



Boulevard Tonnelé  
37044 TOURS Cedex 09



58 rue Rabelais - 37500 Chinon  
T : +33 2 47 98 23 00  
chinon@a2mo.fr



23 rue de Cronstadt – 75015 Paris  
T. +33 1 53 68 93 00 - F. +33 1 53 68 93 11  
aia.architectes.paris@a-i-a.fr



180 rue Origet – 37000 Tours  
T : +33 2 47 31 85 85  
b.poupart@caraty-poupart.com



10 Villa Nieuport – 75013 Paris  
T : +33 40 09 64 24  
cecile.beaudesson@d-et-a.fr



23 rue de Cronstadt - 75015 Paris  
T. +33 1 53 68 93 00 - F. +33 1 53 68 93 11  
[aia.ingenierie.paris@a-i-a.fr](mailto:aia.ingenierie.paris@a-i-a.fr)



3 rue de la Renaissance – 92160 Antony  
contact-ife@tpfi.fr

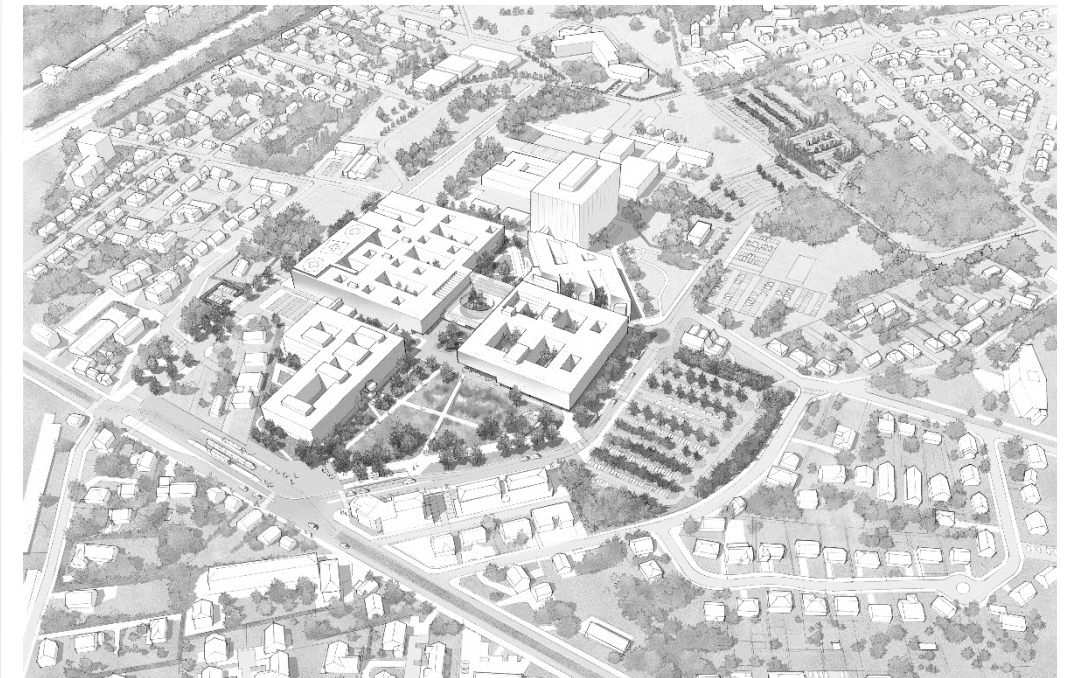


23 rue de Cronstadt - 75015 Paris  
T. +33 1 53 68 93 00 - F. +33 1 53 68 93 11  
aia.environnement.paris@a-i-a.fr

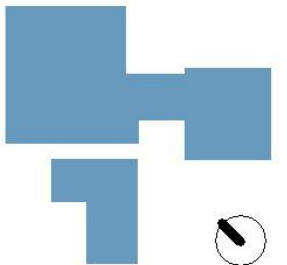


36 rue de Chabrol – 75010 Paris  
[laurence.quichard@locomotion.fr](mailto:laurence.quichard@locomotion.fr)

# CONSTRUCTION DU NOUVEL HÔPITAL TROUSSEAU & NOUVEL HÔPITAL CLOCHEVILLE



## Demande d'autorisation environnementale



E – PJ n°4 : Etude d'impact      Octobre 2021

Bâtiment	Phase	Numéro	Type doc	Emetteur	Corps d'état	Zone	Niveau	Indice
TPB	AE	2110	NO	TPF	ENV	xxx	xx	B

# SOMMAIRE

1	RESUME NON TECHNIQUE.....	7
2	DESCRIPTION DU PROJET .....	8
2.1	LOCALISATION .....	8
2.2	ORGANISATION ACTUELLE DU SITE TROUSSEAU.....	9
2.3	CONTEXTE / OBJECTIFS DU PROJET .....	10
2.3.1	CONTEXTE DE L’OPERATION .....	10
2.3.2	OBJECTIFS ET INTERET GENERAL DU PROJET .....	10
2.3.3	LE SCHEMA DIRECTEUR IMMOBILIER (SDI) .....	10
2.3.3.1	ENJEUX DU SDI.....	10
2.3.3.2	L’ELABORATION D’UN NOUVEAU SDI EN 2015 POUR RESOUDRE LES DIFFERENTES PROBLEMATIKES OBSERVEES .....	10
2.3.3.3	LE PROJET DE RESTRUCTURATION DU CHRU DE TOURS.....	11
2.3.3.4	CREER UNE LOGIQUE MEDICALE .....	12
2.3.4	CADRE REGLEMENTAIRE.....	12
2.3.4.1	CONCERTATION .....	12
2.3.4.2	DECLARATION DE PROJET EMPORTANT MISE EN COMPATIBILITE DU PLU DE CHAMBRAY-LES-TOURS.....	13
2.3.4.3	INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L’ENVIRONNEMENT.....	13
2.3.4.4	ETUDE D’IMPACT .....	13
2.3.4.5	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000.....	13
2.3.4.6	POLICE DE L’EAU .....	13
2.3.4.7	ENQUETE PUBLIQUE .....	13
2.3.4.8	PERMIS DE CONSTRUIRE .....	13
2.3.4.9	AUTORISATION DE DEFRICHEMENT .....	13
2.4	CARACTERISTIQUES DU PROJET ET PLANS DES TRAVAUX .....	14
2.4.1	UN NOUVEAU QUARTIER HOSPITALIER A ECHEANCE 2030 .....	14
2.4.1.1	PREMIERE PHASE DU SDI : LE PROJET NHT/NHC .....	14
2.4.1.2	LES PHASES ULTERIEURES.....	14
2.4.2	SYNERGIE HOSPITALIERE.....	15
2.4.3	PLANS DES PROJETS DE LA RESTRUCTURATION DU SITE DE TROUSSEAU .....	15
2.4.3.1	LES PROJETS NOUVEL HOPITAL TROUSSEAU ET NOUVEL HOPITAL CLOCHEVILLE .....	15
2.4.3.2	LE PROJET NOUVEL HOPITAL PSYCHIATRIQUE .....	18
2.4.3.3	LE PROJET NOUVEL HOPITAL DE BIOLOGIE .....	18
2.4.3.4	LE PROJET D’EXTENSION DU LOGIPOLE.....	18
2.4.4	LES ACCES AU FUTUR CHRU SUR LE SITE TROUSSEAU .....	18
2.4.4.1	TRANSPORT EN COMMUN .....	18
2.4.4.2	UNE SEPARATION DES FLUX .....	19
2.4.4.3	L’OFFRE EN STATIONNEMENT .....	19
2.4.5	GESTION DES EAUX PLUVIALES .....	20
2.4.6	AMENAGEMENTS PAYSAGERS.....	21
2.4.6.1	RENFORCEMENT DE LA TRAME VERTE .....	21
2.4.6.2	LES JARDINS DE LA RENAISSANCE .....	21
2.4.6.3	LES MILIEUX HUMIDES RECONSTITUES .....	22
2.5	PHASAGE PREVISIONNEL DES TRAVAUX .....	23
2.6	NATURE ET QUANTITE DES MATERIAUX UTILISES ET ESTIMATION DES EMISSIONS RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU PROJET.....	25
2.6.1	NATURE ET QUANTITE DES MATERIAUX UTILISES .....	25
2.6.2	ESTIMATION DES EMISSIONS RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU PROJET .....	26
2.7	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D’URBANISME ET DE PLANIFICATION .....	27
2.7.1	LES DOCUMENTS D’URBANISME .....	27
2.7.1.1	SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) .....	27
2.7.1.2	PLAN LOCAL D’URBANISME DE SAINT-AVERTIN .....	28
2.7.1.3	PLAN LOCAL D’URBANISME DE CHAMBRAY-LES-TOURS .....	31
2.7.1.4	PLAN DE PREVENTION DES RISQUES DE LA COMMUNE DE SAINT-AVERTIN.....	34
2.7.1.5	PLAN DE PREVENTION DES RISQUES DE LA COMMUNE DE CHAMBRAY-LES-TOURS .....	34
2.7.1.6	PLAN DE DEPLACEMENTS URBAINS.....	34
2.7.2	LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION (PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES).....	34
2.7.2.1	SCHEMA DIRECTEUR D’AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) LOIRE-BRETAGNE.....	34
2.7.2.2	SCHEMA D’AMENAGEMENT ET DE GESTION DE L’EAU CHER AVAL .....	36
2.7.2.3	COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATION (PGRI).....	37
2.7.2.4	COMPATIBILITE AVEC LE PROGRAMME D’ACTION DE PREVENTION DES INONDATIONS (PAPI) .....	37
2.7.2.5	COMPATIBILITE AVEC LE REGLEMENT D’ASSAINISSEMENT DE TOURS METROPOLE .....	37
2.7.2.6	CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS VISES A L’ARTICLE L. 211-1 DU CODE DE L’ENVIRONNEMENT .....	37

2.7.2.7	CONTRIBUTION A LA REALISATION DES OBJECTIFS DE QUALITE PREVUS PAR L’ARTICLE D. 211-10 DU CODE DE L’ENVIRONNEMENT .....	37
2.7.2.8	SCHEMA REGIONAL D’AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D’EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) .....	38
3	DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L’ETAT ACTUEL DE L’ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS, ET EN L’ABSENCE, DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET : « SCENARIO DE REFERENCE » .....	39
3.1	DEFINITIONS ENJEU ET SENSIBILITE .....	39
3.2	ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE .....	39
3.2.1	CLIMAT .....	39
3.2.2	TOPOGRAPHIE – GEOLOGIE .....	40
3.2.2.1	CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE .....	40
3.2.2.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE .....	40
3.2.3	HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES .....	40
3.2.3.1	MASSES D’EAU SOUTERRAINES .....	40
3.2.3.2	QUALITE DES EAUX .....	40
3.2.3.3	NIVEAU DE LA NAPPE.....	40
3.2.3.4	PERMEABILITE DES SOLS .....	41
3.2.4	HYDROLOGIE : LES EAUX DE SURFACE.....	42
3.2.4.1	RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....	42
3.2.4.2	QUALITE DES EAUX .....	43
3.2.4.3	USAGES LIES A L’EAU .....	43
3.2.4.4	ASPECTS HYDRAULIQUES .....	43
3.2.4.5	RISQUE INONDATION .....	44
3.2.4.6	DOCUMENTS REGLEMENTAIRES.....	44
3.2.5	USAGES DE L’EAU .....	45
3.3	ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL .....	46
3.3.1	CALENDRIER DES PROSPECTIONS ET ZONE D’ETUDE ECOLOGIQUE .....	46
3.3.2	ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL .....	46
3.3.3	CONTINUITES ECOLOGIQUES .....	47
3.3.3.1	CONTINUITES ECOLOGIQUES REGIONALES (SRCE) .....	47
3.3.3.2	TRAME VERTE ET BLEUE (TVB) LOCALE .....	47
3.3.4	MILIEUX NATURELS.....	49
3.3.5	ZONES HUMIDES .....	50
3.3.5.1	CONTEXTE DU SITE .....	50
3.3.5.3	DONNEES DE PRE-LOCALISATION DES ZONES HUMIDES .....	52
3.3.5.4	DELIMITATION DES ZONES HUMIDES SELON LA REGLEMENTATION DU 24 JUILLET 2019 (OFB, 2019) .....	52
3.3.6	ENJEUX ECOLOGIQUES .....	56
3.3.6.1	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES .....	56
3.3.6.2	ZOOM SUR LES CHIROPTERES .....	57
3.4	LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES .....	60
3.4.1	RISQUES NATURELS .....	60
3.4.1.1	LE RISQUE INONDATION .....	60
3.4.1.2	LE RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN .....	60
3.4.1.3	LE RISQUE SISMIQUE .....	60
3.4.2	RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	61
3.5	ANALYSE DU MILIEU HUMAIN .....	61
3.5.1	TERRITOIRE.....	61
3.5.2	DONNEES SOCIALES .....	61
3.5.2.1	POPULATION, STRUCTURE ET EVOLUTION .....	61
3.5.2.2	LOGEMENTS, MENAGES ET EVOLUTION .....	62
3.5.3	DONNEES ECONOMIQUES.....	63
3.5.3.1	DONNEES ET PRESENTATION GENERALE DU CONTEXTE ECONOMIQUE DES COMMUNES .....	63
3.5.3.2	LES INSTALLATIONS CLASSES POUR LA PROTECTION DE L’ENVIRONNEMENT .....	64
3.5.4	ZOOM SUR LE SECTEUR HOSPITALIER .....	64
3.5.4.1	LE GROUPEMENT HOSPITALIER DU TERRITOIRE TOURAINE-VAL-DE-LOIRE .....	64
3.5.4.2	LE CHRU DE TOURS .....	66
3.5.4.3	LE SITE TROUSSEAU .....	67
3.5.5	OCCUPATION DU SOL.....	69
3.5.5.1	SITE TROUSSEAU .....	69
3.5.5.2	LES ENVIRONS DU SITE .....	69
3.5.6	RESEAUX .....	70



SOMMAIRE

	3.5.6.1	EAUX USEES.....	70
	3.5.6.2	EAUX PLUVIALES.....	70
	3.5.6.3	EAU POTABLE.....	72
	3.5.7	GESTION DES DECHETS .....	72
3.6		INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS.....	73
	3.6.1	CONTEXTE INSTITUTIONNEL .....	73
	3.6.2	RESEAU VIAIRE .....	73
	3.6.3	ACCES AU SITE .....	73
	3.6.4	STATIONNEMENT .....	74
	3.6.4.1	STATIONNEMENTS ACTUELS .....	74
	3.6.4.2	DEMANDE EN STATIONNEMENT .....	75
	3.6.5	TRAFIC .....	75
	3.6.5.1	TRAFIC MOYEN JOURNALIER ANNUEL .....	75
	3.6.5.2	CIRCULATIONS ROUTIERES AUX HEURES DE POINTE .....	75
	3.6.5.3	FONCTIONNEMENT DES CARREFOURS .....	76
	3.6.5.4	PRATIQUES DE MOBILITE .....	76
	3.6.6	TRANSPORTS EN COMMUN (TC).....	76
	3.6.6.1	ARRETS DE BUS.....	76
	3.6.6.2	FREQUENTATION ACTUELLE DES ARRETS DE BUS.....	76
	3.6.6.3	LIGNE DE TRAMWAY .....	76
	3.6.7	MODES DE DEPLACEMENT DOUX .....	77
	3.6.8	RESEAU FERROVIAIRE .....	77
	3.6.9	TRAFIC AERIEN .....	77
3.7		COMMODITES DU VOISINAGE.....	78
	3.7.1	VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES .....	78
	3.7.2	QUALITE DE L’AIR.....	78
	3.7.2.1	PRÉAMBULE .....	78
	3.7.2.2	INVENTAIRE DES ÉMISSIONS POLLUANTES .....	79
	3.7.2.3	IDENTIFICATION DES PRINCIPALES SOURCES D’ÉMISSION POLLUANTES À PROXIMITÉ DU PROJET .....	79
	3.7.2.4	QUALITÉ DE L’AIR .....	80
	3.7.2.5	SYNTHÈSE SUR LA QUALITÉ DE L’AIR .....	83
	3.7.3	AMBIANCE SONORE INITIALE .....	83
	3.7.3.1	GENERALITES SUR LE BRUIT .....	83
	3.7.3.2	CARACTERISATION DE L’AMBIANCE SONORE DE LA ZONE D’ETUDE .....	84
3.8		SANTE HUMAINE.....	89
	3.8.1	INTRODUCTION.....	89
	3.8.2	NUISANCES ACOUSTIQUES.....	89
	3.8.2.1	EFFETS AUDITIFS DU BRUIT .....	89
	3.8.2.2	EFFETS NON AUDITIFS DU BRUIT .....	90
	3.8.3	POLLUTION DE L’AIR.....	91
	3.8.3.1	DONNEES SANITAIRES SUR LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....	91
	3.8.3.2	CARACTERISTIQUES DES RISQUES SANITAIRES DANS LA ZONE D’ETUDE .....	93
	3.8.3.3	ANALYSE DU DOMAINE D’ETUDE .....	93
	3.8.4	POLLUTION DU SOL ET DE L’EAU .....	95
	3.8.4.1	GENERALITES SUR LA QUALITE DES SOLS.....	95
	3.8.4.2	QUALITE DES SOLS DE LA ZONE D’ETUDE .....	95
	3.8.4.3	RISQUE DE POLLUTION DE LA NAPPE PAR INFILTRATION .....	96
	3.8.4.4	QUALITE DES EAUX CONSOMMEES .....	96
3.9		PATRIMOINE ET PAYSAGE .....	97
	3.9.1	PATRIMOINE.....	97
	3.9.1.1	PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS NATURELS .....	97
	3.9.1.2	ARCHEOLOGIE .....	97
	3.9.1.3	MONUMENTS HISTORIQUES ET PERIMETRE DE PROTECTION .....	97
	3.9.1.4	SITE PATRIMONIAL REMARQUABLE .....	97
	3.9.2	PAYSAGE.....	99
	3.9.2.1	ATLAS PAYSAGER DEPARTEMENTAL .....	99
	3.9.2.2	LE PAYSAGE DANS LA ZONE D’ETUDE.....	99
	3.9.2.3	REPORTAGE PHOTO .....	100
4		DESCRIPTION DES FACTEURS AFFECTES PAR LE PROJET.....	103
5		DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET .....	106
5.1		LES DIFFERENTS TYPES D’EFFET ET LA NOTION D’IMPACT .....	106
	5.1.1	DEFINITION DU TERME « EFFET » .....	106

	5.1.2	LA NOTION D’IMPACT .....	106
	5.1.3	EVALUATION ET HIERARCHISATION DES IMPACTS .....	106
5.2		ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L’ENVIRONNEMENT EN PHASE CHANTIER .....	107
	5.2.1	MILIEU PHYSIQUE .....	107
	5.2.1.1	CLIMAT .....	107
	5.2.1.2	TOPOGRAPHIE - GEOLOGIE.....	107
	5.2.1.3	HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES.....	107
	5.2.2	PATRIMOINE NATUREL .....	108
	5.2.2.1	EVALUATION DES IMPACTS NATURA 2000 .....	108
	5.2.2.2	EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET .....	108
	5.2.3	MILIEU HUMAIN .....	109
	5.2.3.1	POPULATION .....	109
	5.2.3.2	ACTIVITES ECONOMIQUES.....	109
	5.2.3.3	RESEAUX.....	109
	5.2.4	INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS .....	109
	5.2.4.1	RESEAU VIAIRE ET ACCES AU SITE .....	109
	5.2.4.2	TRANSPORTS EN COMMUN ET MODES DE DEPLACEMENTS DOUX.....	109
	5.2.4.3	STATIONNEMENT .....	109
	5.2.4.4	TRANSPORT FERROVIAIRE ET AERIEN.....	110
	5.2.4.5	SECURITE DES USAGERS .....	110
	5.2.5	COMMODITES DU VOISINAGE .....	110
	5.2.5.1	VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES .....	110
	5.2.5.2	QUALITE DE L’AIR.....	110
	5.2.5.3	AMBIANCE SONORE.....	110
	5.2.6	SANTE HUMAINE .....	116
	5.2.6.1	POLLUTION DU SOL .....	116
	5.2.7	PAYSAGE, PROPRETE DES ABORDS, IMPACT VISUEL.....	116
	5.2.7.1	PAYSAGE .....	116
	5.2.7.2	PATRIMOINE.....	116
	5.2.8	GESTION DES DECHETS DE CHANTIER .....	116
5.3		ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L’ENVIRONNEMENT EN PHASE EXPLOITATION .....	117
	5.3.1	MILIEU PHYSIQUE .....	117
	5.3.1.1	CLIMAT .....	117
	5.3.1.2	TOPOGRAPHIE – GEOLOGIE.....	117
	5.3.1.3	HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES .....	117
	5.3.1.4	HYDROLOGIE : LES EAUX SUPERFICIELLES.....	117
	5.3.1.5	CAPTAGES D’EAU POTABLE .....	118
	5.3.2	PATRIMOINE NATUREL .....	119
	5.3.2.1	EVALUATION DES IMPACTS NATURA 2000 .....	119
	5.3.2.2	EVALUATION DES IMPACTS DU PROJET .....	119
	5.3.3	RISQUES MAJEURS .....	120
	5.3.4	MILIEU HUMAIN .....	120
	5.3.4.1	POPULATION .....	120
	5.3.4.2	SECTEUR HOSPITALIER .....	120
	5.3.4.3	LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L’ENVIRONNEMENT .....	121
	5.3.4.4	OCCUPATION DU SOL .....	122
	5.3.4.5	RESEAUX.....	122
	5.3.4.6	GESTION DES ENERGIES RENOUVELABLES.....	122
	5.3.5	INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS .....	123
	5.3.5.1	DEPLACEMENTS AU SEIN DU SITE TROUSSEAU .....	123
	5.3.5.2	STATIONNEMENT .....	123
	5.3.5.3	TRAFIC A L’HORIZON 2028.....	123
	5.3.5.4	TRANSPORTS EN COMMUN.....	126
	5.3.5.5	MODES DE DEPLACEMENT DOUX.....	126
	5.3.5.6	TRANSPORT FERROVIAIRE ET AERIEN.....	126
	5.3.6	COMMODITES DU VOISINAGE .....	128
	5.3.6.1	VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES .....	128
	5.3.6.2	QUALITE DE L’AIR.....	128
	5.3.6.3	AMBIANCE SONORE.....	134
	5.3.7	SANTE HUMAINE .....	138
	5.3.7.1	NUISANCES ACOUSTIQUES.....	138
	5.3.7.2	POLLUTION DE L’AIR.....	138
	5.3.7.3	POLLUTION DU SOL .....	142
	5.3.8	PATRIMOINE ET PAYSAGE .....	143

SOMMAIRE

5.3.8.1	PAYSAGE .....	143
5.3.8.2	PATRIMOINE .....	149
5.3.9	GESTION DES DECHETS .....	149
5.4	EFFETS CUMULES .....	150
5.4.1	DEFINITION DES PROJETS PRIS EN COMPTE.....	150
5.4.2	ANALYSE DES EFFETS CUMULES .....	151
6	INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET .....	157
7	DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES .....	158
7.1	CHOIX DU SITE POUR LE REAMENAGEMENT DE TROUSSEAU – ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES .....	158
7.2	CHOIX DU PROJET SUR LE SITE TROUSSEAU .....	158
7.2.1	SYNERGIE HOSPITALIERE.....	159
7.2.2	MAINTIEN/CREATION D’ESPACES DE NATURE .....	159
7.3	CHOIX DU PROJET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	159
7.3.1.1	PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES SUIVANT LA REGLEMENTATION .....	159
7.3.1.2	PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION : METHODE DES PLUIES .....	159
7.3.1.3	DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS.....	159
7.3.1.4	CHOIX DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT .....	159
7.3.1.5	CHOIX DE L'EVENEMENT PLUVIEUX .....	159
7.4	DEVENIR DES SITES LIBERES .....	160
8	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET 161	
8.1	LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES .....	161
8.2	MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE CHANTIER .....	161
8.2.1	LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE ET SES CIBLES .....	161
8.2.2	MILIEU PHYSIQUE .....	162
8.2.2.1	TOPOGRAPHIE .....	162
8.2.2.2	HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES .....	162
8.2.3	PATRIMOINE NATUREL .....	162
8.2.3.1	NATURA 2000 .....	162
8.2.3.2	PROPOSITIONS DE MESURES .....	162
8.2.3.3	LISTE DES MESURES D’EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE SUIVI .....	162
8.2.3.4	PRESENTATION DE LA MESURE D’EVITEMENT .....	163
8.2.3.5	PRESENTATION DES MESURES DE REDUCTION .....	163
8.2.4	MILIEU HUMAIN .....	167
8.2.4.1	POPULATION .....	167
8.2.4.2	ACTIVITES ECONOMIQUES .....	167
8.2.4.3	RESEAUX .....	167
8.2.5	INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS .....	168
8.2.6	COMMODITES DU VOISINAGE .....	168
8.2.6.1	QUALITE DE L’AIR .....	168
8.2.6.2	AMBIANCE SONORE .....	169
8.2.7	SANTE HUMAINE.....	170
8.2.8	PAYSAGE ET PROPRETE DES ABORDS, IMPACT VISUEL : MESURES DE REDUCTION.....	170
8.2.9	OPTIMISATION DE LA GESTION DES DECHETS DE CHANTIER .....	170
8.3	MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D’ACCOMPAGNEMENT POUR LES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION.....	171
8.3.1	MILIEU PHYSIQUE .....	171
8.3.1.1	CLIMAT .....	171
8.3.1.2	TOPOGRAPHIE - GEOLOGIE.....	171
8.3.1.3	HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES.....	171
8.3.1.4	HYDROLOGIE : LES EAUX DE SURFACE.....	171
8.3.2	PATRIMOINE NATUREL .....	174
8.3.2.1	NATURA 2000 .....	174
8.3.2.2	LISTE DES MESURES D’ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI .....	174
8.3.2.3	PRESENTATION DES MESURES D’ACCOMPAGNEMENT .....	174
8.3.2.4	TRAME VERTE ET BLEUE .....	177
8.3.3	RISQUES MAJEURS.....	177

8.3.4	MILIEU HUMAIN .....	177
8.3.4.1	OCCUPATION DU SOL .....	177
8.3.5	INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS .....	177
8.3.6	COMMODITES DU VOISINAGE .....	177
8.3.6.1	VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES .....	177
8.3.6.2	QUALITE DE L’AIR.....	178
8.3.6.3	AMBIANCE SONORE.....	178
8.3.7	SANTE HUMAINE .....	178
8.3.7.1	NUISANCES ACOUSTIQUES.....	178
8.3.7.2	POLLUTION DE L’AIR.....	178
8.3.7.3	POLLUTION DU SOL .....	178
8.3.8	PATRIMOINE ET PAYSAGE .....	178
8.4	BILAN DES IMPACTS RESIDUELS .....	178
8.4.1	TABLEAU DE SYNTHESE .....	178
8.4.2	ZOOM SUR LES IMPACTS RESIDUELS SUR LES INFRASTRUCTURE ET DEPLACEMENT.....	185
8.4.3	ZOOM SUR LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....	185
8.4.3.1	QUANTIFICATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES MILIEUX.....	185
8.4.3.2	IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS NATURELS .....	186
8.4.3.3	IMPACTS RESIDUELS SUR LA FAUNE ET LA FLORE.....	187
8.4.3.4	CONCLUSION SUR LES IMPACTS RESIDUELS NOTABLES .....	188
8.5	COMPENSATION ZONE HUMIDE .....	189
8.6	JUSTIFICATION DE LA NON NECESSITE DE DEROGATION A LA DESTRUCTION D’ESPECES PROTEGEES.....	191
8.7	SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS.....	192
8.7.1	TABLEAU DE SYNTHESE .....	192
8.7.2	ZOOM SUR LE VOLET ECOLOGIQUE .....	194
8.7.2.1	SUIVI DE L’EFFICACITE DES MESURES EN PHASE DE TRAVAUX .....	194
8.7.2.2	SUIVI DE L’EFFICACITE DES MESURES EN PHASE EXPLOITATION .....	195
8.8	COUTS DES MESURES .....	195
8.8.1	COUT DES MESURES D’EVITEMENT, DE REDUCTION ET D’ACCOMPAGNEMENT.....	195
8.8.2	COUT DES MESURES DE COMPENSATION.....	196
9	DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR LA PRESENTE ETUDE D’IMPACT .....	197
9.1	DESCRIPTION DU PROJET.....	197
9.2	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D’URBANISME ET ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES .....	197
9.3	ETABLISSEMENT DE L’ETAT INITIAL .....	197
9.3.1	LE MILIEU PHYSIQUE .....	197
9.3.1.1	LE CLIMAT.....	197
9.3.1.2	LA TOPOGRAPHIE ET LA GEOLOGIE.....	197
9.3.1.3	L’HYDROGEOLOGIE .....	197
9.3.1.4	LES EAUX SUPERFICIELLES .....	197
9.3.1.5	LES CAPTAGES D’EAU POTABLE .....	197
9.3.2	LE MILIEU NATUREL : METHODE D’INVENTAIRE ET D’ANALYSE.....	197
9.3.2.1	RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES .....	197
9.3.2.2	STRATEGIE / METHODE D’INVENTAIRES DES ESPECES CIBLEES .....	198
9.3.2.3	FACTEURS PRIS EN COMPTE DANS L’EVOLUTION DU SITE .....	200
9.3.2.4	ÉVOLUTION PROBABLE DU SCENARIO DE REFERENCE EN L’ABSENCE OU EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET .....	200
9.3.3	LE MILIEU HUMAIN .....	200
9.3.3.1	LA POPULATION ET LES LOGEMENTS .....	200
9.3.3.2	ACTIVITES.....	200
9.3.3.3	SECTEUR HOSPITALIER .....	200
9.3.3.4	OCCUPATION DU SOL .....	200
9.3.4	INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS .....	201
9.3.4.1	ESTIMATION DE LA DEMANDE ACTUELLE .....	201
9.3.4.2	LES EFFECTIFS ET PRATIQUES DE MOBILITES CONSIDERES .....	201
9.3.5	COMMODITES DU VOISINAGE .....	201
9.3.5.1	VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES .....	201
9.3.5.2	QUALITE DE L’AIR.....	201
9.3.5.3	AMBIANCE SONORE.....	201
9.3.6	LA SANTE HUMAINE .....	202
9.3.6.1	POLLUTION DE L’AIR .....	202



# SOMMAIRE

9.3.6.2

NUISANCES ACOUSTIQUES .....

202

9.3.6.3

POLLUTION DES SOLS ET DE L'EAU .....

202

9.3.7

LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE .....

202

9.3.7.1

LE PATRIMOINE .....

202

9.3.7.2

ASPECT PAYSAGER .....

202

9.4

CARACTERISATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES ASSOCIEES

203

9.4.1

LES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR .....

203

9.4.1.1

IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES REJETS ATMOSPHERIQUES .....

203

9.4.1.2

PRISE EN COMPTE DES AUTRES SOURCES D'EMISSION .....

203

9.4.1.3

DEVENIR DES EMISSIONS DANS L'ENVIRONNEMENT – SIMULATION NUMERIQUE .....

203

9.4.2

LES EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES.....

204

9.4.3

LES EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....

204

9.4.3.1

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION.....

204

9.4.3.2

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT .....

204

9.4.3.3

MESURES COMPENSATOIRES .....

204

9.4.3.4

RENCONTRE AVEC LA LPO ET LA SEPANT.....

204

9.4.4

REALISATION DE L'ETUDE ACOUSTIQUE.....

204

9.4.4.1

SIMULATIONS ACOUSTIQUES .....

204

9.4.4.2

HYPOTHESE CONCERNANT LA PUISSANCE ACOUSTIQUE DES HELICOPTERES .....

205

9.4.4.3

HYPOTHESE CONCERNANT LES MOUVEMENTS DES HELICOPTERES SUR UNE ANNEE.....

205

9.4.4.4

CALCULS DES NIVEAUX SONORES PARTICULIER LIES AUX MOUVEMENTS DES HELICOPTERES POUR L'HELISURFACE PROVISoire ET L'HELISTATION DU PROJET .....

205

9.4.5

LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE .....

205

9.4.6

LES EFFETS DU PROJET SUR LES INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS.....

205

9.4.6.1

RESTRUCTURATION DES HOPITAUX .....

205

9.4.6.2

ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE MOBILITE.....

205

9.4.6.3

TRAFIC A L'HEURE DE POINTE DU MATIN (HPM) ET A L'HEURE DE POINTE DU SOIR (HPS) .....

205

9.4.6.4

REDUCTION CAPACITAIRE LIEE AU PROJET DE TRAMWAY.....

205

9.4.6.5

ÉVOLUTION DU TRAFIC A L'HORIZON 2040 .....

206

9.5

DIFFICULTES RENCONTREES.....

206

9.5.1

ZOOM SUR : L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES .....

206

9.5.2

ZOOM SUR : LES EFFETS CUMULES .....

206

10

AUTEURS DE L'ETUDE.....

207

ANNEXE 1 : COURRIER DE LA DDT - DEMANDE AUTORISATION DE DEFRICHEMENT .....

208

ANNEXE 2 : AUTORISATION DE RACCORDEMENT AU RESEAU EAUX PLUVIALES .....

209

Rédigé par : Joanna Burel		Validé par : Sandrine Barralis, Géraldine Graille
Date	Indice	Modifications
05/08/21	A	1 <sup>ère</sup> diffusion
Octobre 2021	B	Modification liée à l'autorisation environnementale



# GLOSSAIRE

## A

**AASQA** : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l’Air,  
**AEP** : Adduction Eau Potable,  
**ARS** : Agence Régionale de Santé,

## B

**BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières,

## C

**CATTP** : Centre d’Accueil Thérapeutique à Temps Partiel,  
**CESU** : Centre d’Enseignement de Soins d’Urgences,  
**CETRA** : CEntre de Traitement et de Régulation de l’Alerte,  
**CHRU** : Centre Hospitalier Régional et Universitaire,  
**CLE** : Commission Locale de l’Eau,  
**CMA** : Concentration Moyenne Admissible,  
**CMI** : Concentration Moyenne Inhalée,  
**CMP** : Centre Médico Psychologique,  
**COPERMO** : Comité interministériel de la performance et de la modernisation de l'offre de soins hospitaliers,  
**CPTS** : Centre Psychothérapique de Tours Sud,  
**CPU** : Clinique Psychiatrique Universitaire,

## D

**DGOS** : Direction Générale de l’Offre de Soins,  
**DJA** : Dose Journalière Acceptable,  
**DJE** : Dose Journalière d’Exposition,  
**DOO** : Document d’Orientations et d’Objectifs,

## E

**EBC** : Espace Boisé Classé,  
**EDF** : Electricité de France,  
**EHPAD** : Etablissement d’Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes,  
**ENR** : Energies Renouvelables,  
**EQRS** : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires,  
**ERI** : Excès de Risque Individuel,  
**ERU** : Excès de Risque Unitaire,  
**EU** : Eaux Usées,

## G

**GES** : Gaz à Effet de Serre,  
**GHT** : Groupements Hospitaliers de Territoire,

## H

**HEB** : Bâtiment dédié à l’HEBergement,  
**HUGO** : Hôpitaux Universitaires du Grand Ouest,

## I

**ICPE** ; Installation Classée pour la Protection de l’Environnement,  
**IFPS** : Institut de Formation des Professions de Santé,  
**IGH** : Immeuble de Grande Hauteur,  
**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques,  
**ISDI** : Installation de Stockage de Déchets Inertes,

## N

**NHB** : bâtiment pour les laboratoires et la recherche en Biologie,  
**NHC** : Nouvel Hôpital Clocheville,  
**NHP** : Nouvel Hôpital Psychiatrie,

**NHT** : Nouvel Hôpital Trousseau,  
**NOEL** : No Observed Effect Level,

## O

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé,

## P

**PADD** : Projet d’Aménagement et de Développement Durable,  
**PAGD** : Plan d’Aménagement et de Gestion Durable,  
**PDU** : Plan de Déplacements Urbains,  
**PLU** : Plan Local d’Urbanisme,  
**PMT** : Plateau Médico-Technique,  
**PPA** : Plan de Protection de l’Atmosphère,  
**PPR** : Plan de Prévention des Risques,  
**PTD** : Plan Technique Détaillé,  
**PUI** : Pharmacie à Usage Interne,

## Q

**QD** : Quotient de Danger,

## R

**RMGS** : Réseau de Mesure de la Qualité des Sols,  
**RRTP** : Registre national des Rejets et des Transferts de Polluants,

## S

**SAGE** : Schéma d’Aménagement et de Gestion de l’Eau,  
**SCOT** : Schéma de Cohérence Territoriale,  
**SDAGE** : Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion des Eaux,  
**SDI** : Schéma Directeur Immobilier,  
**SMAT** : Syndicat Mixte de l’Agglomération Tourangelle,  
**SRADDET** : Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Egalité des Territoires,  
**SRCAE** : Schéma Régional Climat Air-Energie,  
**SRCE** : Schéma Régional de Cohérence Ecologique,  
**SSR** : Soins de Suite et de Réadaptation,  
**SUP** : Servitude d’Utilité Publique,

## T

**TCSP** : Transport Collectif en Site Propre,  
**TJMA** : Trafic Moyen Journalier Annuel,  
**TVB** : Trame Verte et Bleue,

## U

**UCP** : Unité Centrale de Production,  
**UMJ** : Unité Médico-Judiciaire,

## V

**VTR**: Valeur Toxicologique de Référence,

## Z

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d’Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique,  
**ZSC** : Zone Spéciale de Conservation,  
**ZPS** : Zone de Protection Spéciale.





# 1 RESUME NON TECHNIQUE

Le résumé non technique constitue la pièce F du présent dossier de demande d'autorisation environnementale.

## 2 DESCRIPTION DU PROJET

La présente étude d'impact concerne le Schéma Directeur Immobilier du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours (CHRU). Ce schéma sera mis en œuvre selon plusieurs phases successives, comportant chacune leur propre autorisation.

La première phase est constituée par la réalisation du Nouvel Hôpital Trousseau et Nouvel Hôpital Clocheville. Ainsi, la présente étude d'impact s'insère dans le permis de construire relatif à cette opération.

### 2.1 LOCALISATION

Le Schéma Directeur concerne le site Trousseau du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours (CHRU).

Ce site, qui s'étend sur 38 ha, est localisé sur les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours dans le département d'Indre-et-Loire (37) en région Centre-Val de Loire. La commune de Tours se situe au nord-ouest du site de projet.

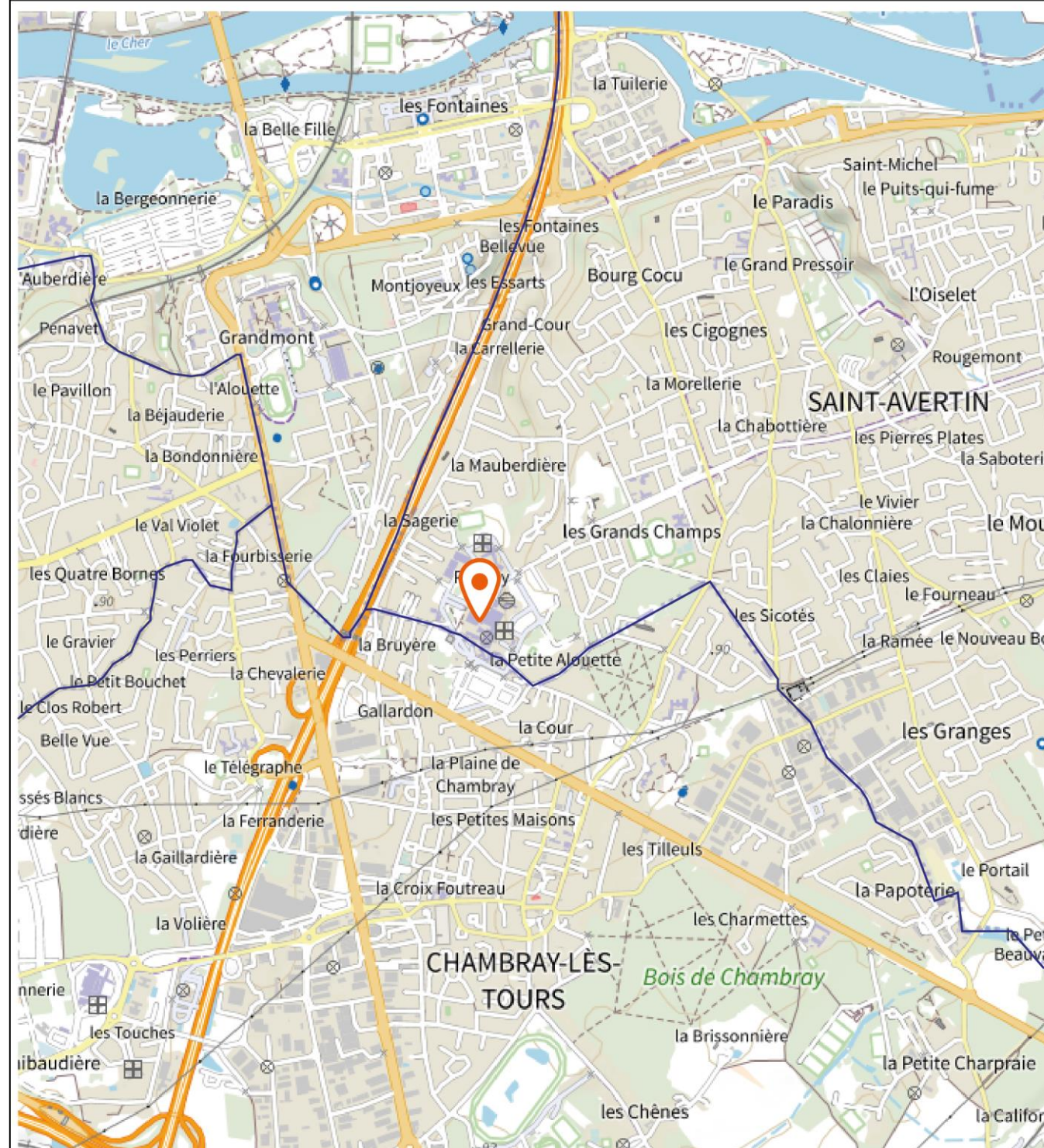
Les emprises actuelles sont occupées par un équipement en fonction et sont destinées à des zones d'activités liées aux équipements hospitaliers.

Le projet NHT/NHC constitue la première phase de ce SDI et s'étend sur environ 11 ha.

## Plan de situation

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin

Source : Géoportail- échelle : 1/25 000



Emplacement du projet

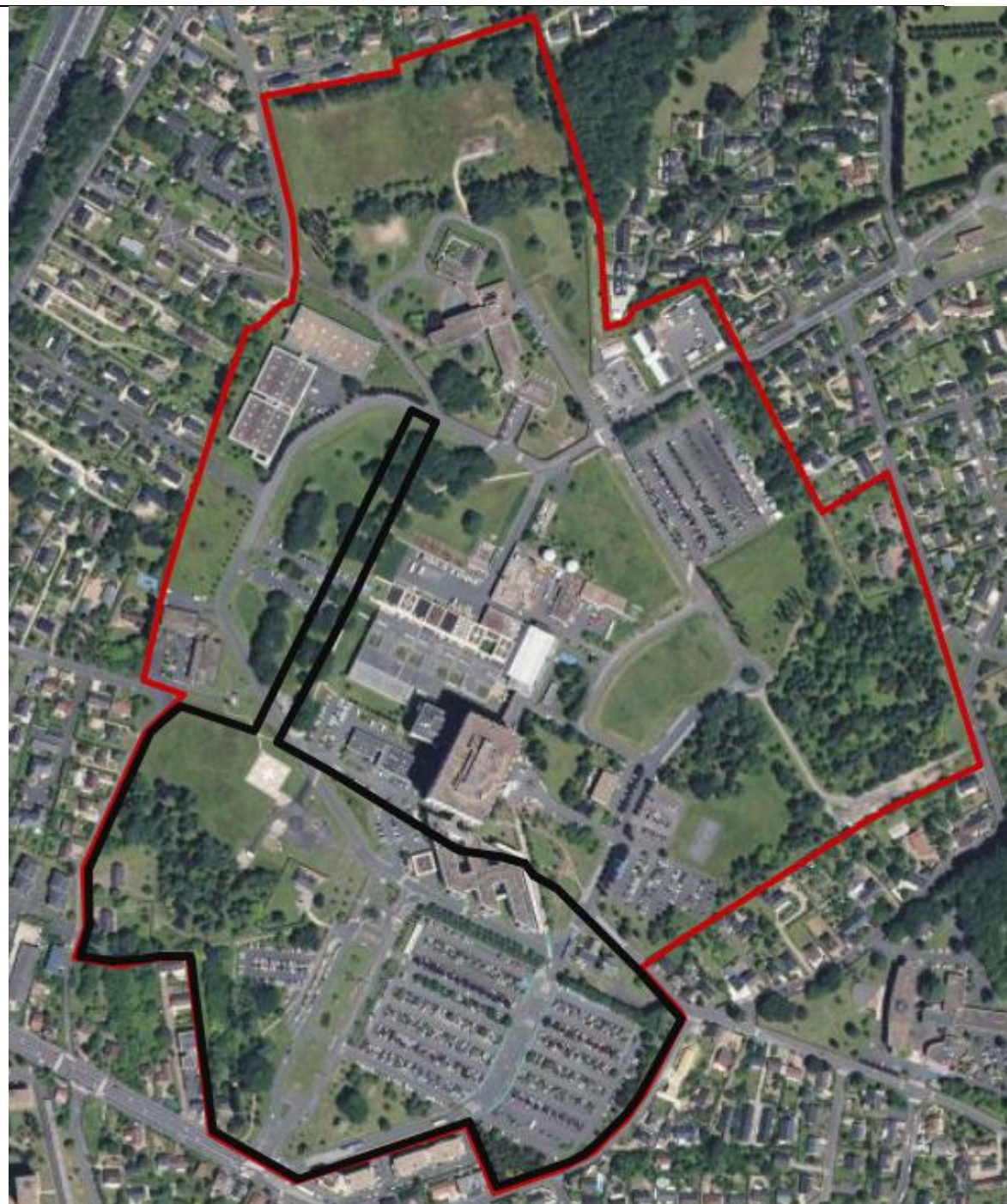


Limites communales



## Périmètres SDI et NHT/NHC

Source : Géoportail, - Echelle : 1/9 000



- Périmètre projet NHT/NHC
- Périmètre SDI

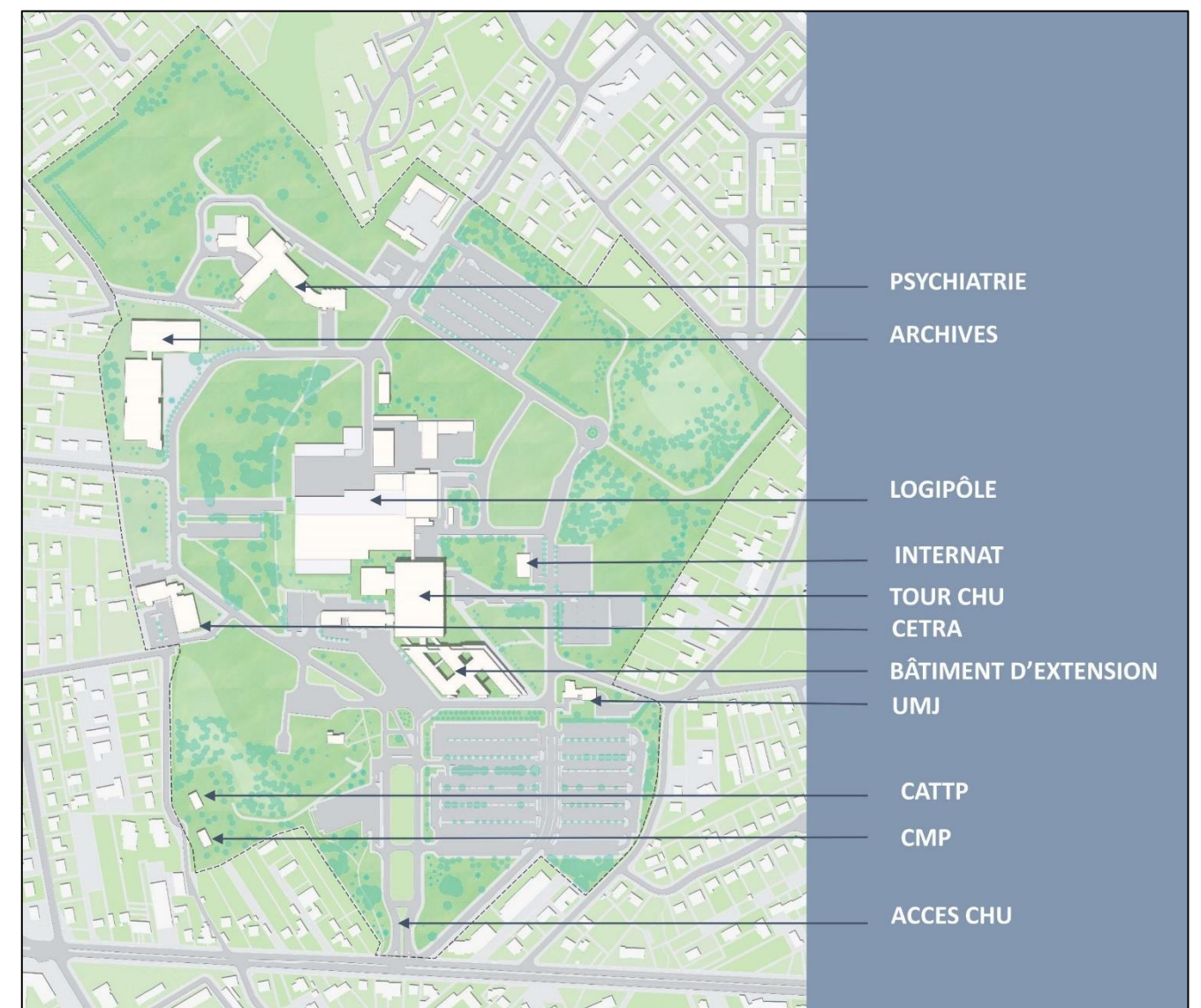
## 2.2 ORGANISATION ACTUELLE DU SITE TROUSSEAU

L'activité sanitaire sur le site de l'Hôpital Trousseau se répartit dans les trois principales entités suivantes :

- la tour qui regroupe 40% des lits de court séjour du CHRU soit 741 lits et places,
- le bâtiment d'extension qui accueille les urgences, le service de cardiologie avec son bloc opératoire, le service des brûlés et des consultations de différents services,
- le Centre Psychiatrique de Tour Sud (CPTS) avec les lits de 2 secteurs (A et B) de psychiatrie.

