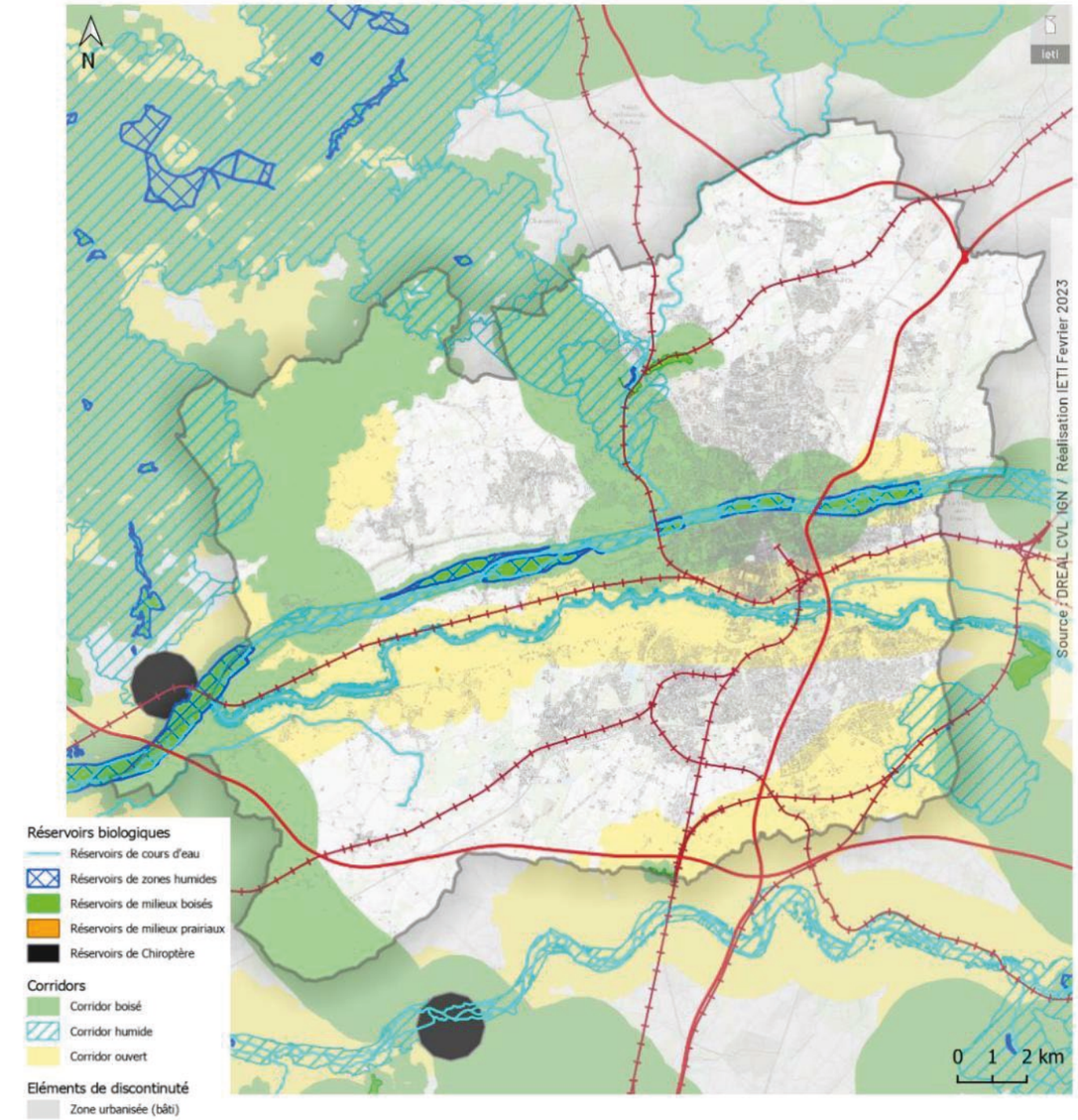


Figure 124 : Carte des corridors écologiques et les conflits avec les infrastructures anthropiques (Source : PLU-m Tours, 2024)

Lors de la construction de nouvelles infrastructures de transport, notamment celles en milieux ruraux ou en périphérie de la zone urbaine, il faudra porter une attention particulière pour éviter de créer des nouveaux points de conflits avec les corridors écologiques les plus proches. La pollution lumineuse est également un enjeu important pour la faune ; elle est à diminuer au maximum.

Une carte plus récente montre plus précisément les croisements sur le territoire de TMVL avec les corridors et réservoirs biologiques les plus proches.

11. Paysage

Lors de la réalisation de l'Atlas des Paysages de l'Indre et Loire, des unités paysagères ont été définies sur la base de plusieurs critères : social, culturel, économique, l'occupation du sol et la géographie. Les découpages ci-avant permettent d'identifier des secteurs ayant une identité propre et des motifs spécifiques. Le territoire s'inscrit sur cinq unités paysagères selon l'Atlas des paysages :

- **le croissant boisé / gâtine nord-ouest** : Cette unité de plateau s'appuie sur une identité historique liée à la présence très ancienne des bois, des landes et des forêts. Il s'agit d'un secteur peu habité, rythmé par une alternance de clairières urbanisées, pâturées ou cultivées et de massifs forestiers. Les sols sont constitués d'argiles à silex entrainant une forte hydromorphie : sur le plateau, le sol est principalement occupé par des forêts de pins, des landes et des prairies, tandis que les pentes sont occupées par de la polyculture, des vignes et des vergers. Ce secteur est également ponctué par une multitude d'étangs et de retenues d'eau. Au sein de TMVL, cette unité est présente sur les communes de Saint-Étienne-de-Chigny, Luynes et Fondettes.
- **les gâtines du nord-est** : Cette unité se caractérise par un vaste plateau occupé par une prédominance de polyculture et d'élevage. Une dorsale sinueuse structure le paysage, marquant la naissance de nombreux cours d'eaux qui courent vers la Loire. Les cartes d'occupation révèlent la présence de vignobles sur une frange mince longeant le Val de Loire (AOC Vouvray et AOC Touraine-Amboise). Au sein de TMVL, cette unité est présente sur les communes de Fondettes, Notre Dame d'Oé, Mettray, Parçay-Meslay, Chanceaux-sur-Choisille et Rochecorbon.
- **le Val de Loire** : Cette unité se caractérise par la forte présence de la Loire et des deux coteaux, délimitant le passage entre la vallée et le plateau. Des digues et des levées sont présentes le long du fleuve, tout comme des ouvrages tels que des ponts. Cette unité se distingue également par l'habitat troglodyte des falaises et certains vestiges tels que l'aqueduc romain de Luynes. Cet axe de la Loire est également le support d'une ancienne activité économique et commerciale qui laisse des traces : les quais, les girouettes, les anneaux le long des quais, les belles demeures, etc. Au sein de TMVL, cette unité est présente sur les communes de Saint-Cyr-sur-Loire, Rochecorbon, Saint-Pierre-des-Corps, Saint-Avertin, Tours, Chambray-les-Tours, Fondettes, Luynes, Saint-Étienne-de-Chigny, Villandry et Berthenay.
- **la vallée du Cher à l'est** : Le Cher décrit de larges ondulations dans une vallée bien délimitée, relief de falaise au niveau du coteau de la rive droite, coteau doux et ondulé sur la rive gauche. Le coteau de la rive droite du Cher est formé par des craies sénoniennes, laissant place à des creusements de Cher et d'habitats troglodyte en pied de coteau. La séquence paysagère se caractérise par des relations visuelles de coteaux à coteaux, qui permettent de découvrir, par des vues panoramiques, les ondulations de vignes aux lignes souples et douces interrompues ponctuellement par le tissu urbain d'un bourg ou par un bosquet boisé.
- **le plateau agricole du centre Touraine au Sud** : Cette unité se caractérise par une grande diversité géologique qui engendre des sols de qualité à épaisseur variable. Les sols dominants sont des forêts, des taillis de chênes principalement, de la polyculture et de l'élevage avec quelques vestiges bocagers et localement, de l'arboriculture fruitière et viticole. De très nombreuses maisons de vignes témoignent de l'importance de cette activité aujourd'hui anecdotique. Le plateau est donc ouvert et agricole, structuré de larges parcelles, ponctué de boisements. Cette vocation agricole se traduit par des paysages ouverts : peu d'obstacles visuels, longues vues dégagées, pas de fonds visuels systématiques, quelques relais visuels comme les bois, les villages, un habitat rural très dispersé.

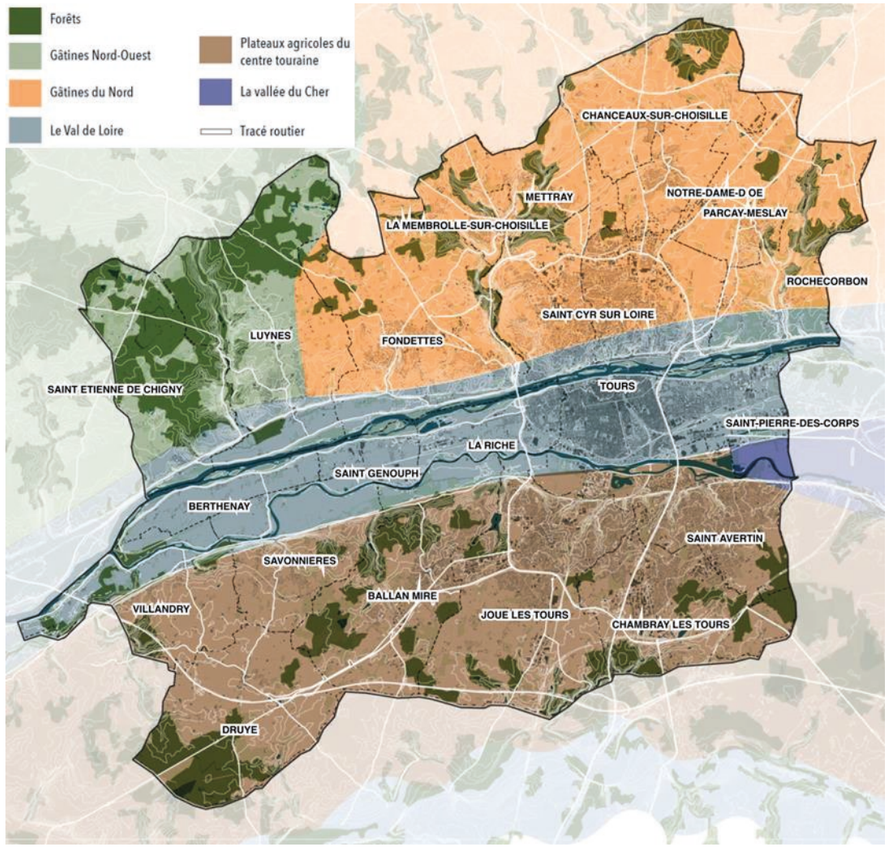


Figure 125 : Entités paysagères de la métropole de Tours (Source : PLU-m Tours, 2024)

Le modèle urbain traditionnel du Val de Loire associe un bourg à l'habitat groupé, parfois dominé par un château ou un édifice religieux (église, abbaye, prieuré), et son environnement agraire et forestier, parsemé de quelques hameaux nettement individualisés. Les espaces non bâtis délimitent et séparent les zones urbanisées, jouant le rôle de coupures vertes et produisant une mise en scène du paysage qui en facilite la lisibilité.

Ce rôle a été bien affaibli par l'étalement urbain, qui entraîne une surconsommation d'espace agricole et naturel, et brouille la perception des limites urbaines par mitage de l'espace, urbanisation linéaire ou extensions urbaines déconnectées des bourgs.

Des coupures vertes constituent des coupures d'urbanisation clairement lisibles dans le paysage entre les communes de l'Ouest de la métropole.

Le **déploiement du réseau de voies ferrées** dans le paysage a conduit, au fil des années, à plusieurs modifications dans le paysage :

- dans les zones urbaines : le positionnement des voies et des gares en périphérie des villes exerce une attraction urbaine importante et engendre la création, ou le déplacement, de commerces, de logements et de bureaux. De nouveaux quartiers urbains naissent, notamment de l'habitat collectif.
- dans le paysage : les installations associées au chemin de fer génèrent des évolutions dans le paysage tels les talutages importants en vallée inondable, les viaducs pour traverser les rivières.

Concernant les voiries, le **territoire se compose d'une multitude de voies de communication qui constituent des supports visuels dans le paysage**. Le paysage proche des principales voies de circulation devient l'image du département pour ceux qui empruntent le réseau routier. La figure ci-dessous montre les catégories de routes paysagères existantes sur le territoire de TMVL.

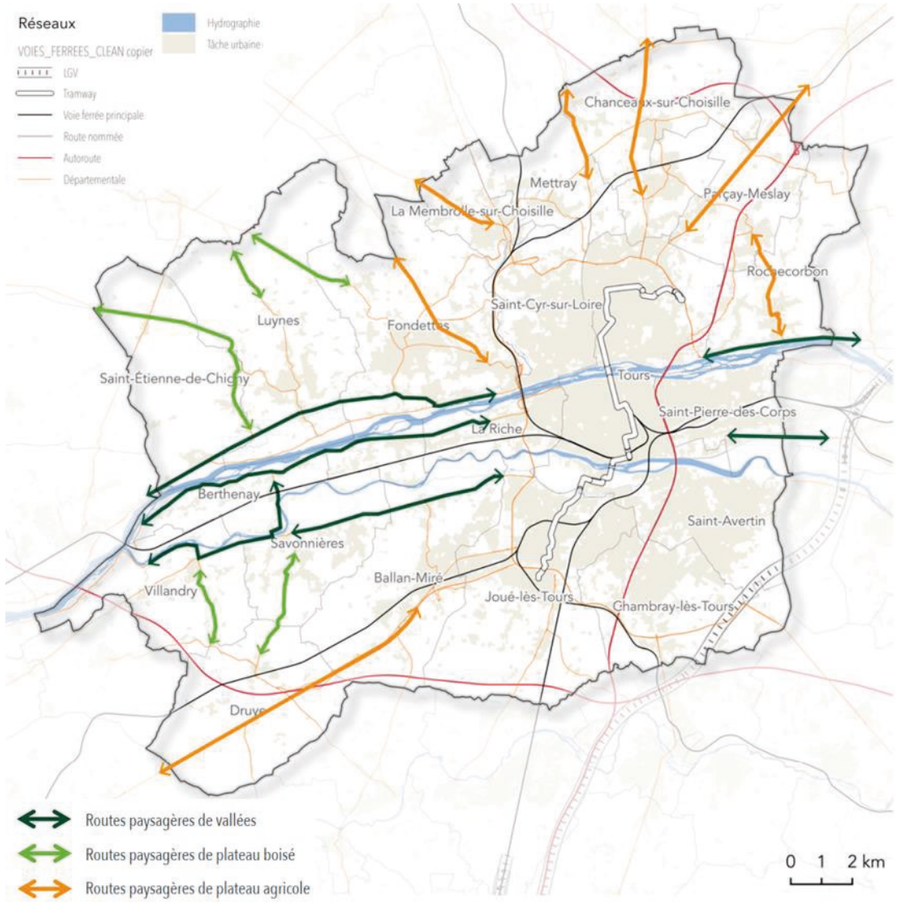


Figure 126 : Routes paysagères sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

Les routes et voies ferrées ont un impact non négligeable sur le paysage, mais jouent également sur ce que les usagers routiers peuvent apercevoir depuis les axes de circulations. Les nouvelles infrastructures de transport devront s'intégrer dans les trames paysagères existantes afin de ne pas dégrader les entités existantes.

12. Patrimoine bâti et culturel

Depuis la loi Grenelle II du 12 juillet 2010, une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP ou AMVAP) est une servitude d'utilité publique (SUP) destinée à « promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces ». Ces AVAP ont été instituées pour remplacer les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP). Les sites patrimoniaux remarquables au sein de l'aire d'étude sont les suivants :

- plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) de Tours ;
- aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP) de la Rochecorbon ;
- aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP) de Luynes ;

La ville de Tours et celle de Saint-Cyr-sur-Loire sont entièrement couvertes par une zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA). Le patrimoine du territoire couvert par le SMT est très riche en sites remarquables, monuments historiques, autre bâtiments inscrits et classés.

De plus, le territoire se caractérise par un certain nombre de dispositifs de protection du patrimoine bâti et paysager qui témoignent d'une exceptionnalité patrimoniale et paysagère reconnue. Le Val de Loire a été inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco le 30 novembre 2000. Cette labellisation, est une reconnaissance de la qualité exceptionnelle d'un site façonné par l'homme et la nature. Cela veut dire que les franchissements de la Loire devront être adaptés au paysage actuel et ne devront pas détériorer l'état actuel de la Loire et ses berges.

Un site inscrit est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. Parmi les sites inscrits du territoire, sont présents :

- la vallée de la Bresme ;
- la vallée de la Perrée ;
- les îles de la Loire ;
- le Parc de Grammont ;
- le château de Villandry et son parc.

Quelques autres petits espaces inscrits sont présents au sein du tissu de Tours.

Un site classé est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un "paysage", considéré comme remarquable ou exceptionnel. Parmi les sites classés du territoire, sont présents :

- l'ensemble formé par le château, le coteau, les varennes, l'aqueduc et la Loire ;
- la rive gauche de la Loire ;
- la propriété du Thouadé.

Quelques autres petits espaces classés sont présents au sein du tissu de Tours.

Le territoire se caractérise par un certain nombre de monuments historiques, issus principalement de l'histoire religieuses, bourgeoise ou militaire (églises, abbayes, châteaux, etc.). On recense sur le territoire majoritairement des châteaux, principalement situés le long de la Loire, positionnés sur des piémonts rocheux, face à l'étendu de la vallée de la Loire.

La carte ci-dessous affiche les éléments remarquables du patrimoine Tourageau.

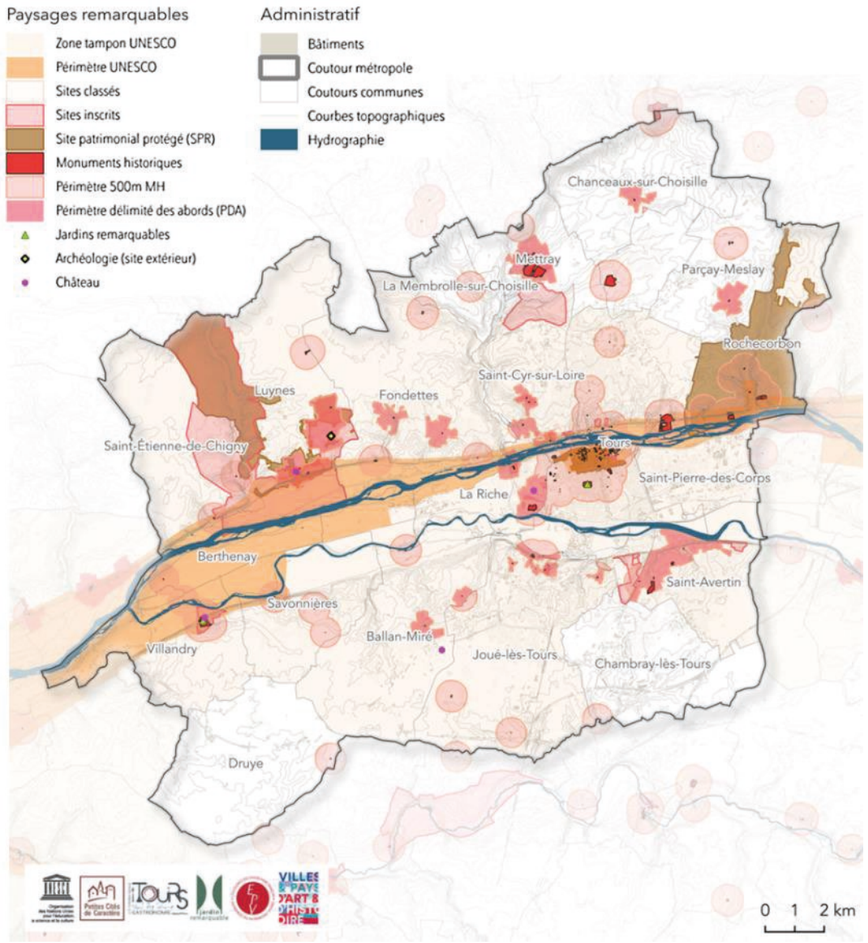


Figure 127 : Principaux éléments remarquable du patrimoine de TMVL (Source : PLU-m Tours, 2024)

Ces multiples protections et classifications soulignent non seulement la valeur historique et esthétique des sites, mais aussi l'engagement de la métropole dans la préservation et la valorisation de son patrimoine. La mise en œuvre de ces mesures de protection garantit que ces trésors architecturaux et urbains continueront de jouer un rôle central dans le développement durable et harmonieux de la région.

13. Artificialisation des sols

13.1 Cadre réglementaire et objectifs des documents cadres

Le Grenelle de l'Environnement fait le constat de l'artificialisation rapide du territoire en tant que facteur majeur de perte de biodiversité et fait de la lutte contre l'urbanisation de nouveaux espaces un enjeu national. Les surfaces artificialisées de France métropolitaine représentent 8,3% du territoire, un des plus forts taux européens. Entre 1982 et 2004 elles ont augmenté de 43%. Par ailleurs la surface occupée par l'agriculture et l'élevage (53% du territoire) diminue constamment.

La Loi climat et résilience de 2021 impose une évolution des pratiques d'aménagement vers un modèle moins consommateur de foncier en fixant des objectifs ambitieux de réduction de l'artificialisation (loi ZAN).



Les objectifs fixés par le **SRADDET Centre Val de Loire sont** les suivants :

- diviser par deux la consommation d'ENAF d'ici 2025
- **réduire l'artificialisation des espaces agricoles, naturels et forestiers**, en particulier en recyclant au maximum le potentiel des friches, pour tendre vers un solde zéro mesuré à l'échelle régionale en 2040.

Une évolution des documents de planification reste à venir pour notamment répondre à la loi ZAN à l'horizon 2050.

Au niveau plus local, **le SCoT du SMAT** défini les objectifs suivant dans le projet de SCoT révisé arrêté le 24 octobre 2025:

Tableau 28 :Objectifs de consommations maximale d'ENAF au sein du SMAT (Source : SCoT)

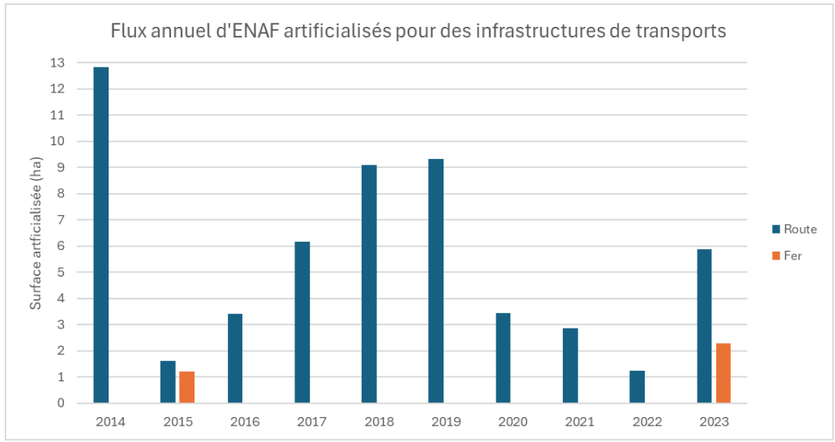
	Habitat			Économie			Autres		
	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2021-2030	2031-2040	2041-2050	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Tours Métropole Val de Loire	155 ha	70 ha	35 ha	88 ha	49 ha	27 ha	25 ha	15 ha	5 ha
Touraine-Est Vallées	77 ha	30 ha	15 ha	25 ha	20 ha	11 ha	8 ha	5 ha	2 ha
Touraine Vallée de l'Indre	121 ha	60 ha	30 ha	92 ha	46 ha	23 ha	12 ha	6 ha	3 ha
Total	**353 ha**	**160 ha**	**80 ha**	**205 ha**	**115 ha**	**61 ha**	**45 ha**	**26 ha**	**10 ha**

Cet objectif du SCoT vise à s'engager dans la trajectoire de zéro artificialisation nette.

13.2 Artificialisation des sols à l'échelle du SMT

La part du territoire occupé par les espaces agricoles constitue 36% de la surface de TMVL (c'est moins qu'à l'échelle de la France, mais beaucoup pour une métropole) ; elle est consacrée à la polyculture, au maraîchage, à l'arboriculture et à la viticulture. Du côté des espaces naturels sur la métropole, 42% du territoire est constitué de la Trame Verte et Bleue, notamment grâce aux boisements à l'ouest de la métropole, mais également avec les nombreux cours d'eaux, notamment la Loire et le Cher.

Afin de mesurer l'artificialisation des espaces verts et agricoles, le portail de l'artificialisation des sols donne pour chaque commune de France les surfaces provenant d'un espace naturel, agricole ou forestier qui ont été artificialisées vers différents secteurs chaque année. Les graphiques ci-dessous montrent les résultats par année puis sommés entre 2013 et 2023 sur le territoire du SMT, pour la consommation d'espace liée aux infrastructures de transport (route et ferroviaire).



Sur la figure lire par exemple « 2014 » comme « artificialisation entre 2013 et 2014 »

Figure 128 : Artificialisation annuelle des ENAF vers les routes et voies ferrées (source : Portail de l'artificialisation des sols)

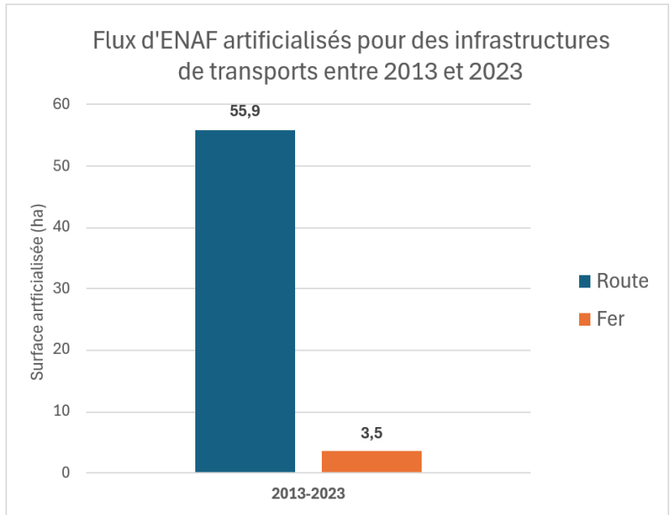


Figure 129 : Artificialisation agrégée des ENAF vers les routes et voies ferrées entre 2013 et 2023 (source : Portail de l'artificialisation des sols)

La surface d'ENAF annuelle qui est reconvertie en infrastructure de transport ne suit pas une courbe stable sur la période étudiée, et varie en fonction des projets ponctuels chaque année. **Au total, la surface imperméabilisée depuis les ENAF vers les infrastructures de transport s'élèvent à 55,9 ha pour les voiries routières, et 3,5 ha pour les voies ferrées**. Cela représente 11,8% de l'artificialisation tous secteurs confondus sur le territoire du SMT (total qui s'élève à 502,6 ha).

Cette représentation ne fait pas apparaître les espaces de voirie désimperméabilisés ni la valeur écologique ou agricole des surfaces qui ont été transformées.

13.3 Mobilités et artificialisation des sols

Les véhicules individuels motorisés demandent un espace beaucoup plus important par personne transportée que tous les autres modes (cf. photo ci-dessous). Les modes ne sont ainsi pas égaux en termes de consommation d'espace, par rapport aux nombres de personnes transportées :

- pour une voie express à 2x2 voies, la capacité est de 2 500 à 3 300 personnes par sens et par heure pour une largeur de 6,5 m ;
- pour une voie ferrée en interurbain, la capacité est de 1 000 à 1 500 personnes par sens et par heure pour une largeur de 2,80 m ;
- pour une voie de tramway, la capacité est de 4 000 à 8 000 personnes par sens et par heure pour une largeur 2,80 m.

La première raison de cette consommation importante d'espace par les véhicules individuels motorisés est le stationnement. À titre d'exemple, en Ile-de-France, une voiture a besoin en moyenne d'1,7 place de stationnement (8 millions de places pour 4,7 millions de voitures). Les voitures stationnent 23 heures par jour, alors qu'un bus ne stationne que brièvement en centre-ville et un vélo prend 8 à 13 fois moins d'espace par personne qu'une voiture.

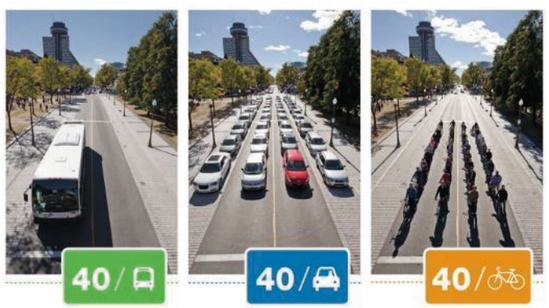


Figure 130 : Consommation d'espaces et déplacements (source : Québec / transports viables)

En termes de circulation, sur les voiries limitées à 50 km/h, l'usager d'un véhicule individuel motorisé (voiture transportant 1,3 personne ou 2 roues motorisé) apparaît 5 fois plus consommateur d'espace que le piéton, 3 fois plus que l'usager d'un bus transportant 17,5 personnes (moyenne en Ile de France) et 2,5 fois plus que le cycliste.

La vitesse est aussi un facteur qui influence la consommation d'espace. La demande d'espace-temps est minimale vers 30 km/h et 3,5 fois plus grande à 130 km/h (largeur d'emprise des autoroutes et échangeurs, allongement des distances parcourues pour gagner du temps). Les infrastructures telles que les voies rapides créent des effets de coupure qui peuvent allonger les trajets des piétons et cyclistes, voire les inciter à se reporter sur des modes de transport motorisés.

Cette forte demande d'espace s'est traduite par le développement d'une offre d'espace viaire considérable. Malgré l'importance de cette offre, qui reste parfois insuffisante, les véhicules individuels motorisés exercent une forte pression sur les modes non motorisés et les usagers des bus et tramway, entraînant des conflits d'usages entre les modes de déplacements, tels que le stationnement des véhicules sur les pistes cyclables ou les trottoirs et les voies réservées aux transports en commun.

Trois types de mesure peuvent être mises en œuvre pour remédier à cette problématique :

- augmenter l'offre d'espaces de circulation et de stationnement. Cette solution est coûteuse, et selon la manière dont elle est réalisée, pose des problèmes d'intégration paysagère, de disponibilité des terrains et participe à l'étalement urbain (et s'avère inefficace à terme) ;
- réduire la demande d'espace, notamment en réglementant le trafic motorisé (limiter l'accès des véhicules aux espaces de stationnement et de circulation les plus congestionnés). Cela implique une réduction du trafic automobile et un report modal vers des modes plus économes en espace ;
- redistribuer l'offre d'espace. Le partage de la voirie vise à réduire l'espace attribué à la voiture au profit des autres modes de déplacements.

A noter :

- Des obligations en matière de végétalisation et ou production photovoltaïque s'appliquent pour les parcs de stationnement de plus de 500 m² :
  - Article L111-19-1 - Code de l'urbanisme.
  - Article 40 - LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables .
- Des dérogations possibles prévues par le code de l'urbanisme en matière d'optimisation du stationnement
  - Article L151-31 - Code de l'urbanisme(auto-partage).
  - Article L152-6-1 - Code de l'urbanisme (stationnement vélo).
  - Article L151-36 - Code de l'urbanisme (proximité d'une desserte de transport en commun efficace).

13.4 Enjeux pour le PDM

Les enjeux à prendre en compte dans l'établissement du plan d'actions du PDM sont les suivants :

- **Stationnement :** optimiser, mutualiser, désimperméabiliser, penser à sa réversibilité.
- Penser les projets en lien avec la mobilité ou générateur de mobilité sous l'angle du ZAN.
- Lien avec la préservation de la ressource en eau, la maitrise du risque inondation et la préservation des milieux naturels et paysage.

14. Synthèse des enjeux environnementaux

Les thématiques sont classées suivant trois catégories d'enjeu en fonction de leur importance relative pour le territoire, des objectifs fixés par les documents supérieurs ainsi que des réglementations et leurs évolutions :

- **enjeu fort** : il s'agit d'un aspect qui a un impact significatif sur le territoire et sur les objectifs du PDM. Un enjeu est qualifié de fort lorsqu'il représente un défi crucial pour l'amélioration de la mobilité, la réduction de l'empreinte environnementale ou la qualité de vie des résidents. Les thématiques concernées seront déterminantes et constitueront les principaux leviers d'action pour l'élaboration du PDM à l'échelle de tout le territoire.
- **enjeu modéré** : ce niveau d'enjeu est important, mais avec un impact moindre que celui des enjeux forts. Les enjeux modérés concernent des aspects qui ont un effet notable mais qui ne sont pas critiques pour la réussite du plan. Ils peuvent également concerner des aspects environnementaux importants, mais sur lesquels le PDM ne joue qu'un rôle limité.
- **enjeu faible** : un enjeu est considéré comme faible lorsque son impact potentiel sur les objectifs du PDM est limité. Il peut s'agir de thématiques qui n'affectent qu'une petite partie du territoire ou de la population. Les thématiques concernées sont à évaluer et à prendre en compte ponctuellement ou localement, mais ne constituent pas une problématique sensible à l'échelle de tout le territoire.

Tableau 29 : Tableau de synhtèse des enjeux du PDM pour les thématique globales et dimensionnantes

THÉMATIQUE	NIVEAU D'ENJEU	ENJEUX
Contexte climatique	**Moyen**	Réchauffement global à venir, et de plus en plus de vagues de chaleurs intenses. Nécessité de prendre en compte ces évolutions dans les nouveaux aménagements liés à la mobilité (ombrage, perméabilité des sols, revêtements …) et de créer des infrastructures résilientes face au changement climatique.
Consommation d'énergie	**Fort**	Le transport routier est le 2ème secteur en matière de consommations énergétiques : 30,9% des consommations du territoire en 2019 (1 707 GWh). C'est le seul secteur dont les consommations ne sont pas en déclin.
Émissions de GES	**Fort**	Le transport routier est le 1er émetteur de GES sur le territoire : 45,0% des émissions en 2019 (467 kt CO_2 eq). C'est le seul secteur dont les émissions ne sont pas en déclin. Les objectifs fixés par les documents supérieurs sont ambitieux, à échéance dès 2030.
Qualité de l'air	**Fort**	Des évolutions réglementaires en cours au niveau européen, qui tendent vers un abaissement conséquent des seuils de concentrations réglementaires. Les NOx et les particules fines, sont les principaux polluants émis par les véhicules routiers. En 2019 le secteur routier a été responsable de 61,7% des émissions de NOx, 20,4% pour les PM10 et 19,2% des PM2,5. Les concentrations et l'exposition de la population sont majoritaires autour des axes de circulation et dans le centre de l'agglomération. Néanmoins, émissions de polluants sont en constant déclin depuis 2008, notamment sur le secteur des transports. Les objectifs fixés par les documents supérieurs sont ambitieux (respecter les recommandations de l'OMS).
Nuisances sonores	**Moyen**	Le bruit routier est la principale source d'exposition au bruit de la population. 7 901 habitants sont exposés à des dépassements des seuils réglementaires pour les routes suivant l'indicateur global Lden, soit 3% de la population. Cela concerne étalement 13 établissements sensibles. Le bruit ferroviaire est moins présent le jour mais plus la nuit (0,3% de la population). Le bruit aérien concerne 0,4% de la population.
Mobilités	**Fort**	Les nuisances sur la qualité de l'air et les émissions de GES ne sont pas réparties uniformément au sein de la population. Les trajets les plus longs sont également généralement plus émetteurs de GES. Un renouvellement du parc automobile permettant une diminution des pollutions observées. Cet effort devra être couplé avec une évolution des parts modales, avec comme objectif de transférer des trajets en voiture vers les transports collectifs, et de favoriser les déplacements en mode doux. Pour atteindre les objectifs environnementaux, il sera également nécessaire de réduire les distances parcourues.

La mobilité constitue un levier d'action pour agir sur l'amélioration de la qualité de l'air, la diminution des émissions de GES, la réduction des nuisances sonores et la diminution des consommations énergétiques fossiles.

- Prise en compte du climat et ses évolutions dans les aménagements liés à la mobilité (ombrage, perméabilité des sols, revêtements, protection aux vents dominants ...).
- Résilience des infrastructures au regard des évolutions climatiques (augmentation des périodes de sécheresse, risque d'aléa climatique extrême).
- Réduction des émissions de GES, des consommations d'énergie, des nuisances sonores et des pollutions atmosphériques en travaillant sur :
    - Le déploiement de moyens de transport alternatif à la voiture particulière (modes doux, transports en commun) et en travaillant sur des véhicules plus performants ou d'autres façons de se déplacer (covoiturage, autopartage, intermodalité, parking relais) en zones péri urbaine et rurale. En réduisant les distances parcourues en voiture particulière.
    - La mutation du parc automobile vers l'électrique (en prenant en compte les infrastructures indissociables
    - Une optimisation de l'approvisionnement des marchandises en lien avec l'agglomération et en « centre-ville ».
- Préserver les zones du territoire faiblement exposées aux polluants et au bruit.

Tableau 30 : Tableau de synhtèse des enjeux du PDM pour les thématique locales

THÉMATIQUE	NIVEAU D'ENJEU	ENJEUX
Risques technologiques	**Faible**	Le territoire du SMT contient de nombreuses ICPE, dont 8 classées SEVESO et 4 au seuil haut (associé à un PPRt) ; des sites BASIAS BASOL. Des infrastructures de transports sont source d'un risque lié au TMD.
Risques naturels	**Moyen**	Le principal risque et celui d'inondation : par débordement de cours d'eau, remontées de nappe et ruissellement. Le PPRi du Val de Tours et Val de Luynes a été mis en place pour gérer ce risque. Le risque mouvement de terrain lié au retrait gonflement des argiles et à la présence de cavités souterraines est de moyen à fort.
Milieu physique	**Faible**	La qualité chimique des eaux superficielles est médiocre à cause des polluants routiers notamment. Certaines nappes affleurantes sont vulnérables aux pollutions anthropiques. C'est notamment le cas de la nappe alluviale de la Loire et du Cher, qui est la principale source d'alimentation en eau potable du centre urbain Tourangeau.
Milieux naturels	**Faible**	Le territoire contient des espaces naturels protégés ou inventoriés au titre du patrimoine naturel (Natura 2000, ZNIEFF, ENS, zones humides…). De nombreux points sont sources de conflits entre corridors écologiques et activités anthropiques.
Paysage et patrimoine	**Faible**	L'agglomération Tourangelle et ses alentours contient de nombreux sites inscrits, classés, monuments historiques, sites patrimoniaux remarquables. Cela souligne la valeur historique et esthétique du territoire.
Artificialisation des sols	**Moyen**	Entre 2013 et 2023, 502,6 ha ont été artificialisés depuis des ENAF, dont 11,8% pour créer des infrastructures de transport (55,9 ha pour des voiries routières, et 3,5 ha pour les voies ferrées).

La mobilité sur le territoire et les infrastructures associées doivent être questionnées au regard des enjeux de réduction de l'artificialisation des sols, de préservation des ressources du territoire, de confort d'usage, de sécurité et de gestion.

- **Stationnement** : optimiser, mutualiser, désimperméabiliser, penser à sa réversibilité.
- Penser les **projets** en lien avec la mobilité ou générateur de mobilité sous l'angle du ZAN.
- **Préserver les éléments remarquables dans le cadre de nouveaux aménagements** liés aux mobilités : zones humides, cours d'eau, réservoir de biodiversité, continuités écologiques zones protégées, inventoriées, patrimoine protégé et penser à leur intégration paysagère.
- **Penser à la gestion et à l'entretien** des infrastructures compatibles avec les enjeux écologiques (gestion écologique différenciée, passage faune…), les risques présents et le changement climatique.
- Réduire la pollution lumineuse.
- **Prendre en compte les risques présents localement** : ne pas exposer les usagers, préserver les ouvrages, ne pas accentuer les risques présents (via le phénomène de ruissellement lié à l'imperméabilisation ou à la perturbation des écoulements naturels), continuité d'usage/ de service
- **Maîtriser le risque de pollution lié au trafic routier** : les polluants émanant des véhicules, tels que les hydrocarbures, les métaux lourds et les particules, peuvent être emportés par les eaux pluviales et contaminer les cours d'eau et les nappes souterraines.

Partie 3 - Exposé des motifs et justification du scénario retenu

1. Démarche d'élaboration du PDM

La mission du Syndicat des Mobilités de Touraine est de construire une offre de service de mobilité durable, attractive et accessible à tous, favorisant l'intermodalité et répondant aux besoins des habitants et des activités du territoire. Le SMT étant une AOM (Autorité Organisatrice de la Mobilité) dont le ressort territorial est totalement ou partiellement situé dans une agglomération (au sens de l'Insee) de plus de 100 000 habitants, doit obligatoirement engager une démarche de planification de la mobilité.

En 2019, la loi LOM (Loi d'Orientation des Mobilités) a redéfini les outils de construction et de mise en œuvre des politiques de mobilité. Elle a fait évoluer le **Plan de Déplacements Urbains (PDU) en Plan de Mobilité (PDM)** afin d'intégrer les nouveaux enjeux de mobilités et de mettre en cohérence cette dénomination avec l'évolution des mission de l'autorité organisatrice de la mobilité.

Ainsi, le PDM est un document stratégique, qui permet de déterminer un cap pour les politiques publiques de mobilité, cohérent avec l'ensemble de l'action publique, toutes thématiques confondues. Plus souple qu'un PDU, son élaboration suit une démarche relativement normée.

Le contenu d'un Plan de Mobilité est défini par le code des transports :

« Le Plan de Mobilité détermine les principes régissant l'organisation de la mobilité des personnes et du transport des marchandises, la circulation et le stationnement dans le ressort territorial de l'autorité organisatrice de la mobilité. Il est élaboré par cette dernière en tenant compte de la diversité des composantes du territoire ainsi que des besoins de la population, en lien avec les collectivités territoriales limitrophes. Le Plan de Mobilité vise à contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre liées au secteur des transports, selon une trajectoire cohérente avec les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, à la lutte contre la pollution de l'air et la pollution sonore ainsi qu'à la préservation de la biodiversité. » (article L.1214-1 du code des transports).

Le Plan de Mobilité vise ainsi à répondre aux 11 enjeux suivants :

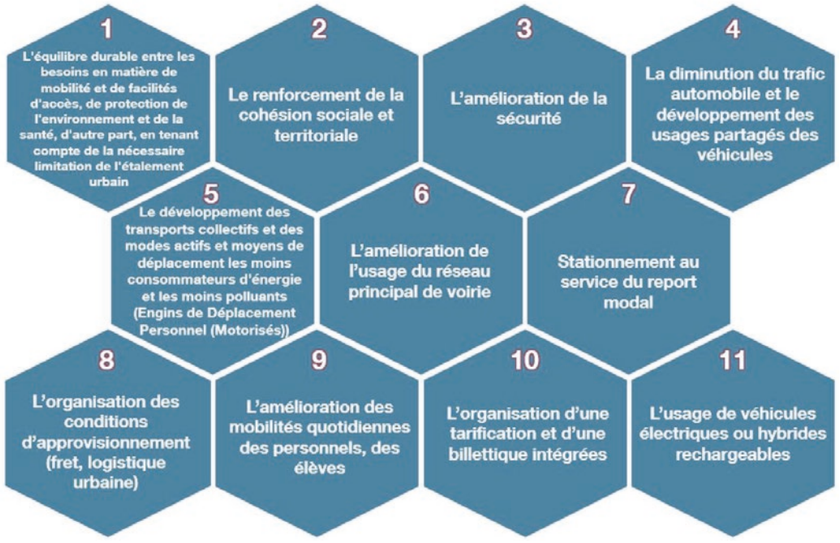


Figure 131 : Les objectifs du Plan deMobilité

L'élaboration du Plan de Mobilité s'est déroulée en plusieurs phases successives :

- <u>Phase 1</u> : Analyse du fonctionnement actuel de la mobilité, diagnostic et évaluation du Plan de déplacements (PDU) 2013-2023 : un temps d'étude pour dresser un état des lieux de la mobilité sur le territoire et établir un bilan des actions définies dans le cadre du PDU 2013-2023 ;
- <u>Phase 2</u> : Définition de la stratégie à 2036 : une étape qui vise à prendre en compte les différents projets, à définir les enjeux, objectifs et contraintes et à proposer le meilleur scénario possible d'organisation de la mobilité à l'horizon 2036 ;
- <u>Phase 3</u> : Établissement du plan d'actions : une phase pour décliner la stratégie de mobilité en plan d'actions avec l'établissement de fiches actions (programmation, budgets) et la réalisation de l'évaluation environnementale.
- <u>Phase 4 :</u> Arrêt du projet de PDM : rédaction du PDM et constitution du dossier de projet de PDM pour l'arrêt du projet en Comité Syndical du SMT
- <u>Phase 5 :</u> Consultations réglementaires et PDM définitif.

  Une fois le projet de PDM arrêté, la phase de consultation règlementaire débute :

  - le dossier de PDM arrêté est soumis pour avis aux personnes publiques consultés (communes, Département, Région, services de l'Etat, SMAT, TMVL, CCTEV, Autorité environnementale)
  - le dossier est ensuite soumis à enquête publique assorti des avis des personnes publiques consultés

  A l'issue de l'enquête publique le dossier, éventuellement amendé suite aux retours de l'enquête publique, est approuvé par le Comité Syndical du SMT.

Une concertation a eu lieu durant toute la période d'élaboration du PDM avec plusieurs temps forts de rencontres et d'échanges avec différents publics pour approfondir et enrichir le travail technique et coconstruire une vision stratégique de mobilités :

- des ateliers avec les acteurs associatifs, les personnes publiques associées, les élus, les techniciens des services des collectivités, le grand public : en juin-juillet 2024 et en janvier 2025 ;
- un atelier commun avec le projet PLUm à l'automne 2024 ;
- des ateliers de type « Fresque de la mobilité » en juillet et en septembre 2024 ;
- des ateliers de type « jeu immersif » en mai 2025.

En complément de ces ateliers, deux conférences-débat ont été organisées et ont permis d'aborder les thématiques « Mobilité et défi climatique » et « Mobilité et comportement ».

Plus de 340 personnes ont ainsi participé à la démarche d'élaboration du plan de mobilité.

2. Présentation des scénarios d'étude

2.1 <u>Description générale des différents scénarios</u>

L'analyse des incidences du PDM se base d'une part sur les infrastructures, voies ou autres aménagements qui prévoient d'être construites au cours des 10 années couverts par le document, et également sur un modèle de trafic qui analyse les déplacements réalisés dans chacun des scénarios (existant mais aussi futur). Ce modèle de trafic et les hypothèses sont détaillés dans la description de la méthodologie d'étude (cf. partie 7).

Les scénarios suivants ont été établis pour analyser l'impact du PDM sur l'environnement :

- <u>L'état initial (2026)</u> : Il s'agit de la situation actuelle, pour l'année 2026. Le modèle prend en compte la population, le parc de véhicules roulant, les routes et infrastructures, ainsi que les projets réalisés à partir de l'année 2026. Ces résultats ont été affinés par des données de calages ou d'autres données consolidées (étude EMC, 2019) afin d'obtenir plus de précision sur les trafics.

- Le scénario Fil de l'eau (2036) : il s'agit de la situation actuelle, projetée 10 ans plus tard. Les routes, infrastructures, l'offre de transport en commun, le covoiturage, l'autopartage, les services vélo sont les mêmes qu'en 2026. En effet, ce scénario sert à montrer l'évolution probable de la situation sans qu'aucune mesure du plan de mobilité ne soit réalisée. Néanmoins, le modèle a pris en compte les mouvements de population (solde migratoire, emplois, autres paramètres socio-démographiques) associés au territoire du SMT. Il prend également en compte les véhicules de 2036 (parc de véhicule roulant projeté). En résumé, il y a donc la population et les technologies de demain croisées avec les infrastructures et offres de mobilité d'aujourd'hui.
- Le scénario de Référence (2036) : il s'agit du scénario PDM minimum, dans lequel les projets de mobilité ayant été actés sont pris en compte. En termes d'infrastructure et d'offre de mobilité, cela prend notamment en compte :
    - La construction et la mise en service d'une nouvelle ligne de tramway et le projet de ligne de BHNS sur la ligne Tempo ;
    - L'aménagement de parkings relais aux extrémités de ces deux nouvelles lignes de transport (Tram 2 et BHNS) ;
    - L'aménagement d'un nouvel échangeur routier (Rochepinard) ;
    - La création d'une nouvelle halte ferroviaire de Fondettes Saint-Cyr
    - La création de 7 voies cyclables du réseau VéliVal ;
    - De nouvelles contraintes de circulation ou de stationnement ;

  Ce scénario se base sur le parc de véhicule roulant projeté en 2036, c'est-à-dire le même que celui du scénario Fil de l'Eau.

- Le scénario PDM (2036) : ce scénario comprend tous les changements intégrés au scénario de référence, auxquelles viennent s'ajouter des mesures supplémentaires, liées au plan d'action du PDM. Ce sont des mesures dont les discussions sont moins avancées que celles intégrées au scénario de référence, mais également des mesures qui sont prévues à plus long terme, dans un second temps. Cela comprend notamment la création de nouvelles voies cyclables du réseau VéliVal (les voies prévues dans un calendrier plus long), le schéma directeur cyclable sur la Communauté de Commune Touraine-Est Vallées, les itinéraires de liaison, les offres de services cyclables, ainsi le schéma directeur piétons. Ce scénario intègre la création d'aires et de lignes de covoiturage et des nouveaux plans de circulation. Il intègre l'offre de transport Fil Bleu développée autour de nouvelles lignes structurantes avec l'amélioration de la qualité de l'offre ainsi que l'offre définie dans le cadre du dossier statut SERM (haltes ferroviaires, renforcement de l'offre de cars et de trains, développement des itinéraires vélo …). Enfin, il comprend également toutes les mesures d'accompagnement, de sensibilisation, les outils digitaux prévus dans les actions du PDM. Le parc de véhicule est aussi le même que pour les autres scénarios de 2036.

Ces modélisations ont pour objet de servir de base comparative pour les scénarios du PDM. La situation « Fil de l'eau 2036 » permet d'objectiver les apports des scénarios du PDM par rapport à une situation où rien ne serait fait en matière de mobilité et la situation « État initial 2026 » permettra de mesurer l'évolution des usages par rapport à la situation actuelle.

La démarche de conception et d'évaluation des scénarios a été réalisée de façon itérative, en vérifiant à chaque étape comment le projet pouvait parvenir à atteindre ses ambitieux objectifs quantitatifs. Le scénario PDM, construit en appui sur les principes stratégiques retenus, a ainsi évolué au cours de cette étape de modélisation pour s'affiner au regard du niveau d'ambition nécessaire pour chaque axe stratégique.

Sur la base des projections socio-économiques fixées à horizon 2036, la méthodologie de modélisation s'est construite selon les étapes suivantes :

① **Prise en compte de l'évolution technologique pour générer la situation « Fil de l'eau 2036 » :** le parc de véhicule roulant se renouvelle devient moins émetteur de polluants et de GES en 2036 pour deux raisons :

- la part des véhicules électrique est plus grande ;
- les fabricants de véhicules produisent de véhicules plus performants (amélioration technologique). Les facteurs de polluants et de GES par véhicules sont réduits entre 2026 et 2036

② **Prise en compte de l'évolution technologique + ajout des nouvelles infrastructures et offres engagées, pour générer le scénario « Référence 2036 » :** Il s'agit de prendre en compte l'ensemble des projets d'infrastructures de transports collectifs, de réseaux cyclables qui sont engagés sur le territoire, selon l'axe Réaliser du projet stratégique

③ **Prise en compte de l'évolution technologique + ajout des nouvelles infrastructures et offres engagées + ajout de l'ensemble des actions du PDM développés dans les axes Étendre, Fluidifier, Accompagner et Coordonner :** Ces actions concernent notamment le développement des offres de transports alternatives à la voiture individuelle, l'organisation de la circulation dans le territoire et le partage de l'espace publique et l'accompagnement au changement de pratique de la population.

2.2 Parc de véhicules roulants pris en compte

Le parc de véhicule roulant qui a été considéré dans l'évaluation environnementale du PDM du SMT provient des projections de l'IFSTTAR de 2023. Cette projection fait référence en France, et des documents cadres tels que la SNBC sont basés dessus. Par souci de cohérence méthodologique (afin de rester à périmètre égal), les données bus, voitures et poids lourds ont été reprises de ces projections IFSTTAR, car les données locales projetées n'étaient disponibles que pour la flotte de bus (et non pour les véhicules des particuliers).

Les figures ci-dessous montrent la répartition voitures (PC – passenger car) et des bus urbains, en fonction de la catégorie de motorisation (catégories du Citepa). Les catégories sont les suivantes :

- Voitures :
    - Diesel
    - Électrique
    - Essence
    - GPL (Gaz de pétrole liquéfié)
    - CNG (Compressed Natural Gas)
    - Hybride essence
    - PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle = hybride rechargeable) diesel
    - PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle = hybride rechargeable) essence
    - E85 (mélange d'essence et de bioéthanol)
    - Hydrogène
- Bus urbains :
    - CNG (Compressed Natural Gas)
    - Diesel
    - Électrique
    - Essence
    - Hybride
    - Éthanol
    - FuelCell (Hydrogène)

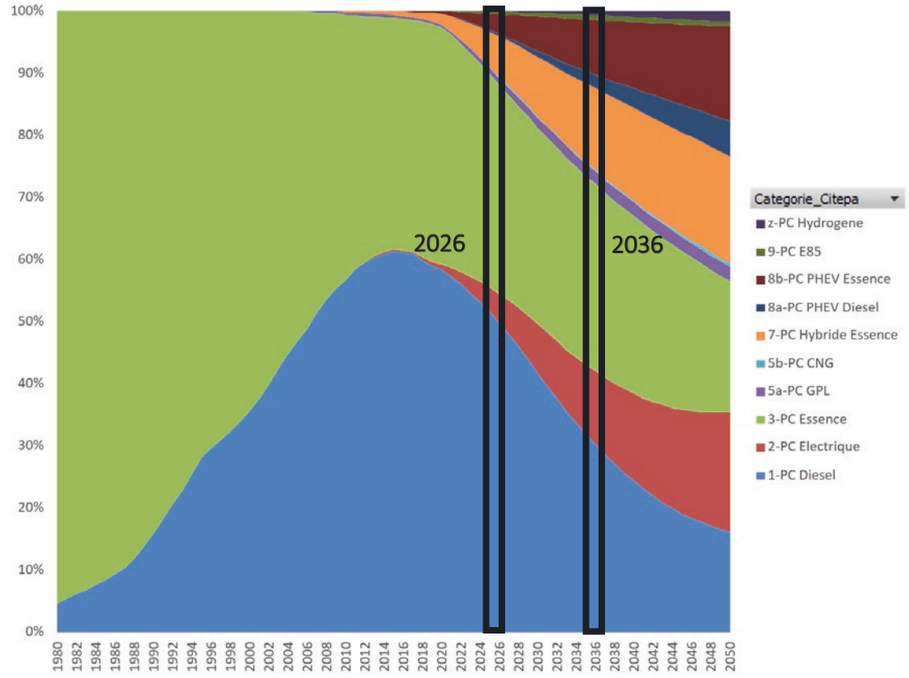


Figure 132 : Répartition des voitures en circulation entre 1980 et 2050, en fonction de la catégorie de motorisation du Citepa (Source : IFSTTAR, 2023)

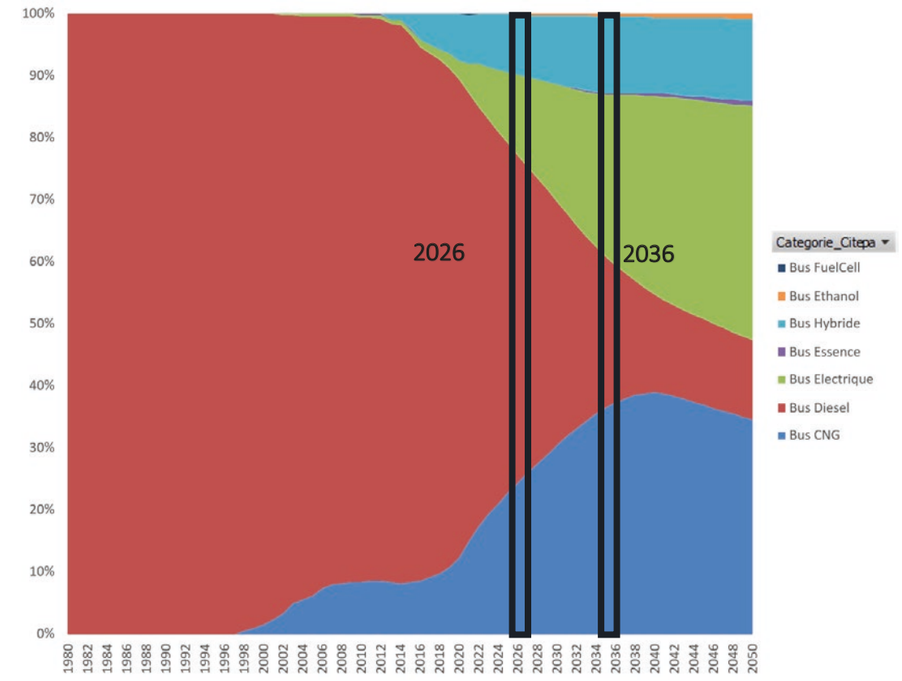


Figure 133 : Répartition des bus urbains en circulation entre 1980 et 2050, en fonction de la catégorie de motorisation du Citepa (Source : IFSTTAR, 2023)

Ces graphiques mettent en avant la part moins importante des voitures diesel et essences entre 2026 et 2036, au profit de nouvelles technologies de véhicules, notamment les voitures électriques et hybrides.

Dans la flotte de bus, la tendance est à la baisse des véhicules diesel, au profit des véhicules électriques, hybrides, mais aussi au CNG.

2.3 Nouvelles infrastructures prises en compte

La carte ci-dessous affiche les infrastructures qui ont été prises en compte pour l'analyse des incidences sur les thématiques qui ne dépendent pas ou peu des trafics, mais plutôt des constructions et aménagements créés : artificialisation des sols, risques d'inondation, impact sur le paysage et le patrimoine, etc.

Ces infrastructures sont presque toutes intégrées au scénario de référence (et donc également au scénario PDM), **sauf les aménagements cyclables projetés dans un second temps** (pointillés bleus) qui ont été imputés seulement au scénario PDM.