D'autres bâtiments sont présents sur ce site :

- le Logipôle qui dessert l'ensemble des structures du CHRU est implanté au pied de la tour. Il accueille une unité de production culinaire, la pharmacie et les stockages de l'économat,
- le CEntre de Traitement et de Régulation des Appels (CETRA) qui regroupe les centrales d'appel des numéros 15 et 18,
- l'internat de Trousseau,
- un bâtiment de laboratoire qui s'adosse à la tour où se trouve la stérilisation,
- les deux bâtiments des archives du CHRU,
- une chapelle qui contient notamment l'unité médico-judiciaire du CHRU,
- 5 logements de fonction dont 3 sont occupés par des services hospitaliers (psychiatrie et bureaux de la stérilisation).



PSYCHIATRIE

ARCHIVES

LOGIPÔLE

INTERNAT

TOUR CHU

CETRA

BÂTIMENT D'EXTENSION

UMJ

CATTP

CMP

ACCES CHU

Organisation actuelle du site Trousseau (source : CHRU de Tours)



## 2.3 CONTEXTE / OBJECTIFS DU PROJET

### 2.3.1 CONTEXTE DE L'OPERATION

Principal établissement public de santé d'Indre-et-Loire, établissement-support du groupement hospitalier de territoire Touraine - Val de Loire, garant pour la région Centre Val-de-Loire des activités de recours, d'enseignement et de recherche, établissement membre des Hôpitaux Universitaires du Grand Ouest (HUGO), le CHRU de Tours voit ses activités actuellement dispersées sur cinq sites cliniques et un site logistique :

- hôpital Bretonneau (Tours),
- hôpital Trousseau (Chambray-lès-Tours / Saint Avertin),
- hôpital pédiatrique Clocheville (Tours),
- soins de suite réadaptation et EHPAD « L'Ermitage » (Tours),
- clinique psychiatrique universitaire (Saint-Cyr sur Loire),
- blanchisserie (Joué-les-Tours).

La carte de localisation des différents sites géographiques du CHRU est présentée en partie 3.5.4.2.

Une des caractéristiques principales du CHRU est donc son implantation sur un nombre important de sites de poids relatifs très différents, présentant une grande hétérogénéité des structures bâties et une adaptation de ces infrastructures aux activités très variables.

Le site Trousseau, envisagé lors de sa création dans les années 1970 comme devant porter la totalité de l'établissement ainsi que la faculté de médecine, n'a connu que le début de cette vaste opération avec un transfert partiel des activités hospitalières. La faculté de médecine étant restée sur son implantation d'origine, l'hôpital Bretonneau a poursuivi les activités qui y étaient maintenues et a, dans les années 2000, bénéficié d'une très importante opération de rénovation sur place.

L'essentiel du plan directeur immobilier entre 2000 et 2010 a porté sur l'évolution de Bretonneau qui offre aujourd'hui une majorité de bâtiments neufs, répondant globalement à leurs fonctions et satisfaisant en termes de conditions d'hébergement des patients et de conditions de travail des personnels. Cependant, ce site, en centre-ville de Tours, est saturé et fait l'objet de restrictions de développement dans le cadre du Plan de Prévention du Risque Inondation puisque situé entre Loire et Cher (avec une impossibilité de repositionner des lits de sommeils en rez-de-chaussée).

A l'exception de constructions neuves réalisées à Trousseau telles que le bâtiment d'extension (livré en 2004 où sont situées les urgences adultes) et le logipôle, dans le même temps, les structures existantes des sites autres que Bretonneau ont continué à vieillir sans travaux majeurs ni d'adaptation (évolution des attentes de confort) ni de gros entretien-remplacement, pour en pérenniser l'usage.

Le confort hôtelier proposé dans la Tour de l'hôpital Trousseau ne correspond plus pour une part des secteurs aux demandes de la patientèle : proportion de chambres individuelles, équipement des cabinets de toilettes, surfaces des chambres. En outre, l'ergonomie des locaux ne correspond plus aux attentes des personnels : défaut de lumière naturelle dans de nombreux locaux de la Tour. Les locaux de l'hôpital Clocheville présentent les mêmes défauts, auxquels s'ajoute la contrainte de réaliser des travaux de désenfumage qui contribueraient encore à accroître l'inadéquation des locaux à l'activité hospitalière. Une problématique similaire est observable dans les locaux de L'Ermitage (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD), Soins de Suite et de Réadaptation (SSR)) ou ceux de la psychiatrie, dispersés sur trois sites.

A l'exception de Bretonneau, l'ensemble des sites cliniques présentent des nécessités de mise en conformité, de modernisation des plateaux techniques et des capacités hôteliers.

Cette dispersion des sites est, en outre, un facteur majeur d'inefficience économique et d'incohérence de certaines prises en charge médicales. Elle ne permet pas un développement optimal des nouvelles modalités d'organisation ambulatoire ou la création de plateaux mutualisés. Par exemple, les AVC hélicoptères à Trousseau doivent être transportés en ambulance pour être pris en charge au bloc opératoire de neurochirurgie sur Bretonneau, idem pour les enfants sur Clocheville pour toutes les prises en charges urgentes hélicoptères.

### 2.3.2 OBJECTIFS ET INTERET GENERAL DU PROJET

Le CHRU de Tours envisage une vaste restructuration du site Trousseau et un regroupement des activités sur un même site, le site Trousseau, pour répondre aux nouveaux besoins hospitaliers actuels et futurs.

Pour répondre à ces objectifs, le CHRU a souhaité développer un Schéma Directeur Immobilier. Le SDI permet de garantir une cohérence du fonctionnement global du site au fur et à mesure de la construction des programmes immobiliers.

L'objectif général du projet est d'avoir :

- un nouvel hôpital en 2030, première pierre d'un schéma directeur organisateur du site,
- un hôpital qui reflète les nouveaux modes de fonctionnement et de prise de soins du malade,
- un hôpital qui soit un élément dynamique de la métropolisation tourangelle.

L'ensemble des dispositions présentées ci-après ont fait l'objet d'un dossier « Rapport d'évaluation socio-économique préalable » (RESEP) travaillé de 2015 à 2016 portant sur la restructuration du CHRU de Tours sur deux sites qui a été transmis à l'instance Comité Interministériel de performance et de la modernisation de l'offre de soins (COPERMO) le 2 janvier 2017, validé lors de la séance du 20 avril et a fait l'objet d'une notification de l'accord sur le projet par avis de la Direction Générale de l'Offre de Soins (DGOS) le 27 avril 2017.

### 2.3.3 LE SCHEMA DIRECTEUR IMMOBILIER (SDI)

#### 2.3.3.1 Enjeux du SDI

L'enjeu du SDI est d'inscrire un projet architectural répondant à un programme fonctionnel précis et défini par le Plan Technique Détaillé (PTD), dans un contexte urbain dont on ne connaît pas toutes les composantes aujourd'hui. Il a donc été défini un schéma directeur simplifié sous la forme d'orientations d'aménagement et de programmation spécifiques au site Trousseau formé d'un plan et d'une notice explicative. Cet outil de maîtrise du développement urbain permet la bonne organisation dans le temps des projets de construction, afin que l'hôpital puisse assurer ses missions de soins, de recherches et d'enseignements.

L'enjeu est de penser le site Trousseau dans sa globalité afin :

- d'optimiser le patrimoine foncier et immobilier, en permettre les évolutions avec une programmation de leur devenir : démolition, réhabilitation, reconstruction,
- de garantir le bon fonctionnement du site,
- de tirer parti de l'arrivée structurante du Tramway depuis l'avenue de la République et des évolutions foncières qu'il va générer,
- d'anticiper avec les collectivités les acquisitions foncières indispensables,
- de connecter le NHT avec le nouvel environnement urbain défini par le projet de ZAC (communale de Chambray-les-Tours) sur l'avenue de la République.

Cette approche pragmatique d'ensemble règle la question de la construction d'un nouvel hôpital, et assure une vision urbaine d'ensemble permettant une requalification globale et complète du site, à long terme.

#### 2.3.3.2 L'élaboration d'un nouveau SDI en 2015 pour résoudre les différentes problématiques observées

Les activités de soins adultes du CHRU sont désormais partagées entre deux sites aux caractéristiques très différentes :

- Bretonneau représente 21% du foncier du CHRU, porte 48 % des surfaces construites et 38% des capacités d'hospitalisation,
- Trousseau (centre psychiatrique Tours sud – CPTS inclus) représente 64 % du foncier du CHRU, porte 32% des surfaces construites et 37% des capacités d'hospitalisation.

Un schéma directeur immobilier a été élaboré en 2015 avec comme objectif d'étudier les conditions de regroupement des activités cliniques du CHRU sur deux sites, en tenant compte des critères fondamentaux requis par les évolutions observables de la politique de santé et les conditions de prise en charge hospitalière des patients :

- réduction des durées de séjour,
- importance accrue de la prise en charge ambulatoire en lien avec la médecine de ville,
- ouverture numérique de l'hôpital sur son environnement,
- soutenabilité financière de l'investissement projeté.

Dans la mesure où le CHRU est tenu de conserver, à moyen terme, deux sites en raison de la restructuration récente du site de Bretonneau (2003-2009), l'objectif adopté par le projet d'établissement a été de regrouper les activités médicales de façon cohérente :

- sur le site de Bretonneau, les activités de médecine, cancérologie, gynécologie-obstétrique, SSR, biologie, ainsi qu'un hôpital pédiatrique localisé dans un bâtiment identifié,
- sur le site de Trousseau, les activités d'urgence, de soins critiques et de chirurgie, ainsi que les activités de psychiatrie.

Enfin, dans la perspective d'améliorer son efficience, l'établissement a fixé parmi les supports de réflexion, le regroupement des plateaux techniques.



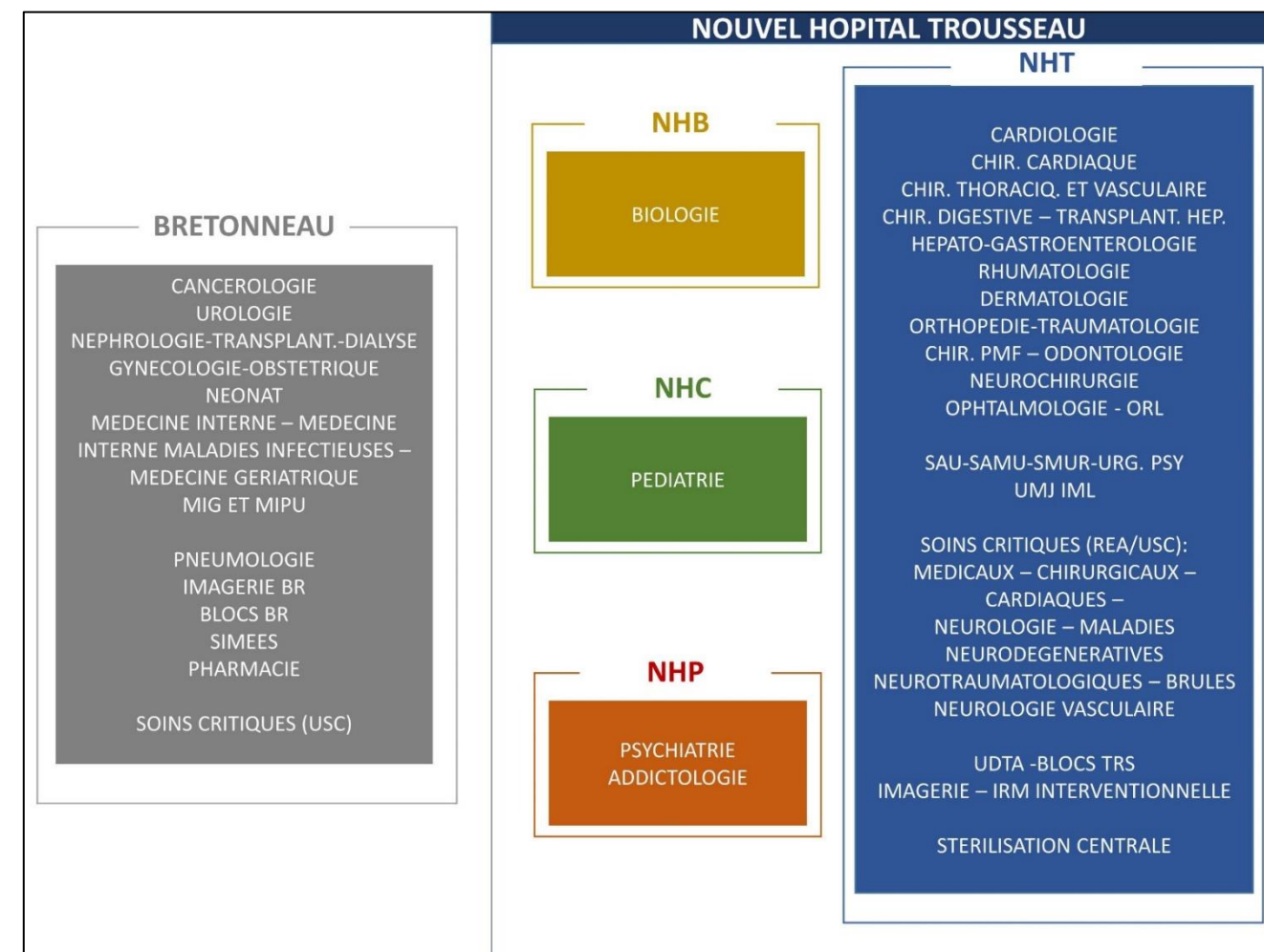
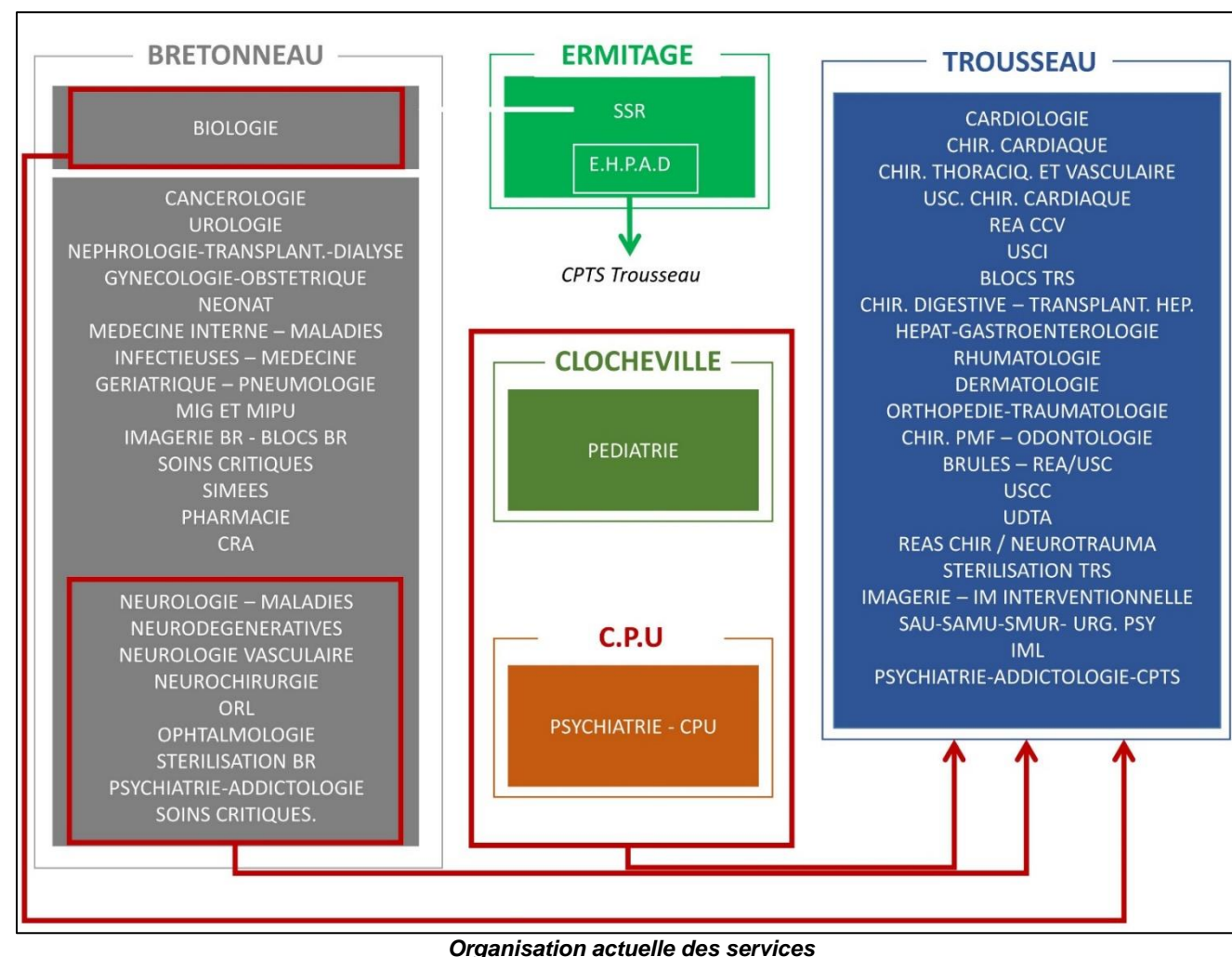
### 2.3.3.3 Le projet de restructuration du CHRU de Tours

Le schéma auquel le CHRU est parvenu porte sur **une restructuration comportant plusieurs opérations majeures pouvant être déroulées simultanément, avec sur le site Trousseau :**

- la construction du Nouvel Hôpital Trousseau, bâtiment d'hébergement (HEB) et plateau médico-technique (PMT) permettant d'accueillir les activités d'urgences, de soins critiques et de chirurgie,
- construction du Nouvel Hôpital Clocheville (NHC), bâtiment d'hébergement et plateau médico-technique entièrement dédié à la pédiatrie,
- construction d'un bâtiment pour la centralisation des activités du Laboratoire de Biologie Médicale du CHRU (NHB), qui sera couplé au Bâtiment de Recherche Universitaire en biologie porté par l'Université de Tours,
- construction d'un bâtiment pour les activités de psychiatrie en hospitalisation complète (NHP), par regroupement des activités de Bretonneau (Psy D), de Trousseau (CPTS) et de la CPU de Saint-Cyr sur Loire.

**Puis sur le site Bretonneau,** après réalisation des opérations citées ci-dessus :

- transfert de l'activité de SSR de l'Ermitage sur le site de Bretonneau (l'activité d'EHPAD étant transférée sur le centre hospitalier de Luynes) dans le bâtiment libéré par le transfert des activités de chirurgie de Bretonneau vers Trousseau (B3).



Transfert des services sur les sites Trousseau et Bretonneau



Les opérations immobilières du schéma directeur, horizon 2026

#### 2.3.3.4 Créer une logique médicale

**Le projet permettra une optimisation de la prise en charge de l'urgence avec :**

- une adresse unique « la cour des urgences » desservant d'un côté les urgences pédiatriques et de l'autre celles de l'adulte,
- un regroupement sur un service unique de la prise en charge des urgences et des équipes mobiles d'urgence (SMUR),
- création d'un « stroke center » pour la prise en charge des urgences vasculaires cérébrales (AVC) et coronaires (Infarctus),
- regroupement sur un étage dédié des lits de soins critiques du CHRU (Réanimation et Soins Continus), associé à une réversibilité d'une partie de ces lits en cas de pandémie,
- articulation de l'ensemble de ces structures de soins aigus autour d'un « axe rouge » vertical permettant leur desserte par les Unités Mobiles d'Urgence terrestres et hélicoptérées (SMUR, SAMU).

**Il permettra aussi une ouverture d'un plateau unique regroupant l'ensemble des activités chirurgicales et interventionnelles permettant le développement des techniques de prise en charge mini-invasives :**

- 23 salles opératoires chirurgicales,
- 5 salles de cardiologie interventionnelle dédiées à la prise en charge de pathologies des artères coronaires et des troubles du rythme cardiaque,
- 2 salles « hybrides » - salle opératoire et de radiologie - pour la prise en charge des maladies vasculaires complexes et valvulaires cardiaques par voie per-cutanée,
- 5 salles de radiologie interventionnelle – Neuroradiologie, Radiologie, Tomodensitométrie et IRM,
- 5 salles d'Endoscopie diagnostique et thérapeutique,
- 6 salles de chirurgie dans un bâtiment pédiatrique.

**La prise en charge ambulatoire sera aussi accentuée :**

- chirurgicale et interventionnelle située au cœur du plateau technique,
- médicale située à l'articulation entre les consultations externes et l'hospitalisation conventionnelle.

**Le regroupement sur un même site des structures pédiatriques et adultes permettant le partage de structures et des techniques les plus innovantes.**

#### 2.3.4 CADRE REGLEMENTAIRE

Les différentes procédures concernant le projet sont rappelées ci-dessous.

##### 2.3.4.1 Concertation

###### a) Concertation réglementaire obligatoire

Le projet de restructuration du CHRU sur le site Trousseau ne rentre pas dans les champs d'application de la concertation obligatoire au titre des articles L.103-1 et suivants, et R.103-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

Il n'est également pas concerné par la concertation au titre du Code de l'Environnement définie à l'article L. 121-15-1 ni par le débat public prévu par l'article L. 121-8 de ce même code.

**Le projet n'est donc pas soumis à concertation obligatoire, que ce soit au titre du Code de l'Urbanisme ou de l'Environnement.**

###### b) Déclaration d'intention

En raison du montant de l'investissement public dans le cadre du projet (supérieur à 5 M€), de l'obligation de réaliser une évaluation environnementale et du fait que le projet ne relève pas du champ de compétence de la commission nationale de débat public, une déclaration d'intention doit obligatoirement être mise en œuvre dans le cadre du projet, conformément à l'article L. 121-18 du Code de l'Environnement.

Cette déclaration d'intention, qui ne prévoyait pas l'organisation d'une concertation préalable du public en dehors de l'enquête publique :

- a été réalisée sous la forme d'une lettre d'intention de projet en format électronique et papier,
- a été publiée durant deux mois, à compter du 22 avril 2020, sur le site internet du CHRU de Tours et de la Préfecture d'Indre-et-Loire,
- a été affichée durant deux mois, à compter du 22 avril 2020, à la Préfecture d'Indre-et-Loire ainsi que dans les Mairies des communes de Chambray-lès-Tours et de Saint-Avertin.

###### c) Droit d'initiative

La déclaration d'intention permet à la population, aux collectivités locales ou aux associations d'exercer le droit d'initiative et de saisir le Préfet pour réclamer l'organisation d'une concertation préalable.

Le droit d'initiative peut être exercé auprès du représentant de l'État dans le délai de quatre mois suivant la publication de la déclaration d'intention d'un projet.

**Le droit d'initiative n'a pas été exercé dans le délai imparti suivant la publication de la déclaration d'intention. Toutefois, le maître d'ouvrage a décidé de mettre en place un dialogue citoyen.**

###### d) Dialogue citoyen

Pour recueillir l'avis de chacun sur le projet, un dossier de présentation a été mis en ligne sur le site du CHRU à compter du 11 janvier 2021 et jusqu'au 7 février 2021, avec une explication des enjeux et des problématiques qui y sont liées. Un formulaire de recueil d'avis ou de question était également disponible en ligne.

Une synthèse de ce dialogue a été élaborée en mai 2021 et est disponible sur le site internet du CHRU. Près de 250 contributions ont été recueillies et les principales thématiques abordées sont les suivantes : les conditions de circulation et d'accès au site demain, le stationnement sur le site, le positionnement de l'hélistation, l'ambition environnementale du projet, l'accessibilité des futurs locaux aux personnes en situation de handicap et le devenir des sites désaffectés.

###### e) Concertation interne

Le maître d'ouvrage a consulté, au travers de nombreuses heures de concertation interne, les futurs utilisateurs du CHRU, réunis à travers une vingtaine de groupe de travail des usagers composés chacun d'une quinzaine de membres en moyenne. L'association des usagers de l'hôpital comptait parmi les utilisateurs associés.



### 2.3.4.2 Déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Chambray-lès-Tours

Le projet global de SDI comporte une première phase, la construction du « Nouvel Hôpital Trousseau », amenant à la construction de nouveaux bâtiments sur la partie du site Trousseau situé sur la commune de Chambray-lès-Tours. Ce projet est d'intérêt général pour la commune de Chambray-lès-Tours, mais est incompatible avec ses documents d'urbanisme (plan de zonage du PLU, règlement du PLU, OAP n°1 et OAP n°4).

La Métropole de Tours, compétente en matière d'urbanisme sur le territoire communal, a ainsi étudié et mis en œuvre une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Chambray-lès-Tours. La réunion d'examen conjoint a eu lieu le 17 mai. L'enquête publique a démarré le 28 juin et s'achèvera le 29 juillet 2021.

Dans le cadre de la mise en compatibilité, quatre pièces du Plan Local d'Urbanisme seront modifiées :

- **le plan de zonage du secteur** pour agrandir la zone US à l'intégralité du foncier détenu par l'hôpital et pour restructurer un espace non bâti à préserver au sens de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme, en conservant la surface actuelle de cet espace non bâti :
  - la zone US sera étendue aux parcelles AR n° 63 et 64 (actuellement classée en zone UDa) et à la partie sud-ouest de la parcelle AR n°182,
  - l'espace non bâti à préserver au sens de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme situé à l'ouest du site sera intégralement reconstitué en espace arboré à protéger au sens de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme, en limites est et ouest du site le long des rue J. Monod et F. Dujardin et pour une superficie équivalente, soit environ 4 000 m<sup>2</sup> à l'est et 4 000 m<sup>2</sup> à l'ouest, en complément des 1 600 m<sup>2</sup> d'espace non bâti à préserver conservés en limite sud-est,
- **le règlement de la zone US** du PLU :
  - l'article 2 afin d'ajouter prescription soulignant que tout aménagement portant atteinte au caractère paysager ou écologique des espaces arborés à protéger identifiés au sens de l'article L.151-19 peut être refusé,
  - l'article 4 pour imposer le débit de fuite du zonage d'assainissement de la Métropole, soit 3L/s/ha en zone US strict,
  - l'article 10 afin de créer une hauteur maximale des constructions à 20 m (hors installations techniques en toiture) en zone US, sur une bande de 100 m au niveau du CHRU et de l'avenue de la République,
  - l'article 12 est complété afin d'interdire la construction d'un parking silos et d'imposer un stationnement en sous-sol d'au moins 800 places,
  - la disposition de l'article 13 concernant le recul minimum des plantations par rapport aux constructions est supprimée et remplacée par un recul minimum des plantations d'arbres par rapport aux constructions de 9 mètres uniquement. Des prescriptions visant à garantir des espaces arborés protégés au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme, selon une strate arborée, tant en termes de hauteurs des sujets à l'âge adulte que de densité de plantations et de choix des essences à privilégier sont ajoutées,
- **l'Orienta-tion d'Aménagement et de Programmation n°1 Conforter la trame verte et bleue communale**, par la suppression de l'espace non bâti à préserver portant l'objectif de « valorisation du socle de base de la TVB » et la création d'espaces arborés à protéger portant le même objectif, d'une superficie équivalente en limites ouest et est de la future extension de l'hôpital Trousseau en contrepartie. Les modifications concernent aussi le réajustement du périmètre de composition du projet urbain afin d'extraire les parcelles AR 63 et 64, ainsi que la partie sud-ouest de la parcelle AR 182 constituant les 2 logements de fonctions du CHRU,
- **l'Orienta-tion d'Aménagement et de Programmation n°4 L'avenue de la République – séquence ouest**, par la modification des périmètres de « cœur d'îlot à recomposer » situés en partie ouest du site du CHRU (au niveau des deux logements de fonction, en bordure de la rue Jacques Monod) et à l'ouest de l'entrée du site du CHRU et la création de périmètres des espaces arborés à protéger au sens de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme à l'ouest et à l'est du site.

### 2.3.4.3 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

L'ICPE « CHRU Tours Hôpital Trousseau » concerne directement le projet et le site de projet.

Le site est en déclaration pour les rubriques :

- 1530 (3) – Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues,
- 4725 (2) – Oxygène.

Le site est en déclaration contrôle pour les rubriques :

- 1185 (2a) – Gaz à effet de serre fluorés ou substances appauvrissant la couche d'ozone,
- 2220 (2) – Préparation ou conservation de produits d'origine végétale,
- 2221 – Préparation ou conservation de produits d'origine animale,
- 2910 (A-2) – Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931.

La restructuration du site Trousseau entraînera le changement des capacités de certaines rubriques. Ces changements n'induiront cependant aucun changement de régime.

Un courrier de porter à connaissance des modifications a été transmis au préfet d'Indre-et-Loire.

### 2.3.4.4 Etude d'impact

Le Schéma Directeur Immobilier du CHRU de Tours est soumis à étude d'impact au titre de la rubrique 39 en application de l'article R122-2 du code de l'environnement :

« b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha »

**L'étude d'impact du SDI a été incluse dans le permis de construire relatif à la première phase du projet, la construction du « Nouvel Hôpital Trousseau » sur la commune de Chambray-lès-Tours, déposé en août 2021.**

L'étude d'impact sera mise à jour au besoin au fil des autorisations administratives nécessaires au projet.

### 2.3.4.5 Evaluation des incidences Natura 2000

Le projet, étant accompagné d'une étude d'impact, doit être soumis à évaluation des incidences Natura 2000 (article R. 414-19 du Code de l'Environnement, fixant la liste nationale des projets, plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation des incidences Natura 2000).

L'évaluation des incidences Natura 2000 est intégrée à la présente étude d'impact.

### 2.3.4.6 Police de l'eau

Le site Trousseau du CHRU de Tours a été construit avant 1992 et bénéficie de l'antériorité vis-à-vis de la Loi sur l'Eau.

Le Schéma Directeur Immobilier du CHRU de Tours est soumis à autorisation au titre de la rubrique 2.1.5.0. de la nomenclature de l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement :

« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieur ou égale à 20 ha (A),
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

Il est soumis à une procédure de déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0. de la nomenclature de l'article R. 214-1 du Code de l'Environnement :

« Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A),
- 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D). »

### 2.3.4.7 Enquête publique

L'étude d'impact est incluse dans le permis de construire relatif à la première phase du projet, la construction du « Nouvel Hôpital Trousseau » sur la commune de Chambray-lès-Tours.

Le permis de construire sera soumis à enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement (article L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants du Code de l'Environnement).

### 2.3.4.8 Permis de construire

Les aménagements, via le projet de restructuration immobilière du site Trousseau, sont soumis à permis de construire. Le projet étant réalisé par phases, plusieurs permis de construire seront déposés successivement.

### 2.3.4.9 Autorisation de défrichement

Le projet entraîne le défrichement d'une surface de 3 ha sur le site hospitalier.

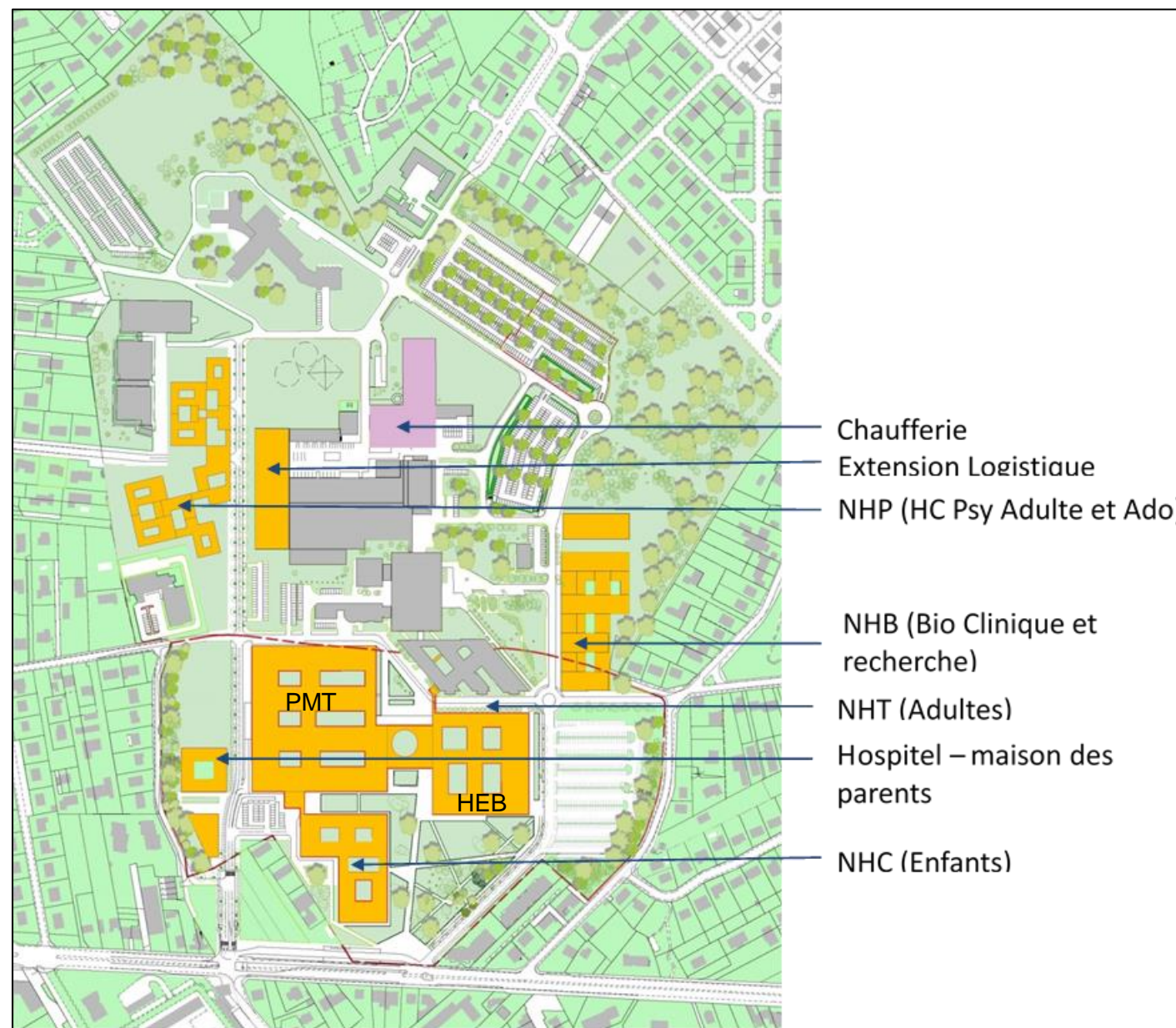
Cependant, les parcelles concernées ne constituent ni un bois ni une forêt. En conséquence, les travaux prévus n'entrent pas dans le champ d'application du code forestier et ne sont pas soumis à autorisation au titre de ce même code. Le courrier de la Direction Départementale des Territoires en date du 02 août 2021 le confirmant est annexé au présent dossier.



## 2.4 CARACTERISTIQUES DU PROJET ET PLANS DES TRAVAUX

### 2.4.1 UN NOUVEAU QUARTIER HOSPITALIER A ECHEANCE 2030

L'étude d'un Schéma Directeur Immobilier à l'échelle du site anticipe le développement de ce territoire avec l'accueil de programmes complémentaires. En effet, avec la construction du Nouvel Hôpital Trousseau (NHT), du Nouvel Hôpital Clocheville (NHC) et les laboratoires et la Recherche en Biologie (NHB), les fonctions logistiques (Logipôle) feront l'objet d'une restructuration-extension afin de satisfaire aux besoins fonctionnels du site. Le regroupement des psychiatries fera aussi l'objet d'une reconstruction sur le site (NHP).



Perspective d'organisation du site (source : CHRU de Tours)

#### 2.4.1.1 Première phase du SDI : le projet NHT/NHC

Le renouveau hospitalier du site de Trousseau concerne la construction des bâtiments suivants :

- **Nouvel Hôpital Trousseau (NHT)** : construction d'un bâtiment d'accueil de patients adultes d'une capacité de 572 lits et 71 places complétées des activités de plateau technique et chirurgicales (77 000 m²) :
  - les Urgences adultes, l'Unité médico-judiciaire, l'Institut médico-légal et une hélistation en toiture,
  - un plateau technique opératoire et ambulatoire,
  - des soins critiques de réanimation médico-chirurgicale,
  - un plateau d'imagerie,
  - la stérilisation centrale,
  - les unités d'hospitalisation, reprenant l'ensemble des services actuels de Trousseau, ainsi que les services du pôle Tête et Cou en provenance de Bretonneau,
  - les consultations d'orthopédie et d'ophtalmologie,
- **Nouvel Hôpital Clocheville (NHC)** de pédiatrie : construction d'un bâtiment dédié à l'ensemble des activités médicales et chirurgicales pédiatriques (20 500 m²).

Ce projet a fait l'objet d'un concours de maîtrise d'œuvre lancé par le CHRU en octobre 2018 qui a permis la sélection du cabinet d'architectes AIA.

Il s'étend sur un peu plus de 11 ha.

#### 2.4.1.2 Les phases ultérieures

Il sera complété par la construction du bâtiment permettant le regroupement des **activités de psychiatrie (NHP)** d'environ 14 200 m² pour accueillir 10 unités de 18 lits adultes, 12 lits adolescents et une unité pour des moyens séjours d'évaluation des troubles du spectre de l'autisme. Le CHRU en est au stade de la rédaction du programme et a réalisé une étude faisabilité de ce projet. L'objectif est de lancer un processus d'attribution d'un marché de conception réalisation en septembre 2021.

Le **bâtiment du Logipôle** fera l'objet d'une extension d'environ 3 500 m² qui lui permettra d'accueillir les activités de pharmacie de Clocheville, de réaménager les activités de gestion de la logistique hôtelière et de créer un point central de regroupement des déchets.

A un horizon plus lointain, l'est du site verra l'arrivée d'un **nouveau bâtiment pour les laboratoires et la recherche en Biologie (NHB)**. Ce bâtiment d'environ 20 à 25 000 m² est en phase de programmation. Il présente la particularité de faire l'objet d'une convention de co-maîtrise d'ouvrage entre le CHRU de Tours et l'Université de Tours, ce bâtiment visant à regrouper des laboratoires de clinique et de recherches en biologie en facilitant les échanges entre les branches hospitalières et universitaires dans ce domaine.

Au sud-ouest du site est positionné dans la représentation de l'aménagement du site ci-contre, l'intention de voir apparaître un projet résidentiel qui vise à permettre l'accueil de patients qui ne nécessitent pas de soins en pré ou post opératoire dans un lieu de résidence autour de leur séjour hospitalier (Hospitel) ou d'accueillir les familles de malades hospitalisés (Maison des Parents). L'idéal serait que l'ouverture de ces bâtiments ne soit pas trop éloignée de l'ouverture du NHT et NHC car ce sont des compléments utiles dans l'accompagnement des patients et de leurs familles. Ce projet ne sera pas porté par le CHRU.

Dernier projet figurant sur ce schéma directeur 2026, le développement d'une chaufferie centrale au nord du site. Ce projet est porté en étude par Tours Métropole Val de Loire.

La tour du CHRU ne sera pas démolie à moyen terme, au regard des coûts engendrés par cette destruction estimée à ce jour entre 20 et 30 M€.



### 2.4.2 SYNERGIE HOSPITALIERE

L'implantation des nouvelles entités du NHT, du NHC et du Plateau de Biologie-Recherche s'est faite au regard d'une partition du site, entre médical et enseignement d'un côté mais aussi au regard des relations fonctionnelles et médicales entre chacune des entités.

Ainsi, le Nouvel Hôpital Trousseau et le Nouvel Hôpital Clocheville s'implantent au sud du site et au plus près des accès depuis l'avenue de la République. Les fonctions médico-techniques s'implantent au plus près du logipôle et à l'opposé des accès de l'hôpital, pour éviter les croisements de flux du public avec ceux des urgences et des malades couchés.

Les halls seront accessibles côté parc et ils disposeront sur leurs façades opposées de dépose-minute pour les ambulances et les personnes à mobilité réduite.

La logistique et ses transports automatisés emprunteront, quant à eux, un réseau de galeries souterraines entre le logipôle, le NHT et le NHC.

### 2.4.3 PLANS DES PROJETS DE LA RESTRUCTURATION DU SITE DE TROUSSEAU

#### 2.4.3.1 Les projets Nouvel Hôpital Trousseau et Nouvel Hôpital Clocheville

##### a) Plan rez-de-chaussée

Les rez-de-chaussée du NHT et du NHC accueillent principalement les fonctions d'urgences et de diagnostic à l'attention des patients. Ils sont complétés de quelques fonctions supports de la logistique hospitalière.

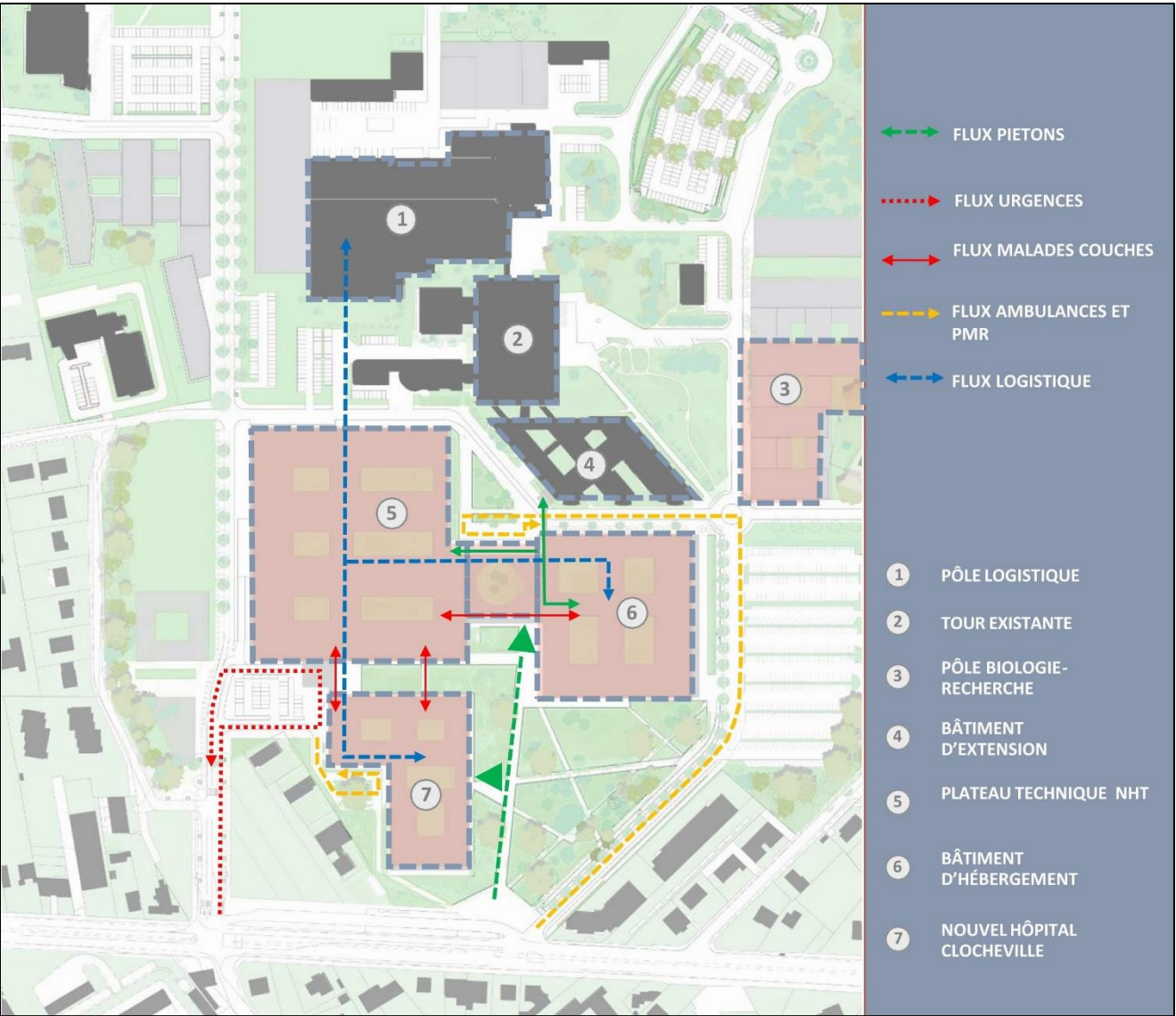
Dans le détail et pour chacune des entités :

##### Nouvel Hôpital Trousseau :

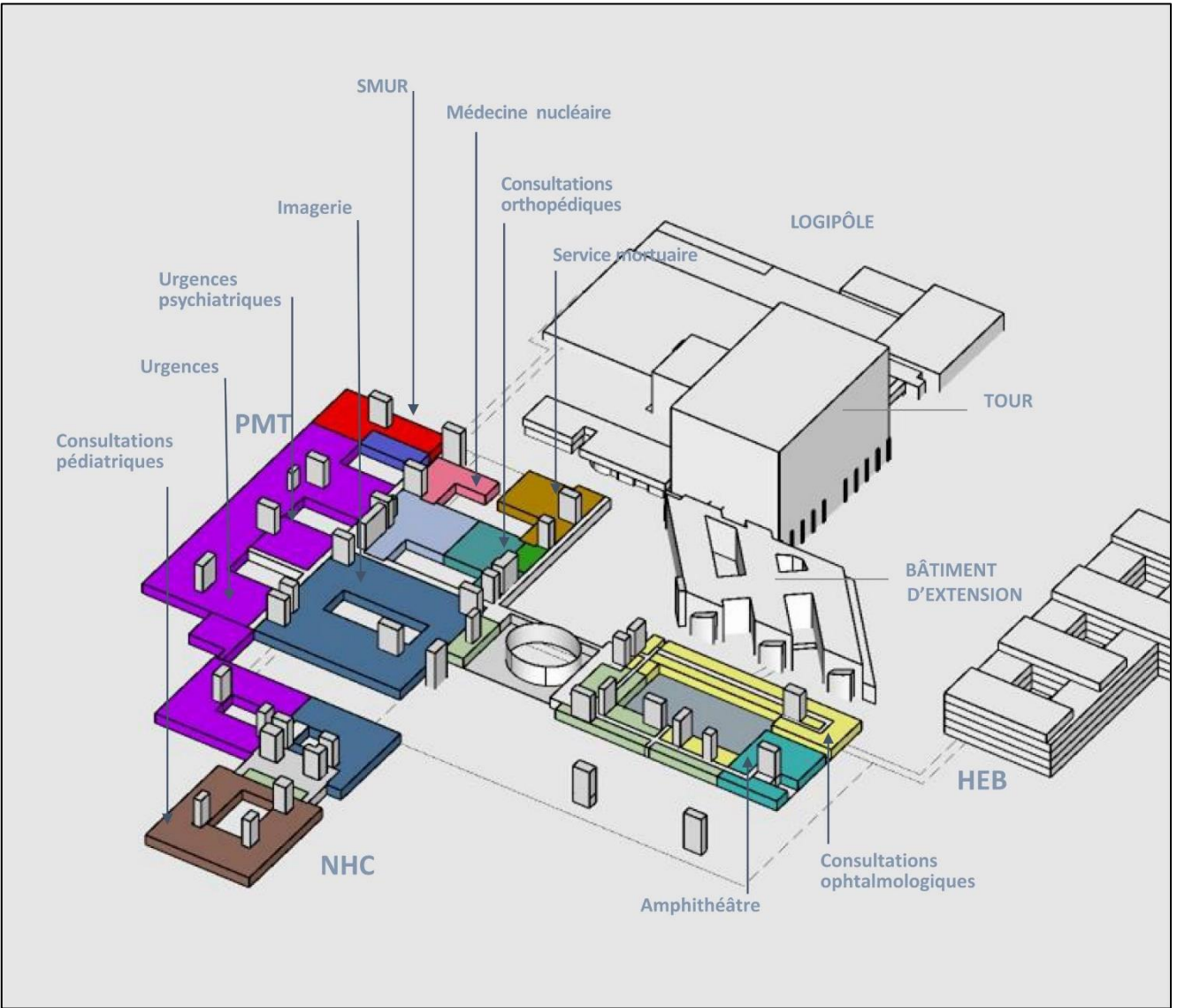
- urgences adultes,
- imagerie médicale,
- médecine nucléaire,
- admissions,
- consultations d'orthopédie,
- consultation d'Ophtalmologie,
- SMUR,
- Enseignement.

##### Nouvel Hôpital Clocheville :

- urgences pédiatriques,
- imagerie médicale,
- admissions,
- consultations.



Synergie hospitalière (source : CHRU de Tours)



Plan rez-de-chaussée NHT et NHC (source : CHRU de Tours)



### b) Plan niveau 1

Les niveaux 1 accueillent les blocs opératoires des deux hôpitaux alliés aux unités de Chirurgie Ambulatoire. Un Stroke Center sur le NHT permettra d'accueillir des patients victimes d'accidents vasculaires cérébraux avec des liaisons directes vers les urgences adultes, au rez-de-chaussée, et l'hélistation située en toiture.

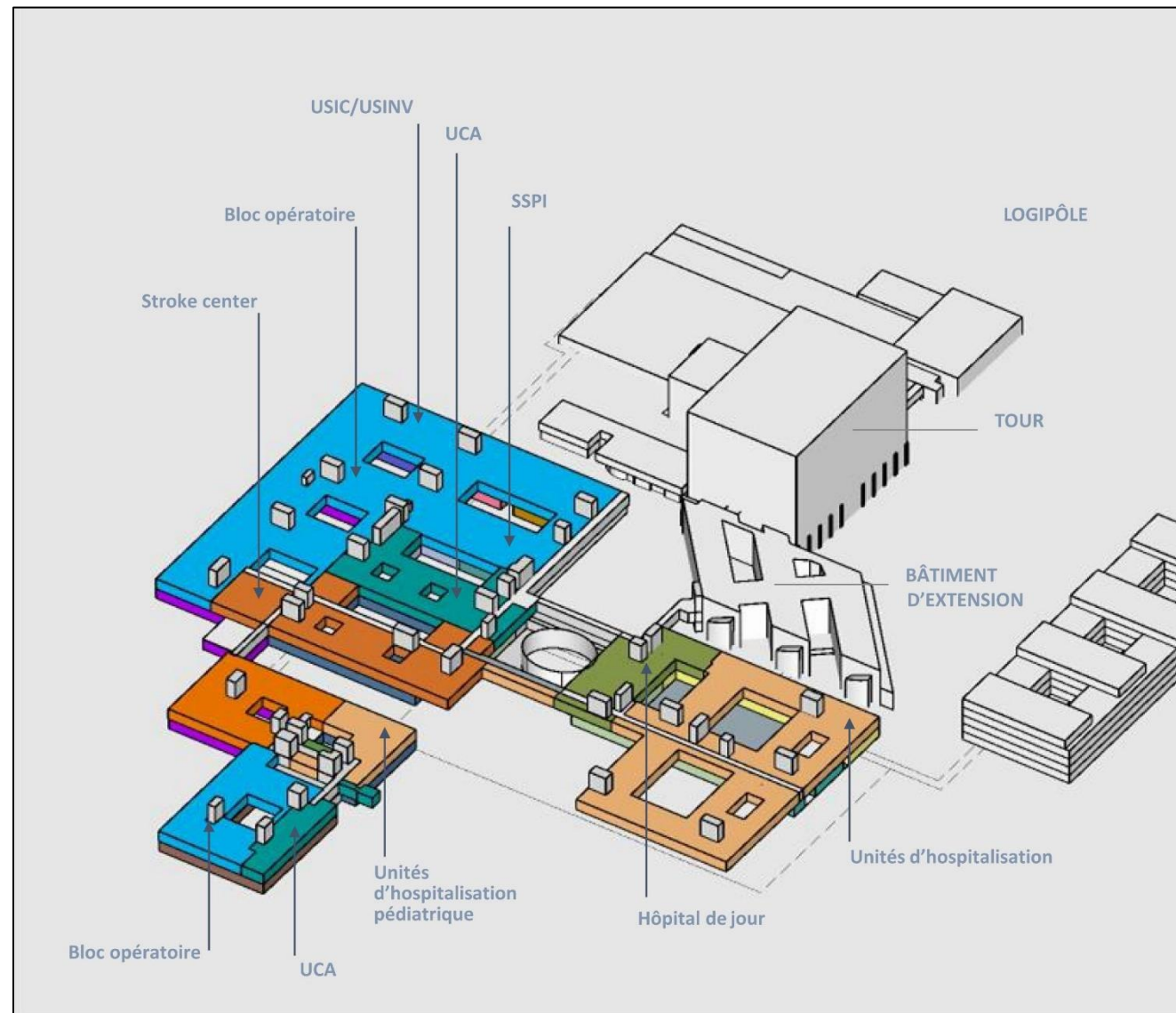
Du côté de l'hôpital pédiatrique, les services de réanimation et de soins intensifs s'implantent au plus près du bloc opératoire et à l'aplomb des urgences. Ce niveau est complété par l'unité d'oncologie pédiatrique.

#### Nouvel Hôpital Trousseau :

- blocs opératoires,
- unité de Chirurgie Ambulatoire,
- stroke Center,
- unité de Médecine ambulatoire,
- 4 unités d'hospitalisation.

#### Nouvel Hôpital Clocheville :

- bloc opératoire,
- unité de Chirurgie Ambulatoire,
- unité de réanimation et de soins intensifs,
- service d'oncologie pédiatrique.



Plan niveau 1 NHT et NHC (source : CHRU de Tours)

### c) Plan niveau 2

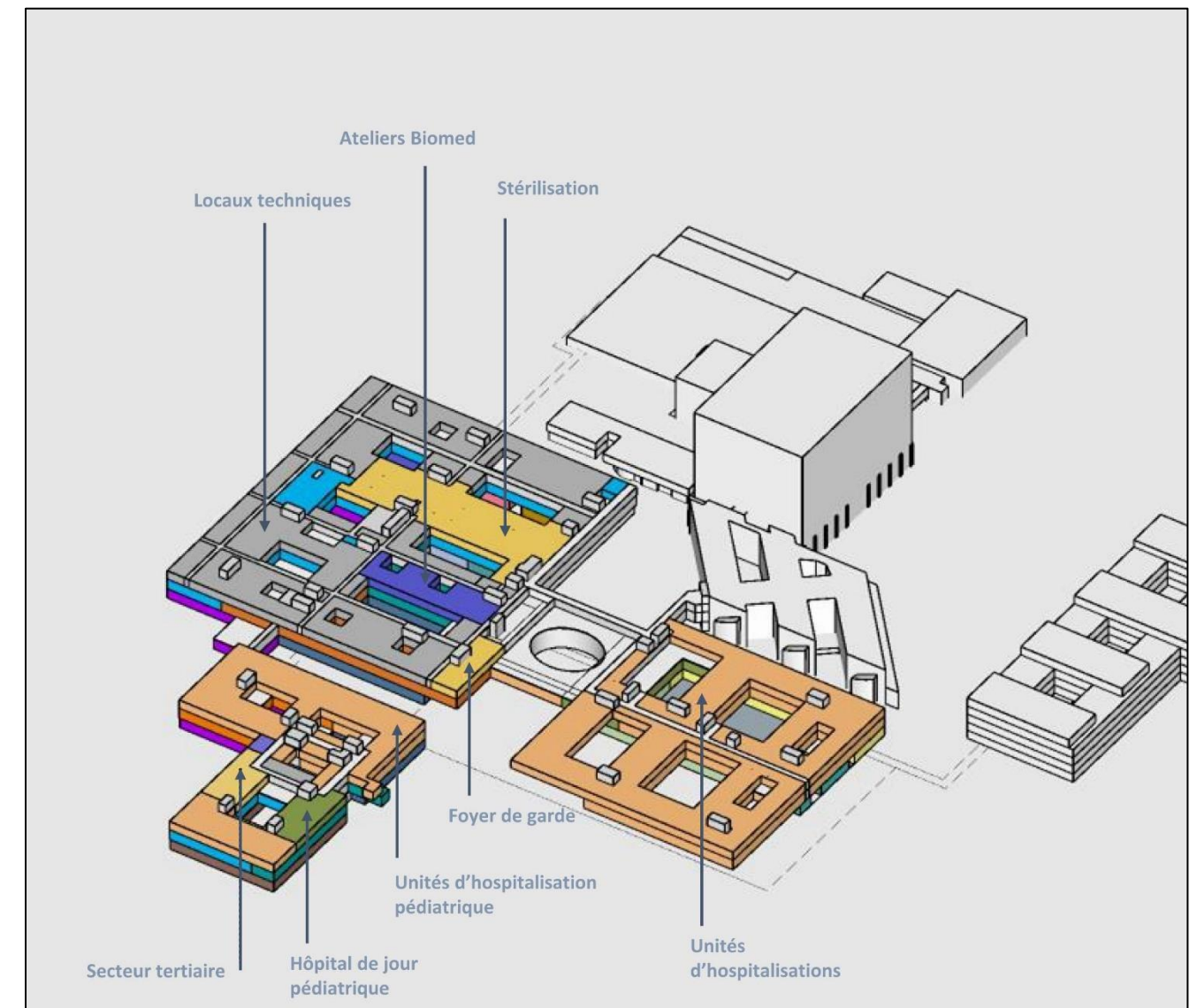
Les niveaux 2 abritent principalement des unités d'hébergement côté NHT et NHC avec du tertiaire médical et une unité ambulatoire côté NHC. Côté NHT, les surfaces situées à l'aplomb des blocs opératoires et sous les services de réanimation du niveau 3 sont principalement dédiées aux locaux techniques de ces services. Elles sont complétées par les surfaces de la stérilisation centrale, des ateliers du service Biomédical et par le Foyer de Garde avec ses chambres.

#### Nouvel Hôpital Trousseau :

- stérilisation centrale,
- ateliers bio-médicaux,
- locaux techniques du bloc et de la réanimation,
- 5 unités d'hospitalisation.

#### Nouvel Hôpital Clocheville :

- hôpital de jour pédiatrique,
- unité d'hospitalisation pédiatrique,
- tertiaire médical.



Plan niveau 2 NHT et NHC (source : CHRU de Tours)



#### d) Plan niveau 3

Les niveaux 3 abritent principalement des unités d'hébergement côté NHT et NHC avec du tertiaire médical et une unité de pédopsychiatrie côté NHC. Côté NHT, 4 unités de réanimations et de soins intensifs se déploient sur l'ensemble du niveau.

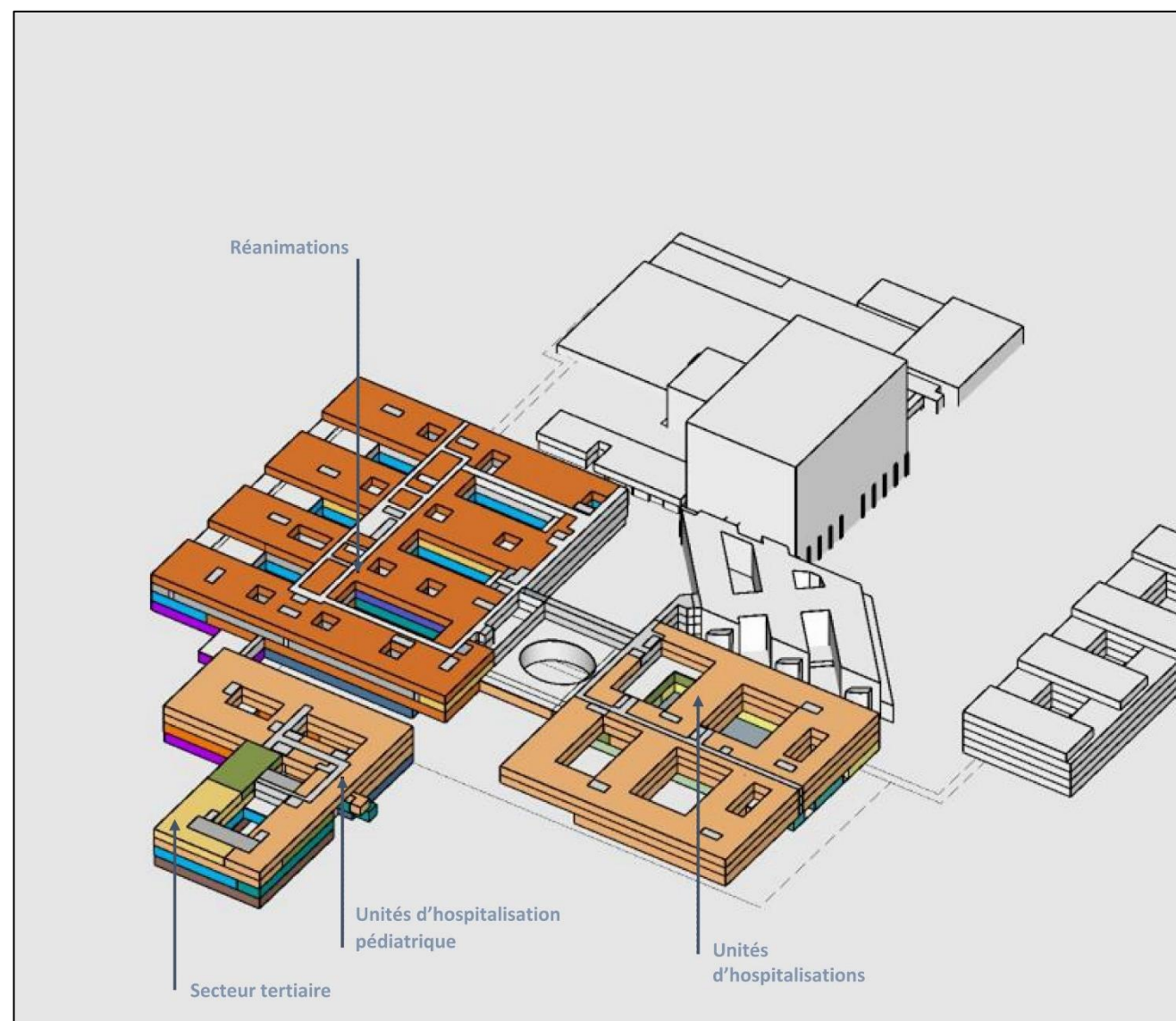
En vis-à-vis, les bâtiment d'hébergement accueille 5 unités d'hospitalisations.

##### Nouvel Hôpital Trousseau :

- réanimation et soins intensifs,
- 5 unités d'hospitalisation.

##### Nouvel Hôpital Clocheville :

- unité d'hospitalisation pédiatrique,
- unité de pédopsychiatrie,
- tertiaire médical.



**Plan niveau 3 NHT et NHC (source : CHRU de Tours)**

#### e) Plan sous-sol

Les niveaux des sous-sols accueillent les principaux locaux de la logistique en liaison avec un quai logistique, situé sous le plateau médico-technique du NHT, et en liaison avec la galerie logistique menant au logipôle.

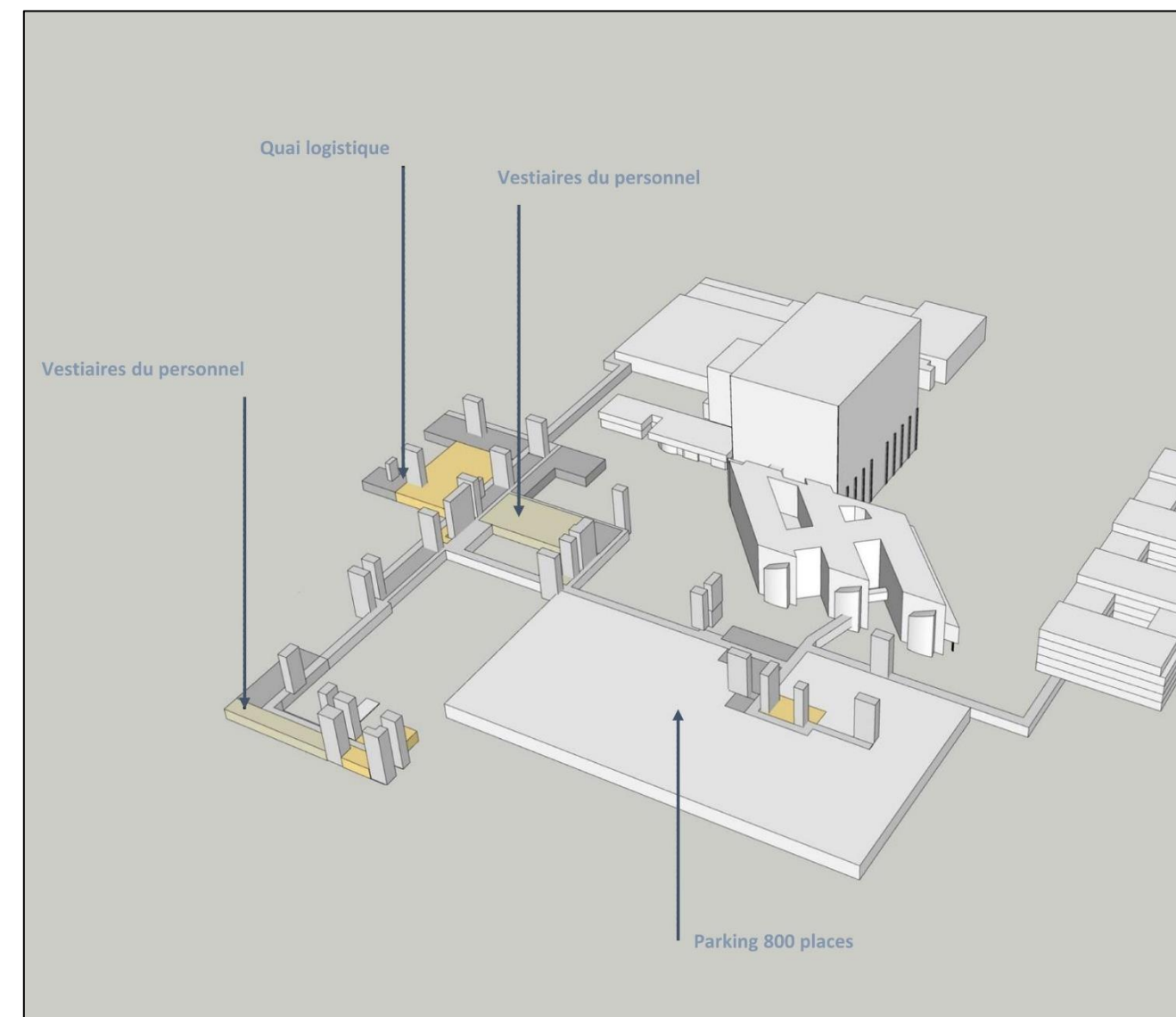
Un parking d'environ 800 places est situé sous le hall et les hébergements du NHT. Il permettra au public de trouver des points d'accès au plus près des halls du NHT et du NHC.

##### Nouvel Hôpital Trousseau :

- quai + aire logistique,
- locaux logistiques,
- vestiaire du personnel,
- parking 800 places.

##### Nouvel Hôpital Clocheville :

- vestiaire du personnel,
- locaux technique,
- locaux logistiques.



**Plan sous-sol NHT et NHC (source : CHRU de Tours)**

### 2.4.3.2 Le projet Nouvel Hôpital Psychiatrique

Le projet de construction du Nouvel Hôpital Psychiatrique (NHP) a pour objet de réunir dans un même lieu les unités d'hospitalisations complètes de Psychiatrie adultes et adolescents. Actuellement, le CHRU de Tours dispose de 3 sites d'hospitalisation :

- la Clinique Psychiatrique Universitaire de Saint-Cyr-sur-Loire (Psy C) qui accueille 2 unités de 24 lits adultes et une unité de 12 lits pour les adolescents,
- la Psychiatrie D accueillie à Bretonneau 3 unités de 18 lits pour la prise en charge des adultes,
- la Clinique Psychiatrique Tours Sud qui accueille à Trousseau 2 secteurs : la Psychiatrie A pour la Psychiatrie B pour un total de 112 lits.

Ces différents sites d'hospitalisation sont majoritairement dans un état d'obsolescence justifiant que soient réalisés des investissements pour offrir une structure adéquate et moderne à la prise en charge de cette spécialité.

Le projet de nouveau bâtiment permettra de constituer une réponse médicale cohérente et efficace par sa proximité :

- avec le service d'accueil des urgences du Nouvel Hôpital Trousseau (NHT) regroupant les boxes de prise en charge des urgences psychiatriques,
- avec l'ensemble des moyens du plateau technique et des spécialités somatiques,
- avec le bâtiment extension du NHT qui sera dédié aux consultations externes, dont celles de psychiatrie et qui accueillera également l'équipe de psychiatrie de liaison.

L'implantation de ce Nouvel Hôpital Psychiatrique à proximité des autres bâtiments cliniques constitue par ailleurs un enjeu majeur pour limiter la stigmatisation des usagers de la psychiatrie.

Le bâtiment accueillera 192 à 198 lits, des locaux partagés pour l'ensemble du nouveau dispositif (locaux d'activités, de logistiques, tertiaires, etc.) et disposera d'espaces extérieurs pour les patients.

### 2.4.3.3 Le projet Nouvel Hôpital de Biologie

La structuration actuelle des laboratoires du CHRU de Tours, dispersée sur les 2 sites principaux Bretonneau et Trousseau, ne permet pas de mettre en place une organisation efficiente des activités de Biologie. Certaines activités sont présentes sur les 2 sites et génèrent des doublons. Cette double implantation et la multitude de centre de réception, d'enregistrement ou de Biologie moléculaire entraînent une activité logistique intense et lourde.

Le CHRU de Tours a donc décidé de regrouper au maximum ses activités de Biologie avec un regroupement de toutes les spécialités sur le site de TROUSSEAU dans un bâtiment dédié avec une organisation fonctionnelle optimisée sur la base de plateformes spécialisées par techniques.

Les principaux enjeux et choix établis pour le regroupement des laboratoires de Biologie du CHRU de Tours, sont de :

- améliorer la performance de la Biologie du CHU,
- rationaliser / Rentabiliser par le regroupement d'activités et le développement de nouvelles plateformes,
- consolider les activités transversales :
- conserver et renforcer les relations clinico-biologiques existantes.

### 2.4.3.4 Le projet d'extension du Logipôle

Le Logipôle est un bâtiment mis en service en 1997 qui regroupe les activités logistiques du CHRU de Tours. Y sont intégrés les services de logistique hôtelière, de pharmacie à usage interne (PUI), de la restauration, du magasin des ateliers et des locaux administratifs de 3 directions fonctionnelles. Actuellement, les capacités de stockage au sein de ce bâtiment s'avèrent insuffisantes, il convient également d'intégrer, à l'horizon des nouveaux bâtiments (NHT, NHC, NHP, NHB) du schéma directeur, les gares et circulations dédiées à l'automatisation de la logistique.

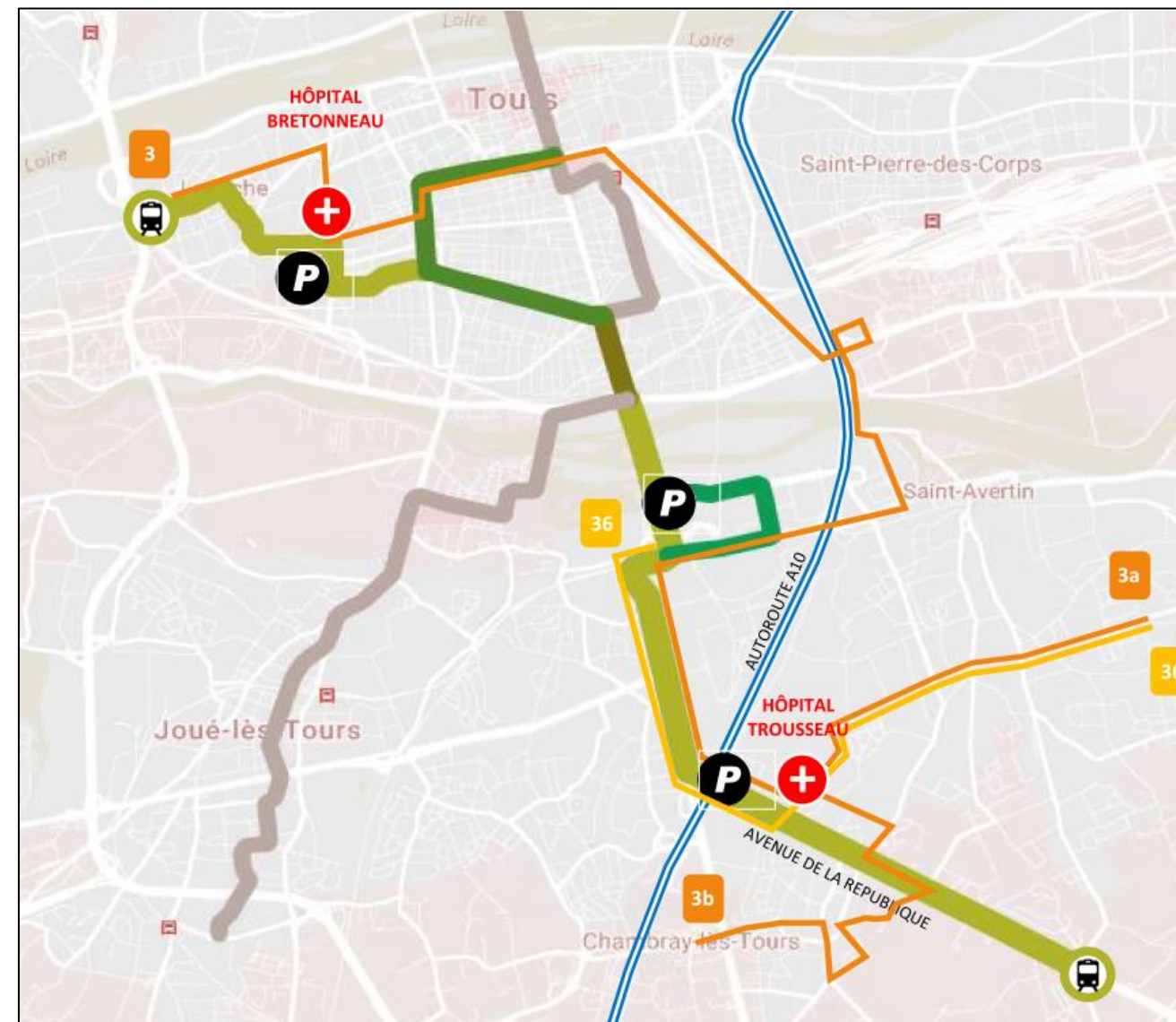
Il est indispensable de construire une extension de cette base logistique afin de disposer de nouvelles capacités de stockage pour la logistique hôtelière et la PUI puis d'intégrer une déchetterie afin, elle aussi, de la raccorder au système de logistique automatisée.

## 2.4.4 LES ACCES AU FUTUR CHRU SUR LE SITE TROUSSEAU

### 2.4.4.1 Transport en commun

Les lignes de bus N°2, 3, 3a, 30 et 36 desservent aujourd'hui le site de l'Hôpital Trousseau.

La future ligne N°2 du tramway reliera l'Hôpital Bretonneau, le centre-ville, la gare et le Nouvel Hôpital Trousseau. Une gare sera située à l'entrée du site de l'Hôpital. Cette nouvelle ligne doit rentrer en service fin 2025, au moment de l'ouverture du Nouvel Hôpital Trousseau.



Accès transport en commun (source : CHRU de Tours)

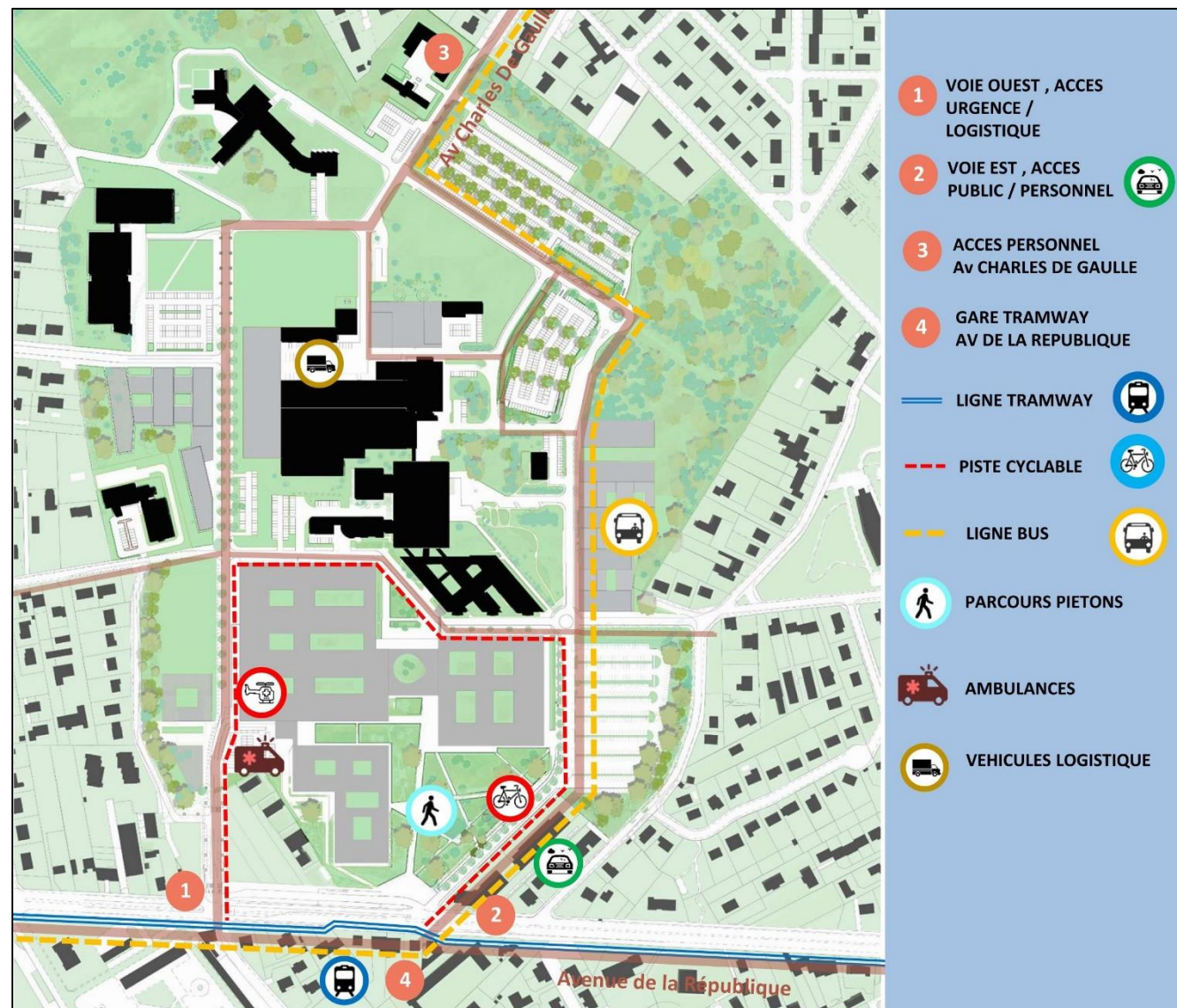


#### 2.4.4.2 Une séparation des flux

L'hôpital s'ouvrira grâce à un maillage interne de voies connectées aux rues périphériques du site. Un « ring » fait le tour des programmes hospitaliers en empruntant pour partie la voie actuelle à l'est qui mène au rond-point et au nord du site au travers du grand parc et jusqu'à l'Avenue du Général de Gaulle. L'accès logistique se fera par la nouvelle voie située à l'ouest de l'Hôpital. C'est aussi à partir de cette voie que les ambulances regagneront les différents services d'urgences adultes et pédiatrique.

La future ligne de tramway reliant le centre de Tours, et notamment l'Hôpital Bretonneau à celui de Trousseau, trouvera sa gare devant le Parc Hospitalier et les différents cheminement piétons qui mèneront vers les différents halls des nouveaux programmes hospitaliers.

Enfin, un ensemble de pistes cyclables seront implantées le long des voies principales et autour de l'emprise du nouveau CHRU. Elles pourront trouver des prolongements naturels tant vers le nord sur l'Avenue Charles de Gaulle que vers l'est en direction du parc du Château de la Branchoire en fonction du développement ultérieur du site.



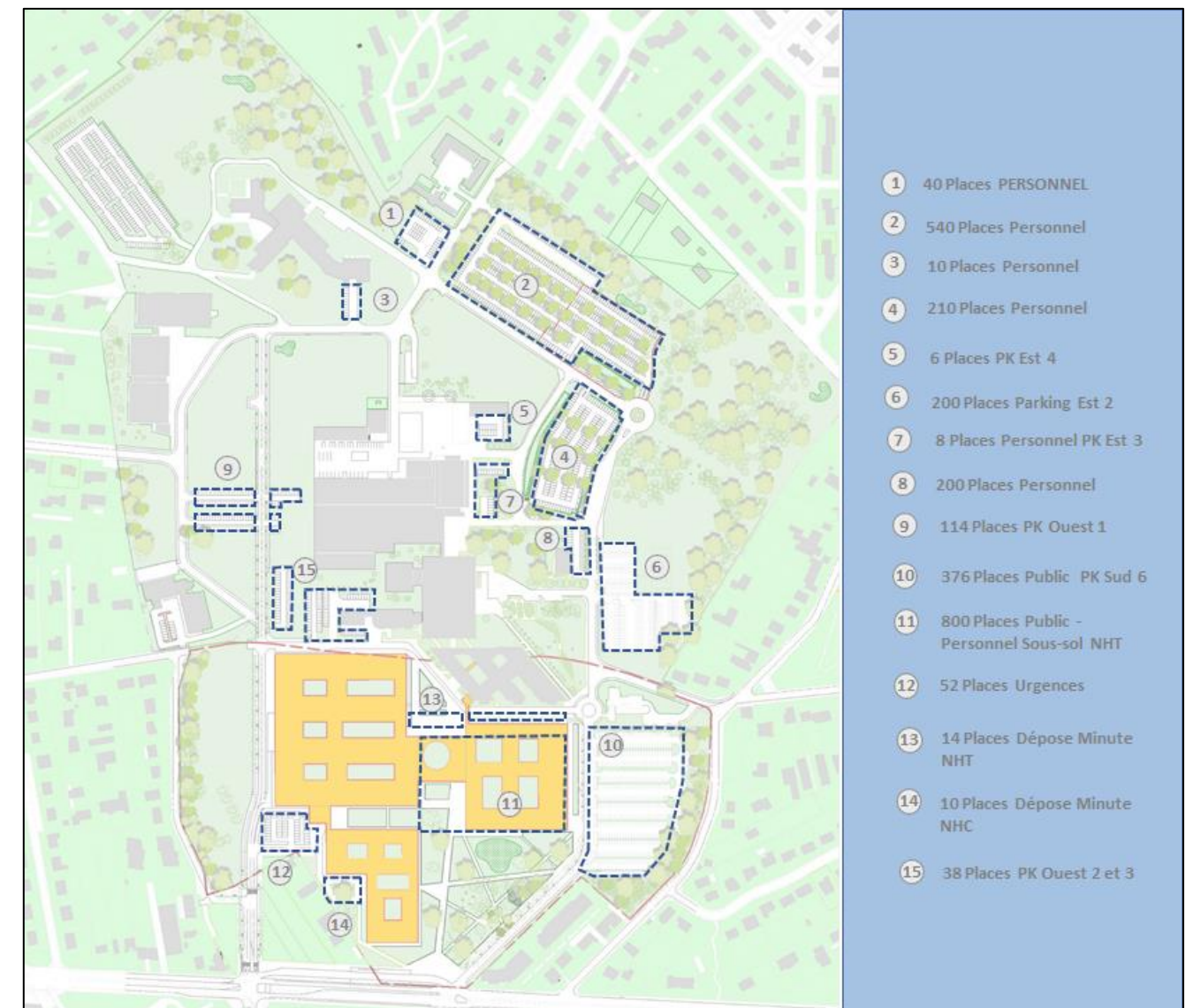
Flux du site du CHRU (source : CHRU de Tours)

#### 2.4.4.3 L'offre en stationnement

L'offre de stationnement sur le site de l'hôpital sera augmentée afin de compléter les besoins avec l'arrivée des programmes du Nouvel Hôpital Clocheville et du pôle la Biologie. Pour cela, un parking de 800 places sera construit sous les hébergements du Nouvel Hôpital Trousseau. En outre, des places ont été créées au nord du site afin de garantir une offre de stationnement équivalente à celle d'aujourd'hui pendant la période des chantiers du NHT et du NHC.

Une répartition simple permettra de distinguer les places nécessaires pour le public et celles attribuées au personnel. Des déposes-minutes situés au plus près des halls du NHT et du NHC permettront simplifier les parcours pour les personnes à mobilité réduite.

De manière générale, les places situées au nord du site seront dédiées au personnel alors que celles plus proches de l'entrée de l'Hôpital sur l'avenue de la République seront dédiées au public.



Stationnements futurs du CHRU (source : CHRU de Tours)



## 2.4.5 GESTION DES EAUX PLUVIALES

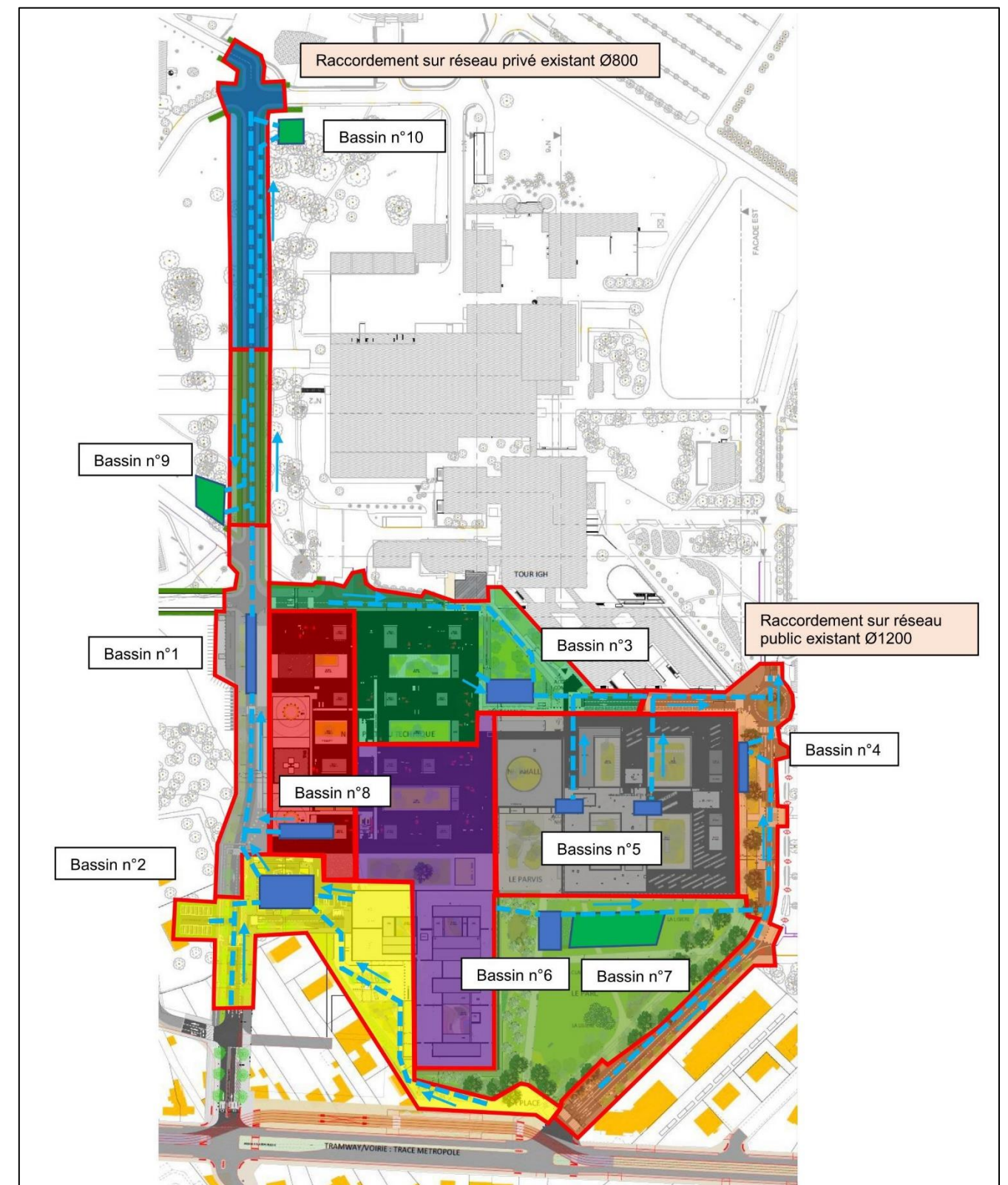
La compensation à l'imperméabilisation du site est prise en compte par la mise en place de 10 bassins de rétention collectant les eaux de ruissellement des voiries, des espaces verts, des parvis et toitures, afin de contrôler le débit de fuite (conformément au règlement du PLU communal et au règlement métropolitain de gestion des eaux pluviales) avant rejet dans le réseau existant.

Un de ces bassins sera réalisé sous la forme d'une prairie humide située au plus près du bâtiment « Hébergement », permettant de recueillir les eaux de surface des cheminements.

Cette prairie se remplira dès la première goutte de pluie sans passer par le bassin enterré situé sous la prairie humide. Les eaux récoltées lors des pluies « vicennales » seront temporairement stockées sur une hauteur de 23,6 cm maximum par débordement du bassin enterré.

Afin de limiter l'impact du projet sur la qualité des eaux de surface, les eaux de ruissellement des aires de dépotage des camions citerne avitaillant les cuves de kérosène dédiées aux hélicoptères de secours et les cuves de fuel des groupes électrogènes, ainsi que des aires de stationnement et de décollage des hélicoptères implantées sur le toit du PMT, seront traitées par des séparateurs à hydrocarbures préalablement au rejet dans les réseaux généraux d'eaux pluviales du concessionnaire. Ces séparateurs à hydrocarbures permettront un rejet résiduaire inférieur ou égal à 5 mg/l.

***Le principe de gestion des eaux pluviales pour l'ensemble du SDI sera le même que celui présenté dans le présent dossier, mais le détail des rétentions n'est pas connu à ce jour.***



Plan de principe de gestion des eaux pluviales

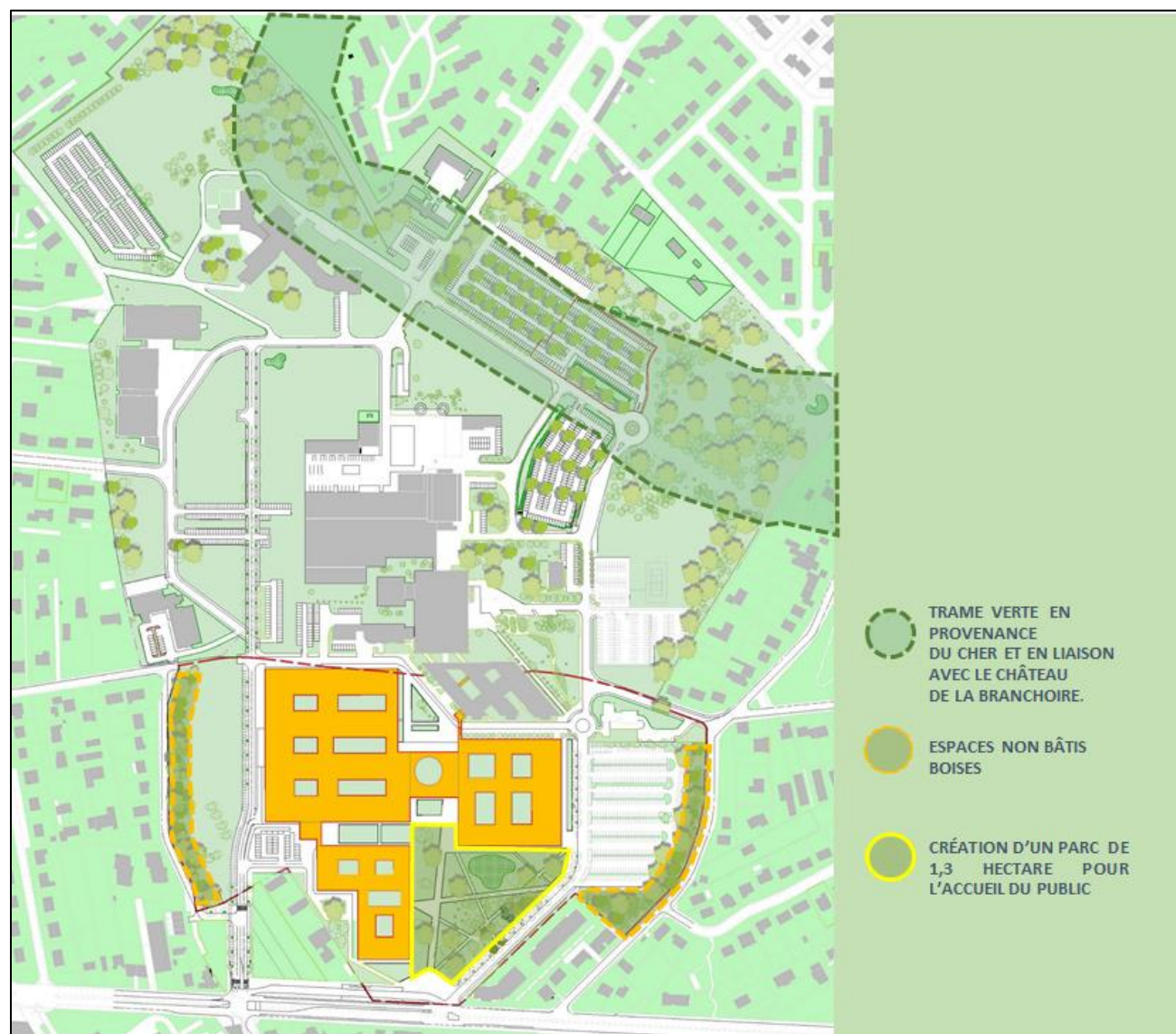


## 2.4.6 AMENAGEMENTS PAYSAGERS

### 2.4.6.1 Renforcement de la trame verte

Un corridor planté sera créé au nord du site et permettra de relier le plateau dégagé avec l'amorce au nord d'un vallon en direction du Cher à la butte aux boisements classés qui annonce le parc autour du château dont la colline domine l'ensemble du site et au patrimoine arboré qui parsème les abords du CHRU. Ces éléments seront reliés dans une seule promenade continue, accessible sur le plus long parcours possible et support d'activités, sportives par exemple. Il convient au travers de grands espaces libres, avec leur vallonnement, de préserver également les perspectives dégagées qui existent aujourd'hui et permettent de mesurer les dimensions du site.

Les espaces boisés situés au sud-ouest et sud-est du site seront développés en prairie avec arbres, où seront plantés des arbustes et autres essences arborées pour diversifier la palette végétale et avoir plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées. Ces essences seront adaptées au contexte local et peu consommatrices d'eau.

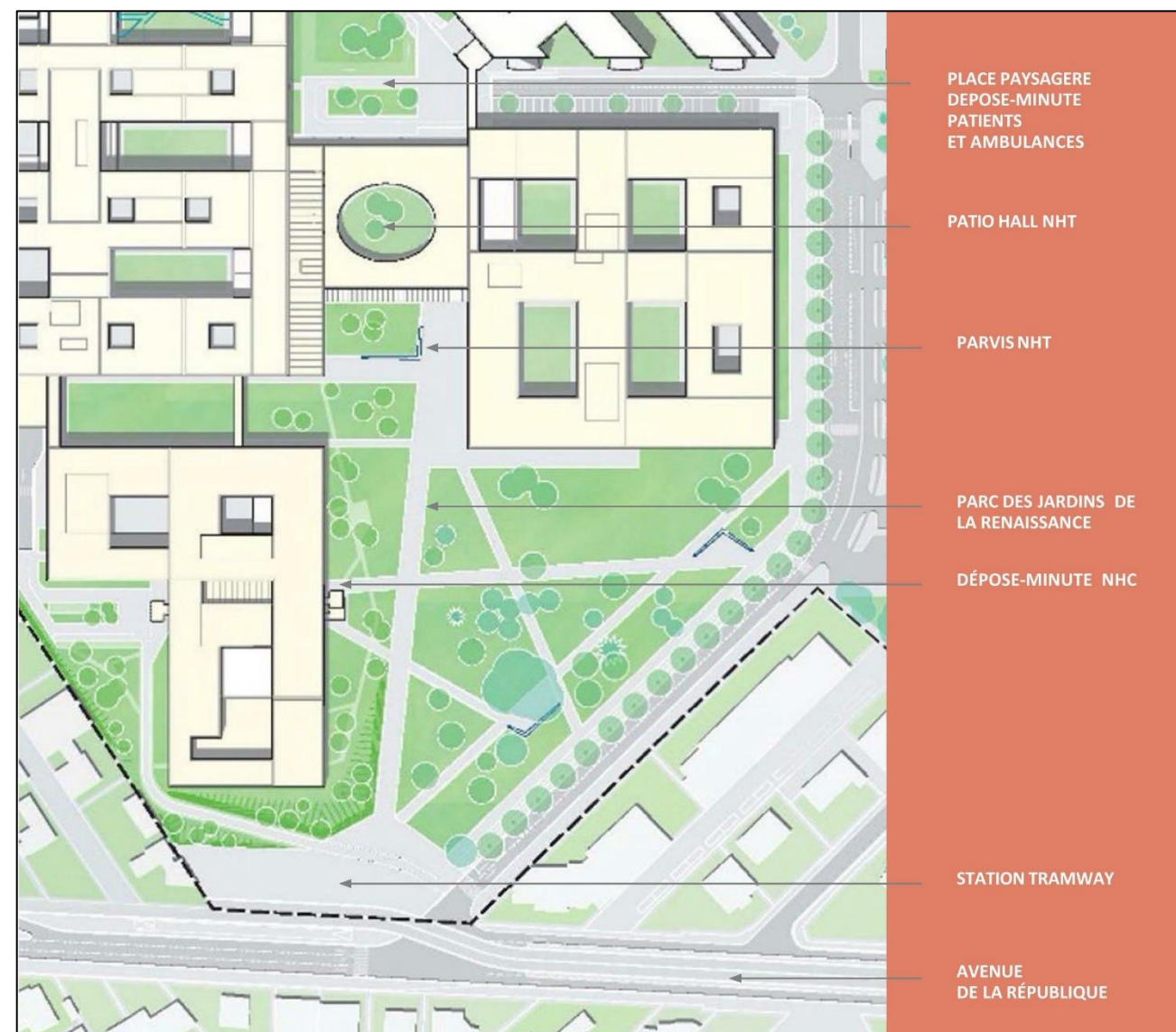


Trame verte du CHRU (source : CHRU de Tours)

### 2.4.6.2 Les jardins de la renaissance

La perception de l'hôpital de demain, depuis l'avenue de la République, se fera au travers d'un premier plan paysager, les jardins de la renaissance, ou parvis-parc. Ce parc de plus d'un hectare facilitera l'accès aux halls des deux principales entités du NHT et du NHC, et il contribuera à apaiser patients et visiteurs lors de leur arrivée à l'hôpital.

Il constituera un lieu de détente, de ressourcement essentiel et d'aménité pour les rencontres et interactions sociales pour le public et la communauté médicale. Il constituera un espace de rééducation fonctionnelle pour les patients en convalescence, et un lieu d'activité physique pour tous.