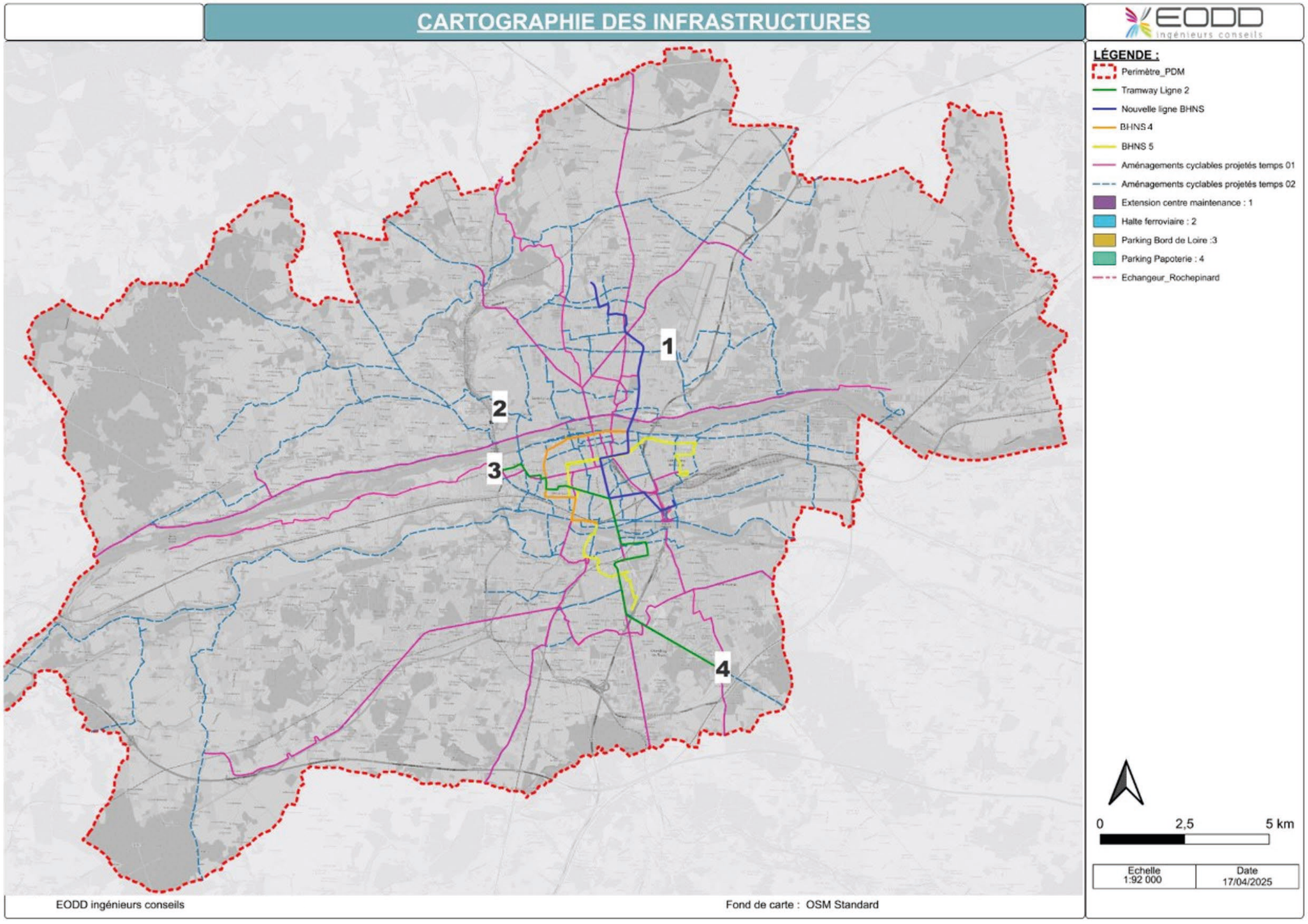


Figure 134 : Carte des nouvelles infrastructures prises en compte dans les scénarios de référence et du PDM

2.4 Les parts modales visées

La figure ci-dessous montre l'évolution temporelle de la répartition des parts modales des déplacements sur le territoire, ainsi que les cibles de répartition modale du PDM à l'horizon 2036.

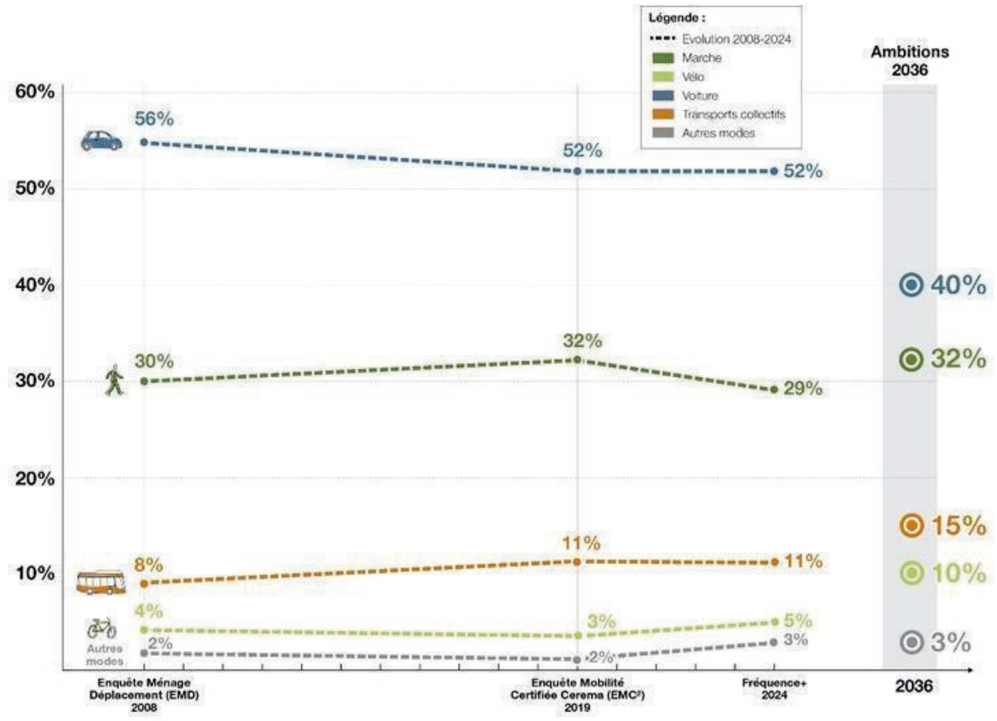


Figure 135 : l'évolution temporelle de la répartition des parts modales des déplacements sur le territoire et projection du PDM à l'horizon 2036 (Source : Transitec)

La répartition modale est proche entre l'état initial (en 2019, qui a servi de référence pour les modèles de trafics utilisés[11]) et le scénario fil de l'eau 2036, ce qui est cohérent car l'offre de mobilité et les infrastructures ne changent pas.

Le scénario de référence 2036, dans lequel certains projets liés à la mobilité sont mis en œuvre, vise à réduire la part de la voiture de 7 points, au profit de tous les autres modes de transports (marche, TC, vélo et autres). Enfin, le scénario PDM est le plus ambitieux, car il cherche à descendre la part des déplacements en voiture à 40% (soit 23% de réduction par rapport à la situation actuelle). D'autre part, la mise en place du PDM permettra un développement massif du vélo, dont la part modale projetée atteint 10% (part doublée par rapport à 2019).

[11] Les données de 2019 (EMC²) ont été utilisées, mais des données recueillies ultérieurement sur l'année 2024 (enquête fréquence +) ont montré que les deux situations sont restées proches.

Synthèse :

Atteindre ces objectifs ou s'en rapprocher fortement nécessite, outre l'électrification du parc à soutenir, de développer et accompagner l'usage des modes alternatifs à la voiture :

- un rebond de la marche à pied, notamment grâce à l'organisation des circulations dans les cœurs urbains ou encore la mise en place d'un schéma directeur piétons, pour lui permettre de retrouver une valeur à 32% ;

- un doublement de la pratique du vélo avec une part modale atteignant 10%, grâce au développement combiné des infrastructures et des services ;

- une mobilisation importante des réseaux de transports collectifs (+4 points) afin d'atteindre 15% de part modale ;

pour une réduction de la part de la voiture de 12 points entre 2024 et 2036 avec une cible à 40% des déplacements sur le SMT.

2.5 Les véhicules.kilomètres engendrés

Les parts modales ne sont pas directement dimensionnantes pour l'analyse environnementale (bien qu'elle puisse donner des informations qualitatives). Ce sont les **véhicules.kilomètres qui servent aux calculs d'émissions de GES, de polluants, de bruits, ainsi que pour les consommations énergétiques.** L'indicateur veh.km correspond à la somme des kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules dans une zone.

Pour l'analyse des incidences du PDM, les véhicules suivants ont été considérés :

- Véhicules Légers (VL) ;
- Véhicules Utilitaires Légers (VUL) ;
- Vélos (utilisé à titre indicatif mais l'impact carbone a été considéré négligeable face aux autres modes de transport) ;
- Poids-Lourds (PL) ;
- Bus ;
- Tram.

Les graphiques suivants montrent l'évolution des véhicules.kilomètres parcourus pour chacun des scénarios.

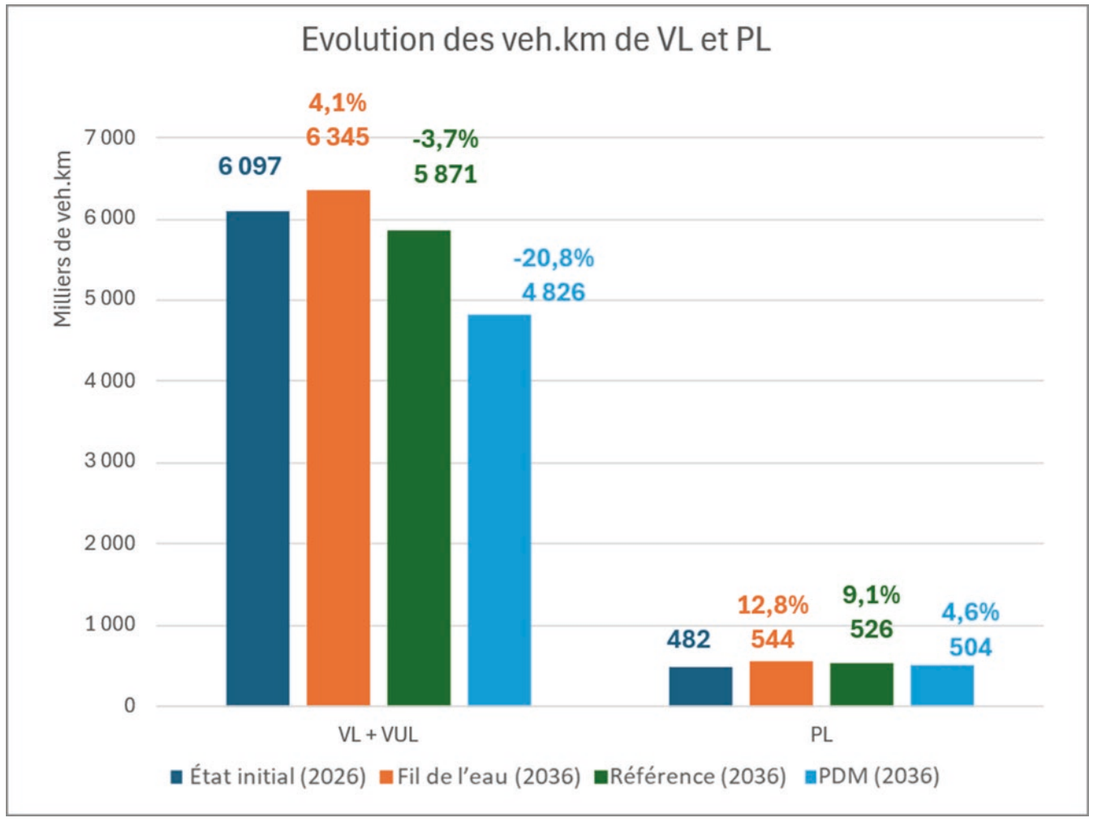


Figure 136 : Estimation des véhicules.kilomètres journaliers des VL+VUL et des PL pour chacun des scénario projetés, et comparaison avec l'état initial, sur le territoire du SMT

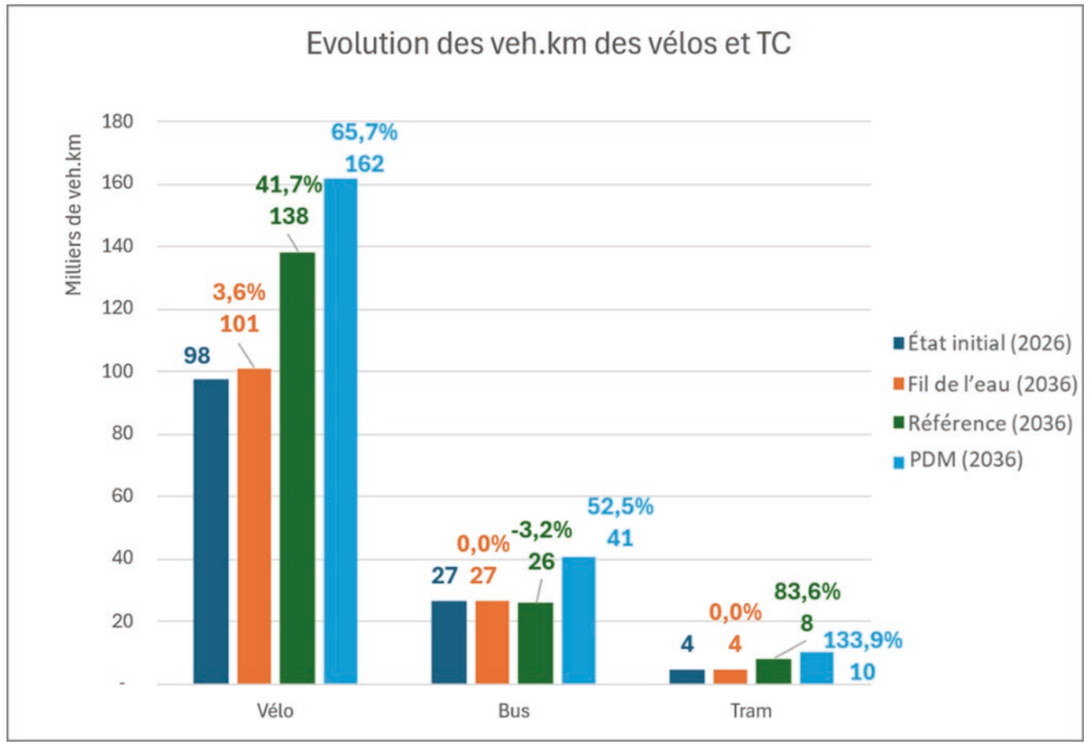


Figure 137 : Estimation des véhicules.kilomètres journaliers des vélos et TC pour chacun des scénarios projetés, et comparaison avec l'état initial, sur le territoire du SMT

Ces chiffres montrent une augmentation globale des véh.km parcourus dans le scénario fil de l'eau pour chaque mode de transport, à l'exception des TC (Bus et Tram). Cette évolution est logique car aucune action n'est mise en place dans ce scénario (pas d'action du PDM, pas de changement dans l'offre de mobilité), et d'un autre côté la population augmente entre 2026 et 2036, principalement en périphérie voire grande périphérie.

Ensuite, il apparaît que le **scénario de référence**, dans lequel les projets engagés sont mis en place, **permet de réduire les kilomètres parcourus en voiture** (-3,7% par rapport à l'état initial), **au profit des autres modes de transports**, **notamment le tramway** (+84%, et une nouvelle ligne développée sur le territoire) **et le vélo** (+42%, avec les 7 premiers itinéraires du réseau VéliVal qui sont mis en place).

Enfin, **la mise en place complète du PDM et de son plan d'action permet d'accélérer les changements de pratiques**, avec une **réduction de 21% des distances réalisées par les voitures**, pour une **augmentation de 66% des distances réalisées à vélo, 53% de celles parcourues en bus et de 134% de celles effectuées en tramway**. D'autre part, le taux de remplissage des voitures augmente également, ce qui contribue aussi à la réduction des distances réalisées par les voitures.

L'effet du report de mode de transport depuis les voitures vers les transports en commun et les modes actifs (marche, vélo) provient donc :

- Tout d'abord **du développement des projets d'infrastructures et le développement de nouvelles offres de mobilités**, qui permettent **d'offrir aux usagers des solutions alternatives à la voiture individuelle qui soient attractives**. Les projets les plus impactant sur le territoire sont les suivants :
    - la création d'une nouvelle ligne de tramway, couplée à des parkings relais à ses extrémités ;

  - la réorganisation du réseau bus et l'amélioration de l'offre de service sur le réseau Fil Bleu ;
  - la mise en place de bus plus performants en termes de fréquence et de vitesse commerciale (BHNS par exemple ;
  - la création des premiers itinéraires cyclables structurants du réseau VéliVal
- Ensuite les actions du PDM permettent d'intensifier les changements de pratiques, avec :
  - la création d'aires et de lignes de covoiturage
  - le développement d'une autoroute Bas Carbone
  - l'offre de transport développée dans le cadre du SERM
  - la finalisation du réseau VéliVal avec la création des autres itinéraires cyclables ainsi que les itinéraires de liaison ;

De plus, une nouvelle offre de mobilité des réseaux Fil Bleu et du SERM vient accompagner ces actions. Les services offerts par cette nouvelle offre sont adaptés aux changements à venir, car ils renforcent et améliorent l'offre existante (fréquence de desserte, amplitude horaire, continuité en période de vacances …), afin d'inciter les personnes à utiliser les différents modes de transport en commun (bus, tram, train, , BHNS,).

Par ailleurs, ces actions et cette nouvelle offre de mobilité sont complétées par des mesures d'accompagnement, de sensibilisation, de management de la mobilité, de mise en accessibilité et en valeur des transports en commun, de gouvernance, d'autres encore visent à développer des services digitaux pour les futurs utilisateurs du réseau. Ces mesures permettent aux usagers d'être accompagnés et suivis dans leurs changements de pratiques, d'avoir une meilleure connaissance et un meilleur accès à toutes les infrastructures de transport qui leurs sont proposés, et pouvoir profiter de toutes les nouvelles offres de transports. Ces efforts portés par le PDM ont donc pour bénéfices d'accélérer la transition des modes de transports très carbonées vers de nouvelles formes de déplacement moins impactantes sur la santé des habitants et l'environnement (modes actifs, TC, covoiturage).

En synthèse :

Sans action sur les transports, les projections montrent principalement une hausse des distances parcourues en voitures et PL. Les TC ne sont pas impactés, et la pratique du vélo se développe très doucement.

Le développement d'une nouvelle offre de mobilité attractive (réseau cyclables, transports communs à haut niveau de service, …) permet d'inverser la tendance, en r**éduisant les distances parcourues en voiture au profit de la pratique des mobilités actives et des transports en commun**.

Enfin, **la mise en place des actions du PDM accélère les changements de pratiques vers les nouvelles offres de mobilités crées**. Le bilan des simulations futures montre que ce scénario ambitionne de réduire de 21% les distances parcourues en voiture, au profit des modes actifs (+66% à vélo), et des TC (+53% en bus, +134% en tram), et également du covoiturage (meilleur remplissage des voitures).

Partie 4 - Analyse des incidences du PDM sur l'environnent et mesures envisagées

1. Structure du PDM

1.1 Orientations stratégiques et plan d'actions

1.1.1 Axes stratégiques et orientations

Les axes stratégiques, issus à la fois de la lecture approfondie du territoire et de ses enjeux, permettent de bâtir la stratégie de mobilité du SMT pour les 10 prochaines années. Ils intègrent, comme cela sera développé par la suite :

- le déploiement et l'accompagnement des projets en cours pour former un réseau structurant solide pour les modes alternatifs à la voiture ;
- le renforcement, la consolidation et la coordination des offres et services de transport ;
- l'amplification de l'accompagnement de la population pour faire évoluer les usages.

Suite au diagnostic réalisé pour faire un état des lieux du territoire, définir ses forces et ses faiblesses, et déterminer ses besoins, l'élaboration du PDM s'est articulé autour de 5 axes stratégiques :



Figure 138 : Les 5 axes stragégiques du PDM (Source : SMT)

Ces axes stratégiques et les orientations associées sont décrits dans le rapport du Plan de Mobilité. Leur combinaison fournit un **projet d'ensemble cohérent et complet pour le territoire**, assurant une réponse ambitieuse à l'ensemble des conditions de réussite du projet pour :

- **Réaliser les projets engagés**, en maîtrisant leurs impacts et en les ajustant si nécessaire pour mettre en œuvre les infrastructures et offres de mobilités structurantes nécessaires au territoire ;
- **Étendre le potentiel de report modal** au-delà de la ville dense en proposant des alternatives adaptées aux besoins des territoires périphériques et aux déplacements longs fortement générateurs de kilomètres en voiture ;
- **Fluidifier le parcours des usagers** en interconnectant les réseaux entre eux et optimiser les chaines de déplacement à toutes les échelles ;
- **Accompagner et stimuler les changements de pratique** des usagers par un apport de services adaptés aux besoins de chacun ;
- **Coordonner les différentes composantes du projet** autour d'une gouvernance partagée entre les acteurs du projet, afin de lui donner l'agilité nécessaire à sa durabilité.

Cette lecture synthétique des 5 axes du projet permet de mettre en évidence les fondements du projet : pragmatique car il s'appuie sur l'existant et l'engagé, complet car il repose à la fois sur des infrastructures et des services, ambitieux car il porte des objectifs forts sur l'ensemble du territoire et réalisable autour d'une gouvernance adaptée.

1.1.2 Principales actions du PDM

Le PDM a des ambitions fortes en termes de report modal (cf. partie 3 – section 2.4). Il vise à réduire d'un quart les déplacements réalisés en voiture (passage de 52% à 40% des déplacements), au profit des transports en commun et des modes actifs (vélo, marche).

Comme cela a été évoqué précédemment (cf. partie 3 – section 2.5), ces changements de pratique, couplés aux évolutions dans les offres de mobilités et les mesures d'apaisement des communes (limitations de vitesses, plans de circulation, réduction des places de parkings sur certains secteurs centraux …) ont un impact sur les distances parcourues par chaque mode de transport. Concernant les voitures, les distances parcourues sont réduites de 21%.

Ces chiffres témoignent de l'ambition du PDM, qui cherche à renforcer son impact positif sur l'environnement et la santé, tout en préservant un équilibre entre les enjeux environnementaux, sanitaires, sociaux et économiques.

Les changements de pratiques de mobilités attendus seront effectifs à conditions que les trois leviers d'actions suivants soient développés simultanément :

- Repenser l'utilisation de la voiture, en particulier pour les courtes distances (plans de circulations et plans piétons, limitations de vitesses et des places de stationnement sur certains secteurs urbains pour un meilleur partage de l'espace publique)
- Développement d'infrastructures et offres de mobilité offrant des alternatives attractives face à l'autosolisme (création d'une ligne de tramway, développement du réseau cyclable VéliVal, aménagement d'aires et de lignes de covoiturage, développement d'un réseau TC plus performant)
- Développement de l'approche servicielle, permettant d'accompagner les habitants dans leurs changements de pratiques, et de rendre plus visible et accessible l'offre de transport durable qui leur est le plus adaptée.

La figure ci-dessous illustre la stratégie du PDM autour de ces actions phares, qui permettront de faire évoluer rapidement les pratiques de mobilités au sein du territoire du PDM.

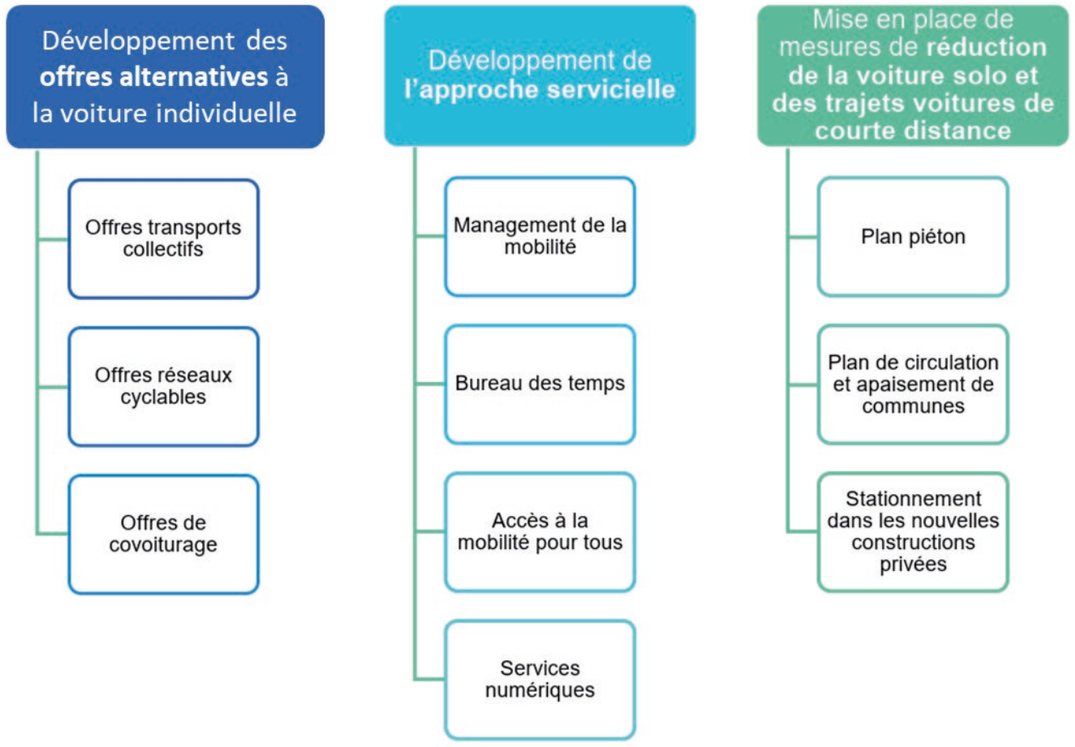


Figure 139 : Les principales actions du PDM (Source : SMT)

Notes de lecture :

① **Évolution technologique :** le parc de véhicule roulant se renouvelle devient moins émetteur de polluants et de GES en 2036 pour deux raisons : d'une part, la part des véhicules électrique est plus grande ; d'autre part, les fabricants de véhicules produisent de véhicules plus performants (amélioration technologique). Les facteurs de polluants et de GES par véhicules sont réduits entre 2026 et 2036

② **Évolution technologique + Nouvelles infrastructures et offres de services :** mise en place des projets déjà engagés sur le territoire

③ **Évolution technologique + Nouvelles infrastructures et offre de service + Actions supplémentaires du PDM :** développement des offres de transports alternatives à la voiture individuelle, l'organisation de la circulation dans le territoire et le partage de l'espace publique et l'accompagnement au changement de pratique de la population.

1.2 Facteurs d'influence sur les impacts environnementaux

La figure suivante illustre comment ont été élaborés les scénarios d'étude (présentés dans la partie 3 section 2) et quelles sont les différents facteurs qui influencent leurs impacts environnementaux :

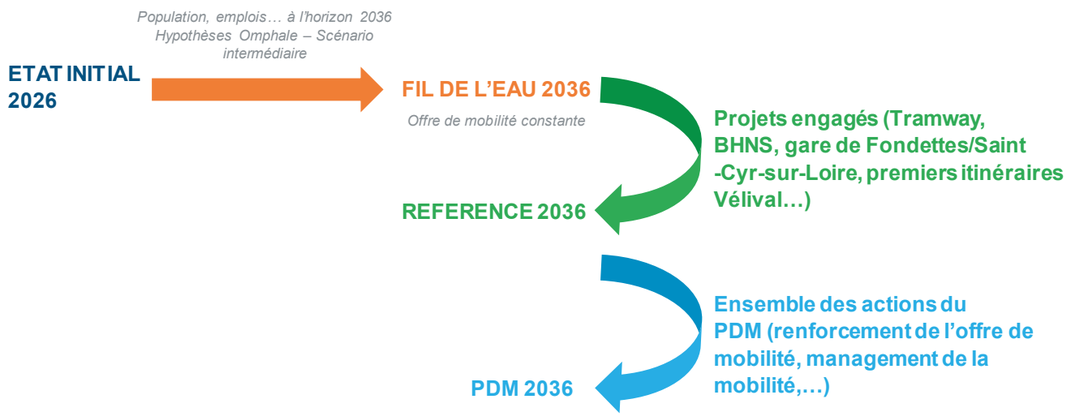


Figure 140 : Schéma des facteurs et actions du PDM influançants les impacts de chaque scénario du PDM

2. Incidences sur les consommations énergétiques

2.1 Rappel des enjeux

À l'**échelle nationale**, la France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. La **Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)**, introduite par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 et renforcée par la Loi Energie-Climat de 2019, donne la **feuille de route à suivre par secteurs d'activités**. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de GES jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone (plafonds d'émissions à ne pas dépasser par période de 5 ans). La SNBC a été révisée et publiée en avril 2020 et fixe les budgets carbones de 2019 à 2033.Une troisième révision est prévue pour 2025, et les nouveaux objectifs actualisés seront précisés dans le présent rapport.

Pour atteindre les objectifs de réduction de GES à l'échelle de la France, la SNBC ambitionne également des réductions de consommations énergétiques.

À l'échelle locale (TMVL), le secteur des transports est le second consommateur d'énergie, avec 31% des consommations totales du territoire.
Les consommations énergétiques du secteur des transports n'ont pas diminué entre 2008 et 2019, contrairement aux objectifs fixés aux échelles nationales, régionales et locales. Elles ont **augmenté de 1,8%**.

Les véhicules routiers peuvent utiliser deux types de technologies (ou un mix des deux) :

- Les véhicules thermiques qui utilisent l'énergie libérée par la combustion de matières fossiles pour fonctionner ;
- Les véhicules électriques qui utiliser l'énergie déjà transformée sous forme d'électricité pour fonctionner : en France, l'avantage est que le mix électrique est peu carboné, ce qui permet de limiter les émissions de GES (cf. section suivante).

Les documents qui fixent des objectifs sur les consommations d'énergies liés aux déplacements sur le territoire sont :

- La SNBC à l'échelle nationale : elle fixe des objectifs de réductions des consommations d'énergie totales, mais ne donne pas le détail pour le secteur des transports.
- Le SRADDET à l'échelle régionale : il fixe des objectifs de réductions des consommations d'énergie pour le secteur des transports spécifiquement ;
- Le PCAET de TMVL : il fixe des objectifs réductions de consommations énergétiques, mais ces objectifs ne sont pas détaillés par secteurs d'activité (donc pas spécifiques au transport). Il n'est donc pas pertinent de l'étudier dans ce chapitre. Il est mentionné dans l'analyse des documents cadres liés au PDM (cf. partie 6 section 3.7).
- Le PCAET de la CC de TEV : il n'est pas pertinent de l'étudier dans cette partie car il concerne seulement 3 communes du territoire. Il est mentionné dans l'analyse des documents cadres liés au PDM (cf. partie 6 section 3.8).

2.2 Ambitions du PDM

Il a été montré précédemment (cf. partie 3 – section 2.4) que le PDM prévoit un panel d'actions pour tendre vers un report modal ambitieux, et réorienter presque un quart des déplacements en véhicule individuel motorisé vers des modes de déplacement moins consommateurs d'énergie (vélo, TC, marche à pied …). Le développement des offres de mobilité (transports en commun, vélo, covoiturage…) couplé à d'autres mesures du PDM (schéma directeur piéton, partage de l'espace publique, accompagnement des usagers, des entreprises et acteurs locaux dans leurs pratiques de mobilité, coordination entre la planification urbaine et la planification de la mobilité…) visent à réduire les distances parcourues en voiture (cf. partie 3 section 2.5).

L'imbrication de toutes ces actions permet de viser à **réduire l'empreinte environnementale de la mobilité**, en lien avec les orientations données par les documents supérieurs, notamment la SNBC, **et de diminuer de manière conséquentes l'énergie utilisée pour se déplacer sur le territoire du SMT**.

2.3 Analyse des incidences

L'ensemble des résultats présentés dans cette partie concernent uniquement les déplacements sur le périmètre du SMT.

La méthodologie utilisée pour le calcul des consommations énergétiques est détaillée dans la partie 7.

Les consommations d'énergie sont présentées sur le graphique ci-dessous :

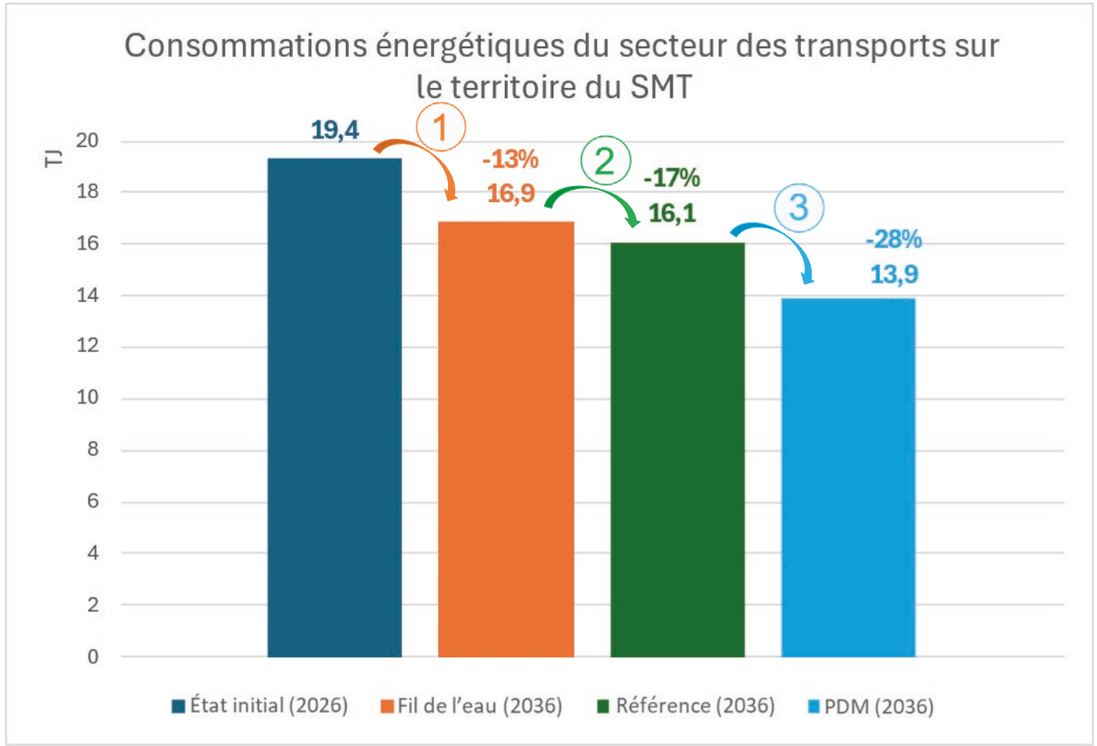


Figure 141 : Estimation des consommations énergétiques journalières (en TJ) du secteur des transports sur le territoire du SMT

La tendance est à la baisse pour tous les scénarios par rapport à l'état initial de 2026, malgré l'augmentation de la population. En effet, pour rappel, les estimations projettent une augmentation d'environ 2,5% de population entre 2026 et 2036 (cf. partie 7 section 1.1). Le scénario fil de l'eau présente une réduction de 13% des consommations par rapport à l'état initial.

Cela s'explique notamment par les améliorations technologiques des véhicules, qui auront des meilleures performances dans 10 ans, et donc des **consommations énergétiques plus faibles** (un véhicule moyen en 2036 consommera moins d'énergie qu'un véhicule moyen en 2026 pour le même nombre de km parcourus).

D'autre part, la mise en place du PDM permet une réduction bien plus conséquente des consommations énergétiques par rapport au scénario fil de l'eau. En effet, les projets d'infrastructures liés aux transports développés sur le territoire permettent une réduction de 4 points supplémentaires dans le scénario de référence par rapport au fil de l'eau. Enfin, les actions supplémentaires du scénario PDM permettent de gagner encore 11 points de réductions par rapport au scénario de référence, pour atteindre **une réduction totale de 28% des consommations énergétiques par rapport à la situation de 2026**.

Le détail des émissions par type de véhicule est présenté sur la figure suivante.

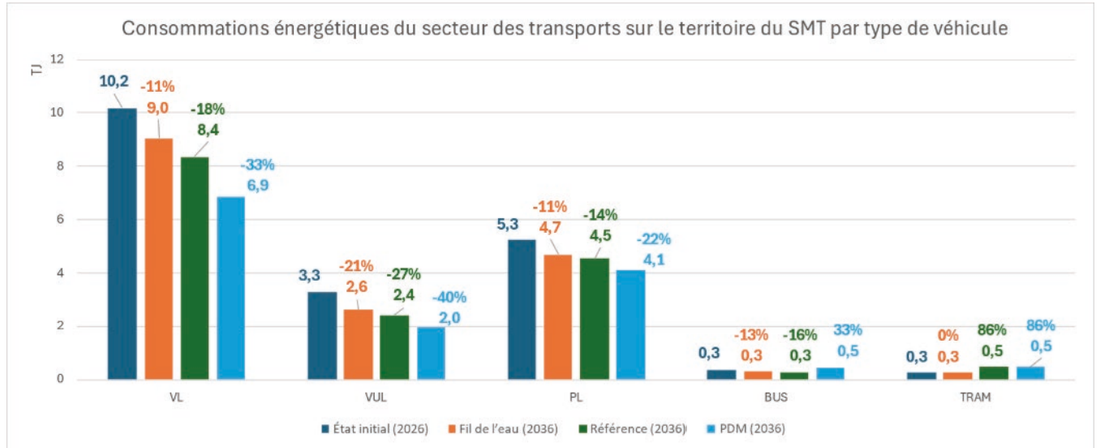


Figure 142 : Estimation des consommations d'énergie journalières (en TJ) du secteur des transports, par type de véhicule, sur le territoire du SMT

Seules les consommations induites par les tramways et les bus augmentent dans le scénario PDM par rapport à l'état initial. En effet, la mise en place de la seconde ligne de tramway double les véh.km réalisés avec ce mode de transport.

La majorité de l'énergie utilisée l'est par les VL et les PL. Les tramways et les bus constituent une part minime des consommations totales.

Les objectifs de réduction de consommation des transports, notamment routiers, sont très élevés dans les documents supérieurs (SNBC, SRADDET). Ceux-ci ont été rapportés sur la période 2026-2036 (par simple interpolation linéaire), afin de pouvoir réaliser la comparaison avec les résultats du PDM.

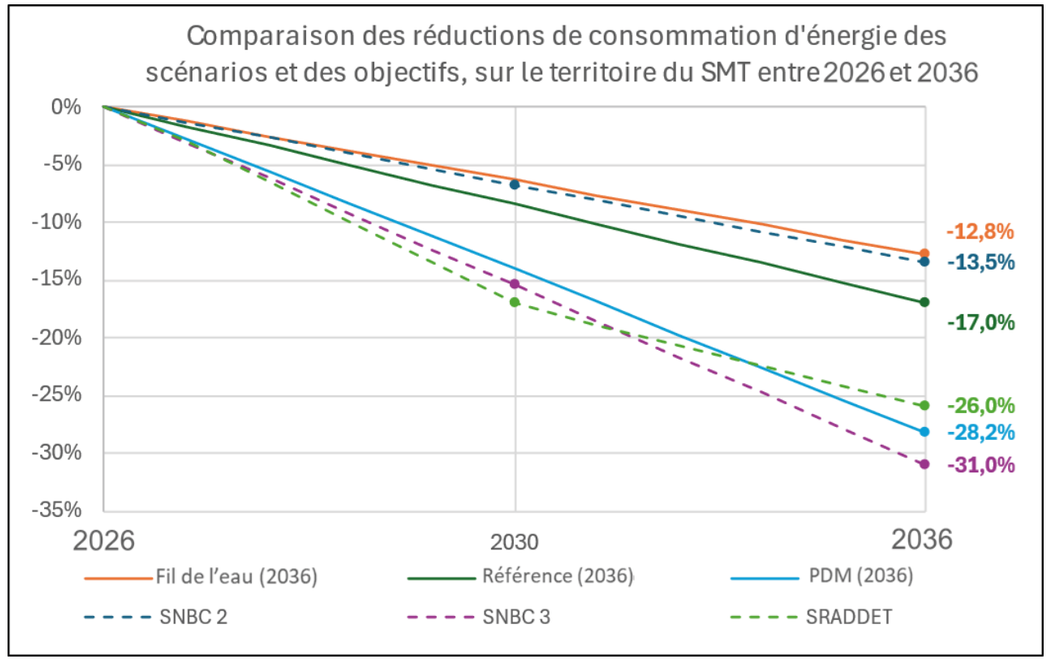


Figure 143 : Comparaison des résultats de consommations d'énergie des scénarios d'étude avec les objectifs nationaux et régionaux

Les baisses de consommations énergétiques du scénario PDM sont significatives par rapport à 2026. Cela permet d'atteindre les objectifs du SRADDET, de la SNBC 2. **Les efforts réalisés dans les actions du PDM permettent d'atteindre un niveau de réduction très proche des objectifs fixés dans la SNBC 3** (3 points d'écart, soit moins de 10% d'écart).

Synthèse :

Les **consommations d'énergie des transports diminuent significativement entre l'état initial en 2026 et les variantes en 2036,** pour atteindre -28% dans le scénario PDM. **Cela est dû pour environ 50% à l'amélioration des performances et véhicules, et le renouvellement du parc roulant** entre 2026 et 2036. **L'autre moitié des réductions de consommations énergétiques sont imputables à la mise en place du PDM et de ses actions** qui visent à réduire les distances de déplacement, inciter au covoiturage, et faciliter le report modal **:**

- déploiement de nouveaux services et infrastructures pour les TC, les mobilités actives et le covoiturage ;

- partage de l'espace publique ;

- intégration d'une réflexion sur les mobilités dans les choix d'implantation, puis dans la conception des projets d'aménagement urbain du territoire ;

- développement des outils digitaux ;

- mise en œuvre d'actions d'accompagnement de sensibilisation et de gouvernance ;

- etc.

Les résultats respectent des objectifs fixés dans les documents nationaux et régionaux (SNBC2 et SRADDET). La révision de la SNBC 3 prévoit de fixer des objectifs plus ambitieux ; la mise en place du PDM permettra d'atteindre des réductions proches de ces objectifs.

3. Incidences sur les émissions de gaz à effet de serre (GES)

3.1 Rappel des enjeux

Les véhicules à moteur fonctionnent actuellement dans une très forte proportion à l'aide de carburants carbonés d'origine fossile. La restitution de ce carbone fossile dans l'atmosphère (ajouté à celui d'autres secteurs comme le résidentiel et l'industrie) est une cause majeure du dérèglement du cycle du carbone : la surcharge en CO_2 et autres GES dans l'atmosphère a pour conséquence l'augmentation du phénomène d'effet de serre.

À l'**échelle nationale**, la France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici à 2050. La **Stratégie nationale bas-carbone (SNBC)**, introduite par la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 et renforcée par la Loi Energie-Climat de 2019, donne la **feuille de route à suivre par secteurs d'activités**. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de GES jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone (plafonds d'émissions à ne pas dépasser par période de 5 ans). La SNBC a été révisée et publiée en avril 2020 et fixe les budgets carbones de 2019 à 2033. Une troisième révision est prévue pour 2025, et les nouveaux objectifs actualisés seront précisés dans le présent rapport. **Dans sa dernière version, l'objectif est de réduire de 27% en 2030 les émissions de GES des transports par rapport à 1990 (soit -33% par rapport à l'inventaire 2019).**

À l'échelle locale (TMVL), le secteur des transports est le premier poste d'émissions de GES sur le territoire, avec 45% des émissions totales du territoire.
Les émissions de GES du secteur des transports n'ont pas diminué entre 2008 et 2019, contrairement aux objectifs fixés aux échelles nationales, régionales et locales. Elles ont même **augmenté de 1,8%**.

En parallèle, la conversion du parc roulant (particuliers, des entreprises, des transports en commun) vers des véhicules électriques pourrait participer à la diminution des émissions des GES du secteur, à condition :

- que l'énergie électrique locale soit produite de manière décarbonée
- que des bornes de recharges soient installées sur le territoire ;
- que des aides financières soient mises en place pour inciter les entreprises et les particuliers à acquérir un véhicule électrique.

Les documents qui fixent des objectifs sur les émissions de GES liées aux déplacements sur le territoire sont :

- La SNBC à l'échelle nationale : elle fixe des objectifs de réductions des émissions de GES pour le secteur des transports spécifiquement ;
- Le SRADDET à l'échelle régionale : il fixe des objectifs de réductions des émissions de GES pour le secteur des transports spécifiquement ;
- Le PCAET de TMVL : il fixe des objectifs réductions d'émissions GES, mais ces objectifs ne sont pas détaillés par secteurs d'activité (donc pas spécifiques au transport). De plus, les objectifs se concentrent sur les émissions non énergétiques, ce qui n'est pas pertinent dans le cadre dans le cadre du PDM, car les émissions routières sont toutes énergétiques (elles proviennent de la conversion de l'énergie utiliser pour se déplacer). Il n'est donc pas pertinent de l'étudier dans ce chapitre. Il est mentionné dans l'analyse des documents cadres liés au PDM (cf. partie 6 section 3.7).
- Le PCAET de la CC de TEV : il n'est pas pertinent de l'étudier dans cette partie car il ne concerne que 3 communes du territoire. Il est mentionné dans l'analyse des documents cadres liés au PDM (cf. partie 6 section 3.8).

3.2 Ambitions du PDM

Il a été montré précédemment (cf. partie 3 – section 2.4) que le PDM prévoit un panel d'actions pour tendre vers un report modal ambitieux, et réorienter presque un quart des déplacements en véhicule individuel motorisé vers des modes de déplacement moins consommateurs d'énergie (vélo, TC, marche à pied …). Le développement des offres de mobilité (transports en commun, vélo, covoiturage…) couplé à d'autres mesures du PDM (schéma directeur piéton, partage de l'espace publique, accompagnement des usagers, des entreprises et acteurs locaux dans leurs pratiques de mobilité, coordination entre la planification urbaine et la planification de la mobilité…) visent à réduire les distances parcourues en voiture (cf. partie 3 section 2.5).

D'autre part, le plan d'action du PDM prévoit aussi de favoriser l'électrification des véhicules (action n°34), qui sont moins émetteurs de GES que les véhicules thermiques.

L'imbrication de toutes ces actions permet de viser à **réduire l'empreinte environnementale de la mobilité**, en lien avec les orientations données par les documents supérieurs, notamment la SNBC, **et de diminuer significativement les émissions du secteur des transports sur le territoire du SMT**.

3.3 Analyse des incidences

L'ensemble des résultats présentés dans cette partie concernent uniquement les déplacements sur le périmètre du SMT.

La méthodologie utilisée pour le calcul du bilan GES est détaillée dans la partie 7.

Les leviers d'actions pour réduire les émissions de GES sont les suivants (par ordre de priorité) :

- Sobriété : Réduire les distances parcourues par les véhicules motorisés ; les émissions sont proportionnelles aux nombres de km parcourus par les véhicules. Ce levier demande une coordination dans l'aménagement du territoire et non uniquement sur la mobilité (par exemple, rapprocher les commerces et les habitations). C'est l'objet de l'orientation 2.4 du plan d'actions qui vise à limiter l'étalement urbain afin de concentrer les flux et réduire les distances de trajet. Un travail peut également être effectué avec les entreprises pour permettre de réduire les déplacements de leurs employés, dans le cadre d'un Plan de Déplacement des Entreprises (action 27 du plan d'action).
- Report modal : réduire les distances réalisées par les véhicules les plus émetteurs (véhicules individuels) vers des transports moins carbonés : en priorité la marche à pied, le vélo, puis les transports en commun (tram, train, bus). Toutes les actions du PDM qui visent à développer et encourager la pratique des mobilités douces, ou de restructurer l'offre et les infrastructures des TC participent au report modal.
- Taux d'occupation : développer les services de co-voiturage, afin de remplir au mieux les véhicules, mutualiser les déplacements, et éviter de dédoubler les trajets motorisés. Les actions 5, 11 et 12 du PDM visent à développer la pratique du covoiturage.
- Électrification : électrifier le parc de véhicule afin d'éviter les émissions des véhicules thermiques, et profiter du mix énergétique décarboné français. L'orientation 4.4 du PDM vise justement à favoriser l'électrification des véhicules.
- Efficacité énergétique : Utiliser des véhicules thermiques moins émetteurs. Ce changement est pris en compte dans le parc de véhicule futur utilisé dans la présente analyse des incidences. Le SMT propose des actions de sensibilisation sur les pratiques de mobilité mais n'a pas de levier d'action fort concernant l'efficacité énergétique. Le PDM se focalise sur actions en amonts, qui auront plus d'influence sur les réductions d'émissions.

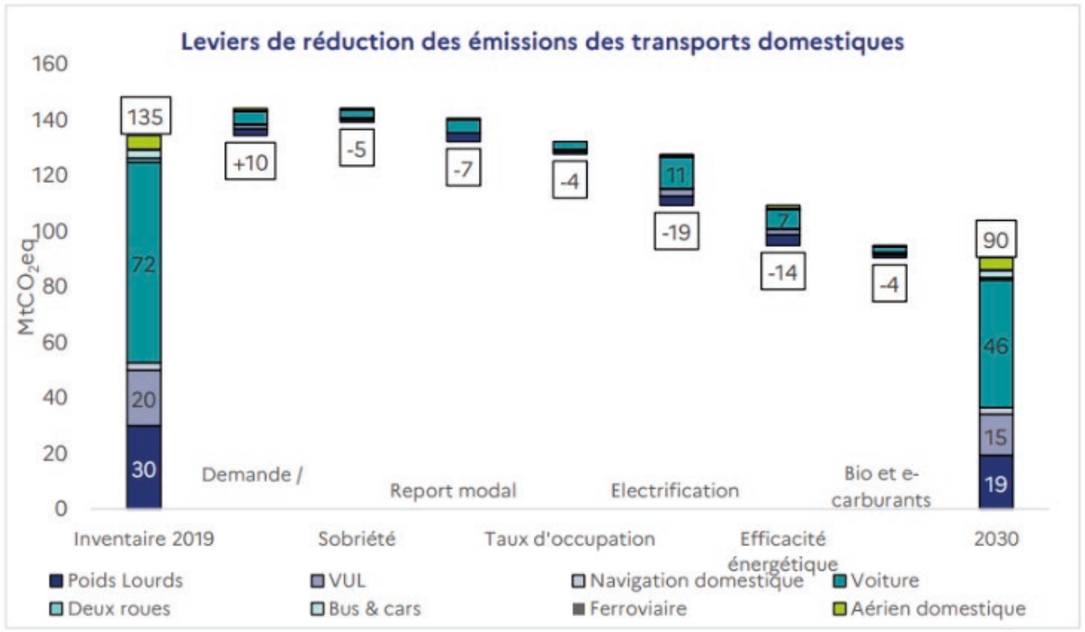


Figure 144 : Leviers de réduction des émissions de GES sur les transports domestiques, à l'échelle de la France (Source : SNBC)

Les émissions de GES sont présentées sur le graphique ci-dessous :

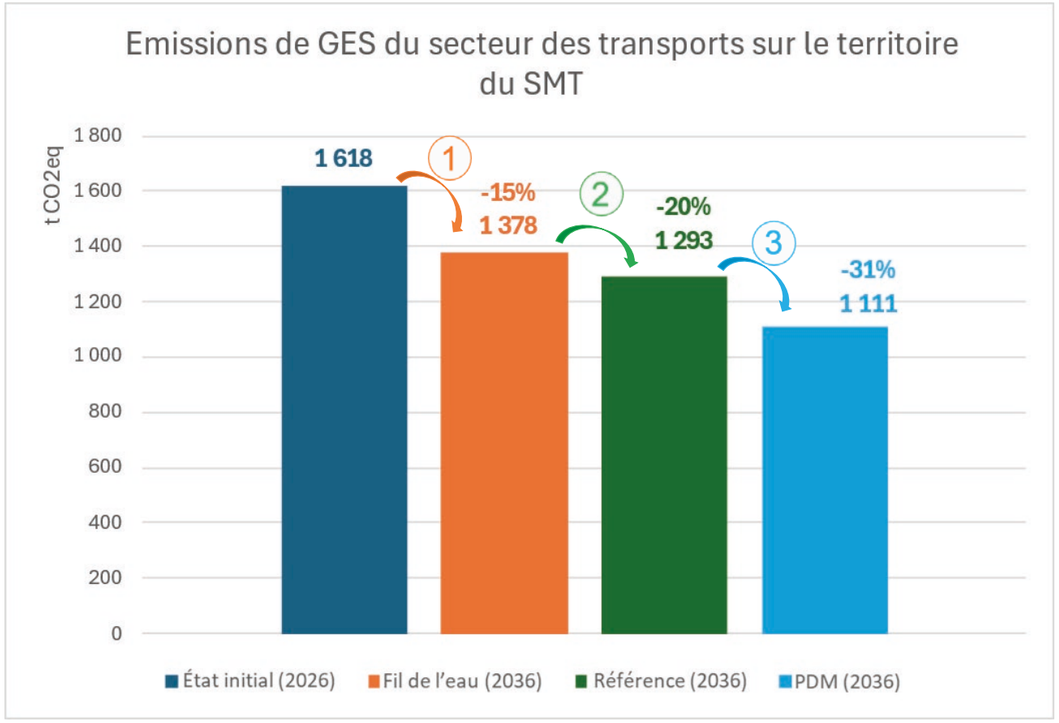


Figure 145 : Estimation des émissions journalières totales de GES du secteur des transports sur le territoire du SMT

Comme pour les consommations énergétiques, la tendance est à la baisse pour tous les scénarios par rapport à l'état initial de 2026, malgré l'augmentation de la population. Le scénario fil de l'eau présente une réduction de 15% des consommations par rapport à l'état initial.

Cela s'explique notamment par les améliorations technologiques des véhicules, qui auront des meilleures performances dans 10 ans, et donc des **facteurs d'émissions plus faibles** (un véhicule moyen en 2036 émettra moins de GES qu'un véhicule moyen en 2026 pour le même nombre de km parcourus).

Il est à noter également que le **parc de véhicules roulant comprendra une part plus importante de véhicules électriques** (cf. partie 3 section 2.2), **dont les facteurs d'émissions de GES et de polluants sont bien plus bas que les véhicules thermiques**.

D'autre part, la mise en place du PDM permet une réduction bien plus conséquente des émissions de GES par rapport au scénario fil de l'eau. En effet, les projets d'infrastructures et d'offres liés aux transports développés sur le territoire permettent une réduction de 5 points supplémentaires dans le scénario de référence par rapport au fil de l'eau. Enfin, les actions supplémentaires du scénario PDM permettent de gagner encore 11 points de réductions par rapport au scénario de référence, pour atteindre **une réduction totale de 31% des émissions de GES par rapport à la situation de 2026**.

Le détail des émissions par type de véhicule est présenté sur la figure suivante.

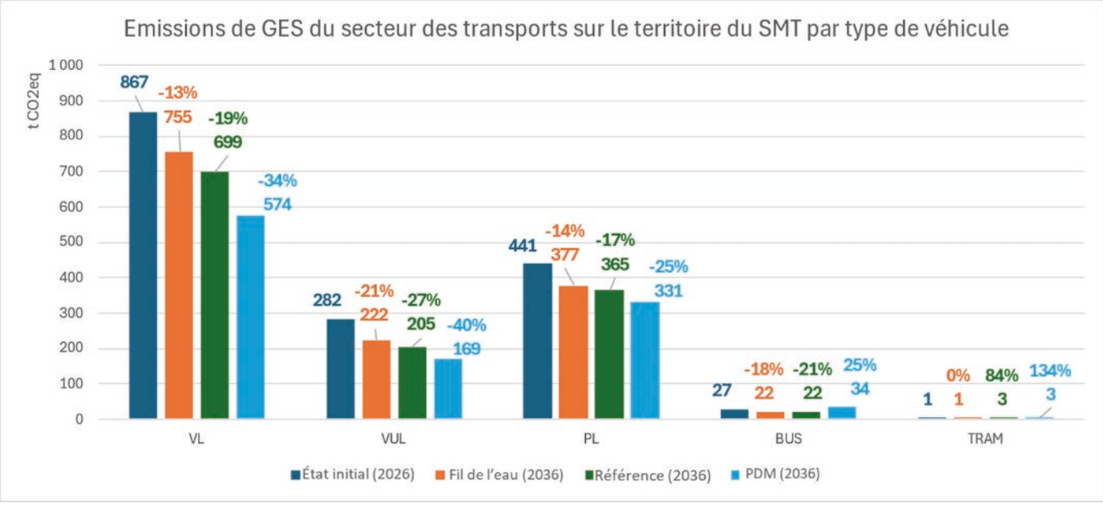


Figure 146 : Estimation des émissions journalières de GES pour le secteur des transports, par type de véhicule, sur le territoire du SMT

Seules les émissions de GES induites par les tramways et les bus augmentent dans le scénario PDM par rapport à l'état initial. En effet, la mise en place de la seconde ligne de tramway double les véh.km réalisés avec ce mode de transport.

La majorité des émissions est émise par les VL, et les PL. Les tramways et les bus constituent une part minime des émissions de GES totales.

Les cibles de réduction d'émissions de GES des transports, notamment routiers, sont très élevées dans les documents supérieurs (SNBC, SRADDET). Ceux-ci ont été rapporté sur la période 2026-2036 (par simple interpolation linéaire), afin de pouvoir réaliser la comparaison avec les résultats du PDM.

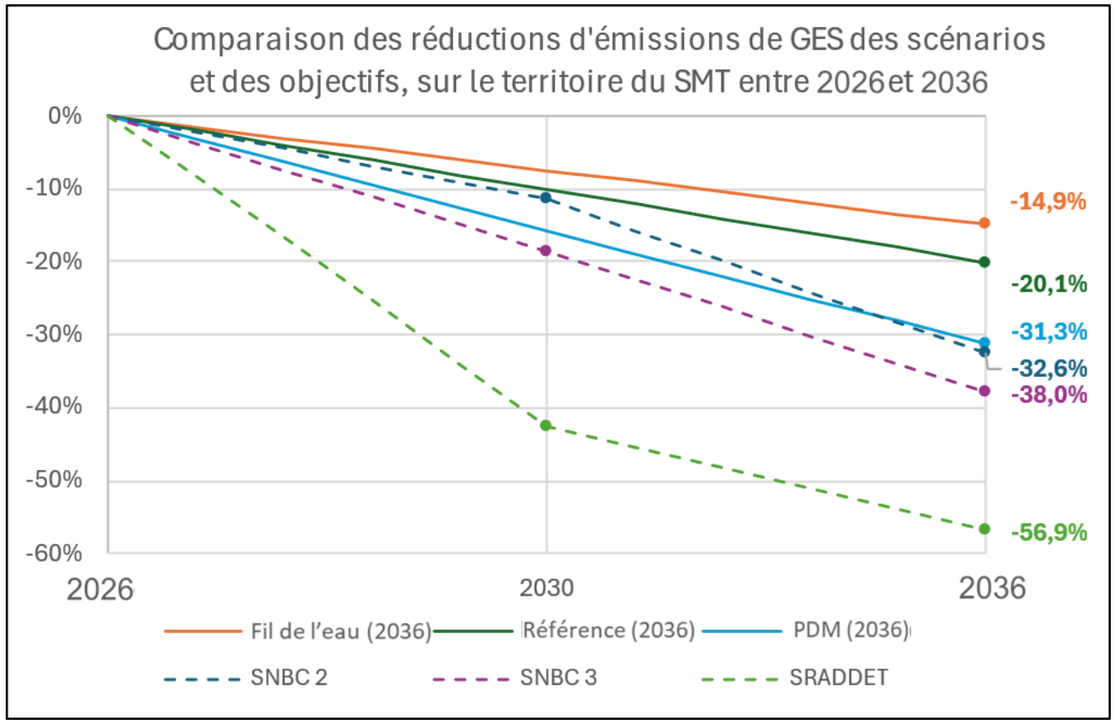


Figure 147 : Comparaison des résultats des émissions de GES des scénarios d'étude avec les objectifs nationaux et régionaux

Bien que les baisses d'émissions de GES soient significatives par rapport à 2026, **les résultats du scénario PDM n'atteignent pas objectifs de la SNBC** (mais s'en rapprochent), ni ceux du SRADDET.

Synthèse :

Les émissions de GES diminuent significativement entre l'état initial en 2026 et les variantes en 2036 pour atteindre -31% dans le scénario PDM. **Cela est dû pour environ 50% à l'amélioration des performances et véhicules, et le renouvellement du parc roulant** entre 2026 et 2036. **L'autre moitié des réductions de consommations énergétiques sont imputables à la mise en place du PDM et de ses actions** qui visent à réduire les distances de déplacement, inciter au covoiturage, et faciliter le report modal **:**

- déploiement de nouveaux services et infrastructures pour les TC, les mobilités actives et le covoiturage ;
- partage de l'espace publique ;
- intégration d'une réflexion sur les mobilités dans les choix d'implantation, puis dans la conception des projets d'aménagement urbain du territoire ;
- développement des outils digitaux ;
- mise en œuvre d'actions d'accompagnement de sensibilisation et de gouvernance ;
- etc.