Les jardins de la renaissance (source : CHRU de Tours)



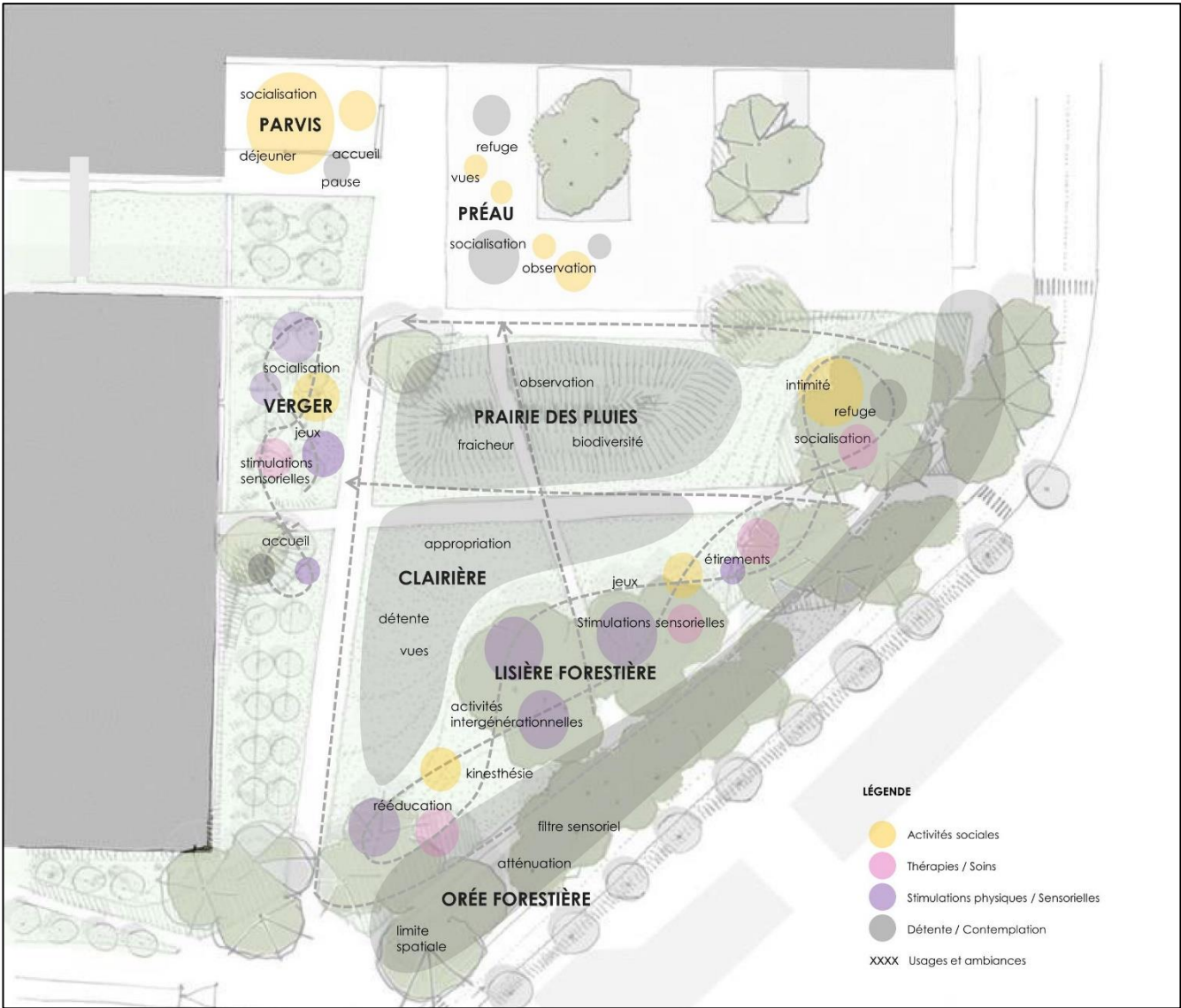
Les jardins de la renaissance auront donc plusieurs usages :

**Parcours de soin :**

- interagir avec un environnement à caractère végétal,
- être stimulé d'un point de vue sensoriel,
- effectuer une ballade quotidienne, une marche contemplative,
- pratiquer une activité physique, motrice ou rééducative,
- participer à des activités groupales de parole ou de renfort relationnel,
- pratiquer une activité physique douce, de médiation corporelle (yoga, qi gong, Tai-chi...) ou de médiation artistique(Art/Musico-thérapie).

**Parcours de vie :**

- s'orienter, se repérer dans l'espace,
- discuter, se rencontrer,
- observer, contempler,
- déjeuner,
- lire, écrire, travailler, téléphoner,
- jouer, apprendre,
- pratiquer une activité sportive, s'étirer,
- faire une sieste,
- s'isoler, s'apaiser, se calmer, méditer.

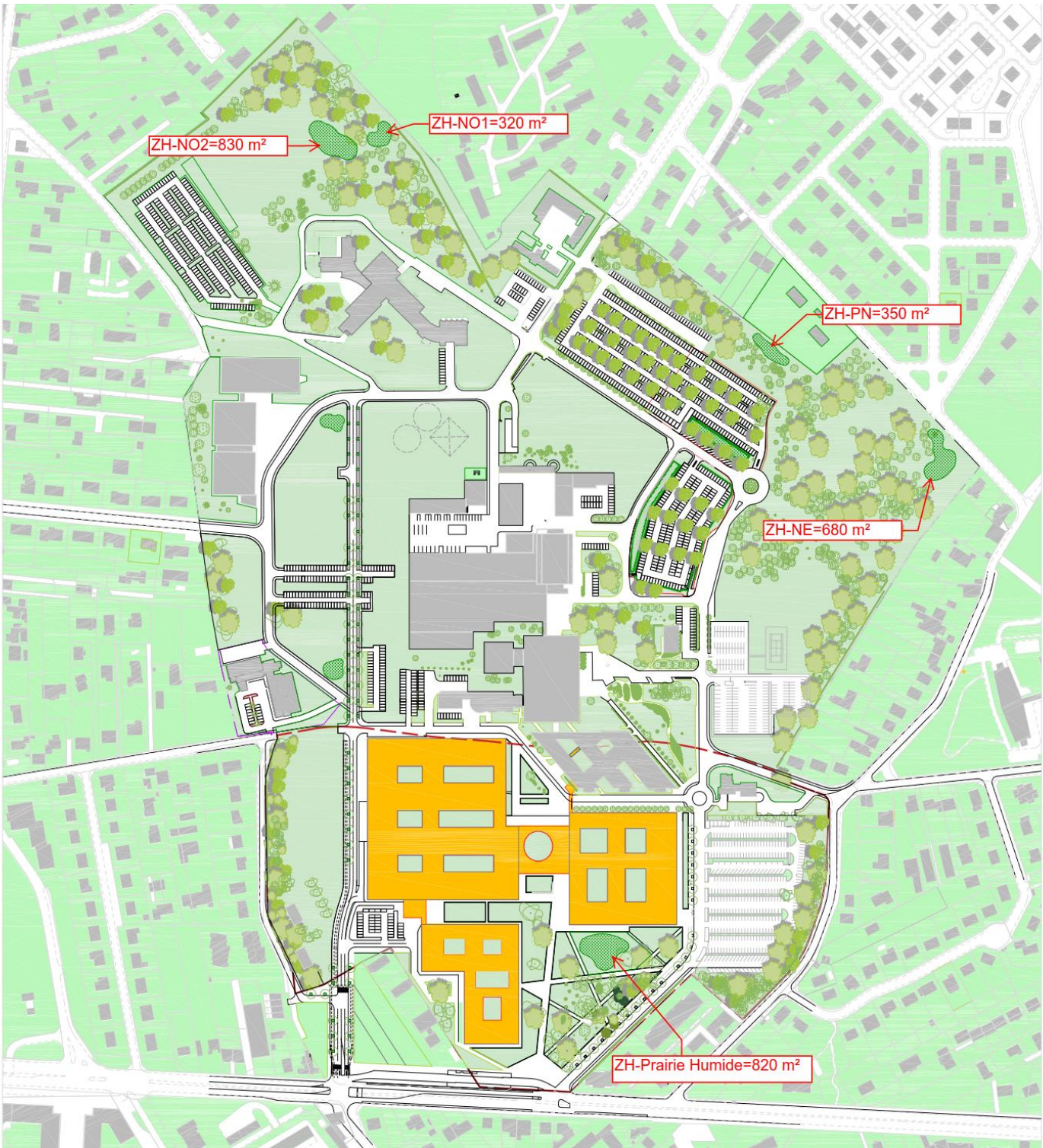


Les différents usages des jardins de la renaissance (source : CHRU de Tours)

**2.4.6.3 Les milieux humides reconstitués**

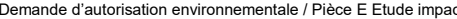
Dans le cadre de la définition du projet, le maître d'ouvrage a veillé à éviter les secteurs à enjeux identifiés sur le site. Toutefois, il n'a pas été possible de préserver la prairie hygrophile d'une surface de 0,37 ha, humide sur le critère sol. Cet habitat ne présente aucune fonctionnalité caractéristique de zones humides en surface. Ainsi, en termes de compensation, le choix s'est porté sur l'amélioration de l'accueil d'espèces végétales et animales caractéristiques de zones humides fonctionnelles sur le site de l'hôpital, sur une surface totale de 0,3 ha comprenant :

- la création d'une prairie humide sur le parvis-parc (cf. mesure MCO01), sur 820 m²,
- la création de 4 mares à l'est du site (cf. mesure MCO02), d'une surface de 830 m², de 320 m², de 350 m² et de 680 m².



Compensation " zone humide"





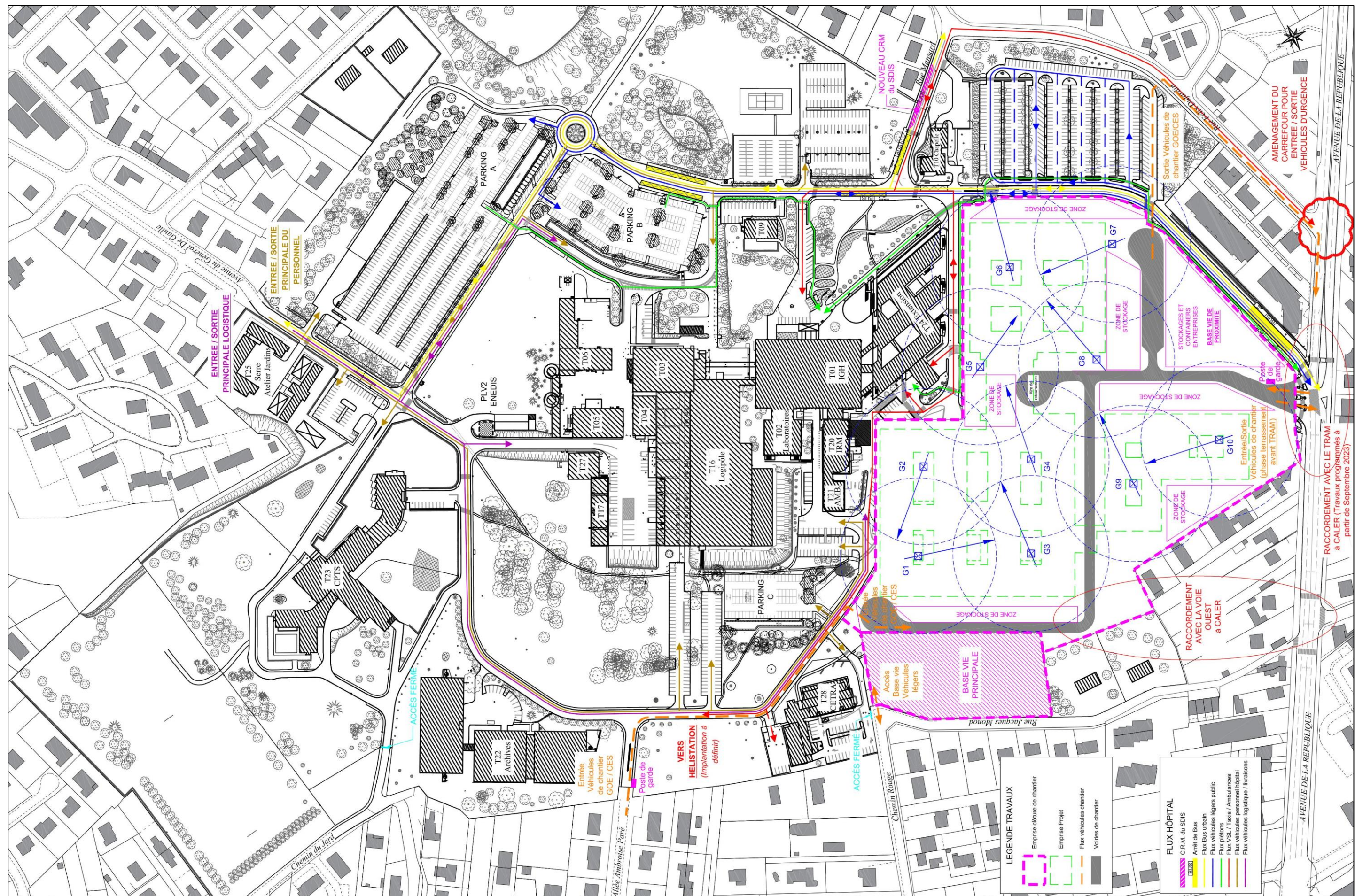
Les travaux sur le site Trouseau regroupent les programmes suivants :

- reconversion du bâtiment extension en bâtiment de consultations externes et bureaux médicaux,
- l'extension du Logipôle,
- la construction du NHT, du NHC et du NHB,
- la construction d'un Hospitel,
- la construction de la maison des parents,
- la démolition / reconstruction du centre psychothérapeutique,
- la démolition du bâtiment du CESU, des laboratoires, de la chapelle / UMJ,
- la réalisation d'un bâtiment pour l'Etablissement Français du Sang (EFS),
- le regroupement de la psychiatrie,
- la construction de la chaufferie et du bâtiment logistique,
- la reconstitution de l'offre en stationnement.

[illegible]

Construction du Nouvel Hôpital Trousseau & Nouvel Hôpital Clocheville Page 23/209









2.6 NATURE ET QUANTITE DES MATERIAUX UTILISES ET ESTIMATION DES EMISSIONS RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU PROJET

2.6.1 NATURE ET QUANTITE DES MATERIAUX UTILISES

Les volumes suivants de matériaux ont été calculés pour la réalisation du NHT, NHC, du parking et du parvis-parc.

Le volume de matériaux nécessaire à la construction des autres programmes de travaux seront calculés dans le cadre des études de conception de ces projets.

Déblais de terre			
	Déblais (m³)	Déblais foisonnés (m³)	Rotation de camion (25 m²)
NHC	25 000	31 250	1 250
NHT – PMT	96 603	120 753	4 830
NHT - HEB	40 397	50 497	2 020
Parking	60 000	75 000	3 000
Parvis	15 000	18 750	750

Béton				
	Surface (m²)	Surface projetée	Volume de béton (m³)	Rotation de camion (8 m²)
NHT – PMT	55 000	68 750	27 500	3 437,5
NHT - HEB	23 000	28 750	11 500	1 437,5
NHC	20 500	25 625	10 250	1 281,25
Parking	12 000	30 000	7 500	937,5
Total	110 500	153 125	42 250	5 656,25

Placo					
	Surface (m²)	Surface cloison (m²)	Nombre de plaques	Foisonnement chute 15%	Rotation de camion (900 plaques par jour)
Cloison					
NHT – PMT	55 000	63 250	87 847,22	101 024,31	112,25
NHT - HEB	23 000	26 450	36 736,11	42 246,53	46,94
NHC	20 500	23 500	32 638,89	37 534,72	41,71
Plafond					
NHT – PMT	55 000	18 333	6 365,74	7 320,60	8,13
NHT - HEB	23 000	7 667	2 662,04	3 031,34	3,40
NHC	20 500	6 833	2 372,69	2 728,59	3,03
Total				193 916,09	215,46



2.6.2 ESTIMATION DES EMISSIONS RESULTANT DU FONCTIONNEMENT DU PROJET

Les rejets atmosphériques du projet proviennent :

- des chaudières, via les cheminées,
- du trafic supplémentaire induit par les activités du site (visiteurs, personnel, etc.).

Les résultats des simulations numériques modélisées dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires de Technisim présentent les concentrations dans l'air ambiant en moyenne annuelle, sans la contribution des autres voies alentoures :

	NOx	CO	COVNM	Benzène	1,3 -Butadiène	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	Particules diesel	Arsenic	Chrome	Nickel	HAP	Benzo(a)pyrène
Uniquement les rejets par les installations et trafic des voies impactées par le projet														
Maximum	8,14	5,56	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	5,05	3.46E-01	2.12E-01	3.62E-02	1.82E-07	3.97E-06	1.38E-06	9,42E-04	3,94E-05
Centile 90	2,79	2,02	2,28E-02	6,41E-04	3,93E-04	2,06	5.91E-02	3.63E-02	6.19E-03	3.10E-08	6.77E-07	2.36E-07	1,61E-04	6,73E-06
Centile 80	1,79	1,33	1,08E-02	3,04E-04	1,86E-04	1,43	2.58E-02	1.59E-02	2.71E-03	1.36E-08	2.96E-07	1.03E-07	7,04E-05	2,94E-06
Centile 70	1,37	1,03	6,74E-03	1,89E-04	1,16E-04	1,15	1.54E-02	9.47E-03	1.62E-03	8.10E-09	1.77E-07	6.15E-08	4,20E-05	1,76E-06
Centile 60	1,14	0,87	4,42E-03	1,24E-04	7,62E-05	0,96	1.02E-02	6.25E-03	1.07E-03	5.35E-09	1.17E-07	4.06E-08	2,77E-05	1,16E-06
Centile 50	0,97	0,74	3,10E-03	8,73E-05	5,35E-05	0,82	6.98E-03	4.28E-03	7.31E-04	3.66E-09	8.00E-08	2.78E-08	1,90E-05	7,94E-07
Centile 40	0,83	0,64	2,33E-03	6,56E-05	4,02E-05	0,71	5.18E-03	3.18E-03	5.43E-04	2.72E-09	5.94E-08	2.07E-08	1,41E-05	5,90E-07
Centile 30	0,70	0,54	1,78E-03	5,00E-05	3,07E-05	0,60	3.89E-03	2.39E-03	4.07E-04	2.04E-09	4.46E-08	1.55E-08	1,06E-05	4,42E-07
Centile 20	0,53	0,41	1,18E-03	3,31E-05	2,03E-05	0,48	2.56E-03	1.57E-03	2.68E-04	1.34E-09	2.94E-08	1.02E-08	6,97E-06	2,92E-07
Centile 10	0,38	0,30	8,47E-04	2,38E-05	1,46E-05	0,35	1.68E-03	1.03E-03	1.76E-04	8.81E-10	1.92E-08	6.69E-09	4,57E-06	1,91E-07



## 2.7 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

### 2.7.1 LES DOCUMENTS D'URBANISME

#### 2.7.1.1 Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de l'agglomération Tourangelle, a été approuvé le 27 septembre 2013 et est exécutoire depuis le 7 décembre 2013.

Sa révision a été prescrite par délibération du 24 mars 2017, suite à l'évolution du périmètre du Syndicat Mixte de l'Agglomération Tourangelle (SMAT).

##### a) Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PADD du SCOT identifie au niveau du projet :

- un espace préférentiel de renouvellement urbain et d'intensification des fonctions selon la carte « faire la ville autrement »,
- un enjeu de « prise en compte de toutes les composantes de la biodiversité », en partie ouest du site et en limite nord du site de projet selon la carte « la nature une valeur capitale »,
- un enjeu d' « Amener la nature en ville » sur le reste du site selon la carte « la nature une valeur capitale ».

La carte de la trame verte de l'état initial de l'environnement du SCOT identifie les noyaux de biodiversité, socle de base et corridors écologiques du territoire. La cartographie « la nature une valeur capitale » du PADD se base sur cette dernière pour identifier les espaces à enjeux de « prendre en compte toutes les composantes de la biodiversité » et « d'amener la nature en ville ».

Ainsi, aucun réservoir ou noyau de biodiversité n'est identifié au sein du périmètre du projet. Un corridor écologique est identifié au nord du site de projet. L'espace à enjeu de « prise en compte de toutes les composantes de la biodiversité » situé en partie ouest du site correspond à un socle de base de la trame verte.

Pour les socles de base de la trame verte, aussi appelés espaces de nature ordinaire, le PADD, au sein du chapitre « prendre en compte toutes les composantes de la biodiversité » indique qu'ils doivent être pris en compte dans les projets de développement.

##### b) Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO)

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCOT se décline en cinq grandes orientations qui structurent le projet de territoire :

- 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 les emplois.

La première orientation *La nature une valeur capitale* s'appuie sur l'objectif suivant :

- prendre en compte toutes les composantes de la biodiversité, dont un des objectifs est de : « *Porter une attention particulière aux espaces de nature ordinaire* », ou socle de base de la trame verte et bleue, indispensables au bon fonctionnement des continuités écologiques.

En milieu urbain ou dans la continuité de l'empreinte urbaine, ces socles de base de la trame verte et bleue peuvent être autorisés à l'urbanisation :

- si le projet renforce la cohérence et/ou la centralité du bourg, ce sera au PLU d'en faire la démonstration,
- si la localisation du site apporte une plus-value à un projet d'intérêt général (ex. implantation d'un équipement).

Dans tous les cas, les projets devront prendre en compte les éléments qui favorisent la biodiversité du site et pourront faire l'objet d'orientations d'aménagement et de programmation (OAP).

La deuxième orientation *Faire la ville autrement* s'appuie notamment sur les objectifs suivants :

- un archipel de centralités compactes et articulées, dont la première action est de : « *Conforter la ville déjà là* »,
- faire grandir la ville de l'intérieur pour moins consommer d'espace, avec comme action « *Donner la priorité au renouvellement urbain* ».

##### c) Compatibilité

Le projet envisagé est défini dans le cadre d'un **projet d'intérêt général de santé publique**, à savoir la construction du Nouvel Hôpital Trousseau. En effet, les principaux objectifs du projet justifiant son caractère d'intérêt général sont de :

- réorganiser la structure hospitalière autour de futures constructions, en intégrant l'évolution technologique et les solutions numériques,
  - le nouvel hôpital se veut inséré sur le site de Trousseau facilitant ainsi les liens avec ses partenaires et les projets communs qui promeuvent la recherche et de l'enseignement,
  - la réorganisation du CHRU sur le site Trousseau répond à une stratégie médico-soignante intégrant les évolutions technologiques et organisationnelles que connaît le domaine de la santé. Le projet permet d'améliorer les conditions d'accueil et de prise en charge des patients, en optimisant leur parcours de soins, mais également en offrant aux équipes du CHRU un outil de travail plus efficace et adapté,
- renforcer l'offre de soins et la capacité en matière d'hospitalisation,
- créer un hôpital fonctionnel, organisé et performant, doté d'un plateau technique performant, des flux structurés et lisibles, afin de faciliter les parcours, l'ambulatorio notamment, et l'orientation simple des patients dès leur arrivée,
  - la réalisation du projet permet d'engager une réorganisation profonde du CHRU, qui conduit à la fermeture de 3 sites : Clocheville, l'Ermitage et la CPU en regroupant sur Bretonneau l'ensemble des activités mère-enfant, et en modernisant significativement le site Trousseau, pour regrouper dans un bâtiment moderne l'ensemble des activités de plateau technique et une majorité des activités chirurgicales et en y regroupant les activités de psychiatrie,
  - aujourd'hui, les trois sites principaux (Bretonneau, Trousseau et Clocheville) accueillent des urgences, et sont dotés de plateaux techniques comprenant des blocs opératoires et des secteurs soins critiques. Dans la perspective d'améliorer son efficience, l'établissement a fixé parmi ses priorités le regroupement des plateaux techniques. Le projet permet de passer de 6 ensembles de blocs opératoires à 3 ensembles (2 à Bretonneau et 1 à Trousseau),
  - le projet permet ainsi un fonctionnement optimisé pour l'hôpital,
- permettre une meilleure qualité de travail, de vie et de prise en charge,
- s'inscrire dans le site existant de l'hôpital de Tours, sans étalement supplémentaire du site hospitalier,
  - la conception du projet a pris en compte l'environnement humain et urbain du site, avec le maintien d'un masque visuel de végétation entre les installations de l'hôpital et les constructions environnantes,
  - un volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé afin de prendre en compte les enjeux identifiés dans la définition fine du projet et de l'implantation des bâtiments,
- adapter l'offre en stationnement aux besoins du personnel et des patients, et séparer ces deux flux pour mieux distinguer les places.

La construction du nouvel hôpital Trousseau prévoit de préserver des espaces arborés à protéger au PLU de la commune de Chambray-lès-Tours, en limites sud-ouest et sud-est du site. Le projet prévoit aussi de recréer et renforcer des plantations, en cohérence avec les objectifs de *prise en compte de toutes les composantes de la biodiversité* et d'*amener la nature en ville*, notamment en entrée de site sur les jardins de la renaissance, et au nord-ouest du site pour renforcer la continuité écologique avec le parc de la Branchoire à l'est et les éléments boisés présents au nord.

La palette végétale sera diversifiée, en termes d'espèces comme de strates végétales, adaptée au contexte local et peu consommatrice d'eau.

Les espèces choisies veilleront à ne pas être allergisantes.

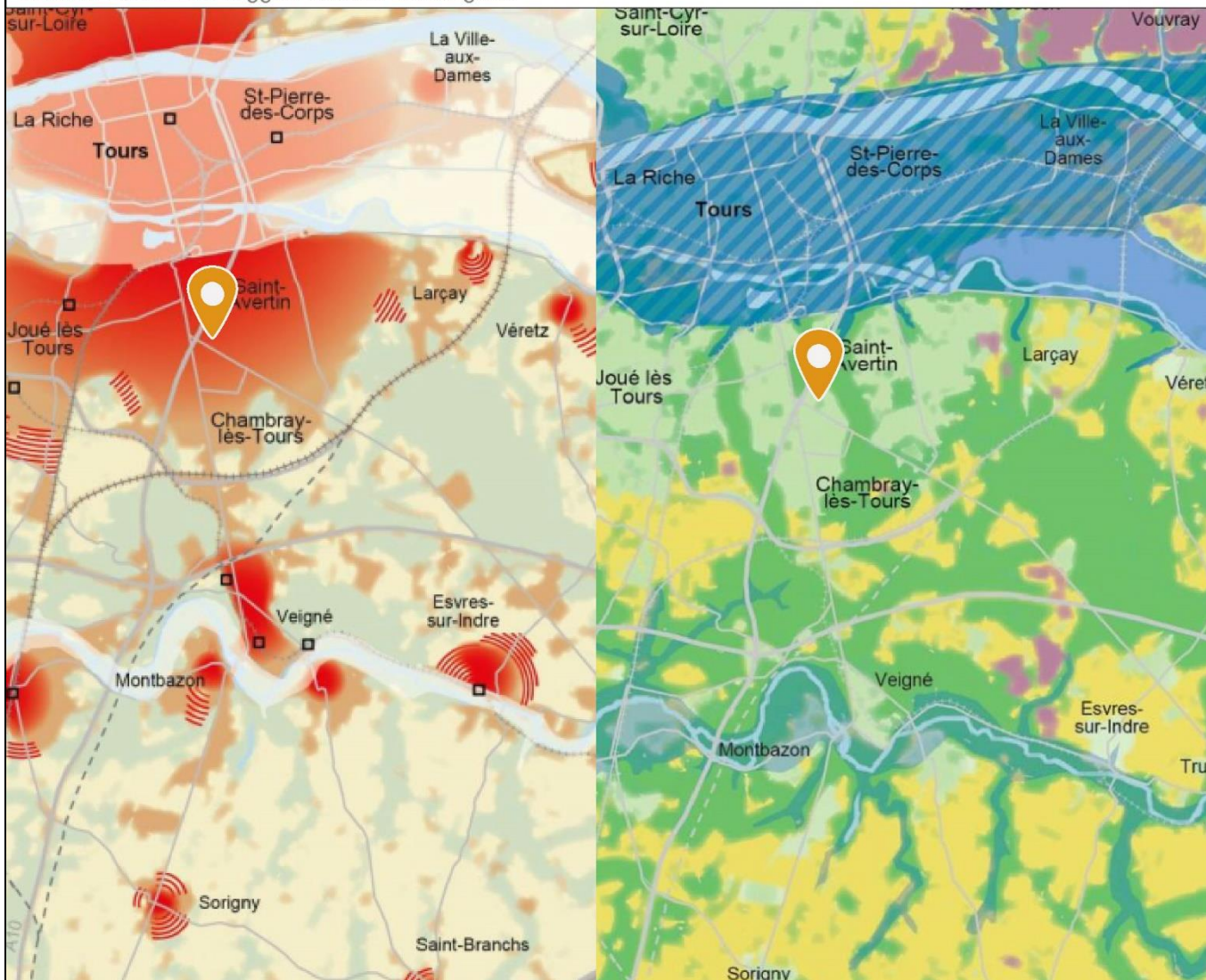
**Le projet est donc compatible avec le SCOT de l'agglomération Tourangelle.**



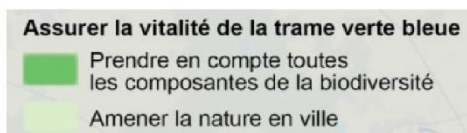
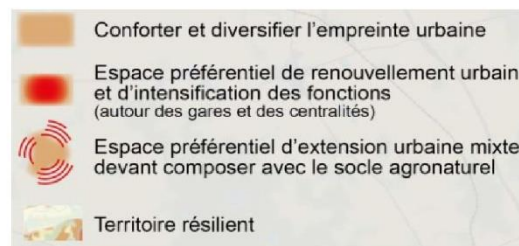
## Extrait du SCOT de l'agglomération Tourangelle

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin

Source : SCOT de l'agglomération Tourangelle



3 kms



### 2.7.1.2 Plan Local d'Urbanisme de Saint-Avertin

Le **Plan Local d'Urbanisme** (PLU) de la commune de Saint-Avertin a été approuvé à l'unanimité le 20 novembre 2002. Sa révision générale a été prescrite par délibération du conseil municipal le 18 avril 2007 et le projet de nouveau PLU a été arrêté le 14 décembre 2016 par délibération du conseil municipal.

#### a) Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Le PADD du PLU de Saint-Avertin a pour objectif de maîtriser le développement à travers le nécessaire renouvellement urbain et le processus d'urbanisation du plateau.

Les grandes orientations du PADD se déclinent en cinq chapitres :

- poursuivre la valorisation du centre-ville,
- poursuivre une politique de développement maîtrisée et équilibrée,
- promouvoir une mobilité durable,
- conforter un cadre naturel et bâti de qualité,
- diminuer les risques et les nuisances, économiser les ressources.

Ses grandes orientations et objectifs sont les suivants, ceux concernant plus particulièrement le projet étant en gras :

- poursuivre la valorisation du centre-ville :
  - valoriser les espaces publics majeurs et les liens avec le Cher,
  - maîtriser les évolutions du tissu bâti ancien,
  - poursuivre le renouvellement urbain du centre-ville,
  - valoriser le potentiel de développement économique,
  - trouver le bon équilibre pour maintenir l'attractivité de la ville dans la vallée et l'intégration du risque inondation,
- poursuivre une politique de développement maîtrisée et équilibrée :
  - adapter la production de logements,
  - organiser et maîtriser les extensions urbaines, pour limiter la consommation d'espace,
  - **satisfaire les besoins actuels et futurs des habitants en équipements,**
- promouvoir une mobilité durable :
  - diversifier les pratiques de déplacements,
  - conforter le réseau de voirie,
- conforter un cadre naturel et bâti de qualité :
  - **conserver et mettre en valeur le patrimoine naturel et paysager,**
  - préserver et prolonger les identités locales,
- diminuer les risques et les nuisances, économiser les ressources :
  - diminuer la vulnérabilité face aux risques naturels,
  - gérer durablement le cycle de l'eau,
  - **renforcer l'efficacité énergétique et favoriser les énergies renouvelables.**

La cartographie du PADD identifie un objectif de « promouvoir une mobilité durable » et plus précisément de « développer les circulations douces » sur le site de l'hôpital. De plus, elle identifie un objectif de « conforter un cadre naturel et bâti de qualité » : « conforter la trame boisée en milieu urbain et prendre en compte les corridors écologiques », en limite nord du site.

#### b) Orientation d'Aménagement et de Programmation

Le site n'est concerné par aucune OAP.

#### c) Règlement et plan de zonage

Le projet se situe en zone UH du règlement du PLU de Saint-Avertin.

La zone UH est une zone d'activités liée aux équipements hospitaliers et à leurs annexes. Elle englobe le site du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Trousseau localisé sur les territoires de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours. L'objectif de la zone est de permettre le maintien et le développement des activités directement liées au secteur de la santé.

Aucun emplacement réservé n'est présent dans la zone concernée par le projet.

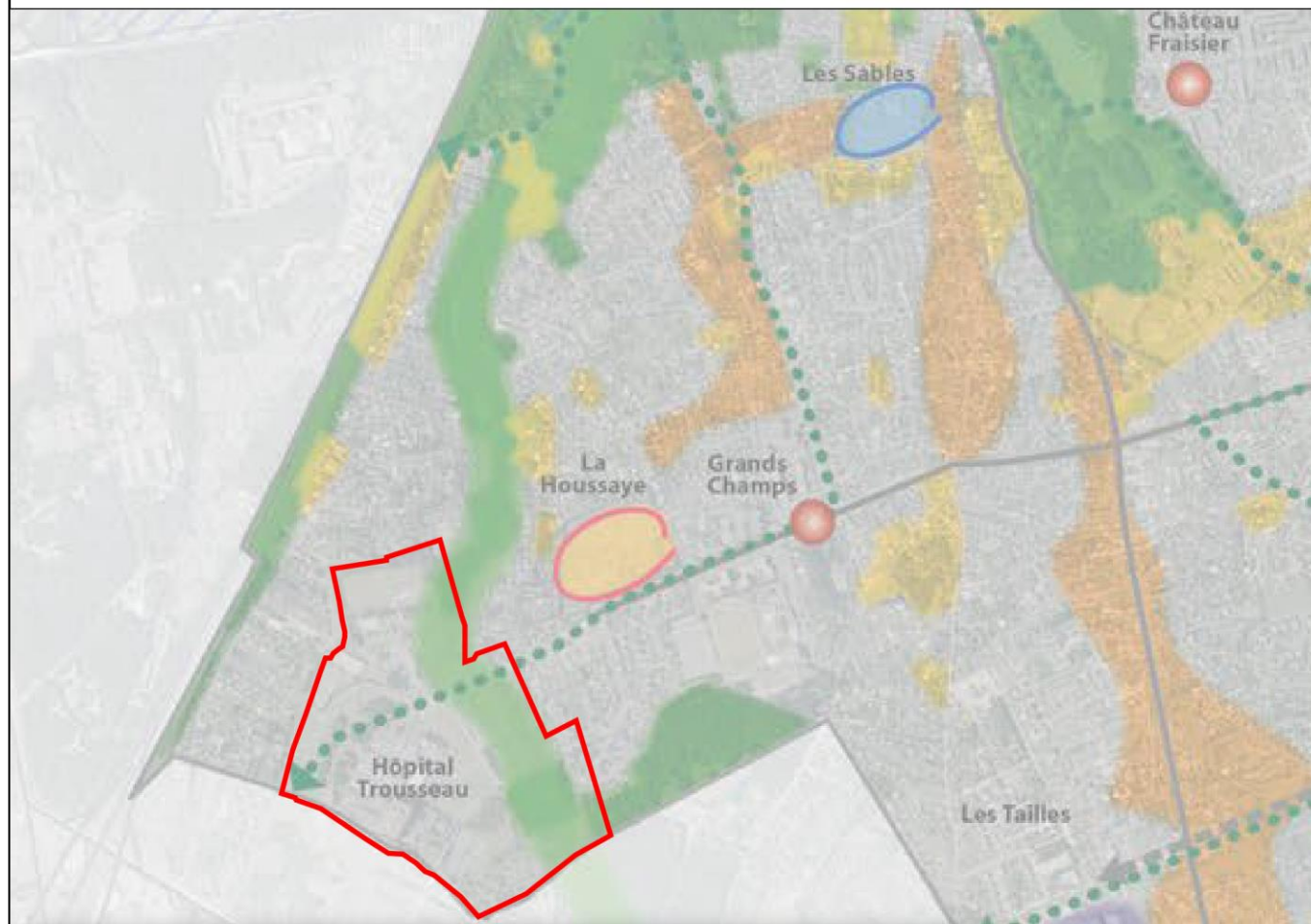
Un espace boisé classé est présent au nord-est de la zone de projet.





## Extrait du PADD du PLU

Commune de Saint-Avertin  
Source : PLU de Saint-Avertin



**Zone d'étude**

**POUR SUIVRE LA VALORISATION DU CENTRE VILLE**

- Maîtriser les évolutions du tissu ancien
- Valoriser les entrées
- Poursuivre la requalification des espaces publics
- Renforcer l'attractivité des bords de Cher et du lac (la Haute Arche)
- Valoriser / aménager les liens vers le Cher
- Favoriser le renouvellement des zones d'activités

**POUR SUIVRE UNE POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT MAÎTRISÉE ET ÉQUILIBRÉE**

- Organiser le développement urbain
- Encourager le renouvellement urbain et la mixité
- Maîtriser les extensions urbaines
- Câler la limite d'urbanisation
- Maintenir les pôles secondaires
- Renforcer les pôles d'équipements
- Valoriser les entrées

**PROMOUVOIR UNE MOBILITÉ DURABLE**

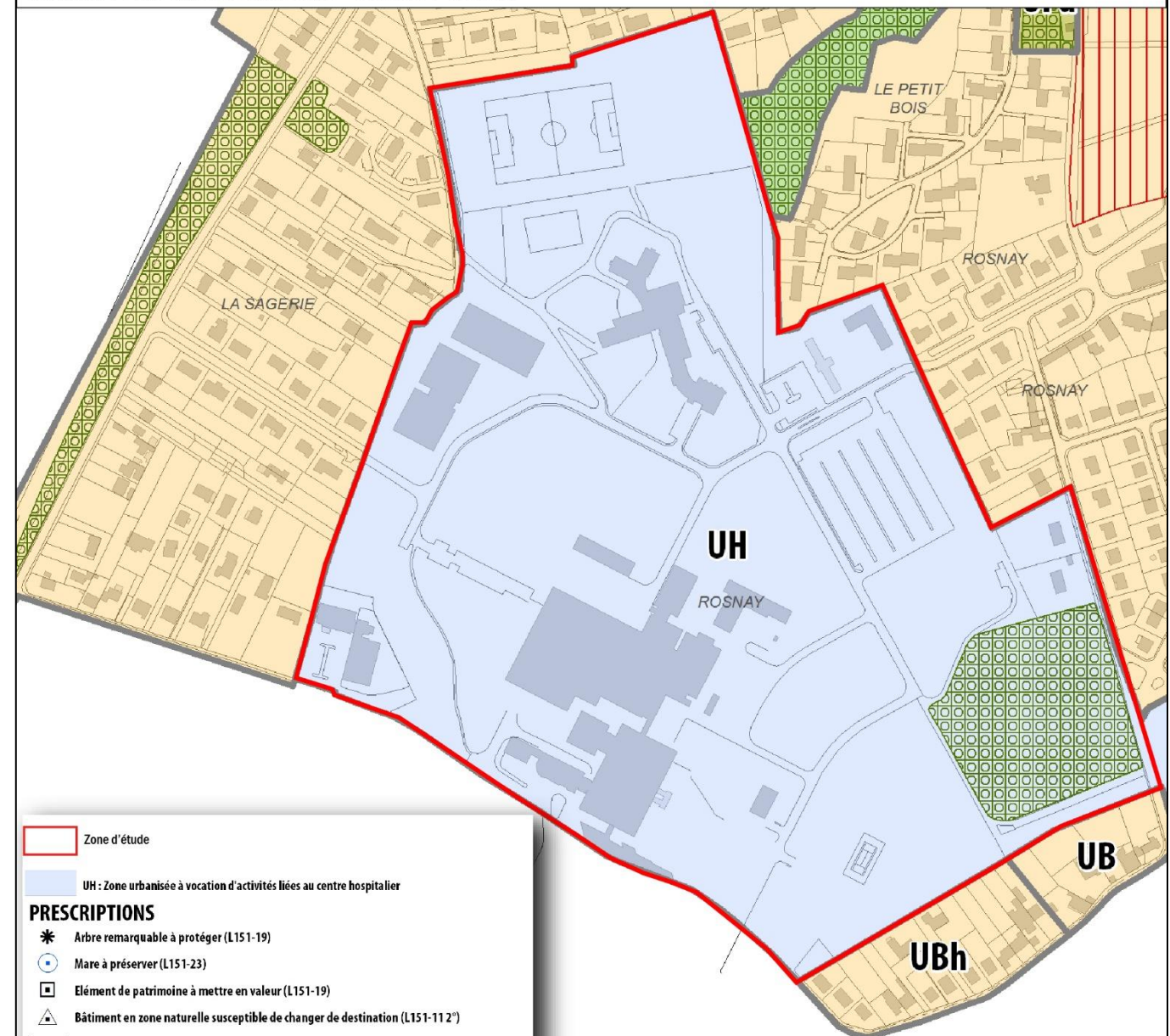
- Développer les circulations douces
- Conforter le réseau de voirie structurante
- Relier les quartiers
- Liaison à long terme vers les futurs quartiers

**CONFORTEUR UN CADRE NATUREL ET BÂTI DE QUALITÉ**

- Prendre en compte le risque inondation
- Conforter la trame boisée en milieu urbain et prendre en compte les corridors écologiques
- Protéger le socle agro naturel
- Préserver l'activité viticole en milieu urbain
- Préserver les identités locales (propriétés remarquables et hameaux caractéristiques)
- Préserver les perspectives visuelles

## Extrait du plan de zonage du PLU

Commune de Saint-Avertin  
Source : PLU de Saint-Avertin - échelle : 1/5 000



**Zone d'étude**

**UH : Zone urbanisée à vocation d'activités liées au centre hospitalier**

**PRESCRIPTIONS**

- Arbre remarquable à protéger (L151-19)
- Mare à préserver (L151-23)
- Élément de patrimoine à mettre en valeur (L151-19)
- Bâtiment en zone naturelle susceptible de changer de destination (L151-112')
- Emplacement réservé élargissement de voirie
- Alignement autorisé (Article 6 du règlement du PLU)
- Secteur comportant des orientations d'aménagement et de programmation (L151-6 et 7)
- Emplacement réservé (L151-41)
- Espace boisé classé (L113-1 et 2)
- Périmètre du plan de prévention des risques d'inondation
- Secteur de projet en attente d'un projet d'aménagement global (L151-41)
- Secteur de mixité sociale en Zone U (L151-15)

**INFORMATIONS**

- Zone soumise à risques de mouvements de terrain potentiel



d) Servitudes d'utilité publique

La zone de projet est concerné par les **servitudes d'utilité publique** suivantes :

- PT1, servitude radioélectrique contre les obstacles et les perturbations électromagnétiques,
- PT2, servitude radioélectrique de protection contre les obstacles,
- T4, servitude aéronautique de balisage,
- T5, servitude aéronautique de dégagement,
- T7, extérieur des zones de dégagement.

La servitude PT1 contre les obstacles et les perturbations électro-magnétiques concerne le centre radioélectrique de Chambray / Les Fossés Blancs et le centre radioélectrique CCT 037 022 0001.

Dans cette zone de protection radioélectrique, il est interdit aux propriétaires ou usagers d'installations électriques de produire ou de propager des perturbations se plaçant dans la gamme d'ondes radioélectriques reçues par le centre et présentant pour les appareils du centre un degré de gravité supérieur à la valeur compatible avec l'exploitation du centre, en application de l'article R.30 du Code des postes et des communications électroniques.

La servitude PT2 relative à la protection des centres de réception et d'émission radioélectrique contre les obstacles, concerne le faisceau hertzien Chambray-les-Tours à Auzouer-en-Touraine. En effet, une petite partie du nord-ouest du site se trouve dans la zone spéciale de dégagement du centre radioélectrique Chambray-les-Tours à Auzouer-en-Touraine.

Dans ce périmètre, la partie la plus haute des obstacles créés dans cette zone ne devra pas dépasser les cotes fixées sur les plans. La hauteur des nouveaux bâtiments construits sur le site Trousseau ne sera pas supérieure à celle des constructions actuelles, et ne dépassera donc pas les cotes fixées sur les plans.

Les trois servitudes aéronautiques T4, T5 et T7 concernent l'aérodrome de Tours Saint-Symphorien.

La servitude T4 oblige, en cas de demande de permis de construire, et avant d'entreprendre tous travaux de démolition, réparation, surélévation ou clôture, prévenir deux mois à l'avance, l'Ingénieur en Chef du Service des Bases Aériennes compétent, par lettre recommandée avec avis de réception.

La servitude T5 interdit, dans la zone de dégagement, de créer des obstacles (fixes permanents ou non permanents) susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne. Elle oblige à modifier ou supprimer les obstacles de nature à constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité établis dans l'intérêt de la navigation aérienne ou de pourvoir à leur balisage.

La servitude T7 interdit de créer certaines installations déterminées par arrêtés ministériels qui, en raison de leur hauteur, seraient susceptibles de nuire à la navigation aérienne, et ceci en dehors des zones de dégagement.

Les nouveaux bâtiments construits sur le site Trousseau ne seront pas plus hauts que les constructions actuelles, et ne constitueront donc pas d'obstacle à la circulation aérienne.

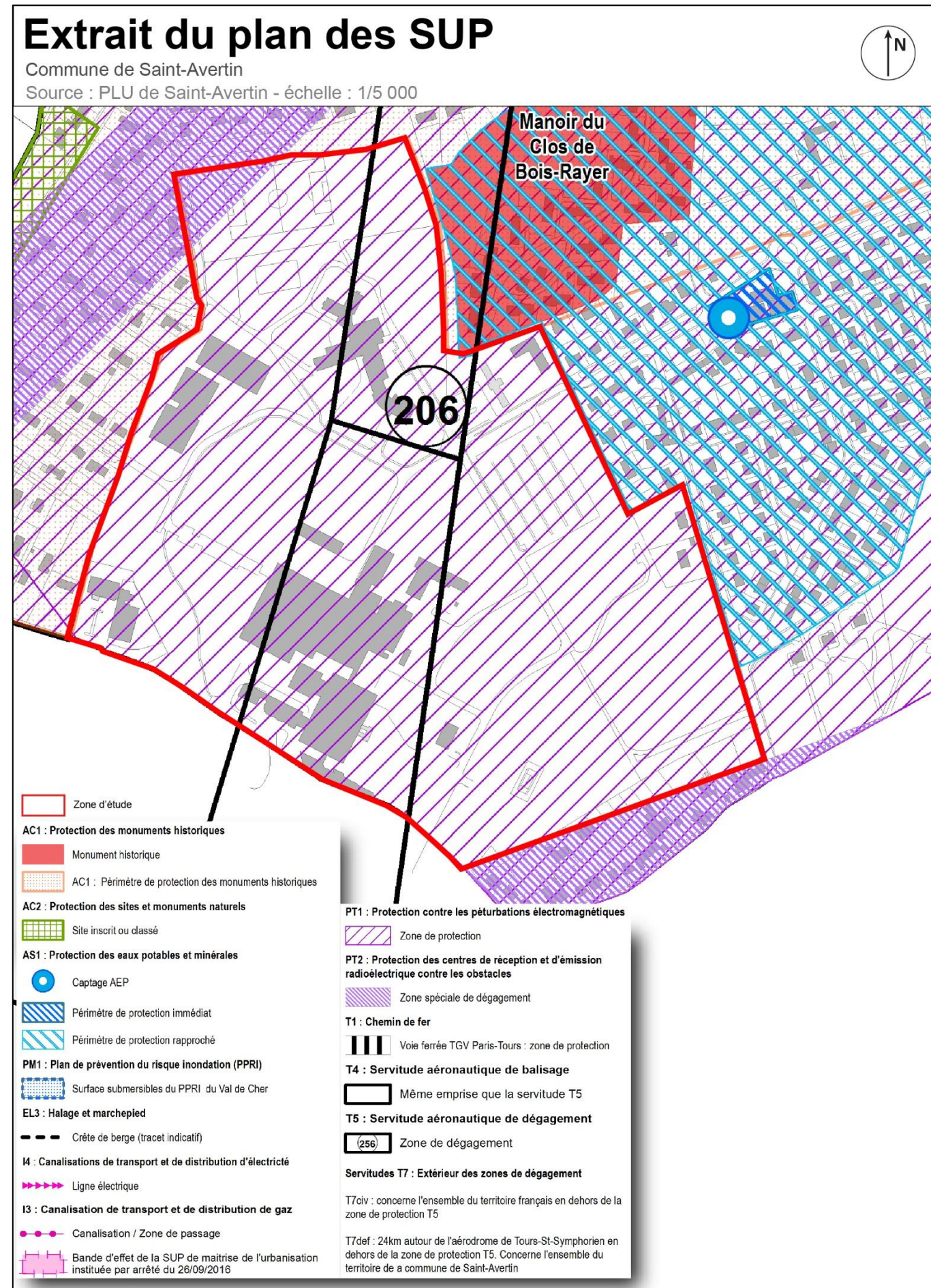
Le projet sera soumis, avant travaux, à l'ingénieur en Chef du service de la base aérienne de Tours Saint-Symphorien. Aucune modification ne sera apportée à l'exploitation de l'hélistation déplacée par rapport à la situation actuelle, en ce qui concerne l'usage d'aide radioélectrique à la navigation aérienne.

e) Compatibilité

L'analyse du Plan Local d'Urbanisme de Saint-Avertin révèle que :

- le projet respecte les orientations et dispositions du PADD qui lui sont applicables :
  - il réorganise l'hôpital sur lui-même et densifie les constructions sans étalement urbain supplémentaire du site hospitalier, en concordance avec l'objectif de maîtrise des extensions urbaines pour limiter la consommation d'espace,
  - il satisfait les besoins actuels et futurs des habitants en équipements par le développement des activités de santé sur la commune de Saint-Avertin,
  - il prévoit le développement d'une piste cyclable au sein du site, et sera desservi par une ligne de bus et de tramway, conformément à l'objectif de développement des circulations douces,
  - le projet comprend des espaces verts, socle de biodiversité de la trame verte, et les conçoit selon le double objectif paysager et de diversification de la palette végétale selon plusieurs strates, herbacées, arbustives et arborées, afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité présente actuellement, en concordance avec l'objectif de mise en valeur du patrimoine naturel et paysager et de confortement de la trame boisée en milieu urbain,
- le projet n'est concerné par aucune OAP,
- **le projet se situe en zone UH** dédiée aux équipements hospitaliers et à leurs annexes, et respecte le règlement de cette zone.
- aucun aménagement ne sera réalisé au sein de l'espace boisé classé présent au nord-est du site,
- les contraintes et obligations exercées par les servitudes applicables au site seront respectées et le projet est compatible avec les servitudes d'utilité publique en vigueur.

**Le projet est compatible avec le PLU de Saint-Avertin.**





### 2.7.1.3 Plan Local d'Urbanisme de Chambray-lès-Tours

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Chambray-lès-Tours a été approuvé le 18 septembre 2013, modifié les 26 mars 2015 et 07 juillet 2016, mis en compatibilité les 26 février 2015 et 21 mai 2015, et ayant fait l'objet d'une révision allégée le 08 décembre 2016. Une procédure de modification est en cours, engagée par délibération du conseil métropolitain le 23 septembre 2019 et une procédure de mise en compatibilité spécifique au projet du CHRU est également en cours.

#### a) Projet d'Aménagement et de Développement Durable

Le PADD du PLU de Chambray-lès-Tours a pour objectif de mettre en œuvre le projet politique de la municipalité en tenant compte du territoire, de ses atouts et faiblesses, ainsi que des enjeux supra-communaux.

Les grandes orientations du PADD se déclinent en quatre chapitres :

- la nature, valeur capitale,
- un projet novateur en matière d'habitat durable,
- favoriser le changement des pratiques de mobilité,
- conforter durablement la dynamique économique de Chambray-lès-Tours.

Ses grandes orientations sont les suivantes, celles concernant plus particulièrement le projet étant en gras :

- dans la continuité du POS, plusieurs orientations sont maintenues :
  - la recomposition du tissu urbain, afin de doter la commune d'une identité avec la réalisation de chartes architecturales pour la création de façades urbaines notamment de la RD943,
  - la valorisation des entités paysagères accessibles et la préservation d'une trame verte identifiable en particulier au sud de la commune,
  - l'interdiction de l'extension des hameaux,
  - la création de logements afin de répondre à une demande forte,
  - la requalification des sites économiques, en particulier la zone d'activités de la Vrillonnerie,
- en matière environnementale :
  - une volonté de faire de l'environnement naturel et agricole une priorité. C'est ainsi que 170 ha de terres d'urbanisation future seront reclassés en secteur naturel voué à l'agriculture périurbaine et ce en adéquation et relation directe avec le projet d'éco-quartier,
  - **une prise en compte beaucoup plus large sur le plan géographique des trames verte et bleue de la commune, en consolidant et préservant l'ensemble de leurs éléments constitutifs (bosquets, mares, espaces boisés...),**
  - une prise en compte du patrimoine bâti en protégeant réglementairement des constructions identifiées,
- en matière d'habitat :
  - l'arrêt de l'étalement urbain au profit d'opérations de renouvellement de la ville et de secteurs à densité raisonnée,
  - une articulation de l'habitat et du développement des transports en commun. C'est ainsi que plus des deux tiers des opérations d'habitat se feront en renouvellement urbain, en particulier sur l'axe de la seconde ligne de tramway,
  - une remise en question de l'intensification urbaine du Centre bourg inscrite dans le POS. Il s'agit de conserver son identité de « village », sa fonctionnalité en services et commerces de proximité,
  - une promotion de l'habitat durable dans sa forme, sa mixité sociale et générationnelle, et dans sa construction,
  - une volonté démocratique d'associer les habitants et les futurs résidents à la conception des projets de nouveaux quartiers,
- en matière de mobilité :
  - favoriser les alternatives aux déplacements en voiture,
  - **préparer l'arrivée de la seconde ligne de tramway jusqu'au CHRU Trousseau et des transports en commun en site propre (TCSP) sur les grands axes,**
  - développer les liaisons douces et prévoir les franchissements des grandes infrastructures,
- en matière économique :
  - soutenir la croissance verte et mettre une agriculture respectueuse de notre environnement au cœur d'un projet économique durable, et répondre ainsi à l'objectif d'une ceinture nourricière pour l'agglomération tourangelle,
  - **diversifier l'économie en poursuivant et soutenant le développement des services à la personne, en particulier les activités de santé dans le domaine sanitaire et médico-social, ainsi que le pôle tertiaire sur l'ex site rallye,**
  - prendre en compte le patrimoine remarquable de la Ville comme axe de dynamique économique. Il s'agit de promouvoir un tourisme pluriel combinant tourisme d'affaire (séminaires, congrès), culture, gastronomie, en

s'appuyant sur la valorisation des atouts de certains éléments du patrimoine historique communal comme le Château de la Branchoire.

#### b) Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Un élément concerné par l'objectif de « valorisation du socle de base de la TVB » de l'OAP 1 relative à la trame verte et bleue communale se situe dans l'emprise du projet, à l'ouest du site sur la commune de Chambray-lès-Tours.

Un élément concerné par l'objectif de « renforcer le fonctionnement des corridors écologiques » de l'OAP 1 se situe en limite nord du projet, sur la commune de Saint-Avertin.

Le périmètre du projet est concerné par l'OAP 4 « L'avenue de la République – séquence Ouest ». En effet le site est concerné :

- par le tracé du TCSP,
- par des principes de liaison piétonne / vélo à prévoir,
- par un cœur d'îlot à recomposer à l'ouest.

#### c) Règlement et plan de zonage

Le projet se situe en zone US et UDa du règlement du PLU de Chambray-lès-Tours.

La zone US est dédiée aux équipements hospitaliers et leurs annexes ainsi qu'aux établissements exerçant leur activité dans les secteurs de la santé et de l'action sociale. Si elle est divisée en plusieurs sous-secteurs, la zone US « stricte » correspond à l'hôpital actuel de Tours sur le site Trousseau.

La zone UD correspond à une zone urbaine mixte qui couvre les espaces urbains mixtes bordant l'avenue de la République et la route de Bordeaux et desservis par le réseau urbain de bus.

Situé dans le prolongement du nouveau quartier de la Porte des Arts et du secteur d'habitat collectif de Gallardon, le secteur UDa autorise des densités plus importantes. Ce dernier coïncide avec le tronçon de l'avenue de la République desservi par un axe de transport en commun en site propre.

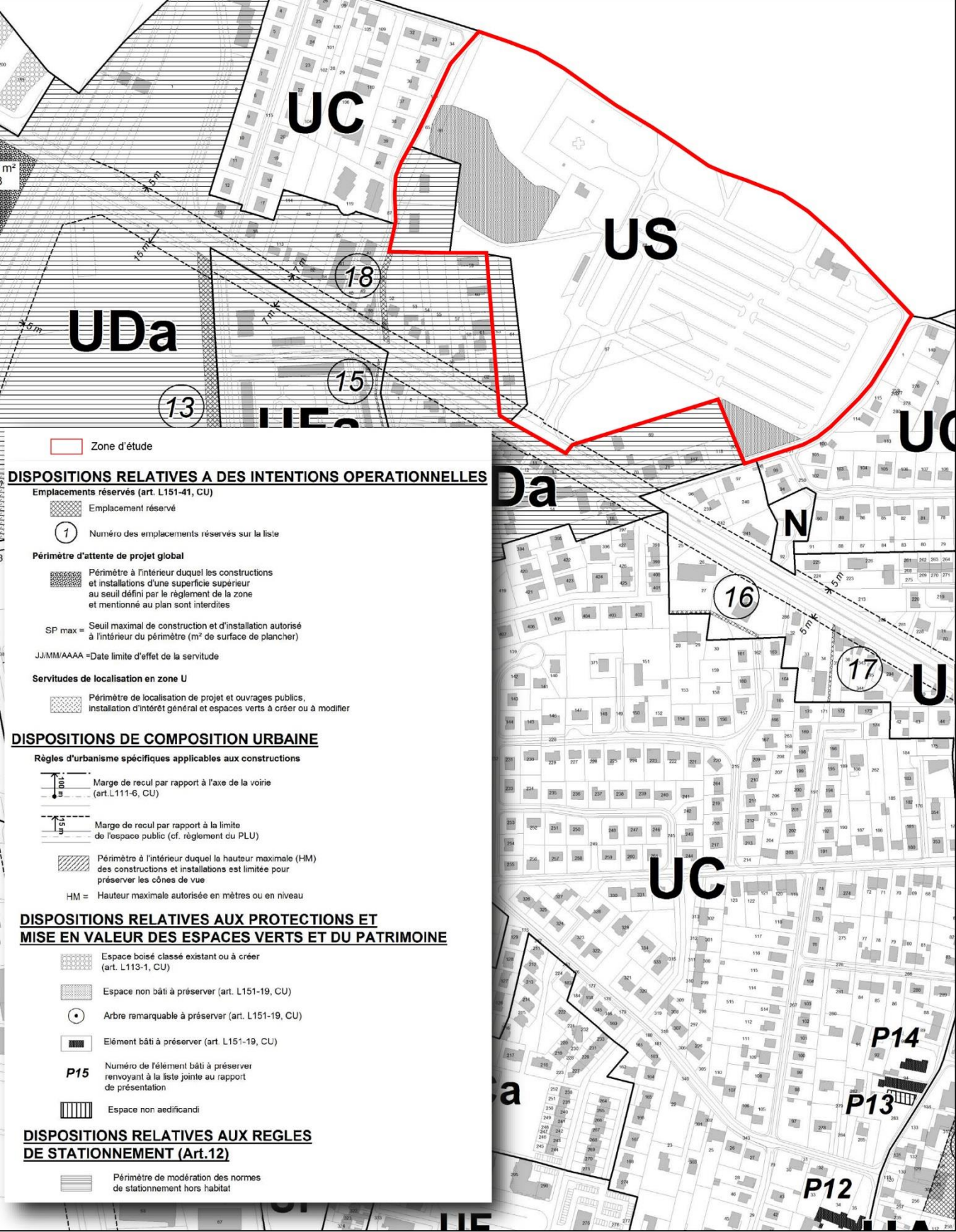
Aucun espace boisé classé ni aucun emplacement réservé n'est présent dans la zone concernée par le projet.

Deux espaces non bâti à préserver au sens de l'article L 151-19 du code de l'urbanisme se situent dans l'emprise du projet, au sud-est et à sud-ouest du site.



# Extrait du plan de zonage du PLU

Commune de Chambray-Lès-Tours  
Source : PLU de Chambray-Lès-Tours - échelle : 1/5 000



## d) Servitudes d'utilité publique

Le zone de projet est concerné par les servitudes d'utilité publique suivantes :

- PT1, servitude radioélectrique contre les obstacles et les perturbations électromagnétiques,
- PT2, servitude radioélectrique de protection contre les obstacles,
- T4, servitude aéronautique de balisage,
- T5, servitude aéronautique de dégagement,
- T7, servitude aéronautique de protection contre les obstacles.

La servitude PT1 contre les obstacles et les perturbations électro-magnétiques concerne le centre radioélectrique de Chambray / Les Fossés Blancs. Le site du projet se trouve pour partie dans un rayon de 1500 m du-dit centre radioélectrique.

Dans cette zone de protection radioélectrique, il est interdit aux propriétaires ou usagers d'installations électriques de produire ou de propager des perturbations se plaçant dans la gamme d'ondes radioélectriques reçues par le centre et présentant pour les appareils du centre un degré de gravité supérieur à la valeur compatible avec l'exploitation du centre, en application de l'article R.30 du Code des postes et des communications électroniques.

La servitude PT2 relative à la protection des centres de réception et d'émission radioélectrique contre les obstacles, concerne le faisceau hertzien Chambray-les-Tours à Amboise.

La partie ouest du site se trouve dans la zone spéciale de dégagement de ce centre radioélectrique. Dans ce périmètre, la partie la plus haute des obstacles créés dans ces zones ne devra pas dépasser les cotes fixées sur les plans. La hauteur des nouveaux bâtiments construits sur le site Trousseau ne sera pas supérieure à celle des constructions actuelles, et ne dépassera donc pas les cotes fixées sur les plans.

Les trois servitudes aéronautiques T4, T5 et T7 concerne l'aérodrome de Tours Saint-Symphorien.

La servitude T4 oblige, en cas de demande de permis de construire, et avant d'entreprendre tous travaux de démolition, réparation, surélévation ou clôture, prévenir deux mois à l'avance, l'Ingénieur en Chef du Service des Bases Aériennes compétent, par lettre recommandée avec avis de réception.

La servitude T5 interdit, dans la zone de dégagement, de créer des obstacles (fixes permanents ou non permanents) susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne. Elle oblige à modifier ou supprimer les obstacles de nature à constituer un danger pour la circulation aérienne ou nuisibles au fonctionnement des dispositifs de sécurité établis dans l'intérêt de la navigation aérienne ou de pourvoir à leur balisage.

La servitude T7 interdit de créer certaines installations déterminées par arrêtés ministériels qui, en raison de leur hauteur, seraient susceptibles de nuire à la navigation aérienne, et ceci en dehors des zones de dégagement.

Les nouveaux bâtiments construits sur le site Trousseau ne seront pas plus hauts que les constructions actuelles, et ne constitueront donc pas d'obstacle à la circulation aérienne.

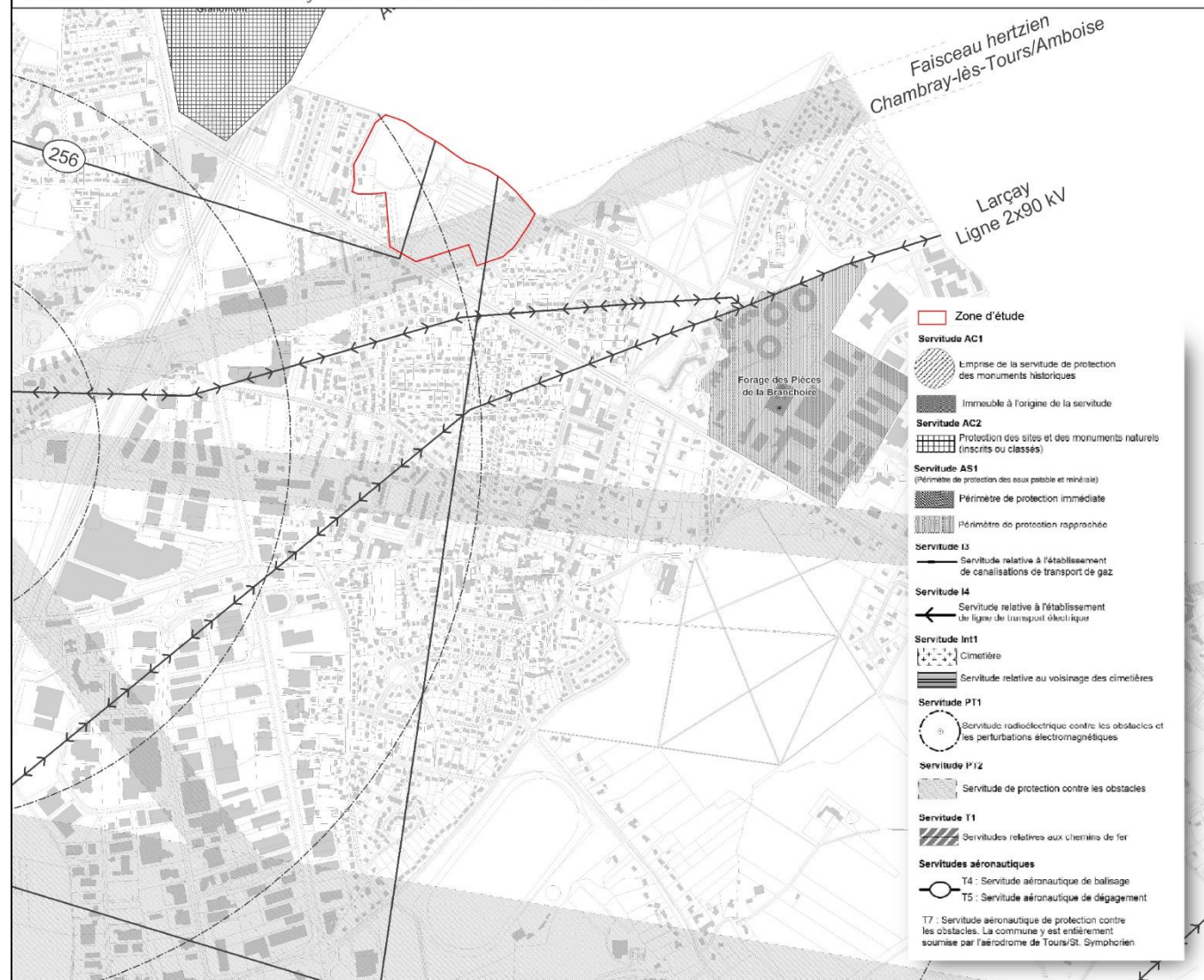
Le projet sera soumis, avant travaux, à l'ingénieur en Chef du service de la base aérienne de Tours Saint-Symphorien. Aucune modification ne sera apportée à l'exploitation de l'hélistation déplacée par rapport à la situation actuelle, en ce qui concerne l'usage d'aide radioélectrique à la navigation aérienne.



# Extrait du plan des SUP

Commune de Chambray-Lès-Tours

Source : PLU de Chambray-Lès-Tours - échelle : 1/18 500



## e) Compatibilité

L'analyse du PLU de la commune de Chambray-lès-Tours révèle que :

- le projet respecte les orientations et dispositions du PADD qui lui sont applicables :
  - il comprend des espaces verts, socle de biodiversité de la trame verte, et les conçoit selon le double objectif paysager et de diversification de la palette végétale selon plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées, afin de prendre en compte l'ensemble de la biodiversité présente actuellement,
  - il réorganise l'hôpital sur lui-même et densifie les constructions sans étalement urbain supplémentaire du site hospitalier, en concordance avec la première orientation en matière d'habitat,
  - il respecte la deuxième orientation en matière économique et prévoit de développer les activités de santé sur la commune de Chambray-lès-Tours par la réorganisation du site Trousseau et la mise en place d'une logique médicale,
- le projet se trouve en zones urbaines **US** dédiée aux équipements hospitaliers et leurs annexes ainsi qu'aux établissements exerçant leur activité dans les secteurs de la santé et de l'action sociale, et **UDa** qui correspond à une zone urbaine mixte qui couvre les espaces urbains mixtes bordant l'avenue de la République et la route de Bordeaux et desservis par le réseau urbain de bus,
- aucun emplacement réservé ne sera remis en cause par le projet,
- aucun Espace Boisé Classé n'est présent sur le site du projet mais un espace arboré protégé au PLU en tant qu'espace non bâti à préserver est présent sur le site et impacté par le projet (voir ci-dessous),

- les contraintes et obligations exercées par les servitudes applicables au site seront respectées et le projet est compatible avec les servitudes d'utilité publique en vigueur.

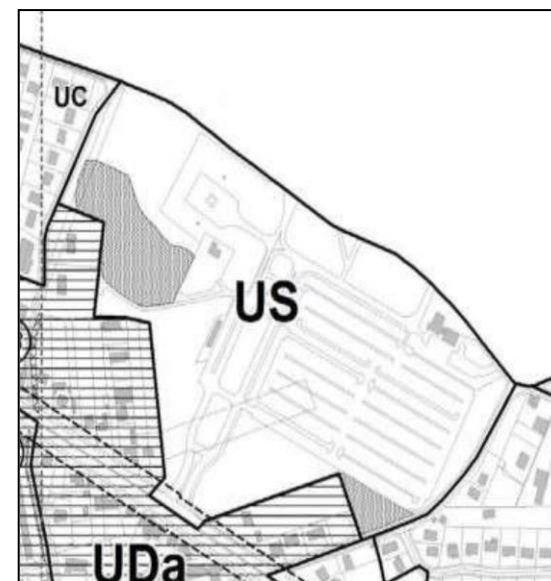
L'analyse du PLU de la commune de Chambray-lès-Tours révèle que le projet est cependant incompatible avec le PLU :

- le projet n'est pas compatible avec le zonage du PLU pour les raisons suivantes :
  - trois parcelles ou parties de parcelles comprises dans l'emprise du projet sont situées en zone UDa,
  - le projet impacte par ses aménagements et constructions l'espace arboré protégé au PLU en tant qu'espace non bâti à préserver au sens de l'article L151-19 du code de l'urbanisme situé à au sud-ouest du périmètre de projet,
- le projet n'est pas compatible avec le règlement de la zone US pour les raisons suivantes :
  - le règlement de la zone US est contradictoire avec le règlement d'assainissement de la Métropole sur la définition du débit de fuite des eaux pluviales. Le règlement de la zone US définit un débit de fuite de 1L/s/ha, contre 3L/s/ha pour le règlement d'assainissement de la Métropole,
  - le projet ne respecte pas le recul minimum des plantations par rapport aux constructions équivalant à leur hauteur à maturité,
- le projet n'est pas compatible avec l'OAP 1 :
  - un élément concerné par l'objectif de « valorisation du socle de base de la TVB » de l'OAP 1 relative à la trame verte et bleue communale se situe dans l'emprise du projet,
- le projet n'est pas compatible avec l'OAP 4 :
  - deux cœurs d'îlot à recomposer sont situés dans l'emprise du projet.

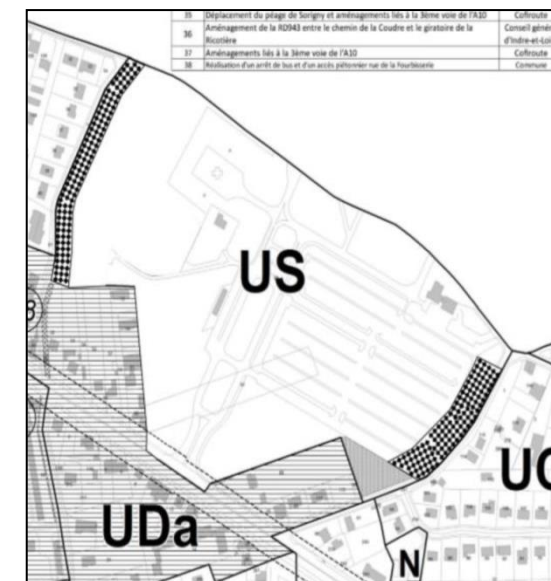
Une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU de Chambray-lès-Tours a donc été engagée par Tours Métropole. La réunion d'examen conjoint a eu lieu le 17 mai. L'enquête publique a démarré le 28 juin et s'achèvera le 29 juillet 2021.

Les changements apportés au PLU de Chambray-lès-Tours sont décrits au chapitre 2.3.4.2. Ces changements concernent notamment :

- le reclassement des parcelles ou partie de parcelles actuellement situées en zone Uda en zone US,
- la suppression de l'espace non bâti à préserver au sens de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme situé à l'ouest du site et sa restitution en espace arboré à protéger arboré protégé au PLU en frange est et ouest du projet,



Plan de zonage avant changements



Plan de zonage après changements

- la suppression de l'espace non bâti à préserver de l'OAP n°1 situé à l'ouest du site et sa restitution en espace arboré à protéger arboré protégé au PLU en frange est et ouest du projet,
- l'adaptation des limites de la zone « Faire de la TVB un élément de composition du projet urbain » de l'OAP n°1 au périmètre de la zone UDa modifiée,





OAP n°1 avant changements



OAP n°1 après changements

- la modification des périmètres de « cœur d'îlot à recomposer » de l'OAP n°4 situés en partie ouest du site du CHRU (au niveau des deux logements de fonction, en bordure de la rue Jacques Monod) et à l'ouest de l'entrée du site du CHRU et la création de périmètres d'espaces non bâtis à préserver et d'espaces arborés à protéger au sens de l'article L. 151-19 du code de l'urbanisme à l'ouest et à l'est du site.



OAP n°4 avant changements



OAP n°4 après changements

#### 2.7.1.4 Plan de Prévention des Risques de la commune de Saint-Avertin

Le projet est situé hors zone de risque du PPRI Val de Tours-Val de Luynes approuvé le 18 juillet 2016, seul PPR en vigueur sur la commune.

#### 2.7.1.5 Plan de Prévention des Risques de la commune de Chambray-lès-Tours

La commune de Chambray-lès-Tours n'est concerné par aucun plan de prévention des risques, naturels ou technologiques.

#### 2.7.1.6 Plan de Déplacements Urbains

Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) de Tours Métropole définit les principes d'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, à l'échelle du périmètre de transports urbains. Il a été approuvé par le Sitcat le 19 décembre 2013 pour la période 2012-2023.

Il définit les principes et un plan d'actions structurés autour de 5 axes se déclinant en 14 orientations :

- axe 1 : Donner la priorité aux modes alternatifs à la mobilité motorisée individuelle :
  - orientation 1 : Faire des modes actifs une solution au quotidien,
  - orientation 2 : Développer l'attractivité des transports en commun,
  - orientation 3 : Faciliter l'intermodalité,
- axe 2 : Garantir la mobilité pour tous :
  - orientation 1 : Accompagner la mobilité dans les quartiers prioritaires,
  - orientation 2 : Assurer l'accessibilité aux personnes à mobilités réduite,
- axe 3 : Construire la ville des courtes distances :
  - orientation 1 : Organiser l'urbanisation du territoire autour des transports collectifs,

- orientation 2 : Promouvoir un urbanisme qui favorise les alternatives à la voiture,
- orientation 3 : Rééquilibrer le partage de la voirie,
- axe 4 : Mieux organiser la mobilité motorisée :
  - orientation 1 : Faire du stationnement un outil de régulation des mobilités,
  - orientation 2 : Apaiser les circulations et limiter les impacts du trafic automobile,
  - orientation 3 : Organiser l'approvisionnement de l'agglomération,
  - orientation 4 : Inciter à l'usage raisonné de l'automobile,
- axe 5 : Partager une culture de la mobilité :
  - orientation 1 : Renforcer la coordination des acteurs de la mobilité,
  - orientation 2 : Développer des outils de sensibilisation et de communication.

#### f) Compatibilité

Le PDU encourage les projets l'organisation de l'urbanisation du territoire autour des transports collectifs et donne la priorité aux modes alternatifs à la voiture.

Le projet n'est pas un projet d'infrastructure linéaire. Cependant, la future ligne de tramway reliant le centre de Tours, et notamment l'Hôpital Bretonneau à celui de Trousseau, trouvera sa gare devant le Parc Hospitalier et des cheminements piétons mèneront vers les différents halls des nouveaux programmes hospitaliers, et les transports en commun desserviront le Parc Hospitalier, favorisant ainsi les transports en communs et les modes actifs.

Des pistes cyclables seront organisées le long des voies principales autour de l'emprise du nouveau CHRU, favorisant aussi les modes de transport actifs.

**Ainsi, le projet est compatible avec le PDU de Tours Métropole.**

### 2.7.2 LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION (PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES)

#### 2.7.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, adopté le 4 novembre 2015 par le comité de bassin, constitue un document juridique de planification décentralisé, définissant, pour une période de six années, 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 dans le bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE s'appuie sur 14 orientations fondamentales (OF) reliées directement avec les questions importantes identifiées lors de l'état des lieux du bassin ou étant issues d'autre sujet devant être traitées par le SDAGE :

- chapitre 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau,
- chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates,
- chapitre 3 : Réduire la pollution organique et bactériologique,
- chapitre 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides,
- chapitre 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,
- chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- chapitre 7 : Maîtriser les prélèvements d'eau,
- chapitre 8 : Préserver les zones humides,
- chapitre 9 : Préserver la biodiversité aquatique,
- chapitre 10 : Préserver le littoral,
- chapitre 11 : Préserver les têtes de bassin versant,
- chapitre 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
- chapitre 13 : Mettre en place des outils réglementaire et financiers,
- chapitre 14 : Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

**La zone d'étude se situe dans le bassin Loire-Bretagne et dans le sous-bassin Loire Moyenne.** Ce sous-bassin versant s'étend sur une superficie de 27 350 km<sup>2</sup> et compte 322 masses d'eau de surface dont :

- 6% sont fortement modifiées,
- 2% sont artificielles.

Aucun cours d'eau identifié auprès de la DDT 37 ou du SDAGE n'est présent à proximité de la zone de projet.

Le projet se situe au droit des masses d'eau souterraines craie du Céno-Turonien du bassin versant du Cher, code national GG085 et sables et grès captifs du Cénomani, code national GG142.

Le programme de mesures du SDAGE identifie des problèmes à traiter sur ce sous-bassin versant, ainsi que les mesures à mettre en œuvre. Les principaux problèmes à traiter dans ce sous-bassin concernent la qualité de l'eau avec des mesures prises sur l'assainissement des collectivités et des industries, la lutte contre les pollutions diffuses issues de l'agriculture, les milieux aquatiques avec des mesures prises pour améliorer les milieux aquatiques et les prélèvements





avec des mesures prises pour réduire les pressions sur la ressource. Ces données sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
Assainissement	
ASS01	Étude globale et schéma directeur
ASS02	Mesures de réhabilitation de réseau pluvial strictement
ASS0302	Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
ASS0301	Réhabiliter un réseau d'assainissement des eaux usées dans le cadre de la directive ERU (agglomérations > 2 000 EH)
ASS11	Mesures de formation, conseil, sensibilisation ou animation
ASS13	Mesures de traitement des eaux usées (assainissement collectif et non collectif) dans le cadre de la directive ERU
ASS13	Mesures de traitement des eaux usées (assainissement collectif et non collectif) au-delà de la directive ERU
Agriculture	
AGR01	Étude globale et schéma directeur
AGR0202	Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la directive nitrates
AGR0302	Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, au-delà des exigences de la directive nitrates
AGR0303	Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
AGR0401	Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
AGR0802	Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles
GOU – AGR10	Mettre en place une opération de formation, conseil, sensibilisation ou animation en matière agricole
AGR05	Élaboration d'un programme d'action AAC
Assainissement des industries	
IND06	Mesures de réduction des pollutions des "sites et sols pollués"
IND12	Mesures de réduction des substances dangereuses
Milieux aquatiques	
MIA01	Étude globale et schéma directeur
MIA02	Mesures de restauration hydromorphologique des cours d'eau
MIA03	Mesures de restauration de la continuité écologique
MIA0401	Réduire l'impact d'un plan d'eau ou d'une carrière sur les eaux superficielles ou souterraines
MIA0402	Mettre en œuvre des opérations d'entretien ou de restauration écologique d'un plan d'eau
MIA14	Mesures de gestion des zones humides
MIA0701	Gérer les usages et la fréquentation sur un site naturel
MIA0703	Mener d'autres actions diverses pour la biodiversité
MIA08	Protection réglementaire et zonage
MIA10	Mesures de gestion forestière contribuant au bon état des eaux
MIA13	Milieux aquatiques - Autres (dont plantation de ripisylves)
GOU – MIA12	Conseil, sensibilisation et animation en matière de milieux aquatiques
Ressource	
RES01	Étude globale et schéma directeur
RES02	Mesures d'économie d'eau dans les secteurs agricole , domestique, industriel et artisanal
RES0303	Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau
RES04	Gestion de crise sécheresse
RES0601	Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation
RES0602	Mettre un place un dispositif de soutien d'étiage ou d'augmentation du débit réservé allant au-delà de la réglementation
RES07	Mise en place de ressources de substitution
RES08	Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau
RES12	Déplacement des forages proximaux sur les bassins versants de l'Aigre, les mauves et la Cisse
Gouvernance - Connaissance	
GOU01	Etude transversale
GOU0201	Mettre en place ou renforcer un sage

GOU0202	Mettre en place ou renforcer un outil de gestion concertée (hors sage)
---------	--

Autres mesures	
GOU – RES110100	Mettre en place une opération de formation, conseil, sensibilisation ou animation en matière agricole
IND13	Mesures de réduction des pollutions hors substances dangereuses
MIA0402	Mettre en œuvre des opérations d'entretien ou de restauration écologique d'un plan d'eau
GOU06	Gouvernance - connaissance - Autres
MIA12	Mesures de formation, conseil, sensibilisation ou animation
RES04	Gestion de crise sécheresse

Le SDAGE détermine les objectifs d'état qualitatif et quantitatif des masses d'eau du bassin, précisés dans le tableau ci-après.

Code et nom de la masse d'eau		GRGG085 <i>Craie du Séno-Turonien du BV du Cher</i>	FRGG142 <i>Sables et grès captifs du Cénomani</i>
Catégorie		Eau souterraine	Eau souterraine
Objectif d'état chimique		Bon état 2015	Bon état 2015
Objectif d'état quantitatif		Bon état 2015	Bon état 2015
Justification	Cause		
	Paramètre		
	Usages et activités spécifiques		

a) Compatibilité avec les orientations fondamentales

Les aménagements envisagés dans le cadre de la présente opération prennent en considération les 9 orientations fondamentales (OF) et dispositifs associés de ce SDAGE et sont compatibles avec ces orientations fondamentales et les objectifs de bon état des milieux, pour les raisons exposées ci-après.

Le chapitre 1 dépasse le cadre du projet : il incite à préserver ou à restaurer les capacités de résilience des milieux aquatiques. Les exigences de la non dégradation des milieux ont été prises en compte.

Le projet n'est pas de nature à engendrer des nitrates. Il est donc compatible avec le chapitre 2 du SDAGE.

Le projet, de par sa nature, ne concourt pas à l'eutrophisation des cours d'eau. Il ne modifie pas les apports actuels en phosphore et en polluants organiques dans le milieu et n'induit donc pas un non-respect des valeurs de référence en phosphore total dans les cours d'eau. Il est donc compatible avec le chapitre 3 du SDAGE.

Le projet ne conduit pas à l'utilisation de produits phytosanitaires (herbicides, insecticides ou fongicides). Il est donc compatible avec le chapitre 4 du SDAGE.

Le projet ne conduit pas à l'utilisation de substances dangereuses Il est donc compatible avec le chapitre 5 du SDAGE.

Une étude qualitative des risques sanitaires a été réalisée dans le cadre du projet permettant de conclure que les risques sanitaires sont non significateurs, les quotients de dangers et les excès de risques étant tous inférieurs aux seuils d'avertissement. Le projet est donc compatible avec le chapitre 6.

Le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau supplémentaire dans la nappe souterraine ou dans les cours d'eau. La réalisation du projet n'a donc pas d'incidence quantitative sur les eaux (chapitre 7).

Une zone humide de 0,37 ha, constituée par une friche hydrocline, a été identifiée sur le site de projet, au sein de milieux anthropiques. Les aménagements projetés impactent cette zone humide. Des solutions de substitution ont été envisagées par le maître d'ouvrage, cependant, elles ont été abandonnées pour des raisons de faisabilité, de contraintes réglementaires ou de coût de projet. A défaut d'alternative avérée, et la zone humide du site n'étant pas fonctionnelle sur les plans hydrologique, biogéochimique ou d'accomplissement du cycle biologique des espèces, le projet prévoit des mesures compensatoires visant à apporter des fonctionnalités supplémentaires aux zones humides créées. Ainsi, le remblaiement de la zone humide sera compensé *in situ* par la création d'une prairie humide de 820 m² au sein des jardins de la renaissance, offrant un milieu caractéristique des zones humides et apportant un réel gain en termes de biodiversité. La création d'un réseau de 4 mares au nord du site d'une surface de 830 m², de 320 m², de 350 m² et de 680 m² complètera cette compensation *in situ*, qui aura donc avec ces deux mesures une surface totale de 3 000 m². Ces mesures permettent la création de différents types de zones humides cumulativement de meilleure qualité sur le plan fonctionnel et sur le plan



de la qualité de la biodiversité et dans le même bassin versant de la zone humide détruite. Le projet est donc compatible avec le chapitre 8 du SDAGE.

Le chapitre 9 dépasse le cadre du projet : il vise à préserver la biodiversité aquatique. Le projet n'est pas de nature à nuire à la biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides.

Le chapitre 10 dépasse le cadre du projet : il vise à préserver le littoral. Le projet, de par sa nature, ne concourt pas à l'eutrophisation du littoral du bassin Loire-Bretagne. Il ne comprend aucun rejet en mer.

Le chapitre 11 dépasse le cadre du projet : il vise à préserver les têtes de bassin versant. Le projet ne comporte aucun aménagement à proximité d'une tête de bassin versant.

Le chapitre 12 dépasse le cadre du projet. Il vise à faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et politiques publiques, notamment via la mise en œuvre de Sage et de commissions locales de l'eau.

Le chapitre 13 dépasse le cadre du projet. Il incite à mettre en place des outils réglementaires et financiers et conforte le principe pollueur – payeur.

Le SDAGE Loire-Bretagne, au travers son chapitre 14, énonce que la sensibilisation et l'éducation des citoyens à la gestion de l'eau sont d'intérêt général au bassin. La politique de l'eau ne sera pas impliquée dans le cadre du projet.

**L'opération est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE.**

b) Compatibilité avec le programme de mesures du SDAGE

Bien que l'opération faisant l'objet du présent dossier ne contribue à la réalisation de la mesure prévue pour traiter les problèmes du sous-bassin versant concerné, il ne nuit pas non plus à sa réalisation future et aux effets qui en résulteront.

La compensation de la destruction de zone humide par la création d'une prairie humide, d'un réseau de mares *in situ*, la création et végétalisation de noues et la création de noues de recueil d'eaux pluviales, ainsi que la gestion régulière de ces zones humides participent à la mesure MIA14.

c) Compatibilité avec les objectifs de qualité du SDAGE

L'opération n'implique aucun rejet ou prélèvement dans les eaux souterraines susceptible de modifier l'aspect quantitatif des masses d'eau souterraines par rapport à la situation actuelle. Compte tenu :

- des ouvrages de rétention des eaux pluviales prévus dans le cadre de projet notamment pour la compensation à l'imperméabilisation du projet,
- du traitement des ruissellements de certaines zones à risque avant rejet dans le réseau pluvial existant (séparateur à hydrocarbures),
- l'opération améliore la situation actuelle et ne remet pas en cause l'atteinte des bons états chimiques et quantitatifs des masses d'eau dans lesquelles elle s'inscrit.

**L'opération est donc compatible avec les objectifs d'état qualitatif des masses d'eau fixés par le SDAGE Loire-Bretagne.**

### 2.7.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Cher Aval

Le projet de SAGE Cher aval a été adopté par la commission locale de l'eau le 6 juillet 2016, et la version définitive le 16 février 2018. L'arrêté d'approbation a été signé le 26 octobre 2018.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD) du SAGE se décline en 7 enjeux :

- 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.

Le règlement du SAGE comprend 4 articles :

- article 1 : Encadrer la création des obstacles à la continuité écologique dans le lit mineur des cours d'eau,
- article 2 : Préserver les cours d'eau des interventions pouvant altérer leurs qualités hydromorphologiques,
- article 3 : Encadrer les aménagements pour protéger les zones humides,
- article 4 : Fixer des obligations d'ouverture périodique et coordonnée des barrages à aiguilles mobiles sur le Domaine Public Fluvial du Cher.

a) Compatibilité avec le PAGD

L'enjeu « mettre en place une organisation territoriale cohérente » dépasse le cadre du projet. Il a pour objectif d'assurer la cohérence hydrographique des interventions et d'organiser le transfert du Domaine Public Fluvial du Cher à une maîtrise d'ouvrage pérenne et cohérente.

Le projet est compatible avec l'enjeu « Restaurer, entretenir et valoriser les milieux aquatiques et humides » car il améliore la connaissance des zones humides. En effet, une étude zone humide a été réalisée dans le cadre du projet afin d'identifier les zones humides du site.

Une zone humide de 0,37 ha, constituée par une friche hygrocline, a été identifiée sur le site de projet, au sein de milieux anthropiques. Les aménagements projetés impactent cette zone humide. Des solutions de substitution ont été envisagées par le maître d'ouvrage, cependant, elles ont été abandonnées pour des raisons de faisabilité, de contraintes réglementaires ou de coût de projet. A défaut d'alternative avérée, et la zone humide du site n'étant pas fonctionnelle sur les plans hydrologique, biogéochimique ou d'accomplissement du cycle biologique des espèces, le projet prévoit des mesures compensatoires visant à apporter des fonctionnalités supplémentaires aux zones humides créées. Ainsi, le remblaiement de la zone humide sera compensé *in situ* par la création d'une prairie humide de 820 m<sup>2</sup> au sein des jardins de la renaissance, offrant un milieu caractéristique des zones humides et apportant un réel gain en termes de biodiversité. La création d'un réseau de 4 mares au nord du site d'une surface de 830 m<sup>2</sup>, de 320 m<sup>2</sup>, de 350 m<sup>2</sup> et de 680 m<sup>2</sup> complètera cette compensation *in situ*, qui aura donc avec ces deux mesures une surface totale de 3 000 m<sup>2</sup>. Ces mesures permettent la création de différents types de zones humides cumulativement de meilleure qualité sur le plan fonctionnel et sur le plan de la qualité de la biodiversité et dans le même bassin versant de la zone humide détruite.

De plus, une mesure de gestion des espèces exotiques envahissantes sera mise en œuvre dans le cadre du projet, conformément à l'objectif « Surveiller la prolifération et organiser la gestion des espèces exotiques envahissantes » de cet enjeu.

L'enjeu « Concilier qualité écologique des milieux et usages sur la masse d'eau du Cher canalisé » dépasse le cadre du projet. En effet, il concerne uniquement le Domaine Public Fluvial du Cher entre Noyers-sur-Cher et la confluence avec la Loire.

Le projet est compatible avec l'enjeu « améliorer la qualité de l'eau ». Les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées (séparateur à hydrocarbures) avant rejet dans le réseau d'eaux pluviales existant.

Le projet ne prévoit pas de prélèvement d'eau supplémentaire dans la nappe souterraine ou dans les cours d'eau. La réalisation du projet n'a donc pas d'incidence quantitative sur les eaux (enjeu « préserver les ressources en eau »).

Le projet est situé hors zone de risque du PPRI Val de Tours-Val de Luynes approuvé le 18 juillet 2016, seul PPRI en vigueur sur les communes concernées. De plus, le projet n'est pas de nature à augmenter le risque inondation. Il comporte des bassins de rétention en compensation de l'imperméabilisation induite. Il est donc compatible avec l'enjeu « Réduire le risque d'inondation ».

L'enjeu « Animer le SAGE, sensibiliser et communiquer » dépasse le cadre du projet. A travers cet objectif, la Commission Locale de l'Eau se donne pour objectif d'assurer le portage du SAGE et la coordination des actions et de mettre en place le volet pédagogique du SAGE.

**L'opération est compatible avec les enjeux du PAGD.**

b) Compatibilité avec le règlement

Les articles 1, 2 et 4 dépassent le cadre du projet.

A travers l'article 3 du règlement, la Commission Locale de l'Eau souhaite encadrer les décisions administratives prise dans le domaine de l'eau sur le territoire du SAGE si elles entraînent la destruction ou la dégradation de zones humides.

La zone humide identifiée sur le site se trouve au sein d'habitats anthropiques, sur le site du CHRU. Elle ne fait pas partie des sites emblématiques en termes d'habitats humides et de biodiversité associée. D'après le diagnostic zone humide réalisé, cette zone comporte des enjeux écologiques moyens et une biodiversité ordinaire.

**La CLE du SAGE pourra encadrer les décisions administratives concernant le remblaiement de cette zone humide. L'opération est compatible avec le règlement du SAGE.**



### 2.7.2.3 Compatibilité avec le Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Loire-Bretagne 2016-2021 a été adopté le 23 novembre 2015 par le préfet coordonnateur de bassin. L'arrêté préfectoral a été publié au journal officiel du 22 décembre 2015. Le PGRI du bassin Loire-Bretagne vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation.

Le PGRI traite d'une manière générale de la protection des biens et des personnes. Que ce soit à l'échelle du bassin Loire-Bretagne ou des TRI, les contours du PGRI se structurent autour des 6 objectifs listés ci-dessous :

- objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines,
- objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque,
- objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable,
- objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale,
- objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation,
- objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

#### a) Compatibilité avec les objectifs du PGRI

Le projet n'a aucun impact sur l'écoulement des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines (objectif n°1).

Le maître d'ouvrage a pris en compte le risque inondation dès la conception du projet. Toutefois, le projet n'est pas concerné par le risque inondation (objectif n°2).

Les objectifs 3, 4, 5 et 6 dépassent le cadre du projet.

**Le projet prend en compte les objectifs du PGRI, avec lesquels il est compatible.**

#### b) Compatibilité avec les objectifs des SLGRI

Le bassin Loire-Bretagne compte **22 territoires à risque importants d'inondation (TRI)**.

A l'échelle de chacun des TRI, et plus largement du bassin de gestion du risque (échelle du bassin versant ou du bassin de vie), **une ou plusieurs stratégie(s) locale(s) de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doit(vent) être élaborée(s)** par les parties prenantes sous l'impulsion d'une structure porteuse adéquate.

Pour le cycle de gestion 2016 – 2021, 24 Stratégies Locales sont attendues sur le bassin Loire-Bretagne (1 SLGRI par TRI sauf pour les deux TRI comportant une île – Noirmoutier et Ré).

La liste des stratégies locales a été arrêtée le 20 février 2015 par le préfet coordonnateur de bassin et modifiée le 30 mars 2016.

**La commune de Saint-Avertin est incluse dans le TRI de Tours**, qui identifie la Loire et le Cher comme sujets à des inondations par débordement.

**La zone d'étude est toutefois située en dehors des zones de crues.**

La SLGRI pour le TRI de Tours a été arrêtée par le Préfet d'Indre-et-Loire le 12 juillet 2017, et comporte trois orientations, déclinées en mesures puis en objectifs :

- A. pour un développement du Val résolu et résilient,
  - un Val qui entretient sa dynamique,
  - un Val qui reste dans son enveloppe urbaine,
  - un Val qui améliore sa résilience,
  - un Val qui cultive ses espaces non bâtis,
- B. pour un aléa accepté et une vulnérabilité maîtrisée,
  - rendre négligeable le risque de rupture de digue,
  - faciliter les écoulements,
- C. un réseau d'acteurs intercommunal solidaire et préparé,
  - demain la crise, être prêt,
  - une réponse nécessairement intercommunale,
  - partager la réponse du territoire.

**Aucune mesure ne concerne directement le projet.**

**Le projet est ainsi compatible avec la SLGRI du TRI de Tours.**

### 2.7.2.4 Compatibilité avec le Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI)

La commune de Saint-Avertin est concernée par le **PAPI en cours d'élaboration Val de Tours**.

Ce PAPI concerne 45 fiches actions réparties dans 7 axes thématiques :

- axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque,
- axe 2 : Surveillance, prévision des crues et des inondations,
- axe 3 : Alerte et gestion de crise,
- axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- axe 5 : Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- axe 6 : Gestion des écoulements,
- axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique.

L'action 4.3. de l'axe 4 « Perméabilité des sols » a pour objectif stratégique de systématiser les aménagements perméables, et pour objectifs opérationnels de :

- favoriser la porosité des sols dans les nouveaux aménagements, pour assurer la bonne infiltration des eaux pluviales et le réessuyage des terres en cas d'inondation,
- désartificialiser les sols imperméables lors de désaffectation ou de renouvellement d'emprises urbaines (zones industrielles, artisanales, parkings, ...),
- faire du Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) un territoire d'expérimentation d'aménagements perméables et de désimperméabilisation,
- valoriser les bonnes pratiques d'aménagement.

Le projet compense à l'imperméabilisation induite par la création d'ouvrages de rétention des eaux pluviales, dont une prairie humide, avant rejet au réseau public. Aucune autre action ne concerne le projet.

**Le projet est compatible avec le PAPI Val de Tours.**

### 2.7.2.5 Compatibilité avec le règlement d'assainissement de Tours Métropole

Le règlement du service public des eaux pluviales de Tours Métropole Val-de-Loire a été adopté en novembre 2019. Les eaux de ruissellement issues du projet entrent dans le champ des eaux assimilées aux eaux pluviales par le règlement du service public des eaux pluviales de Tours métropole.

Les eaux de ruissellement issues du projet seront rejetées dans le réseau d'eaux pluviales cheminant dans l'enceinte de l'hôpital et raccordé au réseau d'eaux pluviales public au nord de l'hôpital sur la commune de Saint-Avertin.

Le débit de fuite des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement du projet se rejetant au réseaux public est limité à 3l/s/ha jusqu'à une pluie de période de retour de 20 ans, conformément au débit de fuite maximum autorisé par le règlement du service public des eaux pluviales de Tours métropole de 3l/s/ha pour une pluie décennale.

Conformément au règlement du service public des eaux pluviales de Tours métropole, les eaux déversées présenteront une qualité conforme aux caractéristiques définies par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire Bretagne en vigueur et par les Schémas Directeurs de Gestion des Eaux en vigueur. L'analyse de cette conformité est présentée au chapitre VI.3.2.2.

Des séparateurs à hydrocarbures seront mis en œuvre pour traiter les eaux issues de l'aire de dépotage de kérozène dédié aux hélicoptère et celles issues de l'hélistation située sur le toit du bâtiment PMT.

Le raccordement sur le système public de collecte des eaux pluviales fait l'objet, parallèlement à ce dossier de déclaration d'une demande de branchement auprès de la collectivité.

Le projet apparaît donc compatible avec le règlement d'assainissement de Tours Métropole.

### 2.7.2.6 Contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement

Le projet contribue à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement en assurant la protection des eaux et la prévention des pollutions accidentelles.

### 2.7.2.7 Contribution à la réalisation des objectifs de qualité prévus par l'article D. 211-10 du Code de l'Environnement

Le projet ne contribue pas et ne nuit pas à la réalisation des objectifs de qualité des eaux prévus à l'article D. 211-10 du Code de l'Environnement.



### 2.7.2.8 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires de la Région Centre-Val de Loire a été adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Ce schéma intègre en particulier le SRCAE Centre-Val de Loire et le SRCE Centre-Val de Loire.

Le SRADDET s'appuie sur 4 lignes directrices :

- des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée,
- 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,
- booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée,
- intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.

Ces lignes directrices sont déclinées en 20 objectifs et 47 règles générales, développés dans le rapport du SRADDET et faisant l'objet d'une carte de synthèse et illustrative au 1/379 009<sup>ème</sup>.

L'objectif n°8 de la troisième ligne directrice du SRADDET concerne l'accès à des soins pour tous en tout point du territoire régional, dont les objectifs sont :

- déployer les structures d'exercice regroupé,
- soutenir la mise en réseau des professionnels de santé libéraux,
- renforcer les démarches de prévention-santé et de coopération,
- inciter les territoires à se saisir des enjeux liés à la santé,
- soutenir les démarches d'accueil de stagiaires,
- investir dans la formation,
- accroître le nombre de médecins formés en région,
- augmenter le nombre de postes d'internes ouverts en région,
- développer et promouvoir la télémedecine et favoriser l'innovation e santé,
- assurer un environnement et des comportements propices à la santé et à la prévention.