Les réductions d'émissions de GES du scénario PDM sont proches d'atteindre les objectifs de la SNBC2. Cependant, les chiffres pressentis pour la SNBC3, ainsi que ceux du SRADDET, ne sont pas atteignables.

4. Incidences sur les nuisances acoustiques

4.1 Rappel des enjeux

Le bruit routier est la principale source d'exposition au bruit de la population sur le territoire de l'agglomération Tourangelle. Les communes de Tours et Chambray-lès-Tours figurent parmi les communes les plus exposées au bruit routier, en raison de la présence de grands axes de circulation tels que les autoroutes. Le bruit ferroviaire est la deuxième source d'exposition sur le territoire.

Pour rappel, l'unité de mesure du niveau sonore, le dB(A) (couramment appelé « décibel ») suit une échelle logarithmique. **Une division par deux du niveau sonore se traduit par une baisse de 3 dB(A).**

Les infrastructures de transport sont une des causes principales du niveau sonore des villes. Dans le cas du trafic routier, le bruit émis par un véhicule bruyant, comme les poids lourds ou les deux-roues motorisés, est plus élevé (+ 10 à +12 dB(A)) que le bruit d'un véhicule moins bruyant. Ainsi, les nuisances sonores d'une route possédant environ 7 % de véhicules bruyants sont pour moitié provoquées par les véhicules bruyants, et pour moitié par les véhicules peu bruyants, représentant pourtant plus de 90 % des véhicules totaux.

Par ailleurs, il est à noter qu'en moyenne, l'oreille perçoit nettement une variation sonore d'environ 3 dB(A).
À titre d'exemple, un report de 100 véhicules par jour d'une voie écoulant 1 000 véhicules par jour vers une voie écoulant 100 véhicules par jour se traduit :

- Par une diminution relative de 10% du trafic, soit une diminution de niveau sonore de seulement -0,5 dB(A) (donc non perceptible), pour la voie plus chargée ;
- Un doublement du trafic pour la voie cible du report, soir une augmentation de +3dB(A), nettement perceptible.

Ces exemples illustrent que la baisse du trafic n'est pas le seul levier à décliner pour une baisse globale des niveaux sonores, et démontre la nécessité d'une réflexion d'ensemble et la pertinence – au sens acoustique – d'une certaine concentration du trafic.

Les actions de modération des vitesses sont beaucoup plus efficaces. A titre d'exemple, pour un site donné, abaisser la vitesse de 30 km/h peut induire un gain moyen de 3 dB(A), variable selon la proportion de véhicules bruyants. Pour atteindre une même baisse, il faut diviser les niveaux de trafic par 2.

Le diagnostic environnemental a mis en avant le rôle prépondérant des infrastructures à fort trafic (autoroutes) et des voies ferrées pour lesquelles un renforcement de l'offre pourrait accroître les nuisances.

4.2 Ambition du PDM

Un des objectifs principaux du PDM est de rééquilibrer les différentes parts modales de déplacement, en particulier en diminuant la place accordée à la voiture individuelle et en développant l'usage des modes actifs.

Cette ambition fortement marquée influence la qualité sonore de l'agglomération via la mise en place des actions suivantes (Fiche actions n°15 et n°34) :

- Réduction de la vitesse de circulation ;
- Réglementation de la circulation routière et des poids-lourds en adaptant les plans de circulations ;
- Soutien de l'électrification des véhicules (moins bruyants à basse vitesse).

4.3 Analyse des incidences

Le développement d'actions visant à diminuer la place de l'automobile, source des principales nuisances sonores, est généralement bénéfique à l'ambiance sonore de toute l'agglomération. Certains progrès techniques pourraient également être favorables à l'ambiance sonore globale comme l'amélioration des moteurs, des pneus et des revêtements routiers.

La Figure 134 identifie les principales infrastructures du projet prises en compte pour l'évaluation environnementale.

La Figure 148 présente les variations des niveaux sonores attendus sur le territoire selon le scénario de référence 2036, la Figure 149 et la Figure 150 présentent les variations des niveaux sonores attendus sur le territoire pour le scénario PDM.

Pour ce qui est de l'analyse cartographique de l'évolution des niveaux sonores sur les différents tronçons du territoire, une attention particulière est portée au niveau des projets d'infrastructures de transports prévus dans le cadre du PDM 2036.

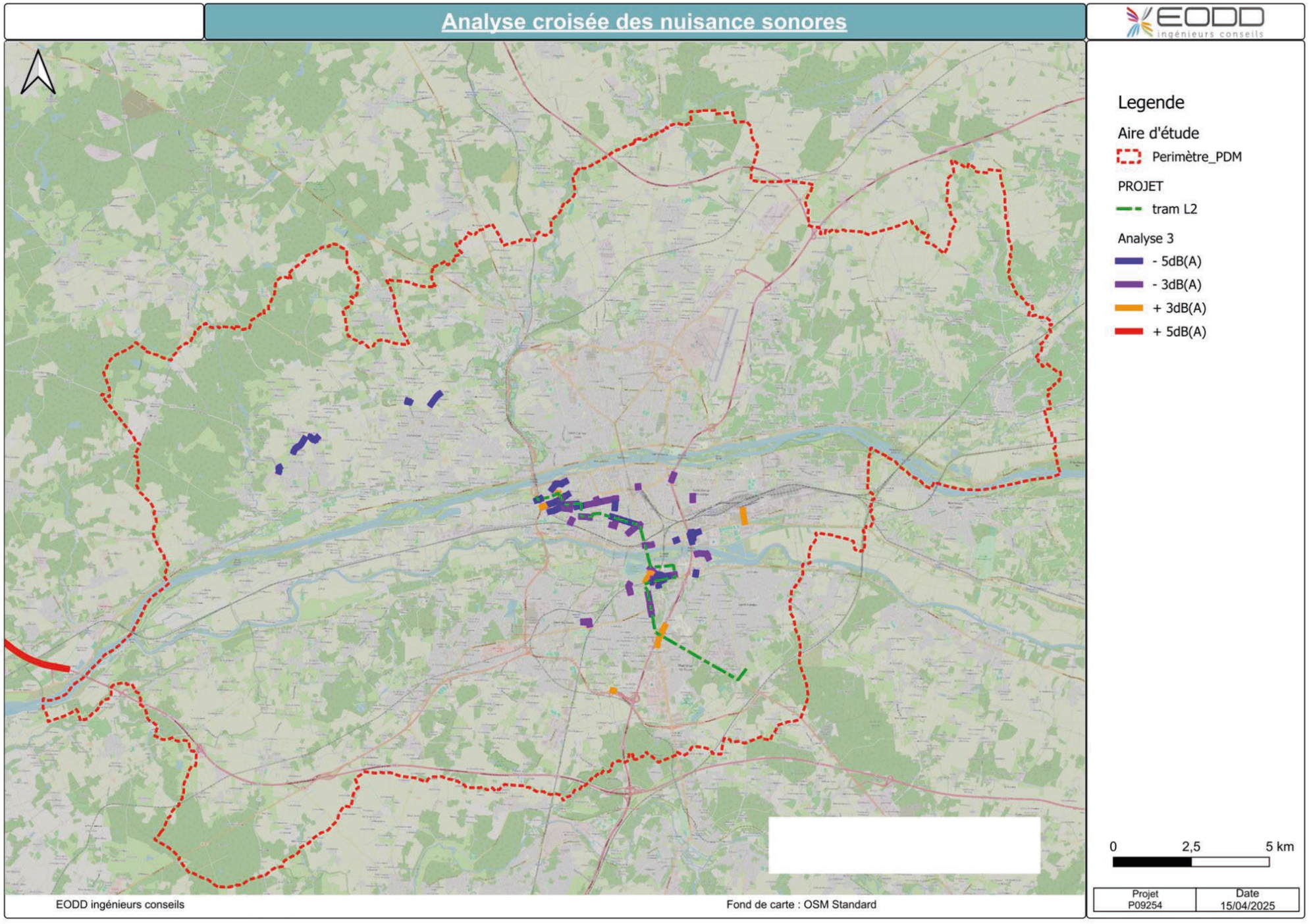


Figure 148 : Évolution de l'ambiance sonore liée au trafic routier par rapport au scénario référence 2036 (© EODD, 2025)

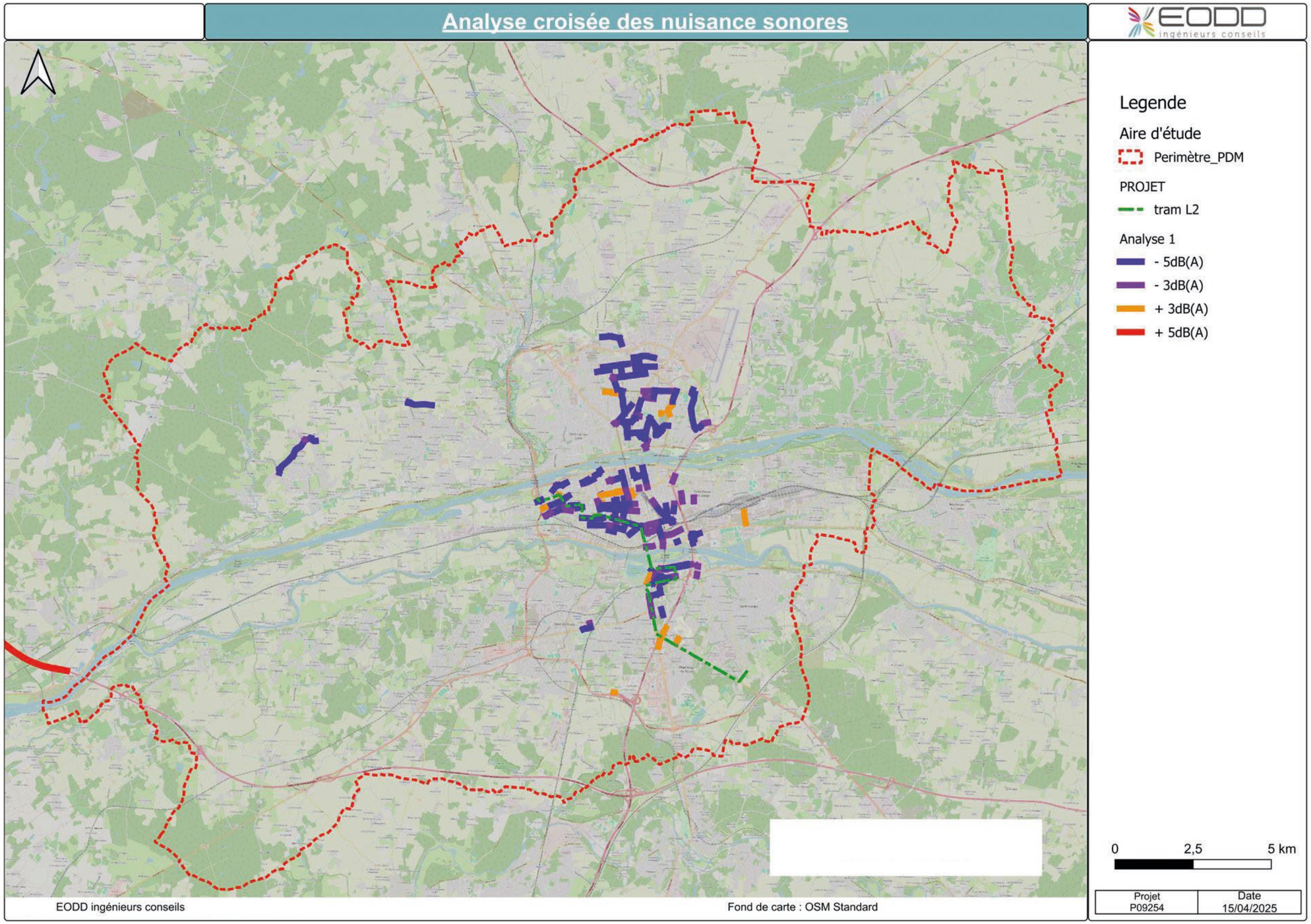


Figure 149 : Évolution de l'ambiance sonore liée au trafic routier par rapport au PDM 2036 (© EODD, 2025)

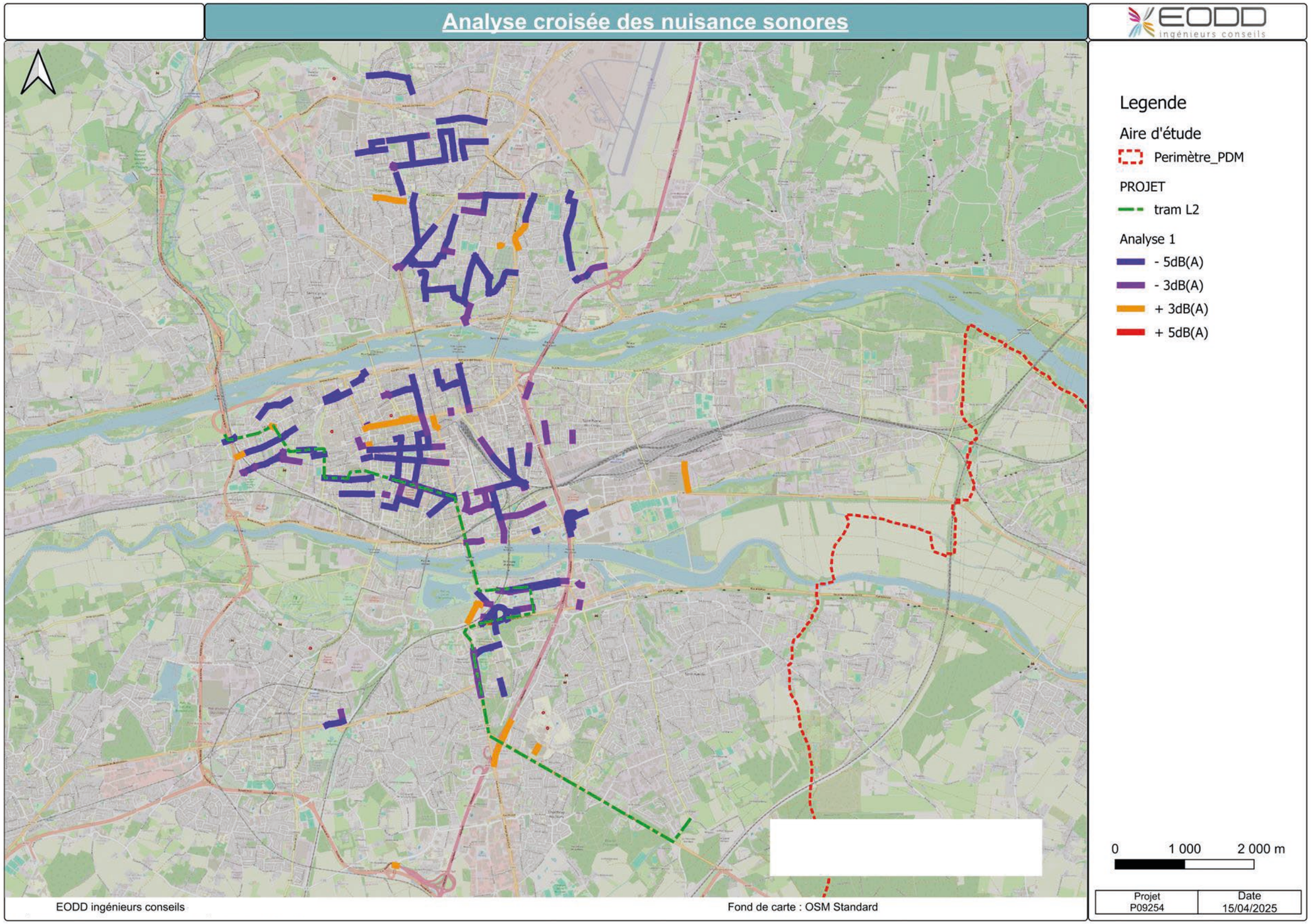


Figure 150 : Zoom de l'évolution de l'ambiance sonore liée au trafic routier par rapport au PDM 2036 (© EODD, 2025)

Globalement les actions du PDM permettent d'améliorer l'ambiance sonore en centre urbain. Comparé au scénario de référence 2036, **le PDM permet également d'améliorer significativement l'ambiance sonore générale, seuls des dégradations ponctuelles sont observées**. Au droit des principales infrastructures créées, l'évolution de l'ambiance sonore présagée est la suivante :

Tableau 31 : Évolution des environnements sonores au droit et à proximité des projets

Type d'infrastructure			Évolution de l'ambiance sonore liée au trafic routier	Impacts des projets sur l'ambiance sonore
Infrastructures de transports en commun	Tramway Ligne 2	Ligne tram (hors infrastructures connexes)	Non évalué sur les cartes – utilisation de l'étude d'impact	Selon l'étude d'impact du projet Lignes2tram, pour la grande majorité des bâtiments concernés, les modifications sont soit conformes à la réglementation, soit non significatives, quelle que soit la période analysée. Seuls trois bâtiments, situés rue de la Mairie à La Riche, présentent des dépassements de seuils. Ces dépassements sont liés à la modification de la voirie (géométrie et trafic) le long de la nouvelle ligne de tramway. Ces dépassements sont également dû à la démolition de certains bâtiments qui faisaient auparavant écran à la route. Il est toutefois précisé que ces dépassements ne conduisent pas à la création de Points Noirs Bruit.
		Extension centre maintenance	- 5dB(A)	Le PDM semble améliorer l'ambiance sonore sur la rue de la Presle.
		Parking Bord de Loire	- 5dB(A)	Le PDM semble améliorer l'ambiance sonore sur la route de Saint-Genouph.
		Parking Papoterie	Pas d'évolution	Cet aménagement ne semble avoir aucune incidence sur l'ambiance sonore.
	Lignes à haut niveau de service	Nouvelle ligne BHNS	Pas d'évolution et entre - 5dB(A) et + 3 dB(A)	Le PDM semble maintenir ou améliorer l'ambiance sonore sur le tronçon. Au niveau de l'Avenue Jacques Duclos, l'avenue du Général de Gaulle et la rue Marie et Pierre Curie, le PDM semble améliorer à la baisse les niveaux de bruits jusqu'à -5dB(A). Une dégradation ponctuelle de l'ambiance sonore est observée au niveau de la place Jean Jaurès.
		Ligne 5	Pas d'évolution et entre - 5dB(A) et + 3 dB(A)	Le PDM semble maintenir l'ambiance sonore sur la majorité du tronçon et l'augmenter sur certaines parties. Une dégradation ponctuelle est observée sur le Boulevard Béranger.
		Ligne 4	Pas d'évolution et - 5dB(A)	Le PDM semble maintenir l'ambiance sonore sur une majorité du tracé. Ponctuellement l'évolution est favorablement à la baisse (par exemple : Boulevard Preuilly, rue du Général Renault).
	Halte ferroviaire		Pas d'évolution	Cet aménagement ne semble avoir aucune incidence sur l'ambiance sonore.
Infrastructures routières		Échangeur Rochepinard	Pas d'évolution et + 5 dB(A)	La création de nouvelle route crée des flux sur des nouvelles routes (et donc de nouvelles nuisances), mais le modèle de trafic estime qu'il n'augmente pas significativement les émissions routières sur les routes à proximité. – à vérifier lors de l'étude d'impact propre au projet.
Infrastructures vélo		Aménagements cyclables projetés temps 01	Pas d'évolution	Globalement, les pistes cyclables ne provoqueraient pas d'évolutions aux endroits où elles seraient les seuls nouveaux projets implantés par rapport à l'état existant. Lorsqu'elles se juxtaposent à d'autres projets de TC ou de routes, elles seront exposées aux évolutions des niveaux sonores provoquées par ces derniers, qu'ils soient positifs ou négatifs (en phase exploitation, les infrastructures cyclables ne sont pas des projets de nature à engendrer plus de bruit par rapport à la mise en place d'un TC ou d'une nouvelle route).
		Aménagements cyclables projetés temps 02	Pas d'évolution	

L'analyse du nombre de personnes impactées par ces variations acoustiques a également été réalisée à l'échelle du périmètre de modélisation des évolutions de trafic. À l'échelle du périmètre d'étude ce sont environ 8 800 personnes qui bénéficieront d'une amélioration de l'ambiance sonore contre environ 440 qui verront l'ambiance sonore se dégrader. À noter que les augmentations des niveaux sonores seront pour 100% d'entre elles de l'ordre de +3 dB(A).

Tableau 32 : Nombre de personnes impactées par les variations sonores de bruit routier

Variation sonore (dB(A))	Total	Total
- 5 dB(A)	6 487	8 778
-3dB(A)	2 291	
+3dB(A)	440	440
+5dB(A)	0	

D'un point de vue acoustique, certaines actions du projet peuvent contribuer à l'amélioration des niveaux sonores liés aux transports (détails des impacts de chaque action dans le Tableau 38) :

- Actions en faveur des modes actifs (marche à pied et deux roues non motorisés) favorisant le report modal :
  - Mise en œuvre d'un plan piéton et création de cheminements piétonniers ;
  - Développement du maillage cyclable avec des connexions aux territoires voisins ;
  - Création de passerelles piétons-vélos au-dessus de l'autoroute A10 ;
  - Développement des services vélo, du stationnement sécurisé
  - Généralisation des principes de villes apaisées ;
  - Innovations technologiques en matière de mobilité (développement d'application pour smartphone, etc.) ;
- Actions sur la voiture et le stationnement :
  - Création de deux nouveaux parkings relais situés à chaque terminus de la ligne 2 de tramway ;
  - Développement du covoiturage et de l'autopartage.
- Actions en faveur des transports collectifs et de l'intermodalité :
  - Amélioration de l'offre TC, incitant au report modal ;
  - Création et aménagement de PEM connectés aux lignes de TC et aux réseaux cyclables ;
- Actions sur le transport de marchandises ;
  - Soutenir et contribuer à l'essor de la cyclo-logistique sur le territoire métropolitain afin d'accroitre la part de marchandises transportées en mode doux ;
- Actions sur le code routier :
  - Modérer les circulations de transit à travers les communes et les quartiers ;
  - Développement des zones apaisées, impliquant un partage de la voirie et une réduction des vitesses de circulation (donc réduction des nuisances sonores).

L'ensemble des orientations du PDM contribue globalement à l'amélioration de l'ambiance sonore pour une partie de l'agglomération, car elles visent, pour la majorité d'entre elles, un report modal de la voiture vers les autres modes.

Plusieurs projets de création ou restructuration d'infrastructures routières ou de création de lignes fortes de TC sont prévus. Les éventuelles nuisances sonores qui pourraient en découler feront l'objet d'une analyse et de mise en place de mesures individuelles dans le cadre des procédures règlementaires associées.

Par ailleurs, il convient de souligner que certaines actions du PDM devront faire l'objet d'une attention particulière sur le suivi de l'évolution des ambiances sonores. Il s'agit d'actions en lien avec les démarches de planification :

- Urbaniser prioritairement les secteurs desservis par le réseau de transports collectifs structurants (Tramway, BHNS, gare) et/ou à proximité des équipements et services existants (ville des proximités) : le choix de la densité peut conduire à favoriser la concentration des nuisances sonores. (Action n°21 du PDM)

Ces incidences potentiellement négatives sont toutefois à relativiser car elles représentent principalement un report de trafic plus qu'un accroissement réel. En outre, les données utilisées pour ces projections tiennent compte de l'évolution démographique de secteur : au moment de la livraison des projets, il y aura plus de personnes se déplaçant sur le territoire et donc potentiellement plus de véhicules en circulation susceptibles de générer du bruit.

Par ailleurs des aménagements favorisant une faible vitesse en conservant une fluidité du trafic ou l'usage de modes actifs par la création notamment de commerces proximité peut participer à améliorer l'ambiance sonore.

Synthèse :

La baisse ou la hausse des nuisances sonores est directement liée à la réduction ou à l'augmentation des niveaux de trafic et à la diminution des vitesses pratiquées. **Les incidences du PDM sur l'ambiance sonore de l'agglomération sont limitées**.

- Les mesures prises visent à diminuer la part modale de la voiture ;

- Elles visent également à apaiser le trafic sur certains secteurs (diminution des vitesses, encouragement des modes actifs, piétonisation) ;

- Sur d'autres secteurs, **les projets d'infrastructures n'engendreront pas d'évolution des nuisances sonores** ;

- Les zones, où une augmentation du niveau sonore est identifiée, seront majoritairement à hauteur de 3 dB(A). (Seule une zone ponctuelle a été identifiée pour une augmentation de +5 dB(A)). Pour rappel, le seuil de 3 dB(A) correspond au seuil de perception de l'oreille humaine pour une évolution du niveau sonore.

- On observe une **amélioration de l'ambiance sonore pour environ 8800 personnes et une légère dégradation pour environ 440 personnes**.

Dans son plan d'actions, le PDM défend des projets d'aménagement ou de réaménagements de voirie**. Les conditions de réalisation ne doivent pas favoriser l'augmentation des niveaux sonores**.

Tous les projets d'infrastructures soumis à étude d'impact feront l'objet d'un volet acoustique (analyse des effets et proposition de mesures). En outre, pour les créations ou réfections de voirie, le choix des revêtements, voire la mise en place d'écrans ou de merlons permettront de limiter les impacts sur les riverains.

5. Incidences sur la qualité de l'air

5.1 Rappel des enjeux

Depuis 2008, la qualité de l'air est en constante amélioration sur le secteur du SMT, avec des émissions, notamment routières, qui ont connu une forte baisse. Les valeurs réglementaires annuelles des principaux polluants atmosphériques routiers (particules fines et dioxyde d'azote) respectent les valeurs réglementaires dans la majorité des cas.

Cependant, **la qualité de l'air générale, bien que respectant les réglementations actuellement en vigueur, ne respecte pas les recommandations de l'OMS**. Les efforts menés depuis 2008 sont à continuer et renforcer, d'autant plus que la réglementation européenne va se durcir d'ici 2030.

Les NOx et les particules fines, principaux polluants émis par les véhicules routiers, se concentrent en majorité autour des grands axes de circulation dans le centre de l'agglomération. Néanmoins, une pollution diffuse est également présente et notamment dans le centre urbain, pour les particules fines.

Les principaux polluants atmosphériques émis par les transports routiers et suivis sont les NOx et les particules fines.

Pour le premier, **les oxydes d'azotes**, **les émissions sur le territoire ont baissé de 35,1% entre 2008 et 2019**. Cette baisse est encore plus nette pour le **secteur des transports routiers**, car elle s'élève à **-40,1%.** Les oxydes d'azotes sont en grandes parties émises justement par **les véhicules routiers, qui représentent 61,7% de toutes les émissions de NOx en 2019**.

Concernant les **PM10, la part des mobilités routières est moins importante** (**20,4% en 2019**). Les émissions totales de PM10 ont également diminué, mais de manière moins importante, avec une **réduction de 18,5% entre 2008 et 2019**. Cependant, des efforts ont été produits sur **les véhicules et les voies routières**, car ce secteur a vu ses émissions **se réduire de 39,5% sur cette période**.

La situation pour les **PM2,5** est très similaire à celle des PM10 : **une baisse totale des émissions de 22,8% entre 2008 et 2019 ; une part des transports routier qui vaut pour 19,2% des émissions de PM2,5 totales** ; et enfin une grosse baisse des émissions dans le **secteur des mobilités routières avec -48,2% entre 2008 et 2019**.

Les documents qui fixent des objectifs sur la qualité de l'air et les émissions routières sur le territoire sont :

- Le SRADDET à l'échelle régionale : il fixe des objectifs globaux de réductions d'émissions de NOx, et de PM2,5, mais ces objectifs ne sont pas détaillés par secteurs d'activité (donc pas spécifiques au transport) ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) : il fixe des objectifs de réductions des émissions de NOx, de PM10 et de PM2,5 pour le secteur des transports spécifiquement ;
- Le PCAET de TMVL : il fixe des objectifs de concentration pour les NOx et les particules. L'estimation des concentrations est bien plus complexe que celle des émissions de polluants, car de nombreux paramètres rentrent en compte, notamment des paramètres météorologiques. Cet exercice n'a pas été réalisé à l'échelle du SMT, et la comparaison avec ces objectifs n'est donc pas possible.
- Le PCAET de la CC de TEV : il n'est pas pertinent de l'étudier dans cette partie car il ne concerne que 3 communes du territoire. Il est mentionné dans l'analyse des documents cadres liés au PDM (cf. partie 6 section 3.8).

5.2 Ambitions du PDM

L'ambition du PDM est donc, comme vu précédemment (cf. partie 3 – section 2.4), d'arriver à un **report modal conséquent depuis les voitures vers des modes de transports moins (voire non) émetteurs de polluants atmosphériques** (vélo, TC, marche à pied …), ce qui permet, en y couplant d'autres mesures (développement du covoiturage, accompagnement des entreprises et acteurs locaux dans leurs pratiques de mobilité, déploiement des bornes de recharges électriques …) aussi de **réduire les distances parcourues par les véhicules individuels thermiques** (cf. partie 3 section 2.5).

L'imbrication de toutes ces actions permet de viser à **diminuer significativement les émissions du secteur des transports sur le territoire du SMT**, en lien avec les orientations données par les documents supérieurs, notamment le PPA.

L'amélioration de la santé des personnes est un enjeu majeur du PDM, notamment dans les zones les plus denses. Le trafic routier, en particulier, a un impact majeur sur la qualité de l'air. Les actions du PDM ambitionnent d'offrir des **centres-villes et quartiers apaisés et plus respirables**.

5.3 Analyse des incidences

L'ensemble des résultats présentés dans cette partie concernent uniquement les déplacements sur le périmètre du SMT.

La méthodologie utilisée pour le calcul du bilan des émissions est détaillée dans la partie 7.

5.3.1 Analyse des émissions d'oxydes d'azote (NOx)

Les émissions de NOx sont présentées sur le graphique ci-dessous :

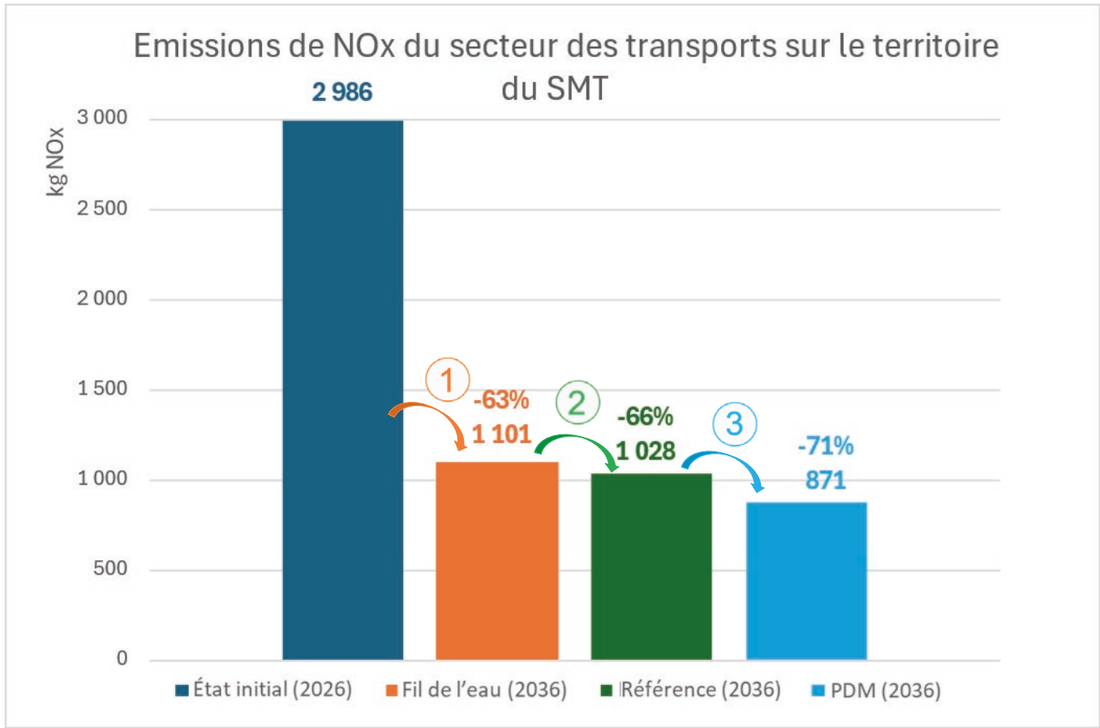


Figure 151 : Estimation des émissions journalières totales de NOx du secteur des transports sur le territoire du SMT

La tendance est à la baisse pour tous les scénarios par rapport à l'état initial de 2026, malgré l'augmentation de la population. **Les réductions sont très importantes (de l'ordre de 60% à 70% en 10 ans)**, plus encore que la tendance actuelle (cf. partie 2 section 4.3.3).

Cela s'explique notamment par les améliorations technologiques des véhicules, qui auront des meilleures performances dans 10 ans, et donc des **facteurs d'émissions plus faibles** (un véhicule moyen en 2036 émettra beaucoup moins de NOx qu'un véhicule moyen en 2026 pour le même nombre de km parcourus).

Il est à noter également que le **parc de véhicule roulant comprendra une part plus importante de véhicules électriques** (cf. partie 3 section 2.2), dont les **facteurs d'émissions sont nuls** (pas d'émissions directes de NOx).

D'autre part, la mise en place du PDM permet une légère réduction supplémentaire des émissions de NOx par rapport au scénario fil de l'eau. En effet, les projets d'infrastructures liés aux transports et les nouvelles offres de mobilité développés sur le territoire permettent une réduction de 3 points supplémentaires dans le scénario de référence par rapport au fil de l'eau. Enfin, les actions supplémentaires du scénario PDM permettent de gagner encore 5 points de réductions par rapport au scénario de référence, pour atteindre **une réduction totale de 71% des émissions de GES par rapport à la situation de 2026**.

Le détail des émissions par type de véhicule est présenté sur la figure suivante.

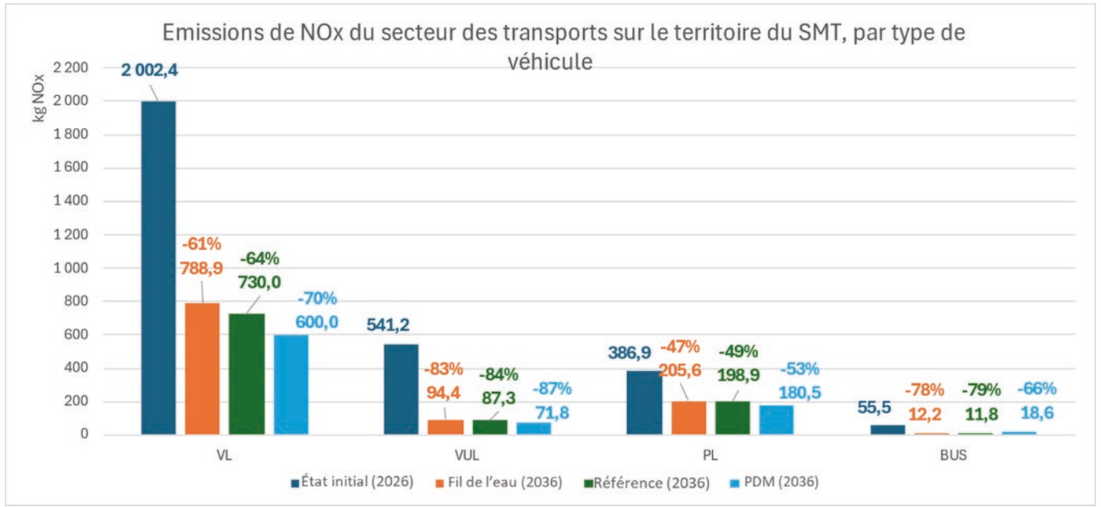


Figure 152 : Estimation des émissions journalières de NOx du secteur des transports, par type de véhicule, sur le territoire du SMT

Le tramway n'apparait pas dans ce graphique car il n'émet pas de NOx directement. La baisse est la plus marquée pour les bus (entre -60 et -80%), ce qui s'explique par le renouvellement rapide de la flotte de bus (cf. Figure 133). Les émissions de NOx des véhicules légers (voitures) connaissent également une très forte baisse, de l'ordre de -60 à -70% par rapport à 2026, ce qui est également dû au renouvellement du parc de véhicule principalement (amélioration technologique et électrification).

Les cibles de réduction d'émissions de NOx des transports, notamment routiers, sont très élevés dans les documents supérieurs (SRADDET, PPA). Ceux-ci ont été rapporté sur la période 2026-2036 (par simple interpolation linéaire), afin de pouvoir réaliser la comparaison avec les résultats du PDM.

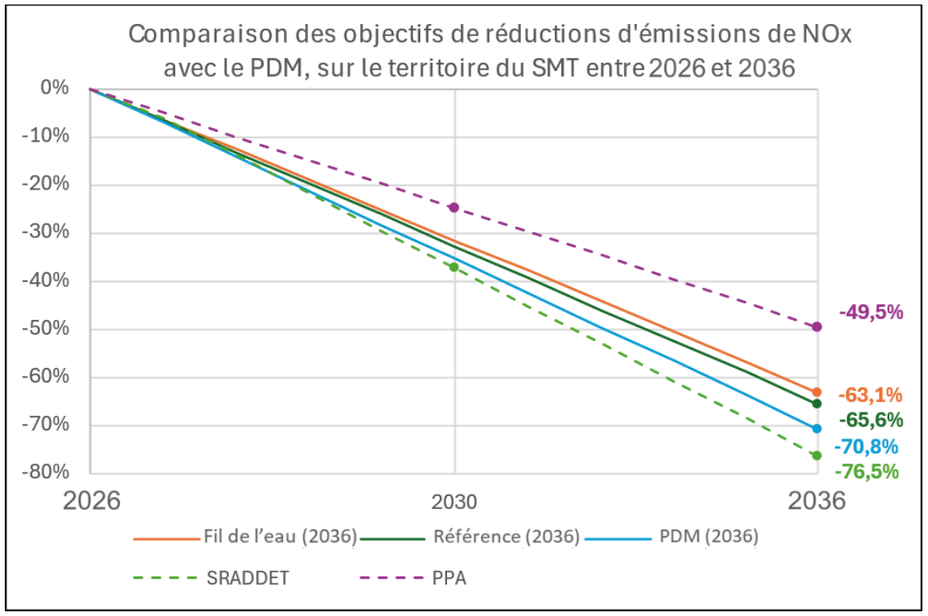


Figure 153 : Comparaison des résultats des émissions de NOx des scénarios d'étude avec les objectifs régionaux et locaux

Les émissions de NOx sont considérablement réduites et respectent les objectifs du PPA. Cependant, elles n'atteignent pas les attentes au niveau régional (SRADDET).

Synthèse :

Les **émissions de NOx diminuent significativement entre l'état initial en 2026 et les variantes en 2036** (réduction de plus de 60%). Cela est principalement dû à **l'amélioration des performances et véhicules, et le renouvellement du parc roulant entre 2026 et 2036**. En effet, les véhicules électriques n'émettent pas de polluants directement dans l'atmosphère. Les actions du PDM permettent de réduire de 8 point supplémentaire les émissions de NOx (soit 13% de réduction en plus) par rapport au scénario fil de l'eau, grâce au report modal induit par les actions du PDM, et les réductions de kilomètres parcourus en voiture. **Les objectifs du PPA sont respectés pour ce polluant** d'après les estimations d'émissions, et celui du SRADDET est quasiment atteint.

5.3.2 *Analyse des émissions de particules fines (PM10 et PM2,5)*

Les émissions de particules sont présentées sur le graphique ci-dessous :

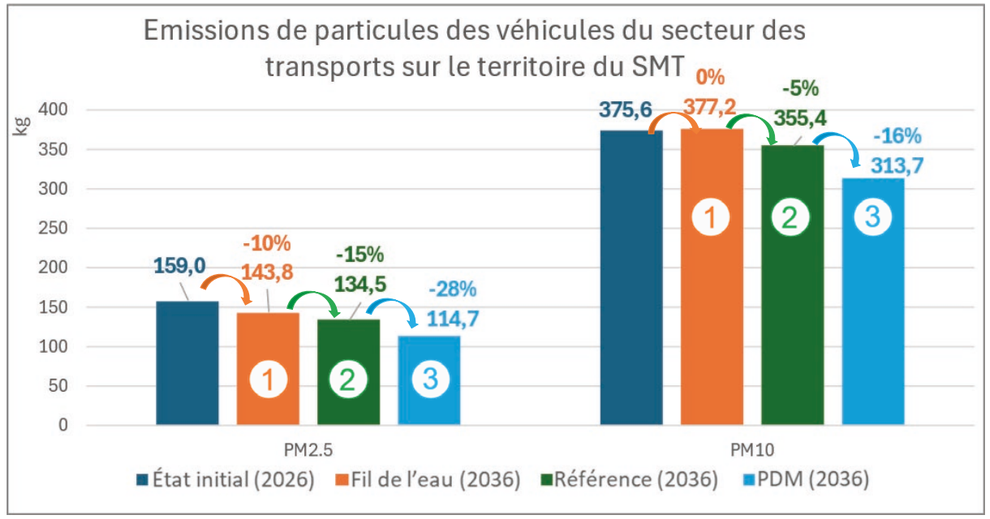


Figure 154 : Estimation des émissions journalières totales de particules fines (PM2,5 et PM10) du secteur des transports sur le territoire du SMT

Les résultats montrent une situation qui s'améliore légèrement concernant les particules fines. Contrairement aux autres émissions étudiées (GES, NOx), les facteurs d'émissions entre 2026 et 2036 sont presque similaires, contrairement aux autres polluants et GES.

Les particules fines sont émises par deux phénomènes :

- La combustion de carburant des moteurs thermiques qui émet des rejets car la combustion n'est pas parfaite (comme les autres gaz étudiés dans cette étude). Il est à noter que ces rejets contiennent quasiment que des particules ultra fines (PM2,5) et pas de particules plus grosses – *autrement dit, la quantité de particules fines (PM10) est égale à la quantité de particules ultra fines (PM2,5) en sortie de moteur thermique (c'est pourquoi dans la suite de cette étude sera présenté uniquement les résultats des PM2,5).*
- mais également par l'usure des éléments des véhicules et de la route. Les frottements des freins, des pneus, et du revêtement de la route abîment les matériaux et détachent des particules solides.

Ces frottements changent peu entre 2026 et 2036. Or, ces frottements sont responsables parfois de plus de 85% des émissions de particules PM10, et d'environ 2/3 des émissions de PM2,5 (en 2026). La part d'évolution technologique et d'amélioration du parc de véhicule roulant dans la baisse des émissions de particules joue donc peu, contrairement aux émissions de NOx par exemple ; les facteurs d'émissions réduisent de peu entre 2026 et 2036. **Pour les particules fines, la majorité des réductions d'émissions sont donc liées à la mise en place des actions du PDM. Celui-ci permet d'atteindre -28% des émissions routières de PM2,5 et -16% des émissions de PM10** sur le territoire du SMT.

Le détail des émissions par type de véhicule est présenté sur les figures suivantes

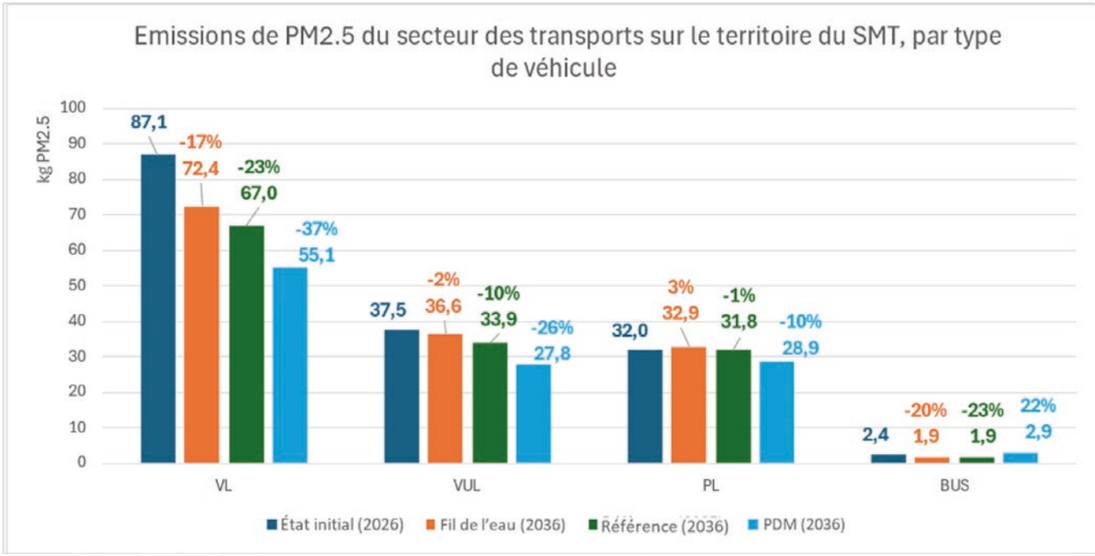


Figure 155 : Estimation des émissions journalières de PM2,5 du secteur des transports, par type de véhicule, sur le territoire du SMT

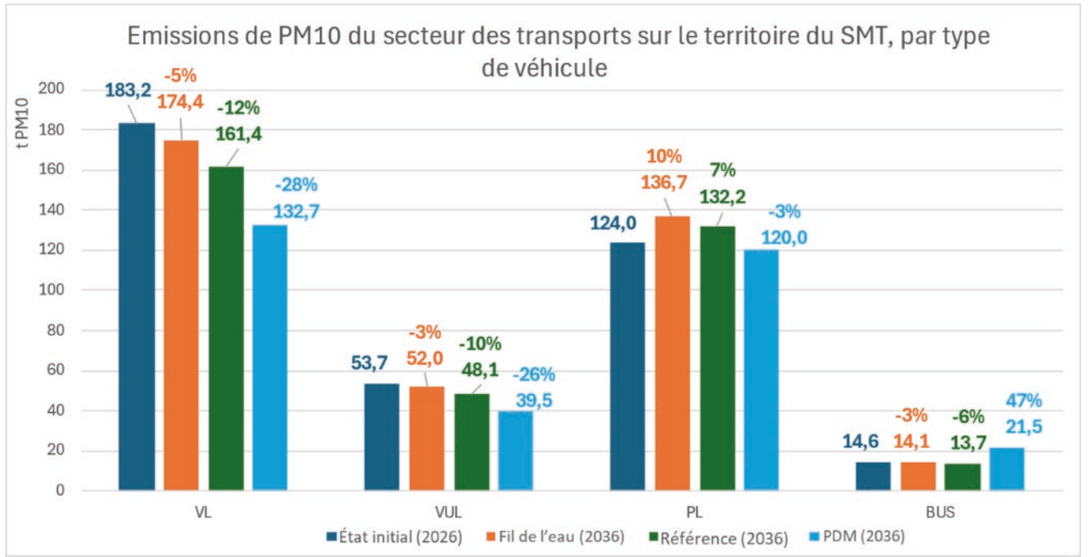


Figure 156 : Estimation des émissions journalières de PM10 du secteur des transports, par type de véhicule, sur le territoire du SMT

Le tramway n'apparait pas dans ce graphique car il n'émet pas de particules fines directement. La baisse est plus marquée pour les véhicules légers. Pour les véhicules ayant une forte inertie (PL, VUL), cette diminution est plus modérée.

Les cibles de réduction d'émissions de PM2,5, sont très élevés dans les documents supérieurs (SRADDET, PPA). Ceux-ci ont été rapporté sur la période 2026-2036 (par simple interpolation linéaire), afin de pouvoir réaliser la comparaison avec les résultats du PDM.

NB : Dans les deux graphiques suivants, il a été considéré que les objectifs du SRADDET et du PPA s'appliquent à la fois aux émissions de particules issues de la combustion, et l'abrasion également.

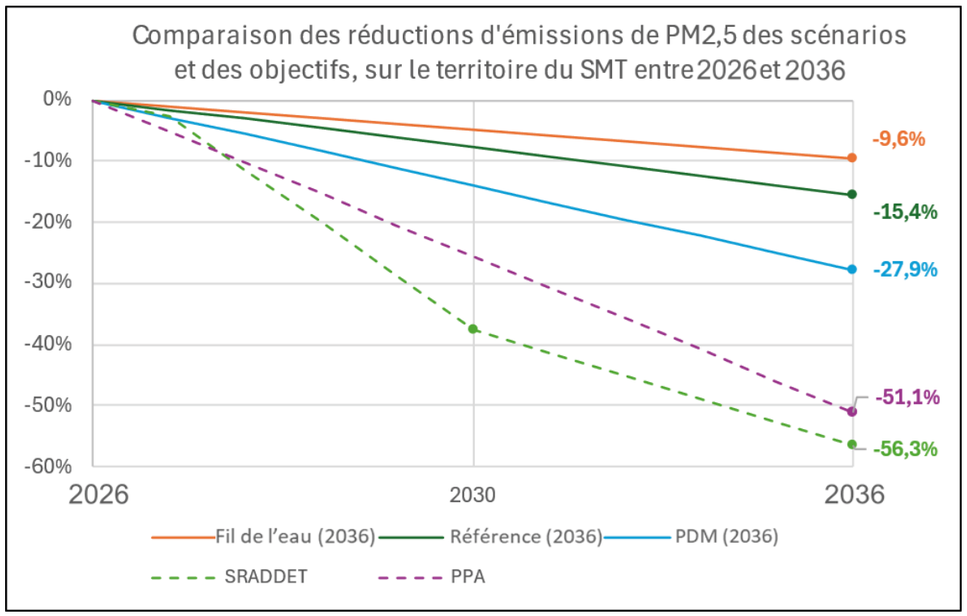


Figure 157 : Comparaison des résultats des émissions de PM2,5 des scénarios d'étude avec les objectifs régionaux et locaux

Les émissions de PM2,5 et de PM10 issues de la combustion sont considérablement réduites, mais pas celles dues à l'abrasion. Les diminutions d'émissions n'atteignent pas les objectifs du PPA, ni du SRADDET concernant les PM2,5.

Synthèse :

Les particules ultra fines (PM2,5) qui sont émises par la combustion du carburant des véhicules diminuent fortement. Néanmoins, **la majeure partie des émissions de particules est due à l'abrasion** (frottements des composants des véhicules et des routes). **En comptabilisant ces émissions, l'effet de l'amélioration des performances des véhicules est faible, et la réduction des émissions de particules est attribuée à la mise en place du PDM**. Les baisses d'émissions s'élèvent à -28% pour les PM2,5 et -16% pour les PM10.

Les réductions d'émissions de PM2,5 n'atteignent pas les objectifs fixés dans les documents régionaux et locaux (SRADDET et PPA).

6. Incidences sur la santé

6.1 Rappel des enjeux

L'influence du trafic routier est prépondérante sur la santé des personnes (dégradation de la qualité de l'air, bruit) et sur la sécurité (accidentologie liée à la voiture).

Le PDM, dans son rôle d'organisation et de planification des déplacements dans l'agglomération, a une responsabilité sur cette thématique puisqu'il s'agit :

- d'éviter le nombre de décès anticipés et les hospitalisations et de garantir un meilleur confort de vie ;
- de participer à une meilleure santé des usagers en leur offrant des conditions de déplacement favorable aux modes actifs, l'activité physique étant favorable ;
- de faire des économies pour le système de santé (coût de l'absence au travail ; des coûts associés à la perte de bien-être, à la qualité et à l'espérance de vie).

Les enjeux en termes de santé publique liés au PDM :

- Encourager les pratiques des modes doux, pour contribuer à répondre à un enjeu de santé publique et lutter contre la sédentarité (incitation à la pratique sportive lors des déplacements à pied ou à vélo) ;
- Réaménager les zones les plus accidentogènes du territoire afin de limiter les risques d'accidents de la route.
- Limiter la part de la population exposée à une qualité de l'air problématique et à des nuisances sonores.

Pour ce dernier point, il est possible d'agir en limitant les risques de qualité de l'air dégradée et d'émission sonores à leur source, ou bien via l'intégration de ces critères dans les thématiques d'aménagement, de manière à contrôler la proximité des populations installées avec les sources de pollution de l'air et sonore. Les enjeux de santé publiques concernant la pollution sont liés à la densité de population qui est exposée à celle-ci.

6.2 Ambition du PDM

Le PDM vise de mieux équilibrer la répartition de l'espace entre les différents modes de déplacement en favorisant les modes actifs dont la pratique permet une amélioration de la santé. Pour cela, plusieurs actions (schéma directeur piéton, les actions d'amplification du partage de l'espace publique 15 à 18 du PDM) sont prévues afin **d'apaiser les quartiers, de réduire les risques d'accidents, de rendre les centres villes plus agréables et attractifs**

Le PDM vise également à **réduire les externalités environnementales** (**émissions de polluants atmosphériques, nuisances acoustiques**) des véhicules motorisés afin de limiter l'exposition des populations. Cela a été développé précédemment (partie 3 – section 2.4 et 2.5), le **PDM est ambitieux sur le report modal vers des modes de transports moins polluants** (modes actifs, TC), **et sur la réduction des distances parcourues** (lié au report modal, au développement du covoiturage, accompagnement des entreprises et acteurs locaux dans leurs pratiques de mobilité...). Il vise également à accompagner l'électrification du parc de véhicules.

6.3 Analyse des incidences

6.3.1 Analyse sur la santé

Comme développé précédemment pour les thèmes bruit et qualité de l'air, les actions mises en œuvre par le PDM tendent à réduire les émissions de polluants atmosphériques et sonores générées sur le territoire notamment par la mutation du parc automobile. **La mise en œuvre du PDM devrait donc avoir globalement des incidences positives sur l'exposition des populations aux nuisances sur la qualité de l'air et aux nuisances sonores**.

Localement une augmentation des émissions est possible aux abords des axes structurants pour le déploiement des transports en commun ainsi qu'aux abords des PEM et P+R qui concentrent les flux routiers.

Les actions mises en œuvre pour réglementer le centre de l'agglomération (zone 30 et limitation des circulations liées aux livraisons) seront favorables à la réduction des émissions de polluants et des nuisances sonores dans le centre urbain. Néanmoins, l'effet de report des flux vers certains axes routiers structurant pourra dégrader la situation aux abords de certains tronçons.

La mise en place d'actions incitant au covoiturage ou de plans de déplacements d'entreprise permet de limiter la fatigue dans les déplacements car cela limite les temps de conduite active.

L'amélioration du système de transports collectifs permettra une utilisation accrue de ce dernier par les habitants, induisant une diminution de la fatigue liée aux déplacements (pas de conduite active, de stress lié aux embouteillages …).

Les actions d'incitation au report modal vers les mobilités actives (vélo, marche) amènent à la pratique régulière de ces modes actifs. Ces actions sont favorables à la santé sur le long terme en encourageant la pratique d'une activité physique. En effet, comme expliqué dans le diagnostic (cf. page 63), **100 minutes de vélo par semaine permettent de réduire la mortalité toute cause de 10 % chez les adultes**. La pratique quotidienne de la marche à pied ou du vélo diminuent les risques cardiovasculaires et les risques de maladies chroniques.

Les **déplacements piétons passent de 29% à 32% entre l'état initial et le scénario PDM**, comme le montre la Figure 135. De son côté, **la part du vélo augmente également de 3 à 10%.**

Au-delà de la part de déplacement, **les distances réalisées augmentent significativement**. La figure suivante montre que les distances parcourues en vélo dans le scénario PDM augmentent de 66% par rapport à l'état initial.

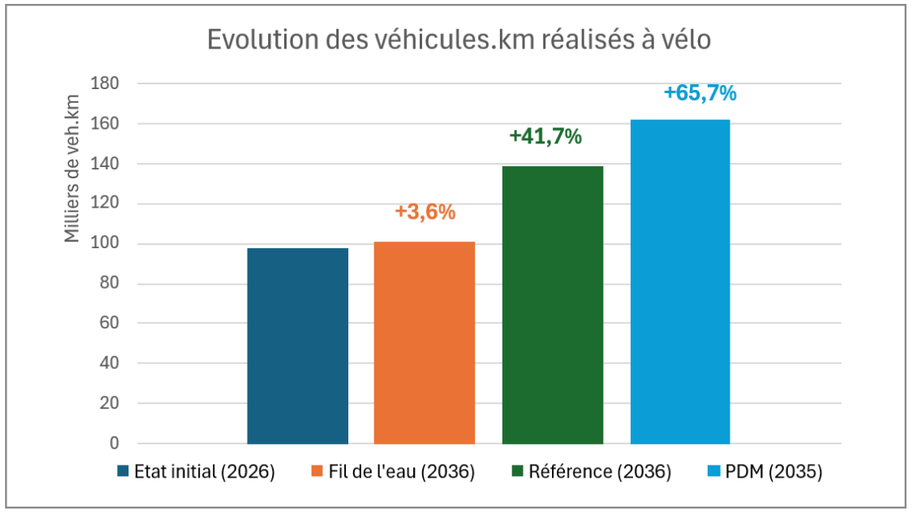


Figure 158 : Evolution des véhicules.km parcourus en vélo suivant les différents scénarios

6.3.2 *Analyse sur la sécurité*

Les mesures du plan d'actions prévoient de sécuriser des zones cyclables, piétonnes, et également d'autres points noirs accidentogènes sur le territoire. Des plans de circulation et d'apaisement seront mis en place dans les zones les plus stratégiques. De plus, les nouvelles infrastructures veilleront à permettre des déplacements plus sûrs, en particulier pour les modes les plus vulnérables (vélos et marche à pied). L'orientation 2.2 du plan d'actions, ainsi que les actions 7, 16, 17 et 18 participent à la sécurisation des futurs trajets.

Enfin, le report modal permet également de limiter les accidents de la route graves, voire mortels.

Synthèse :

Les **bénéfices évoqués dans les chapitres air et bruit participent à améliorer les conditions de vie et limiter l'exposition des populations aux nuisances** (routières notamment), à l'échelle globale du SMT. Néanmoins, **certaines zones peuvent connaître une détérioration à l'échelle locale, notamment autour de certaines infrastructures routières** qui concentreront les flux pour désengorger les zones urbaines.

La **pratique du vélo et de la marche à pied, qui ont des bénéfices avérés sur la santé, seront développées** et incitées par de nombreuses actions du PDM. Les distances réalisées à vélo augmentent de 66% entre l'état actuel et le scénario PDM.

Enfin, le développement des mobilités actives permet de **limiter les flux de véhicules et de réduire les risques d'accidents de la route**. De façon générale les actions du PDM visent à sécuriser les déplacements des usagers les plus vulnérables et aura donc une incidence positive.

7. Incidences sur les risques technologiques

7.1 Rappel des enjeux

Les risques technologiques intègrent les risques industriels, de transport de matière dangereuse et de pollution des sols.

7.2 Ambition du PDM

Les ambitions du PDM en matière de risques technologiques sont :

- **La non-exposition des usagers**, la préservation des ouvrages et la non-aggravation des risques présents.
- **La prise en compte des risques** existants pour la création des aménagements.

7.3 Analyse des incidences

- **Risque industriel**

Le territoire du SMT contient de nombreuses ICPE, dont 8 classées SEVESO et 4 au seuil haut (associé à un Plan de prévention des risques technologiques - PPRT). Ces activités présentent des risques inhérents en termes de sécurité et d'environnement. C'est pourquoi, les aménagements situés à proximité doivent être adaptés aux types de nuisances et à leur importance.