Par ailleurs, selon la carte synthétique des objectifs, le site se trouve dans une métropole concernée par l'objectif « affirmer et dynamiser les pôles de notre région, renouveler le dialogue entre les territoires, les villes les campagnes et les autres acteurs » et par un espace où l'évolution de la part de surface artificialisée est supérieure à +5% entre 1990 et 2012 et où les taux de vacances des logements dans les surfaces artificialisées en 2015 est inférieur ou égal à 8% selon l'objectif « endiguer la consommation de nos espaces agricoles et naturels, accentuer le renouvellement urbain, œuvrer pour un habitat toujours plus accessible. »

De plus, le Centre-Val de Loire souhaite conforter et promouvoir les réseaux privés et publics et leurs projets fédérateurs, ambitieux, porteurs de sens, de liens et de développement, en particulier dans le domaine de la santé :

- amplifier la dynamique du Collegium santé qui vise à développer l'apprentissage du travail coordonné entre les différentes professions de santé,
- poursuivre le travail des réseaux régionaux et départementaux animés par l'Agence Régionale de Santé et amplifier et accompagner la dynamique de recherche et d'usages en matière de e-santé,
- optimiser et mieux articuler les réseaux locaux de santé.

#### a) Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE)

Le SRCAE Centre-Val de Loire a été validé par arrêté préfectoral du 28 juin 2012 par le Préfet de la région.

Le SRCAE définit aux horizons 2020 et 2050 des orientations et des objectifs quantitatifs et qualitatifs régionaux portant sur :

- la lutte contre la pollution atmosphérique,
- la maîtrise de la demande énergétique,
- le développement des énergies renouvelables,
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- l'adaptation aux changements climatiques.

Les orientations du SRCAE sont les suivantes :

- maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques,
- promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de GES,
- un développement des ENR ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux,
- un développement de projets visant à améliorer la qualité de l'air,
- informer le public, faire évoluer les comportements,

- promouvoir l'innovation la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et en énergie,
- des filières performantes, des professionnels compétents.

Le SRCAE Centre-Val de Loire possède en annexe un schéma régional éolien.

#### b) Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique du Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 18 décembre 2014.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique n'identifie aucun élément de la trame verte ou bleue sur la zone de projet.

#### c) Compatibilité

**L'analyse du SRADDET révèle que le projet est compatible avec le SRADDET car :**

- le projet va dans le sens des orientations du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires,
- le projet va dans le sens de l'objectif n°8 du SRADDET :
  - le projet, de par son environnement et la création des jardins de la renaissance, permettra la mise en place de comportements propices à la santé et à la prévention par la promotion de la pratique du sport,
- le projet est compatible avec la carte de synthèse du SRADDET :
  - aucun espace agricole, naturel ou forestier ne sera consommé pour le projet, qui restructure l'hôpital sur le site actuel du CHRU,
- le projet respecte le SRCAE Val-de-Loire :
  - le projet n'a aucun impact sur les projets éoliens du territoire, il se situe en dehors des zones favorables au développement de l'énergie éolienne,
  - un soin particulier sera apporté à la réalisation de bâtiments économes en consommation énergétique. Les constructions envisagées au projet pourront appliquer la norme RT 2020 en anticipation, dans le respect de l'orientation sectorielle O.2-3 du SRCAE, *réduction des émissions de GES*,
- le projet respecte le SRCE Centre-Val de Loire :
  - aucun élément de la trame verte ou bleue n'est identifié par le SRCE, sur le site de projet ou à proximité.



### 3 DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LEUR EVOLUTION EN CAS, ET EN L'ABSENCE, DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET : « SCENARIO DE REFERENCE »

#### 3.1 DEFINITIONS ENJEU ET SENSIBILITE

Les définitions ci-dessous sont celles publiées sur le site de la DREAL PACA.

##### Enjeu

Un espace, une ressource, un bien, une fonction sont porteurs d'enjeu lorsqu'ils présentent, pour un territoire, une valeur au regard de préoccupations environnementales, patrimoniales, culturelles, etc., ou lorsqu'ils conditionnent l'existence, le bon fonctionnement, l'équilibre, le dynamisme et l'avenir de ce territoire. L'enjeu est indépendant de la nature du projet, il se rattache au territoire.

Ces biens, ces valeurs, ces fonctions peuvent être hiérarchisés au regard d'un référentiel spatial (Planète, Europe, France, région, département, pays, commune).

La hiérarchisation des enjeux tient compte :

- des aspects réglementaires,
- du référentiel spatial (enjeu local / national / communautaire...),
- de l'écoute des acteurs locaux (qui n'ont pas tous la même appréciation des enjeux ni la même vision de leur territoire et de son avenir),
- le cas échéant de caractéristiques techniques particulières.

Elle doit être spatialisée.

##### Sensibilité

La sensibilité traduit les risques d'altération, de dégradation ou de destruction d'une composante de l'environnement, de perdre tout ou partie d'un enjeu, du fait de la réalisation du projet. La sensibilité se définit donc thème par thème et par rapport à la nature du projet envisagé. Les sensibilités peuvent se décliner selon un gradient de nul à très fort.

Il n'y a pas corrélation automatique entre niveau d'enjeu et niveau de sensibilité. La préservation d'une ressource (ex. : nappe phréatique) ou l'amélioration d'une fonction (ex. : transport) peut présenter un enjeu majeur pour un territoire et ne pas être sensible à un type de projet (ex. : ligne à très haute tension) tandis qu'elle va l'être à un autre (ex. : autoroute, voie ferrée).

#### 3.2 ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE

##### 3.2.1 CLIMAT

La région de Tours connaît un climat tempéré océanique dit dégradé en raison de la relative proximité de la côte atlantique. Dominé par un flux d'ouest, il se caractérise par des températures clémentes et des précipitations bien réparties sur toute l'année, les moyennes mensuelles étant toujours supérieures à 40 mm.

Les données statistiques sur la climatologie au niveau du secteur d'étude proviennent de la station de Parçay-Meslay, située au nord-ouest de Tours. La période d'observation pour les températures et les précipitations porte sur les années 1981 à 2010. Les moyennes mensuelles sont les suivantes :

*Moyennes mensuelles de précipitations et de températures sur la période 1981 à 2010 à Parçay-Meslay (source : Météo France)*

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
T moyenne (°C)	4,6	5,2	8,1	10,4	14,1	17,4	19,7	19,6	16,4	12,7	7,7	5	11,8
T minimum (°C)	2	1,9	3,9	5,6	9,2	12,1	14	13,7	11,1	8,6	4,6	2,5	7,5
T maximum (°C)	7,3	8,5	12,3	15,2	19,1	22,8	25,5	25,4	21,8	16,8	10,9	7,5	16,1
Précipitations	66,2	55,8	50,3	55,8	62,3	46,1	53,2	42,5	53,2	70,9	68	71,3	695,6

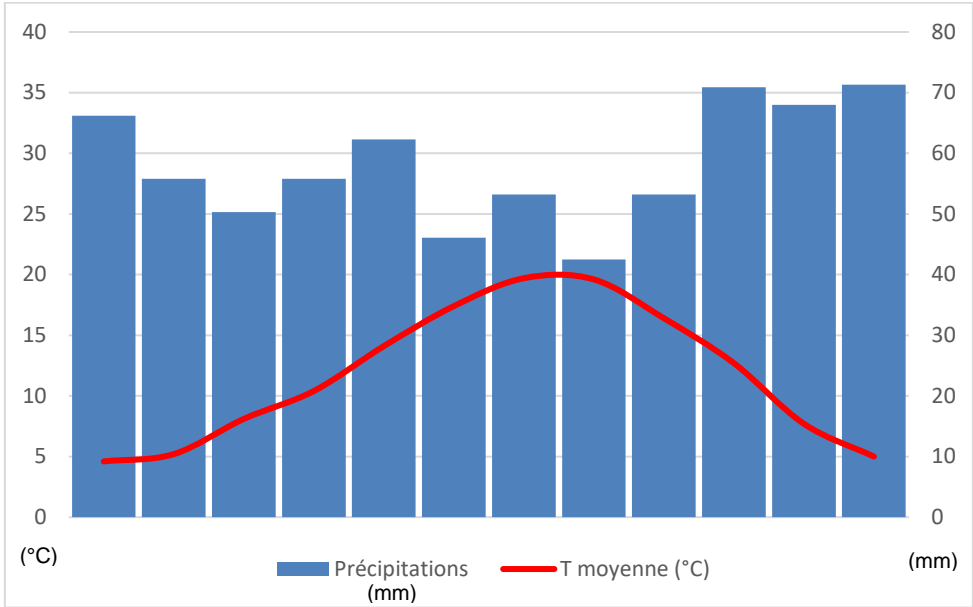


Diagramme ombrothermique sur la période 1981 à 2010 à Parçay-Meslay

L'amplitude thermique annuelle reste limitée. Les températures moyennes les plus élevées sont enregistrées durant les mois de juillet et août (maximales de 25°C en moyenne), les plus basses en janvier et février (moins de 2°C pour les minimales en moyenne).

On recense chaque année près de 50 jours avec des gelées, une quarantaine de jours de chaleur (plus de 25°C) et moins de 10 jours de forte chaleur (plus de 30°C).

Les précipitations restent assez modérées (695 mm par an) mais se répartissent de façon relativement homogène sur l'ensemble de l'année : il pleut en moyenne 110 jours par an, ce qui caractérise un climat de type océanique. On distingue cependant une augmentation des précipitations entre octobre et janvier (plus de 60 mm par mois), de même qu'un pic en mai (près de 62 mm). Le mois d'août est statistiquement le plus sec (42 mm). On recense chaque année une quarantaine de jours avec du brouillard et 7 jours avec des chutes de neige.

L'orage sévit une vingtaine de jours chaque année, notamment de juin à septembre. La Touraine reste une région peu affectée par des orages violents.

Avec près de 1 840 heures de soleil par an en moyenne, la Touraine est une des régions les plus ensoleillées du Bassin parisien.

La rose des vents de Tours – Parçay - Meslay indique que les vents dominants sont de secteurs sud-ouest (océan Atlantique) et nord-est. Les vents violents (rafales à plus de 57 km/h) sévissent chaque année un peu moins de 50 jours en moyenne. Localement, les conditions de circulation du vent sur le secteur d'étude peuvent être influencées par la configuration du site, mais il semble que l'appréciation de la circulation des masses d'air au sein du secteur d'étude puisse s'appuyer sur les données de la station météorologique.

Etat actuel du climat	
Climat de type océanique de transition. Températures clémentes et précipitations bien réparties sur toute l'année. Vents dominants de secteurs sud-ouest (océan Atlantique) et nord-est.	
Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
Réchauffement climatique global supérieur à 1,5°C de moyenne à l'horizon 2050 selon les experts du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Le climat local sera caractérisé par des étés en moyenne plus chauds et des événements d'intensité plus importante.	Réchauffement climatique global supérieur à 1,5°C de moyenne à l'horizon 2050 selon les experts du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC). Le climat local sera caractérisé par des étés en moyenne plus chauds et des événements d'intensité plus importante.





### 3.2.2 TOPOGRAPHIE – GEOLOGIE

#### 3.2.2.1 Contexte topographique

Le site Trousseau se trouve sur le plateau de Champagne, à proximité de la vallée du Cher et ses coteaux. Le rebord du coteau est échancré par quelques vallons secs dont le vallon du Grand cour qui se situe immédiatement au nord du site. L'altimétrie de la zone d'étude varie de 81,0 m à 85,0 m NGF avec un dénivelé de 4 m environ sensiblement orienté de l'est vers l'ouest.

Etat actuel de la topographie	
Altitude de la zone du projet : 81 à 85 m NGF. Dénivelé de 4 m environ orienté de l'est vers l'ouest. Absence de contrainte topographique dans la zone du projet.	
<b>Evolution en cas de mise en œuvre du projet</b>	<b>Evolution en absence de mise en œuvre du projet</b>
Terrassements et fondations pour les nouveaux aménagements. Modifications non significatives de la topographie.	Sans objet

#### 3.2.2.2 Contexte géologique

##### a) *Géologie générale*

D'après la carte géologique imprimée n°457 de Tours au 1/50 000<sup>ème</sup> du BRGM, les terrains reposent sur des formations siliceuses du Sénonien (C4-6S).

##### b) *Géologie de la zone d'étude*

Le rapport géotechnique de conception G2 AVP a été réalisé par Géotechnique SAS en avril 2019. Les sondages et essais effectués sur le terrain ont permis de préciser le contexte géologique et géo-mécanique du site. Le profil géologique identifié est le suivant :

- **formation de couverture 01** (terre végétale et remblais hétérogène sableux à gravelo-sableux et argilo-sableux avec localement des cailloux ou des graviers) :
  - épaisseur : de 0,3 à 1,4 m,
  - cote NGF de base : 80,6 m à 84,4 m (au droit des futurs ouvrages),
- **argiles bariolées 02** (argiles et argiles limoneuses de teinte bariolée comportant des cailloux et blocs de silex et calcaires) :
  - profondeur de base : de 0,8 à 3,3 m,
  - cote NGF de base : 77,9 m à 83,2 m,
- **argiles à argiles marneuses 03** (argiles beige-jaune, graveleuses, localement marneuses et sableuses. Des passées calcaires ont été observées, intercalées dans ce faciès) :
  - profondeur du faciès : 2,2 m à plus de 15 m,
  - cote NGF de base : <+66,2 à 81,8 m NGF,
- **calcaires 04** : les calcaires et marno-calcaires ont été observés dans les sondages au sud-ouest du site, à partir de 2,2 m à 10,0 m de profondeur.

Etat actuel de la géologie	
Formations siliceuses du Sénonien. Sol anthropisé issu de remblais d'aménagement.	
<b>Evolution en cas de mise en œuvre du projet</b>	<b>Evolution en absence de mise en œuvre du projet</b>
Pas d'évolution du sol et du sous-sol prévue hormis le terrassement et les fondations pour les nouvelles constructions. Modifications non significatives de la géologie du site.	Pas d'évolution à prévoir, hormis le creusement de fondations pour des constructions potentielles hors projet.

### 3.2.3 HYDROLOGIE : LES EAUX SOUTERRAINES

#### 3.2.3.1 Masses d'eau souterraines

Les masses d'eau souterraines identifiées au droit du site sont :

- craie du Céno-Turonien du bassin versant du Cher, code national GG085,
- sables et grès captifs du Cénomanién unité de la Loire : code national GG142.

Les tableaux ci-après présentent ces masses d'eau selon leurs fiches de caractérisation.

	FRGG085
Type de masse d'eau	Dominante sédimentaire
Caractéristiques principales	Libre
Caractéristiques secondaires	/

	FRGG142
Type de masse d'eau	Dominante sédimentaire
Caractéristiques principales	Captif
Caractéristiques secondaires	/

#### 3.2.3.2 Qualité des eaux

La qualité de ces masses d'eau peut être appréciée sur la base de l'évaluation environnementale réalisée dans le cadre de l'élaboration du SAGE Cher aval :

Nom et code de la masse d'eau	Objectif chimique	Objectif quantitatif	Etat chimique de la masse d'eau	Paramètre Nitrate	Paramètre pesticides	Paramètre déclassant de l'état chimique	Etat quantitatif de la masse d'eau	Tendance significative et durable à la hausse
Craie du Séno-Turonien du BV du Cher - FRGG085	Bon état 2015	Bon état 2015	2	2	2		2	
Sables et grès captifs du Cénomanién - FRGG142	Bon état 2015	Bon état 2015	2	2	2		3	

*Evaluation de l'état (source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne - données d'état 2013)*

##### Légende :

*Etat chimique et quantitatif*

2	Bon état
3	Etat médiocre

#### 3.2.3.3 Niveau de la nappe

##### a) *Niveau de la nappe général*

D'après la cartographie des zones sensibles aux remontées de nappe établie par le BRGM, l'Hôpital Trousseau est situé en dehors des zones de débordement de nappe ou d'inondation de cave. Ainsi la différence entre la cote altimétrique du modèle numérique de terrain et la cote du niveau maximal de la nappe interpolée est supérieure à 5 m.

##### b) *Niveau de la nappe de la zone d'étude*

Les niveaux d'eau non stabilisés identifiés dans les sondages effectués lors des investigations géotechniques réalisées entre Juillet et Septembre 2019 sont les suivants :





Référence	Cote TN (m NGF)	Profondeur du niveau d'eau (m)	Cote du niveau d'eau (m N.G.F.)
SP4	82,5	7,8	74,7
SP7	82,4	9,6	72,8
SP8	83,2	10,7	72,5
SP9	82,6	8,4	74,2
SP11	83,2	8,6	74,6
SP12	82,5	10,8	71,7
SP13	82,8	10,5	72,3
SP17	83,1	10,3	72,8
SP22	83,6	11,1	72,5
SP28	83,3	11,0	72,3

Les autres sondages sont restés secs.

Un piézomètre a été installé sur site, le niveau d'eau mesuré dans le piézomètre est décrit ci-dessous :

Référence	Cote TN (m NGF)	Profondeur du niveau d'eau (m)	Cote du niveau d'eau (m N.G.F.)
SC10/PZ2	84,4	Sec	-

Aucun prélèvement d'eau n'a pu être réalisé en l'absence d'eau.

3.2.3.4 Perméabilité des sols

Les essais d'eau réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique permettent d'estimer la perméabilité des sols. Le tableau ci-après en présente les résultats :

Référence	Nature du sol	Type d'essai	Prof. (m)	Coefficient de perméabilité	
				K (m/s)	K (mm/h)
EI11	Argiles 02	Porchet	3,0	4,2 x 10 <sup>-7</sup>	1,5
EI12	Argiles 02		3,0	8,3 x 10 <sup>-7</sup>	3,0
EI13	Argiles 02		3,0	5,2 x 10 <sup>-7</sup>	1,9
EI14	Argiles 02		3,0	2,5 x 10 <sup>-7</sup>	9,0
EI15	Argiles 02		3,0	9,3 x 10 <sup>-7</sup>	33,5
EI16	Argiles 02		0,8	1,1 x 10 <sup>-7</sup>	4,0
EI17	Argiles 02		1,0	6,7 x 10 <sup>-7</sup>	2,4
EI18	Argiles 02 et argiles marneuses 03		2,2	2,5 x 10 <sup>-7</sup>	#1

Les coefficients de perméabilité font état d'une perméabilité très faible, entre 1,1<sup>-7</sup> m/s et 9,3<sup>7</sup> m/s, en conséquence l'infiltration des eaux de pluies n'est pas possible.

**Etat actuel des eaux souterraines**

Deux masses d'eau souterraines identifiées au droit du site :

- craie du séno-turonien du Cher, en bon état chimique et quantitatif en 2013, avec objectifs de bons états en 2015, sans report,
- sables et grès captifs du Cénomani en, en bon état chimique et état quantitatif médiocre en 2013, avec objectifs de bons états en 2015, sans report.

Le site de projet est hors des zones de débordement de nappe ou de cave. La cote du niveau d'eau est située entre 71,7 et 74,7 m NGF.

**Evolution en cas de mise en œuvre du projet**

Le projet n'est pas de nature à impacter l'état chimique ou quantitatif des masses d'eau souterraines concernées. Les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées avant rejet dans le réseau pluvial existant. Le projet n'implique aucun prélèvement dans les nappes d'eau souterraine.

Atteinte des bons états quantitatif et chimique des masses d'eau concernées, en lien avec les mesures du SDAGE Loire Bretagne (objectif bon état 2015, sans report).

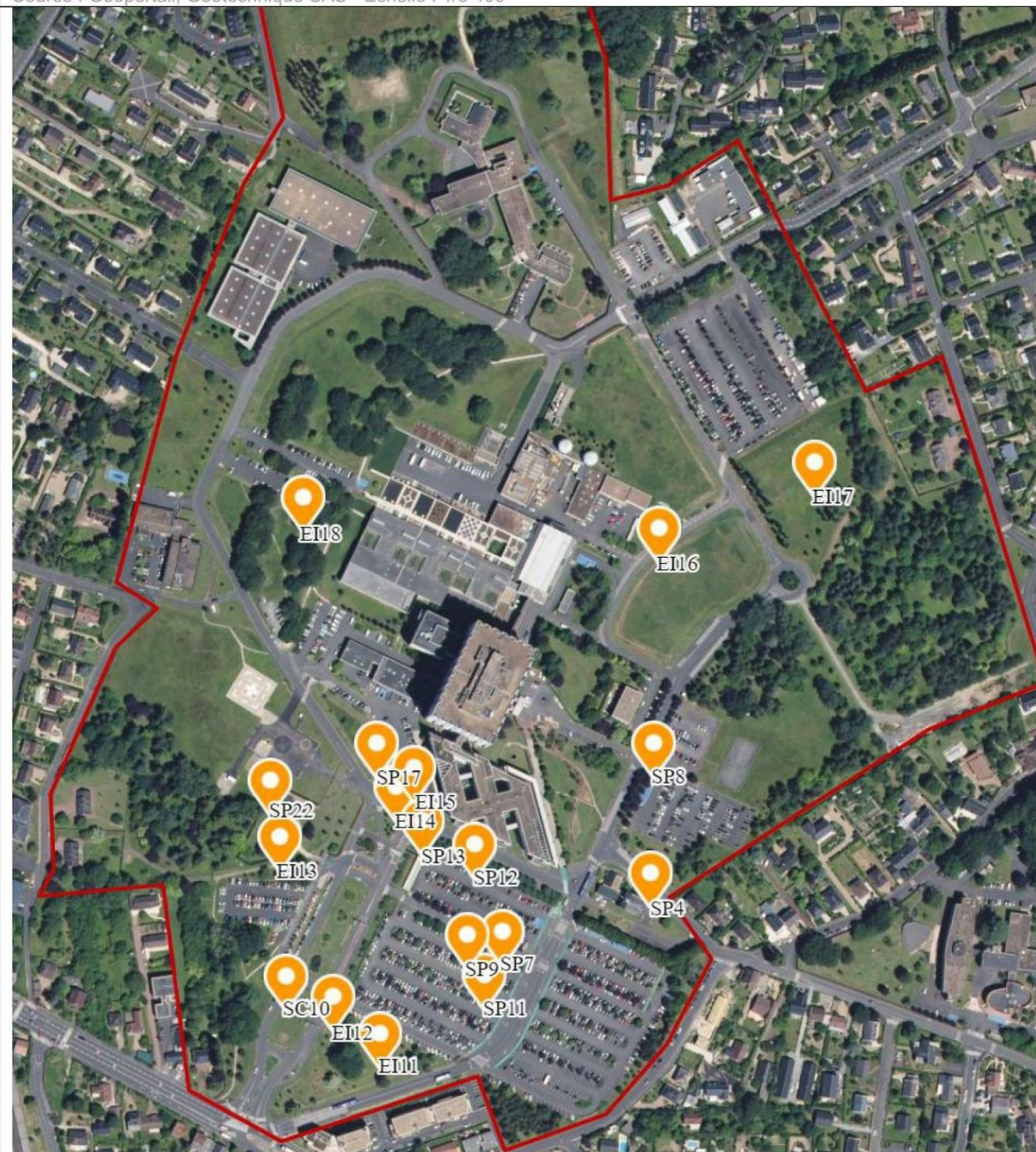
**Evolution en absence de mise en œuvre du projet**

Atteinte des bons états quantitatif et chimique des masses d'eau concernées, en lien avec les mesures du SDAGE Loire Bretagne (objectif bon état 2015, sans report).



## Emplacement des sondages et essais d'infiltration

Source : Géoportail, Géotechnique SAS - Echelle : 1/6 400



### 3.2.4 HYDROLOGIE : LES EAUX DE SURFACE

#### 3.2.4.1 Réseau hydrographique

L'hôpital Trousseau est situé dans le bassin versant de la Loire Moyenne. La Loire s'écoule à environ 5 km au nord du site.

L'hôpital Trousseau ne présente dans son périmètre ou à proximité aucun cours d'eau ou réseau d'écoulement superficiel structuré ni aucune mare permanente ou temporaire. Les cours d'eau les plus proches sont : le Petit Cher, qui s'écoule à environ 1,3 km au nord du site, et le Cher, situé à environ 2,5 km au nord du site de projet.

##### a) Le ruisseau du Petit Cher

Il s'agit d'un canal artificiel connecté à sa tête au lac de Saint-Avertin par un système de trois vannes. S'écoulant vers l'ouest, son cours suit celui du Cher dans lequel il se jette au niveau du Grand-Moulin à environ 10 km à l'ouest de Saint-Avertin. Le petit Cher représente aujourd'hui davantage un émissaire pour les eaux pluviales qu'un cours d'eau à part entière.

Son régime hydrologique est totalement artificialisé. Il est dépendant de deux alimentations principales :

- une alimentation par les eaux du Cher via le plan d'eau de Saint-Avertin,
- une alimentation par le réseau d'eau pluviale des communes traversées.

Aucune station de suivi hydrologique n'est présente sur le bassin du Petit Cher, mais des données partielles sont disponibles au travers des différentes études qui ont été précédemment réalisées :

- l'alimentation par la surverse du lac de Saint Avertin fait transiter un débit maximum de 680 à 700 l/s (Source : SOGREAH, 2003). Ce débit peut descendre à 300 l/s lorsque la prise de l'ouvrage est encombrée (Source : Bureau d'étude RIVE, 2016),
- l'alimentation par le réseau pluvial générerait un débit moyen annuel de 185 l/s (Source : SOGREAH, 2003)

A l'heure actuelle, il est difficile d'avoir une idée précise de l'hydrogramme du Petit Cher. Les données disponibles sont devenues obsolètes, et le bassin versant a beaucoup évolué en termes d'occupation des sols ces dernières années.

##### b) Le Cher

Le Cher est entièrement canalisé jusqu'à Tours puis endigué sur l'une ou l'autre de ses rives jusqu'à la Loire. Le Cher présente un écoulement lent et homogène sur une largeur d'environ 80 m et une profondeur de 2 m. L'hydraulique de ce cours d'eau est largement influencé par une succession de barrages et de seuils. Le bassin versant de la rivière est à cet endroit de 13 920 km<sup>2</sup>, soit près de la totalité de ce dernier. Le module de la rivière à Tours est de 91,3 m<sup>3</sup>/s (1966 – 2020). La quinquennale sèche peut chuter à 6,1 m<sup>3</sup>/s.





3.2.4.2 Qualité des eaux

La qualité des eaux du Petit Cher et du Cher peut être appréciée sur la base de l'évaluation environnementale réalisée dans le cadre de l'élaboration du SAGE Cher aval :

Nom et code de la masse d'eau	Objectif écologique	Objectif chimique	Etat écologique	Etat biologique	Etat physico-chimique général	Etat polluants spécifiques
Le Petit Cher et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Cher - FRGR2195	Bon état 2021	Bon état ND*	3	3	3	/
Le Cher depuis Noyers-sur-Cher jusqu'à la confluence avec la Loire - FRGR0150c	Bon potentiel 2027	Bon potentiel ND*	2	2	2	2

Etat écologique 2013 (source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne - données d'état 2013)

\*non daté

Légende :

Etat écologique

1	Très bon état
2	Bon état
3	Moyen
4	Médiocre
5	Mauvais

Le Syndicat Mixte du Nouvel Espace du Cher dans le cadre de la restauration des masses d'eau du Filet et du Petit Cher a réalisé une analyse des paramètres physico-chimiques généraux, des polluants spécifiques et des micropolluants suivant les prescriptions données par l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimiques généraux, selon les classes et codes couleurs DCE, des différentes campagnes de mesures, pour la station de suivis du Petit Cher. Les valeurs présentées dans ce tableau sont celles des percentiles 90 (ou des percentiles 10) calculés pour chaque paramètre pour l'année considérée. Les cellules de couleur grise correspondent aux paramètres pour lesquels les limites de classes d'état n'ont pas été définies. La classe d'état de chaque élément de qualité est codifiée par un rond de couleur.

	2010	2011	2012	2013	2015
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Oxygène dissous (mgO2/l)	5,3	6,7	5,95	5,75	5,6
Taux de saturation en O2 dissous (%)	58,5	68,5	63,5	63	54
DBO5 (mgO2/l)	2,95	3,8	3,3	2,85	3,1
Carbone organique dissous (mgC/l)	3,995	4,26	6,315	5,8	7,05
<b>Température</b>					
	20	20,5	20,9	22,55	18,75
<b>Nutriments</b>					
PO43- (mgPO43-/l)	0,3	0,4	0,21	0,225	0,315
Phosphore total (mg P/l)	0,15	0,17	0,125	0,14	0,225
NH4+ (mgNH4+/l)	0,525	0,46	0,24	0,185	0,49
NO2- (mgNO2-/l)	0,43	0,535	0,245	0,3	0,3
NO3- (mg NO3-/l)	13,5	12	22	22,5	16,5
<b>Acidification</b>					
pH maximum	7,825	7,775	7,85	8	7,65
pH minimum	7,55	7,575	7,475	7,65	7,35
<b>Salinité</b>					
Conductivité	818,5	846,5	745	516	747,5
Chlorures					
Sulfates					

Synthèse des résultats obtenus sur les paramètres physico-chimiques généraux pour la station de suivi du Petit Cher (bleu : très bon état, vert : bon état, jaune : état moyen, orange : mauvais état)

Le Petit Cher se trouve dans un mauvais état en 2011 et dans un état moyen les autres années à cause du bilan de l'oxygène et des nutriments. Cependant, mis à part le carbone organique, ces paramètres ne semblent pas augmenter entre 2010 et 2015 et on ne note aucune réelle évolution pour la majorité de ces différents polluants physico-chimiques généraux au cours des années, bien que les nitrites et l'oxygène dissous semblent diminuer.

3.2.4.3 Usages liés à l'eau

Aucun usage lié à l'eau n'est recensé dans la zone d'étude, aucun cours d'eau ne la traversant.

3.2.4.4 Aspects hydrauliques

• Débits bruts avant aménagement

Il a été établi le calcul des débits des bassins versants d'apport selon la méthode rationnelle. On estime le débit instantané (en l/s) à l'exutoire grâce à la formule :

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Les valeurs utilisées pour le calcul sont les suivantes :

- Coefficient de Montana de retour 5 ans de la station de Tours : a = 6,745 et b = 0,716,
- L = 310 m,
- I = 0,012 m/m,
- C = 0,59,
- A= 74 568 m².





Les résultats obtenus sont :

- $T_c = 8,86$  min,
- $i = 1,415$  mm/min,
- **$Q = 1,037$  m<sup>3</sup>/s.**

Le débit de pointe existant, pour une pluie d'occurrence 5 ans, est donc d'environ **1 040 l/s**.

**Pour une pluie d'occurrence 10 ans, le débit est de 1 290 l/s. Pour une pluie 20 ans, il est de 1 521 l/s.**

#### 3.2.4.5 Risque inondation

##### a) Atlas de Zone Inondable (AZI)

La zone d'étude se situe hors zone inondables de l'AZI de la vallée de la Loire.

##### b) Plan de Prévention des Risques inondations (PPRi)

La commune de Chambray-lès-Tours n'est concerné par aucun PPRi.

Saint-Avertin est concerné par le Plan de Prévention des Risques inondations Val de Tours Val de Luynes approuvé le 18 juillet 2016.

**Le projet est toutefois situé hors zone de risque du PPRi.**

##### c) Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) Loire-Bretagne 2016-2021 a été adopté le 23 novembre 2015 par le préfet coordonnateur de bassin, après avoir été soumis à une consultation publique du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015. L'arrêté préfectoral a été publié au journal officiel du 22 décembre 2015. Le PGRI est l'outil de mise en œuvre de la directive inondation, et ce afin :

- D'encadrer l'utilisation des outils de la prévention des inondations à l'échelle du bassin Loire-Bretagne,
- De définir des objectifs prioritaires pour réduire les conséquences négatives des inondations des 22 Territoires à Risques Importants d'inondation (TRI) du bassin.

**La commune de Saint-Avertin est incluse dans le TRI de Tours** qui identifie la Loire et le Cher comme sujets à des inondations par débordements. **La zone d'étude est toutefois située en dehors des zones de crues.**

Le PGRI Loire-Bretagne est présenté de façon plus détaillée au paragraphe 2.7.

##### d) Programme d'Actions de Prévention contre les Inondations (PAPI)

La commune de Chambray-lès-Tours n'est concerné par aucun PAPI.

La commune de Saint-Avertin est concernée par le **PAPI en cours d'élaboration Val de Tours**. Le PAPI est la feuille de route opérationnelle pour sensibiliser les populations au risque inondation, améliorer les prévisions de crues, réduire la vulnérabilité du territoire et favoriser sa résilience.

Le PAPI Val de Tours est présenté de façon plus détaillée au paragraphe 2.7.

#### 3.2.4.6 Documents réglementaires

##### a) SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, adopté le 4 novembre 2015 par le comité de bassin, constitue un document juridique de planification décentralisé, définissant, pour une période de six années, 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 dans le bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE s'appuie sur 14 orientations fondamentales (OF) reliées directement avec les questions importantes identifiées lors de l'état des lieux du bassin ou étant issues d'autre sujet devant être traitées par le SDAGE :

- Chapitre 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau,
- Chapitre 2 : Réduire la pollution par les nitrates,

- Chapitre 3 : Réduire la pollution organique et bactériologique,
- Chapitre 4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides,
- Chapitre 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,
- Chapitre 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- Chapitre 7 : Maîtriser les prélèvements d'eau,
- Chapitre 8 : Préserver les zones humides,
- Chapitre 9 : Préserver la biodiversité aquatique,
- Chapitre 10 : Préserver le littoral,
- Chapitre 11 : Préserver les têtes de bassin versant,
- Chapitre 12 : Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
- Chapitre 13 : Mettre en place des outils réglementaire et financiers,
- Chapitre 14 : Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

**La zone d'étude se situe dans le bassin Loire-Bretagne et dans le sous-bassin Loire Moyenne.** Ce sous-bassin versant s'étend sur une superficie de 27 350 km<sup>2</sup> et compte 322 masses d'eau de surface dont :

- 6% sont fortement modifiées,
- 2% sont artificielles.

Le SDAGE Loire-Bretagne est présenté de façon plus détaillée au paragraphe 2.7.

##### b) SAGE Cher aval

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente opposable à l'administration, aux collectivités et aux tiers. Son objet est la recherche d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

Le projet de SAGE Cher aval a été adopté par la Commission Locale de l'Eau (CLE) le 6 juillet 2016, et la version définitive le 16 février 2018. L'arrêté d'approbation a été signé le 26 octobre 2018.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD) du SAGE se décline en 7 enjeux :

- 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.

Le règlement du SAGE comprend 4 articles :

- Article 1 : Encadrer la création des obstacles à la continuité écologique dans le lit mineur des cours d'eau,
- Article 2 : Préserver les cours d'eau des interventions pouvant altérer leurs qualités hydromorphologiques,
- Article 3 : Encadrer les aménagements pour protéger les zones humides,
- Article 4 : Fixer des obligations d'ouverture périodique et coordonnée des barrages à aiguilles mobiles sur le Domaine Public Fluvial du Cher.

Le SAGE Loire-Bretagne est présenté de façon plus détaillée au paragraphe 2.7.

##### c) Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI)

Comme indiqué ci-avant, le PGRI Loire-Bretagne 2016-2021 a été arrêté le 22 décembre 2015.

Le PGRI Loire-Bretagne est présenté de façon plus détaillée au paragraphe 2.7.

##### d) Contrat de rivière ou de milieu

La zone d'étude n'est incluse dans le périmètre d'aucun contrat de rivière ou de milieu.



### Etat actuel des eaux superficielles

Le site de projet se trouve dans le bassin versant Loire moyenne.  
Aucun cours d'eau ne traverse la zone de projet.  
Les cours d'eau les plus proches sont : le Petit Cher, situé à environ 1,3 km au nord du site, en moyen état physico-chimique général en 2013 et le Cher, situé à environ 2,5 km au nord du site de projet, en bon état physico-chimique général en 2013.

### Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Le projet n'est pas de nature à influencer sur l'état écologique ou chimique des cours d'eau les plus proches. Les eaux de ruissellement seront recueillies dans des bassins de rétention avant rejet dans le réseau pluvial existant. De plus, les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées avant rejet.

Atteinte du bon état écologique (objectif bon état 2021) et du bon état chimique du Petit Cher (objectif bon état non daté), en lien avec les mesures du SDAGE.

Pas d'évolution de l'état écologique (objectif bon potentiel 2027) et de l'état chimique du Cher (objectif bon état non daté), en lien avec les mesures du SDAGE.

### Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Atteinte du bon état écologique du Petit Cher (objectif bon état 2021) et du bon état chimique du Petit Cher (objectif bon état non daté), en lien avec les mesures du SDAGE.

Pas d'évolution de l'état écologique (objectif bon potentiel 2027) et de l'état chimique du Cher (objectif bon état non daté), en lien avec les mesures du SDAGE.

## 3.2.5 USAGES DE L'EAU

L'hôpital Trousseau se situe à proximité immédiate du périmètre de protection rapproché du captage de Rosnay, situé sur la commune de Saint-Avertin.

Le prélèvement se fait dans la nappe du cénomanien situé à 225 m de profondeur avec deux pompes d'un débit de 200 m³/heure. La capacité totale est de 4 000 m³ par jour. Sur le site de Rosnay, deux baches enterrées pour 2 000 m³ d'eau alimentent une station de surpression qui dessert également les deux communes.

Du fait notamment de l'épaisseur des formations sus-jacentes, la nappe du Cénomanien bénéficie d'une protection naturelle efficace contre les pollutions. Très sollicitée en conséquence pour l'alimentation en eau potable de la population, elle présente un caractère sensible (baisse de niveau) mais peu vulnérable.

### Etat actuel des usages de l'eau

L'hôpital Trousseau se situe à proximité immédiate du périmètre de protection rapproché du captage de Rosnay situé sur la commune de Saint-Avertin.  
La ressource en eau bénéficie d'une protection naturelle efficace contre les pollutions.

### Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Pas d'évolution.

### Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Pas d'évolution.

## Périmètres de protection du captage de Rosnay

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin

Source : Géoportail- échelle : 1/7 750



Captage AEP



Périmètre de protection immédiat



Périmètre de protection rapproché



Zone d'étude



### 3.3 ANALYSE DU PATRIMOINE NATUREL

Source : Les données suivantes proviennent du volet naturel de l'étude d'impact de Biotope réalisé en Octobre 2020 et complété en 2021.

#### 3.3.1 CALENDRIER DES PROSPECTIONS ET ZONE D'ETUDE ECOLOGIQUE

Les investigations de terrain ont eu lieu le 31 mai 2019. L'aire d'étude immédiate a été parcourue dans un objectif d'optimisation des observations d'espèces pouvant constituer un enjeu écologique et/ou ayant des implications réglementaires pour le projet d'aménagement.

L'attention s'est notamment portée sur les milieux naturels ou artificiels susceptibles d'accueillir la plus grande diversité de faune et de flore.

En complément du prédiagnostic, un inventaire nocturne des chauves-souris a été mené entre le 30 et le 31 juillet 2019 au moyen de 4 enregistreurs automatiques.

L'aire d'étude immédiate est représentée ci-dessous. Elle correspond à l'ensemble de milieux cohérents aux abords de l'emprise projet sur laquelle a eu lieu une visite sur le terrain, une pré-cartographie des habitats et l'identification des principaux enjeux de conservation et des contraintes réglementaires.

Sur la carte ci-après, est également représentée l'aire d'étude éloignée permettant d'appréhender à une échelle plus large les données telles que les zonages du patrimoine naturel.



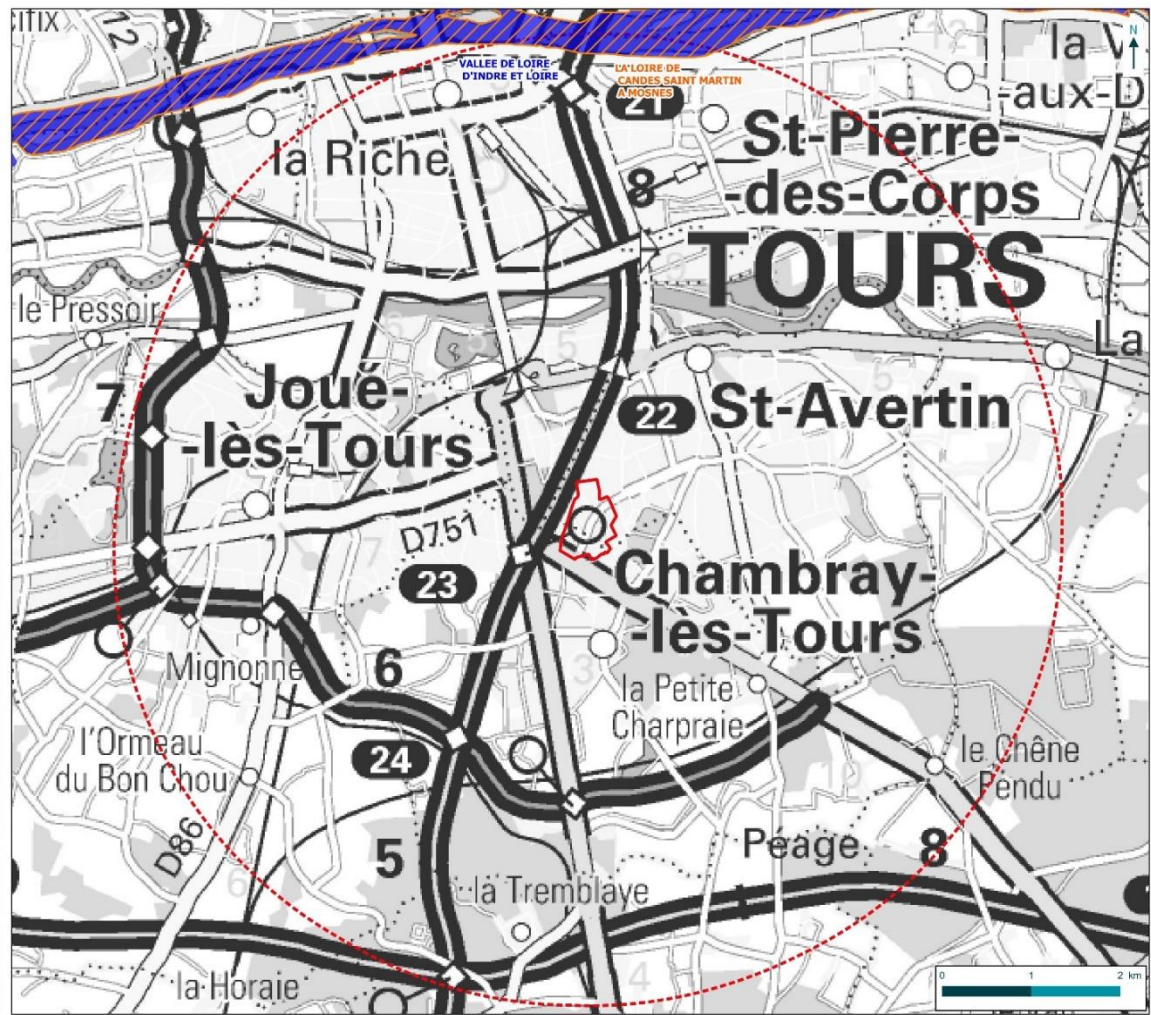
#### 3.3.2 ZONAGE DU PATRIMOINE NATUREL

Le bilan des zonages a été établi sur le site de projet et dans un rayon de 5 km.

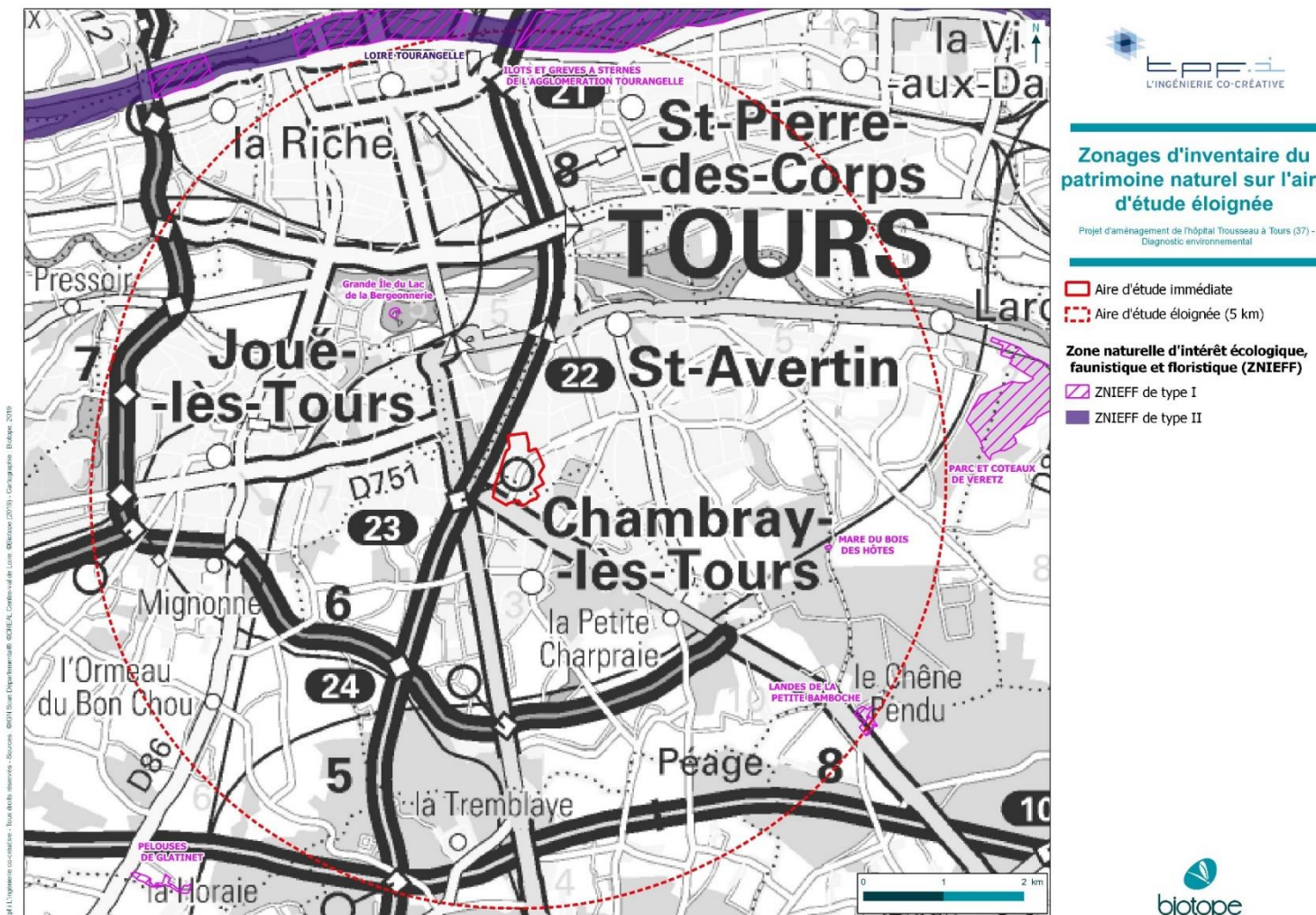
Seuls sont retenus ici les zonages concernant spécifiquement les milieux naturels et la biodiversité, hors urbanisme.

Type de périmètre	Nom	Identifiant	Surface totale (ha)	Distance minimale de la zone d'étude écologique
Protection contractuelle				
Aucun zonage réglementaire n'est présent sur l'aire d'étude immédiate.				
Deux zonages réglementaires sont présents en limite nord de l'aire d'étude éloignée (5 km).				
ZSC	La Loire de Candes-Saint-Martin à Mosnes	FR2400548		4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate
ZPS	Vallée de Loire d'Indre-et-Loire	FR2410012		4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate
Inventaire patrimonial				
Cinq zonages d'inventaire sont présents dans les 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.				
ZNIEFF de type I	Grande Île du Lac de la Bergeonnerie	240031723		2 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF de type I	Ilots et grèves à Sternes de l'agglomération tourangelle	240009700		4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF de type I	Mare du bois des Hôtes	240009431		3,6 km à l'est de l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF de type I	Landes de la Petite Bamboche	240006216		4,7 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate
ZNIEFF de type II	Loire tourangelle	240031295		4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate

Protection réglementaire
Aucun autre zonage du patrimoine naturel n'est présent dans les 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.







Etat actuel des zonages du patrimoine naturel	
Aucun zonage réglementaire ni d'inventaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate. Deux zonages réglementaires du réseau Natura 2000 concernant la Loire sont situés à 4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate. Des interactions avec la zone d'étude immédiate vis-à-vis des espèces ayant permis la désignation des sites Natura 2000 sont peu probables. Les inventaires ZNIEFF sont à prendre en compte dans l'identification et l'analyse des enjeux sur le site d'étude. Il n'y a cependant aucune implication réglementaire liée à leur présence. A noter que les ZNIEFF présentes sur l'aire d'étude éloignée concernent des milieux naturels tels des mares, la Loire, et des landes, tandis que l'aire d'étude immédiate est située en contexte urbain.	
Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
Pas d'évolution prévue.	Pas d'évolution à prévoir.