Par ailleurs, le projet prévoit de modifier le Centre de Maintenance (CDM) actuel du tramway de Tours, classé pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et soumis à déclaration sous les rubriques 2930 et 2560. Les modifications apportées sont formalisées dans un dossier de déclaration ICPE (procédure à part de la DUP). Des mesures adaptées seront prises durant les travaux associés

- **Risque de transport de matières dangereuses**

Le territoire est traversé par plusieurs infrastructures de transport de matières dangereuses :

- Les autoroutes : A10, A28, A85
- Les autres axes routiers : M910, M801, M952, M943, M37, D938, D910, D976, D952
- L'axe ferroviaire
- Des pipelines (gazoduc et oléoduc)
- Gare de triage de Saint-Pierre-des-Corps

Le territoire est globalement impacté par ce risque. La réalisation des infrastructures prendra en compte ce risque au cas par cas lors des phases travaux (interface avec les gestionnaires de réseaux notamment et application de la réglementation) et phase exploitation (identification et information sur les risques).

De plus, le PDM prévoit des actions visant à développer des solutions pour un transport de marchandises plus durable (fiche actions n°19 et n°20) à travers notamment :

- Une politique dédiée à la logistique urbaine durable sur le territoire (cyclo-logistique, optimisation des livraisons et des aires de livraison, décarbonation des véhicules de transport de marchandises en ville, schéma d'implantation cible des sites de logistique urbaine, mutualisation, etc.)
- La préservation de l'usage du ferroviaire pour le transport de marchandises.

Par ailleurs, les aménagements liés au projet Lignes2Tram permettront une circulation plus apaisée sur la voirie via le report modal vers les transports en commun. Le trafic routier sera amoindri sur certains axes, diminuant ainsi le risque relatif au TMD.

Le PDM tend à réduire les nuisances et risques liés au transport de marchandises dans le centre de l'agglomération et aura donc une incidence positive en la matière.

- **Risque de pollution des sols**

Des sites BASIAS BASOL ont été recensés sur le territoire. Les aménagements situés à proximité doivent être adaptés aux types de nuisances et à leur importance.

Synthèse :

Les aménagements prévus par le PDM ne devraient pas aggraver les risques technologiques présents sur le territoire. La localisation des futurs aménagements et plus spécifiquement des PEM prendra en compte les PPRT applicables et les dispositions associées à ces derniers. En l'absence d'incidences négatives aucune mesure d'évitement, de réduction ou de compensation des effets n'est proposée.

8. Incidences sur la ressource en eau superficielle et souterraine

8.1 Rappel des enjeux

L'implication des transports dans la qualité des eaux est liée à la qualité des systèmes de traitement des eaux de ruissellement (tant en investissement qu'en entretien), mais aussi aux quantités de polluants rejetés, en lien direct avec les surfaces imperméabilisées. En effet, les véhicules routiers rejettent des polluants azotés (NOx), des hydrocarbures, des métaux lourds et des particules, qui peuvent infiltrer les sols et eaux de surfaces, notamment en cas de pluie.

Sur le territoire, la qualité chimique des eaux superficielles est faible à cause des polluants routiers notamment. Certaines nappes affleurantes sont vulnérables aux pollutions anthropiques. C'est notamment le cas de la nappe alluviale de la Loire et du Cher, qui est la principale source d'alimentation en eau potable du centre urbain Tourangeau.

8.2 Ambition du PDM

Comme cela a été développé ci-avant, une partie des actions du PDM va dans le sens d'une **réduction des déplacements routiers**, qu'elle concerne les voyageurs ou les marchandises. Plusieurs axes sont favorables au report modal et à la baisse des trafics routiers concernant le déplacement des voyageurs, comme : le développement et l'amélioration de l'offre en transports collectifs, des réseaux piétonniers et cyclables, l'offre de stationnement en périphérie des villes (parkings relais), le développement de la pratique du covoiturage, l'accompagnement des usagers dans leur pratique de mobilité …

Les actions visant à réduire le trafic routier ont pour conséquence de diminuer les charges polluantes rejetées dans les milieux aquatiques depuis les sites routiers. Elles réduisent également le risque d'accident et limitent ainsi le risque de pollution accidentelle des eaux, via une pollution d'origine routière.

8.3 Analyse des incidences

Il a été montré dans le chapitre sur les incidences sur la qualité de l'air (partie 4 section 5) que les émissions de NOx et de particules fines (principaux polluants routiers) vont diminuer avec la mise en place du PDM. Le développement des modes actifs (marche et vélo), avec un report modal des modes les plus polluants vers les moins polluants, se traduit donc par une limitation des rejets de charges polluantes (NOx, PM et autres polluants émis par les véhicules routiers), et donc un moindre impact sur les eaux superficielles ou souterraines.

Certaines actions du PDM sont susceptibles d'impacter la qualité de la ressource en eau : il s'agit de celles entrainant une imperméabilisation des sols, principalement dans leur phase travaux.

En effet, l'imperméabilisation peut entraîner :

- Une dégradation de la qualité des eaux, en interceptant et en concentrant les charges polluantes émises par les véhicules.
- Une perturbation du régime des eaux, en modifiant les infiltrations naturelles (phase travaux et exploitation).

Les impacts temporaires en phase travaux existent également en modifiant les écoulements des eaux ou en apportant des charges polluantes au milieu naturel (particules fines, hydrocarbures …), si la gestion en est mal assurée.

La création et l'aménagement de nouvelles infrastructures de transport ou de parking se traduiront par une augmentation d'imperméabilisation des sols et de la charge polluante potentielle. Le risque de pollution des eaux est davantage accru à proximité de zones sensibles (cours d'eau, captages d'eau potable, etc.) et l'agglomération de Tours dispose de plusieurs captages en eau potable sur son territoire.

La Figure 159, ci-dessous, présente les infrastructures projets du PDM et le **réseau hydrographique.** Plusieurs intersections entre projets et réseau hydrographique sont identifiées mais ces intersections sont déjà existantes.

La Figure 160 ci-dessous, présente les infrastructures projets du PDM et les **périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable (AEP).** Des infrastructures traversent des périmètres de protection rapprochés mais celles-ci sont positionnées sur des zones déjà artificialisées en partie (création sur voirie existante ou élargissement). Elles intégreront l'organisation de la gestion des eaux pluviales déjà en place et pourront permettre leur amélioration pour limiter les impacts sur la ressource en eau

L'impact sur la ressource en eau dépendra de la qualité de l'aménagement réalisé. Les modes de traitement des eaux collectées, la mise en place de mesures alternatives à la gestion des eaux pluviales, permettant une régulation des débits et / ou une infiltration naturelle, permettront d'atténuer des impacts potentiels. Ces mesures seront à examiner dans le cadre des études d'impact des projets concernés.

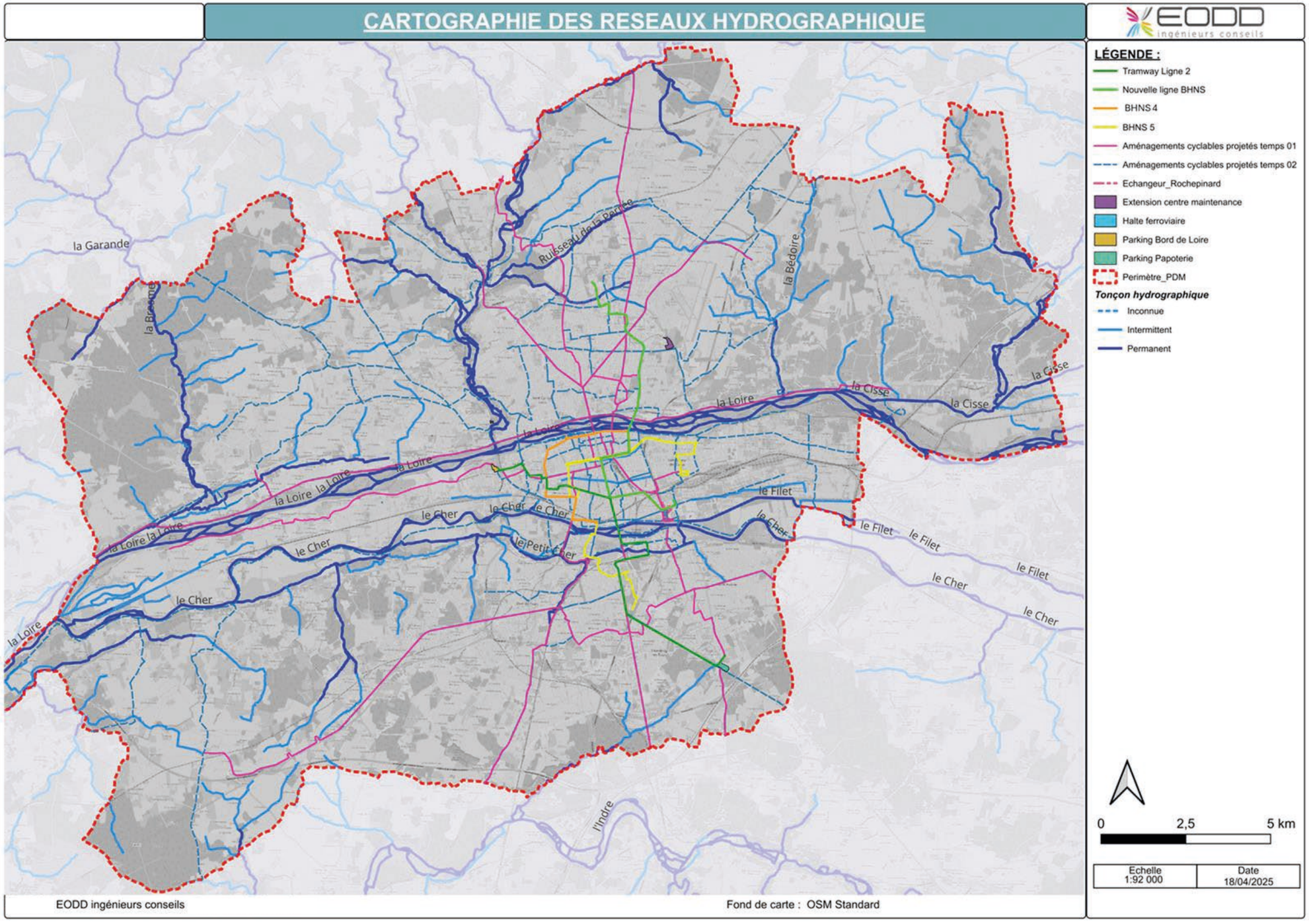


Figure 159 : Infrastructures de transports et réseaux hydrographique (© EODD 2025)

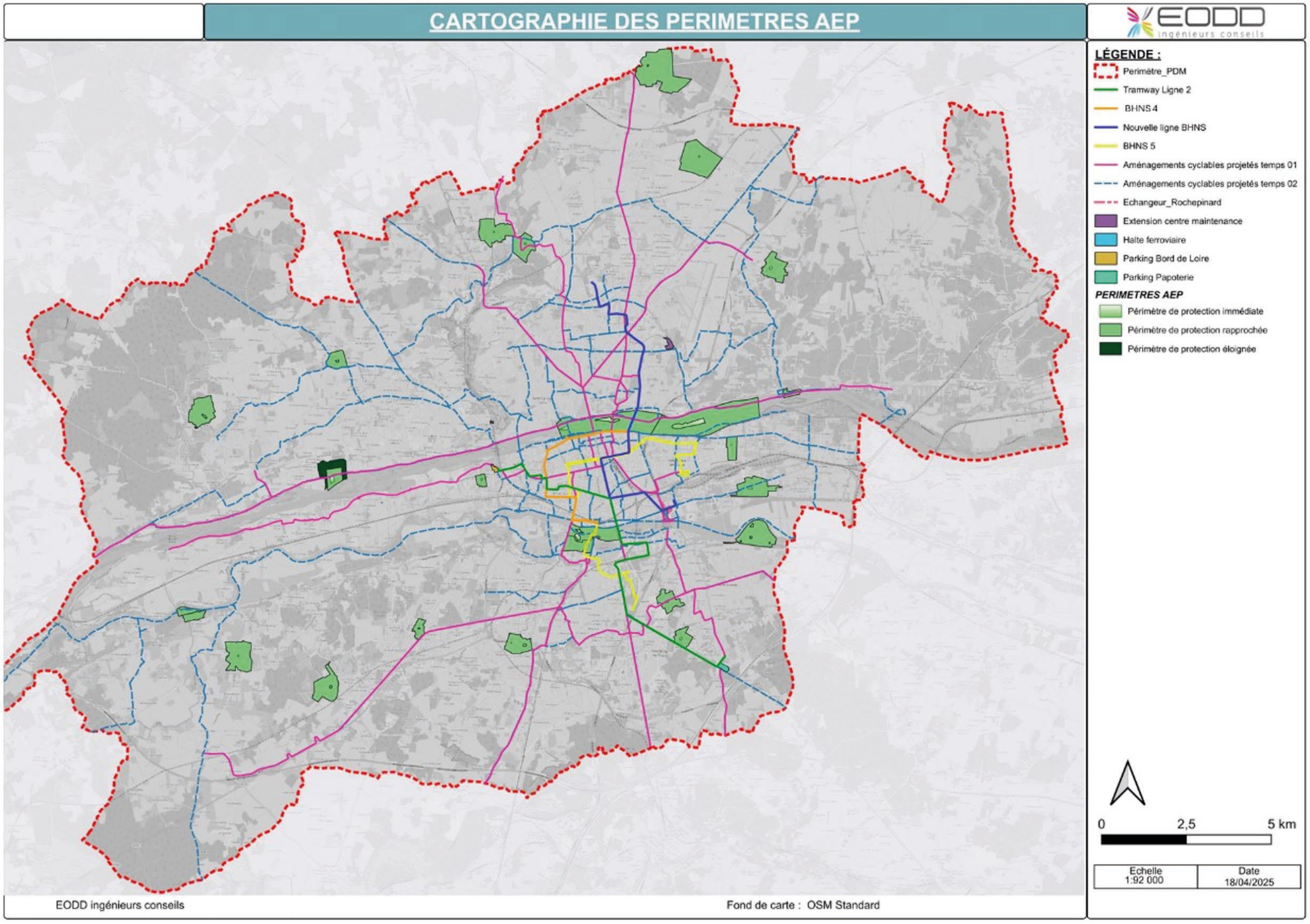


Figure 160 : Infrastructures de transports et périmètres de protection de captages AEP (© EODD 2025)

Le tableau suivant présente précisément les intersections des projets d'infrastructures avec les périmètres de protection de captages AEP.

Tableau 33 : Périmètre de protection de captages AEP et infrastructures de transport

Type d'infrastructure			Périmètres de protection de captages AEP	
			Rapproché	Commentaires
Infrastructures de transports en commun	Tramway Ligne 2	Ligne tram (hors infrastructures connexes)	NC	-
		Extension centre maintenance	NC	-
		Parking Bord de Loire	NC	-
		Parking Papoterie	NC	-
	Lignes à haut niveau de service	Nouvelle ligne BHNS	X	Traverse un périmètre de protection rapprochée. Impacts limités car aménagement sur un tracé de voirie déjà existant.
		Ligne 5	X	Traverse deux périmètres de protection rapprochée. Impacts limités car aménagement sur un tracé de voirie déjà existant.
		Ligne 4	X	Traverse deux périmètres de protection rapprochée (en bord de périmètre). Impacts limités car aménagement sur un tracé de voirie déjà existant.
	Halte ferroviaire		NC	-
Infrastructures routières		Échangeur Rochepinard	NC	-
Infrastructures vélo		Aménagements cyclables projetés temps 01	X	Le réseau traverse plusieurs périmètres de protection rapprochée. Le réseau traverse ponctuellement un périmètre de protection immédiate (en bord de périmètre) au niveau des quais de la Loire à Rochecorbon.
		Aménagements cyclables projetés temps 02	X	

Le périmètre du PDM se limite en grande partie à des zones urbaines déjà imperméabilisées. L'évaluation environnementale réalisée pour le projet Lignes2tram mentionne les impacts du projet sur les eaux superficielles et souterraines :

- **En phase chantier**

Les zones non urbanisées au droit des futurs P+R Bords de Loire et La Papoterie, et celle de l'avenue de l'Alouette (zone enherbée sur le remblai) sont plus vulnérables aux contaminations des eaux de la nappe et des eaux superficielles. Le risque de contamination des sols, puis des eaux souterraines, en raison du transfert de polluants pendant la phase de chantier, n'est pas nul, notamment en raison de la perméabilité relativement élevée des sols dans certains secteurs. De plus, la circulation des véhicules de chantier et une gestion inadéquate des matériaux ou des déchets pourraient entraîner des pollutions accidentelles des eaux souterraines (déversements d'hydrocarbures, fuites d'huile de moteur, etc.).

L'évaluation environnementale souligne également que les zones vulnérables identifiées précédemment sont particulièrement sensibles à l'érosion des sols et au transfert de particules fines vers les milieux aquatiques. Les eaux issues de l'arrosage des chantiers par temps sec ou du nettoyage des véhicules peuvent être fortement chargées en particules fines. Des mesures adaptées et renforcées seront privilégiées pour limiter les ruissellements superficiels sur sols nus, se chargeant en matières en suspension.

Par ailleurs, aucun prélèvement d'eaux superficielles et souterraines ne sera réalisé en phase chantier, sauf en cas de pompage nécessaire pour l'asséchement des fonds de fouilles pour la réalisation des travaux (eaux souterraines).

- **En phase exploitation**

Le risque de pollution de la nappe souterraine est faible, bien que les ateliers du centre de maintenance et les aires de stationnement perméables peuvent augmenter la vulnérabilité de la nappe.

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles sont seulement liés à un accident de véhicules, y compris les BHNS (sur les voiries et sur les P+R), et aux activités du centre de maintenance. La probabilité d'une pollution accidentelle est très faible et les quantités en jeu sont limitées.

Synthèse :

L'analyse montre que **les actions du PDM devraient présenter globalement des impacts limités sur la ressource en eau**. En effet, **l'évolution des modes de déplacement vers des modes moins ou non polluants limiteront les rejets de charges polluantes** au milieu naturel. Cependant, il est prévu plusieurs projets d'infrastructures (création ou réaménagement) routières et de transports collectifs sur le territoire, dont certains passe à proximité ou croisent des cours d'eau : **le sujet de la collecte et du traitement des eaux de ruissellement fera l'objet d'analyses au cas par cas dans les procédures d'évaluation environnementale de chaque projet** pour garantir la préservation de la qualité de la ressource en eau.

Les **impacts potentiellement négatifs sur la ressource en eau seront localisés** et directement liés à l'augmentation des surfaces imperméabilisées ainsi qu'aux phases chantier des grands travaux prévus.

Une attention particulière sera portée à chaque nouvel aménagement, afin qu'il intègre un système de collecte et de traitement des eaux pluviales satisfaisant pour garantir la qualité des eaux, et qu'il prenne en compte l'ensemble des contraintes relatives à l'eau : risque inondation, périmètres de protection des captages d'alimentation en eau potable et zones humides.

9. Incidences sur les risques naturels

9.1 Rappel des enjeux

Sur le territoire, la vulnérabilité face aux inondations est caractérisée par deux risques : celui de **débordement des cours d'eau et celui de remontée de nappes (Loire, Cher, etc.).**

Les risque de rupture de digue en cas de crue exceptionnelle et de mouvement de terrain sont présents sur le territoire, mais n'ont pas de lien direct avec les infrastructures de transport. Les autres risques naturels (rupture de barrage, radon, séisme, …) sont faibles à négligeables.

9.2 Ambition du PDM

Les ambitions du PDM en matière de risques naturels sont :

- La prise en compte des risques présents localement dans l'aménagement de nouveaux ouvrages liés à la mobilité : ne pas exposer la population, préserver les ouvrages, ne pas accentuer les risques présents.
- La résilience des ouvrages face aux risques, assurer la sécurité des personnes, et assurer une continuité d'usage en cas d'inondation.

9.3 Analyse des incidences

Les actions du PDM et particulièrement la création d'infrastructures peuvent être concernées par les risques du territoire voire modifier ces risques. Ces infrastructures vont potentiellement augmenter les surfaces imperméabilisées ainsi que la fréquentation par les usagers, ce qui est propice au ruissellement d'eaux chargées en polluants qui peuvent ensuite s'infiltrer dans les sols, impactant la qualité des eaux souterraines ou aggravant le risque d'inondation.

Les opérations du PDM les plus concernées sont donc les éventuelles nouvelles infrastructures dans des zones sensibles. Cette analyse sera étayée dans les études d'impact des projets qui auront été retenus.

- **Risque inondation**

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation (PPRI) de Val de Tours-Val de Luynes concerne une grande partie des communes présentes sur le territoire. La Figure 161 identifie les projets d'infrastructures du PDM et le zonage du PPRI.

Un dégradé de couleur identifie les différentes zones avec des réglementations plus ou moins strictes sur les constructions et infrastructures en fonction du risque d'inondation. Plus la teinte est claire, plus la zone est non urbanisée et inconstructible sauf exception ; plus elle est foncée, plus la zone est déjà urbanisée, en centre urbain, et potentiellement constructible sous conditions.



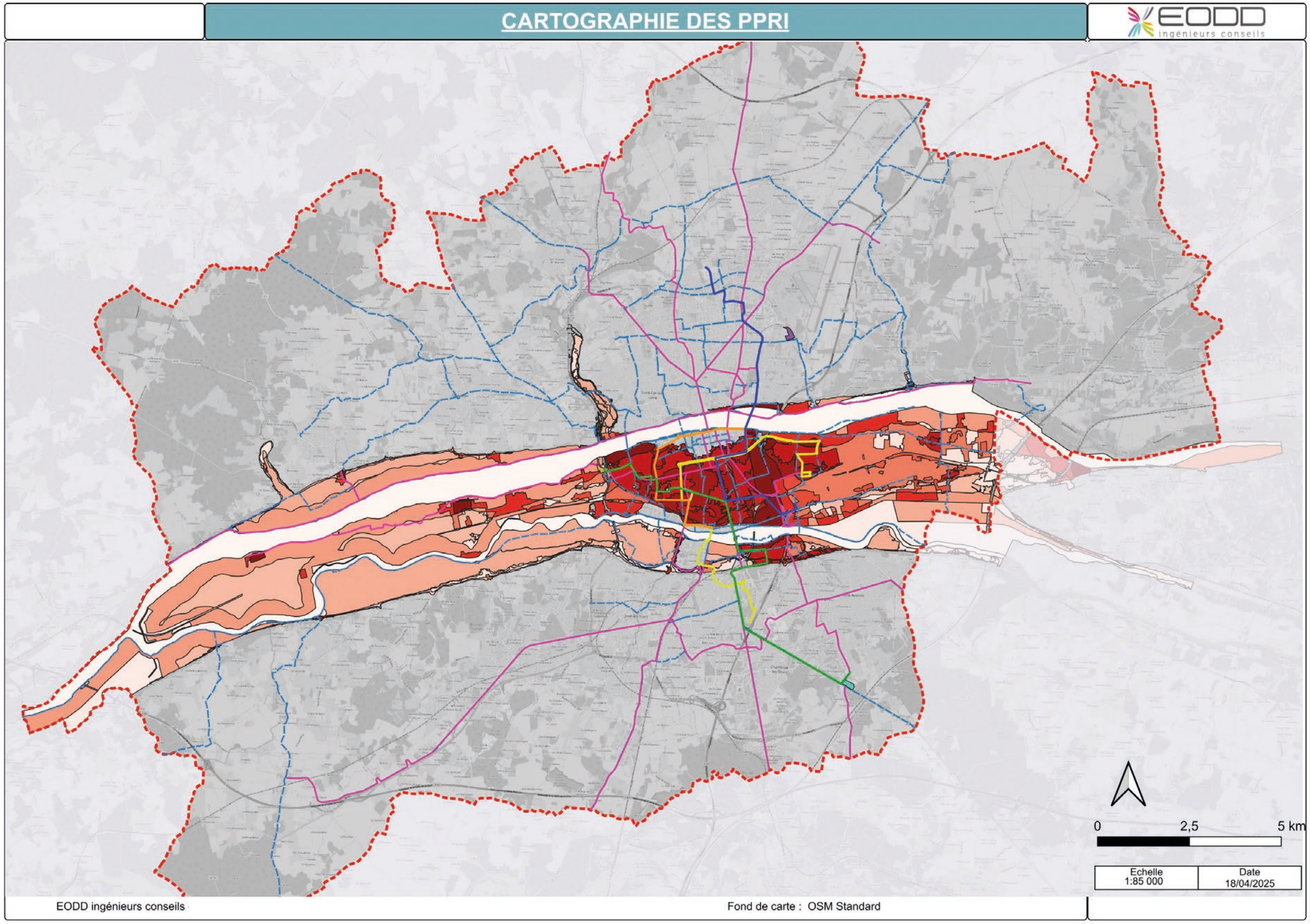


Figure 161 : Infrastructures de transports et risque inondation (© EODD 2025)

Tableau 34 : Zonage PPRI et infrastructures de transport

Type d'infrastructure			Risque inondation
Infrastructures de transports en commun	Tramway Ligne 2	Ligne tram (hors infrastructures connexes)	Une partie du tronçon traverse des zones inondables déjà urbanisées en centre urbain : Zone C TF (aléa très fort) et zone C F (aléa fort)
		Extension centre maintenance	-
		Parking Bord de Loire	Traverse une zone A ZDE et une zone B F (aléa fort)
		Parking Papoterie	-
	Lignes à haut niveau de service	Nouvelle ligne BHNS	Une partie du tronçon traverse des zones inondables déjà urbanisées en centre urbain : Zone C EP, zone C F (aléa fort), zone C M (aléa modéré) et zone C ZDE.
		Ligne 5	Une partie du tronçon traverse des zones inondables déjà urbanisées en centre urbain : Zone C F (aléa fort), zone C TF (aléa très fort) et zone C ZDE. Le tronçon traverse ponctuellement des zones déjà urbanisées en zone de dissipation de l'énergie (Zone B ZDE)
		Ligne 4	Une partie du tronçon traverse des zones inondables déjà urbanisées en centre urbain : Zone C TF (aléa très fort) et zone C F (aléa fort)
	Halte ferroviaire		Traverse une zone A M (aléa modéré)
Infrastructures routières		Échangeur Rochepinard	Traverse une zone A ZDE, une zone B ZDE et une zone C ZDE
Infrastructures vélo		Aménagements cyclables projetés temps 01	Selon les projets, peuvent traverser des zones du PPRI
		Aménagements cyclables projetés temps 02	

L'évaluation environnementale réalisée pour le projet Lignes2tram confirme que le projet prend en compte le risque d'inondation dans sa conception, permettant ainsi de ne pas aggraver le risque sur son secteur d'implantation :

- Les eaux pluviales seront gérées en phase travaux ;
- Une mise en sûreté du personnel de chantier et des matériaux, engins, véhicules de chantier sera effectuée hors zone vulnérable aux inondations en cas d'alerte de crue ;
- La conception du projet est compatible avec le règlement du PPRi Val de Tours-Val de Luynes, visant à réglementer l'urbanisation sur les secteurs inondables ;
- Le projet intègre un système d'assainissement permettant de gérer les eaux pluviales conformément à la réglementation locale en vigueur

De plus, le phénomène de remontée de nappe est fort sur la plaine alluviale de la Loire et du Cher. Le suivi piézométrique réalisé par la Ville de Tours entre 2016 et 2020 confirme la présence d'une nappe alluviale peu profonde. Des mesures spécifiques seront mises en œuvre durant les travaux afin de maîtriser ce risque.

Synthèse :

Le PPRI sera pris en compte en amont de la conception de chaque projet. Le choix de **développer des infrastructures de transport en majorité sur des zones déjà artificialisés permettra de limiter l'impact sur les risques du territoire ainsi que l'exposition au risque**. Des mesures spécifiques définies lors de la phase de conception des projets devront être précisées. Par exemple, en zone soumise au risque inondation, les bilans déblais/remblais seront affinés, une évaluation de l'impact sur la transparence hydraulique des ouvrages sera réalisée

10. Incidence sur les milieux naturels et la biodiversité

10.1 Rappel des enjeux

Le territoire abrite des espaces naturels, dont il convient de préserver, voire renforcer, l'intégrité et les fonctionnalités écologiques. Les principaux enjeux environnementaux sont la préservation de toutes les zones d'intérêt écologique majeur sur le territoire, et en particulier les sites Natura 2000, ZNIEFF, ENS, et zones humides. De nombreux points sont sources de conflits entre corridors écologiques et activités anthropiques.

Les infrastructures de transport peuvent entraîner des conséquences à la fois directes et indirectes sur le milieu naturel et la biodiversité :

- Impacts directs sur le milieu naturel

Les infrastructures de transport sont consommatrices d'espace mais l'emprise des nouvelles voies de circulation se fait en partie sur des espaces déjà urbanisés. Certaines infrastructures viennent ponctuellement s'installer sur des milieux non urbanisés (trame forestière) remplissant un certain nombre de fonctions écosystémiques (gestion de l'eau, rafraichissement, production agricole, paysage…). L'urbanisation de l'espace par des voies de circulation a donc un impact pour le milieu naturel.

Par ailleurs la présence de voies de circulation peut mettre en péril des fonctionnalités écologiques en créant des ruptures de continuités écologiques. Celles-ci peuvent être liées à la largeur de la surface nue et « découverte » créée (importante pour la petite faune), au bruit, à l'éclairage (faune nocturne), à l'écrasement (amphibiens en période de reproduction par exemple) ou à la collision.

- Impacts indirects des déplacements sur le milieu naturel

Les déplacements sont émetteurs de polluants à deux niveaux :

  - Des émissions polluantes, type métaux lourds : ils perturbent localement les conditions écologiques ;
  - Des gaz à effet de serre : ils entraînent des conséquences écologiques graves et encore mal estimées sur le plan global. L'adaptation au changement climatique est très difficile pour les espèces en raison de sa brutalité.

10.2 Ambition du PDM

Par rapport à ces deux types d'enjeux :

- Le PDM a vocation à créer des voiries et lignes de TC nouvelles et d'opérer sur des axes déjà existants. Il s'agira de **limiter leur emprise sur les milieux naturels, l'imperméabilisation du territoire et l'effet de coupure fonctionnelle de la biodiversité**. Certains projets peuvent avoir une influence sur le milieu naturel (elle sera évaluée au cas par cas dans lors des procédures règlementaires et des mesures seront proposées selon la démarche ERC).
- Le PDM a une forte ambition à rééquilibrer les différents modes de transport, et par-delà limiter la place de la voiture dans l'agglomération. En ce sens, en diminuant la proportion de la voiture et en mettant en place des actions sur les vitesses, il contribue à diminuer les émissions des véhicules et améliorer la qualité de l'air.

10.3 Analyse des incidences

NB : Cette analyse sera complétée par l'analyse des incidences Natura 2000 (partie 5)

La mise en œuvre du PDM est susceptible d'engendrer à la fois des incidences négatives et des impacts positifs sur la biodiversité, à travers plusieurs axes. Ces impacts, qui peuvent se compenser, sont notamment présents dans les actions en faveur des transports collectifs, de l'intermodalité ou des modes actifs.

La Figure 162 ci-dessous identifie les projets d'infrastructures du PDM et les fonctionnalités écologiques du territoire.

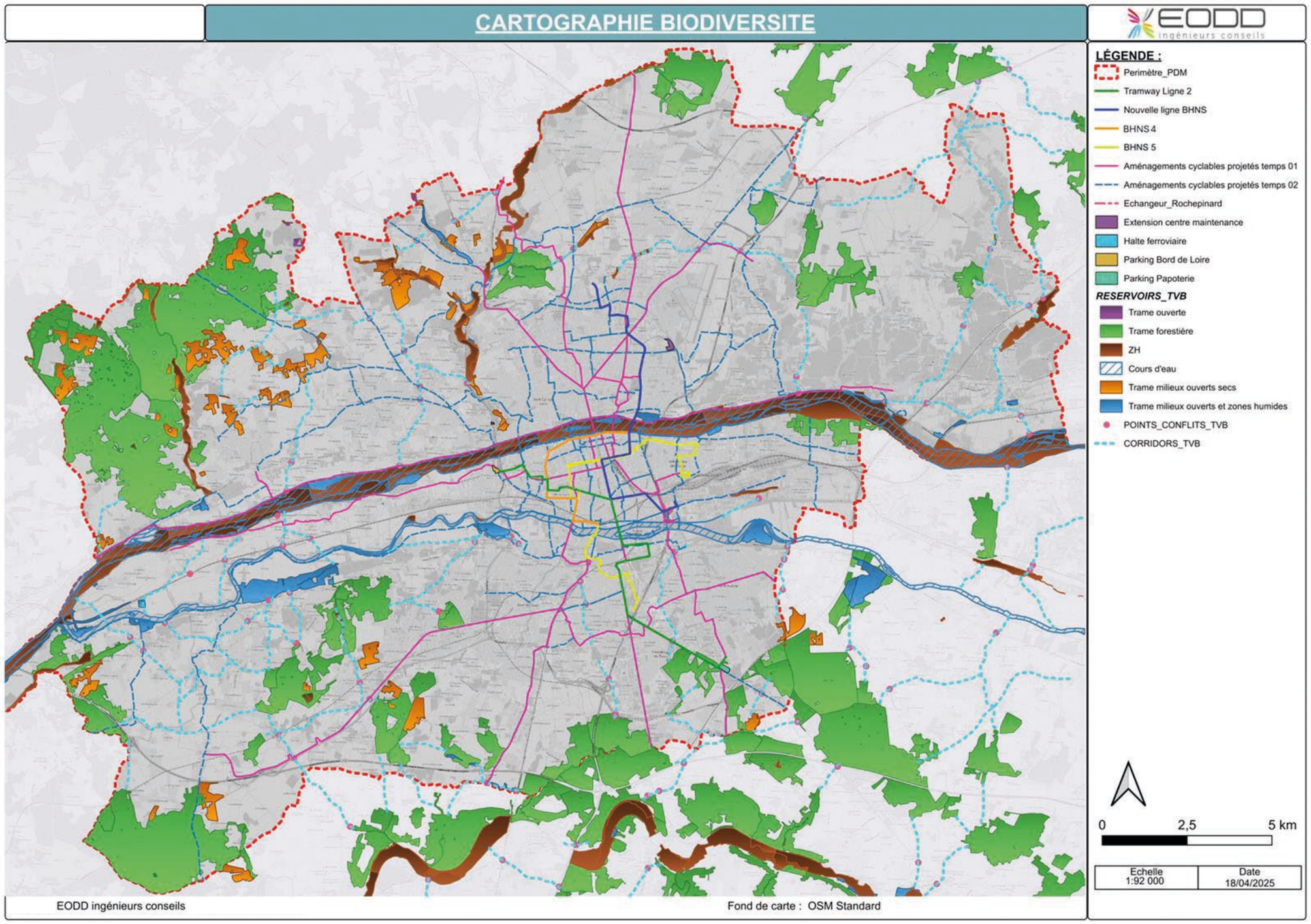


Figure 162 : Infrastructures de transports et fonctionnalités écologiques (© EODD 2025)

Tableau 35 : Synthèse des impacts des projets sur les aires protégées et les fonctionnalités écologiques

Type d'infrastructure			Aires protégées (in)directement impactées	Impacts des projets sur les fonctionnalités écologiques
Infrastructures de transports en commun	Tramway Ligne 2 *(A fait l'objet d'une évaluation environnementale)*	Ligne tram (hors infrastructures connexes)	Franchissement de cours d'eau (Le Cher), d'un corridor et d'une trame forestière (Avenue de la république)	Les impacts bruts du projet sur la faune sont les suivants en phase chantier : ▪ Faibles à très faibles pour les invertébrés (insectes) ; ▪ Très faibles pour les amphibiens ; ▪ Faibles à très faibles pour les reptiles ; ▪ Oiseaux : modérés pour la Cisticole des joncs, faible pour les cortèges des milieux semi-ouverts, et très faibles pour les cortèges des milieux boisés, anthropiques et généralistes ; ▪ Négligeables pour les mammifères (hors chiroptères) ; ▪ Faibles à forts pour les chiroptères. Les impacts bruts du projet sur la flore sont considérés comme très faibles à modérés en phase chantier. Le projet ne s'inscrit dans aucun réservoir de biodiversité identifié au SRCE ni à la trame verte et bleue de la Métropole de Tours. Il intercepte uniquement un corridor vert de la trame verte et bleue de la Métropole de Tours identifié sur la commune de Chambray-lès-Tours au droit du château de la Branchoire. Dès lors, la phase travaux pourrait perturber les échanges biologiques du territoire liés aux activités humaines générées par le chantier. Le risque de collision avec les espèces animales utilisant ce corridor pourrait potentiellement être accru. Il convient de noter le caractère très urbain de ce secteur limitant ce risque.
		Extension centre maintenance	-	
		Parking Bord de Loire*)*	Proximité avec un cours d'eau identifié comme zone humide (La Loire)	
		Parking Papoterie*)*	Franchissement d'une trame forestière	
	Lignes à haut niveau de service	Nouvelle ligne BHNS *(A fait l'objet d'une évaluation environnementale)*	Franchissement d'un cours d'eau identifié comme zone humide (Pont Mirabeau sur La Loire)	
		Ligne 5	Franchissement de cours d'eau (Le Cher)	Un impact sur les milieux aquatiques et humides est possible en raison d'éventuels rejets gazeux pouvant contribuer à la dégradation de la qualité de l'air qui peut influer sur la qualité des écosystèmes. La phase exploitation pourra causer des impacts directs et/ou indirects sur la qualité des milieux et la biodiversité qui s'y trouve. Les effets sont néanmoins limités car les travaux ne seront pas structurels (routes déjà existante).
		Ligne 4	Proximité avec un cours d'eau identifié comme zone humide (La Loire)	
	Halte ferroviaire		Proximité avec l'ENS Val de Chosille, et des éléments de la trame frestière	La proximité n'est pas immédiate (routes et bâtiments entre la halte et les zones naturelles). Néanmoins, les flux routiers générés pendant la phase travaux (camions) et exploitation (intermodalité voiture/train) peuvent perturber légèrement les milieux. Les effets restent limités car uniquement liés au trafic de véhicule engendré.
Infrastructures routières		Échangeur Rochepinard	Proximité avec un cours d'eau (Le Cher)	Les effets seront limités car l'échangeur s'implante dans une zone déjà très urbanisée, où le trafic routier est déjà très dense. La phase de travaux pourra cependant entrainer des nuisances sonores et dégrader la qualité de l'air ponctuellement, ce qui qui peut influer sur la qualité des écosystèmes.
Infrastructures vélo		Aménagements cyclables projetés temps 01	Franchissement de zones humides, de cours d'eau, de corridors et de trames forestières.	Un impact sur les milieux aquatiques et humides est possible en raison d'éventuels rejets liquides en phase exploitation ou travaux et dans une moindre mesure les rejets gazeux pouvant contribuer à la dégradation de la qualité de l'air qui peut influer sur la qualité des écosystèmes. Les travaux et le phase exploitation pourront causer des impacts directs et/ou indirects sur la qualité des milieux et la biodiversité qui s'y trouve. Des mesures ERC seront définies dans le cadre des études environnementales menées pour chaque projet.
		Aménagements cyclables projetés temps 02	Franchissement de zones humides, de cours d'eau, de corridors, de trames forestières et de trames milieux ouverts secs et zones humides.	

À noter que l'optimisation du réseau de transports collectifs, tout comme le potentiel développement de pistes cyclables à l'échelle de l'agglomération, sont favorables à la biodiversité en ce sens qu'ils réduisent le trafic routier et donc la fréquentation routière au sein des réservoirs de biodiversité, ainsi que les émissions polluantes. Les autres incidences positives notables sont la réduction des émissions sonores et de GES et la libération d'emprise au profit d'une végétalisation ou renaturation d'espaces.

Le développement des transports collectifs ou la réalisation de pistes cyclables peut détruire, ou du moins perturber, des espaces naturels en zones urbaines ou périurbaines jusqu'alors épargnés, voire accroître la fragmentation des milieux. Il existe également un risque de fréquentation accrue des espaces naturels mieux desservis (piétons et cycles) et donc de dérangement de la faune. Toutefois, ces risques seront évalués et réduits puisque chaque projet concerné fera l'objet d'une évaluation environnementale qui garantira, via des mesures spécifiques, l'intégration de la biodiversité dans les aménagements neufs pour ne pas provoquer de dérangement de la faune par une artificialisation des milieux et une augmentation de la fréquentation.

De même, des zones de conflit d'usage entre les aménagements neufs et la biodiversité peuvent apparaître pour les actions en faveur du stationnement. Ainsi, le PDM prévoit notamment la création de parkings relais en terminus de la ligne 2 de tramway, d'aires et de lignes de covoiturage et de PEM. Ces derniers seront majoritairement situés dans la partie urbaine de l'Agglomération, et le PDM prévoit de choisir leur implantation en veillant à limiter l'artificialisation sur les zones à forts enjeux écologiques.

Les éventuels projets situés dans ou à proximité des territoires sensibles, tels que les sites Natura 2000 pourraient avoir un impact potentiel négatif fort. Les détails de ces impacts sont disponibles dans l'Évaluation des incidences Natura 2000 (partie 5).

Dans une optique de limitation de l'impact environnemental de projet, des mesures d'évitement, de réduction, de compensation en dernier recours ou encore d'accompagnement sont retenues. Les mesures précises pour certains projets ayant fait l'objet d'une étude environnementales (projet Lignes2tram) sont déjà connues :

En effet, le projet **Lignes2tram** intègre plusieurs infrastructures, dont la Ligne 2 du tramway, la nouvelle ligne de BHNS, les parkings Bord de Loire et Papoterie, ainsi que l'extension du centre de maintenance.

Les mesures de l'étude d'impact du projet Lignes2tram sur le milieu naturel sont présentées ci-dessous.

Les mesures en phase chantier et exploitation sont détaillées ci-après :

- **Mesure en phase chantier**

Évitement

ME1 : Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire. (Faune, flore/habitats et continuités écologiques)
ME2 : Matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier – Stations d'espèces végétales à enjeux.

Réduction

MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet – Parking-relais est (Papoterie) limitant les impact sur zones humides.
MR2 : Définition des emprises du projet permettant de limiter les interventions au niveau des milieux à enjeux écologiques les plus forts. (Faune, flore/habitats et continuités écologiques)
MR4 : Matérialisation des secteurs à éviter en phase chantier
MR5 : Prophylaxie du chancre coloré
MR6 : Organisation du terrassement
MR7 : Lutte contre les stations d'espèces invasives
MR8 : Adaptation du calendrier des travaux en fonction des périodes sensibles des espèces animales.
MR9 : Lutte contre les pollutions diffuses
MR10 : Lutte contre les déchets.
MR11 : Utilisation temporaire et remise en état des espaces liés aux activités de chantier.
MR12 : Préconisations concernant les arbres à enjeux chiroptérologiques.
MR13 : Préconisations concernant la démolition des bâtiments potentiellement favorables aux chiroptères.
MR14 : Préconisations concernant les éclairages nocturnes.
MR15 : Préconisations concernant les arbres à enjeux entomologiques (Grand Capricorne).

Accompagnement

MA1 : Dossier de Consultation des entreprises (DCE) et suivi du chantier par un écologue du chantier.
MA2 : Aménagements paysagers.

Compensation

MC1 : Restauration de pleine terre au niveau des arbres d'alignements (Platane)
MC2 : Installation de gîtes artificiels pour les chiroptères.

- **En phase exploitation**

Accompagnement

MA2 : Aménagements paysagers.
MA3 : Gestion différenciée des espaces verts au niveau des parkings-relais.
MA4 : Création d'abris pour la faune au niveau des parkings relais.
MA5 : Installation de gîtes artificiels pour les oiseaux

Mesures applicables pour projets qui traversent ou se situent à proximité des sites Natura 2000 n°FR2400548 « La Loire de Candes-Saint-Martin à Mosnes » et n°FR2410012 « Vallée de Loire d'Indre-et-Loire ».

- **Phase chantier** : Adaptation des périodes du chantier au cycle biologique des espèces (œufs, juvéniles) et suivi environnemental et écologique des chantiers, Plan de management de développement durable et déploiement de Plans d'actions Développement Durable (PaDD), mise en place d'un chantier « vert » ; limitation de l'emprise du chantier et balisages des zones d'intérêts ;
- **Phase exploitation** : Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris, mise en place de bassins de rétentions adaptés à la faune sauvage, aménagement de passages à faune.

Pour les projets n'ayant pas déjà fait l'objet d'une étude d'impact et plus éloignés des sites Natura 2000 ; les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement ne sont pas encore prévues. Une étude de fonctionnalité écologique sera réalisée et les mesures nécessaires seront mises en place au cas par cas. De manière générale, des mesures globales prédéfinies, détaillées dans l'encadré ci-après seront appliquées.

Mesures complémentaires et mesures d'accompagnement envisagées

Le niveau de détails d'un document de planification tel que le PDM ne permet qu'une analyse qualitative fine des actions prévues. L'importance réelle des incidences dépendra de la définition exacte des projets, de leur localisation, de leurs modalités de mise en œuvre. Ainsi, il convient de préciser que diverses mesures seront à prendre en compte pour limiter l'impact de chaque projet sur la biodiversité :

- Adapter les plannings de travaux aux cycles biologiques des espèces inventoriées sur l'aire du projet ;
- Prendre en compte la biodiversité dans l'implantation des projets et de leur aménagement paysager ;
- Respecter la trame verte et bleue des documents de planification (SRADDET, SCoT et PLUm/PLUi) ;
- Privilégier les aménagements dans les zones à faibles enjeux écologiques ;
- Penser les aménagements paysagers accompagnant les projets en faveur de la biodiversité ordinaire / urbaine (abords des sites, murs végétaux, places de stationnement, linéaire végétal de partage d'espace) ;
- Limiter ou retarder la fauche des bas-côtés des voies ou des espaces délaissés ;
- Installer des panneaux avertissant les usagers de la route de traversées possibles d'animaux ;
- Avec l'appui d'un diagnostic, sécuriser les traversées routières en créant des ouvrages de franchissement pour la faune (crapauduc, etc.).

Synthèse :

La mise en œuvre du PDM est susceptible d'engendrer à la fois des incidences négatives et des impacts positifs sur la biodiversité. Ainsi, **les actions réduisant le trafic routier sont favorables à la biodiversité**, car elles réduisent la fréquentation de certains réservoirs de biodiversité. Toutefois, **elles peuvent aussi induire un report de fréquentation vers des zones actuellement épargnées** et/ou **provoquer la destruction de milieux naturels par la réalisation d'aménagements neufs** (aménagements cyclables, aires de covoiturage, parkings relais).

Les enjeux forts préalables devront conduire la réflexion et l'analyse des alternatives. Le moment de l'analyse fine de chaque projet permettra d'évaluer l'impact final. La localisation et les modalités de mise en œuvre des projets seront donc primordiales et permettront de respecter l'orientation générale du système de mobilité, afin que son impact sur la biodiversité reste globalement positif.

11.Incidences sur le patrimoine et paysage

11.1 Rappel des enjeux

Le diagnostic environnemental a mis en avant une richesse patrimoniale avec de nombreux sites inscrits, classés, monuments historiques et sites patrimoniaux remarquables sur l'agglomération Tourangelle.

La mise en place du PDM devra répondre à plusieurs enjeux concernant la thématique du patrimoine et du paysage, soit en synthèse : valoriser le patrimoine bâti et naturel dans des démarches écoresponsables, contenir l'urbanisation, améliorer l'interface entre la ville-centre avec les communes périphériques ou encore tenir compte de la nature en ville (agriculture urbaine, jardins familiaux et partagés, parcs et espaces verts).

11.2 Ambition du PDM

L'enjeu dans le cadre du PDM consiste à **préserver et valoriser dans la mesure du possible le patrimoine historique et paysager**.

11.3 Analyse des incidences

L'impact des projets de mobilités sur le paysage et le patrimoine est souvent direct. En repensant les déplacements, en réduisant l'usage des transports routiers sur le territoire et en développant l'usage des modes de déplacements alternatifs, le PDM modifie les circulations, le partage de l'espace et transforme le paysage.

La requalification de l'espace public par la réorganisation des circulations en faveur des modes actifs, et notamment l'amélioration et l'extension du réseau piétonnier, donne la possibilité de réaménager l'espace plus qualitativement, de mettre en valeur le patrimoine alentour et de valoriser le cadre de vie des riverains. De plus, un meilleur maillage du réseau cyclable facilitera la découverte et l'appropriation des paysages.

L'apaisement des villes visé par les fiches actions n°15, 16, 17 et 18 avec le développement de zones 30, de zones de rencontre, d'aires piétonnes et la suppression des flux de transit devrait avoir des incidences positives concernant la valorisation du patrimoine du centre de l'agglomération.

Les actions susceptibles d'avoir des incidences potentielles sont les actions concourant à la réalisation de nouveaux aménagements :

- Tramway T2, nouvelle ligne BHNS, parkings relais et extension du centre de maintenance (Action n°1)
- Aménagement des Lignes 4 et 5 en BHNS (Action n°3)
- Aménagement ou création de haltes ferroviaires (Action n°6 et 11)
- Transports collectifs en site propre (Action n°10)
- Lignes et aires de covoiturage (Action n°12)
- Pistes cyclables Vélival (Action n°6 et n°13)
- Pôles d'échanges multimodaux (Action°5, 23 et 24)
- Stations d'IRVE (Action n°34)
- Aménagement de l'échangeur de Rochepinard

Les emprises exactes des différents projets visés par les fiches actions du PDM ne sont pas encore définies pour tous les projets. Des études sont à mener pour préciser les modalités de leur réalisation.

Les futurs projets devront prendre en compte le paysage et limiter leur impact lors de leur conception en étant également vigilant sur l'implantation du mobilier urbain (panneaux de signalisation, etc.). En effet, ces nouvelles infrastructures peuvent être source d'impacts visuels négatifs sur le patrimoine bâti alentour si une attention particulière n'y est pas portée. Leur impact sur le paysage et les éléments de patrimoine doit être étudié, notamment en termes de covisibilités et d'échelle paysagère. La forme et l'emplacement des projets devront respecter et mettre en valeur les qualités de chaque entité paysagère.

Les différents aménagements envisagés, seront préférentiellement implantés sur des zones artificialisées et en réutilisant les infrastructures existantes limitant ainsi les incidences négatives sur le patrimoine local. La localisation préférentielle des pôles d'échanges multimodaux se fera sur des secteurs déjà artificialisés et en dehors de secteurs d'intérêt patrimonial. Certains aménagements pourraient être localisés à proximité de monuments historiques. Les aménagements devront faire l'objet d'une intégration paysagère, urbaine et architecturale adaptée au contexte pour prendre en compte les enjeux identifiés localement.

Enfin, les transformations urbaines induites par le réaménagement des circulations doivent être anticipées (étalement urbain, urbanisation linéaire, enclavement d'un territoire, coupures). Plus que l'aménagement en lui-même, c'est l'attention particulière qui sera portée au choix du site, aux modalités de mise en œuvre et à l'insertion paysagère, lors de la conception de chaque projet et de la réalisation de l'étude d'impact associée, qui permettra de conférer aux projets un impact globalement positif.

La Figure 163, ci-dessous, présente les infrastructures projets du PDM et le patrimoine de l'agglomération Tourangelle.

L'ensemble des infrastructures, excepté le parking Papoterie, traverse à minima des zones inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO. L'extension du centre de maintenance, l'échangeur Rochepinard, la ligne 2 de Tramway, la nouvelle ligne BHNS et les lignes 4 et 5 traversent également des zones de prescriptions archéologiques. Enfin, la nouvelle ligne BHNS et les lignes 4 et 5 traversent un site patrimoniale remarquable dans le centre-ville de Tours.

Les pistes cyclables projetées traversent également des sites patrimoniaux, classé ou inscrits et des zones de prescriptions archéologiques.

Les impacts et mesures de l'étude d'impact du projet Lignes2tram sur le paysage sont présentées ci-dessous.

- Impacts paysagers
  - En phase travaux :
    Ils sont essentiellement dus aux travaux eux-mêmes, générés par l'implantation des aires de chantier, le stockage des matériaux et matériels, les terrassements et les réaménagements provisoires de voirie et d'espaces publics nécessaires à la réalisation des travaux. Ces impacts relativement négatifs, mais ordinaires lors de tout chantier, seront concentrés sur la période de travaux. Ils ne peuvent être limités que par des moyens raisonnables du point de vue de la perception visuelle.
  - En phase exploitation :
    Le projet aura un impact positif sur le paysage grâce à l'insertion paysagère prévue. Cependant, le réaménagement des espaces va impliquer des impacts sur les alignements d'arbres.
- Mesures
  - En phase travaux :
    Il s'agit de mesures de réduction visant à limiter l'impact visuel et écologique du chantier, incluant la propreté du site, la gestion des déchets et des stocks, la re-végétalisation rapide des sols, la remise en état en fin de travaux, ainsi que la protection et la conservation des plantations et arbres existants.
  - En phase exploitation :
    Les mesures de réduction comprennent la végétalisation partielle de la plateforme du tramway, des plantations arborées et paysagères, des stations plantées, ainsi que des dispositifs techniques pour garantir la pérennité des arbres, une attention est également portée au choix des matériaux. En compensation, le projet prévoit, secteur par secteur, soit le maintien des arbres existants ou, en cas d'impossibilité, la restitution des alignements par des plantations nouvelles.

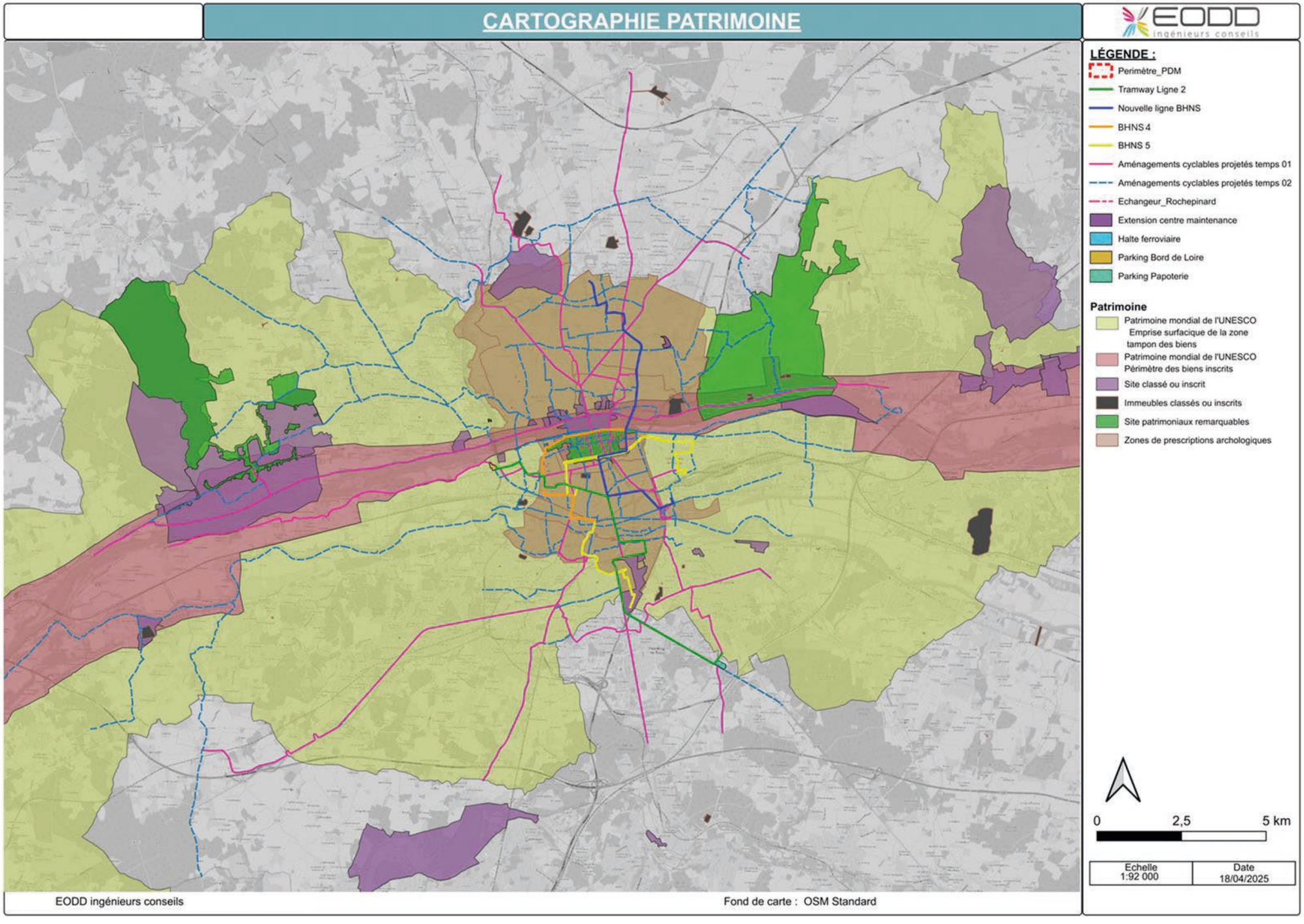


Figure 163 : Infrastructures de transports et patrimoine (© EODD 2025)

Mesures complémentaires et mesures d'accompagnement envisagées

Les mesures suivantes sont proposées afin de limiter les effets des nouveaux aménagements sur le paysage et le patrimoine :

- Veiller à l'intégration paysagère des voies nouvelles, des bâtiments et mobiliers neufs (intégration au contexte urbain, végétalisation, points de vue à préserver, etc.) ;
- Étudier les covisibilités des aménagements avec le patrimoine existant ;
- Privilégier la végétalisation des toitures, et des parkings ;
- Matérialiser les séparations modes actifs / stationnement, etc. par des sections linéaires végétalisées plutôt que par du mobilier urbain.

L'évaluation des incidences de chaque projet dans le cadre des études d'impact spécifiques participera aux critères de choix du projet définitif et permettra de conférer au projet et au PDM un impact globalement positif.

Synthèse :

Les actions du PDM ne devraient pas présenter d'incidences négatives majeures sur le paysage et le patrimoine, la plupart des actions allant dans le sens de la réduction de la place de la voiture individuelle au profit des modes alternatifs de déplacement, accompagnée d'une valorisation de l'espace libéré. Cependant, il pourra exister des difficultés d'intégration des aménagements neufs au paysage et au patrimoine existants.

L'impact du PDM sur le paysage et le patrimoine est souvent direct. Les actions relatives au stationnement, au transport de marchandises, aux modes actifs et la réorganisation du partage de la voirie pour les différents modes aèrent l'espace de la rue, dé-saturent les centres-villes et centres-bourgs et libèrent des emprises. **Elles offrent la possibilité de réaménager l'espace plus qualitativement, de laisser davantage de place au végétal, de mettre en valeur le paysage et le patrimoine**. En agissant sur les espaces publics, afin d'améliorer l'accessibilité aux transports en commun ou afin de faciliter l'usage des modes actifs, tels que la marche ou le vélo, **le PDM agit favorablement sur le cadre de vie**.

12.Incidences sur l'artificialisation des sols

12.1 Rappel des enjeux

La consommation et le partage de l'espace constituent un enjeu d'importance aussi bien pour les projets urbains et les prévisions de développement que pour le développement des différents modes de déplacement. L'étalement urbain consomme de nombreux espaces agricoles, naturels et forestiers, et engendre des besoins croissants en infrastructures diverses, en transports, ainsi qu'en énergie.

L'aménagement ou l'extension d'axes de transport peut venir renforcer le phénomène d'étalement urbain, en fragilisant à la fois le paysage agricole, mais aussi les corridors écologiques.

Quelques données chiffrées

La circulation automobile et le stationnement sont fortement consommateurs d'espace public. Ce sont autant d'espaces urbains qui sont pris au logement, à l'industrie, aux commerces ou aux loisirs et aux espaces naturels. La voiture particulière représente le moyen de transport largement dominant au sein du territoire d'étude, et une large place lui est donc accordée en termes d'aménagement des espaces publics, y compris en cœur même de l'Agglomération. Pourtant, un déplacement en vélo consomme 4 fois moins d'espace et un déplacement en bus jusqu'à 30 fois moins (source : ADEME). Le vélo et les transports en commun représentent donc des outils qui permettent de décongestionner la ville.

D'après l'étude réalisée en 2008 par le PREDIT (programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres) et intitulée « La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain », une voiture consomme 6 fois plus d'espace de stationnement qu'une moto, et 16 à 25 fois plus d'espace qu'une bicyclette. Ainsi, en considérant le déplacement de 10 personnes selon les modes, le taux d'occupation en espace de stationnement est de :

- 10 m² pour le mode vélo (c'est-à-dire 10 vélos) ;
- 40 m² pour le mode « deux-roues motorisées » (c'est-à-dire 10 motos) ;
- 250 m² pour le mode « automobile » (c'est-à-dire 10 voitures particulières).

Remarque : l'espace occupé par le bus n'est pas pertinent, la fonction d'un TC état d'assurer plusieurs courses, avant d'éventuellement de stationner.

12.2 Ambition du PDM

Le PDM participe à **équilibrer la répartition de l'espace entre les différents modes de déplacement**.

La mise en place de projets urbains cohérents avec les cibles du PDM ainsi que l'ensemble des actions visant à tendre vers une répartition modale donnant une place plus forte aux modes actifs ou transports en communs sont des moyens de répondre cet objectif global.

12.3 Analyse des incidences

Les incidences du PDM sur la consommation d'espaces portent notamment sur deux points :

- Imperméabilisation liée aux projets d'infrastructures eux-mêmes ;
- Imperméabilisation liée aux besoins d'aménagement maîtrisé du territoire (création d'équipements, etc.). Le SCoT de l'agglomération Tourangelle et le PLU métropolitain de TMVL ont pour objectif de maîtriser la consommation d'espaces naturels et agricoles.

La carte ci-dessous illustre les emprises des infrastructures vis-à-vis des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Les résultats quantitatifs sont détaillés ci-après.

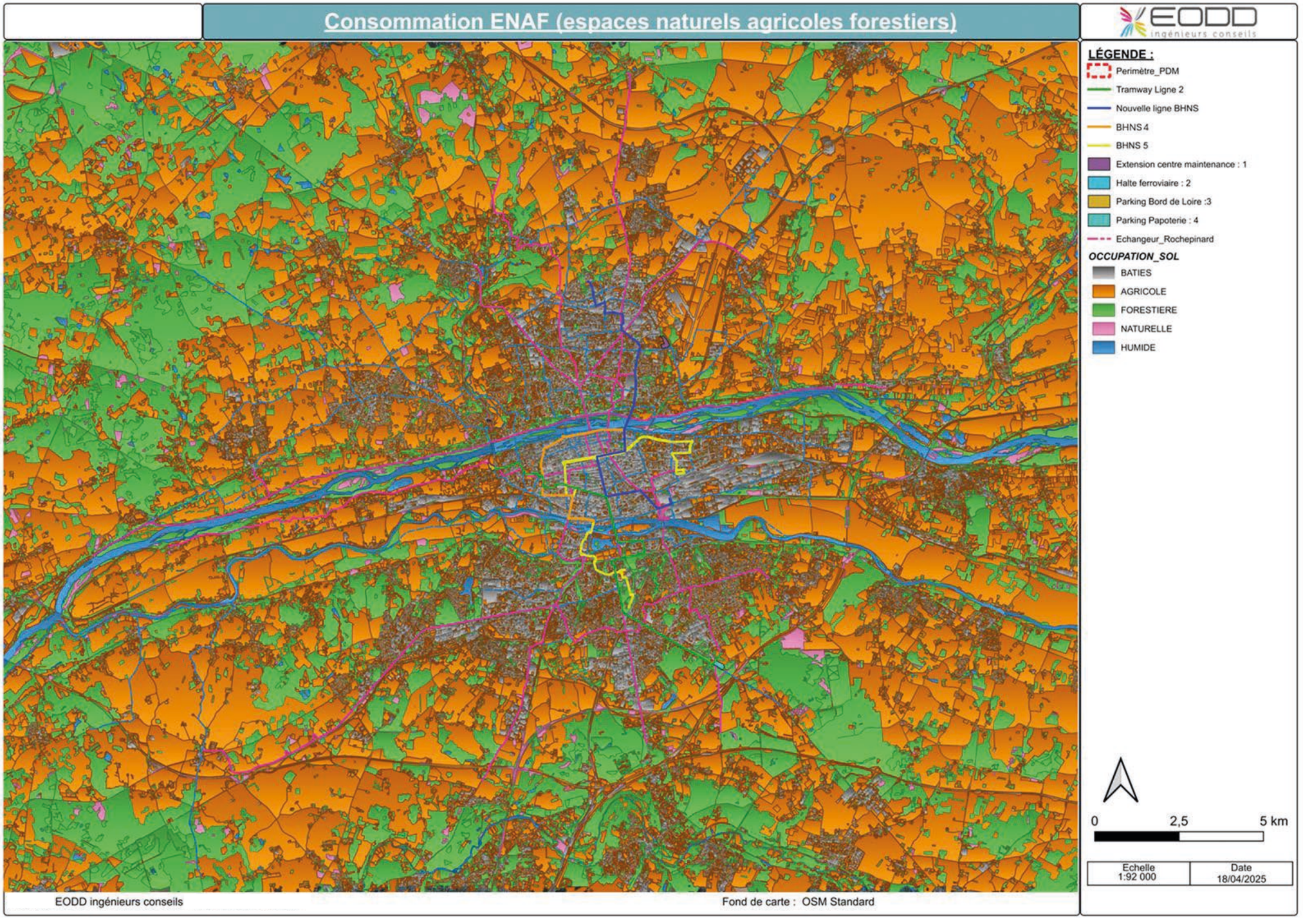


Figure 164 : Localisation des emprises des infrastructures, des espaces naturels, agricoles et forestiers (© EODD, 2025)

Les projets d'infrastructures sont principalement réalisés sur des espaces déjà imperméabilisés (78.7%). Ils sont également réalisés sur des espaces perméables (21.3%).

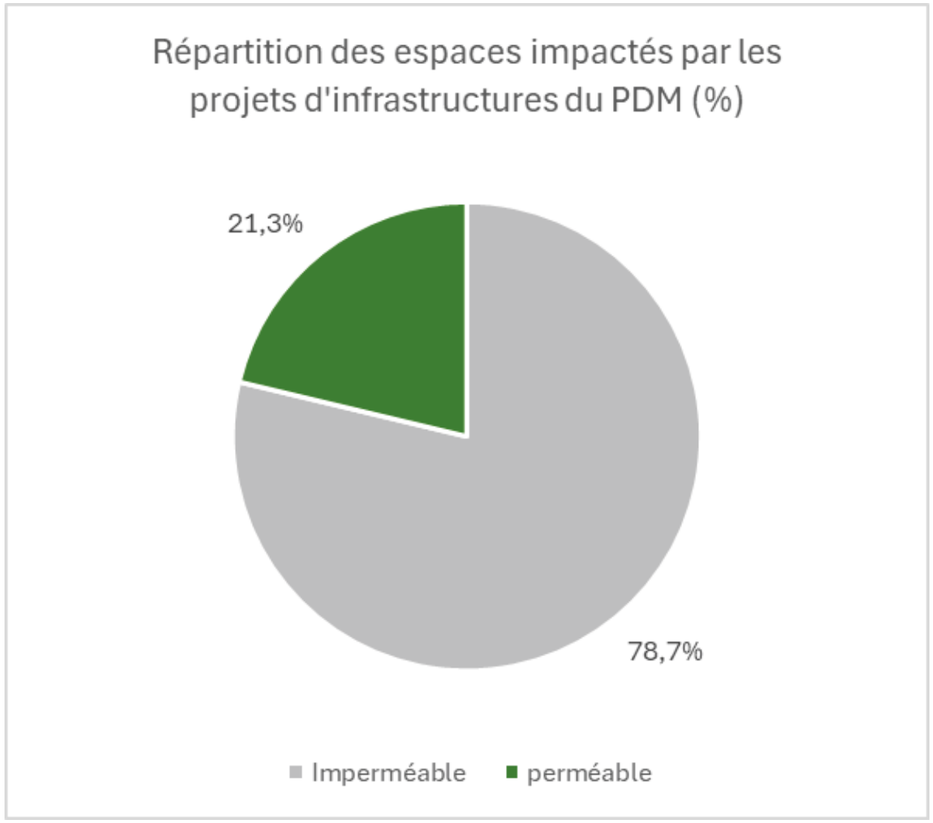


Figure 165 : Répartition de la consommation des espaces

En ce qui concerne les surfaces perméables utilisées[12] par types d'infrastructures, les infrastructures vélos sont les plus impactantes avec 27,2 ha utilisés. Vient ensuite, les infrastructures de transport en commun avec 7,7 ha puis les infrastructures routières avec 7,4 ha utilisés.

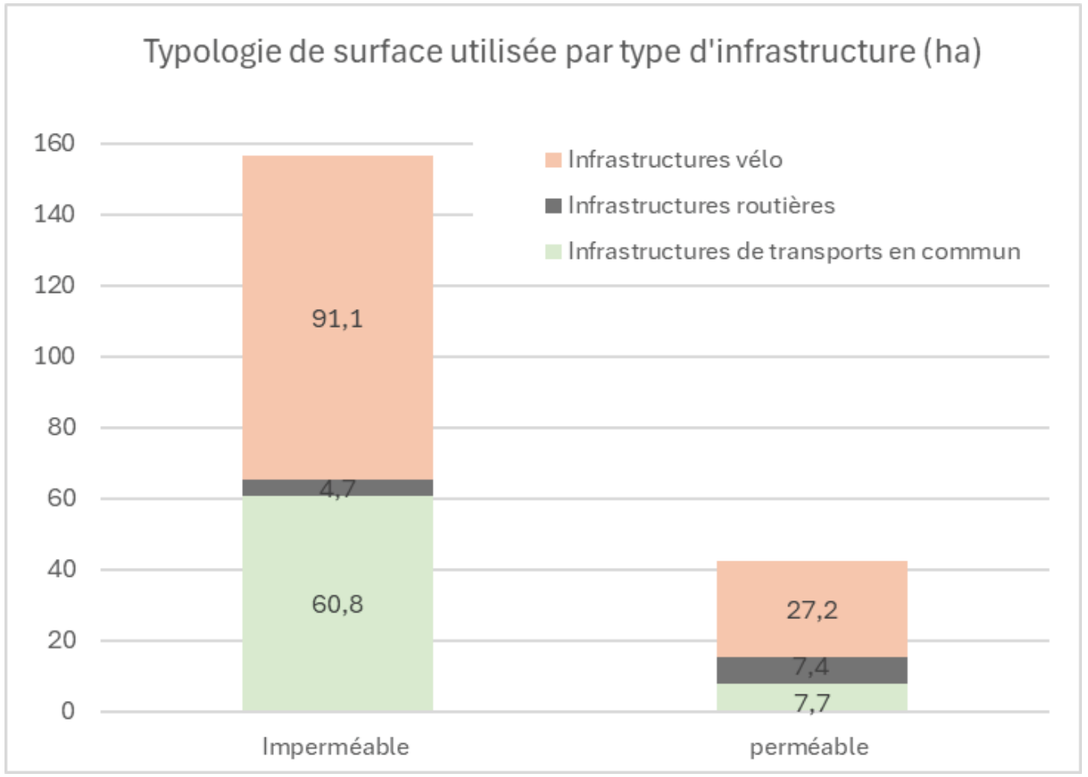


Figure 166 : Typologie de surface utilisée pour les projets d'infrastructures (en ha)

Le tableau suivant présente le détail des surfaces consommées pour chaque infrastructure[13].

[12] Il s'agit de surfaces perméables utilisées qui ne sont pas forcément artificialisées dans le cadre de la réalisation des projets.

[13] Ces consommations d'espaces sont une estimation d'après les premières esquisses de tracés des pistes cyclables. La programmation de ces itinéraires n'est pas arrêtée, et leur date de mise en œuvre n'est pas définie pour tous les itinéraires.

Tableau 36 : Évaluation de l'emprise foncière par projets du PDM

Type d'infrastructure			Nature des surfaces perméables impactées (ha)				Commentaires
			Agricole	Forestière	Humide	Naturelle	
Infrastructures de transports en commun	Tramway Ligne 2 *(A fait l'objet d'une évaluation environnementale)*	Ligne tram (hors infrastructures connexes)	-4.3				La ligne vient s'implanter sur des surfaces perméables mais le projet dans son ensemble limite l'occupation du sol car il prévoit également la création de nouveaux espaces perméables, cela permet de compenser l'impact et de créer 4.3 ha de surface perméable supplémentaire. De manière générale, l'aménagement des lignes tendra à se faire en milieu déjà artificialisé, évitant ainsi une forte consommation foncière de ces espaces.
		Extension centre maintenance	0.1				L'extension du centre de maintenance consommera 0.3% des terres consommées par les projets du PDM.
		Parking Bord de Loire	0.8				Le parking Bord de Loire consommera 3% des terres consommées par les projets du PDM.
		Parking Papoterie	0.8				Le parking Papoterie consommera 3% des terres consommées par les projets du PDM.
	Lignes à haut niveau de service	Nouvelle ligne BHNS *(A fait l'objet d'une évaluation environnementale)*	-0.3				La ligne vient s'implanter sur des surfaces perméables mais le projet dans son ensemble limite l'occupation du sol car il prévoit également la création de nouveaux espaces perméables, cela permet de compenser l'impact et de créer 0.3 ha de surface perméable supplémentaire. De manière générale, l'aménagement des lignes tendra à se faire en milieu déjà artificialisé, évitant ainsi une forte consommation foncière de ces espaces.
		Ligne 5	0,0	0,0	0,0	0,0	Tracés déjà existants
		Ligne 4	0,0	0,0	0,0	0,0	Tracés déjà existants
	Halte ferroviaire		0,1	0	0	0	Le projet de la halte ferroviaire consommera 0.4% des terres consommées par les projets du PDM.
Infrastructures routières		Échangeur Rochepinard	0,3	0,2	0	0	L'échangeur Rochepinard consommera 2% des terres consommées par les projets du PDM.
Infrastructures vélo		Aménagements cyclables projetés temps 01	0	0	0	0	Les Infrastructures vélos projetées en temps 01 s'implanteront essentiellement sur des espaces déjà artificialisés.
		Aménagements cyclables projetés temps 02	18,5	8,2	0	0,5	Parmi l'ensemble des terres consommées (agricoles, forestières, humides et naturelles) par les projets du PDM, les Infrastructures vélos projetées en temps 02 représenteront près de 91% d'entre-elles. Ces projets seront impactant pour les terres agricoles et causeront par conséquent des pertes de surface cultivable (rendement agricole).

Dans une moindre mesure, les projets d'aire de covoiturage et les autres parkings relais peuvent être à l'origine d'une imperméabilisation des sols. Pour autant, la majorité est prévue sur des zones déjà artificialisées.

L'analyse cartographique des projets d'infrastructures met en évidence que les implantations des projets induiront une consommation d'espaces perméables à hauteur de 30 ha (surface de projets désimperméabilisant non soustraites). Le projet de ligne 2 de tramway permet de désimperméabiliser une surface de 4,3 ha.

Il convient de préciser que :

- Les projets d'aménagement cyclables (temps 02) seront les plus consommateurs d'espaces (91% des terres consommées) devant les projets d'infrastructures routières puis de transport en commun.
- Parmi les projets d'infrastructures routières, les 2 parkings seront les plus consommateurs d'espaces (respectivement 3% des terres consommées chacun).

Le SCOT ainsi que le PLUm visent à prévenir et éviter les risques de voir s'accentuer les phénomènes d'étalement urbain en encadrant strictement les possibilités d'urbanisation nouvelle.

L'action 21 du PDM « Définir et mettre en œuvre un processus de coordination entre l'offre de transports en commun et le développement urbain » a notamment pour but d'accompagner les solutions de mobilités pour les territoires périurbains en limitant l'étalement urbain et en s'appuyant sur les centralités existantes. Les objectifs sont les suivants :

- Organiser le développement urbain en cohérence avec les réseaux de transport pour limiter la consommation excessive de foncier et les distances de déplacements ;
- Respecter les principes de maîtrise de l'urbanisation selon le SCoT et le PLUm/PLUi ;
- Conforter l'urbanisation et intensifier la ville et la métropole des proximités selon PLUm ;
- Diminuer les distances parcourues.

Outre les questions d'imperméabilisation et d'étalement urbain, le partage de l'espace entre les différents modes de déplacement constitue un enjeu d'importance. En effet, aujourd'hui, une large place est accordée à la voiture particulière en contexte urbain, que ce soit sur la voirie ou au niveau du stationnement.

Les actions suivantes inscrites au PDM permettront une meilleure organisation de l'espace public et une réduction de la consommation de l'espace :

- Stratégie d'urbanisation raisonnée et davantage orientée vers les modes actifs, moins consommateurs d'espace au regard des flux passages supportables.
- Réutiliser l'existant autant que possible, dans le cadre d'aménagements divers (parkings, voiries, etc.).
- Pour l'ensemble des modes de déplacement, le meilleur maillage du territoire, une meilleure connexion entre les pôles, la maîtrise du stationnement, permettent une réutilisation de l'espace à d'autres fins (voies piétonnes, cyclables, plantations paysagères, etc.).

La construction de nouvelles infrastructures (pistes cyclables, voiries, etc.) est consommatrice d'espace et pourrait s'accompagner d'incidences négatives. Toutefois une attention particulière sera portée vis-à-vis de ces opérations dès leur phase de conception afin de limiter la consommation d'espace.

Mesures complémentaires d'accompagnement envisagées

Un ensemble de mesures est proposé afin de compenser les effets potentiellement négatifs des nouveaux aménagements sur la consommation d'espace :

- Étudier la requalification des réserves foncières disponibles (friches, logements, …), privilégier le développement de voies ou bâtiments sur les espaces à faible enjeu écologique, agricole ou public.
- Limiter l'étalement urbain en mettant en œuvre les documents de planification spatiale (SCoT et PLUm/PLUi).
- Intégrer les aménagements futurs aux documents d'urbanisme.
- Limiter les coupures agricoles.

Ainsi, plus que l'aménagement en lui-même, c'est l'attention particulière qui sera portée au choix du site, aux modalités de mise en œuvre et à l'insertion paysagère, lors de la conception de chaque projet et de la réalisation de l'étude d'impact associée, qui permettra de conférer au projet de système de mobilité un impact globalement

Synthèse :

Les impacts du PDM sur les sols sont liés à leur imperméabilisation. **Il conviendra d'optimiser les surfaces imperméabilisées et leur localisation dans le cadre des nouvelles infrastructures**. Le SCoT et le PLUm encadrent les phénomènes d'étalement urbain induits par l'amélioration de la desserte des zones périurbaines.

Les incidences du PDM sur l'espace sont importantes mais positives :

- Elles modifient le partage de l'espace sur voirie en **augmentant significativement la part des modes actifs** et de manière moins conséquente la part des transports en commun.

- Elles occasionnent une **consommation d'espace nouvelle** : celle-ci est rendue nécessaire au regard des conséquences positives attendues sur l'ensemble des autres thématiques environnementales : cas par exemple des pistes cyclables par rapport à la diminution de la voiture en ville, de la qualité de l'air ou des consommations énergétiques.

13.Synthèse de l'évaluation environnementale des actions du PDM

La partie suivante porte sur l'analyse du plan d'actions qui intègre un ensemble de mesures environnementales rappelées dans le reste de l'évaluation environnementale. Ces mesures ont été définies en concertation avec les acteurs du territoire et ont conduit à l'élaboration du plan. Ainsi, les considérations environnementales ont été prises en compte en amont du processus d'élaboration, ce qui a permis d'orienter les choix stratégiques et opérationnels du plan de manière à limiter les impacts environnementaux potentiels.

Le tableau suivant présente les actions du PDM, et leur intitulé. Le rapport du PDM donne une description détaillée de chaque action, le porteur de l'action, le type de financement, l'impact potentiel de cette action ainsi que les indicateurs de suivi de chaque action.

Tableau 37 : Liste des actions du PDM (Source : Transitec)

Axe Réaliser les projets engagés	
Orientation 1.1 :	**Poursuivre la construction du réseau en lien avec le réseau structurant acté**
Action 1	Réaliser la 2ème ligne de tramway, le BHNS et les 2 parkings relais
Action 2	Mettre en œuvre la restructuration et la nouvelle offre sur le réseau Fil Bleu
Action 3	Faire évoluer la ligne 4 et la ligne 5 du réseau Fil Bleu vers un BHNS
Action 4	Assurer la performance du réseau de transports collectifs Fil Bleu
Action 5	Réaliser l'Autoroute Bas Carbone (ABC) sur l'A10 et l'A85 et les PEM associés
Action 6	Aménager la halte ferroviaire de Fondettes/Saint-Cyr-sur-Loire et mettre en œuvre les aménagements connexes
Action 7	Réaliser les 7 premiers itinéraires Vélival
Orientation 1.2 :	**Réorganiser le réseau routier en conséquence**
Action 8	Réorganiser les circulations routières
Action 9	Optimiser le maillage routier structurant métropolitain
Axe Etendre les réseaux alternatifs à la voiture	
Orientation 2.1 :	**Renforcer les offres alternatives à la voiture individuelle sur le territoire**
Action 10	Mettre en œuvre un TCSP vers Saint-Cyr-sur-Loire et Saint-Pierre-des-Corps et une liaison entre Vaucanson et la zone militaire et aéroportuaire
Action 11	Créer les offres de transport définies dans le dossier statut SERM
Action 12	Créer des lignes structurantes de covoiturage sur les bassins versants favorables
Action 13	Etendre le maillage cyclable métropolitain Vélival, de la CC TEV, local et le connecter avec les territoires voisins
Action 14	Compléter l'offre de transport collectif Fil Bleu pour offrir une alternative à la voiture aux besoins touristiques
Orientation 2.2 :	**Amplifier le partage de l'espace public**
Action 15	Mettre en place des mesures limitant les nuisances routières et sonores
Action 16	Rééquilibrer les usages entre les différents modes dans l'espace public
Action 17	Réaliser un schéma directeur piéton
Action 18	Améliorer la sécurité des déplacements
Orientation 2.3 :	**Organiser le transport de marchandises et tendre vers une logistique urbaine durable**
Action 19	Structurer une politique dédiée à la logistique urbaine durable sur le territoire
Action 20	Préserver un usage du ferroviaire pour le transport de marchandises
Orientation 2.4 :	**Limiter l'étalement urbain en s'appuyant majoritairement sur les centralités existantes**
Action 21	Définir et mettre en œuvre un processus de coordination entre l'offre de transports en commun et le développement urbain
Action 22	Adapter la création de places stationnement privé selon le niveau de desserte en transports collectifs
Axe Fluidifier le parcours des usagers	
Orientation 3.1 :	**Mettre en œuvre la stratégie « Rabattre – Transporter – Diffuser »**
Action 23	Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de rabattement
Action 24	Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de diffusion
Orientation 3.2 :	**Assurer un parcours fluide pour l'usager**
Action 25	Mettre en place le titre de transport unique
Action 26	Développer une plateforme multimodale d'informations et d'achat de titres de transport (MaaS)
Axe Accompagner les changements de pratique	
Orientation 4.1 :	**Structurer l'information et l'accompagnement voyageurs**
Action 27	Proposer et développer un accompagnement adapté aux différents publics cibles
Orientation 4.2 :	**Engager les reports modaux et temporels et assurer un accès à la mobilité pour toutes et tous**
Action 28	Créer une Maison de la Mobilité et développer les outils pour inciter aux changements de pratique
Action 29	Permettre un accès à la mobilité pour toutes et tous
Action 30	Mettre en place un bureau des temps
Orientation 4.3 :	**Développer un bouquet de services de mobilité**
Action 31	Développer l'usage partagé de la voiture
Action 32	Créer du stationnement vélo et EDP sécurisé

Action 33	Développer et diversifier les services de mobilité à vélo
Orientation 4.4 :	**Faciliter la transition vers des véhicules à faibles émissions**
Action 34	Favoriser l'électrification des véhicules
Axe Coordonner autour d'une gouvernance partagée	
Action 35	Poursuivre le suivi des usages de mobilité
Action 36	Créer une instance de pilotage du Plan de Mobilité
Action 37	Mettre en place une démarche prospective et agile

Les tableaux suivants présentent l'évaluation qualitative des impacts de chaque action du PDM sur toutes les thématiques environnementales.

Le premier se concentrent sur les thématiques environnementales qui dépendent principalement des flux de trafics (routiers principalement) : énergie, GES, air, bruit et santé.

Le second tableau analyse les éléments qui dépendent plutôt des infrastructures crées, de leurs caractéristiques et localisation : risques technologiques, milieu physique, milieu naturel, patrimoine et paysage, et artificialisation des sols.

Toutes les actions ont été classifiées suivant 5 catégories :

- Impact positif fort : l'action amène des bénéfices certains, quelles que soient les conditions de mise en œuvre des mesures ;
- Impact positif : l'action amène des bénéfices sous certaines conditions (report modal suffisant par exemple) ;
- Impact potentiellement positif ou négatif : l'action amène des bénéfices dans certains cas, mais peut être préjudiciable dans d'autres (à différents horizons temporels, à différents endroits ou à différentes échelles spatiales). Notamment pour la qualité de l'air par exemple, beaucoup de mesures permettent une réduction globale des émissions en limitant les circulations en centre-ville, mais engendrent une augmentation autour de certains axes routiers vers lesquelles les véhicules sont redirigés.
- Impact négatif : l'action amène à des effets négatifs
- Non concerné (NC) : l'action n'a pas d'impact

Le code couleur est le suivant :

Impact positif fort
Impact positif
Impact positif dans certains cas, et négatif dans d'autres (ex : à différents horizons temporels, à différents endroits ou à différentes échelles spatiales)
Impact négatif
NC

Tableau 38 : Évaluation des impacts potentiel des actions du PDM sur les thématiques environnementales dépendant majoritairement des flux routiers

N° et action	Effets	Energie	GES	Air	Bruit	Santé
Axe Réaliser les projets engagés						
Orientation 1.1 : Poursuivre la construction d'un réseau alternatif à la voiture performant et attractif en appui sur les ambitieux projets en cours						
1 – Réaliser la 2ème ligne de tramway, le BHNS et les 2 parkings relais	Réduction des trafics routiers en ville et incitations aux trajets multimodaux. Possible congestion induite	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais risque de congestion routière (voies routières remplacées par tram)	Émissions concentrées sur certains axes	Situation améliorée à l'échelle du SMT (diminution des émissions et développement du vélo) L'exposition aux nuisances peut être légèrement dégradée aux abords des nouvelles infrastructures
2 – Mettre en œuvre la restructuration et la nouvelle offre sur le réseau Fil Bleu	Réduction des trafics routiers en ville et incitation à l'usage des TC. Possible report vers les espaces périurbains.	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions en centre-ville.	Émissions concentrées sur certains axes	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée localement
3 – Faire évoluer la ligne 4 et la ligne 5 du réseau Fil Bleu vers un BHNS	Réduction des trafics routiers en ville et incitation à l'usage des TC. Possible report vers les espaces périurbains.	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais risque de congestion routière (passage de routes vers des voies bus en site propre)	Émissions concentrées sur certains axes	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée localement
4 – Assurer la performance du réseau de transports collectifs Fil Bleu	Réduction des trafics routiers en ville et incitations à l'usage des TC. Possible report vers les espaces périurbains.	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais risque de congestion routière (passage de routes vers des voies bus en site propre)	Émissions concentrées sur certains axes	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée localement
5 – Réaliser l'Autoroute Bas Carbone (ABC) sur l'A10 et l'A85 et les PEM associés	Réduction des trafics routiers en ville et incitations aux trajets multimodaux. Possible report vers les espaces périurbains.	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais risque de congestion routière (passage de routes vers des voies bus en site propre)	Émissions concentrées sur certains axes	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée localement
6 – Aménager la halte ferroviaire de Fondettes/Saint-Cyr-sur-Loire et mettre en œuvre les aménagements connexes	Réductions des trafics routiers entre Tours et Fondettes. Augmentation du trafic ferroviaire	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Potentielles réductions des bruits routiers. Augmentation des bruits ferroviaires (augmentation de la fréquentation de la ligne)	Moins de nuisances routières, favorise les déplacements actifs (Marche + Train ou Vélo + Train), mais ponctuellement plus nuisances ferroviaires.
7 – Réaliser les 7 premiers itinéraires Vélival	Renforcement des déplacements cyclables	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers. La pratique régulière du vélo est bonne pour la santé.
Orientation 1.2 : Réorganiser le réseau routier en conséquence						
8 – Réorganiser les circulations routières	Réduction des trafics routiers en ville. Possible report vers les espaces périurbains	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable	Réduction des émissions sur les centres de vie et quartiers, mais augmentation aux abords des axes routiers structurants	Réduction des nuisances sonores sur les centres de vie et quartiers, mais augmentation aux abords des axes routiers structurants	Cœurs de quartiers préservés, en dépit de certains axes structurants qui seront plus exposés aux nuisances routières
9 – Optimiser le maillage routier structurant métropolitain	Limitation des circulations sur certains axes et report sur d'autres	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable	Réduction des émissions sur les centres de vie et quartiers, mais augmentation aux abords des axes routiers structurants	Réduction des nuisances sonores sur les centres de vie et quartiers, mais augmentation aux abords des axes routiers structurants	Cœurs de quartiers préservés, en dépit de certains axes structurants qui seront plus exposés aux nuisances routières
Axe Etendre les réseaux alternatifs à la voiture						
Orientation 2.1 : Renforcer les offres alternatives à la voiture individuelle sur le territoire						

N° et action	Effets	Energie	GES	Air	Bruit	Santé
10 – Mettre en œuvre un TCSP vers Saint-Cyr-sur-Loire et vers Saint-Pierre-des-Corps et une liaison entre Vaucanson et la zone militaire et aéroportuaire	Réduction des trafics routiers en ville et incitations aux trajets multimodaux. Possible report vers les espaces périurbains.	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais risque de congestion routière (passage de routes vers des voies en site propre)	Émissions concentrées sur certains axes	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée localement
11 – Créer les offres de transport définies dans le dossier statut SERM	Réduction des trafic routiers sur les trajets longs	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions de polluants	Moins de bruits routiers, intensification du trafic ferroviaire	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT, mais la situation peut être dégradée aux alentours des axes ferroviaires
12 – Créer des lignes structurantes de covoiturage sur les bassins versants favorables	Réduction des trafic routiers sur les trajets longs	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions de polluants	Réduction des nuisances sonores	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT
13 – Etendre le maillage cyclable métropolitain Vélival, de la CC TEV, local et le connecter avec les territoires voisins	Renforcement des déplacements cyclables	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers. La pratique régulière du vélo est bonne pour la santé.
14 – Compléter l'offre de transport collectif Fil Bleu pour offrir une alternative à la voiture aux besoins touristiques	Réduction de l'utilisation de la voiture	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Orientation 2.2 : Réduire les nuisances liées à l'autosolisme						
15 – Mettre en place des mesures de réglementation limitant les nuisances routières et sonores	Réduction des trafics routiers en ville et incitations à l'usage des transports alternatifs à la voiture individuelle. Possible report vers les espaces périurbains.	Augmentation des consommations (allongement des distances) si report modal insuffisant	Augmentation des émissions de GES (allongement des distances) si report modal insuffisant	Réduction des émissions en centre-ville. Possible report des émissions à l'extérieur du noyau urbain	Émissions concentrées sur certains axes périurbains	Centres villes préservés, en dépit de certains axes structurants qui seront plus exposés aux nuisances routières
16 – Rééquilibrer les usages entre les différents modes dans l'espace public	Valorisation des modes actifs par les aménagements urbains	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers. La pratique régulière du vélo ou de la marche est bonne pour la santé.
17 – Réaliser un schéma directeur piéton	Valorisation de la marche à pied	NC	NC	NC	NC	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers. La pratique régulière de la marche est bonne pour la santé.
18 – Améliorer la sécurité des déplacements	Sécurisation des usagers les plus exposées (marche, vélo)	NC	NC	NC	NC	Sécurisation des trajets en modes actifs
Orientation 2.3 : Organiser le transport de marchandises et tendre vers une logistique urbaine durable						
19 – Structurer une politique dédiée à la logistique urbaine durable sur le territoire	Réduction des trafics de PL	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
20 – Préserver un usage du ferroviaire pour le transport de marchandises	Réduction des trafics de marchandises routiers	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions routières	Réduction des nuisances sonores routières, augmentations des ferroviaires	Moins de nuisances routières, mais plus de bruit ferroviaire
Orientation 2.4 : Limiter l'étalement urbain en s'appuyant majoritairement sur les centralités existantes						
21 – Définir et mettre en œuvre un processus de coordination entre l'offre de transports en commun et le développement urbain	Nouveaux aménagements pensés en lien avec les mobilités. Concentration des activités, réduction des distances de déplacement	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.

N° et action	Effets	Energie	GES	Air	Bruit	Santé
22 – Adapter la création de places stationnement privé selon le niveau de desserte en transports collectifs	Nb de stationnement véhicules limités, et nb de places vélos minimum	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Axe Fluidifier le parcours des usagers						
Orientation 3.1 : Mettre en œuvre la stratégie « Rabattre – Transporter – Diffuser »						
23 – Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de rabattement	Concentration des flux autour des PEM et des axes de transports reliés	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais augmentation aux abords des PEM et axes routiers	Émissions concentrées autour des PEM et axes principaux de TC	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
24 – Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de diffusion	Incitation à l'utilisation des TC	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions. Mais augmentation aux abords des PEM	Émissions concentrées autour des PEM et axes principaux de TC	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Orientation 3.2 : Assurer un parcours fluide pour l'usager						
25 – Mettre en place le titre de transport unique	Incitation à l'utilisation des TC	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
26 – Développer une plateforme plateforme multimodale d'informations et d'achat de titres de transport (MaaS)	Incitation à l'utilisation des TC	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Axe Accompagner les changements de pratique						
Orientation 4.1 : Structurer l'information et l'accompagnement voyageurs						
27 – Proposer et développer un accompagnement adapté aux différents publics cibles	Incitation et sensibilisation en faveur des mobilités durables	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Orientation 4.2 : Engager les reports modaux et temporels et assurer un accès à la mobilité pour toutes et tous						
28 – Créer une Maison de la Mobilité et développer les outils pour inciter aux changements de pratique de mobilité	Facilite l'usage des mobilités alternatives à la voiture individuelle	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
29 – Permettre un accès à la mobilité pour toutes et tous	Aides et incitation en faveur des mobilités durables	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
30 – Mettre en place un bureau des temps	Réflexions sur horaires de déplacements (lisser les HP)	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable	Impact non qualifiable
Orientation 4.3 : Développer un bouquet de services de mobilité						
31 – Développer l'usage partagé de la voiture	Développement des services d'autopartage et de covoiturage	Réduction des consommations	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins d'expositions aux nuisances sur le SMT
32 – Créer du stationnement vélo et EDP sécurisé	Création de stationnement vélo sécurisés	Potentielles réduction des consommations	Potentielles réduction des émissions	Potentielles réduction des nuisances	Potentielles réduction des nuisances	Potentielles réduction des nuisances routières. Incitation à la pratique du vélo, bonne pour la santé
33 – Développer et diversifier les services de mobilité à vélo	Développement des services de mobilité à vélo	Potentielles réduction des consommations	Potentielles réduction des émissions	Potentielles réduction des nuisances	Potentielles réduction des nuisances	Potentielles réduction des nuisances routières. Incitation à la pratique du vélo, bonne pour la santé
Orientation 4.4 : Faciliter la transition vers des véhicules à faibles émissions						
34 – Favoriser l'électrification des véhicules	Mesures favorisant l'électrification des véhicules	Demande en électricité accrue	Réduction des émissions	Réduction des émissions	Réduction des nuisances sonores	Moins de nuisances liées aux véhicules routiers.
Axe Coordonner autour d'une gouvernance partagée						

N° et action	Effets	Energie	GES	Air	Bruit	Santé
35 – Poursuivre le suivi des usages de mobilité	Meilleure connaissance des pratiques, qui mène dans un second temps à l'adaptations des actions en conséquence	NC	NC	NC	NC	NC
36 – Créer une instance de pilotage du Plan de Mobilité	Instance qui permettra d'ajuster les mesures du plan d'action	NC	NC	NC	NC	NC
37 – Mettre en place une démarche prospective et agile	Amélioration des connaissances, et expérimentations	NC	NC	NC	NC	NC

Tableau 39 : Évaluation des impacts potentiel des actions du PDM sur les thématiques environnementales dépendant majoritairement des infrastructures

N° et action	Risques technologiques	Milieu physique	Milieu naturel	Patrimoine et paysage	Artificialisation des sols
Axe Réaliser les projets engagés					
Orientation 1.1 : Poursuivre la construction d'un réseau alternatif à la voiture performant et attractif en appui sur les ambitieux projets en cours					
1 – Réaliser la 2ème ligne de tramway, le BHNS et les 2 parkings relais	Prise en compte risques	Impact lors des franchissements de cours d'eau et imperméabilisation ponctuelle	Milieux naturels impactés par le tracé du tram 2 et P+R	Traversée d'espaces patrimoniaux prise en compte dans la conception projet	Imperméabilisation de quelques espaces en friche
2 – Mettre en œuvre la restructuration et la nouvelle offre sur le réseau Fil Bleu	NC	NC	NC	NC	NC
3 – Faire évoluer la ligne 4 et la ligne 5 du réseau Fil Bleu vers un BHNS	NC	NC	NC	NC	NC
4 – Assurer la performance du réseau de transports collectifs Fil Bleu	NC	NC	NC	NC	NC
5 – Réaliser l'Autoroute Bas Carbone (ABC) sur l'A10 et l'A85 et les PEM associés	NC	NC	NC	NC	NC
6 – Aménager la halte ferroviaire de Fondettes/Saint-Cyr-sur-Loire et mettre en œuvre les aménagements connexes	Prise en compte risques	Amélioration de la gestion des eaux pluviales sur un site en friche	Pas d'impact sur les fonctionnalités écologiques territoriales	Réhabilitation de bâtiments abandonnées	Implantation des bâtiments et parkings sur un site en friche
7 – Réaliser les 7 premiers itinéraires Vélival	Aménagements cyclables sécurisés	Imperméabilisation	Pas d'impact sur les fonctionnalités écologiques territoriales	NC	Imperméabilisation
Orientation 1.2 : Réorganiser le réseau routier en conséquence					
8 – Réorganiser les circulations routières	Prise en compte risques	NC	NC	NC	NC
9 – Optimiser le maillage routier structurant métropolitain	Prise en compte risques	NC	NC	NC	Imperméabilisation
Axe Etendre les réseaux alternatifs à la voiture					
Orientation 2.1 : Renforcer les offres alternatives à la voiture individuelle sur le territoire					
10 – Mettre en œuvre un TCSP vers Saint-Cyr-sur-Loire et vers Saint-Pierre-des-Corps et une liaison entre Vaucanson et la zone militaire et aéroportuaire	NC	NC	NC	NC	NC
11 – Créer les offres de transport définies dans le dossier statut SERM	NC	NC	NC	NC	NC
12 – Créer des lignes structurantes de covoiturage sur les bassins versants favorables	NC	NC	NC	NC	NC
13 – Etendre le maillage cyclable métropolitain Vélival, de la CC TEV, local et le connecter avec les territoires voisins	Prise en compte risques	Imperméabilisation	Pas d'impact sur les fonctionnalités écologiques territoriales	Traversée d'espaces patrimoniaux prise en compte dans la conception projet	Imperméabilisation

N° et action	Risques technologiques	Milieu physique	Milieu naturel	Patrimoine et paysage	Artificialisation des sols
14 – Compléter l'offre de transport collectif Fil Bleu pour offrir une alternative à la voiture aux besoins touristiques	NC	NC	NC	NC	NC
Orientation 2.2 : Réduire les nuisances liées à l'autosolisme					
15 – Mettre en place des mesures de réglementation limitant les nuisances routières et sonores	NC	NC	NC	NC	NC
16 – Rééquilibrer les usages entre les différents modes dans l'espace public	Aménagements plus sécurisés	NC	Potentiels espaces à renaturer	Libération d'espaces urbains à valoriser	Désimperméabilisation potentielle
17 – Réaliser un schéma directeur piéton	Aménagements plus sécurisés	NC	Développement de la végétation sur les itinéraires piétons	Valorisations de trajets urbains	Développement de la végétation sur les itinéraires piétons
18 – Améliorer la sécurité des déplacements	Aménagements plus sécurisés	NC	NC	NC	NC
Orientation 2.3 : Organiser le transport de marchandises et tendre vers une logistique urbaine durable					
19 – Structurer une politique dédiée à la logistique urbaine durable sur le territoire	Moins de trafic de PL, et de marchandises	NC	NC	NC	NC
20 – Préserver un usage du ferroviaire pour le transport de marchandises	Moins de trafics de PL	NC	NC	NC	NC
Orientation 2.4 : Limiter l'étalement urbain en s'appuyant majoritairement sur les centralités existantes					
21 – Définir et mettre en œuvre un processus de coordination entre l'offre de transports en commun et le développement urbain	Concentration de la population et des risques	Concentration des nuisances sur le milieu physique	Limitation de l'étalement urbain	NC	Limitation de l'étalement urbain
22 – Adapter la création de places stationnement privé selon le niveau de desserte en transports collectifs	NC	NC	NC	Espaces valorisables pour d'autres usages	Espace libéré pour d'autres usages que parking
Axe Fluidifier le parcours des usagers					
Orientation 3.1 : Mettre en œuvre la stratégie « Rabattre – Transporter – Diffuser »					
23 – Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de rabattement	Concentration des flux et des risques	NC	NC	NC	Imperméabilisation potentielle
24 – Organiser un réseau hiérarchisé de PEM de diffusion	Concentration des flux et des risques, mais aménagements sécurisants	NC	NC	NC	Imperméabilisation potentielle
Orientation 3.2 : Assurer un parcours fluide pour l'usager					
25 – Mettre en place le titre de transport unique	NC	NC	NC	NC	NC
26 – Développer une plateforme plateforme multimodale d'informations et d'achat de titres de transport (MaaS)	NC	NC	NC	NC	NC
Axe Accompagner les changements de pratique					

N° et action	Risques technologiques	Milieu physique	Milieu naturel	Patrimoine et paysage	Artificialisation des sols
Orientation 4.1 : Structurer l'information et l'accompagnement voyageurs					
27 – Proposer et développer un accompagnement adapté aux différents publics cibles	NC	NC	NC	NC	NC
Orientation 4.2 : Engager les reports modaux et temporels et assurer un accès à la mobilité pour toutes et tous					
28 – Créer une Maison de la Mobilité et développer les outils pour inciter aux changements de pratique de mobilité	NC	NC	NC	NC	NC
29 – Permettre un accès à la mobilité pour toutes et tous	NC	NC	NC	NC	NC
30 – Mettre en place un bureau des temps	NC	NC	NC	NC	NC
Orientation 4.3 : Développer un bouquet de services de mobilité					
31 – Développer l'usage partagé de la voiture	NC	NC	NC	NC	Réduction de l'emprise (un véhicule en autopartage remplace 5 à 8 véhicules privés)
32 – Créer du stationnement vélo et EDP sécurisé	NC	NC	NC	NC	NC
33 – Développer et diversifier les services de mobilité à vélo	NC	NC	NC	NC	NC
Orientation 4.4 : Faciliter la transition vers des véhicules à faibles émissions					
34 – Favoriser l'électrification des véhicules	NC	NC	NC	NC	NC
Axe Coordonner autour d'une gouvernance partagée					
35 – Poursuivre le suivi des usages de mobilité	NC	NC	NC	NC	NC
36 – Créer une instance de pilotage du Plan de Mobilité	NC	NC	NC	NC	NC
37 – Mettre en place une démarche prospective et agile	NC	NC	NC	NC	NC

Globalement, les actions envisagées auront un impact positif, à condition qu'un changement significatif dans les pratiques de mobilité soit engendré (pratique du covoiturage, report modal vers les TC et les modes actifs, électrification du parc de véhicule). Les changements de pratique seront effectifs à conditions que les trois leviers d'actions suivants (cf.Figure 139) **soient développés simultanément :**

- **Développement des offres alternatives à la voiture individuelle** : Offres de transports collectifs ; de réseaux cyclables et de covoiturages. Ces nouveaux services offrent des alternatives attractives face à l'autosolisme (création d'une ligne de tramway, développement du réseau cyclable VéliVal, aménagement d'aires et de lignes de covoiturage, développement d'un réseau TC plus performant)
- **Développement de l'approche servicielle**, permettant d'accompagner les habitants dans leurs changements de pratiques, et de rendre plus visible et accessible l'offre de transport durable qui leur est le plus adaptée. Cela passe par la mise en place d'un management de la mobilité sur le territoire, la création d'un bureau des temps (cf. actions n°30 du PDM), offrir un accès à la mobilité pour tous, et développer des services numériques adaptées à la demande et aux utilisateurs ;
- **Mise en place de mesures de réduction de la voiture individuelle et des trajets voitures de courtes distances** : mise en place de plans piétons, de plan de circulation et d'apaisement des communes, et règles pour les stationnements dans nouvelles constructions privées.

Toute création d'infrastructure de transport pourrait entraîner certains effets négatifs, mais ceux-ci devraient rester limités au regard des bénéfices attendus en matière de qualité de l'air, de réduction des gaz à effet de serre et de santé.

Partie 5 - Évaluation des incidences Natura 2000

1. Contexte réglementaire

L'Article 6, paragraphes 3 et 4, de la « Directive Habitats-Faune-Flore » prévoit un régime « d'évaluation des incidences » des plans ou projets soumis à autorisation ou approbation susceptibles d'affecter de façon notable un site Natura 2000. Cet article a été transposé en droit français par le décret n°2001-1216 du 20 décembre 2001 et dans les articles L.414-4 et R.414-19 à R.414-26 du Code de l'environnement.

Le décret n°2010-365 du 9 avril 2010 a modifié le régime d'évaluation des incidences par l'établissement de plusieurs listes :

- Une liste nationale de documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions soumis à autorisation, approbation ou déclaration et devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences (article R.414-19 du code de l'Environnement).
- Une première liste locale, établie par le préfet de chaque département et répertoriant les documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences, prenant en compte les spécificités et sensibilités locales (article R.414-20 du code de l'Environnement).
- Une seconde liste locale, répertoriant les projets soumis à évaluation des incidences hors régime d'approbation administrative existant et constituant un régime propre à Natura 2000.

Sur la base de cette réglementation, les documents de planification territoriale soumis à évaluation environnementale, tels que les Plans de Mobilité doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences sur le réseau Natura 2000.

L'évaluation des incidences est ciblée sur les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés. L'évaluation des incidences doit être proportionnée à la nature et à l'importance du projet considéré. Ainsi, la précision du diagnostic (état initial) et l'importance des mesures de réduction d'impact seront adaptées aux incidences potentielles du projet sur le site et aux enjeux de conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire du site.

En effet, l'augmentation de la population sur le territoire, les nuisances sonores et visuelles occasionnées par les différents modes de transport, la forte densité d'infrastructures et l'augmentation des surfaces imperméabilisées sont autant de pressions sur les espaces protégés au titre de Natura 2000.

2. Sites Natura 2000 sur ou à proximité du territoire

Comme présenté au sein du diagnostic environnemental, le territoire de Tours Métropole Val de Loire abrite plusieurs sites Natura 2000.

Deux **zones de protection spéciales** (ZPS, directive Oiseaux) sont présentes sur le territoire : la Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire (FR2410012) et le lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine (FR2410016). La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes (FR2400548) est identifiée en **zones spéciales de conservation** (ZSC, directive Habitats).

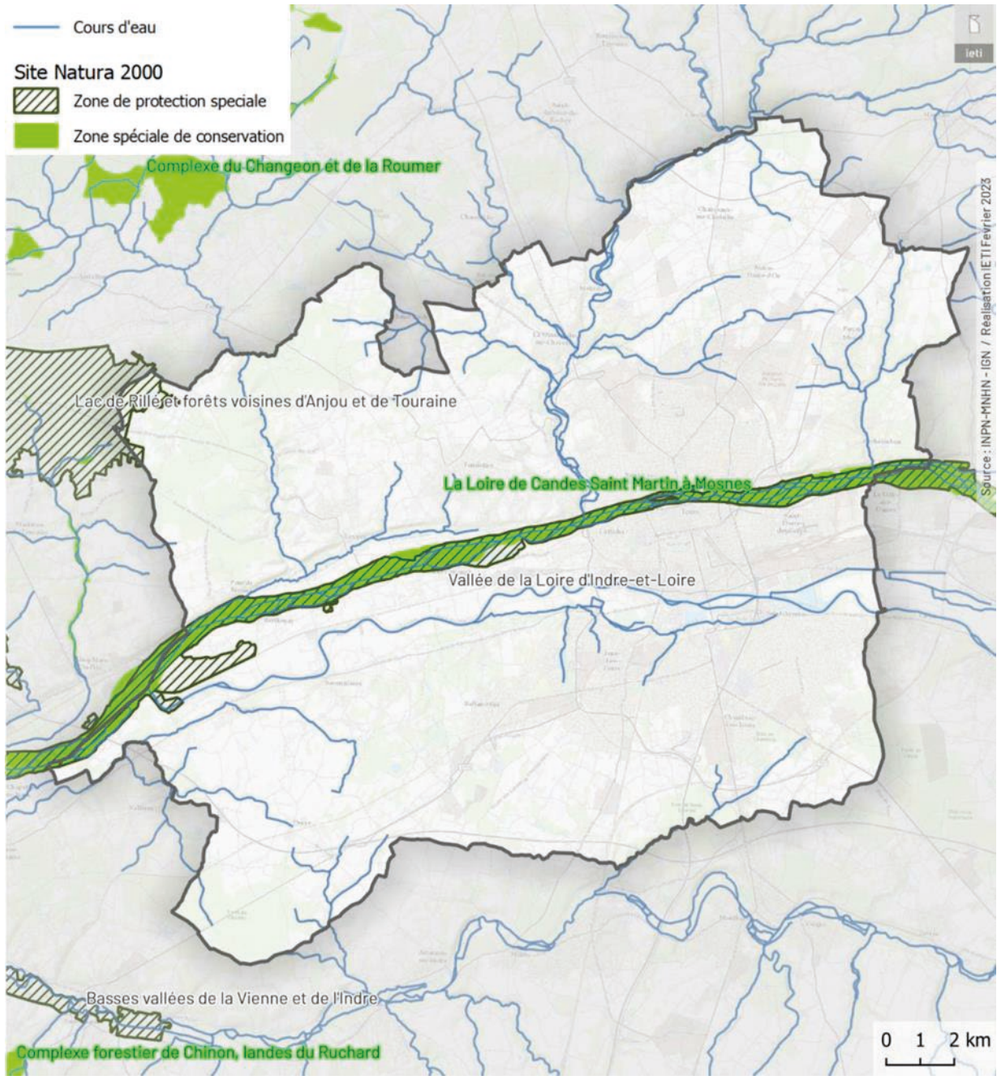


Figure 167 : Sites Natura 2000 sur le territoire de TMVL (Source : PLU-m Tours)

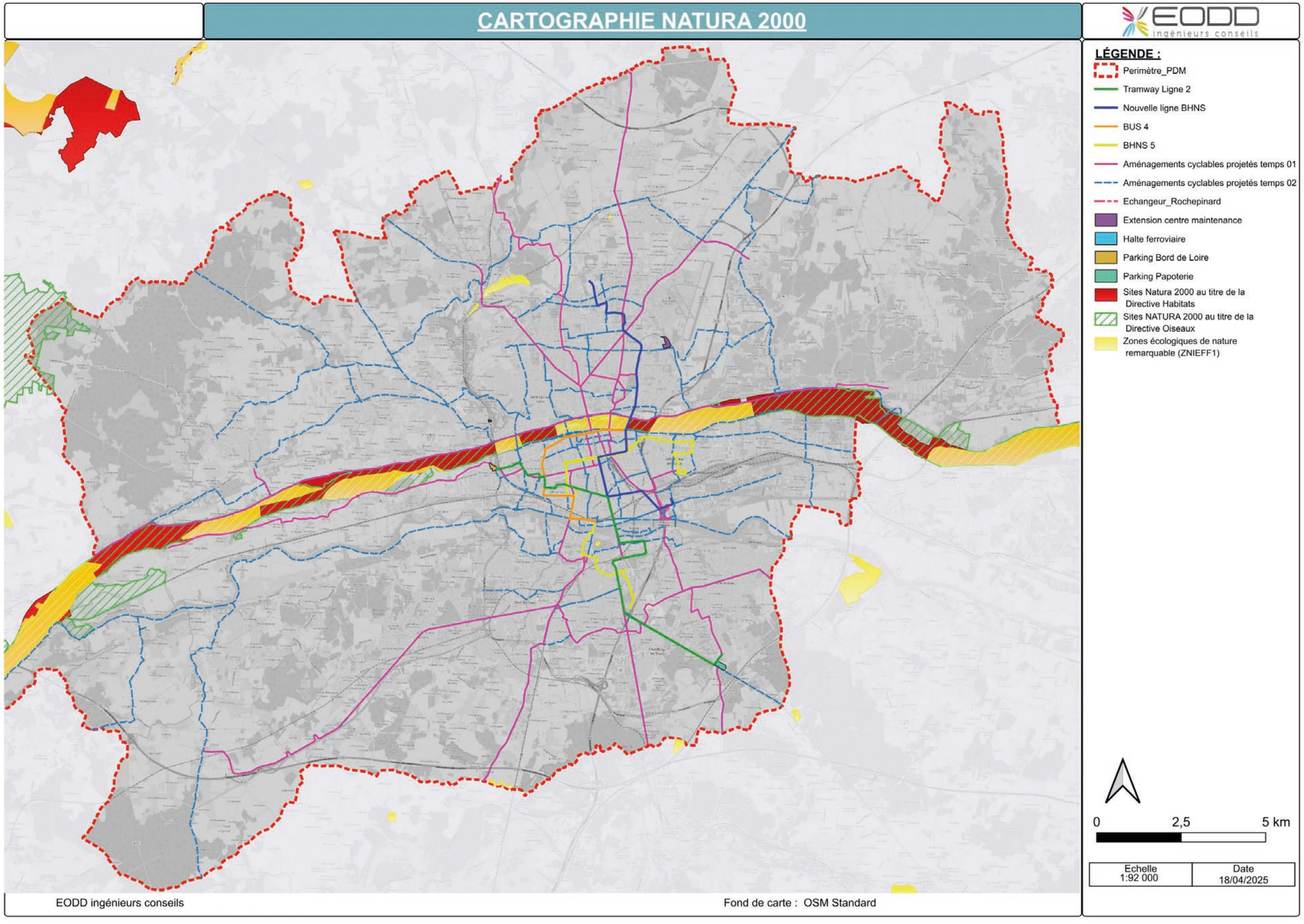


Figure 168 : Localisation des infrastructures et des périmètres de protections des milieux (source : ©EODD 2025)

3. Incidence des projets du PDM sur les sites Natura 2000

La mise en œuvre du PDM est susceptible d'engendrer des incidences négatives sur les zonages Natura 2000, qu'il sera nécessaire de maîtriser au travers d'aménagements respectueux du milieu naturel, et de mesures de suppression, d'atténuation ou de compensation d'impacts.

Bien que de nombreux aménagements se révèlent positifs pour la qualité environnementale du territoire du PDM, y compris pour les zonages Natura 2000 (développement des axes cyclables, améliorations de l'accessibilité aux transports collectifs, création d'aires de covoiturage, etc.), ils peuvent apporter des impacts négatifs sur les espaces naturels, en phase de réalisation et/ou en phase d'exploitation.

Ainsi, les incidences portées aux habitats, à la faune et à la flore, seront principalement liées aux travaux de construction d'ouvrages et d'infrastructures de transports, engendrant une pluralité d'impacts. Chacun des impacts sur les sites Natura 2000 ne pourra être défini que lors de l'analyse fine de chaque projet. Il convient toutefois d'identifier dès à présent les diverses sources d'impacts potentiels :

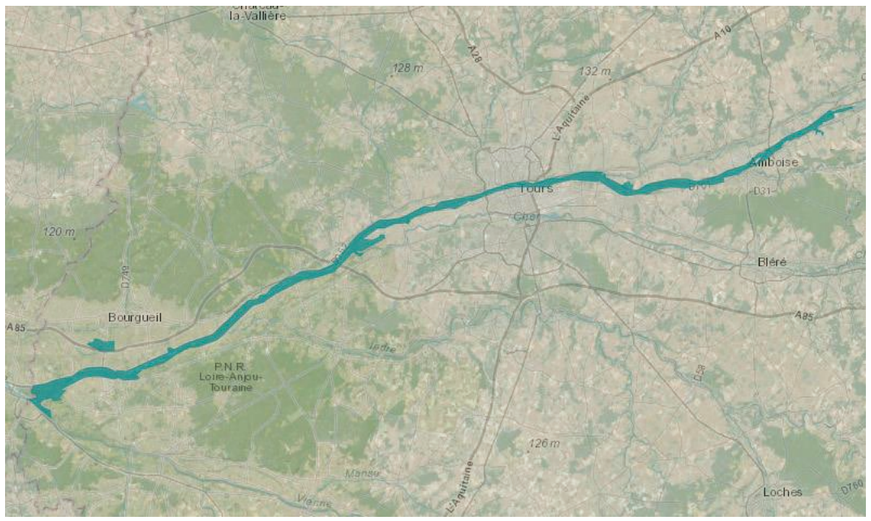
- La dénaturation des sols, au profit des infrastructures de transport, provoque une diminution des habitats exploitables par la faune et la flore, et une imperméabilisation des sols facilitant le ruissellement des eaux et des pollutions potentielles apportées par les véhicules motorisés.
- La manipulation des sols (déblais et remblais), ainsi que l'apport de substrat externe sont favorables à la germination des banques de graines du sol, pouvant alors apporter un cortège d'espèces végétales ubiquistes, voire invasives, susceptibles de perturber le fonctionnement écologique des sites Natura 2000, par un envahissement progressif.
- Aux abords des milieux aquatiques (notamment La Loire, le Cher et le Petit Cher), les manipulations de matériaux lors de la phase travaux sont susceptibles d'engendrer un apport accidentel d'éléments détériorant la qualité de l'eau (pollution par les hydrocarbures, les métaux lourds, turbidité, baisse du taux d'oxygène dissous dans l'eau). La dégradation de la qualité de l'eau par apport de particules fines peut engendrer des incidences sur la qualité des habitats pour la faune et la flore aquatique.
- Le défrichement peut s'avérer nécessaire pour la mise en œuvre de certaines actions du PDM. Il en résulte une perte de biotope pour la flore et la faune. Ce sont des corridors de déplacement qui peuvent disparaître ou être fractionnés. Le défrichement facilite également l'érosion des sols par le ruissellement des eaux, engendrant un apport de substrats aux milieux périphériques. A l'inverse, le débroussaillage peut être positif, lorsqu'il permet de lutter contre des espèces envahissantes.
- La pollution visuelle est source de dérangement pour la faune. L'exploitation des infrastructures de transport provoque un comportement de fuite de la faune, parfois sur plusieurs dizaines de mètres autour de celles-ci. Les incidences des nouvelles infrastructures de transport (pistes cyclables, bus, tramway, etc.) s'ajouteront à celles actuellement exploitées. Il est cependant estimé que le plan de mobilité réduira les trafics automobiles et donc l'impact visuel vis-à-vis des sites Natura 2000.
- La pollution sonore engendre un comportement de fuite de la faune, susceptible de provoquer une désertion des sites Natura 2000, c'est ce que l'on appelle « l'empreinte sonore ». Signalons toutefois que le contexte urbain apporte, dès à présent, une problématique sonore sur la faune locale. Les aménagements tels que les pistes cyclables, le réseau de transports en commun ou les voies piétonnes permettront une diminution du flux de véhicules motorisés bruyants et, en conséquence, une diminution des perturbations sonores en phase d'exploitation.
- Les pollutions accidentelles liées aux engins et véhicules en phase de chantier ou d'exploitation, liées aux produits chimiques et huiles utilisées lors des travaux d'aménagements contribuent à la dégradation des milieux naturels. La mise en œuvre du PDM favorisera la réduction des risques de pollution aux hydrocarbures apportée par les véhicules motorisés.