### 3.3.3 CONTINUITES ECOLOGIQUES

#### 3.3.3.1 Continuités écologiques régionales (SRCE)

Réservoir de biodiversité	Source	Position par rapport à l'aire d'étude	Niveau d'intérêt
Cours d'eau	SRCE Centre	Le Cher, situé à 2 km au nord et la Loire, située en limite nord de l'aire d'étude éloignée (4,7 km), sont identifiés comme réservoir de biodiversité des cours d'eau.	Régional
Milieux humides	SRCE Centre	La Loire, située en limite nord de l'aire d'étude éloignée (4,7 km), est identifiée comme réservoir de biodiversité des milieux humides.	Régional
Milieux boisés	SRCE Centre	Quelques boisements en bordure de la Loire ont été identifiés comme réservoir de biodiversité des milieux boisés, à 4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate.	Régional

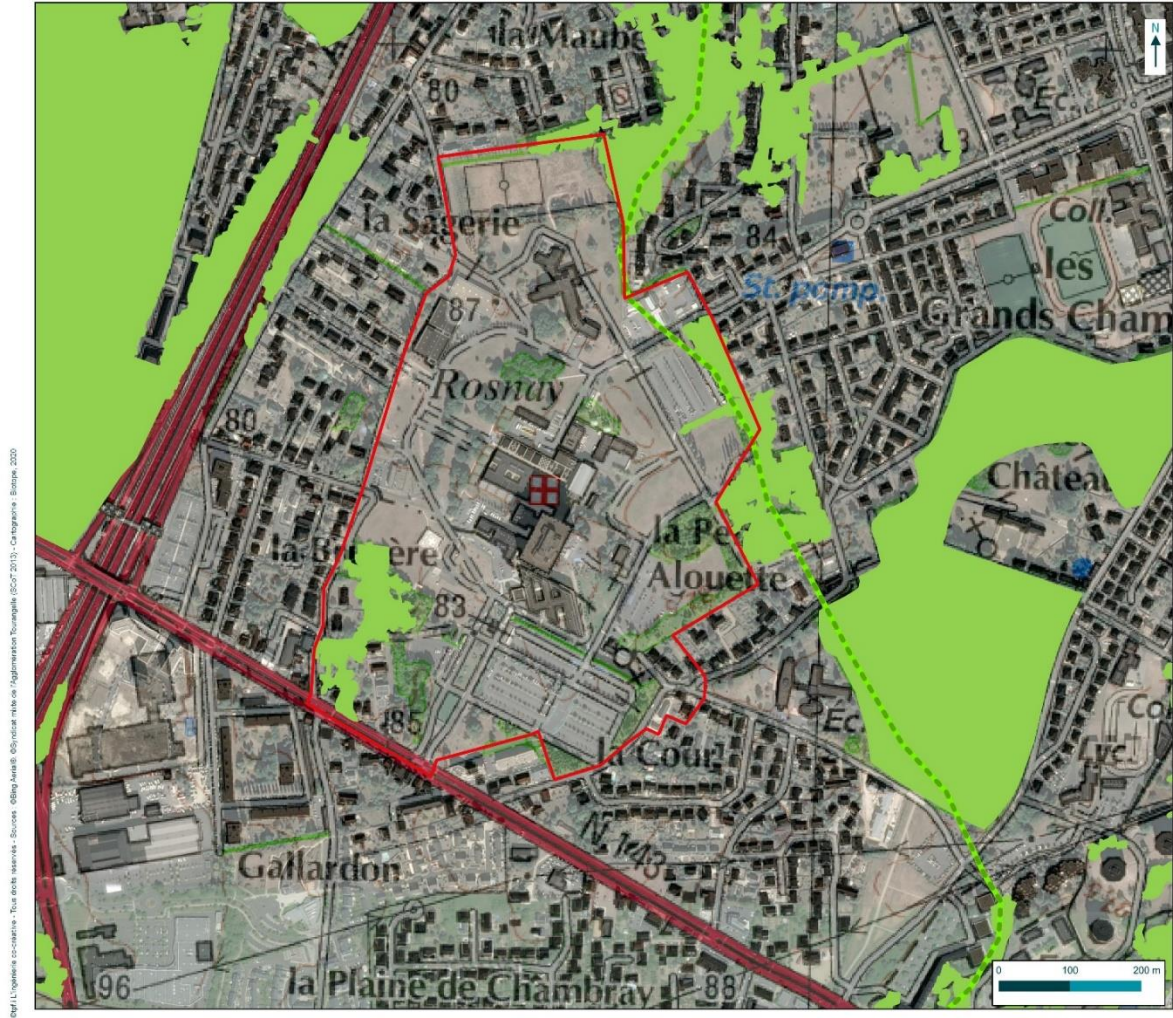
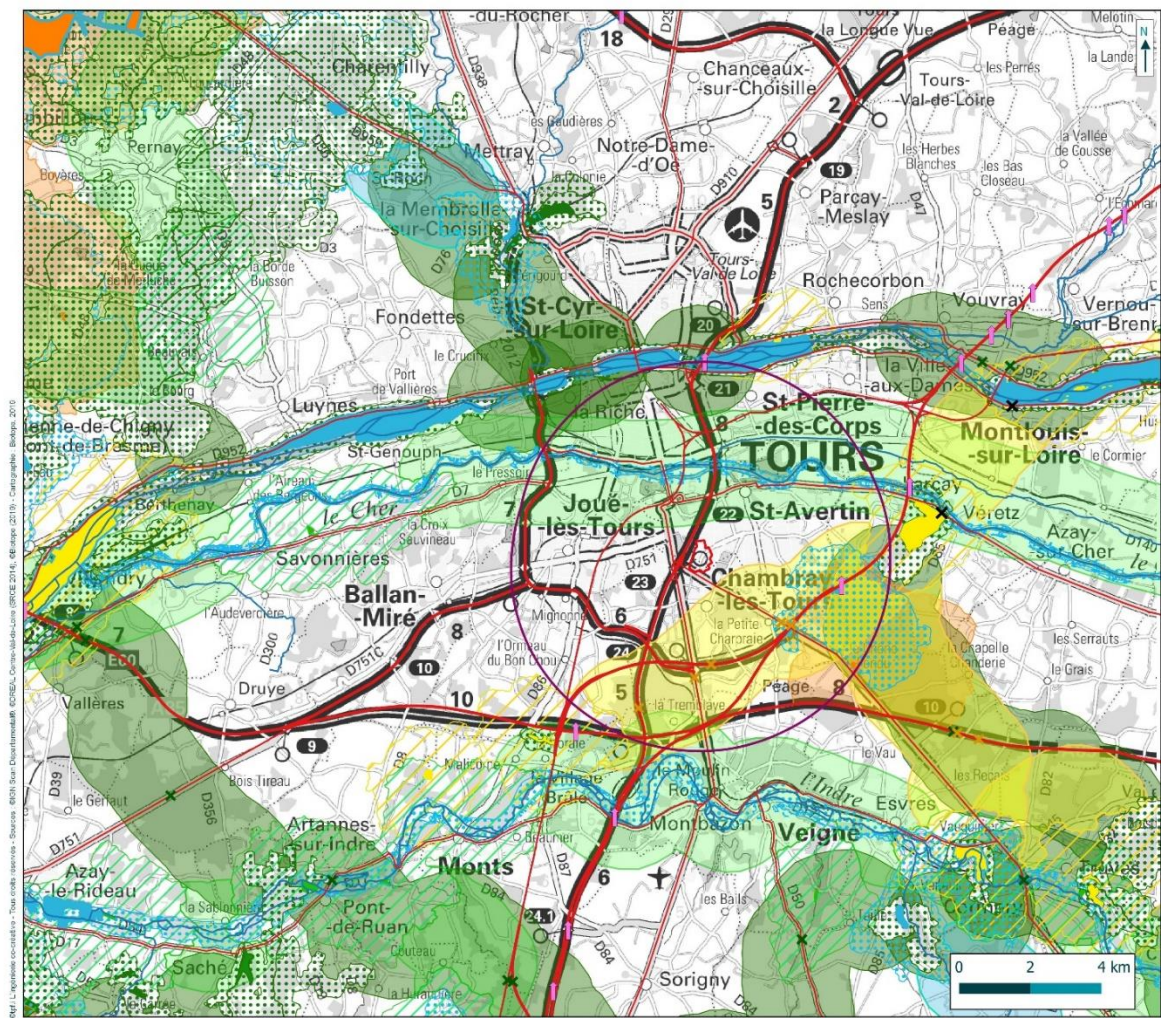
Corridors écologiques et continums	Source	Position par rapport à l'aire d'étude	Niveau d'intérêt
Corridors des milieux humides	SRCE Centre	Un large corridor diffus des milieux humides concerne les vallées du Cher et de la Loire. Un corridor diffus des zones humides a été identifié à 2,2 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate au niveau de la forêt de Larçay pour prendre en compte la multitude de points d'eau présents.	Régional
Corridors des milieux prairiaux	SRCE Centre	Un très large corridor écologique des milieux prairiaux a été identifié à 500 m au nord de l'aire d'étude immédiate. Ce corridor suit toute la vallée du Cher.	Régional
Corridors des pelouses sèches	SRCE Centre	Un très large corridor écologique des pelouses sèches a été identifié à 500 m au nord de l'aire d'étude immédiate	Régional
Corridors des landes acides	SRCE Centre	Un corridor diffus des landes acides a été identifié à 2,5 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate au niveau de la forêt de Larçay.	Régional
Corridor des milieux boisés	SRCE Centre	Un corridor écologique des milieux boisés suit la Loire, à 4,7 km au nord de l'aire d'étude immédiate. Un corridor écologique des milieux boisés a également été identifié à 3 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate au niveau de la forêt de Larçay.	Régional

#### 3.3.3.2 Trame verte et bleue (TVB) locale

La trame verte et bleue (TVB) locale a été déclinée dans le SCoT de l'Agglomération Tourangelle. Aucun réservoir de biodiversité ou de point de conflit n'a été identifié dans la TVB locale sur ou aux abords de l'aire d'étude immédiate.

Noyau de biodiversité	Source	Position par rapport à l'aire d'étude	Niveau d'intérêt
Boisements	TVB du SCOT	Le Bois de Chambray identifié comme noyau de biodiversité est situé à 900 m au sud-est. Les boisements bordant la vallée du Cher à environ 2 km au nord sont également identifiés comme noyau de biodiversité.	Local
Socle de base	Source	Position par rapport à l'aire d'étude	Niveau d'intérêt
Boisements	TVB du SCOT	Un socle de biodiversité a été identifié sur l'aire d'étude immédiate, au sud-ouest. Ce socle correspond à des arbres et à un verger situés dans des propriétés privées, non prospectées, en dehors de l'emprise de l'hôpital d'une part et à environ 8 000 m² correspondant à une mosaïque d'arbres sur prairie sur l'emprise de l'hôpital d'autre part. Toutefois, cette parcelle grillagée n'a pas été prospectée.	Local
Socle de base	Source	Position par rapport à l'aire d'étude	Niveau d'intérêt
Boisements	TVB du SCOT	Un corridor écologique a été identifié à l'échelle locale à l'extrémité est de l'aire d'étude. Ce corridor relie le Bois de Chambray, situé à 900 m au sud-est de l'aire d'étude, aux boisements riverains du Cher, situé à environ 2 km au nord. Ce corridor théorique passerait au niveau des arbres en alignement à l'est du parking.	Local





Etat actuel des continuités écologiques

L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique.

L'aire d'étude éloignée comprend des éléments paysagers identifiés comme d'intérêt régional pour la faune et la flore dans le SRCE Centre. Ces éléments paysagers concernent les vallées du Cher et de la Loire et leurs milieux riverains et la forêt de Larçay.

L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun réservoir de biodiversité ni aucun point de conflit.

En revanche, l'aire d'étude immédiate est concernée par un socle de base sur la partie sud-ouest. Ce socle concerne des propriétés privées riveraines de l'Hôpital et environ 8 000 m<sup>2</sup> correspondant à une mosaïque d'arbres sur prairie sur l'emprise de l'hôpital.

Un corridor écologique a été identifié à l'extrémité est de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un corridor théorique reliant le Bois de Chambray à la vallée du Cher. Par conséquent, les arbres présents à l'extrémité est du site étant des arbres isolés ou en alignement, ne participent guère à la fonctionnalité de ce corridor.

**Evolution en cas de mise en œuvre du projet**

Déplacement du socle de base de biodiversité identifié au SCOT, en limites sud-ouest et sud-est du site, pour une superficie équivalente. Ces espaces seront développés en prairie avec arbres, où seront plantés des arbustes et autres essences arborées pour diversifier la palette végétale et avoir plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées. Ces essences seront adaptées au contexte local et peu consommatrices d'eau.

Plantation d'arbres en limite nord-ouest du site, afin de renforcer la fonctionnalité écologique sur la partie nord du site.

**Evolution en absence de mise en œuvre du projet**










Pas d'évolution à prévoir.





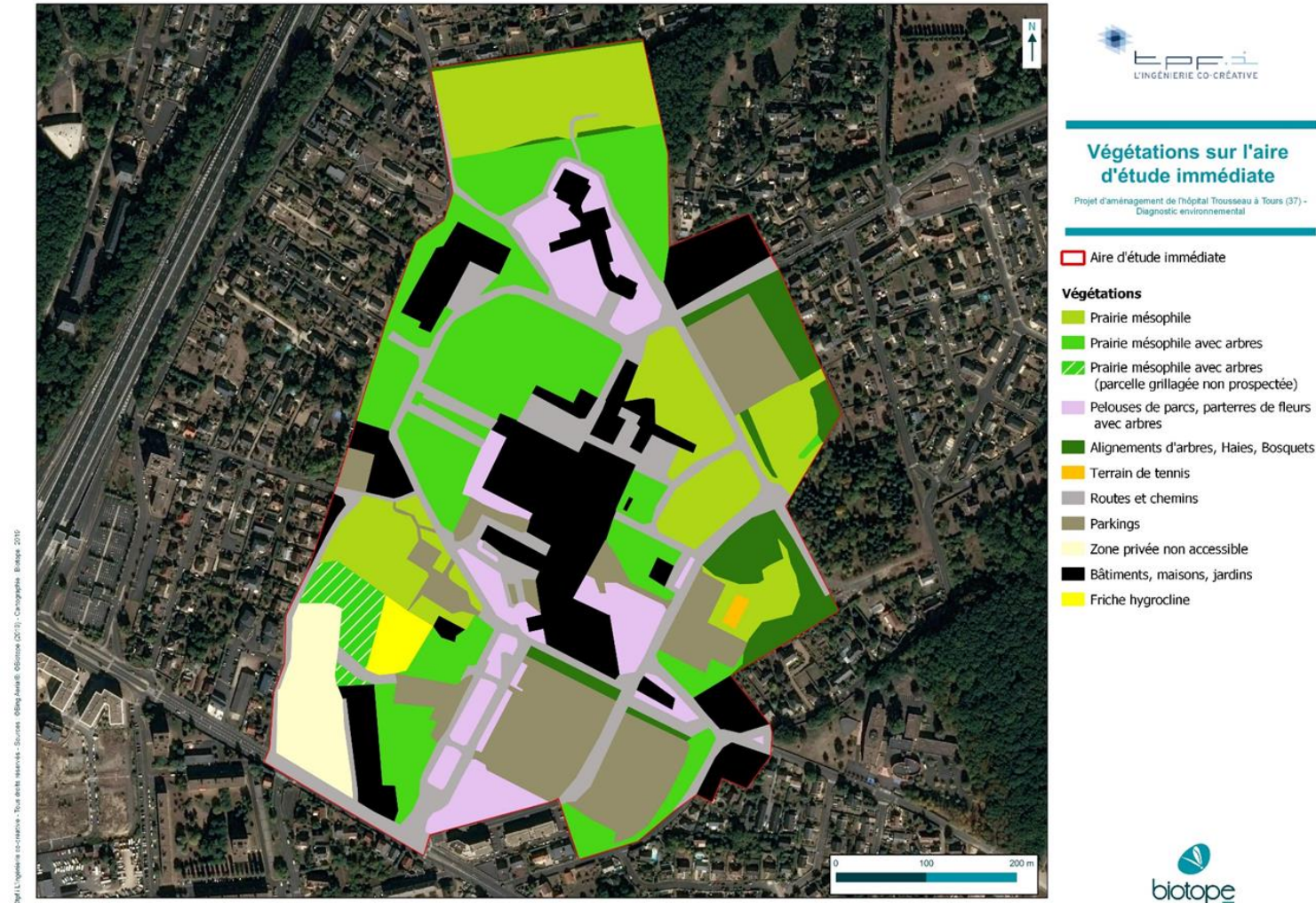
3.3.4 MILIEUX NATURELS

De manière globale, le site d'étude présente un caractère artificiel, dominé par une occupation du sol urbaine ou industrielle.

Principaux milieux présents		
	<b>Prairie mésophile</b> Les prairies mésophiles ouvertes sont composées de graminées comme le Ray-grass ( <i>Lolium perenne</i> ), le Dactyle aggloméré ( <i>Dactylis glomerata</i> ) et des espèces prairiales comme l'Orchis pyramidal ( <i>Anacamptis pyramidalis</i> ), l'Orchis brûlé ( <i>Neottinea ustulata</i> ), le Lotus corniculé ( <i>Lotus corniculatus</i> )	
<b>Prairie mésophile avec arbres</b> Plusieurs parcelles de prairies mésophiles comportent des grands arbres, principalement des Chênes pédonculés ( <i>Quercus robur</i> ). Elles sont également composées de graminées et d'espèces prairiales mais de mi-ombre comme l'Orchis pourpre ( <i>Orchis purpurea</i> ), l'Épipactis helleborine ( <i>Epipactis helleborine</i> ), d'espèces plus nitrophiles comme la Benoîte commune ( <i>Geum urbanum</i> ), du Lierre grimpant ( <i>Hedera helix</i> ).		
	<b>Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres</b> Les abords des bâtiments sont occupés par des pelouses de parcs agrémentées de massifs de fleurs vivaces et d'arbustes onementaux.	
<b>Alignements d'arbres, haies, bosquets</b> Quelques alignements d'arbres horticoles (tilleul argenté, sapins...) sont présents le long des routes d'accès. Deux petits bosquets sont présents au centre-est de l'aire d'étude.		
	<b>Terrain de tennis</b> Aucune végétation n'y est présente.	
<b>Routes et chemins</b> Aucune végétation n'y est présente.		
	<b>Parkings</b> Les parkings sont bordés de massifs comportant des arbres horticoles.	
<b>Bâtiments, maisons et jardins</b> Aucune végétation n'y est présente.		
	<b>Zone privée non accessible</b> La partie sud-ouest de l'aire d'étude est composée d'habitations et de jardins privatifs clos non accessibles. Un verger est présent, il présente potentiellement un enjeu écologique.	

Espèces végétales ou cortèges d'espèces végétales présents			
Espèces végétales protégées connues sur les communes de l'aire immédiate			
Nom scientifique	Habitats d'espèces	Présence/absence de l'habitat	Potentialité de présence
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Pelouses sèches, talus sur terrains calcaires	Habitats présents sur l'aire d'étude immédiate	Moyenne
<i>Cephalanthera longifolia</i>	Boisements calcaires et secs	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Marais, bords des eaux acides pauvres en éléments nutritifs	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
<i>Scilla bifolia</i>	Boisements frais (chênaies neutrophiles)	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
Espèces végétales menacées connues sur les communes de l'aire immédiate			
Nom scientifique	Habitats d'espèces	Présence/absence de l'habitat	Potentialité de présence
<i>Lactuca saligna</i>	Bords des chemins et des champs, friches sur sols calcaires	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
<i>Lathyrus sphaericus</i>	Cultures, friches sur sols calcaires	Habitats absents de l'aire d'étude immédiate	Nulle
<i>Gastidium ventricosum</i>	Champs et lieux sablonneux	Habitats présents sur l'aire d'étude immédiate	Nulle

La carte suivante présente les végétations identifiées sur l'aire d'étude immédiate.





Etat actuel des milieux naturels	
Le site de projet comporte des grands types de milieux suivants : des milieux ouverts entretenus (prairie mésophile et prairies mésophiles avec arbres) , des pelouses de parcs/parterres de fleurs avec arbres, des alignements d'arbres/haies/bosquets, des milieux artificialisés (bâtiments, maisons, jardins, parkings, routes et chemins, terrain de tennis).	
<b>Evolution en cas de mise en œuvre du projet</b>  <b>Milieux ouverts entretenus (prairie mésophile et prairies mésophiles avec arbres)</b> Le projet impactera 2,23 ha de prairie mésophile, 3,39 ha de prairie mésophile avec arbres ainsi que 0,49 ha en zone privée non accessible. Ces milieux représentent un enjeu écologique moyen. A court terme : destruction des milieux impactés. A moyen terme : les 1 380 m² de prairie mésophile avec arbres impactés par l'hélistation durant les travaux seront remis en prairie à l'issue de la phase chantier.  <b>Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres</b> Le projet impactera 1,34 ha de pelouses de parcs et parterres de fleurs avec arbres. Cependant, ces milieux anthropiques ne présentent que peu d'intérêt écologique. A court terme : destruction des milieux impactés. A signaler : dans le cadre de la mesure de compensation (MCO01), 0,6 ha de pelouses sera préservé et aménagé écologiquement.  <b>Alignement d'arbres, haies, bosquets</b> Le projet impactera 0,30 ha d'alignements d'arbres, haies, bosquets. Cependant, ces milieux artificialisés ne présentent que peu d'intérêt écologique. A court terme : destruction des milieux impactés.  <b>Milieux artificialisés (bâtiments, maisons, jardins, parkings, route et chemins, terrain de tennis)</b> Le projet impactera 0,31 ha de bâtiments, maisons, jardins, 2,36 ha de parkings, 1,40 ha de routes et de chemins ainsi que 0,06 ha de terrain de tennis. Cependant, ces milieux artificialisés ne présentent pas d'intérêt écologique. A court terme : destruction des milieux impactés. A signaler : dans le cadre de la mesure de compensation (MCO01), 0,08 ha de prairie humide sera aménagé écologiquement à la place d'un parking, ce qui apportera un net gain de biodiversité.	<b>Evolution en absence de mise en œuvre du projet</b>  <b>Milieux ouverts entretenus (prairie mésophile et prairies mésophiles avec arbres)</b> À court, moyen et long terme : peu d'évolution des milieux car entretenus par les activités anthropiques (tonte des prairies).  <b>Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres</b> À court, moyen et long terme : peu d'évolution des milieux car entretenus par les activités anthropiques (tonte des pelouses et replantation de plantes ornementales).  <b>Alignement d'arbres, haies, bosquets</b> À court, moyen et long terme : peu d'évolution des milieux car entretenus par les activités anthropiques (entretien des arbres et des haies).  <b>Milieux artificialisés (bâtiments, maisons, jardins, parkings, route et chemins, terrain de tennis)</b> À court, moyen et long terme : maintien des routes, des chemins, parkings et bâtiments.

### 3.3.5 ZONES HUMIDES

- Un diagnostic zone humide a été réalisé en mars 2021. L'objectif de l'étude zone humide est :
- d'établir, dans un premier temps, un état des lieux des données de pré-localisation de zones humides,
  - puis, dans un second temps, de délimiter les zones humides effectives en menant sur le terrain des prospections suivant les critères réglementaires actuellement en vigueur (OFB, 2019).

#### 3.3.5.1 Contexte du site

L'analyse des données IGN historiques permet de retracer l'évolution du site depuis 1850. Que ce soit au sein des cartes d'Etat-Major ou via les photos aériennes de 1950, l'aire d'étude immédiate se situait dans un contexte agricole important. Aujourd'hui, la carte des sols, la carte géologique montre que l'aire d'étude immédiate est située dans un **contexte anthropique** très important. On notera la présence au nord de l'aire d'étude lointaine du Petit Cher. Aucun cours d'eau permanent n'est visible sur l'aire d'étude immédiate.

Le type de sol dominant sur l'aire d'étude est un sol anthropique (**Anthroposol**).

D'un point de vue géologique, l'aire d'étude est située sur des formations siliceuses du Sénoniens (C4-6S) en vert sur la carte. A l'est en orange, on note la présence des argiles à silex (silex du Sénonien) et en rose sur le calcaire lacustre de Touraine sur l'aire d'étude lointaine.

Malgré la présence de la Loire au nord de l'aire d'étude lointaine, le contexte anthropique de l'aire d'étude immédiate n'est pas favorable à la présence de zone humides.

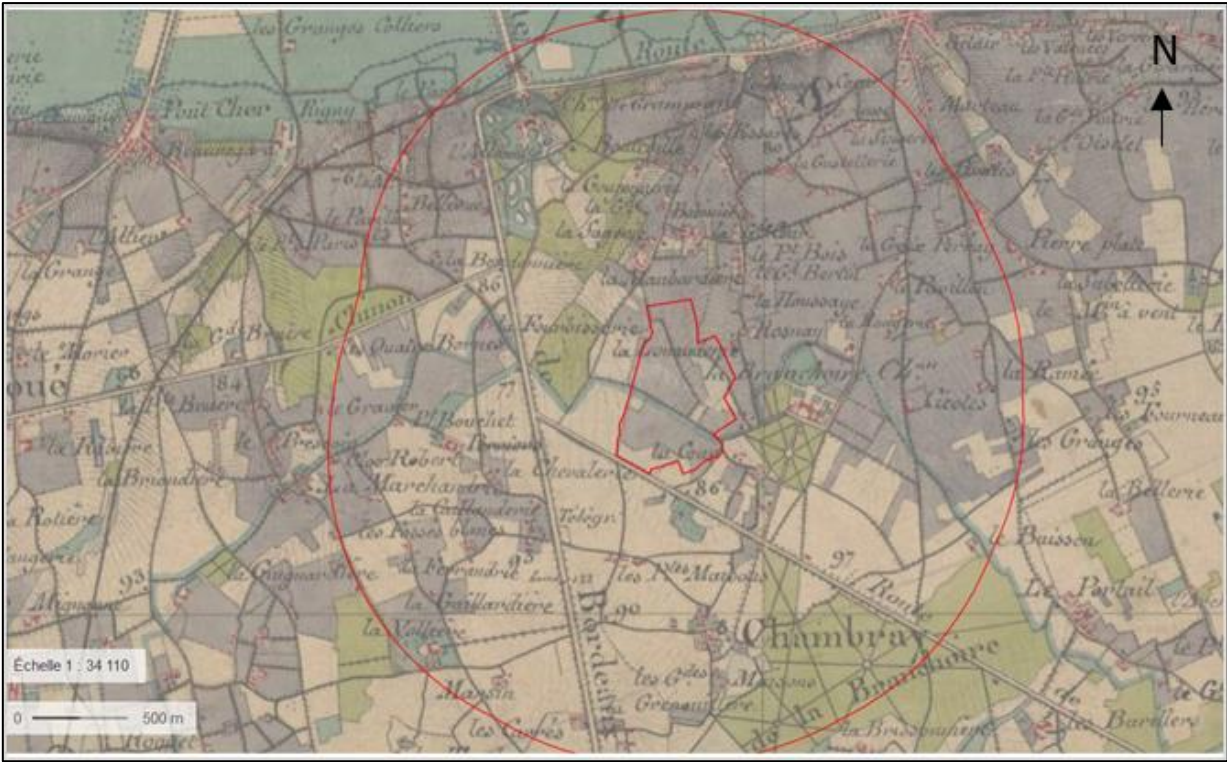
##### a) Contexte topographique

L'aire d'étude est située sur des talwegs, avec une importante topographie qui peut être favorable à la présence de zones humides notamment dans les secteurs bas de pentes et de replats.

##### b) Contexte hydrographique

L'aire d'étude immédiate n'est pas située sur un cours d'eau permanent. Le petit Cher est le seul cours d'eau présent dans l'aire d'étude lointaine, il est situé à 1,3 km de l'aire d'étude immédiate d'après les données fournies par la BD TOPO© IGN.

L'aire d'étude immédiate n'est pas sujette aux remontées de nappe ou de cave (source : BRGM).  
La présence de zones humides est vraisemblablement faible.



Carte d'Etat-major (source : Géoportail, IGN)

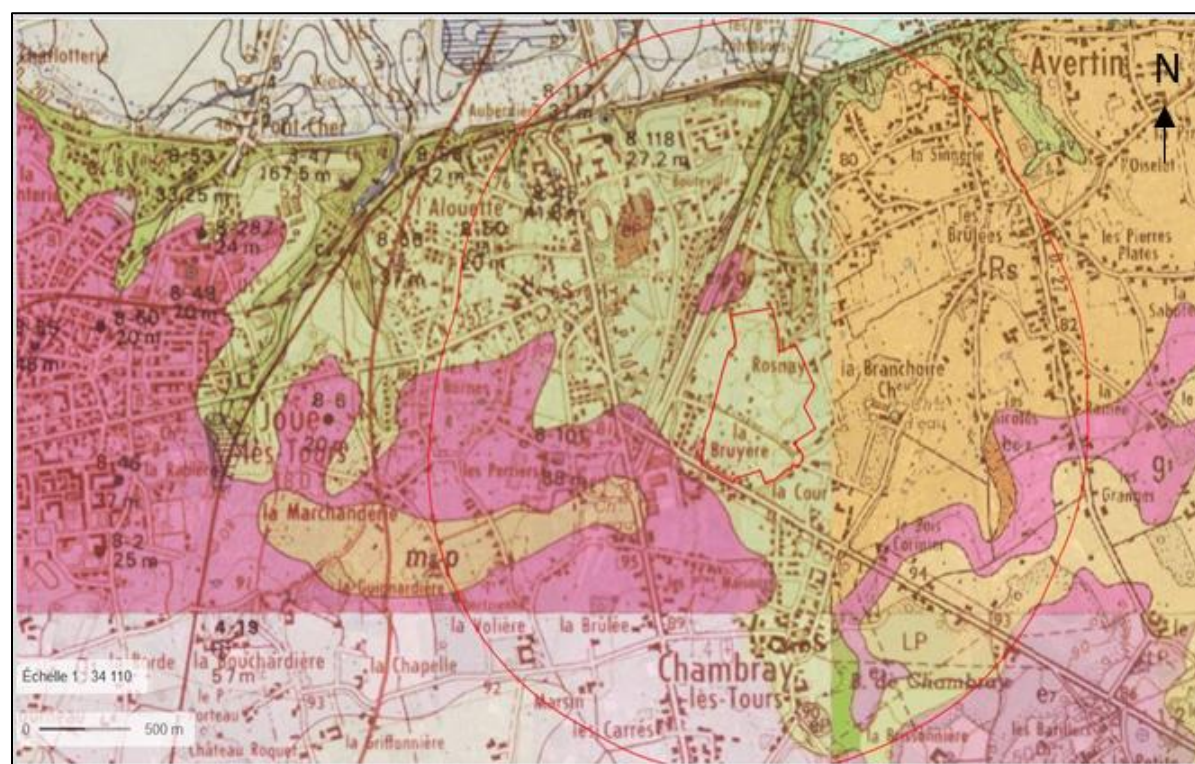




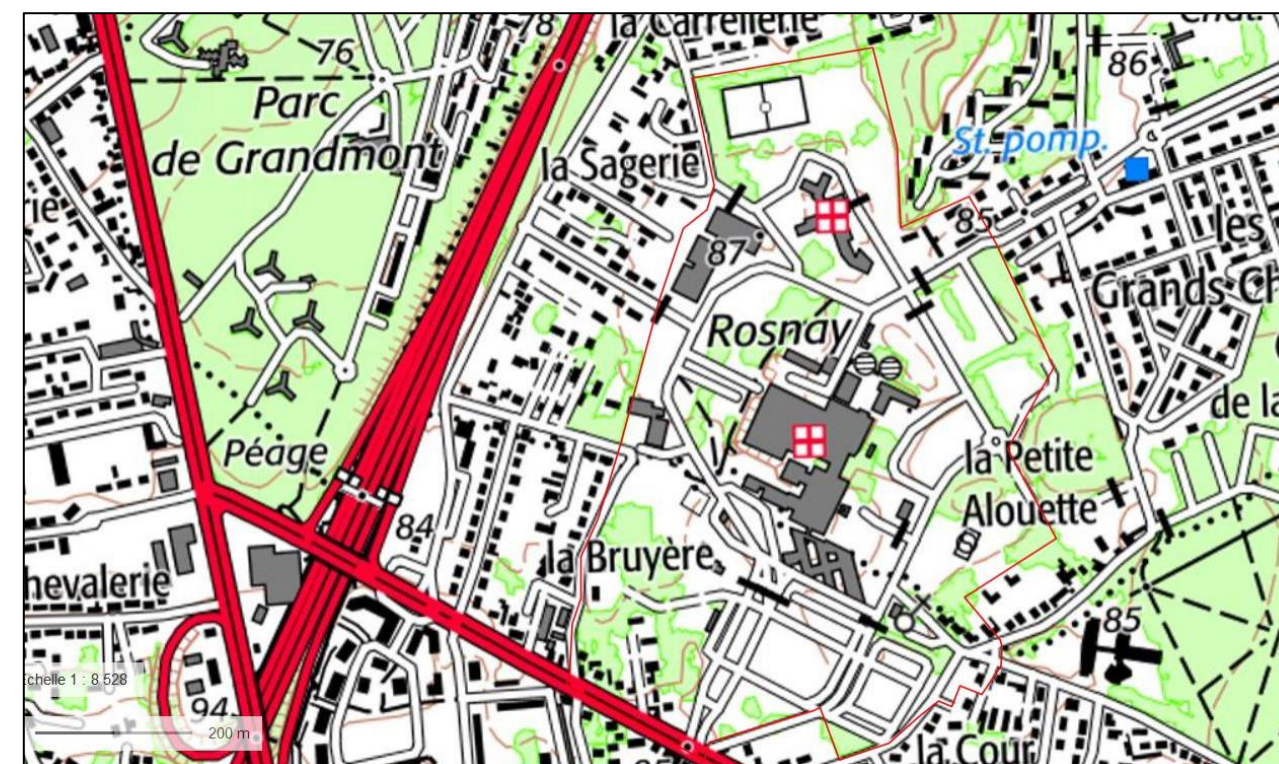
Photo aérienne de 1950 (source : Géoportail, IGN)



Carte des sols (source : Géoportail, IGN)



Carte géologique (source : Géoportail, IGN)



Carte topographique (source : Géoportail, IGN)





3.3.5.3 Données de pré-localisation des zones humides

Les différentes sources de données pouvant laisser supposer la présence de zones humides sur l'aire d'étude ont été étudiées. Deux sources de données indiquent la présence de zones humides potentielles sur le territoire en aval de notre site :

- les milieux potentiellement humides à l'échelle de la France (UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, 2011) <http://geowww.agrocampus-ouest.fr/web/?p=1538>,
- la pré localisation des zones humides du SDAGE Loire-Bretagne (SDAGE Loire-Bretagne, 2008), <http://sig.reseau-zones-humides.org/>.

Malgré la présence importante de secteurs anthropisés sur l'aire d'étude immédiate, la pré-localisation ainsi que les potentialités de présence de zones humides par la topographie (talwegs), ont révélé une forte potentialité de présence de zones humides. Une expertise de la végétation et de la pédologie sur l'aire d'étude immédiate est nécessaire pour pouvoir statuer sur la présence ou non de zones humides.

3.3.5.4 Délimitation des zones humides selon la réglementation du 24 juillet 2019 (OFB, 2019)

a) *Analyse du critère « végétation »*

La cartographie de la végétation est utilisée pour l'inventaire des zones humides. La délimitation est alors établie sur la base du contour des habitats identifiés selon la nomenclature CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou le Prodrome des végétations de France (Bardat et al., 2004). Elle a ainsi permis de différencier les habitats au regard de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 :

- « H. » pour humides,
- « *pro parte* / p. » pour potentiellement ou partiellement humides,
- « NC » pour non-caractéristiques de zones humides.

Dans la majorité des cas, les habitats issus des travaux d'aménagement ou de plantation ne permettent pas dans leur intégralité de justifier du caractère humide ou non humide de la zone considérée. La méthode a alors consisté à relever les espèces végétales spontanées présentes sur l'aire d'étude immédiate concernée en se référant à la liste des espèces de l'annexe 2 de l'arrêté de 2008.

Il est important de rappeler que suivant la circulaire du 18 janvier 2010 et en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement, arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009. : « Dans tous les cas, lorsque le critère relatif à la végétation n'est pas vérifié, il convient d'examiner le critère pédologique ; de même, lorsque le critère pédologique n'est pas vérifié, le critère relatif à la végétation doit être examiné (*cf.* arbre de décision simplifié présenté en annexe 2 de la circulaire) ».

L'analyse synthétique de la flore et la cartographie des habitats naturels qui en découlent ont permis de recenser dans l'aire d'étude immédiate :

Synthèse des typologies d'habitats relevées selon la réglementation de 2008

Typologie d'habitat	Superficie concernée (ha)	% du périmètre total	Complément d'analyse
H.	0	0	-
<i>Pro parte</i> / p.	16,57	11,88	Réalisation de sondages pédologiques
NC	4,49	43,85	
Zone imperméabilisée	16,73	44,27	-
<b>TOTAL</b>	<b>37,79</b>	<b>100</b>	

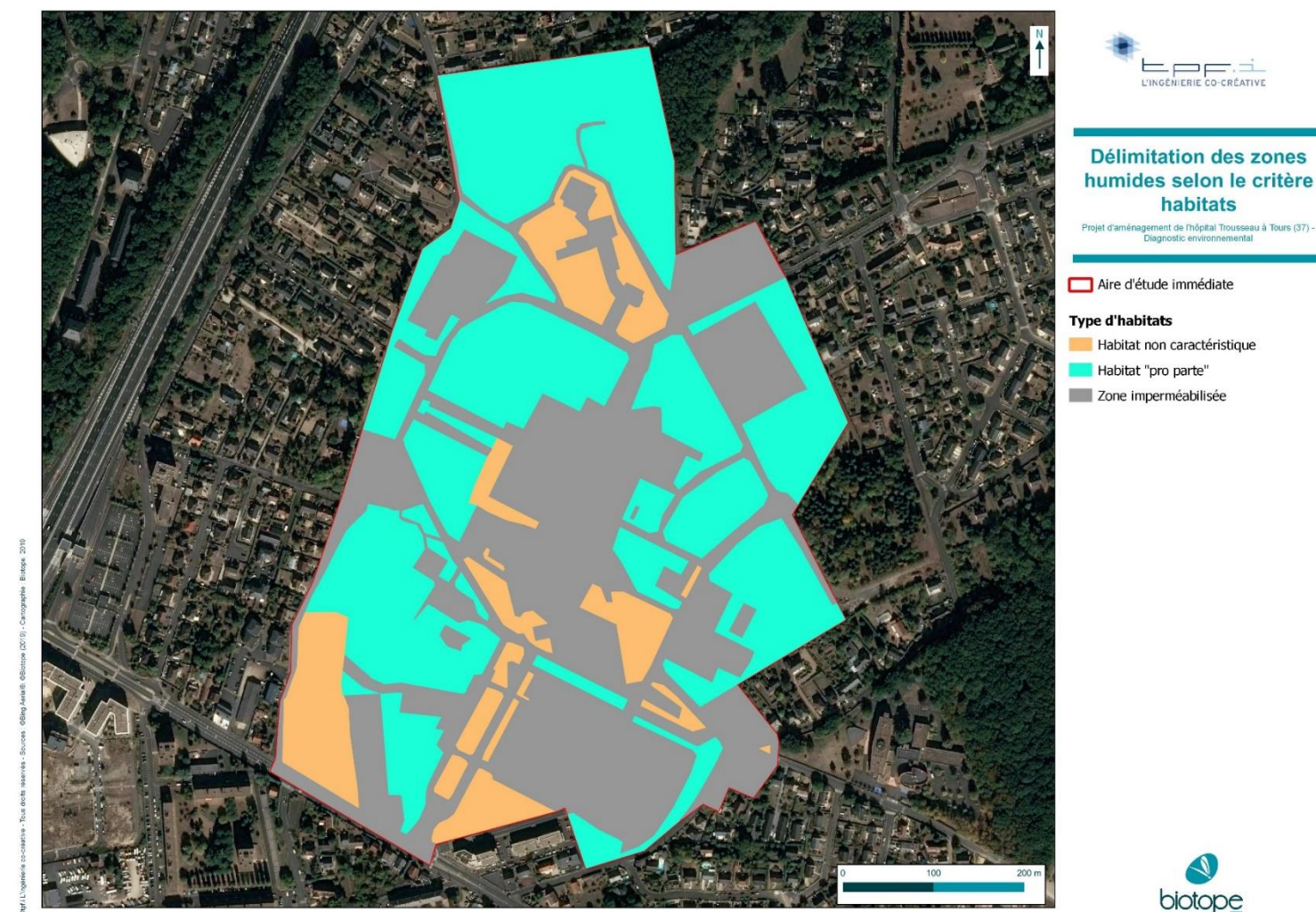
Le tableau suivant précise, pour chaque habitat caractéristique ou potentiellement caractéristique de zones humides les typologies de référence, la catégorie d'habitat humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008, la superficie/linéaire et le recouvrement sur l'aire d'étude immédiate.

Habitats caractéristiques ou potentiellement caractéristiques de zones humides présents dans l'aire d'étude immédiate

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Zone Humide (2008)	Surface sur l'aire d'étude (ha)	Recouvrement sur l'aire d'étude (%)
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets	<i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>	84.1, 84.2, 84.3	p.	1,94	5,13
Bâtiments, maisons, jardins	-	86.2	Zone imperméabilisée	6,23	16,49
Friche hygrocline	<i>Arction lappae</i>	87.1	p.	0,37	0,98
Parkings	-	-	Zone imperméabilisée	4,84	12,81
Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres	-	85.12, 85.14	NC	3,27	8,65
Prairie mésophile	<i>Rumici obtusifolii</i> - <i>Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22	p.	6,03	15,96
Prairie mésophile avec arbres	<i>Rumici obtusifolii</i> - <i>Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22	p.	7,66	20,27
Prairie mésophile avec arbres (parcelle grillagée non prospectée)	<i>Rumici obtusifolii</i> - <i>Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22 x 84.1	p.	0,57	1,51
Routes et chemins	-	-	Zone imperméabilisée	5,6	14,82
Terrain de tennis	-	-	Zone imperméabilisée	0,06	0,16
Zone privée non accessible	-	-	Zone imperméabilisée	1,22	3,23

**Légende :**  
**Libellé de l'habitat naturel et phytosociologique :** dénomination des communautés végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate, issues principalement du référentiel régional (CNP, 2019) et des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.  
**Typologie CORINE Biotopes :** typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).  
**Zones humides :** habitats caractéristiques de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 selon la nomenclature CORINE Biotopes et/ou selon le Prodrome des végétations de France (critère « Habitat »). Cette approche ne tient compte ni des critères pédologiques ni des critères floristiques.  
Suite à l'ensemble des différentes analyses (habitats au titre de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009), les secteurs non caractéristiques de zones humides (NC) représentent 43,85% et les secteurs potentiellement humides (*Pro parte* / p.) représentent 11,88% de l'aire d'étude immédiate. Seule une analyse des sols pourra statuer sur le caractère humide des habitats « *pro parte* » et non caractéristiques.





#### b) Analyse du critère « sol »

13 sondages pédologiques ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble des habitats «*pro parte* » et non caractéristiques de zones humides de l'aire d'étude immédiate. Aucun sondage n'a été réalisé sur la partie sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, s'agissant d'une résidence sécurisée non accessible. Le tableau suivant fourni pour chaque prélèvement, la profondeur maximale atteinte, les profondeurs d'apparition (P. Min) et de disparition (P. Max) des traits d'hydromorphie, et enfin le statut du sol au regard de l'arrêté précisant les critères d'identification et de délimitation des zones humides.

Parmi les sondages effectués au sein de l'aire d'étude :

- 10 sondages sont classés comme non humides car ne présentant pas de trace d'hydromorphie dans les 50 premiers centimètres de sol. Deux sondages sont également classés comme non humides malgré des traces rédoxiques présentes sur le sondage :
  - le premier présente des traces entre 40 et 50 centimètres mais qui ne s'intensifient pas en profondeur et est donc non humide,
  - le deuxième présente des traces à partir de 60 centimètres et qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 1 mètre 20. Il est donc également considéré comme non humide car les traces sont en dessous de 50 centimètres,
- un sondage est classé comme humide car il présente des traces rédoxiques dans les 15 premiers centimètres de sol. Ces traces s'intensifient en profondeur jusqu'à 1 mètre 20. On remarque la présence de traces noires de manganèse.



**Résultats des sondages pédologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate**

Numéro	Date	Profondeur max	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Tourbe min	Tourbe Max	Sol remanié	Drainant	Refus de tarière	Sol	Commentaires
1	22/03/2021	70	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 50 centimètres de sol. Sol anthropique présentant des graviers.
2	22/03/2021	90	40	50	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Quelques traces rédoxiques observées entre 40 et 50 centimètres de profondeur mais pas de prolongation en profondeur. Sol argileux de pelouse de parc.
3	22/03/2021	50	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol. Il s'agit d'un sol anthropique avec des gravats et des cailloux.
4	22/03/2021	70	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 60 premiers centimètres de sol. Il s'agit d'un sol anthropique remblayé de gravats.
5	22/03/2021	90	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 90 premiers centimètres de sol. Sol anthropique artificiel. Le sondage a été réalisé à côté du parking, puisqu'une partie de la pelouse correspond maintenant à un parking.
6	22/03/2021	120	60	120	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique dans les 50 premiers centimètres de sol. Apparition des traces à partir de 60 qui se prolongent en profondeur jusqu'à 1m20.
7	22/03/2021	90	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 90 premiers centimètres de sol. Sol à forte odeur issu d'un sol anthropique.
8	22/03/2021	120	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Présence de traces rouges qui peut être due à la présence de briques. Les traces ne correspondent pas à des traces rédoxiques puisque qu'il n'y a pas la présence de nodules ferromanganèse. De plus, il n'y a pas d'intensification en profondeur des taches. Il s'agit d'un sol anthropique.
9	22/03/2021	70	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Oui	NH	Sol anthropique dépourvu de trace rédoxique dans les 70 premiers centimètres de sol.
10	22/03/2021	60	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 60 premiers centimètres de sol.
11	22/03/2021	70	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.
12	22/03/2021	50	0	0	0	0	0	0	Non	Non	Non	NH	Sol remanié sur un merlon avec gravats. Pas de trace rédoxique observée dans les 50 premiers centimètres de sol.
13	22/03/2021	0	15	120	0	0	0	0	Non	Non	Non	H	Traces rédoxiques observées dans les 15 premiers centimètres de sol qui s'intensifient en profondeur jusqu'à 1m20. On remarque la présence de traces noires de manganèse.

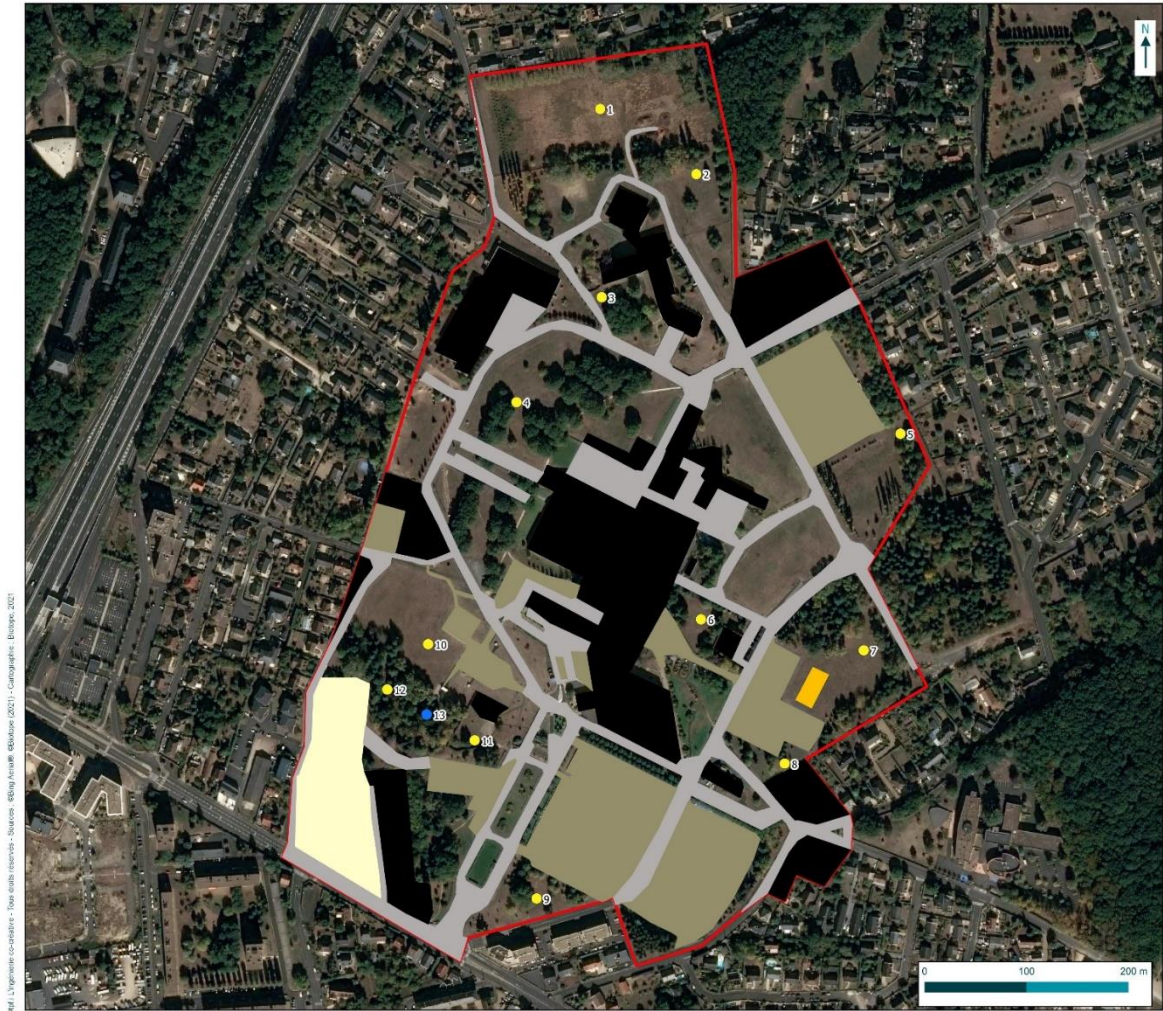
**Légende :**

PROF : Profondeur du sondage ; REDOX : sol rédoxique ; REDUC : sol réductique ; TOURBE : sol tourbeux ; REMANIE : présence d'un sol remanié ; DRAINANT : présence d'un sol drainant limitant l'observation des traces d'hydromorphie ; REFUS : Refus de tarière ; SOL : type de sol

NH : sol non caractéristique de zone humide ; Ind : Sol indéterminé

Les profondeurs minimales (Min) et maximales (Max) sont données en centimètres.





Revue d'ingénierie co-créative - Tour d'écologie - Tours (37) - Diagnostic environnemental - Biotopie, 2021



Etat actuel des zones humides

L'aire d'étude est située sur des zones humides pré-localisées par le SDAGE Loire-Bretagne et les milieux potentiellement humides, par conséquent, la potentialité de présence de zones humides sur l'aire d'étude était forte. Toutefois, cette aire d'étude est située dans une zone très anthropique sur des anthrosols anciens, ce qui réduit la possibilité de présence de ces zones humides.