Les impacts négatifs potentiels sont donc essentiellement liés à la création de nouvelles infrastructures linéaires de transports à proximité des sites Natura 2000. Le projet de PDM prévoit la réalisation de nouvelles infrastructures de transport dont certaines ont déjà fait l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000 (projet Lignes2tram).

Pour les projets n'ayant pas fait à ce stade l'objet d'évaluation des incidences Natura 2000, les études de conception prendront en compte les enjeux écologiques dès les étapes préalables, avec une priorisation à l'évitement des sites Natura 2000.

3.1 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire (FR2410012)

3.1.1 *Description du site*



Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	31 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	4 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	6 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	3 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	7 %
N14 : Prairies ameliorées	1 %
N15 : Autres terres arables	8 %
N16 : Forêts caducifoliées	31 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	3 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	1 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5 %

N° du site	FR2410012	A l'amont de la confluence avec le Cher, le lit conserve des caractères de la partie amont. On note toutefois l'apparition de falaises calcaires favorisant la présence d'habitats rupicoles. Après la confluence avec le Cher et surtout avec la Vienne, le lit mineur se diversifie avec la présence de grandes îles et d'un val plus ample et localement bocager. **Qualité et importance :** La zone accueille des colonies nicheuses de Sterne naine et pierregarin et de Mouette mélanocéphale, dont la localisation varie selon les années en raison de l'évolution morphologique des îlots liée à la dynamique fluviale et à la végétalisation. D'autres espèces y trouvent également des conditions favorables à la reproduction, telles que le Bihoreau gris, l'Aigrette garzette, la Bondrée apivore, le Milan noir, le Martin-pêcheur, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur. On y observe aussi d'importantes colonies de Mouettes rieuses et d'Hirondelles de rivage. Par ailleurs, le site joue un rôle important en période migratoire pour de nombreuses espèces. Les milieux ligériens, bien représentés dans la zone, renforcent cet intérêt écologique : vastes pelouses sur sable décalcifié dans les bras annexes, mares, et forêts alluviales, pour la plupart en excellent état de conservation. **Vulnérabilité** : Le dérangement lié à certaines activités de loisirs (sports nautiques, piétinement, surfréquentation, etc.) peut perturber la faune sensible, notamment les espèces rupicoles. De plus, les travaux d'entretien du lit mineur, s'ils ne sont pas encadrés, peuvent altérer les habitats naturels et détruire des zones de reproduction ou de refuge pour la faune.
Statut	ZPS	
Superficie	5 942 ha	
Communes concernées	AMBOISE, AVOINE, BERTHENAY, BOURGUEIL, BREHEMONT, CANDES-SAINT-MARTIN, CANGEY, CHAPELLE-AUX-NAUX, CHAPELLE-SUR-LOIRE, CHARGE, CHOUZE-SUR-LOIRE, CINQ-MARS-LA-PILE, COTEAUX SUR LOIRE, COUZIERS, FONDETTES, HUISMES, LANGEAIS, LIMERAY, LUSSAULT-SUR-LOIRE, LUYNES, MONTLOUIS-SUR-LOIRE, MOSNES, NAZELLES-NEGRON, NOIZAY, POCE-SUR-CISSE, RICHE, RIGNY-USSE, ROCHECORBON, SAINT-CYR-SUR-LOIRE, SAINT-ETIENNE-DE-CHIGNY, SAINT-GENOUPH, SAINT-GERMAIN-SUR-VIENNE, SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL, SAINT-PIERRE-DES-CORPS, SAVIGNY-EN-VERON, TOURS, VERNOU-SUR-BRENNE, VILLANDRY, VILLE-AUX-DAMES, VOUVRAY	

3.1.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les éspèces communautaires

Le projet et ses aires d'étude interceptent le périmètre de la ZPS (Zone de Protection Spéciale) n°FR2410012 « Vallée de Loire d'Indre-et-Loire ».

En effet, la partie de la ligne BHNS surplombe le site Natura 2000 au droit du pont Mirabeau. Par ailleurs, les projets des lignes vélo interceptent ou sont situées à proximité immédiate du site. (Pont napoléon, pont Wilson, pont suspendu de Saint-Symphorien, pont Mirabeau, pont Charles de Gaulle, etc.). Les lignes BHNS 4 et de BHNS 5 sont situées à proximité du site Natura 2000, à respectivement 20 m et 130 m, sur les Avenue André Malraux et Jean Bonnin. Le reste du projet est situé au plus près à environ 200m (extrémité Ouest à La Riche)

L'absence d'impact direct sur les espèces sera recherchée. De plus, un impact indirect sur les milieux aquatiques des espèces est possible par les rejets liquides et dans une moindre mesure les rejets gazeux peuvent contribuer à la faible qualité de l'air qui peut influer sur les habitats de toutes les espèces. Le risque de collision peut aussi concerner ces espèces.

L'évaluation environnementale réalisée pour le projet Lignes2tram (incluant la nouvelle ligne BHNS) a démontré l'absence d'implantation sur des habitats d'intérêt communautaire ou des habitats d'espèces d'intérêt communautaire avérés. Aucune incidence directe n'est relevée sur les composantes identitaires du site Natura 2000. De plus, les ouvrages techniques et les dispositions mises en œuvre dans le cadre du projet garantiront le bon traitement des eaux de ruissellement et des eaux usées, préservant ainsi leur qualité. Le projet ne devrait entraîner aucune incidence significative sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire situés en aval hydraulique, ni sur les espèces d'intérêt communautaire liées aux habitats aquatiques et humides en aval hydraulique du projet. De même, les éventuelles espèces communautaires susceptibles de fréquenter la zone du projet ou ses environs immédiats ne devraient pas être affectées de manière significative. Enfin, malgré l'emprise temporaire du chantier et les perturbations associées, le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation ni les objectifs de gestion du site Natura 2000.

3.1.3 Mesures environnementales d'évitement et de réduction

De ce fait, il n'est pas proposé de mesures particulières pour supprimer ou réduire les incidences du projet sur l'état de conservation des sites Natura 2000 dans l'évaluation environnementale du projet Lignes2tram. Néanmoins, un ensemble de mesures est proposé dans cette évaluation afin de compenser les effets potentiellement négatifs des nouveaux aménagements sur la zone Natura 2000 :

La première mesure consistera à ajuster le tracé définitif en fonction des enjeux écologiques identifiés (évitement des habitats ou stations d'espèces patrimoniales).

Phase chantier

La première mesure sera l'adaptation des périodes du chantier au cycle biologique des espèces afin de ne pas détruire des individus (œufs, juvéniles…). Les chantiers feront l'objet d'un suivi environnemental et notamment écologique pour garantir l'absence de destruction d'individus. Les mesures complémentaires suivantes pourront être étudiées :

- Plan de Management de Développement Durable (PMDD) et déploiement de Plans d'Actions Développement Durable (PaDD) : PADD conception, PADD marchés et PADD DCE - travaux.
- Abattage de moindre impact (protocole d'abattage à définir selon enjeux)
- Mise en place d'un chantier « vert » (à adapter aux enjeux projet)

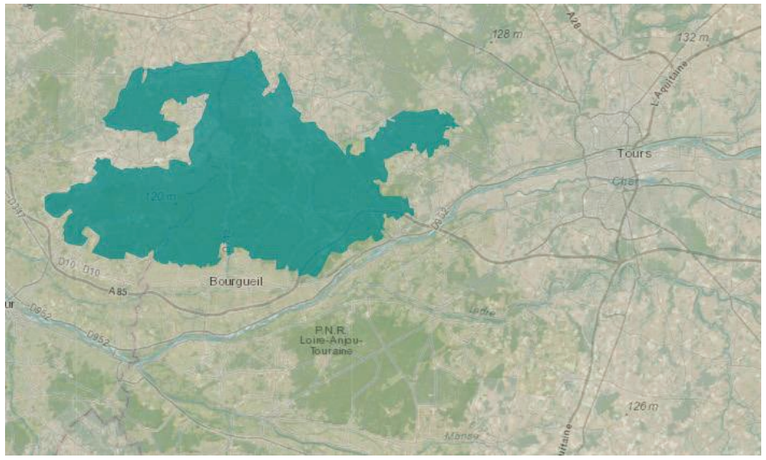
Phase d'exploitation

Les mesures suivantes classiquement mises en œuvre sur des projets d'infrastructures pourront être proposées.

- Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris
- Mise en place de bassins de rétentions adaptés à la faune sauvage
- Aménagement de passages à faune

3.2 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine (FR2410016)

3.2.1 Description du site



Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	1 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	5 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	10 %
N15 : Autres terres arables	10 %
N16 : Forêts caducifoliées	48 %
N17 : Forêts de résineux	23 %
N19 : Forêts mixtes	2 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	1 %

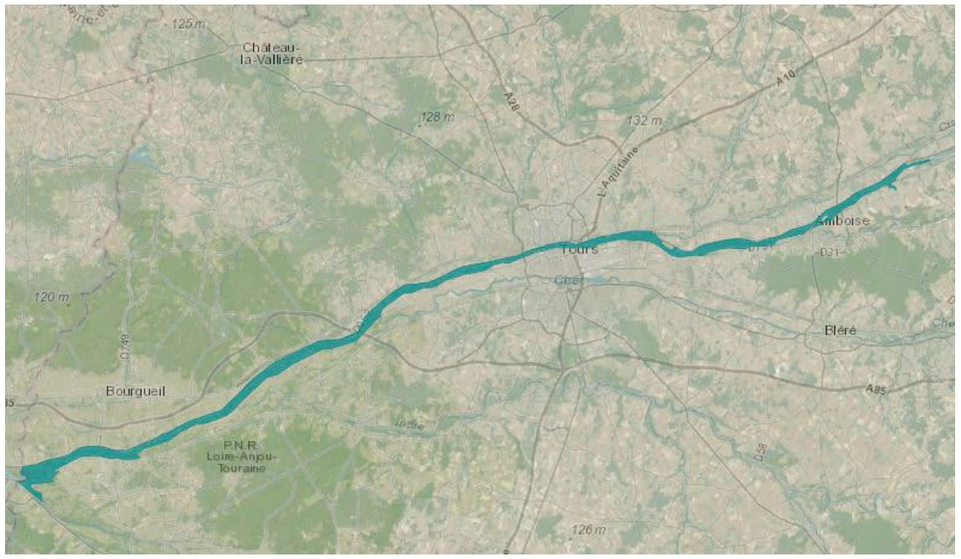
N° du site	FR2410016	Zone de reproduction de la Cigogne noire, cette région se caractérise par la présence de massifs forestiers, de milieux humides et de zones agricoles. Au nord du site, le lac de Rillé, aménagé pour l'irrigation du bassin de l'Authion, constitue un réservoir de biodiversité avifaunistique remarquable. **Qualité et importance :** La zone est d'un grand intérêt pour la reproduction de la Cigogne noire, espèce rare en Europe et vulnérable en France. Discrète, elle est néanmoins observée régulièrement, avec 1 à 4 couples estimés en 2013. Elle niche dans de vastes massifs forestiers et s'alimente dans les cours d'eau et zones humides proches, sur un territoire de 50 à 150 km². Par ailleurs, les différents types de milieux présents au sein des massifs forestiers du site accueillent régulièrement en période de reproduction une quinzaine d'autres espèces inscrites à l'annexe I de la directive " Oiseaux ", parmi lesquelles la Bondrée apivore, le Circaète Jean-le-Blanc, le Pic noir et depuis peu le Balbuzard pêcheur (pinèdes), l'Engoulevent, la Fauvette pitchou, l'Alouette lulu et le Busard Saint-Martin (landes, régénérations, jeunes plantations, pare-feux), la Pie-grièche écorcheur (prairies et bocages), le Héron pourpré, le Busard des roseaux (étangs) et le Martin-pêcheur (cours d'eau). Le lac de Rillé présente également une très grande diversité avifaunistique (240 espèces d'oiseaux au total y ont été notées). Il constitue notamment une halte migratoire importante en automne ainsi qu'un site d'hivernage intéressant. Les zones agricoles présentes dans le site accueillent quant à elle un cortège d'espèces supplémentaire, comme l'Oedicnème criard, le Busard cendré (en reproduction) et le Pluvier doré (en hivernage). **Vulnérabilité** : Les zones forestières sont menacées par les travaux sylvicoles réalisés en période de reproduction, entraînant dérangement ou destruction des habitats. La conversion des forêts naturelles en peuplements artificiels réduit la diversité écologique. Le manque de mares, vieux arbres ou milieux semi-ouverts limite aussi la biodiversité. Dans les zones humides, la régression des roselières et des ripisylves menace des espèces comme le Héron pourpré et le Busard des roseaux.
Statut	ZPS	
Superficie	43 957 ha	
Communes concernées	ALLONNES, AMBILLOU, AVRILLE-LES-PONCEAUX, BENAIS, BLOU, BOURGUEIL, BRAIN-SUR-ALLONNES, BREILLE-LES-PINS, CHANNAY-SUR-LATHAN, CINQ-MARS-LA-PILE, CLERE-LES-PINS, CONTINVOIR, COTEAUX SUR LOIRE, COURLEON, GIZEUX, HOMMES, LANGEAIS, MAZIERES-DE-TOURAINE, MOULIHERNE, NEUILLE, NOYANT-VILLAGES, PELLERINE, RESTIGNE, RILLE, SAINT-ETIENNE-DE-CHIGNY, SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL, VERNANTES, VERNOIL-LE-FOURRIER	

3.2.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les éspèces communautaires

Aucun des aménagements décrits précédemment n'intercepte ce site Natura 2000.

3.3 Incidence du PDM sur le site Natura 2000 La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes (FR2400548)

3.3.1 *Description du site*



Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N04 : Dunes, Plages de sables, Machair	0 %
N05 : Galets, Falaises maritimes, Ilots	0 %
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	31 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	4 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	6 %
N09 : Pelouses sèches, Steppes	3 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	7 %
N14 : Prairies ameliorées	1 %
N15 : Autres terres arables	8 %
N16 : Forêts caducifoliées	31 %
N20 : Forêt artificielle en monoculture (ex: Plantations de peupliers ou d'Arbres exotiques)	3 %
N22 : Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	1 %
N23 : Autres terres (incluant les Zones urbanisées et industrielles, Routes, Décharges, Mines)	5 %

N° du site	FR2400548	A l'amont de la confluence avec le Cher, le lit conserve des caractères de la partie amont. On note toutefois l'apparition de falaises calcaires favorisant la présence d'habitats rupicoles. Après la confluence avec le Cher et surtout avec la Vienne, le lit mineur se diversifie avec la présence de grandes îles et d'un val plus ample et localement bocager. **Qualité et importance :** L'ensemble du cours d'eau joue un rôle important pour les oiseaux et les poissons. De Mosnes à Rochecorbon, la Loire est associée à des forêts alluviales et à l'ormaie qui subsistent en stations souvent remarquables. De Rochecorbon à Cinq-Mars-La-Pile, le cours conserve à peu près les mêmes caractères, avec toutefois une extension des surfaces occupées par le Chenopodion et le Nanocyperion. A l'aval de Cinq-Mars-La-Pile, avec les confluences du Cher et de la Vienne, le cours se diversifie de manière considérable avec l'apparition de vastes pelouses sur sables décalcifiés des bras annexes (boires) et de mares. Les forêts alluviales sont pour la plupart en excellent état. Le val renferme encore de grandes surfaces en prairies exploitées par les Pies-grièches. A noter en outre la présence de stations de Fritillaires pintades. **Vulnérabilité** : La zone est vulnérable en raison de l'évolution des pratiques agricoles, avec l'abandon de certaines terres et l'intensification à d'autres endroits (cultures maraîchères). L'extension locale des zones industrielles, la création de plans d'eau de loisirs et l'urbanisation touristique (cabanons et caravanes fixes) représentent également des menaces. En revanche, l'extraction de granulats est en recul.
Statut	ZSC	
Superficie	5 556 ha	
Communes concernées	AMBOISE, AVOINE, BERTHENAY, BREHEMONT, CANDES-SAINT-MARTIN, CANGEY, CHAPELLE-AUX-NAUX, CHAPELLE-SUR-LOIRE, CHARGE, CHOUZE-SUR-LOIRE, CINQ-MARS-LA-PILE, COTEAUX SUR LOIRE, COUZIERS, FONDETTES, HUISMES, LANGEAIS, LIMERAY, LUSSAULT-SUR-LOIRE, LUYNES, MONTLOUIS-SUR-LOIRE, MOSNES, NAZELLES-NEGRON, NOIZAY, POCE-SUR-CISSE, RICHE, RIGNY-USSE, ROCHECORBON, SAINT-CYR-SUR-LOIRE, SAINT-ETIENNE-DE-CHIGNY, SAINT-GENOUPH, SAINT-GERMAIN-SUR-VIENNE, SAINT-PIERRE-DES-CORPS, SAVIGNY-EN-VERON, TOURS, VERNOU-SUR-BRENNE, VILLANDRY, VILLE-AUX-DAMES, VOUVRAY	

3.3.2 Incidences de la mise en œuvre du PDM sur les habitats et les éspèces communautaires

Le projet et ses aires d'étude interceptent le périmètre de la ZSC FR2400548 « La Loire de Candes-Saint-Martin à Mosnes ».

En effet, la partie de la ligne BHNS surplombe le site Natura 2000 au droit du pont Mirabeau. Par ailleurs, les projets des lignes vélo interceptent ou sont situées à proximité immédiate du site. (Pont napoléon, pont Wilson, pont suspendu de Saint-Symphorien, pont Mirabeau, pont Charles de Gaulle, etc.). Les lignes de BHNS 4 et de BHNS 5 sont situées à proximité du site Natura 2000, à respectivement 20 m et 130 m, sur les Avenue André Malraux et Jean Bonnin. Le reste du projet est situé au plus près à environ 200m (extrémité Ouest à La Riche)

L'absence d'impact direct sur les espèces sera recherchée. De plus, un impact indirect sur les milieux aquatiques des espèces est possible par les rejets liquides et dans une moindre mesure les rejets gazeux peuvent contribuer à la faible qualité de l'air qui peut influer sur les habitats de toutes les espèces. Le risque de collision peut aussi concerner ces espèces.

L'évaluation environnementale réalisée pour le projet Lignes2tram (incluant la nouvelle ligne BHNS) a démontré l'absence d'implantation sur des habitats d'intérêt communautaire ou des habitats d'espèces d'intérêt communautaire avérés. Aucune incidence directe n'est relevée sur les composantes identitaires du site Natura 2000. De plus, les ouvrages techniques et les dispositions mises en œuvre dans le cadre du projet garantiront le bon traitement des eaux de ruissellement et des eaux usées, préservant ainsi leur qualité. Le projet ne devrait entraîner aucune incidence significative sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire situés en aval hydraulique, ni sur les espèces d'intérêt communautaire liées aux habitats aquatiques et humides en aval hydraulique du projet. De même, les éventuelles espèces communautaires susceptibles de fréquenter la zone du projet ou ses environs immédiats ne devraient pas être affectées de manière significative. Enfin, malgré l'emprise temporaire du chantier et les perturbations associées, le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation ni les objectifs de gestion du site Natura 2000.

3.3.3 Mesures environnementales d'évitement et de réduction

De ce fait, il n'est pas proposé de mesures particulières pour supprimer ou réduire les incidences du projet sur l'état de conservation des sites Natura 2000 dans l'évaluation environnementale du projet Lignes2tram. Néanmoins, un ensemble de mesures est proposé dans cette évaluation afin de compenser les effets potentiellement négatifs des nouveaux aménagements sur la zone Natura 2000 :

La première mesure consistera à ajuster le tracé définitif en fonction des enjeux écologiques identifiés (évitement des habitats ou stations d'espèces patrimoniales).

Phase chantier

La première mesure sera l'adaptation des périodes du chantier au cycle biologique des espèces afin de ne pas détruire des individus (œufs, juvéniles…). Les chantiers feront l'objet d'un suivi environnemental et notamment écologique pour garantir l'absence de destruction d'individus. Les mesures complémentaires suivantes pourront être étudiées :

- Plan de Management de Développement Durable (PMDD) et déploiement de Plans d'Actions Développement Durable (PaDD) : PADD conception, PADD marchés et PADD DCE - travaux.
- Abattage de moindre impact (protocole d'abattage à définir selon enjeux)
- Mise en place d'un chantier « vert » (à adapter aux enjeux projet)

Phase d'exploitation

Les mesures suivantes classiquement mises en œuvre sur des projets d'infrastructures pourront être proposées.

- Limitation et adaptation de l'éclairage – évitement de l'effarouchement de certaines espèces de chauves-souris
- Mise en place de bassins de rétentions adaptés à la faune sauvage
- Aménagement de passages à faune

Partie 6 - Articulation de l’évaluation environnementale avec les plans et les programmes

1. Cadre général

A l'échelle du territoire du SMT les documents suivants sont considérés pour la compatibilité :

- le **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires** (SRADDET) de la Région Centre Val de Loire adopté en novembre 2023 (révision en cours).
- **le Schéma de Cohérence Territorial** (SCoT) de l'Agglomération Tourangelle, approuvé le 27 septembre 2013 (révision en cours).
- **le 3ème Plan de Protection de l'Atmosphère** (PPA III) de l'Agglomération Tourangelle à l'horizon 2030, adoptée le janvier 2024.

Sont pris en compte les documents suivants :

- la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (TECV).
- la Loi climat et résilience.
- **la Stratégie Nationale Bas-Carbone** (SNBC).
- le **plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques** (PREPA).
- **le Plan Régional Santé-Environnement** (PRSE3) de la région Centre Val de Loire 2017-2022, prolongé jusqu'en 2023 (le PRSE 4 est en cours d'élaboration).
- le **Plan de Prévention au Bruit dans l'Environnement** (PPBE) **du département de l'Indre-et-Loire** (2019 pour la 3ème échéance, la mise à jour du PPBE 37 pour la 4ème échéance est en cours d'instruction, et plus précisément en phase de concertation publique entre juillet et septembre 2024) et celui de **Tours Métropole Val de Loire** (2022).

Le territoire du SMT étant concerné par deux PCAET, ces derniers sont pris en compte (pas de lien de compatibilité) :

- **Le Plan Climat Air Energie Territorial** (PCAET) de Tours Métropole Val de Loire, approuvé le 24 février 2025.
- **Le Plan Climat Air Energie Territorial** (PCAET) de la communauté Touraine Est Vallée.

A noter que le Plan Local d'Urbanisme métropolitain (PLUm) de Tours Métropole Val de Loire (en cours d'élaboration) devra être compatible avec le futur PDM.

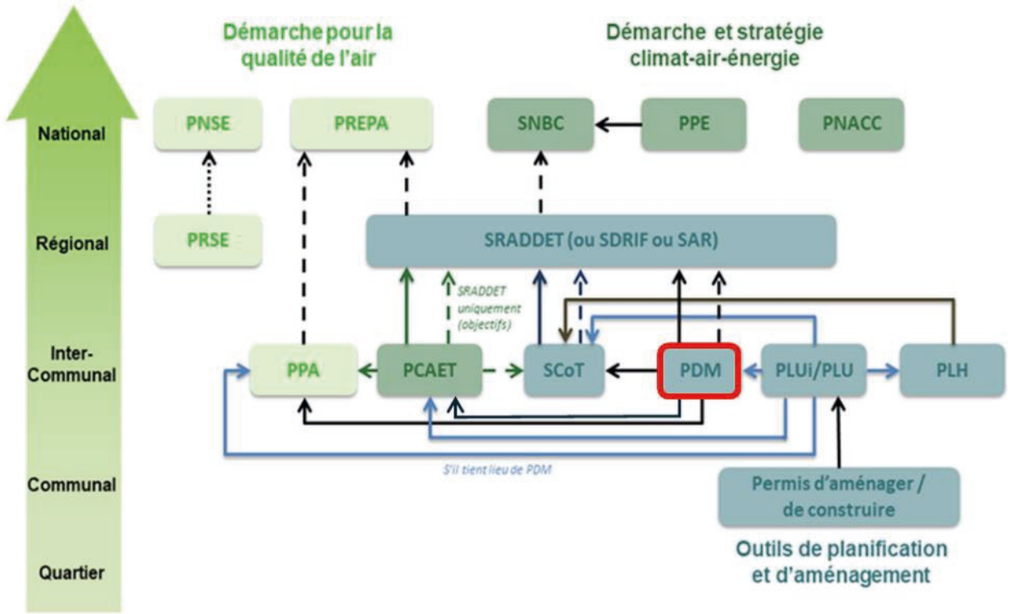


Figure 169 - Articulation des plans et programmes dont le PDM fait partie

2. Documents en compatibilité

2.1 SRADDET Centre Val de Loire (2023)

Document de planification, le **Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires** (SRADDET) fixe un cap partagé à horizons 2030 et 2050 en matière d'aménagement du territoire régional, de transports, de mobilités, d'énergie, de biodiversité, d'économie circulaire, de gestion des déchets, etc. Le SRADDET de la région Centre Val de Loire a été adopté le 28 novembre 2023 par arrêté préfectoral.

Ce document intègre et se substitue aux anciens plans existants, à savoir :

- le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) ;
- le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) ;
- le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- le Réseau routier d'intérêt régional (RRIR).

Pour mémoire, l'article L1214-7 du code des transports stipule que le PDM **doit prendre en compte les objectifs du SRADDET et être compatible avec ses règles générales.**

2.1.1 Stratégie et orientations

La figure suivante présente la stratégie d'aménagement à l'horizon 2030 de la région Centre Val de Loire.

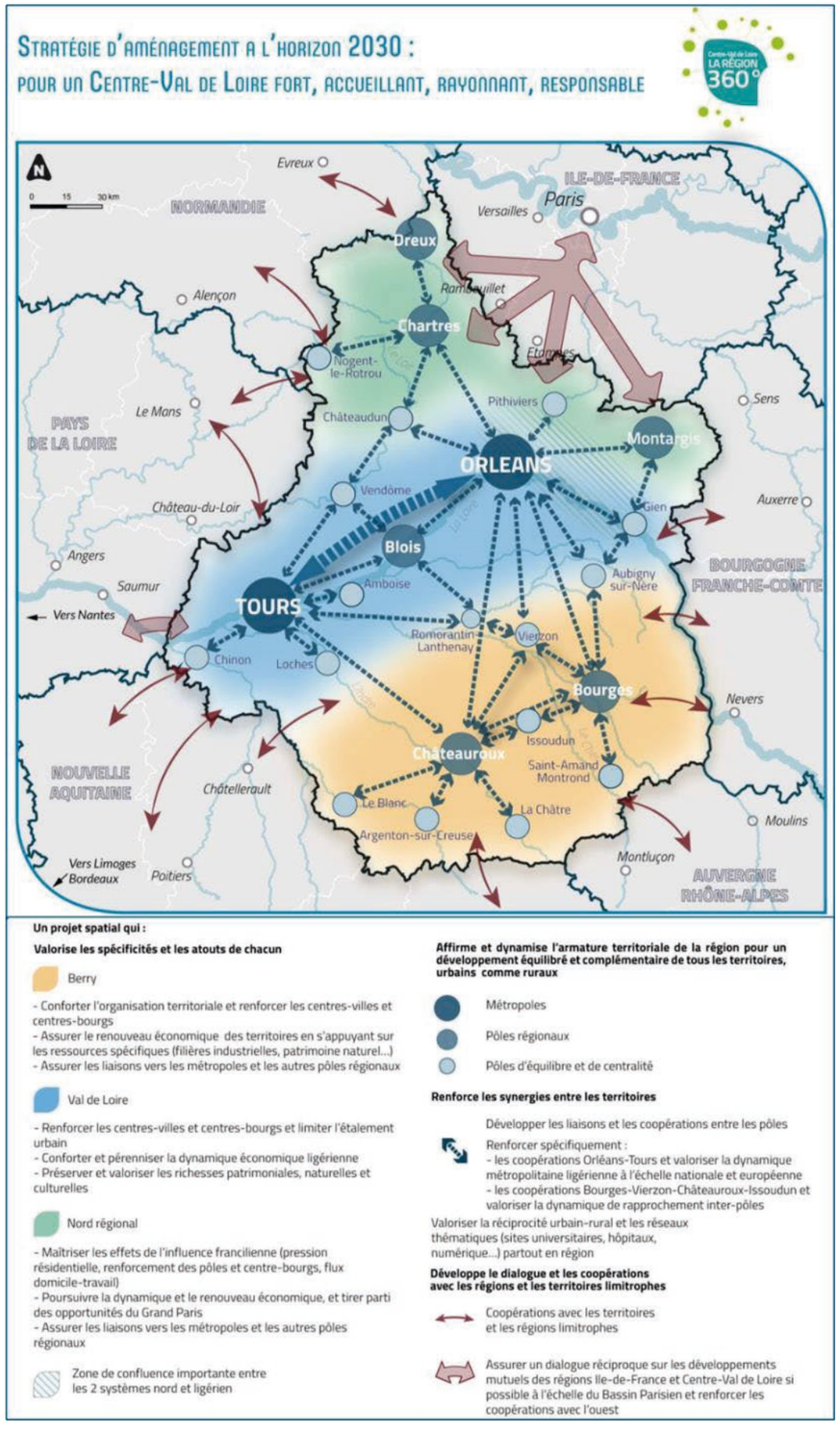


Figure 170 : Stratégie d'aménagement du SRADDET Centre Val de Loire à l'horizon 2030 (Source : SRADDET CVL)

Cette stratégie régionale structurant le SRADDET se décline en quatre orientations stratégiques qui répondent aux grands enjeux régionaux.

- **Orientation n°1** : Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée
- **Orientation n°2** : Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise
- **Orientation n°3** : Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée
- **Orientation n°4** : Intégrer l'urgence climatique et environnemental et atteindre l'excellence éco-responsable

Ces orientations se déclinent elles-mêmes en 20 objectifs (cf figure ci-dessous).

Orientation n° 1 : Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée	**OR.1**
Objectif n° 1. La citoyenneté et l'égalité, nouveaux fondements de la démocratie permanente en région Centre-Val de Loire	O 1
Objectif n° 2. Des territoires en dialogues où villes et campagnes coopèrent	O 2
Objectif n° 3. Des réseaux thématiques innovants au service de notre développement	O 3
Objectif n° 4. Une région qui coopère et qui construit avec les régions qui l'entourent 49	O 4
Orientation n° 2 : Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise	**OR.2**
Objectif n° 5 : Un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation de nos espaces agricoles, naturels et forestiers	O.5
Objectif n° 6 : Un habitat toujours plus accessible et à la hauteur des révolutions sociales, climatiques et économiques en cours	O.6
Objectif n° 7. Des services publics modernisés partout combinés à une offre revisitée de multimodalité qui prend appui sur les formidables innovations offertes par le numérique	O.7
Objectif n° 8. Des soins plus accessibles pour tous en tout point du territoire régional 65	O.8
Objectif n° 9. L'orientation des jeunes et la formation tout au long de la vie, piliers de la reprise de l'emploi	O.9
Orientation n° 3 : Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée	**OR.3**
Objectif n° 10. Une qualité d'accueil et une attractivité renforcée pour booster notre développement économique et touristique	O.10
Objectif n° 11. Un patrimoine naturel exceptionnel et une vitalité culturelle et sportive à conforter pour proposer une offre de loisirs toujours plus attractive	O.11
Objectif n° 12. Des jeunes épanouis et qui disposent des clés de la réussite pour préparer l'avenir	O.12
Objectif n° 13. Une économie à la pointe qui relève les défis climatiques et environnementaux	O.13
Objectif n° 14. Des ressources locales valorisées pour mieux développer nos territoires	O.14
Objectif n° 15. La région Centre-Val de Loire, cœur battant de l'Europe	O.15
Orientation n° 4 : Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable	**OR.4**
Objectif n° 16. Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies	O.16
Objectif n° 17. L'eau : une richesse de l'humanité à préserver	O.17
Objectif n° 18. La région Centre-Val de Loire, première région à biodiversité positive	O.18
Objectif n° 19. Des déchets sensiblement diminués et valorisés pour une planète préservée	O.19
Objectif n° 20. L'économie circulaire, un gisement de développement économique durable à conforter	O.20

Figure 171 : Orientations et objectifs du SRADDET de la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

2.1.2 Enjeux environnementaux

Un état des lieux a permis d'identifier 23 enjeux environnementaux qui concernent directement le projet du SRADDET. Deux critères ont été retenus dans l'évaluation de ces enjeux :

- **l'importance actuelle de l'enjeu** ; ce critère doit permettre de répondre à la question « Quelle est l'importance de l'enjeu pour le territoire ? »
- **l'évolution possible de l'enjeu** au regard des compétences du document étudié ; ce critère doit permettre de répondre à la question « De quels leviers d'action dispose le SRADDET sur cette thématique ? »

Le tableau ci-dessous présente ces enjeux et sous-enjeux par volet environnemental.

Tableau 40 : Enjeux environnementaux de la région Centre Val de Lorie (Source : SRADDET CVL)

Thématique	Enjeux principaux et sous-enjeux	Critère territorial	Critère levier d'action	Hiérarchisation
Energie ENR	Accélérer la transition énergétique • augmenter fortement la part d'énergies renouvelables • valoriser le fort potentiel de géothermie	Prioritaire	Structurant	4
Ressource espace	Repenser le modèle d'aménagement urbain afin de diminuer la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers • densifier les pôles urbains et instaurer des coupures d'urbanisation • freiner l'étalement urbain, le mitage et l'urbanisation linéaire	Fort	Structurant	
Déchets	Atteindre les objectifs règlementaires de réduction et de valorisation des déchets Mettre en œuvre le Zéro Déchets	Fort	Structurant	
Milieux naturels	Préserver et restaurer la biodiversité aux différentes échelles territoriales • la préservation et la restauration des fonctionnalité des éléments de nature ordinaire ou remarquable • l'intégration d'espaces de respiration dans la • planification urbaine contribuant à la biodiversité ordinaire • la maîtrise des pressions urbaines et agricoles sur les espaces naturels • la préservation et la consolidation des continuités écologiques à l'échelle infrarégionale Pérenniser les actions structurantes « région biodiversité positive » du précédent cycle (SRADDT)	Fort	Structurant	
Conso Energie	Réduire la consommation d'énergie des différents secteurs (habitat, transport, industrie, économie)	Fort	Structurant	
Émissions GES	Diminuer l'émission globale de GES, due notamment aux secteurs du transport et de l'agriculture	Fort	Structurant	
Risque inondation	Intégrer le risque inondation dans l'aménagement du territoire : • prendre en compte le risque de débordement des cours d'eau et de remontée de nappe (Loire, Cher, etc.) • diminuer le risque de ruissellements urbains par des aménagements plus naturels • intégrer les dispositions des PGRI Loire-Bretagne et Seine-Normandie et les TRI (Orléans,Tours et Bourges) et des principaux PPRI	Prioritaire	Fort	3
Eau	Préserver et sécuriser la ressource en eau, notamment au niveau qualitatif :	Fort	Fort	

Thématique	Enjeux principaux et sous-enjeux	Critère territorial	Critère levier d'action	Hiérarchisation
	• la prévention des pollutions agricoles, industrielles et domestiques • la préservation des écosystèmes aquatiques et de leurs fonctionnalités • la restauration du cycle d'infiltration naturel de l'eau en milieu urbain et péri-urbain			
Paysage et patrimoine	Réussir l'intégration d'équipements urbains préservant et valorisant les identités paysagères et leur lisibilité Préserver la qualité et la diversité des paysages régionaux en particulier sur le Val de Loire, inscrit à l'UNESCO	Fort	Moyen	
Climat	Permettre une meilleure résilience du territoire aux aléas climatiques Adapter la gestion du risque aux nouvelles contraintes climatiques (pressions sur la ressource en eau, fréquence des aléas, etc.)	Fort	Moyen	
Risques naturels et technologiques	Réduire l'exposition des biens et des populations aux risques technologiques	Fort	Moyen	2
Qualité de l'air	Réduire les émissions de polluants atmosphériques à la source notamment en agissant sur les mobilités Réduire l'exposition de la population aux polluants atmosphériques	Région→faible Local→ fort	Fort	
Nuisances sonores	Réduire l'exposition de la population aux nuisances sonores Réduire les nuisances issues du trafic routier	Région→faible Local → fort	Moyen	
Sites et sols pollués	Prévenir les pollutions potentielles Réhabiliter et revaloriser les sites de pollution avérée	Région→faible Local → fort	Faible	1
Ressources minérales	Préserver la ressource tout en développant l'utilisation de matériaux de substitution et recyclés Intégrer les carrières et leur logistique dans l'aménagement du territoire (transport, déchets, etc.)	Faible	Faible	

2.1.3 *Objectifs*

Le SRADDET défini également des cibles chiffrées définies au niveau du territoire régional. Elles peuvent être adaptées localement pour tenir compte des caractéristiques propres à chaque territoire. L'atteinte des objectifs sera suivie à l'échelle régionale. Une coordination entre les territoires à l'échelle régionale est à mettre en place pour atteindre ces objectifs. Deux types de cibles sont distingués :

- les cibles prescriptives : à l'atteinte desquelles les plans et programmes doivent contribuer, en fonction de leurs domaines respectifs ;
- les cibles non prescriptives : qui dépassent potentiellement les domaines respectifs des plans et programmes concernés par la prise en compte des objectifs et sont à lire comme des objectifs communs pour le territoire.

Parmi toutes les cibles abordées dans le document, les objectifs concernant les thématiques environnementales sont les suivantes :

- **Consommations d'espace naturels, agricoles et forestiers (ENAF)**
  - diviser par deux la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers d'ici 2025.
  - réduire l'artificialisation des espaces agricoles, naturels et forestiers, en particulier en recyclant au maximum le potentiel des friches, pour tendre vers un solde zéro mesuré à l'échelle régionale en 2040.

- **Énergie** – par rapport à 2014
  - Réduire la consommation énergétique finale de 43% en 2050 par rapport à 2014 avec des objectifs de consommation répartis par secteur comme suit (en TWh)

Tableau 41 : Objectifs sur les consommations énergétiques sur la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

Secteurs d'activités	Consommation 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050	
BATIMENT	30,1	34,82	31,23	28,18	17,89	**-41%** par rapport à 2014
TRANSPORT	23	22,06	19,07	16,31	9,31	**-60%** par rapport à 2014
ECONOMIE	14	13,675	13,156	12,68	11,13	**-21%** par rapport à 2014
Total (TWh)	**67,1**	**70,555**	**63,456**	**57,17**	**38,33**	**-43%**

  - Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050, soit des objectifs par filière comme suit (en TWh)

Tableau 42 : Objectifs sur les productions d'énergie renouvelables et de récupération sur la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

Filières	Production 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
Biomasse - Bois-énergie	4,6	10,245	11,785	13,061	16,367
Biomasse - Biogaz (méthanisation, biogaz issu de STEP, ISDND)	0,1	0,649	2,14	4,41	10,936
Géothermie	0,1	0,823	1,453	1,902	3,497
Solaire thermique	0,018	0,048	0,115	0,204	0,856
Eolien	1,63	3,779	6,23	8,233	12,286
Solaire photovoltaïque	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745
Hydraulique	0,14	0,134	0,13	0,127	0,118
Total (TWh)	**6,9**	**16,521**	**23,46**	**30,32**	**49,805**

- **Gaz à effet de serre (GES)** – par rapport à 2014

- Tendre vers une réduction de 50 % des émissions globales de gaz à effet de serre d'ici 2030, de 65 % d'ici 2040, de 85 % d'ici 2050 conformément à la loi énergie-climat.
- Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2014 et 2050 comme suit (Mtep CO_2)

Tableau 43 : Objectifs de réductions d'émissions de GES sur la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

Secteurs d'activités	Emissions 2014	Objectifs 2021	Objectifs 2026	Objectifs 2030	Objectifs 2050
BATIMENT	4,2	3,0	2,2	1,6	Equivalent à 0 car le secteur énergétique est quasiment décarboné
TRANSPORTS	6,2	4,6	3,2	2,0	
ECONOMIE	2,7	2,0	1,5	1,1	
Total (MtepCO2)	**13,1**	**9,6**	**6,9**	**4,7**	

- Qualité de l'air – par rapport à 2008
  - Atteindre les objectifs suivants en matière de réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques par rapport à 2008

Tableau 44 : Objectifs pour la qualité de l'air sur la région Centre Val de Loire (Source : SRADDET CVL)

Polluants atmosphériques	Emissions 2008 en tonnes	Objectifs 2026 en tonnes	Objectifs 2030 en %
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 280	1 650	-77 %
Oxydes d'azote (NO_x)	55 360	25 470	-69 %
Composés organiques volatils autres que le méthane (COVNM)	41 110	22 780	-52 %
Ammoniac (NH_3)	37 000	34 940	-13 %
Particules fines (PM 2,5)	9 570	6 410	-57 %

- Mobilités
  - Diminuer la part de la voiture individuelle solo dans les déplacements de 5 points en 2030 et 20 points en 2050 (donnée et année de référence à définir en 2020).
  - Conformément au plan national vélo, augmenter la part modale du vélo dans les déplacements pour atteindre 9 % en 2025 au niveau régional.
  - Poursuivre la mise en œuvre du schéma régional des véloroutes et des voies vertes et aménager 2 000 km supplémentaires d'itinéraires cyclables à vocation touristique entre 2016 et 2021.
  - Réduire de 5 points la part modale du transport routier de marchandises dès 2030, et de 15 points à l'horizon 2050.

L'actuel Plan de Mobilité a pour but de participer à atteindre ces objectifs, notamment sur les objectifs spécifiques au secteur des transports.

2.1.4 Articulation du PDM avec les objectifs du SRADDET

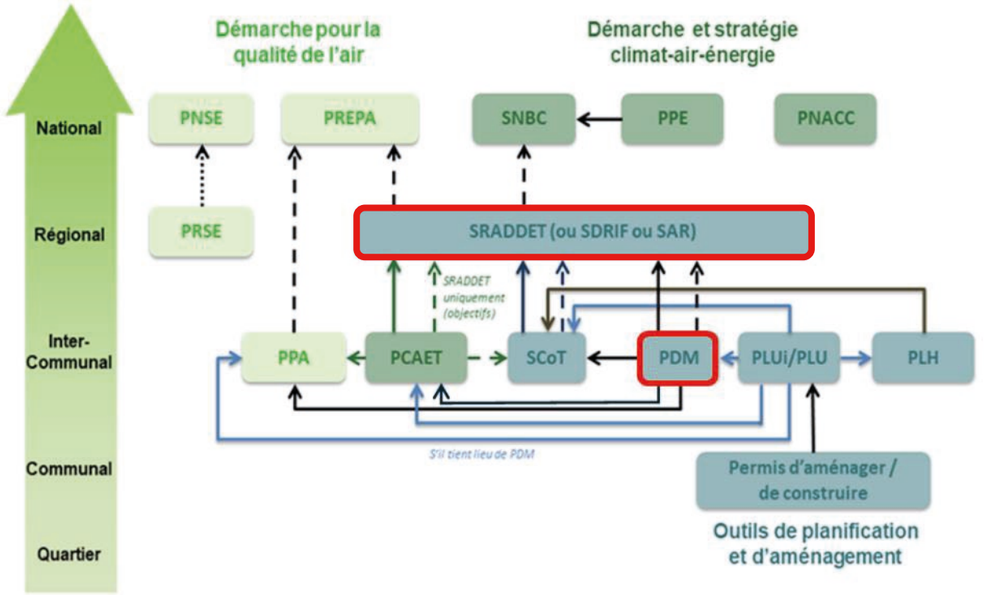


Figure 172 : Articulation entre PDM et le SRADDET

Le PDM doit être compatible avec le SRADDET.

Les objectifs plus spécifiquement en lien avec la mobilité, ainsi que l'articulation du PDM avec ces objectifs sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 45 : Articulation du PDM avec les objectifs sur SRADDET

Thématique	Objectifs du SRADDET	Articulation du PDM avec le SRADDET
Consommations d'espace naturels, agricoles et forestiers (ENAF)	- diviser par deux la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers d'ici 2025. - réduire l'artificialisation des espaces agricoles, naturels et forestiers, en particulier en recyclant au maximum le potentiel des friches, pour tendre vers un solde zéro mesuré à l'échelle régionale en 2040.	Entre 2013 et 2023, la consommation d'ENAF des infrastructures routières est de 58 ha (portail de l'artificialisation des sols). Dans le scénario PDM, entre 2026 et 2036, le total s'élève à 42 ha. L'objectif de diviser par 2 la consommation d'ENAF n'est pas atteint, malgré l'amélioration nette (-29%).
Énergie – par rapport à 2014	Pour le secteur des transports, réduire de 60% la consommation énergétiques finale en 2050 par rapport à 2014	À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 26% des émissions de GES liées aux transports.

Thématique	Objectifs du SRADDET	Articulation du PDM avec le SRADDET
		L'objectif est atteint, avec une baisse de 28% des consommations sur le scénario PDM.
Gaz à effet de serre (GES) – par rapport à 2014	Réduire de 100 % les émissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique entre 2014 et 2050 comme suit (Mtep CO2)	Malgré la tendance à la baisse pour le scénario PDM (-31% entre 2026 et 2036), la réduction ne correspond pas à l'objectif du SRADDET (équivalent à une réduction de 57% entre 2026 et 2036)
Qualité de l'air – par rapport à 2008	Réduction des émissions anthropiques de polluants atmosphériques par rapport à 2008. Ce sont des valeurs générales, non appliquées uniquement au secteur des transport	
	Réduire les émissions de NOx de 69% en 2030 par rapport à 2008	Malgré la tendance à la baisse pour le scénario PDM (-71% entre 2026 et 2036), la réduction ne correspond pas à l'objectif du SRADDET (équivalent à une réduction de 77% entre 2026 et 2036). Néanmoins, le résultat est proche (atteinte de 92% de l'objectif).
	Réduire les émissions de PM2,5 de 69% en 2030 par rapport à 2008	Malgré la tendance à la baisse pour le scénario PDM (-28% entre 2026 et 2036), la réduction ne correspond pas à l'objectif du SRADDET (équivalent à une réduction de 56% entre 2026 et 2036).
Mobilité	• Diminuer la part de la voiture individuelle solo dans les déplacements de 5 points en 2030 et 20 points en 2050 (donnée et année de référence à définir en 2020).	Le PDM ambitionne de créer des infrastructures de covoiturage, afin de favoriser les trajets partagés. Des mesures sont aussi mises en place pour sensibiliser à cette pratique et les bénéfices environnementaux associés.
	• Conformément au plan national vélo, augmenter la part modale du vélo dans les déplacements pour atteindre 9 % en 2025 au niveau régional.	L'augmentation de l'utilisation du vélo est significative (+40% de déplacements en plus et 66% de distance en plus). La part modale visée est de 10% en 2036.
	• Poursuivre la mise en œuvre du schéma régional des véloroutes et des voies vertes et aménager 2 000 km supplémentaires d'itinéraires cyclables à vocation touristique entre 2016 et 2021.	Cette action est poursuivie avec la mise en œuvre du réseau VéliVal, avec plus de 200 km de linéaires construits sur le périmètre du SMT.
	• Réduire de 5 points la part modale du transport routier de marchandises dès 2030, et de 15 points à l'horizon 2050.	Le PDM vise à structurer une politique logistique urbaine durable (actions 19 et 20) en passant notamment par les modes alternatifs (vélos cargos …) ou le réseau ferroviaire.

Grâce aux différentes actions mises en place, le PDM participera à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES, des consommations énergétiques et des émissions de polluants.

Le développement des mobilités durables représente en effet un enjeu crucial, le secteur des transports étant le plus dépendant aux énergies fossiles.

Cependant d'autres leviers d'action devront être mis en place afin d'atteindre les objectifs fixés par le SRADDET : rénovation énergétique du bâti, développement des énergies renouvelables, végétalisation des espaces urbanisés, maîtrise de l'artificialisation des sols, etc. Ils sont hors du périmètre du PDM, mais devront être coordonnées avec la planification de la mobilité au sein du territoire.

2.2 SCoT de l'Agglomération Tourangelle

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) doit prendre en compte les objectifs du SRADDET, le SRCE et d'autres programmes, et doit être compatible avec le SDAGE et le SAGE, le Plan de Gestion des Risques Inondations, le PLUi, le PLH, le PDM, le PCAET et d'autres plans.

2.2.1 SCoT 2013-2021

Le SCoT de l'agglomération tourangelle a été approuvé le 27 septembre 2013, conformément à la loi Solidarité et Renouvellement Urbains (SRU) du 13 décembre 2000 ; il est exécutoire depuis le 7 décembre 2013. C'est un outil d'urbanisme permettant de concevoir et mettre en œuvre une planification stratégique à l'échelle intercommunale, et servant de cadre de référence pour les différentes politiques publiques locales, notamment l'habitat, l'urbanisme, la mobilité, l'environnement ou l'aménagement commercial. Il contient un rapport de présentation, un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) ainsi qu'un Document d'Orientation et D'objectifs.

Le périmètre du SCoT 2013 contenait 40 communes, répartis dans trois anciennes communautés de communes (CC de l'Est Tourangeau, CC du Vouvrillon et CC du Val de l'Indre) et une ancienne communauté d'agglomération (CA Tour(s)plus.

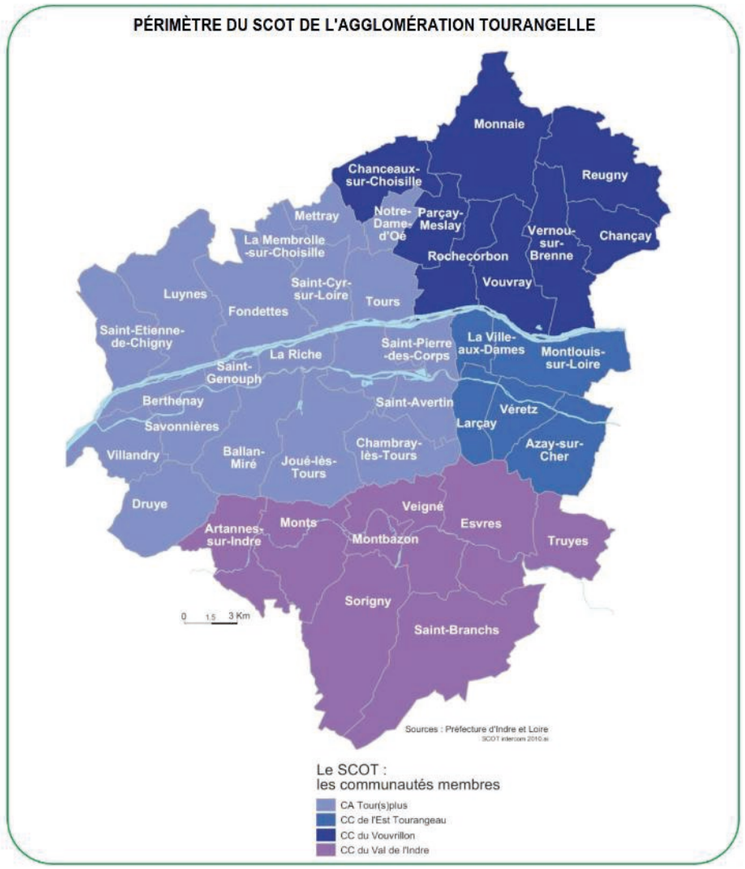


Figure 173 : Carte du territoire du SCoT de l'Agglomération Tourangelle en 2013 (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

Le PADD et le DOO s'articulent autour de 5 grandes thématiques :

- La nature, une valeur capitale ;
- Faire la ville autrement ;
- Atténuer le changement climatique et la vulnérabilité du territoire ;
- Changer les pratiques de mobilité ;
- Une métropole active pour développer l'emploi et produire des richesses.

Ces documents ne donnent pas d'objectifs chiffrées en termes de réduction des consommations énergétiques, émissions de polluants atmosphériques et de GES, de consommation d'espaces naturels, ni de nuisances sonores.

2.2.2 Bilan du SCoT (2022)

Un rapport a été fait en 2022 pour évaluer le bilan du SCoT entre 2021 et sa création en 2013. Les grandes conclusions sont les suivantes :

- Une consommation foncière globalement en baisse et un rapport entre l'extension et le renouvellement inversé pour l'habitat
- Une valeur paysage bien portée
- Des documents d'urbanisme vertueux
- Une construction de logement en avance sur l'objectif mais non répartie suivant l'armature urbaine*
- Des Plans Climats Air-Energie Territoriaux dans les 3 EPCI du SCoT
- La qualité de l'air s'améliore
- De nombreuses actions pour réduire la vulnérabilité au risque d'inondation
- De nombreuses initiatives en faveur du développement du vélo
- L'intermodalité se développe avec 5 nouveaux parking relais, la part de la voiture diminue légèrement mais reste majoritaire.
- Le développement préférentiel envisagé autour des 9 gares en dehors du cœur métropolitain n'est pas significatif
- L'intensité urbaine a augmenté dans le corridor du tramway avec 27% des nouveaux logements du SCoT
- L'emploi total au lieu de travail est en progression
- Les surfaces de vente de commerces de détail (moins de 300 m2) diminuent légèrement

Les indicateurs qui montrent les tendances entre 2013 et 2022 sont présentés sur les figures suivantes.

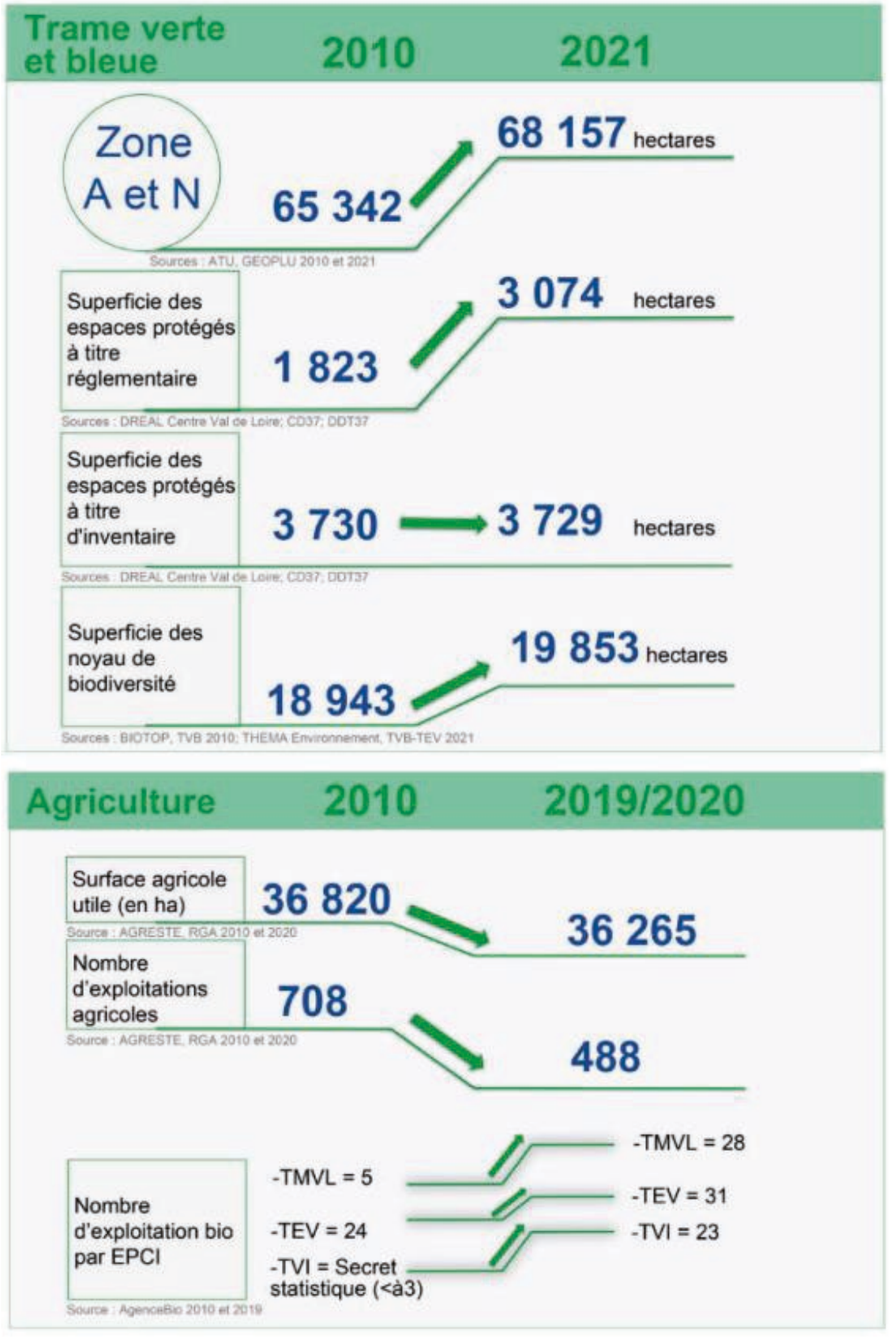


Figure 174 : Évolution des indicateurs environnementaux pour la thématique « La nature, une valeur capitale » (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)



Figure 175 : Évolution des indicateurs environnementaux pour la thématique « Faire la ville autrement » (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

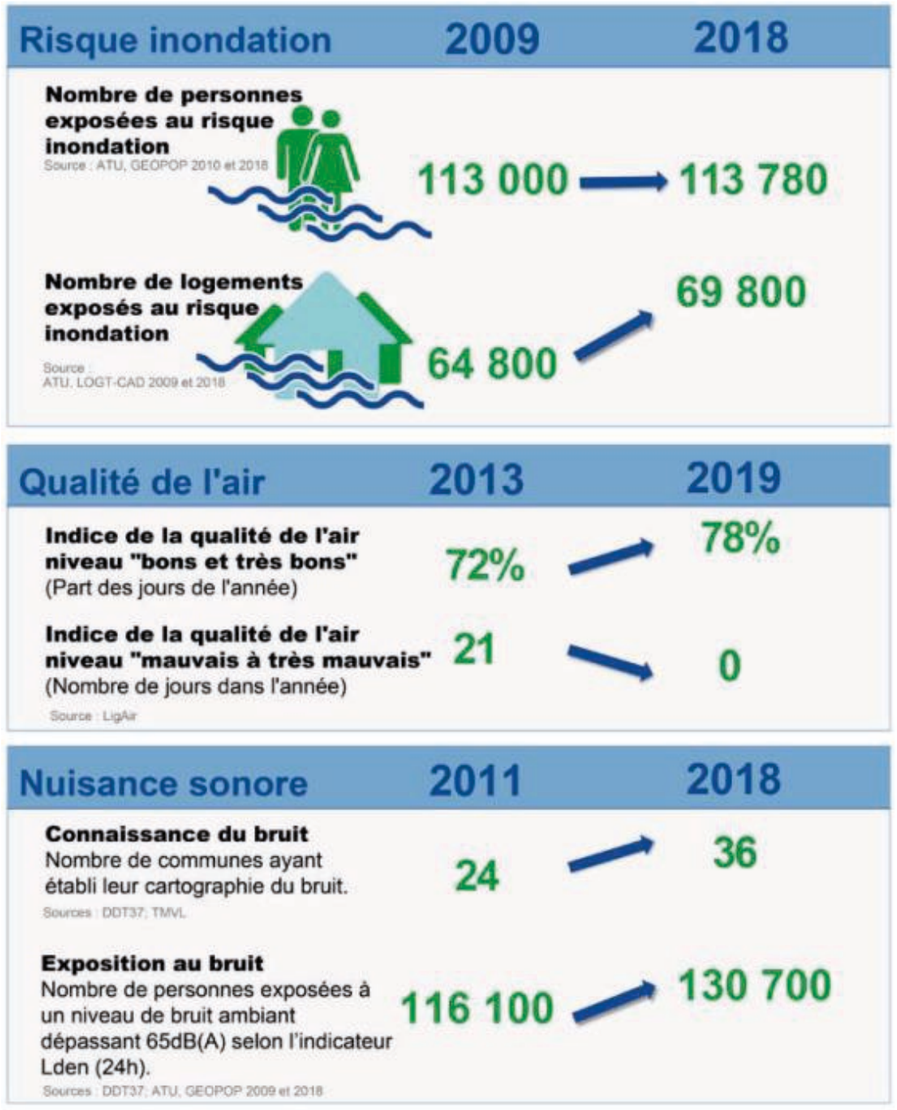


Figure 176 : Évolution des indicateurs environnementaux pour la thématique « Atténuer le changement climatique » (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)



Figure 177 : Évolution des indicateurs environnementaux pour la thématique « Changer les pratiques de mobilités » (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

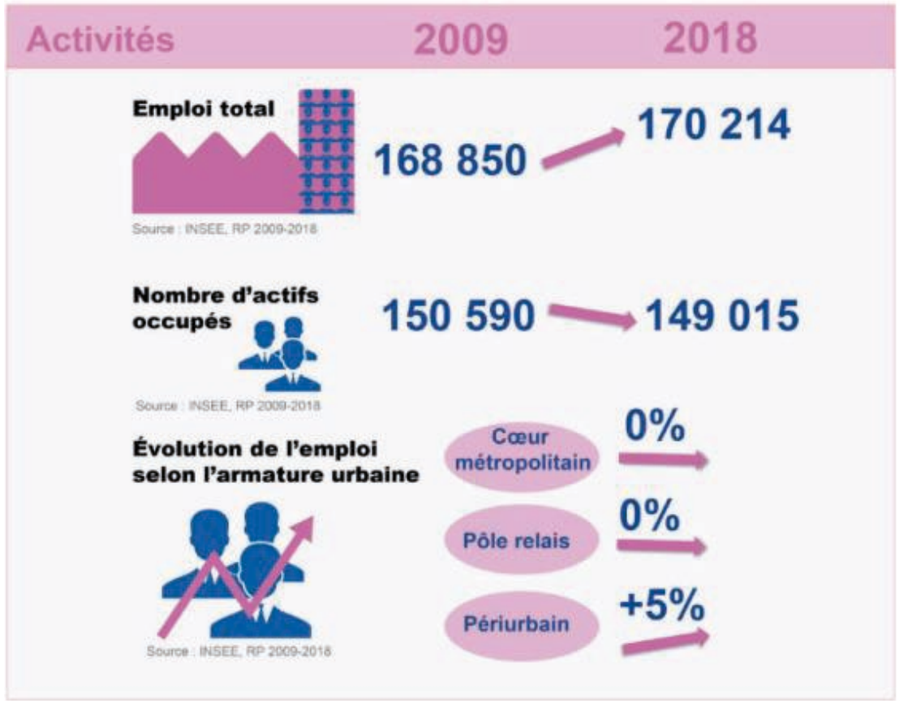


Figure 178 : Évolution des indicateurs environnementaux pour la thématique « Une métropole active pour développer l'emploi » (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

2.2.3 Révision du SCoT (2026)

*NB : Le PDM, et la présente évaluation environnementale ont été rédigés pendant la **phase de concertation préalable à l'arrêt du SCoT** dont le projet de révision a été arrêté le 24 octobre 2025.*

Dans le cadre d'une coopération locale pour l'élaboration et le suivi du SCoT, la métropole Tours Métropole Val de Loire, la communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre ainsi que la communauté de communes Touraine-Est Vallées ont décidé de se rassembler pour définir ensemble un projet d'aménagement, de développement durable et équilibré du territoire. Ils ont ainsi créé le Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle (SMAT) pour élaborer, gérer le SCoT et suivre son évolution.

Suite à cette évolution, le périmètre du SCoT a été élargi de 40 à 54 communes (cf. figure ci-dessous).

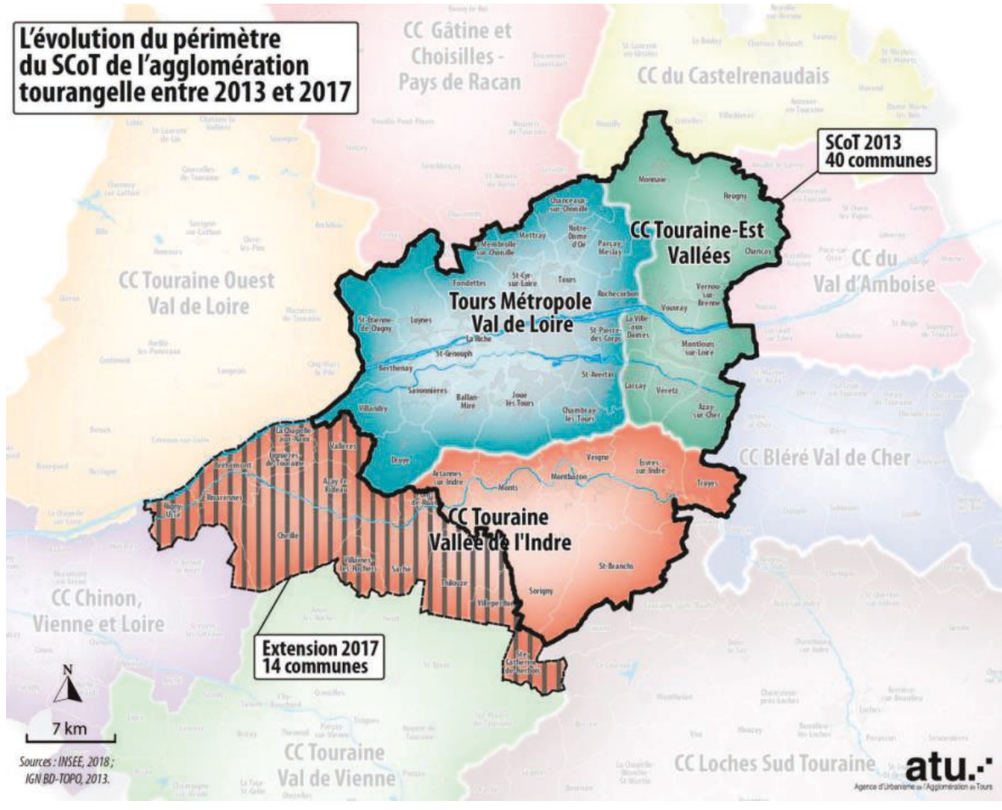


Figure 179 : Évolution du périmètre du SCoT en 2017 (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

Il atteint maintenant au total une surface de 1091 km², pour 392 030 habitants (données INSEE 2021). Le SCoT s'applique sur un territoire couvrant 54 communes regroupées en 3 structures intercommunales :

- Tours Métropole Val de Loire (22 communes, 297 273 hab) ;
- Communauté de communes Touraine-Est Vallées (10 communes, 40 731 hab) ;
- Communauté de communes Touraine Vallée de l'Indre (22 communes, 54 026 hab) ;

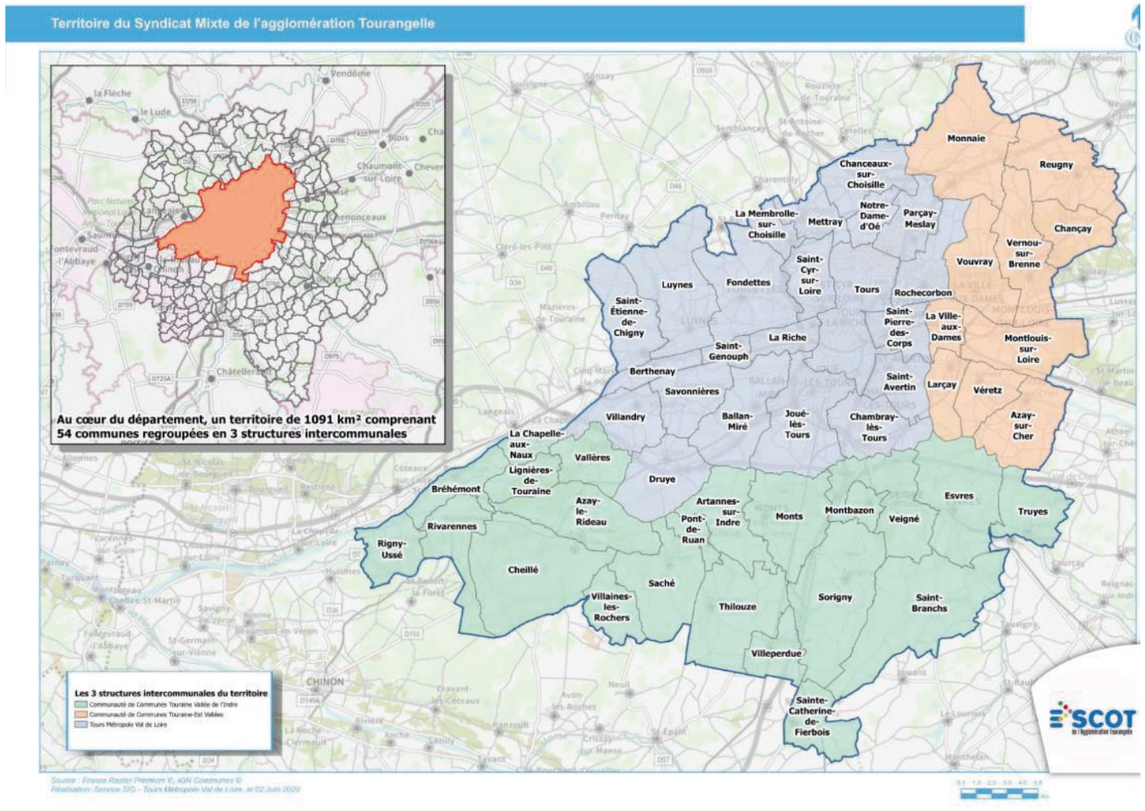


Figure 180 : Carte du territoire actuel du SCoT de l'Agglomération Tourangelle (Source : SCoT de l'Agglomération Tourangelle)

Le comité syndical du SMAT, après avoir tiré le bilan de l'application du SCoT précédent, a décidé de prescrire la mise en révision du SCoT par délibération en date du 24 mars 2017, en se fixant quatre objectifs :

- 1 - Intégrer les modifications liées aux champs de compétence des collectivités territoriales et aux nouvelles intercommunalités ;
- 2 - Adapter le document aux évolutions législatives ;
- 3 - Prendre en compte les dynamiques locales ;
- 4 - Afficher une vision innovante du développement économique et anticiper les évolutions sociétales.

La révision du SCoT a été arrêté le 30 juin 2025, mais n'est pas encore approuvé lors de la rédaction du présent rapport. Elle vise à déterminer l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement d'un territoire. Il s'articule autour de plusieurs piliers de développement :

- L'adaptation au changement climatique
- L'urbanisme favorable à la santé

Les enjeux majeurs pour le territoire du SCoT Tourangelle identifiés dans l'analyse de l'état initial de l'environnement concernent principalement (attention, document en attente d'approbation, cf note partie 6 section 2.2.3 sur la révision du SCoT):

- 1 - Préserver la biodiversité
- 2 - Fonctionnement hydraulique et préservation de la ressource en eau
- 3 - **Renforcer des mobilités diversifiées et interconnectées pour un territoire en partie rural dépendant de la voiture**

Le 3ème point concerne donc directement le PDM, et souligne l'importance de la thématique mobilité au sein du territoire.

Le PAS (Projet d'Aménagement Stratégique) et le DOO (Document d'Orientation et d'Objectifs) du SCoT révisé s'articulent autour de 7 grandes thématiques :

- 1. Un patrimoine d'exception à promouvoir
- 2. Une vitalité environnementale préservée et renforcée
- 3. Une responsabilité partagée pour un accueil durable
- 4. Une agglomération équilibrée et bien équipée
- 5. Un écosystème productif en transition vers la décarbonation
- **6. Des mobilités diversifiées et interconnectées**
- 7. Un territoire préparé aux transformations climatiques

2.2.4 Articulation du PDM avec les objectifs du SCOT

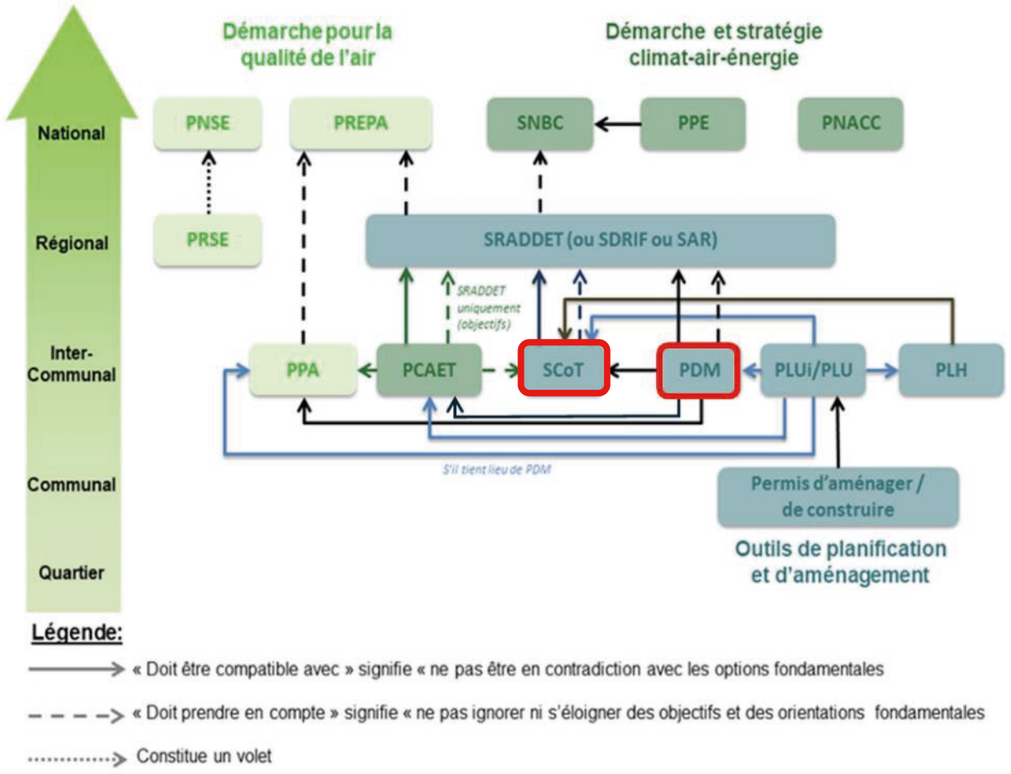


Figure 181 : Articulation entre le PDM et le SCoT

Le PDM doit être compatible avec les orientations du SCoT.

L'articulation du PDM est faite avec les derniers éléments connus de la révision du SCoT, bien que celui-ci n'ait pas encore été approuvé. Il n'est donc pas impossible que certaines orientations ou objectifs présentés ci-dessous soient modifiés. Néanmoins, il a été considéré plus pertinent de prendre en compte ces données plutôt que les objectifs, obsolètes, de l'ancien SCoT (avant révision). Le bilan à date de 2022 du SCOT antérieur (2013) est présenté précédemment.

Les objectifs plus spécifiquement en lien avec la mobilité, ainsi que l'articulation du PDM avec ces objectifs sont détaillés dans le tableau ci-après. Ils concernent le **chapitre n°6 : Des mobilités diversifiées et interconnectées.**

Tableau 46 : Articulation du PDM avec les objectifs sur SCoT sur les mobilités (chapitre n°6 du PAS et du DOO)

Orientation	Objectifs du SCoT	Articulation du PDM avec le SCoT
6.1. Faire de la mobilité une condition d'aménagement du territoire		
6.1.1. Articuler le développement du territoire avec les grands projets de mobilités	Objectif 113 : Privilégier le développement dans les secteurs desservis par les transports en commun	Le PDM propose des mesures pour limiter l'étalement urbain en intégrant les services de mobilités en amont des projets d'aménagement afin de rapprocher les habitations et les commerces, zones d'activités et les infrastructures de transports structurantes (cf. orientation 2.4 et plus spécifiquement l'action 21 du plan d'actions du PDM)
	Objectif 114 : Structurer des pôles de mobilités insérés dans le tissu urbain	Le PDM prévoit d'organiser la mobilité autour de pôles de mobilités : les pôles de rabattements et pôles de diffusions, qui connecteront les zones urbaines et périphériques entre elles. Il intègre également le projet SERM.
	Objectif 115 : Limiter le développement des pôles multimodaux isolés aux fonctions strictement nécessaires à l'intermodalité	Le PDM propose de développer les pôles d'échanges multimodaux (PEM) principaux et secondaires (axe Fluidifier le parcours des usagers). Les fonctions urbaines et servicielles seront définies selon l'insertion des PEM dans le tissu urbain. Les PEM isolés assureront uniquement une fonction mobilité.
6.1.2. Organiser l'offre sur l'ensemble du territoire	Objectif 116 : Étudier une offre spécifique dans les territoires ruraux ou isolés	Le PDM propose, en lien avec les objectifs du SERM également, un plan d'action inclusif et une mobilité non centralisée, mais plutôt étendue pour connecter les territoires entre eux. Les offres de mobilités alternatives sont développées pour adresser les secteurs périphériques moins denses (Transport à la demande, covoiturage…)
	Objectif 117 : Adapter la desserte des zones d'activités et autres sites spécifiques	Le PDM inclut une action développement de l'offre Fil Bleu en cohérence avec les évolutions urbaines et les potentiels. De plus, le développement des lignes de covoiturage peut également permettre d'améliorer l'accessibilité des zones d'activités
	Objectif 118 : Proposer une offre adaptée à la fréquentation touristique	L'action 14 du PDM répond à cet objectif, car elle vise à compléter l'offre de transport collectif Fil Bleu pour offrir une alternative à la voiture aux besoins touristiques
6.1.3. Poser les conditions d'une meilleure coopération interterritoriale	Objectif 119 : Organiser l'intermodalité à tous les niveaux	Le PDM intègre le projet SERM qui vise à développer les mobilités à l'échelle du département et adresse la question de la gouvernance.
	Objectif 120 : Faciliter l'accès à l'information	L'axe « accompagner » du PDM permet de valoriser les offres de mobilités, améliorer leur visibilité et accessibilité pour tous. Ce travail

Orientation	Objectifs du SCoT	Articulation du PDM avec le SCoT
		d'accompagnement serviciel prendra plusieurs formes (numérique et physique). Le développement de services numériques est également prévu dans l'axe « Fluidifier le parcours des usagers »
6.2. Développer la proximité pour rendre efficace les modes actifs		
6.2.1. Mener la transition de l'usage automobile	Objectif 121 : Apaiser la circulation routière	Le PDM propose des actions qui visent à rendre les centralités plus attractives et moins impactées par les voitures. Cela passe par exemple par le schéma directeur piéton, des plans de circulations pour modérer les flux de transit, une réorganisation de l'offre de stationnement sur certains secteurs, etc.
	Objectif 122 : Repenser la place du stationnement	Le PDM prévoit une réorganisation du stationnement public afin de réduire l'emprise de la voiture dans l'espace public au profit du développement des autres modes et d'améliorer le cadre de vie. Il est également envisagé d'adapter les offres de stationnement privés en fonction de la desserte en transport collectif.
	Objectif 123 : Différencier les obligations en matière de stationnement	Le PDM prend des mesures pour réorganiser le stationnement public d'une part, ainsi que pour adapter les offres de stationnement privés en fonction de la desserte en TC.
6.2.2. Penser l'aménagement à l'échelle du piéton	Objectif 124 : Privilégier les centralités comme support de développement	Le PDM favorise la densification et la diminution des distances parcourues ainsi que le développement des modes actifs en particulier dans les centralités.
	Objectif 125 : Garantir la place du piéton à l'échelle des opérations	De nombreuses mesures sont prises dans le but d'apaiser les villes et permettre de tranquilliser les déplacements à pied (notamment avec un schéma directeur piéton).
	Objectif 126 : Assurer la qualité des aménagements au sein des zones d'activités économiques	La coordination avec les services d'urbanisme permettra également de favoriser les aménagements en faveur des modes actifs au sein des zones d'activités. De plus, le schéma directeur piéton prévoit des aménagements en faveur de la marche. L'action 27 du PDM permet de proposer un accompagnement spécifique aux entreprises pour créer de potentiels plans de mobilité inter-entreprises, ou plan de mobilité de zones (d'activités, commerciales …)
6.2.3. Développer le réseau cyclable	Objectif 127 : Assurer la continuité du réseau cyclable	Le développement du réseau VéliVal se fera dans l'objectif d'assurer un meilleur partage de l'espace public, de connecter efficacement les communes de la Métropole et les collectivités voisines, d'améliorer la fluidité des déplacements et de faciliter la pratique du vélo partout et pour tous. Le schéma cyclable de la communauté de commune de Touraine Est Vallée prévoit également la réalisation d'aménagements cyclables.
	Objectif 128 : Compléter le maillage structurant par des itinéraires locaux	Le PDM prévoit le développement des aménagements cyclables de maillage en cohérence avec les schémas cyclables métropolitains TMVL Vélival et TEV, pour assurer une continuité et une sécurisation des axes cyclables. Les venelles et raccourcis cyclables dans les quartiers seront préservés voir développés en fonction des opportunités
	Objectif 129 : Développer le stationnement vélo	Le plan d'action prévoit de créer du stationnement vélo sécurisé au niveau des PEM, des espaces publics et des espaces privés
6.3. Prioriser l'optimisation des infrastructures existantes		
6.3.1. Viser la multimodalité des infrastructures existantes	Objectif 130 : Prioriser l'optimisation du réseau routier existant	Une seule nouvelle infrastructure routière est prévue dans le cadre du PDM : il s'agit du projet du nouvel échangeur routier de Rochepinard sur l'A10 dans une zone urbanisée. Le développement des transports en commun est réalisé sur des voies déjà existantes. Les aménagements cyclables sont réalisés en priorité sur des voiries existantes. En cas d'impossibilité, une nouvelle infrastructure sera crée.
	Objectif 131 : Diminuer l'exposition aux nuisances routières	L'évaluation environnementale du PDM a montré que sa mise en place engendre des bénéfices importants sur la qualité de l'air (réduction des émissions de NOx et de particules). Il a été exposé aussi que les nuisances sonores toucheraient 8 360 personnes en moins.
6.3.2. Permettre l'évolution du réseau ferroviaire	Objectif 132 : Préserver les possibilités d'évolution du réseau ferroviaire	Le plan d'action prévoit de créer des haltes ferroviaires retenues dans le cadre de la réflexion SERM, notamment celle de de Fondettes. Le PDM vise également à renforcer la liaison entre Tours et Saint-Pierre-des-

Orientation	Objectifs du SCoT	Articulation du PDM avec le SCoT
		Corps. L'action n°20 cherche à préserver un usage du ferroviaire.
	Objectif 133 : Diminuer l'exposition aux nuisances ferroviaires	Non évalué

Le plan d'actions du PDM s'inscrit dans la lignée des objectifs du SCOT, il sera donc compatible avec ce dernier.

2.3 PPA de l'Agglomération Tourangelle (2024)

Le PPA est un plan d'action porté par les services de l'État et élaboré en lien avec un grand nombre de partenaires territoriaux (collectivités, associations, acteurs économiques…) visant la réduction des émissions de polluants dans l'air et l'amélioration de la qualité de l'air. Il s'agit autant de lutter contre la pollution chronique que de diminuer le nombre d'épisodes de pollution atmosphérique.

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sont introduits par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 qui permettent l'application de ces dispositions portées par les articles L.222-4 à L.222-7 et R. 222-13 à R.222-36 du code de l'environnement. Ils concernent :

- les agglomérations de plus de 250 000 habitants (*cas de Tours Métropole Val de Loire* ;
- les zones dans lesquelles le niveau dans l'air ambiant d'au moins un des polluants mentionnés à l'article R.221-1 de ce même code dépasse ou risque de dépasser une valeur limite ou une valeur cible.

Le troisième PPA de l'agglomération tourangelle a officiellement été approuvé par arrêté du 4 janvier 2024. Son périmètre s'étend sur les territoires de Tours Métropole Val de Loire et des communautés de communes de Touraine Vallée de l'Indre et de Touraine Est Vallées et concerne 54 communes et près de 400 000 habitants (même périmètre que le SCoT).

2.3.1 Présentation du PPA

Le PPA s'organise autour :

- **d'un état des lieux** définissant le périmètre d'étude et présentant les enjeux des différentes concentrations et émissions de polluants liés aux différentes sources, qu'elles soient fixes (industrielles, agricoles, résidentielles) ou mobiles (transport) ;
- **d'objectifs** à atteindre en termes de qualité de l'air et/ou de niveaux d'émission ;
- **des mesures** à mettre en œuvre pour que ces objectifs soient atteints.

Les polluants visés par la réglementation sont les suivants :

- les oxydes d'azote NOx (NO et NO_2) ;
- les particules en suspension (PM10) et les particules fines (PM2,5) ;
- l'ozone O_3 ;
- le benzène C_6H_6 , seul COV réglementé en air ambiant ;
- le dioxyde de soufre SO_2 ;
- le monoxyde de carbone CO ;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dont le benzo(a)pyrène est le traceur ;
- les métaux lourds particulaires : arsenic, nickel, cadmium, plomb, mercure.

Aucun dépassement de valeur limite n'étant observé sur les stations de mesures de l'agglomération, **l'objectif premier du PPA est de maintenir la concentration en polluants en conformité avec les normes de qualité de l'air** telles que mentionnées à l'article L.221-1 du code de l'environnement, **ainsi que de réduire l'exposition des populations résidentes au niveau minimal**. De par le contexte local et l'état des lieux présenté dans le PPA, il a été acté de **prendre en considération de manière prioritaire les NOx, les PM2,5, les COVnm**.

L'objectif principal du PPA III de l'agglomération Tourangelle est celui d'atteindre des niveaux de concentrations de polluants assez faibles pour respecter les seuils recommandés par l'OMS. Afin d'atteindre ce résultat, le PPA fixe des objectifs de réductions des émissions de polluants qui sont résumées dans le tableau ci-dessous. Le document élaboré ses objectifs pour l'horizon 2030. Néanmoins, un point d'étape sur l'atteinte des objectifs devra être réalisé à l'horizon 2027, en évaluant la situation pour l'année 2025.

Tableau 47 : Objectifs sur la qualité de l'air à l'horizon 2030 (Source : PPA agglo tourangelle)

Polluant	NOx	$PM_{2,5}$	COVnm
2019-2030	- 42 %	- 43 %	- 20 %
2008-2030	- 66 %	- 55 %	- 47 %

En complément, et pour rappel, la loi Climat et Résilience fixe un objectif de diminution de 50 % des émissions de PM2,5 issues du chauffage au bois sur les territoires PPA sur la période 2020-2030.

Le PPA III de l'agglomération tourangelle regroupe au total 26 actions regroupées en 4 secteurs. Le découpage sectoriel retenu pour décliner le plan d'actions est le suivant :

- Résidentiel ;
- Mobilité ;
- Activités économiques ;
- Observatoire.

Ces actions traitent ainsi par des leviers spécifiques les enjeux territoriaux identifiés lors du diagnostic du territoire et de la qualité de l'air et visent une réduction des émissions de polluants atmosphériques ou bien une diminution de l'exposition des populations à la pollution.

Chacune de ces actions est détaillée sous la forme de fiches précisant leurs modalités de pilotage, les partenaires et responsables de suivi de l'action, leurs objectifs retenus, ainsi que le détail des sous-actions dont la mise en œuvre est envisagée et les indicateurs de suivi correspondants.

Les actions concernant la thématique mobilité sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 48 : Actions relatives à la thématique mobilité (Source : PPA III agglo tourangelle)

MOBILITE		TITRE ACTION
	MOB-1	Mettre en place une ZFE sur Tours Métropole Val de Loire
	MOB-2	Mettre en place la circulation différenciée en cas de pic de pollution
	MOB-3	Développer et coordonner le covoiturage
	MOB-4	Sensibiliser à l'impact de la mobilité sur la qualité de l'air
	MOB-5	Structurer un réseau vélo
	MOB-6	Limiter la pollution atmosphérique à proximité des établissements sensibles
	MOB-7	Limiter la pollution atmosphérique à proximité de l'axe autoroutier A10
	MOB-8	Développer le transport ferroviaire
	MOB-9	Optimiser les livraisons et la logistique en ville
	MOB-10	Accélérer le renouvellement des flottes de véhicules
	MOB-11	Densifier le maillage du réseau de bornes de recharges pour véhicules électriques

Il est à noter que le PDU, élaboré sur une période de 10 ans à partir de 2013, a été repris pour certaines actions ciblées :

PPA MOB - 3	Action n°52 du PDU : Encourager le covoiturage
PPA MOB - 4	Action n°63 du PDU : sensibiliser aux enjeux de l'écomobilité
PPA MOB - 5	Action n°2 du PDU : conforter le schéma directeur cyclable de l'agglomération
PPA MOB - 5	Action n°44 du PDU : Réduire les nuisances de l'A10 dans la traversée de l'agglomération
PPA MOB – 9	Action n°47 du PDU : Elaborer un schéma directeur logistique
MOB - 10	Action n°55 du PDU : promouvoir les véhicules décarbonés et moins émissifs
MOB - 11	Action n°54 du PDU : Développer un réseau de recharge pour les véhicules électriques

Le présent Plan de Mobilité sur le territoire du SMT, qui va remplacer le PDU, étant en cours d'élaboration, les actions associées à ce plan de mobilités n'ont pas pu être intégrées, néanmoins elles s'inscrivent dans la continuité. Les nouvelles actions du présent PDM viendront compléter les actions associées à la mobilité sur le territoire déjà initiées dans le PPA. **À cet effet, le plan d'action du PDM a été élaboré en lien avec les actions du PPA, ce qui permet une continuité et une complémentarité entre ces documents. La majorité des actions du PPA se retrouvent intégrées au PDM. D'autre part, la mise en place du PDM permet de réduire les émissions de NOx et de particules fines dans le but d'atteindre ou de se rapprocher des objectifs du PPA.**

2.3.2 *Articulation du PDM avec les actions du PPA*

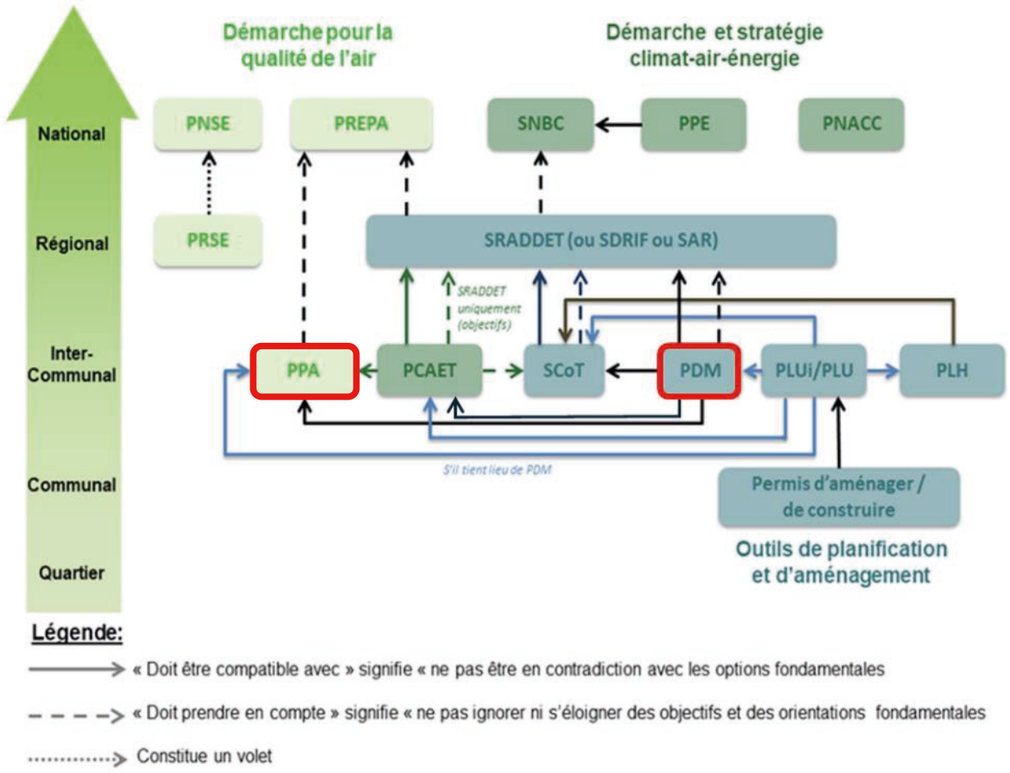


Figure 182 : Articulation entre PDM et le PPA

Le PDM doit être compatible avec le PPA.

Les actions du PPA en lien avec la mobilité et leur l'articulation avec le PDM sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 49 : Articulation du PDM avec les actions du PPA

Action	Action du PPA	Articulation du PDM avec le PPA
MOB-1	Mettre en place une ZFE sur Tours Métropole Val de Loire	En discussion. Hors scope du PDM

Action	Action du PPA	Articulation du PDM avec le PPA
MOB-2	Mettre en place la circulation différenciée en cas de pic de pollution	Non repris dans le PDM
MOB-3	Développer et coordonner le covoiturage	Action 12 et Action 21 du plan d'actions du PDM
MOB-4	Sensibiliser à l'impact de la mobilité sur la qualité de l'air	Axe 4 : « Accompagner » du plan d'actions du PDM
MOB-5	Structurer un réseau vélo	Actions 7, 13, 32, 33 du plan d'actions du PDM
MOB-6	Limiter la pollution atmosphérique à proximité des établissements sensibles	Non repris dans le PDM
MOB-7	Limiter la pollution atmosphérique à proximité de l'axe autoroutier A10	Action 5 du plan d'actions du PDM
MOB-8	Développer le transport ferroviaire	Actions 6 et 11 du plan d'actions du PDM
MOB-9	Optimiser les livraisons et la logistique en ville	Orientation 2.3 du plan d'actions du PDM (actions 19 et 20)
MOB-10	Accélérer le renouvellement des flottes de véhicules	Orientation 4.4 du plan d'actions du PDM (action 34)
MOB-11	Densifier le maillage du réseau de bornes de recharges pour véhicules électriques	Orientation 4.4 du plan d'actions du PDM (action 34)

En gras dans le tableau ci-dessus : Les actions dont l'impact sur la qualité de l'air est quantifiable

En police standard : les actions dont l'impact sur la qualité de l'air n'est pas quantifiable

Tableau 50 : Évaluation des actions du PPA sur la qualité de l'air et articulation avec le PDM

Action	Évaluation action du PPA	Articulation du PDM avec le PPA
NOx	Baisse de 42% des émissions de NOx tout secteur confondu) entre 2019 et 2030	La réduction d'émissions de NOx est à hauteur de 71% entre 2026 et 2036 dans le scénario PDM. La trajectoire de l'objectif du PPA demande de réduire de 50% les émissions sur cette période (en extrapolant après 2030). **L'objectif est atteint pour le secteur des transports.**
PM2,5	Baisse de 43% des émissions de PM2,5 (tout secteur confondu) entre 2019 et 2030	Malgré la tendance en forte baisse pour le scénario PDM (-28% entre 2026 et 2036), la réduction ne correspond pas à l'objectif du PPA (équivalent à une réduction de 51% entre 2026 et 2036). Néanmoins, les efforts pour réduire les distances de déplacements en voiture ont été poussés dans le PDM afin de se rapprocher au maximum de l'objectif.

3. Documents pris en compte

3.1 Loi de transition énergétique pour la croissance verte (TECV)

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, ainsi que les plans d'action qui l'accompagnent visent à permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement, ainsi que de renforcer son indépendance énergétique tout en offrant à ses entreprises et ses citoyens l'accès à l'énergie à un coût compétitif.

La transition énergétique vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

La loi fixe des objectifs à moyen et long terme :

- **Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4)**. La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- **Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030** ;
- **Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;**
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique ;
- Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

Pour le secteur des transports, la loi défini les mesures et objectifs suivants :

- **développer des transports propres**, notamment en fixant un objectif de 7 millions de points de recharge pour les voitures électriques en 2030, en imposant le renouvellement des flottes publiques par une proportion minimale de véhicules à faibles émissions, ou en permettant des mesures de restriction de la circulation dans les zones affectées par une mauvaise qualité de l'air ;
- renforcer les moyens de lutte contre la pollution de l'air ;
- réduire la dépendance aux hydrocarbures ;
- accélérer le remplacement du parc de voitures, camions, autocars et autobus par des véhicules à faibles émissions.

3.2 Loi climat et résilience

La loi climat et résilience du 22 août 2021 traduit une partie des 146 propositions de la Convention citoyenne pour le climat (CCC). Elle vise à réduire massivement nos émissions de gaz à effet de serre, dans un esprit de justice sociale. Le texte s'articule autour des cinq thématiques sur lesquelles la Convention citoyenne pour le climat (CCC) a travaillé en 2020 :

- consommer
- produire et travailler
- se déplacer
- se loger
- se nourrir

La loi renforce aussi les sanctions en cas d'atteintes au droit de l'environnement.

L'État s'engage, à travers le tout premier article de la loi**, à respecter l'objectif européen de baisse d'au moins 55 % des émissions des gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030**, conformément à la feuille de route européenne « Fit for 55 » adoptée en 2021.

Cette loi met en place plusieurs mesures liées aux mobilités :

- mise en place de zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) dans les agglomérations métropolitaines de plus de 150 000 habitants ;
- une expérimentation d'un prêt à taux zéro pour les ménages les plus modestes qui vivent dans des zones à faibles émissions ;
- fin de vente des véhicules émettant plus de 95 gCO_2/km en 2030 ;
- élargissement de la prime à la conversion aux vélos à assistance électrique ;
- Interdiction des vols intérieurs lorsqu'un trajet en train existe en moins de 2h30.

Concernant la mise en place d'une ZFE à l'échelle de Tours Métropole, aujourd'hui une étude a été réalisée à l'échelle du territoire (accompagnement Lig'Air). Cette étude comprend :

- un diagnostic de la qualité de l'air avec un positionnement par rapport aux objectifs du PREPA.
- un diagnostic mobilité.
- une évaluation des gains en émissions de différents scénarii de mise en place d'une ZFE.

Ce dispositif a été abrogé en mai 2025.

3.3 SNBC

Introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone. Elle a **deux ambitions : atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050**, et **réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français**. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte.

Sur **la thématique des transports**, **la stratégie vise une réduction de 28 % des émissions du secteur en 2030 par rapport à 2015**. L'objectif de la neutralité carbone oblige par ailleurs à une ambition très forte sur la demande énergétique du secteur, nécessitant des efforts accrus d'efficacité énergétique.

Il implique une décarbonation complète des transports terrestres, maritimes (domestiques) et fluviaux, soit par le passage à des motorisations électriques peu émettrices (sur leur cycle de vie), soit par le passage aux carburants alternatifs fortement décarbonés (en analyse du cycle de vie). La transformation complète du parc de véhicules est donc nécessaire, ainsi que le développement des infrastructures de recharge électrique et de distribution de gaz renouvelables (biogaz, hydrogène…). Toutefois ces deux chantiers ne constituent qu'un volet de la transition du secteur. En effet, pour contenir les impacts sur la demande en énergie décarbonée, sont aussi nécessaires des progrès très substantiels en matière d'efficacité et de sobriété énergétique.

Il est donc impératif de mobiliser conjointement les cinq grands leviers suivants :

- décarbonation de l'énergie consommée par les véhicules et adaptation des infrastructures associées → atteindre 35 % de ventes de véhicules particuliers neufs électriques ou à hydrogène en 2030 et 100 % en 2040 ;
- amélioration de la performance énergétique des véhicules → objectif de 4l/100 km réels en 2030 pour les véhicules particuliers thermiques) ;

- maîtrise de la croissance de la demande (pour le transport de voyageurs et de marchandises) → en favorisant le télétravail, le covoiturage, les circuits courts et en optimisant l'utilisation des véhicules ;
- report modal (pour le transport de voyageurs et de marchandises) → vers les modes les plus économes en énergie et les moins émetteurs en soutenant également les modes actifs ;
- optimisation de l'utilisation des véhicules (pour le transport de voyageurs et de marchandises).

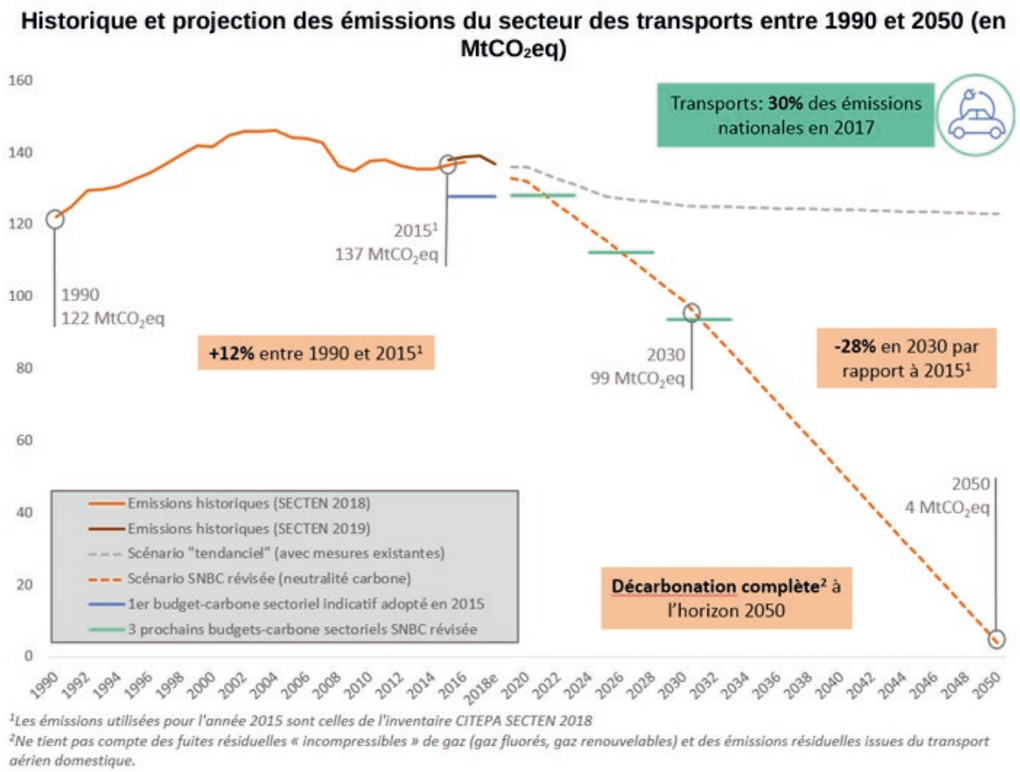


Figure 183 : Projection des émissions des transports entre 1990 et 2050 (Source : SNBC)

Cette stratégie mobilité s'articule autour de 6 orientations :

- donner au secteur des signaux prix incitatifs ;
- fixer des objectifs clairs et cohérents avec les objectifs visés pour la transition énergétique des parcs ;
- accompagner l'évolution des flottes pour tous les modes de transport ;
- soutenir les collectivités locales et les entreprises dans la mise en place d'initiatives innovantes ;
- encourager le report modal en soutenant les mobilités actives et les transports massifiés et collectifs (fret et voyageurs) et en développant l'intermodalité ;
- maîtriser la hausse de la demande de transport.

Les schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), les schémas régionaux climat, air, énergie (SRCAE) en Ile-de-France et en Corse et les schémas régionaux d'aménagement (SAR) en Outre-Mer, ainsi que les plan climat air énergie territoriaux (PCAET) doivent prendre en compte la SNBC et assurent ainsi une territorialisation de ses objectifs et orientations.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) fait actuellement l'objet d'une troisième révision, aboutissant à la SNBC3, dont l'adoption définitive est prévue courant 2025. Cette actualisation vise à renforcer l'ambition climatique de la France à la lumière du nouveau cadre européen issu du Pacte vert pour l'Europe, des objectifs rehaussés du paquet législatif « Fit for 55 » et du retour d'expérience sur la mise en œuvre de la SNBC2. La SNBC3 fixera de nouveaux budgets carbones plus exigeants pour la période 2024-2030, afin de mettre la trajectoire française en cohérence avec **l'objectif européen de -55 % d'émissions nettes de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990**. Elle doit également mieux intégrer les enjeux d'adaptation, de résilience, de soutenabilité économique et sociale, ainsi que de sobriété structurelle. Dans le secteur des transports, la SNBC3 devrait préciser les leviers à activer pour atteindre les nouveaux objectifs, en tenant compte de l'évolution des technologies, des comportements de mobilité et des politiques européennes (normes CO_2, développement des carburants alternatifs, etc.). Cette révision s'inscrit dans une logique de planification écologique globale, en articulation avec la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) également en cours de révision.

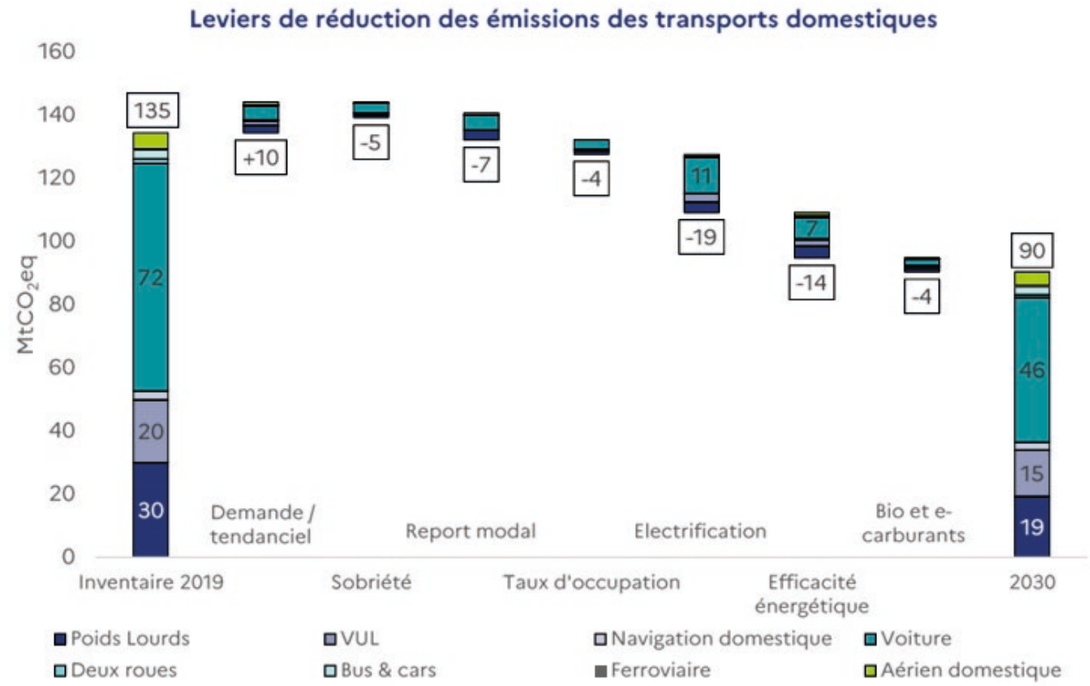


Figure 184 : Leviers d'actions et objectifs de réduction des émissions de GES du secteur des transport entre 2019 et 2030 (Source : SNBC3, Fiche sectorielle Transports)

Dans sa dernière version, l'objectif est de réduire de 27% en 2030 les émissions de GES des transports par rapport à 1990 (soit -33% par rapport à l'inventaire 2019). La figure ci-dessus présente les leviers d'actions visés pour réaliser la transition énergétique dans le domaine des transports.

Bien que les objectifs nationaux de la SNBC doivent être retraduits selon chaque contexte territorial, il est possible de faire l'exercice de comparer objectif national et tendance territoriale.

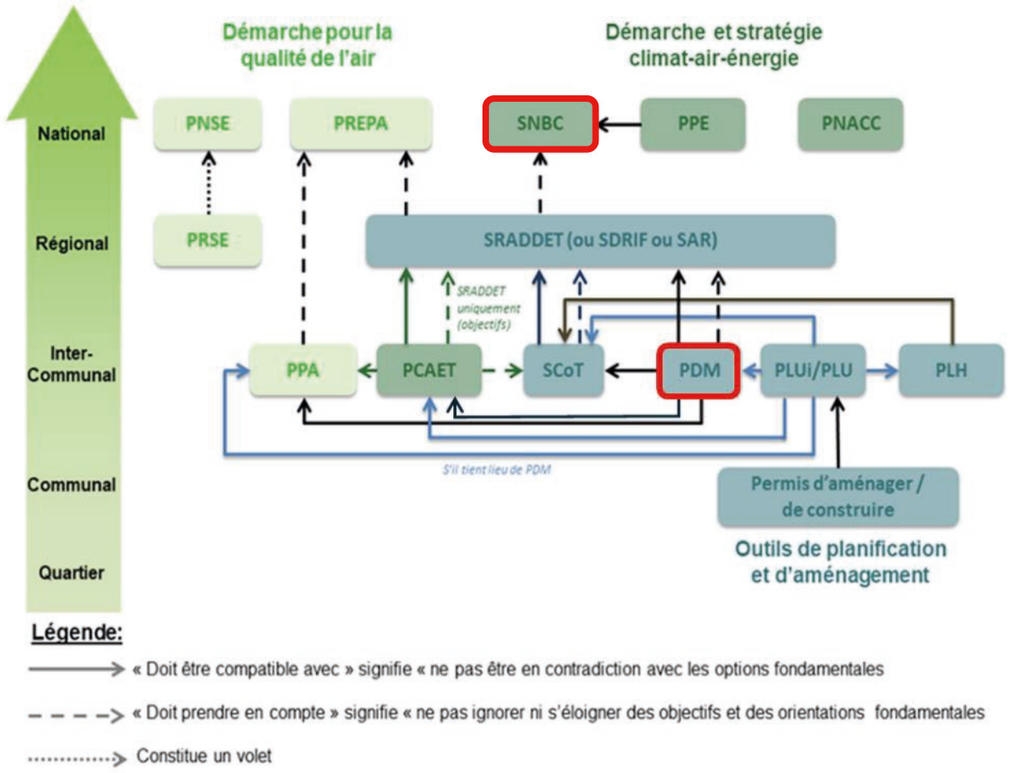


Figure 185 : Articulation entre le PDM et la SNBC

Le PDM doit permettre d'atteindre les objectifs de la SNBC à l'échelle nationale. Pour cela, il doit être compatible avec le SRADDET, document régional qui adapte les objectifs nationaux sur le territoire de la région Centre-Val-de-Loire (cf section 2.1 de la partie 6).

Comme évoqué dans l'analyse des incidences, le PDM respecte les tendances de réduction des émissions de GES liées à la mobilité sans atteindre les objectifs quantitatifs : **-31% d'émissions de GES entre 2026 et 2036** pour le scénario PDM, alors que **la SNBC3 prévoit une baisse de 38%** des émissions).

3.4 PREPA

Le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) définit les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques (SO2, NOx, COVNM, NH3, PM2,5) pour les années 2025 et 2030 définis à l'article D. 222-38 du code de l'environnement en application de l'article L. 222-9 du code de l'environnement.

Le PREPA est arrêté par le ministre chargé de l'environnement. Il est réévalué tous les 4 ans (et révisé si besoin). Il est mis à jour en fonction du dernier inventaire national de ces émissions de polluants atmosphériques ou des dernières projections nationales des émissions (lorsque, selon les données présentées, les objectifs ne sont pas respectés ou risquent de ne pas l'être). Le document actuellement en vigueur a été approuvé par l'arrêté du 8 décembre 2022.

Sur la thématique « **Transport et mobilités** », les actions à mettre en œuvre sont les suivantes :

- Encourager les mobilités actives et les transports partagés :
  - **Favoriser la mise en place de plans de mobilité** par les entreprises et les administrations ;
  - **Inciter à l'utilisation des mobilités actives**, notamment du vélo ;
  - **Favoriser les mobilités partagées** ;
  - **Favoriser le report modal** vers le transport en commun et le ferroviaire ;
- Favoriser l'utilisation des véhicules les moins polluants
  - Renforcer les dispositifs d'aides de l'État afin d'assurer la **conversion des véhicules** les plus polluants et l'achat de véhicules plus propres
  - Mettre en œuvre des zones à faibles émissions mobilité (**ZFE-m**) par les collectivités
  - Poursuivre le déploiement en équipement de certificats qualité de l'air (**Crit'Air**)
  - Déploiement de bornes de recharges pour les véhicules électriques
  - Poursuivre le **renouvellement du parc public** et des transports collectifs par des **véhicules faiblement émetteurs**.
  - **Réduire les émissions de particules** liées au freinage des véhicules
- Renforcer le contrôle des émissions des véhicules et engins mobiles
  - Contrôler les émissions réelles des véhicules routiers
  - Renforcer le contrôle technique des véhicules
  - Soutenir l'adoption de nouvelles normes européennes ambitieuses

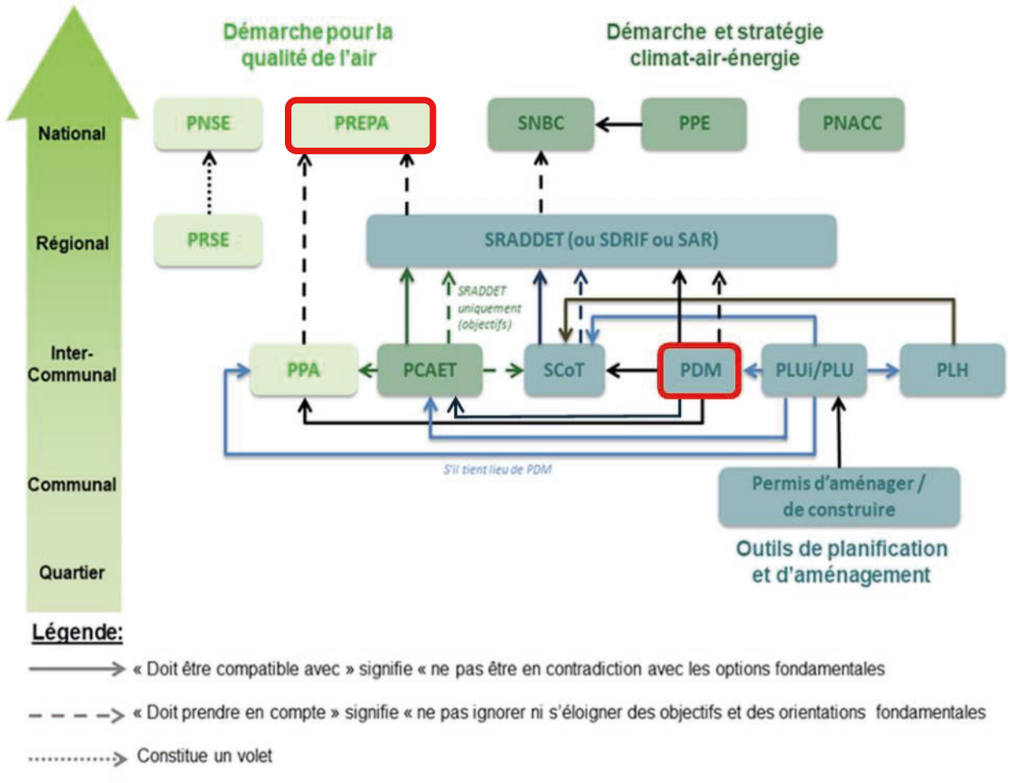


Figure 186 : Articulation entre le PDM et le PREPA

Le PDM doit permettre d'atteindre les objectifs du PREPA à l'échelle nationale. Pour cela, il doit être compatible avec le PPA, document local qui adapte les objectifs nationaux sur le territoire de l'agglomération Tourangelle. Les résultats sont présentés dans la partie 4 du présent rapport. Les modélisations respectent les objectifs du PPA.

Par les différentes actions qui seront mises en œuvre, le PDM participera notamment à encourager les mobilités actives et les transports partagés. De plus, il favorisera l'utilisation de véhicules moins polluants en investissant dans le renouvellement de sa flotte de bus (bus GNV) et en accompagnant le développement de la mobilité électrique (bornes IRVE…).

3.5 PRSE 4 (2023)

Le 4ème plan régional santé environnement (PRSE), plan d'actions pour les cinq prochaines années dans le domaine de la santé-environnement, a été adopté par la Préfète de la région Centre-Val de Loire le 27 décembre 2023. Le code de la Santé publique prévoit que le Plan Régional Santé Environnement décline de manière opérationnelle les actions du PNSE4, tout en veillant à prendre en compte les problématiques locales et à promouvoir des actions propres aux territoires (article L. 1311 du code de la santé publique). Au vu des orientations données par les différents éléments de cadrage nationaux et régionaux, les priorités transversales suivantes ont été définies pour le PRSE 4 :

- atténuer et s'adapter au changement climatique ;
- réduire les inégalités territoriales ;
- porter une attention particulière à la communication et à l'appropriation du plan par le grand public

Le PRSE 4 a été construit autour de quatre axes stratégiques qui démontrent la volonté de ne plus raisonner par milieu mais de se fixer des objectifs transversaux :

- Axe 1 : Sensibilisation, information et formation en santé environnement ;
- Axe 2 : Santés environnementale, végétale, animale et humaine ;
- Axe 3 : Réduction et prévention des risques environnementaux ;
- Axe 4 : Des environnements favorables à la santé.

La structure du PRSE4 est résumée sur la figure ci-après.

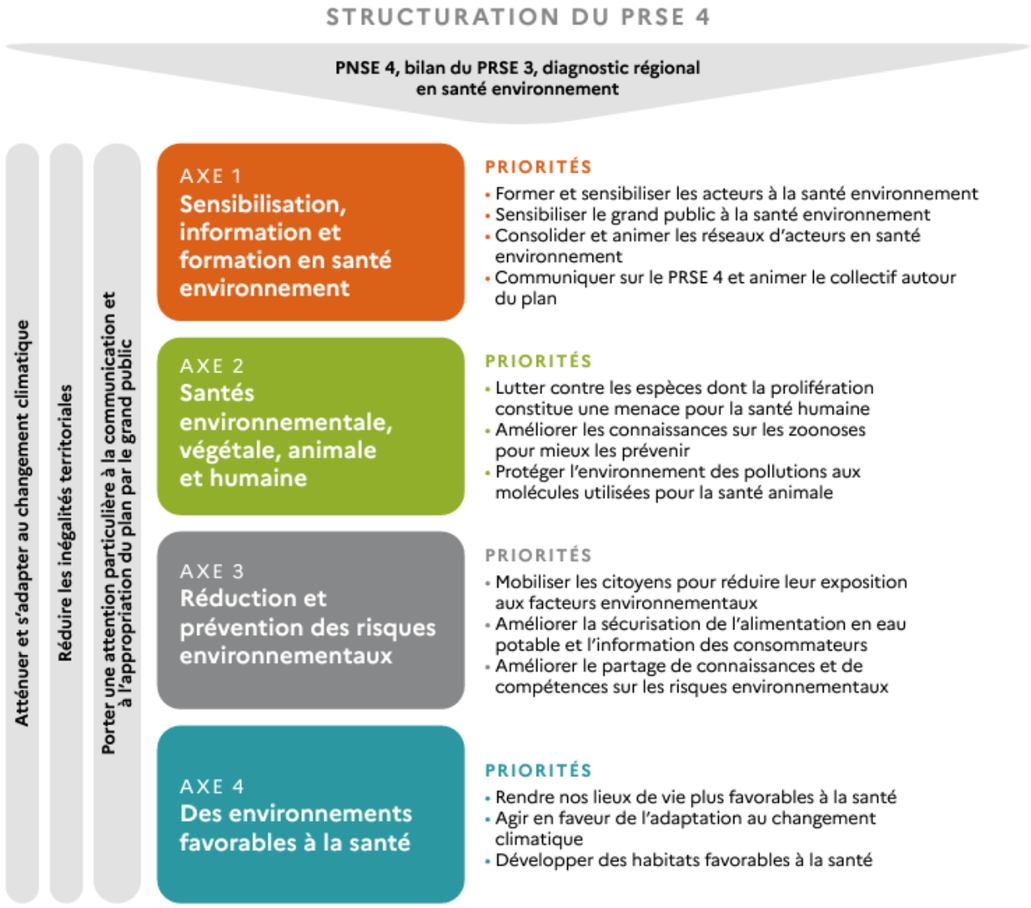


Figure 187 : Structuration du PRSE4 (Source : PRSE4 CVL)

Au total, ce sont 18 actions et 33 sous-actions qui sont développés dans ce document régional.

Le PDM est plus particulièrement concerné par l'axe 4 « environnements favorables à la santé ».
Les actions mises en place par le PDM pour réduire l'usage de la voiture en favorisant le report modal permettront de réduire les émissions de polluants et les populations exposées à des niveaux importants de pollution.

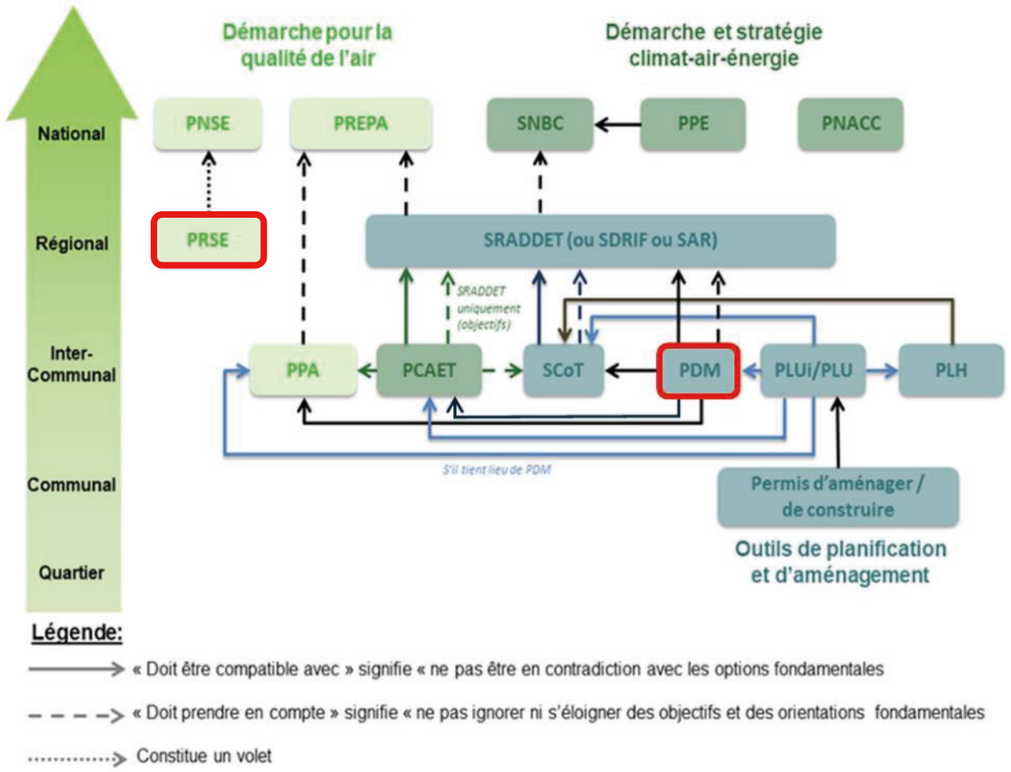


Figure 188 : Articulation entre le PDM et le PRSE

D'un point de vue réglementaire, le PDM n'a pas de lien avec le PRSE.

3.6 Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE)

3.6.1 PPBE de l'Indre-et-Loire (en cours de réalisation)

Le PPBE des infrastructures de l'État dans l'Indre-et-Loire a été adopté par arrêté préfectoral en 2019 pour sa 3ème échéance. Cependant, une mise à jour (4ème échéance) est requise afin de prendre en compte les infrastructures de transport terrestre supportant un trafic annuel de 3 millions de véhicules ou 30000 trains. Ce document a été approuvé par le préfet d'Indre-et-Loire le 19 septembre 2024 .

La principale infrastructure source de bruit traversant le périmètre du SMT est l'autoroute A10. Le PDM participe à la réduction du bruit de cette infrastructure au travers de la convention Autoroute Bas Carbone qui traite de l'insertion environnementale, dont acoustique, de l'A10.

3.6.2 PPBE de Tours Métropole Val de Loire (2022-2027)

Tours Métropole Val de Loire (TMVL) est l'une des 22 métropoles françaises, catégorie qu'elle a intégrée en mars 2017. Elle est composée de 22 communes et rassemble près de 300 000 habitants. Le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), constitue la réponse du au Décret n°2006-36 1 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des Cartes de Bruit Stratégiques (CBS) et des Plans de Prévention du Bruit dans l'Environnement et modifiant le code de l'urbanisme et le code de l'environnement. Il réunit toute la démarche ayant abouti à l'élaboration d'un plan d'actions, qui sera évolutif et révisé tous les 5 ans.

Le PDM participe à réduire le trafic au sein de l'enveloppe urbaine et donc les nuisances acoustiques. Il participe à réduire les nuisances pour le plus grand nombre et est donc en phase avec les objectifs du PPBE TMVL.

3.7 PCAET de Tours Métropole Val de Loire

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un document stratégique défini par la loi Grenelle 2 de 2010, qui fixe pour objectif de diviser par quatre les émissions de CO2 d'ici 2050. Il organise la gestion économe des ressources et des consommations d'énergies, de façon à limiter les contributions à l'effet de serre et lutter efficacement contre le changement climatique.

Le PCAET de Tours Métropole Val de Loire a été approuvé en conseil métropolitain en février 2025. Il a été coconstruit depuis 2021 en collaboration avec la métropole, et également l'ensemble des acteurs et forces vives de son territoire (citoyens, entreprises, associations, scientifiques, élus, agents, institutions). Un conseil scientifique local a été créé pour accompagner la métropole dans l'élaboration du Plan Climat Air Energie, afin apporter des connaissances pointues et actualisées sur le climat, l'air et l'énergie et livrer un regard scientifique et objectif sur le plan. Il donne des objectifs chiffrés en matière de baisse des émissions de gaz à effet de serre, de consommations énergétiques et de polluants atmosphériques, pour les horizons 2030 et 2050. Il détaille également les objectifs de développement des énergies renouvelables par filière ainsi que les actions à mettre en œuvre en matière d'adaptation au changement climatique.

Le PCAET de TMVL est effectif sur 22 communes, soit les 25 communes du territoire du SMT moins les 3 villes de la Communauté de Communes de Touraine Est Vallée (La Ville-aux-Dames, Vernou-sur-Brenne et Vouvray).

Ce document est constitué :

- d'un résumé non technique ;
- d'un diagnostic complet qui présente l'état et les potentiels de développement des thématiques énergie, air, dérèglement climatique et émissions de GES ;
- d'un rapport de présentation de la stratégie 2030-2050 ;
- d'un programme d'actions 2024-2030 ;
- d'un état initial de l'environnement (toutes thématiques) ;
- d'un rapport d'évaluation environnementale.

3.7.1 Enjeux sur le territoire

L'évaluation environnementale du PCAET a permis l'identification puis la hiérarchisation des enjeux environnementaux, pour chaque thématique, sur l'ensemble du territoire de TMVL. Les critères de hiérarchisation sont les suivants :

- le niveau d'urgence de l'enjeu (court, moyen, long terme ?) : observe-t-on déjà des éléments négatifs en lien avec cet enjeu ?
- la représentativité de l'enjeu sur le territoire : une grande part du territoire est-elle concernée ? Une grande part de la population ?
- les liens avec les capacités d'actions du PCAET : le PCAET a-t-il des leviers d'actions directs sur la thématique ?

Chacun de ces trois critères a été noté de 1 à 3 (faible : 1, moyen : 2, fort : 3). Les notes ont ensuite été cumulées pour donner une proposition de hiérarchie des enjeux. Le tableau suivant montre cette hiérarchisation.

Thématique	Enjeux	Représentativité	Force sur le territoire	Interaction avec le PCAET	Priorité
Ressources foncières	La maîtrise de la consommation d'espaces naturels et agricoles et la limitation de l'étalement urbain	2	2	3	Forte
	La satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme privilégiant le principe de proximité	1	1	1	Faible
Paysage	La préservation de la diversité et de la qualité des identités et valeurs paysagères	2	3	2	Forte
	La conciliation du patrimoine architectural et du développement durable	2	3	1	Moyenne
Biodiversité	La préservation de la nature ordinaire et de la biodiversité	2	2	2	Moyenne
	La préservation et le renforcement des continuités écologiques	2	3	2	Forte
Ressources en eau	La préservation et la restauration des milieux aquatiques et humides (qualité, quantité)	2	2	3	Forte
	Un développement urbain prenant en compte le cycle de l'eau	2	3	2	Moyenne
	La sécurisation des usages de l'eau (qualité, quantité) pour réduire la vulnérabilité au changement climatique	3	2	3	Forte
Nuisances et pollutions	La limitation de l'exposition des populations et des espaces au bruit	2	1	1	Faible
	L'intégration de la connaissance des sols pollués dans l'anticipation des projets et des changements d'usages	1	1	1	Faible
	La poursuite des efforts pour atteindre les objectifs du Grenelle et de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV)	2	2	3	Moyenne
Risques majeurs	La réduction de la vulnérabilité du territoire aux risques naturels	2	3	2	Forte
	L'intégration du risque comme composante de l'aménagement	2	2	2	Moyenne
	L'adaptation au changement climatique et la réduction de la vulnérabilité	3	2	3	Forte
Santé environnement	Offrir à tous un environnement favorable à la santé et un cadre de vie de qualité	3	2	2	Forte
	Lutte contre Espèces Exotiques Envahissantes	2	1	2	Moyenne

Figure 189 : Evaluation des enjeux environnementaux sur le territoire de TMVL (Source : PCAET TMVL)

3.7.2 Stratégie et objectifs

La stratégie du Plan Climat Air Énergie du territoire de TMVL a vocation à servir de cadre à l'ensemble des démarches des acteurs du territoire, dans l'objectif d'atteindre la neutralité carbone en 2050 sur le territoire de la Métropole de Tours, de s'adapter au changement climatique et d'améliorer la qualité de l'air.

Tours Métropole Val de Loire fait le choix d'une stratégie resserrée autour de 4 ambitions détaillées ci-dessous :

- amplifier la lutte contre l'effet de serre additionnel et le réchauffement climatique ;
- adapter le territoire aux impacts du réchauffement climatique de façon volontariste et ambitieuse ;
- améliorer la qualité de l'air ;
- faire ensemble pour faire mieux.

Au total, ce sont 18 objectifs ambitieux qui sont détaillés dans le document stratégique.

3.7.3 Programme d'actions

Un total de 107 mesures sont proposées dans le programme d'action du PCAET de TMVL. Elles visent à décliner opérationnellement les quatre ambitions citées précédemment.

Ces fiches actions s'appuient notamment sur d'autres document cadres tels que le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), ou le Plan de Déplacement Urbain (PDU) par exemple.

3.7.4 Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET

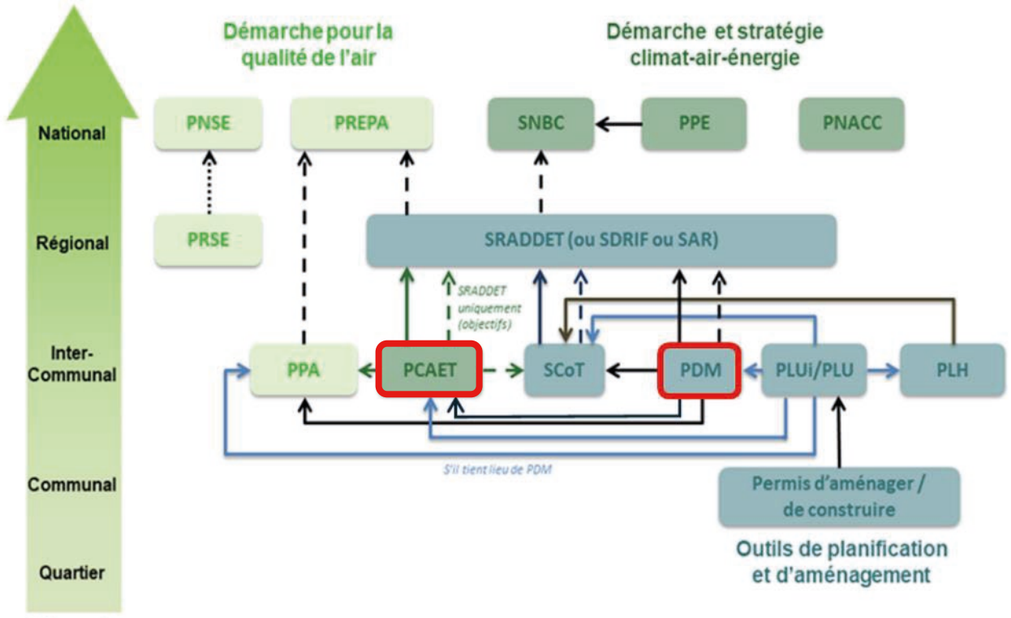


Figure 190 : Articulation entre le PDM et le PCAET de TMVL

Au sens strict de la réglementation, le Plan de Mobilité se doit de prendre en compte le PCAET de Tours Métropole Val de Loire, car les territoires concernés ne sont pas les mêmes.
Cependant, comme les périmètres sont quasiment identiques (seulement 3 communes en plus pour le PDM), l'ambition de ce Plan de Mobilité de l'Agglomération Tourangelle est d'être compatible avec les objectifs du PCAET de TMVL.

Les objectifs du PCAET TMVL en lien avec la mobilité et leur l'articulation avec le PDM sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 51 : Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET TMVL

Thème	Objectifs	Articulation du PDM avec le PCAET de TMVL
Energie	• **Réduire d'au moins 30% la consommation énergétique du territoire entre 2012 et 2030**. Cela passe tous les secteurs d'activité (résidentiel, tertiaire, industrie, etc.) et notamment par le secteur des transports,	À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 21% consommations énergétiques liées aux transports.

Thème	Objectifs	Articulation du PDM avec le PCAET de TMVL
	dont la mobilité carbonée a pour but d'être réduite, contrairement aux non carbonés qui doivent être développées.	**L'objectif est atteint**, avec une baisse de 28% des consommations sur le scénario PDM.
	• **Couvrir au moins 20 % de notre consommation d'énergie par une production d'énergie issue d'une source renouvelable ou de récupération en 2030**. Pour cela, tous les types d'installations doivent être massifiées ou développer : photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, biomasse, méthanisation, récupération de chaleur fatale, hydrogène bas carbone, valorisation énergétique, réseaux de chaleurs (chauds et froids)	Domaine des transports non concerné par la production d'énergie renouvelable. Néanmoins, lors de la création des parkings, il est possible (voire obligatoire[14] à partir d'une surface de 1 500 m²) d'aménager des ombrières couvertes de panneaux photovoltaïques.
Gaz à effet de serre	• **Réduire de 30 % les émissions de GES non-énergétiques** sur le territoire **entre 2012 et 2030**.	Domaine des transports non concerné par les émissions de GES non énergétiques
	• Doubler la séquestration du CO_2 sur le territoire entre 2018 et 2030, à l'aide de puits de carbone (naturels et technologiques), et en limitant l'artificialisation des sols. • **Réduire l'empreinte carbone du territoire à 5 tonnes équivalent CO_2 par an et par habitant en 2030.**	Domaine des transports non concerné par la séquestration CO2. Néanmoins, lors de la création des parkings, ou d'autres infrastructures, il est possible de créer des espaces végétalisés en pleine terre, qui permettront dans une moindre mesure de capter une petite part des émissions de GES. La mise en place du PDM permet de réduire de 31% les émissions de GES liés aux transports. Les estimations montrent que les émissions de GES passent de 5,2 t CO2/hab en 2026 à 3,5 t CO2/hab en 2036
	• **Viser la neutralité carbone en 2050**.	Tendance qui permet d'obtenir -78% d'émissions des transports en 2050 (avec une tendance linéaire)
Qualité de l'air	• Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions de particules fines** (**PM10**) et très fines (**PM2,5**) et atteindre une **concentration moyenne annuelle inférieure, respectivement, à 15 µg/m³ et à 5 µg/m³**	Les concentrations de polluants n'ont pas été estimées, seules les émissions de polluants ont été estimées dans le cadre de l'évaluation environnementale du PDM.
	• **Réduire au moins d'un tiers par rapport à 2018 les émissions de dioxyde d'azote** (NO_2) pour atteindre une **concentration moyenne annuelle inférieure à 10 µg/m³**.	Les concentrations de polluants n'ont pas été estimées, seules les émissions de polluants ont été estimées dans le cadre de l'évaluation environnementale du PDM.
	• Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions d'ozone** (O_3) et **ne pas dépasser plus de 25 jours par an avec une concentration à plus de 100 µg/m³**.	NC
	• Poursuivre les efforts tendanciels pour **réduire les émissions de Composés Organiques Volatils** (**COV**).	NC

[14] Loi APER (article 40) – *Décret n° 2024-1023 du 13 novembre 2024 portant application de l'article 40 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables*

3.8 PCAET de Touraine Est Vallée (2022)

3.8.1 Présentation du PCAET

LE PCAET de la communauté de commune de Touraine Est Vallée couvre trois communes du périmètre du PDM : La Ville-aux-Dames, Vernou-sur-Brenne et Vouvray. Il est composé de cinq pièces :

- Un diagnostic territorial ;
- Une rapport détaillant la stratégie territoriale ;
- Un programme d'actions avec détails du dispositif de suivi et d'évaluation des actions ;
- Une évaluation environnementale du PCAET ;
- Un bilan des émissions de gaz à effet de serre.

Ce document est organisé autour de cinq orientations stratégiques :

- Mobilité : **Développer une mobilité partagée, propre, efficace et adaptée aux besoins locaux**
- Bâti – Habitat : Un territoire éco-rénové aux bâtiments bas-carbone et à énergie positive
- Agriculture : Une agriculture durable qui préserve le niveau de production et les revenus des agriculteurs
- Économie locale : Valoriser les ressources locales et préserver l'attractivité du territoire
- Énergies : Augmenter l'autonomie énergétique du territoire et valoriser les ressources locales

Parmi toutes les thématiques, celles qui sont apparues comme prioritaires sont le bâti et la mobilité. Ensuite, le PCAET développe 5 grands objectifs :

- **Réduire la consommation énergétique** par rapport à 2008
  - À l'horizon 2030, réduire de 25% les consommations, avec une réduction des émissions liées aux mobilités de 9% ;
  - À l'horizon 2050, réduire de 55% les consommations, avec une réduction des émissions liées aux mobilités de 34% :

Le tableau ci-dessous détaille les objectifs de réduction des consommations d'énergie.

Tableau 52 : Objectifs sur les consommations énergétiques (Source : PCAET TEV)

	Année de référence	Données les plus récentes	Année médiane du budget carbone 2019-2023	Fin du PCAET n°1	Année médiane du budget carbone 2024-2028		
	2008	**2012**	**2021**	**2024**	**2026**	**2030**	**2050**
Consommation d'énergie (GWh)	818	845	749	**704**	675	620	368
Mobilité : -1,8% / an	175	182	177	**169**	164	160	116
Dont transport routier	29	26	25	**24**	23	23	17
Agriculture : -1% / an	207	227	212	**201**	195	182	125
Economie locale : -1,7% / an	394	398	336	**307**	289	256	110
Bâtiment : -3% / an							
Dont résidentiel							
Évolution par rapport à 2008		+3%	-8%	**-14%**	-17%	-25%	-55%

Réduire les émissions de GES par rapport à 2008

- À l'horizon 2030, réduire de 35% les émissions, avec une réduction des émissions liées aux mobilités de 35% ;
- À l'horizon 2050, réduire de 75% les émissions, avec une réduction des émissions liées aux mobilités de 80% :

Le tableau ci-dessous détaille les objectifs de réduction des émissions de GES.

Tableau 53 : Objectifs sur les émissions de GES (Source : PCAET TEV)

	Année de référence	Données les plus récentes	Année médiane du budget carbone 2019-2023	Fin du PCAET n°1	Année médiane du budget carbone 2024-2028		
	2008	**2012**	**2021**	**2024**	**2026**	**2030**	**2050**
Émissions de gaz à effet de serre (ktonnes éq. CO_2)	179	179	153	**143**	136	117	45
Mobilité : -3,5% / an	49	51	47	**45**	43	32	10
Agriculture : -1,9% / an	18	16	16	**15**	14	13	8
Economie locale : -2,5% / an	44	48	42	**39**	37	33	15
Bâtiment : -2,8% / an	65	60	50	**46**	44	39	12
Évolution par rapport à 2008		0,01	-15%	**-20%**	-24%	-35%	-75%

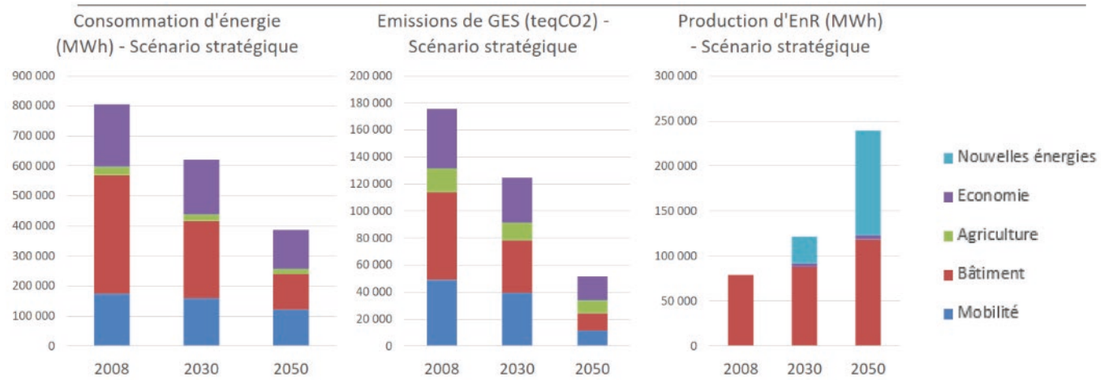
- Développer les énergies renouvelables :
  - À l'horizon 2030, augmenter de 20% la production d'énergie renouvelable ;
  - À l'horizon 2050, augmenter de 66% la production d'énergie renouvelable ;

Le tableau ci-dessous détaille les objectifs de réduction des consommations d'énergie.

Tableau 54 : Objectifs sur la production d'énergie renouvelable (Source : PCAET TEV)

	Année de référence	Données les plus récentes	Année médiane du budget carbone 2019-2023	Fin du PCAET n°1	Année médiane du budget carbone 2024-2028		
	2008	**2012**	**2021**	**2024**	**2026**	**2030**	**2050**
Production d'énergie renouvelable (GWh)	79	80	95	**105**	110	122	239
Photovoltaïque	0,2	1	12	**18**	20	24	51
Solaire thermique	1	6	7	**7**	7	8	10
Biomasse (combustion ou méthanisation)	78	72	72	**73**	74	82	134
Aérothermie/Géothermie	0	0	2	**4**	5	5	40
Récupération de chaleur	0	0	2	**3**	4	4	5
Part d'énergie renouvelable (EnR) dans la consommation d'énergie finale		9%	13%	**15%**	16%	20%	66%

Les graphiques ci-dessous résume les objectifs énergétiques et sur les émissions de GES du PCAET.



Consommation d'énergie		Emissions de gaz à effet de serre		Part d'énergie renouvelable	
2030	2050	2030	2050	2030	2050
-25%	-55%	-35%	-75%	20%	65%

Objectifs exprimés par rapport à 2008

Figure 191 : Synthèse des objectifs énergétiques et sur les émissions de GES (Source : PCAET TEV)

- Améliorer la qualité de l'air

Les objectifs de réductions par thématique et pour chaque polluant sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 55 : Objectifs de réduction de polluants atmosphériques (Source : PCAET TEV)

	Entre 2018 et 2030				
	SO2	NOx	COVNM	PM2.5	NH3
Mobilité		-55%		-35%	
Agriculture		-22%		-22%	-13%
Economie locale	-30%	-50%		-30%	
Bâtiment	-40%	-40%	-35%	-50%	
Autres			-55%		
Tous secteurs	**-29%**	**-47%**	**-33%**	**-40%**	**-13%**
PREPA 2030	-29%	-47%	-32%	-41%	-13%

- S'adapter au changement climatique

Des mesures sont proposées dans le programme d'action du PCAET. Chacune d'entre elle fait l'objet d'une fiche action détaillée, qui précise l'objectif stratégique, l'objectif opérationnel, le public visé, les partenaires potentiels, ainsi que le budget, et les bénéfices attendues par cette action.

Concernant les mobilités, les axes proposés sont les suivantes :

Tableau 56 : Axes d'actions proposées pour la thématique mobilité (Source : PCAET TEV)

3.8.2 Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET

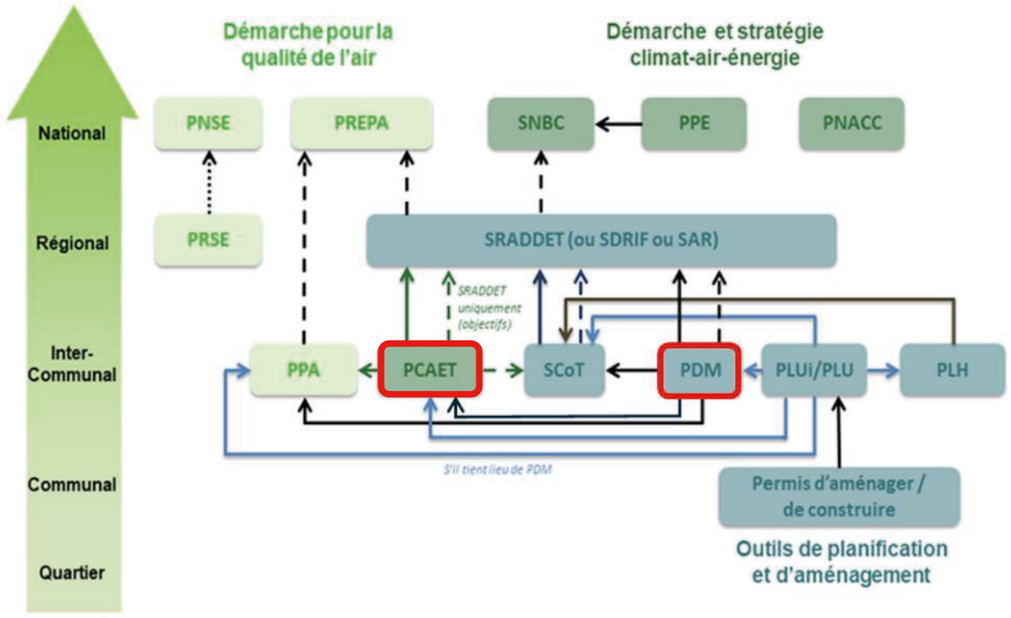


Figure 192 : Articulation entre le PDM et le PCAET de la CC de TEV

Le PDM doit être compatible avec les objectifs du PCAET, dans le cas où le territoire couvert par ces documents est le même. Dans le cas présent, le PDM doit prendre en compte les objectifs du PCAET de la CC de TEV, car ils ne s'appliquent pas sur la même zone.

Le territoire du SMT ne couvre que 3 communes de TEV ; la majorité des communes du SMT font partie de TMVL. Néanmoins, à titre informatif, les objectifs du PCAET de la CC deTEV en lien avec la mobilité et leur l'articulation avec le PDM sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 57 : Articulation du PDM avec les objectifs du PCAET TEV

Thème	Objectifs	Articulation du PDM avec le PCAET
Energie	• **Réduire la consommation énergétique** par rapport à 2008 ◦ **À l'horizon 2030, réduire de 24% les consommations** (tout secteur confondu). L'objectif spécifique au **secteur des transports** est une **réduction des consommations de 9%** ;	À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 11% des émissions de GES liées aux transports. **L'objectif est atteint**, avec une baisse de 28% des consommations sur le scénario PDM.

Thème	Objectifs	Articulation du PDM avec le PCAET
	• **À l'horizon 2050, réduire de 55% les consommations**, avec un objectif spécifique pour le **secteur des transports** de **-34%** :	
	• Développer les énergies renouvelables : • **À l'horizon 2030, augmenter de 20% la production d'énergie renouvelable ;** • **À l'horizon 2050, augmenter de 65% la production d'énergie renouvelable** ;	Domaine des transports non concerné par la production d'énergie renouvelable. Néanmoins, lors de la création des parkings, il est possible d'aménager des ombrières couvertes de panneaux photovoltaïques.
Gaz à effet de serre	• **Réduire les émissions de GES** par rapport à 2008 • **À l'horizon 2030, réduire de 35% les émissions**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 35%** ; • **À l'horizon 2050, réduire de 75% les émissions**, avec une **réduction des émissions liées aux mobilités de 80%**.	À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 40% des émissions de GES liées aux transports. L'objectif n'est pas atteint malgré la baisse significative, de 31% des émissions sur le scénario PDM.
Qualité de l'air	• Secteur « mobilité » entre 2018 et 2030 (objectifs repris du PREPA) • **-55% NOx** • **-35% PM2.5**	**NOx :** À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 43% des émissions de GES liées aux transports. L'objectif est atteint, avec une baisse de 71% des émissions sur le scénario PDM **PM2,5 :** À l'horizon 2026-2036, cela correspond à une réduction de 22% des émissions de GES liées aux transports. L'objectif est atteint, avec une baisse de 28% des émissions sur le scénario PDM

4. Document devant être compatible avec le PDM

4.1 PLU-métropolitain de Tours Métropole Val de Loire (en cours d'élaboration)

Le 20 mars 2017, la communauté d'agglomération Tour(s)plus s'est transformée en métropole. Ce statut lui a conféré des compétences, notamment en matière de planification urbaine. À ce titre, elle assure le pilotage administratif et le suivi des 22 documents d'urbanisme des communes qui la composent.

Dans ce cadre, est apparue la nécessité de mettre en cohérence et d'articuler l'ensemble des documents communaux, par la réalisation d'un document de planification unique à l'échelle métropolitaine.

Par délibération du 28 février 2022, Tours Métropole Val de Loire a décidé de se doter d'un plan local d'urbanisme intercommunal dénommé plan local d'urbanisme métropolitain (PLUm).

Le plan local d'urbanisme métropolitain est un document d'urbanisme intercommunal, qui fixera les règles générales d'utilisation du sol sur tout le territoire de la métropole. À la fois stratégique et réglementaire, le PLUm exprimera le projet politique d'aménagement et de développement du territoire métropolitain sur dix à quinze ans aux regards des différents enjeux.

Ce document doit viser à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte les besoins des habitants et les ressources du territoire, et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales, dont la gestion économe de l'espace et la lutte contre l'artificialisation des sols.

Il remplacera à terme, les PLU communaux des 22 communes membres de la métropole, à l'exception du périmètre couvert par le plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) de Tours.

Composé de plusieurs documents distincts, le dossier d'un PLUm est organisé de la manière suivante :

- un rapport de présentation ;
- un projet d'aménagement et de développement durables (PADD) ;
- un règlement ;
- des orientations d'aménagement et de programmation (OAP) ;
- des annexes.

Trois orientations générales ressortent des travaux menés jusqu'à présent :

- Orientation 1 : Un territoire en transition, qui répond à l'urgence climatique et environnementale ;
- Orientation 2 : Un territoire accueillant, valorisant la proximité et le bien vivre ensemble ;
- Orientation 3 : Un territoire attentionné, qui cultive ses richesses environnementales, patrimoniales et paysagères ;

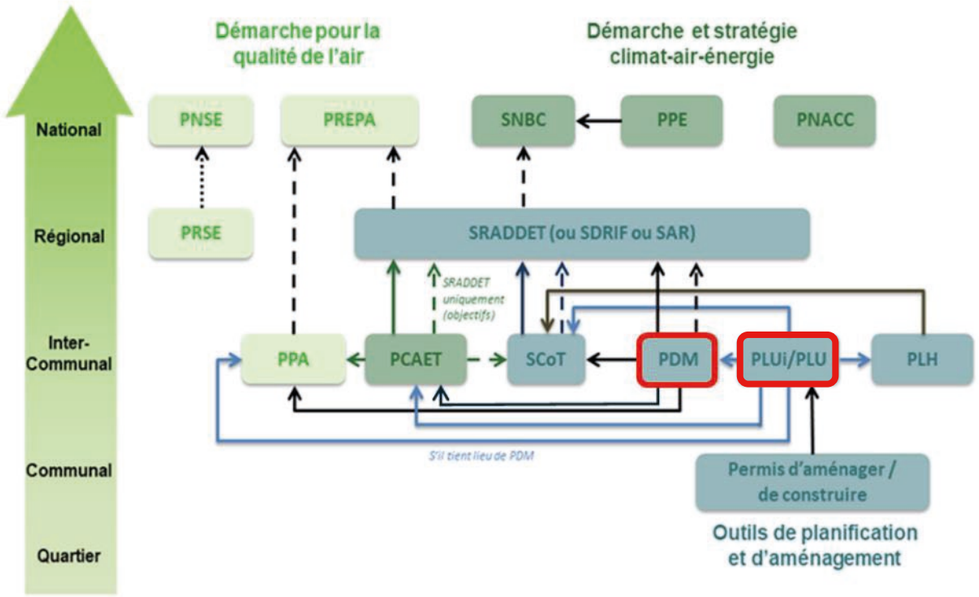


Figure 193 : Articulation entre PDM et le PLUm

Le PLUm doit être compatible avec le PDM (Code de l'urbanisme – Article L131-4). Cela signifie qu'il ne peut pas contenir de dispositions contraires aux objectifs du PDM et que son contenu doit expliquer comment il prend en compte le PDM.

Partie 7 - Méthodologie d’élaboration de l’évaluation environnementale

L'analyse des incidences, détaillée dans les pages suivantes, se base sur l'état initial de l'environnement. Pour chaque thématique il est développé l'analyse des incidences positives ou négatives, permanentes ou temporaires, directes ou indirectes liées à la mise en œuvre du PDM (orientations stratégiques et plan d'actions).

En cas d'incidences négatives avérées ou potentielles des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement sont proposées.

L'analyse est qualitative ou quantitative quand la donnée d'entrée le permet. Pour les consommations énergétiques, les émissions de GES, de polluants, et de bruit, les analyses quantitatives sur l'impact du PDM se basent sur un modèle de trafic, permettant d'obtenir une estimation des territoires.

L'analyse se base sur 4 scénarios (explicités dans la partie raison du choix du projet) :

- État initial (2026) : il s'agit de la situation actuelle.
- Scénario fil de l'eau (2036) : il s'agit de la situation en 2036 en l'absence de mise en œuvre du plan d'actions du PDM. L'offre de mobilité est identique à celle de 2026, mais l'évolution sociodémographique de la population a été prise en compte. Les actions nationales, régionales et locales issues d'autres plans et programmes sont mises en œuvre.
- Scénario de Référence (2036) : il s'agit du scénario PDM minimum, dans lequel les projets de mobilité ayant été discutés et validés sont pris en compte.
- Scénario projet (2036) : il s'agit de la situation en 2036 avec la mise en œuvre du plan d'actions.

Un plan de mobilité est un document de planification, contenant un programme d'actions sur les 10 ans à venir. Il ne permet, en général, qu'une analyse qualitative des actions prévues, et le niveau d'incertitude sur l'aspect quantitatif des impacts est fort. L'importance réelle des incidences dépendra de la nature exacte des projets, de leur localisation, de leurs modalités de mise en œuvre. Les études d'impact ou d'incidence à venir et relatives à chaque projet identifieront précisément les impacts et mesures associées. L'évaluation environnementale vise à identifier les actions les plus impactantes sur l'environnement, les risques environnementaux et de décrire des points d'alerte à la mise en œuvre des actions, qui seront précisés, par la suite, au sein de chaque projet, dans le cadre de leur propre procédure réglementaire.

1. Approche générale

1.1 Évaluations basées sur les flux de véhicules

Le modèle multimodal de déplacements Visum dont dispose le SMT, outil de simulation macroscopique utilisé pour représenter les flux de déplacements sur un territoire donné en fonction d'hypothèses, a été utilisé pour la modélisation des scénarios.

Ce modèle prend en compte différentes les hypothèses suivantes suivant les scénarios :

- Une situation actuelle revue pour fonder les analyses d'évolution sur une situation de référence actualisée. Un **scénario « état initial 2026 »** est ainsi établi sur la base :
  - D'un jeu de données socio-démographiques construit à partir des projections OMPHALE 2024 (hypothèses intermédiaires),
  - Des modifications des offres routières et vélos survenues sur la période 2019-2026,
  - De la zone 30 généralisée sur Tours,
  - D'éventuelles évolutions de la pénalisation du stationnement.
- **Un scénario « fil de l'eau 2036 »** tenant compte :
  - De la demande 2036 (socio démographie sur le Département, évolutions des flux d'échange et de transit),
  - D'une offre de transport identique à celle de 2026,
- **Un scénario « Référence 2036 »** tenant compte :
  - De la demande 2036 (socio démographie sur le Département, évolutions des flux d'échange et de transit),
  - D'une offre de transport tenant compte des évolutions d'ores et déjà prévues à l'horizon 2036, intégrée au PDM.
- **Un scénario de projet « PDM 2036 »** tenant compte :
  - De la demande 2036 (socio démographie sur le Département, évolutions des flux d'échange et de transit),
  - De l'offre de transport de référence et des mesures projetées dans le cadre du PDM.

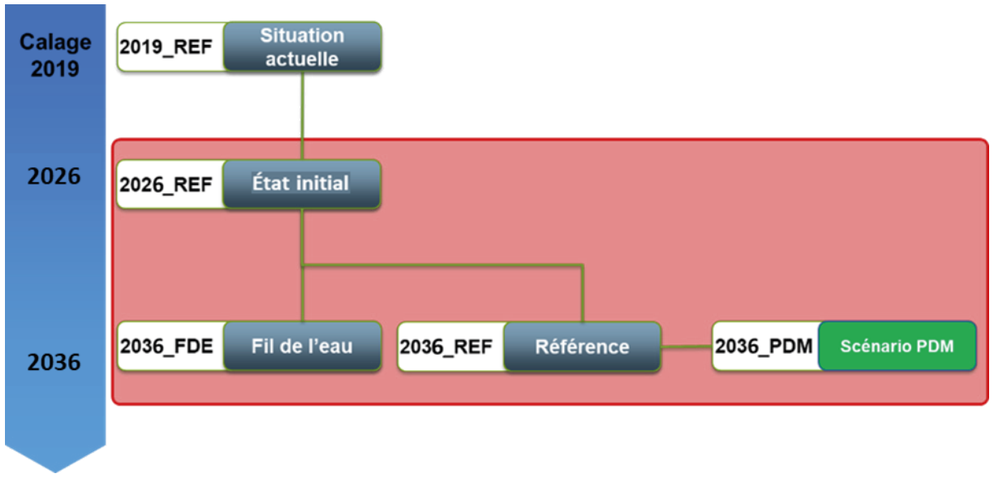


Figure 194 : Principe d'exploitation du modèle

L'évolution de la population a été rentrée dans le modèle, en lien avec les tendances de l'INSEE et les projets prévus sur les prochaines années. Les hypothèses s'appuient sur **une augmentation de population de 2,5% à l'échelle du SMT entre 2026 (311 185 habitants) et 2036 (318 825 habitants).**

Ce modèle de trafic a permis de fournir les flux de véhicules (trafics journaliers moyen annuels – TMJA) sur chaque tronçon pris en compte, suivant leur catégorie : Véhicule léger (VL), véhicule utilitaire léger (VUL), poids lourds (PL), Bus, Tramway, vélo. Il permet également de déterminer les kilomètres parcourus par les véhicules (en veh.km) associés à ces flux.

Certaines mesures non modélisables, comme les mesures développées dans l'axe « Accompagner les changements de pratique » en lien avec le management de la mobilité, ou évaluées par ailleurs (lignes de covoiturage et projet d'offres de services du SERM), n'ont pas pu être prises en compte. Ce sont des mesures de sensibilisation, de mise en accessibilité et en valeur des transports en commun, de gouvernance, d'autres encore visent à développer des

services digitaux pour les futurs utilisateurs du réseau. Ainsi des hypothèses de redressement ont été appliquées aux résultats de la modélisation pour simuler au mieux les effets de l'ensemble des actions du PDM.

Ces hypothèses se basent sur :

- une diminution des kilomètres parcourus estimés par le modèle de trafic en prenant en compte principalement les effets du développement du covoiturage (lignes de covoiturage et covoiturage classique) ;
- le développement de l'offre ferroviaire et car , telle que définie dans le cadre des divers projets du SERM ;
- la réduction de la mobilité individuelle ;
- les différentes mesures relatives au management de la mobilité, à l'accompagnement au changement pour aller vers plus de report modal.

Les résultats finaux sont disponibles en partie 3 section 2.5.

Ensuite, ces véhicules.km ont été croisés avec des facteurs d'émissions (FE) ou de consommations, afin de calculer les impacts sur les consommations énergétiques, les émissions de GES et de polluants.

La base de données utilisées pour les FE provient du logiciel HBEFA4.2 (The Handbook of Emission Factors for Road Transport), qui donne une estimation de ces facteurs d'émissions pour chaque type de véhicule, en France, jusqu'en 2050. Elle utilise elle-même le parc de véhicule roulant prévisionnel utilisé dans la stratégie française SNBC.

Enfin, des comparaisons ont été faites avec les objectifs ou ambitions de différents documents de planification. Il convient de noter ici que ces comparaisons sont importantes pour donner des tendances ou des ordres de grandeur, en utilisant des valeurs relatives (comparaison entre plusieurs situations). Mais les résultats ne doivent pas être pris en valeur absolue, car les méthodologies de calcul des consommations d'énergie, des émissions de GES ou de polluants peuvent être très différentes suivant les documents. Les périmètres temporels, spatiaux ou méthodologiques sont rarement exactement les mêmes.

1.2 Évaluations basées sur les infrastructures

Les infrastructures de transport prises en compte dans les analyses concernant les impacts sur l'artificialisation des sols, la biodiversité, le paysage et le patrimoine, le milieu physique, et les risques technologiques sont uniquement celles qui changent entre les différents scénarios. Il s'agit donc ici d'analyse comparatives uniquement.

La carte ci-dessous affiche les infrastructures qui ont été prises en compte pour l'analyse des incidences sur les thématiques qui ne dépendent pas ou peu des trafics, mais plutôt des constructions et aménagements créés : artificialisation des sols, risques d'inondation, impact sur le paysage et le patrimoine …

Ces infrastructures sont quasiment toutes intégrées au scénario de référence (et donc également au scénario PDM), sauf les aménagements cyclables projetés dans un second temps (pointillés bleus) qui ont été imputés seulement au scénario PDM.

Il s'agit des infrastructures suivantes :

- Infrastructures de transports en commun
    - Tramway Ligne 2 *(A fait l'objet d'une évaluation environnementale)*
        - Tracé de la ligne (hors infrastructures connexes)
        - Extension centre maintenance
        - Parking Bord de Loire
        - Parking Papoterie
        - Lignes à haut niveau de service
    - Nouvelle ligne BHNS
        - BHNS 5
        - BHNS 4
    - Halte ferroviaire
- Infrastructures routières
    - Echangeur Rochepinard
- Infrastructures vélo
    - Aménagements cyclables projetés temps 01
    - Aménagements cyclables projetés temps 02

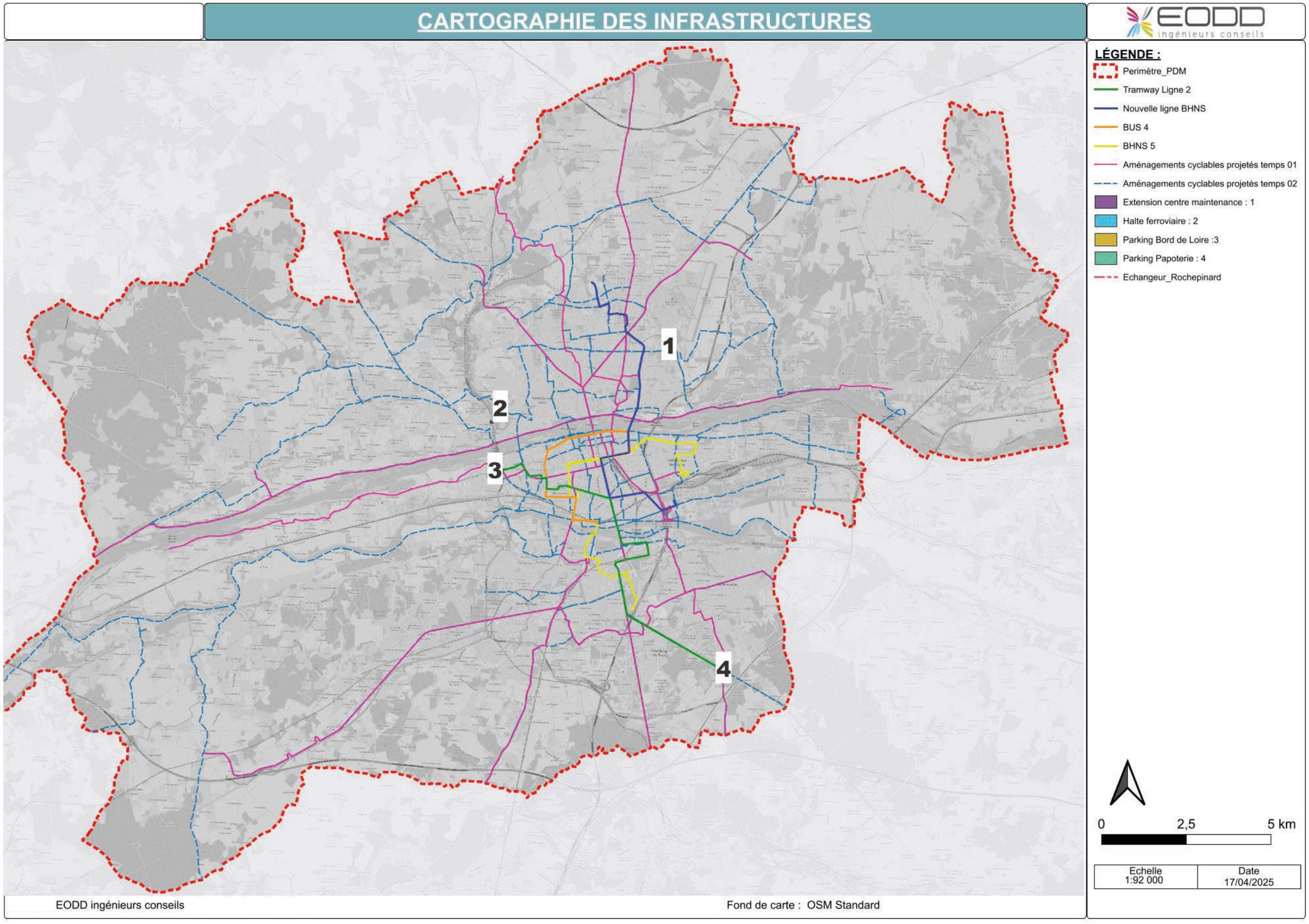


Figure 195 : Carte des nouvelles infrastructures prises en compte dans les scénarios du PDM

2. Approche thématique

2.1 Méthode relative à l'analyse des enjeux acoustiques

L'évaluation des impacts acoustiques a pris en compte deux aspects :

- La variation d'ambiance sonore (augmentation ou diminution)
- Le nombre de personnes impactées par ces variations

Seules les infrastructures routières présentant un trafic moyen journalier annuel (TMJA) supérieur à 1000 ont été retenues. Pour information, le classement national des infrastructures routières concerne les routes dont le TMJA est supérieur à 5 000. Un TMJA de 1 000 correspond à une route qui génère un niveau acoustique d'environ 60 dB(A) à deux mètres sur une route circulée à 50 km/h.

Le trafic du scénario retenu pour le projet a été comparé au trafic état initial 2026. Les variations de trafic ont ensuite été traduites en matière de variation acoustique. À noter qu'une augmentation de 3 dB(A) est perçue par l'oreille humaine et une augmentation est très nettement perçue et peut causer une légère gêne.

Tableau 58 : Lien entre variation de trafic et variation sonore

Variation de trafic (%)	Variation sonore (dB(A))
-70%	- 5 dB(A)
- 50 %	-3dB(A)
+100%	+3dB(A)
+200%	+5dB(A)

Pour évaluer le nombre de personnes impactées par ces variations, la densité de population (données Filosofi INSEE 2019 paru en 10/2023) a été superposée avec les infrastructures routières. Une bande de 25 m (12,50 m de part et d'autre de la route) a été retenue comme pouvant être directement impactée par l'évolution de l'ambiance sonore.

2.2 Méthode relative à l'analyse des enjeux de consommation d'espaces naturels et agricoles

Les infrastructures de transport ont été superposées avec les données d'occupation des sols. Ces dernières ont été réalisées en utilisant l'Occupation du sol à grande échelle (OCS GE – 2021). Les données OCS de type formations herbacées ont été principalement catégorisées en espace agricole.

La dimension des infrastructures retenues dans les hypothèses de calcul de consommation d'espace[15] est présentée ci-après :

Tableau 59 : Dimensions des infrastructures routières retenues

Infrastructures		Largeur (m)
Transports en commun	Tramway ligne 2	Utilisation données étude d'impact
	Ligne à haut niveau de service / Nouvelle ligne BHNS 2	Utilisation données étude d'impact
	Lignes à haut niveau de service / BHNS 5	13 m (plateforme et chaussée roulante)
	Lignes à haut niveau de service / BHNS 4	13 m (plateforme et chaussée roulante)
Infrastructures routières	Extension centre maintenance	Utilisation données étude d'impact
	Halte ferroviaire	Polygone d'implantation d'environ 0,4 ha
	Parking Bord de Loire	Utilisation données étude d'impact
	Parking Papoterie	Utilisation données étude d'impact
	Echangeur Rochepinard	Polygone d'implantation d'environ 1,3 ha
Infrastructures vélo	Aménagements cyclables temps 01 et 02	4 m

2.3 Méthode de calcul des émissions de GES et d'analyse des enjeux de qualité de l'air

Les données d'entrée utilisées pour effectuer le bilan qualité de l'air proviennent des modélisations effectuées par le bureau d'étude Mobilis donnent le nombre de véhicules.kilomètres par typologie de véhicules pour chaque scénario.

[15] Il s'agit d'hypothèses pour des projets dont les études ne sont pas encore menées. Les tracées et caractéristiques techniques des aménagements (largeurs, surface notamment) seront définis plus précisément dans les phases ultérieures.

Pour effectuer la comparaison des scénarios la méthodologie appliquée a consisté à appliquer des facteurs d'émissions (c'est-à-dire des émissions de polluants en g/km) aux véhicules.kilomètres à partir de la base de données européennes HBEFA (Handbook of emissions factors for Road Transport). Selon les modes de déplacements, les catégories de véhicules et l'année de référence, ces facteurs diffèrent. Cela a donc permis de prendre en compte l'évolution du parc automobile entre 2026 et 2036.

Les résultats obtenus (émissions de polluants) permettent de comparer les scénarios de manière relative, puisque les mêmes méthodes ont été appliquées, mais, en raison de différents biais listés ci-dessous, ils ne permettent pas de disposer de données « absolues » d'émissions de polluants, ni leurs concentrations dans l'air (qui nécessiteraient des modélisations aérodispersives).

Les éléments qui empêchent d'avoir une évaluation quantitative des émissions des polluants atmosphériques sont les suivants :

- Connaissance incertaine de l'évolution du parc automobile sur le périmètre du SMT (VL, VUL, PL, TC) ;
- Connaissance incertaine de la motorisation des véhicules sur le périmètre du SMT (diesel, essence, électrique).

Partie 8 – Indicateurs de suivi du PDM

Une démarche de suivi est indispensable pour évaluer l'efficacité des actions et les mesures mises en place dans le cadre du PDM. Ce suivi permet d'apprécier les résultats des actions engagées et de les réajuster si celles-ci s'écartent des objectifs prévus.

Les indicateurs de suivi retenus sont souvent transversaux. Ils permettent le suivi des incidences de l'ensemble du projet de PDM sur l'environnement, et non pas des incidences d'une action seule.

Le PDM prévoit des indicateurs pour suivre la mise en place des actions du PDM et leurs effets sur les mobilités. Ceux-ci sont détaillés dans le chapitre 7.7 du rapport global du PDM.

Par ailleurs, d'autres indicateurs ont été identifiées, afin de permettre de suivre l'effet sur l'environnement du PDM. Le tableau suivant précise les modalités de suivi des mesures proposées dans le plan d'actions et de leurs effets sur l'environnement.

Tableau 60 : Indicateurs de suivi du PDM / thématique environnement

Thème	Critère	Indicateurs	État de référence	Sources	Fréquence
Émissions de gaz à effet de serre (GES) et consommation d'énergie	Émissions de GES	Estimations des émissions de GES liées au secteur des transports	**En 2020 : 426 kt CO_2 eq** (dont 424 pour le transport routier)	ODACE	Annuelle
		Estimation des émissions de gaz à effet de serre par mode et par kilomètre parcouru	Émissions de GES par km (2019) ; émissions totales (2019) : • Voiture : 186 gCO_2 eq/km ; 322 ktCO_2 eq (83%) • TC urbains : 85 gCO_2 eq/km ; 27 ktCO_2 eq (7%) • TC interurbains : 64 gCO_2 eq/km ; 13 ktCO_2 eq (3%) • Autres TC : 55 gCO_2 eq/km ; 23 ktCO_2 eq (6%)	DEEM (déplacements internes SMT)	Décennale
	Consommation d'énergie	Estimation des consommations énergétiques liées aux transports	Consommations énergétiques du secteur des transports (2020) : 1564 GWh (dont 1545 GWh pour transport routier)	ODACE	Annuelle
Qualité de l'air	Émissions de polluants atmosphériques dues au secteur des transports	Estimation des émissions de PM (10 et 2,5), Nox et benzène issus du transport	En 2020 (en t/an) : (transport routier seul) PM 10 : 82 PM 2.5 : 57 NOx : 1 077 Benzène : 2,86	ODACE	Annuelle
	Incidences des nouvelles voiries et zones apaisées sur les émissions polluantes	Mesures ponctuelles pour les nouvelles infrastructures (avant, après) soumises à étude d'impact[17]	À renseigner en fonction des projets	Porteur de projet	En fonction des projets
	Impact sanitaire de la pollution atmosphérique	Nombre de km² où la valeur limite annuelle de concentration et/ou la valeur limite horaire de la concentration a été dépassée	NO2 : 0,004 km² en 2023 PM10 : 0 km² en 2023 PM2,5 : pas de donnée O3 : pas de données	Lig'air	Annuelle
		Pourcentage d'habitants exposés au dépassement des valeurs limites[16]	NO2 : aucun habitant en 2023 PM10 : aucun habitant en 2023	Lig'air	Annuelle

→ 16 Les valeurs limites réglementaires vont évoluer : le 24 avril 2024, le parlement européen a adopté la nouvelle directive sur la qualité de l'air, qui révise la directive 2008/50/CE en fixant des valeurs plus restrictives afin de tendre vers les valeurs préconisées par l'OMS en 2021. Le Conseil doit désormais adopter la loi, les nouvelles normes devront ensuite être respectées au 1er janvier 2030.

Thème	Critère	Indicateurs	État de référence	Sources	Fréquence
			PM2,5 : aucun habitant en 2023 O3 : Pas de données		
Nuisances sonores	Évolution du bruit sur le territoire	Suivi de la localisation des zones de bruit et des zones calmes, des communes, couvertes par le PPBE	Cartes de bruit stratégique de 3ème échéance	TMVL (PPBE)	Quinquennale
		Mesures de bruit « avant / après » la réalisation des grandes infrastructures soumises à étude d'impact[17]	À renseigner en fonction des projets	Maîtres d'ouvrages (Études d'impact)	En fonction des projets
	Évolution de l'exposition de la population aux nuisances sonores	Part de la population exposée à la valeur limite réglementaire de 68 dB(A) Lden	3% de la population (2021)	TMVL (PPBE)	Quinquennale
		Part des habitants soumis à un niveau sonore moyen considéré comme "important" (niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) en Lden)	Pas de donnée	TMVL (PPBE)	Quinquennale
		Part des bâtiments d'enseignement et de santé soumis à un niveau sonore moyen considéré comme "important" (niveaux sonores supérieurs à 65 dB(A) en LDEN) en raison du bruit routier et ferroviaire	Pas de donnée sur les dépassements de 65 dB(A) en Lden. Concernant les dépassements réglementaires, (>68 dB(A) en Lden) : 13 établissements sensibles exposés au bruit routier (2021)	TMVL (PPBE)	Quinquennale
		Évolution de la superficie des zones calmes identifiées dans le PPBE	Pas de données	TMVL (PPBE)	Quinquennale
Artificialisation des espaces naturels et agricole	Consommation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers	Consommation d'emprise des aménagements (pistes cyclables, parcs-relais, voirie…) sur les espaces à enjeu : espaces verts, naturels, agricoles	Entre 2013 et 2023, 59,4 ha d'espaces naturels, agricoles ou forestiers (ENAF) ont été artificialisé vers des infrastructures de transport.	Portail de l'artificialisation des sols	Annuelle
	Fonctionnalité écologique du territoire	Pour les projets soumis à étude d'impact [17], avec création ou modification d'infrastructure routière ou ferroviaire : Actions de prise en compte de la biodiversité dans les travaux d'aménagement liés à la mobilité pour les projets soumis à étude d'impact : éclairage respectant la trame noire, intervention d'un écologue, pré-diagnostic écologique, mesures spécifiques du type aménagement de passages à faune ou autres aménagements permettant de rétablir les continuités écologiques	Pas de donnée	Selon porteurs de projet	Quinquennale
	Qualité environnementale du projet	Pour les projets soumis à étude d'impact[17], avec création ou modification d'infrastructure routière ou ferroviaire :	À renseigner en fonction des sites/projets	Lien avec la maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre des projets	En fonction des projets

[17] Les évaluations environnementales de projets sont des procédures dans lesquelles une étude d'impact du projet sur l'environnement est produite, et soumise à consultation du public, ce qui permet de vérifier les indicateurs proposés. Le site https://www.projets-environnement.gouv.fr recense les projets soumis à étude d'impact, et publie les informations et documents associés.

Les projets qui n'y sont pas soumis auront des incidences plus modérées

Thème	Critère	Indicateurs	État de référence	Sources	Fréquence
		Suivi d'indicateurs de prise en compte de la biodiversité sur les travaux d'aménagement liés à la mobilité (parkings P+R, voies bus, voies cyclables…) : Coefficient de pleine terre, surface imperméabilisée, arbres plantés ou supprimés.			

Syndicat des Mobilités de Touraine

02 47 80 12 00

mobilites@mobilites-touraine.fr

Plus d’infos sur smt-touraine.fr

Syndicat des Mobilités de Touraine

Tours métropole Val de Loire

© www.groupenougevif.fr - 11/ 2025 - 29314

LE TRI + FACILE

Livret

TRIER C'EST FACILE