Une grande partie de l'aire d'étude étant située sur des remblais sur plus de 50 centimètres de sol, les investigations pédologiques n'ont pas permis de mettre en évidence des traces au-dessus de 50 centimètres. Seule la friche hygrocline qui n'a pas encore été remblayée ressort comme humide avec la présence de traces à partir de 15 centimètres.

L'ensemble des différentes analyses (habitats, flore, sol) effectuées sur l'aire d'étude immédiate confirme en partie la pré-localisation et le caractère anthropique de celle-ci. En effet, seul 0,37 hectare situé au sud-ouest de l'aire d'étude peut être considéré comme caractéristique de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement.

Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
<p>Le projet impactera les 0,37 ha de friche hygrocline. Il s'agit d'un habitat humide, représentant un enjeu écologique moyen.</p> <p>A court terme : destruction des milieux impactés.</p>	<p>À court terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et arbustifs.</p> <p>À moyen terme : absence d'entretien, embroussalement des milieux ouverts, favorable au cortège des milieux arbustifs.</p> <p>À long terme : absence d'entretien et évolution des broussailles vers un boisement, favorable au cortège des milieux boisés.</p>





3.3.6 ENJEUX ECOLOGIQUES

3.3.6.1 Synthèse des enjeux écologiques

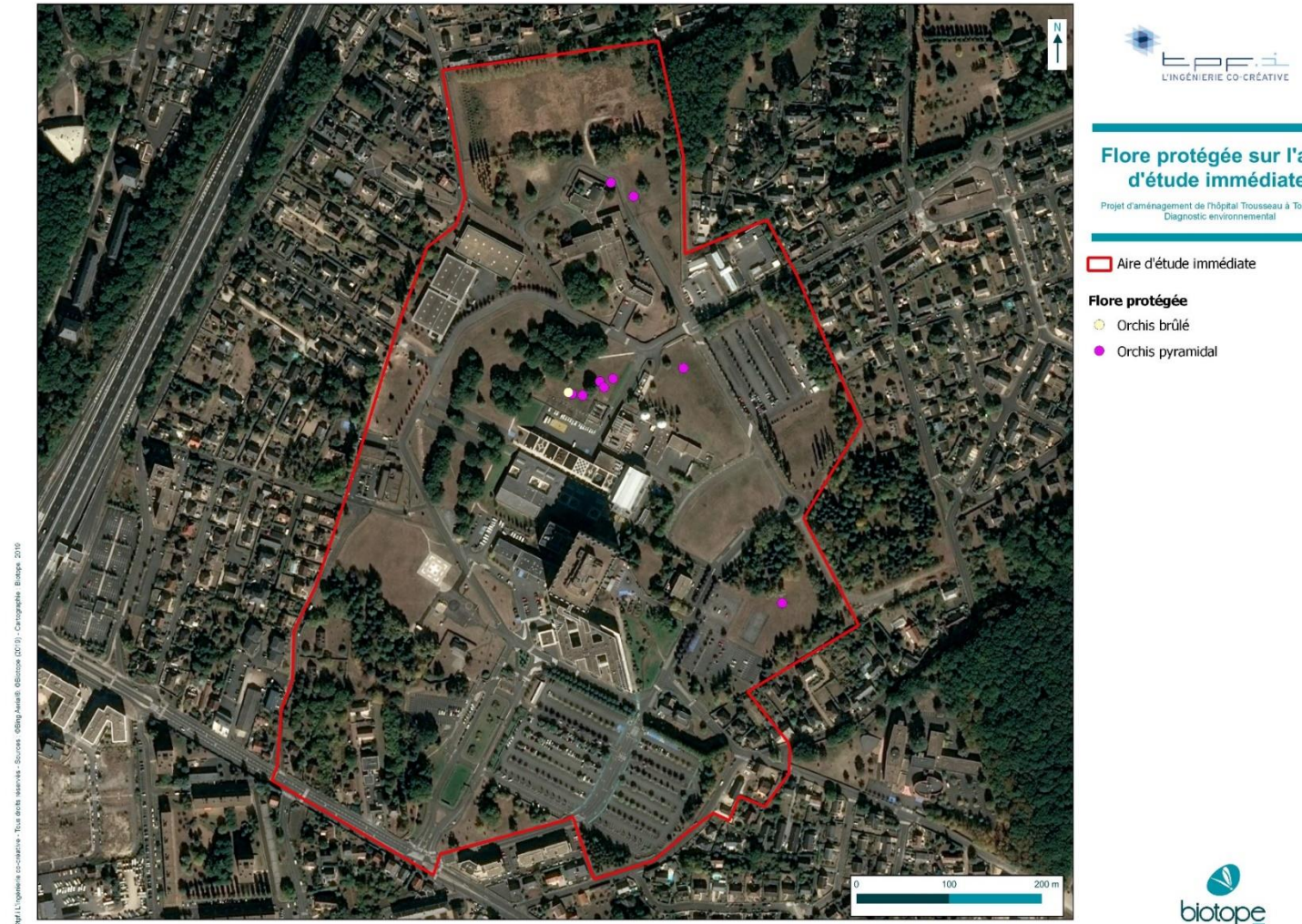
Végétations ou habitats naturels à enjeu	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
Aucun habitat d'intérêt communautaire ou d'intérêt régional n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible	Aucune
Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
<p><b>Flore</b></p> <p>Deux espèces d'orchidées protégées sont présentes sur l'aire d'étude immédiate : l'Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>) et l'Orchis brûlé (<i>Neottia ustulata</i>).</p> <p><b>Amphibiens</b></p> <p>Aucun point d'eau n'est présent sur l'aire d'étude immédiate donc elle n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens.</p> <p><b>Reptiles</b></p> <p>Les lisières et les interstices dans les bâtiments sont favorables au Lézard des murailles.</p> <p><b>Insectes</b></p> <p>Les habitats présents sur l'aire d'étude immédiate sont faiblement favorables aux insectes (orthoptères, rhopalocères et odonates).</p> <p><b>Oiseaux en période nuptiale</b></p> <p>Cortège d'espèces des milieux boisés et arborés : les enjeux semblent limités. Cortège d'espèces des milieux prairiaux : les enjeux semblent limités. Cortège d'espèces des milieux anthropiques : les enjeux semblent limités.</p> <p><b>Mammifères</b></p> <p>Au regard des habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, l'enjeu pour ce groupe semble limité. L'Écureuil roux, espèce commune mais protégée, a été observée sur l'aire d'étude immédiate.</p> <p><b>Chauves-souris</b></p> <p>Les prairies, alignements d'arbres et bosquets offrent des territoires de chasse et de transit favorables aux chauves-souris anthropophiles. Les bâtiments offrent potentiellement des gîtes aux chauves-souris anthropophiles. Pour plus d'information, se référer au chapitre suivant, <i>zoom sur les chiroptères</i>.</p>	Faible	Protection
Zone humide	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
La friche hygrocline occupant 0,37 ha est une zone humide.	Moyen	Oui
Continuité écologiques régionales	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
L'aire d'étude immédiate ne participe pas aux continuités écologiques mises en évidence au niveau régional.	Faible	Non
Continuité écologiques locales	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
<p>L'aire d'étude immédiate est concernée par un socle de base sur la partie sud-ouest. Ce socle concerne des propriétés privées riveraines de l'Hôpital et environ 8 000 m² correspondant à une mosaïque d'arbres sur prairie sur l'emprise de l'hôpital.</p> <p>Un corridor écologique a été identifié à l'extrémité est de l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un corridor théorique reliant le Bois de Chambray à la vallée du Cher. Par conséquent, les arbres présents à l'extrémité est du site étant des arbres isolés ou en alignement, ne participent guère à la fonctionnalité de ce corridor.</p>	Moyen	Oui

Les enjeux écologiques potentiels sont évalués à partir de l'analyse bibliographique des espèces présentes sur les communes et de la présence d'habitats favorables à ces espèces sur l'aire d'étude et à proximité de celle-ci. Les enjeux écologiques potentiels sont également issus de l'analyse des continuités écologiques locales.

Les éléments pressentis sur le site qui peuvent constituer des enjeux écologiques sont résumés dans le tableau ci-après:

Espèces ou cortèges d'espèces à enjeu	Niveau d'enjeu écologique	Réglementation
<p><b>Amphibiens</b></p> <p>1 espèce protégée au niveau national, non observée, mais considérée comme présente au regard des potentialités d'accueil du site : le Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>). L'aire d'étude peut offrir un territoire de chasse et d'estivage au Crapaud commun.</p>	Faible	Protection
<p><b>Mammifères</b></p> <p>1 espèce protégée au niveau national non observée, mais considérée comme présente au regard des potentialités d'accueil du site : le Hérisson d'Europe (<i>Erinaceus europaeus</i>).</p>	Faible	Protection

Trois espèces végétales exotiques envahissantes ont été repérées sur l'aire d'étude immédiate : Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), Érable négundo (*Acer negundo*) et Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*).







3.3.6.2 Zoom sur les chiroptères

La bibliographie indique la présence de 12 espèces sur les communes de Saint-Avertin et de Chambray-les-Tours. Il s'agit de :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*),
- Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*),
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*),
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*),
- Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*),
- Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*),
- Grand Murin (*Myotis myotis*),
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*),
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*),
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*),
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*),
- Oreillard roux (*Plecotus auritus*).

Un inventaire spécifique aux chauves-souris a été réalisé pour identifier les espèces présentes sur le site. Quatre SMBAT ont été installés sur le site et ont enregistré durant la nuit du 30 juillet 2019 l'activité des chauves-souris.

a) Espèces recensées

L'analyse de l'écoute réalisée sur le site d'étude en juillet 2019, a permis d'identifier 7 espèces de chauves-souris et 4 groupes d'espèces en activité de chasse et/ou de transit sur les 22 espèces de chauves-souris recensées en région Centre-Val de Loire, soit environ 32 % des espèces connues dans cette région.

Les groupes d'espèce mis en évidence correspondent à des espèces non différenciables ou dont les séquences enregistrées n'ont pas permis de différencier avec certitude l'espèce. Il s'agit du groupe des Murins de petite taille indéterminés (*Myotis* sp.), des Oreillards indéterminés (*Plecotus* sp.), du groupe des Pipistrelles de Kuhl / Nathusius (*Pipistrellus kuhlii* / *nathusii*) et des Sérotules (*Eptesicus* sp. / *Nyctalus* sp.).

Espèces	Occurrence point d'écoute	Moyenne contact – point d'écoute	Maximum contact – point d'écoute	Activité médiane observée	Activité maximum observée
Barbastelle d'Europe	25%	1,5	6	Moyenne	Moyenne
Noctule commune	25%	1,5	6	Moyenne	Moyenne
Noctule de Leisler	50%	2,25	5	Moyenne	Moyenne
Oreillards indéterminés	75%	5	11	Forte	Forte
Petit rhinolophe	25%	0,25	1	Faible	Faible
Murins indéterminés	50%	4,75	13	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle commune	100%	93,25	151	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	100%	116,25	200	Forte	Forte
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	25%	0,25	1	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée	25%	0,25	1	Faible	Faible
Sérotules	100%	9,5	23	Moyenne	Forte
Toutes espèces	100%	176,75	260	Moyenne	Forte

**Nota :**  
 Occurrence Point d'écoute = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de points d'écoute où l'espèce a été contactée sur le nombre de points d'écoute total d'enregistrement) ;  
 Moyenne Contact Point d'écoute = Moyenne du nombre de contacts sur l'ensemble des points d'écoute ;  
 Maximum Contact Point d'écoute = Nombre maximum de contacts enregistrés au niveau d'un point d'écoute ;  
 Activité Observée : résultats comparaison de l'activité avec le référentiel national « Actichiro » ;  
 Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée.

La lecture de ce tableau doit se faire en sachant qu'il a été réalisé sur une seule nuit d'écoute. La variation saisonnière de l'activité des chauves-souris ainsi que l'effet aléatoire de l'utilisation des biotopes de chasse d'une nuit sur l'autre n'est donc pas pris en compte. Des variations importantes de l'utilisation d'un site par les chauves-souris peuvent être observées d'une saison à l'autre, mais également d'une nuit sur l'autre.

Les espèces contactées sont en activité de chasse ou de transit. Le site d'étude présente des potentialités de gîte au niveau de deux bosquets. Les cavités arboricoles peuvent accueillir des espèces telles que les Noctules communes et de Leisler mais aussi des espèces plus ubiquistes comme la Pipistrelle commune, très présente sur le site d'étude. Les bâtiments présents sur le site peuvent également accueillir des espèces à gîte anthropique telles que la Pipistrelle commune ou la Pipistrelle de Kuhl. Des contacts de ces deux espèces sont enregistrés dès le coucher du soleil et avant son lever, ce qui indique la présence de gîte à proximité. Les boisements situés au sud-ouest n'ont pas fait l'objet de prospections car il s'agit de propriétés privées non accessibles ou de boisements situés sur l'emprise de l'hôpital mais grillagés. Toutefois, s'agissant du même type d'arbres qu'en bordure des parkings à proximité immédiate, leur enjeu a été estimé à très faible à négligeable.

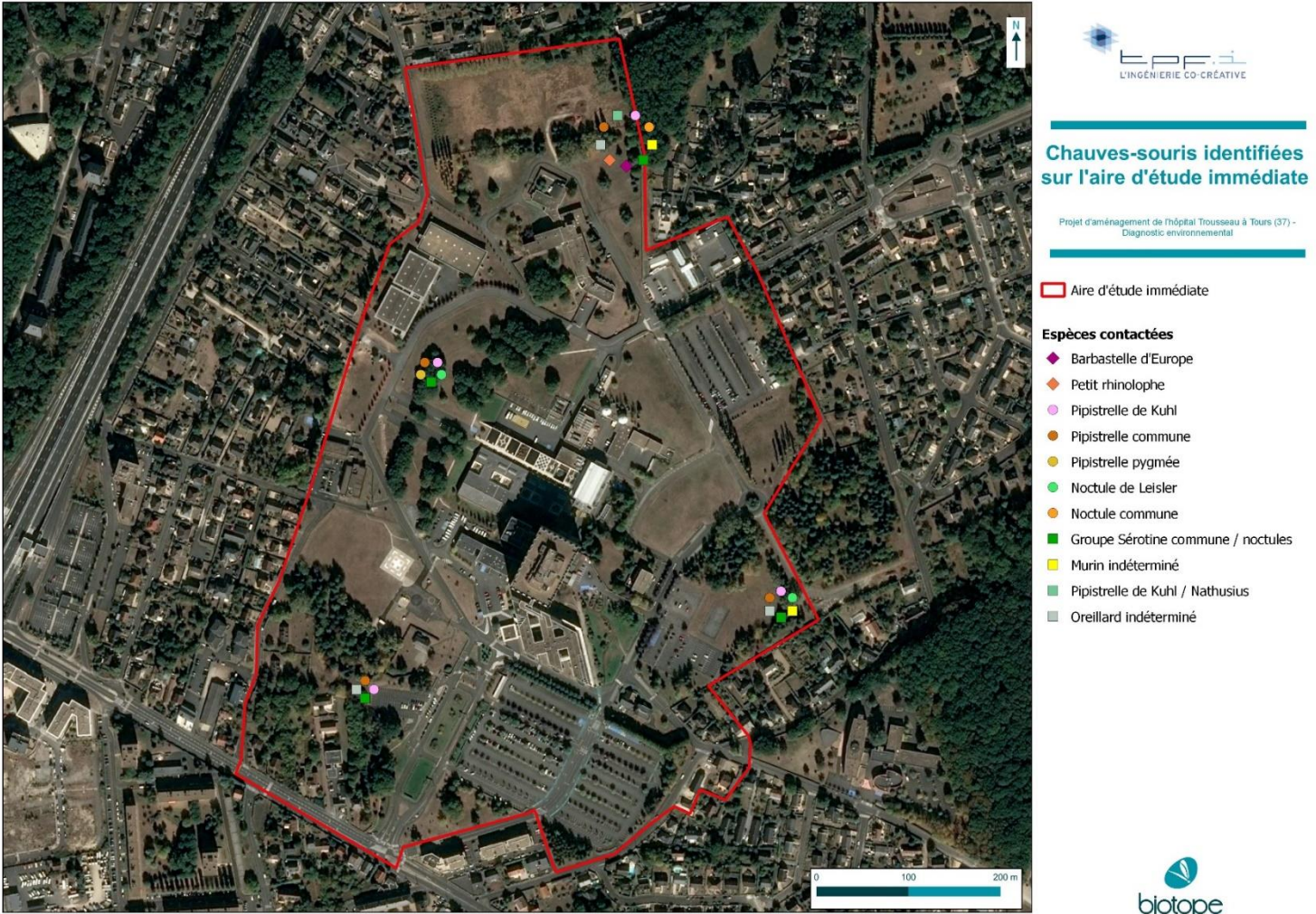




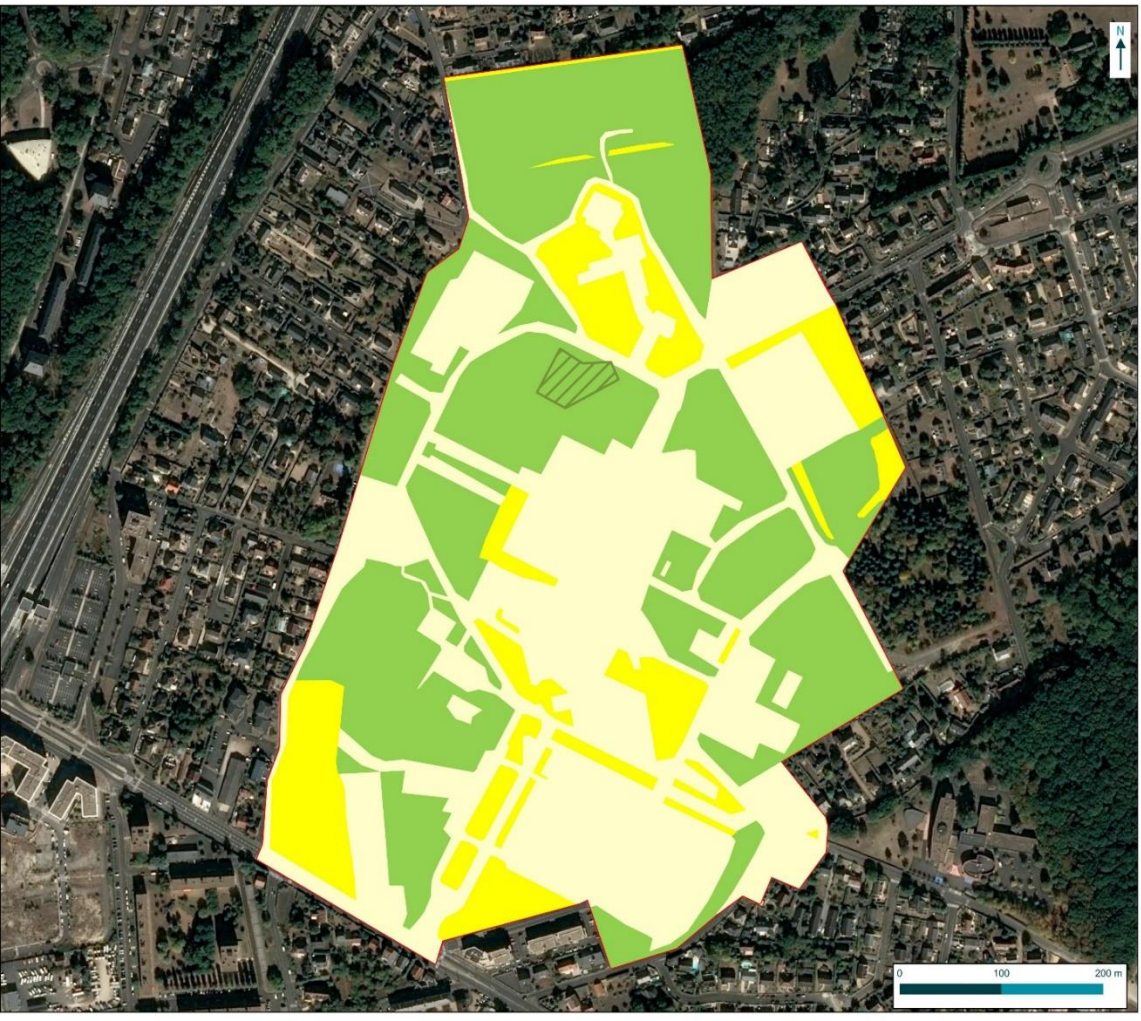
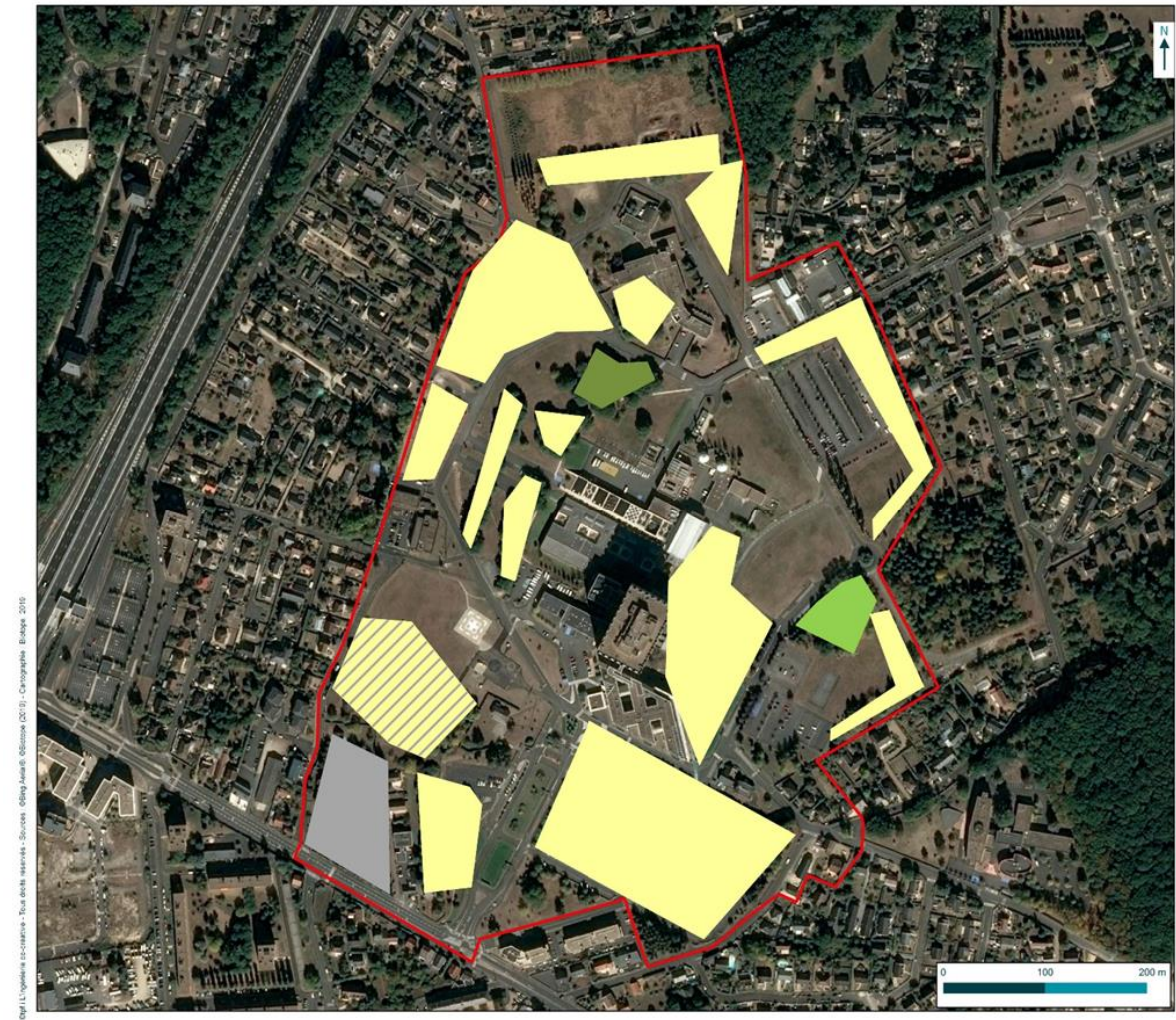
b) *Espèces réglementées*

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France.

Espèces	Statut de protection en Europe	Station de protection et de conservation en France	Informations sur le statut de conservation local	Enjeu de conservation
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II et IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Quasi menacée en région Centre-Val de Loire	Moyen
Barbastelle d'Europe <i>Barbastellus barbastella</i>	Annexe II et IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Quasi menacée en région Centre-Val de Loire	Moyen
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	Protection nationale <b>Vulnérable</b> en France	Quasi menacée en région Centre-Val de Loire	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	Protection nationale <b>Quasi menacée</b> en France	Quasi menacée en région Centre-Val de Loire	Faible
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	Protection nationale <b>Quasi menacée</b> en France	Préoccupation mineure en région Centre-Val de Loire	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Préoccupation mineure en région Centre-Val de Loire	Faible
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Données insuffisantes en région Centre-Val de Loire	Faible
Espèces non contactées mais considérées comme présentes				
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Préoccupation mineure en région Centre-Val de Loire	Faible
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Données insuffisantes en région Centre-Val de Loire	Faible
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	Protection nationale Préoccupation mineure en France	Quasi menacée en région Centre-Val de Loire	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	Protection nationale <b>Quasi menacée</b> en France	Préoccupation mineure en région Centre-Val de Loire	Faible











Etat actuel des enjeux écologiques
Deux espèces d'orchidées protégées régionalement sont présentes sur l'aire d'étude immédiate : l'Orchis pyramidal ( <i>Anacamptis pyramidalis</i> ) et l'Orchis brûlé ( <i>Neottinea ustulata</i> ), toutes les deux de préoccupation mineure sur la Liste Rouge régionale.
Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée sur le site, aucun lieu de reproduction possible n'est présent mais des habitats d'estivage ou transit sont possibles pour le Crapaud commun ( <i>Bufo bufo</i> ). Aucune espèce de reptiles n'a été observée sur le site mais de nombreux habitats favorables au Lézard des murailles ( <i>Podarcis muralis</i> ) sont présents sur le site.
L'Écureuil roux ( <i>Sciurus vulgaris</i> ), espèce commune mais protégée, a été observée sur l'aire d'étude immédiate et le Hérisson d'Europe ( <i>Erinaceus europaeus</i> ) n'a pas été observé mais est considéré comme présent au regard des milieux favorables à cette espèce sur le site.
Des oiseaux protégés mais communs ont été observés sur le site. Ces espèces appartiennent au cortège des milieux boisés et arbustifs (Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe, Grimpereau des jardins, Roitelet triple bandeau) et au cortège des milieux anthropiques (Rougequeue noir, Moineau domestique). Ces espèces ne sont pas menacées sur la liste Rouge régionale.
L'analyse de l'écoute réalisée sur le site d'étude le 30 juillet 2019, a permis d'identifier 7 espèces de chauves-souris et 4 groupes d'espèces en activité de chasse et/ou de transit sur les 22 espèces de chauves-souris recensées en région Centre-Val de Loire, soit environ 32 % des espèces connues dans cette région. Quelques arbres présents sur le site offrent des potentialités de gîte arboricole et les bâtiments offrent des gîtes anthropiques possibles.

Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
L'aménagement de l'hélistation provisoire va entraîner la coupe d'arbres fortement favorables en termes de gîtes à des espèces de chauves-souris. Ainsi, une mesure d'abattage spécifique a été définie afin de ne pas impacter les éventuelles espèces de chauves-souris qui gîteraient dans ces arbres. Aucun bâtiment pouvant servir de gîte à des chauves-souris anthropophiles ne sera détruit.	À court terme : habitat favorable au cortège des milieux ouverts et arbustifs.
Aucun pied d'espèces d'orchidées protégées ne sera directement impacté par destruction par le projet mais ces espèces pourraient être impactées indirectement par colmatage (dépôt de poussières). Le pied d'Orchis pyramidal le plus proche se situe à 6 m de l'hélistation et le pied d'Orchis Brûlé se situe à 30 m.	À moyen terme : absence d'entretien, embroussaillage des milieux ouverts, favorable au cortège des milieux arbustifs.
Destruction d'individus possible.	À long terme : absence d'entretien et évolution des broussailles vers un boisement, favorable au cortège des milieux boisés.
Dérangement d'espèces en période de reproduction.	

3.4 LES RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Un risque se définit par le croisement de deux paramètres :

- l'aléa qui correspond à la probabilité d'occurrence d'un événement, par exemple la probabilité qu'un cours d'eau entre en crue lors de pluies intenses,
- la vulnérabilité qui correspond à la présence d'enjeux humains et matériels plus ou moins importants sur le territoire soumis à l'aléa.

Le risque est nul s'il n'existe pas d'aléa ou si le territoire ne comporte pas d'enjeux à protéger. Le risque est à l'inverse maximal lorsque l'aléa est fort et les enjeux à protéger sont importants.  
La vulnérabilité de la zone d'étude aux risques est importante en raison de la présence de nombreux enjeux humains et matériels.

Les communes de Chambray-lès-Tours et de Saint-Avertin sont concernées par les risques suivants :

- inondation,
- mouvement de terrain,
- séisme.

3.4.1 RISQUES NATURELS

3.4.1.1 Le risque inondation

Chambray-lès-Tours n'est concerné par aucun Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

Saint-Avertin est incluse dans le PPRI Val de Tours-Val de Luynes approuvé le 18 juillet 2016. Les secteurs soumis à l'aléa inondation sont situés au nord de la commune. L'hôpital Trousseau est situé en dehors de ces zones à risques.

3.4.1.2 Le risque de mouvement de terrain

a) Le risque d'effondrement et d'éboulement

La commune de Saint-Avertin sur laquelle s'implante l'hôpital comprend des mouvements de terrain non localisés en raison notamment des nombreuses cavités présentes au nord de la commune. La commune n'est pas soumise à un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Mouvements de terrain.  
La banque de données du BRGM ne recense aucune cavité sur le site de l'hôpital Trousseau ou à proximité.

b) L'aléa retrait/gonflement des argiles

La zone du projet est soumise à un aléa retrait-gonflement des argiles moyen. Cet aléa dépend de la variation de la teneur en eau dans le sol. En cas de hausse de la teneur en eau par rapport à la teneur habituelle, les argiles augmentent de volume (gonflement). A l'inverse en cas de baisse de la teneur en eau par rapport à la teneur habituelle, les argiles diminuent de volume (retrait). Un retrait ou un gonflement des argiles peut causer des dégâts matériels importants sur les constructions (fissures dans les murs par exemple). Ce phénomène peut être influencé par l'action humaine. En réalisant des fondations ou des constructions souterraines, l'Homme peut modifier les écoulements naturels, changer la teneur en eau dans le sol et favoriser le déclenchement d'un aléa retrait ou gonflement des argiles.

Le plateau repose sur des terrains argileux. Ces terrains sont potentiellement sensibles aux variations hydriques, et disposent d'un pouvoir de retrait et de gonflement.

3.4.1.3 Le risque sismique

Les communes de Saint-Avertin et Chambray-lès-Tours se situent en zone de sismicité faible (niveau 2/5) et se trouvent donc concernée par la réglementation parasismique.

Dans les zones de sismicité faible, les règles de construction parasismiques sont obligatoires, pour toute construction neuve ou pour les travaux lourds ou d'extension sur l'existant, pour les bâtiments de catégories III et IV (décret 2010-1254 du 22 octobre 2010).

Les constructions nécessaires à la restructuration du CHRU sur le site Trousseau seront assimilés à des bâtiments de catégorie IV et soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Les règles des EUROCODES 8 sont applicables à l'opération. Les éléments non structuraux seront soumis aux dispositions de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 selon l'arrêté du 22 octobre 2010.

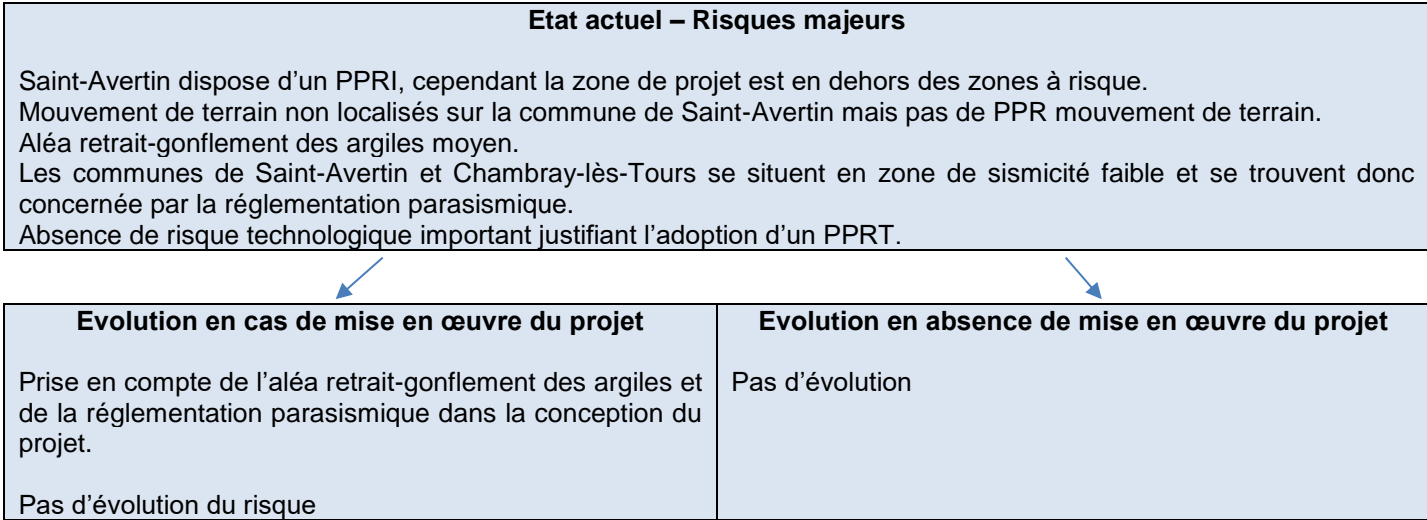




Type I	Type II	Type III	Type IV
Avec activité humaine sans séjour de longue durée (hangars,...)	Habitation, entreprise (MI, BHC) ERP de catégorie 4 et 5 Activité hors ERP (<300 personnes < 28m) Parcs de stationnement ouverts au public	ERP de catégorie 1, 2 et 3 Activité hors ERP (>300 personnes > 28 m) Etablissements scolaires Etablissements sanitaires et sociaux Centres de production collective d'énergie	Bâtiments indispensables pour la sécurité civile et aérienne, la défense nationale, les secours, les communications... Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise Centres météorologiques

3.4.2 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT).



3.5 ANALYSE DU MILIEU HUMAIN

3.5.1 TERRITOIRE

Les communes de Saint-Avertin et Chambray-lès-Tours appartiennent à l'agglomération de Tours métropole Val de Loire regroupant 22 communes et remplaçant la communauté d'agglomération de Tour(s) plus, créée le 30 décembre 1999. En effet, après être devenue communauté urbaine au 1<sup>er</sup> janvier 2017, Tour(s) plus devient Tours Métropole Val de Loire par un décret du 20 mars 2017.

La population susceptible de se rendre à l'hôpital Trousseau est celle de l'agglomération de Tours.

3.5.2 DONNEES SOCIALES

Source : INSEE RGP 2017, dernier recensement disponible lors de l'élaboration du dossier

3.5.2.1 Population, structure et évolution

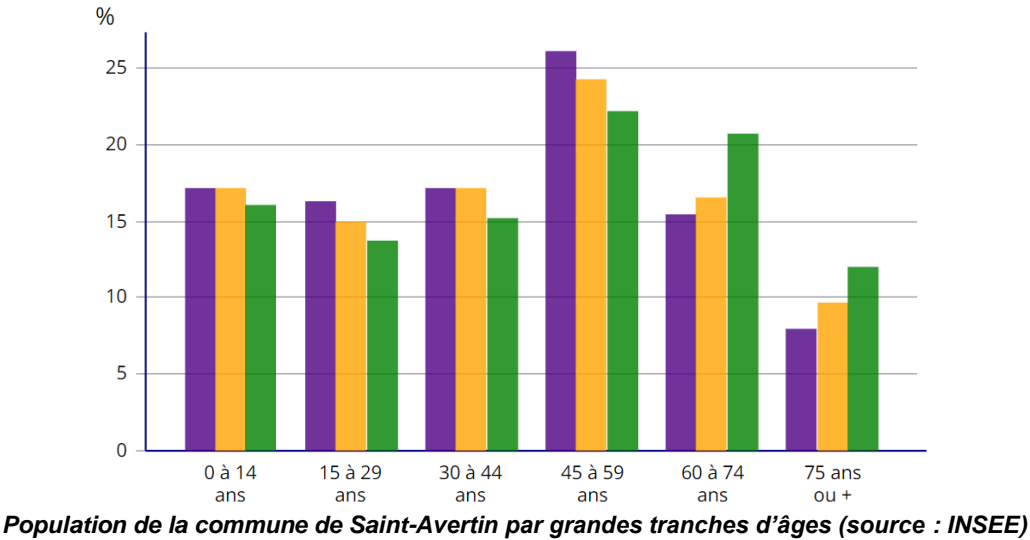
a) Saint-Avertin

La commune de Saint-Avertin comptait, en 2017, 15 025 habitants (population officielle INSEE légale au 1<sup>er</sup> janvier 2017). La population est en augmentation depuis 1968, sauf entre 1999 et 2007 où elle a légèrement diminué. Les caractéristiques et les tendances démographiques de la commune laissent entrevoir un ralentissement de l'accroissement de la population (variation annuelle moyenne de la population supérieure ou égale à 2% entre 1968 et 1990 puis de 1,6% entre 1990 et 1999, de -0,1% entre 1999 et 2007, de 1,2% entre 2007 et 2012 et de 0,2% entre 2012 et 2017). Cette croissance s'explique principalement par les apports extérieurs de population, le solde naturel étant décroissant au fil du temps.

1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
7 415	8 795	10 115	12 187	14 092	14 006	14 856	15 025
	+2,5%	+2%	+2,4%	+1,6%	-0,1%	+1,2%	+0,2%

Le territoire de Saint-Avertin a une densité importante de population, d'environ 1 134 hab/km², soit 11 fois la densité de population départementale (99 hab/km²).

La répartition par tranches d'âges de la population montre un vieillissement global de celle-ci. Les moins de 30 ans représentent 29.8% de la population, et les plus de 60 ans 32.7% de la population. Les tranches d'âges moyennes ont une tendance à la baisse, alors que les plus de 60 ans sont en hausse.







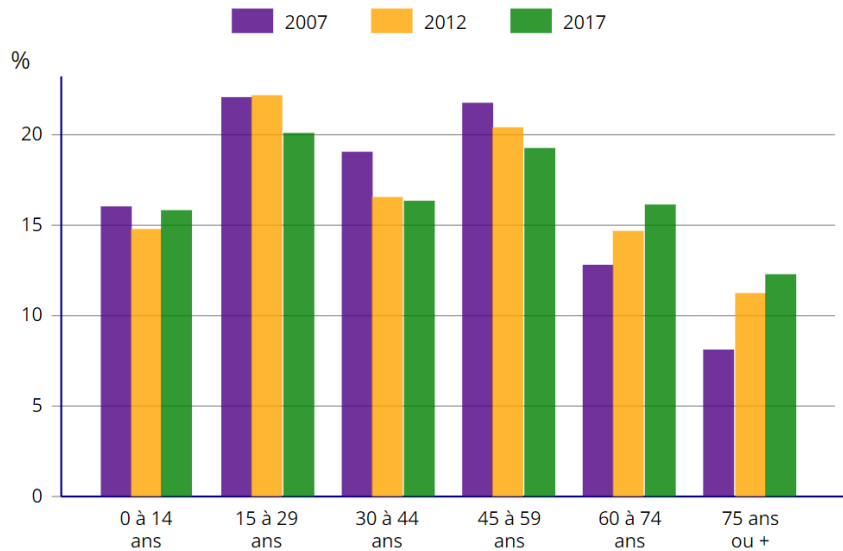
b) Chambray-lès-Tours

La commune de Chambray-lès-Tours comptait, en 2017, 11 578 habitants (population officielle INSEE légale au 1<sup>er</sup> janvier 2017). La population est en augmentation depuis 1968 même si le taux de croissance démographique tend à se tasser structurellement. Les caractéristiques et les tendances démographiques de la commune reflètent celles du département, laissant entrevoir une baisse de la croissance démographique (+ 0,6% de variation annuelle moyenne de la population depuis 1999 contre + 6,3% entre 1968 et 1982). A noter que le dernier recensement en 2017 fait état de 11 578 habitants, soit une augmentation de +1,4% par rapport à 2012. Cette croissance s'explique principalement par les apports extérieurs de population entre 1968 et 1999, puis par le solde naturel entre 1999 et 2017.

1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
3 126	5 644	7 357	8 190	10 275	10 719	10 779	11 578
	+8,8%	+3,8%	+1,3%	+2,5%	+0,5%	+0,1%	+1,4%

Le territoire de Chambray-lès-Tours a une densité de population d'environ 596,8 hab/km², soit 6 fois la densité de population départementale (99 hab/km²).

La répartition par tranches d'âges de la population montre un vieillissement global de celle-ci. Les moins de 30 ans représentent 35,9% de la population, et les plus de 60 ans 28,5% de la population. Les tranches d'âges moyennes ont une tendance à la baisse, alors que les plus de 60 ans sont en hausse. La part des 0-14 ans est en légère hausse depuis 2012.



Population de la commune de Chambray-lès-Tours par grandes tranches d'âges (source : INSEE)

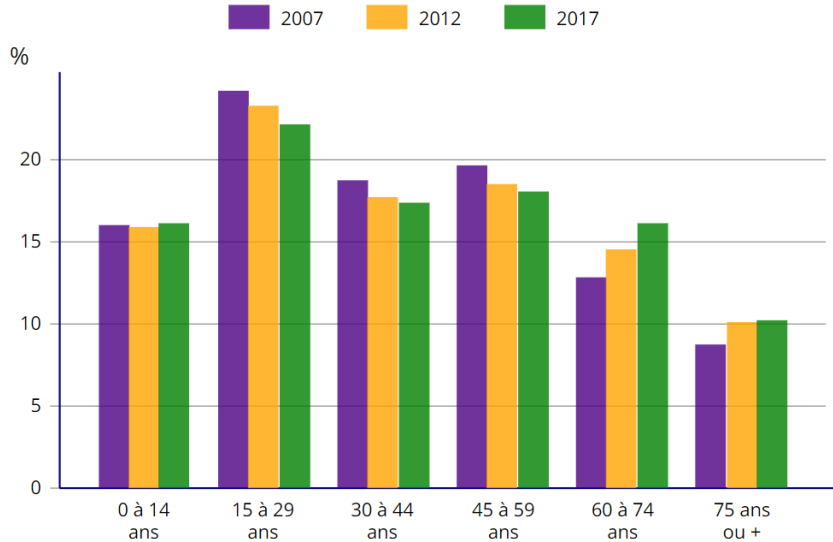
c) Tours Métropole

L'agglomération comptait, en 2017, 293 035 habitants (population officielle INSEE légale au 1<sup>er</sup> janvier 2017). La population est en augmentation depuis 1968. Les caractéristiques et les tendances démographiques de la commune laissent entrevoir un ralentissement de l'accroissement de la population (variation annuelle moyenne de la population supérieure de +2,3% entre 1968 et 1975, +0,7% entre 1975 et 1982, +0,5% entre 1982 et 2007, +0,4% entre 1999 et 2007, puis +0,2% seulement entre 2007 et 2017). Cette croissance s'explique principalement par le solde naturel, les apports extérieurs de population étant décroissants.

1968	1975	1982	1990	1999	2007	2012	2017
207 812	243 867	255 809	265 274	278 103	287 061	289 421	293 035
	+2,3%	+0,7%	+0,5%	+0,5%	+0,4%	+0,2%	+0,2%

Le territoire l'agglomération tourangelle a une densité importante de population, de 753 hab/km², soit environ 7 fois la densité de population départementale (99 hab/km²).

Les moins de 30 ans représentent 38,2% de la population, et les plus de 60 ans 26,2% de la population. La répartition par tranches d'âges de la population montre un vieillissement global de celle-ci. Les tranches d'âges moyennes ont une tendance à la baisse, alors que les plus de 60 ans sont en hausse. Cette évolution aura nécessairement une incidence sur les besoins de santé à satisfaire au regard des pathologies liées à l'âge (maladies neurodégénératives, tumeurs, maladies cardiovasculaires...).



Population de Tours métropole par grandes tranches d'âges (source : INSEE)

3.5.2.2 Logements, ménages et évolution

a) Saint-Avertin

Entre 1968 et 2017, soit en un demi-siècle, le nombre de logements de la commune s'est multiplié par 3,1, passant de 2 287 à 7 159 logements en 2017. Dans le même temps, la part des résidences secondaires est relativement stable : 1,2% en 2007, 1,9% en 2012 et 1,6% du parc de logements actuels en 2017. Parallèlement, les résidences principales sont relativement stables avec des taux entre 95,3 et 92,9%, avec une légère tendance à la baisse pour atteindre 92,9% en 2017. La part de logements vacants augmente régulièrement (3,4% en 2007, 4% en 2012, 5,5% en 2017). Le parc de logement est majoritairement composé de maisons à hauteur de 70,4%. Les appartements représentent 29,4% en 2017.

Il était recensé sur la commune de Saint-Avertin 6 652 ménages en 2017. 85% des ménages sont des ménages avec famille dont la majorité sont un couple avec enfant, et seulement 13,9% sont constitués d'une seule personne.

Parmi les ménages de la commune, en 2017, 91,4% disposent d'au moins une voiture, 44,3% disposent d'une seule voiture et 47,1% disposent de deux voitures ou plus.

b) Chambray-lès-Tours

Chambray-lès-Tours s'est doté ces cinquante dernières années d'un parc de logement conséquent : entre 1968 et 2017, celui-ci s'est multiplié par 5,9, passant de 1 005 à 5 971 logements en 2017. La part des résidences secondaires est en diminution : 4,2% en 2007, 1,8% en 2012 et 2,3% du parc de logements actuels en 2017. Parallèlement, les résidences principales sont relativement stables avec des taux autour de 90% entre 2007 et 2017, pour atteindre 91,9% en 2017. La part de logements vacants oscille (5,1% en 2007, 8,4% en 2012, 5,8% en 2017). Le parc de logement est composé de maisons à hauteur de 50,5%. Les appartements représentent 49,2% des logements en 2017.

Il était recensé sur la commune de Chambray-lès-Tours 5 489 ménages en 2017. 78% des ménages sont des ménages avec famille dont la majorité sont un couple avec enfant, et seulement 20% sont constitués d'une seule personne.

Parmi les ménages de la commune, en 2017, 84,9% disposent d'au moins une voiture, 50% disposent d'une seule voiture et 34,9% disposent de deux voitures ou plus.





### c) Tours Métropole

Entre 1968 et 2017, le nombre de logements est passé de 72 566 à 162 256. La part des résidences principales est relativement stable avec une légère tendance à la baisse : 92,8% en 200, 91,3% en 2012 et 89,2% en 2017. Le nombre des résidences secondaires est aussi relativement stable avec une légère tendance à la hausse : 1,5% en 2007, 1,7% en 2012 et 8,3% en 2017.

La part des logements vacants est en hausse : 5,7% en 2007 contre 8,5% en 2017.

Le parc de logement est majoritairement composé d'appartements (61,2% en 2017 contre 38% de maisons).

En 2017, l'agglomération comptait 144 737 ménages, dont 45,7% de ménages d'une personne et 52,1% de ménages avec famille.

Parmi les ménages de la communauté d'agglomération, en 2017, 77,5% disposent d'au moins une voiture, 50,7% disposent d'une seule voiture et 26,9% disposent de deux voitures ou plus.

### d) Zone d'étude

L'habitat est localisé tout autour de la zone d'étude, constitués principalement de maisons individuelles. Au sud, on recense des poches d'habitats au sein de la zone commerciale, composés de logements collectifs, et de quelques ensembles résidentiels.

#### Etat actuel de la population

La commune de Saint-Avertin comptait, en 2017, 15 025 habitants. La commune de Chambray-lès-Tours comptait 11 578 habitants.

La population susceptible de se rendre à l'hôpital Trousseau est celle de l'agglomération de Tours, soit 293 035 habitants (population en 2017).

La répartition par tranches d'âges de la population des deux communes et de l'agglomération tourangelle montre un vieillissement global de celle-ci avec une augmentation de la part des plus de 60 ans.

Saint-Avertin dispose de 7 159 logements en 2017, majoritairement composé de maison à hauteur de 70,4%.

Chambray-lès-Tours dispose de 5 971 logements en 2017. Tours métropole compte 162 256 logements en 2017.

77,5% des ménages de Tours métropole disposent d'au moins une voiture.

L'habitat est localisé tout autour de la zone d'étude, constitués principalement de maisons individuelles.

#### Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Pas de modification directe de la démographie.

La population desservie par le projet sera mieux prise en charge dans les établissements hospitaliers du CHRU.

#### Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Pas de changements prévus sur la population et les logements de la zone du projet

## 3.5.3 DONNEES ECONOMIQUES

Source : INSEE RGP 2017, dernier recensement disponible lors de l'élaboration du dossier

### 3.5.3.1 Données et présentation générale du contexte économique des communes

Territoire	Saint-Avertin	Chambray-lès-Tours	Tours métropole
Population active	8 860 personnes, en tendance à la baisse.	7 242 personnes.	185 992 personnes, en tendance à la hausse.
Taux d'activité	En augmentation avec 73,5% d'actifs en 2017.	En légère baisse avec 71,6% d'actifs en 2017.	En baisse depuis 2007, avec 60,7% d'actifs en 2017.
Taux de chômage	6,5%, inférieur à la moyenne départementale (9,5%), et en augmentation depuis 2007 (4,4%).	10,5%, supérieur à la moyenne départementale (9,5%), et en augmentation depuis 2007 (6,8%).	11%, supérieur à la moyenne départementale (9,5%), et en hausse depuis 2007 (7,9%).

<sup>1</sup> L'indicateur de concentration d'emploi est égal au nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone. Un indicateur de concentration d'emploi inférieur à 100 signifie que la proposition d'emplois est inférieure au

Indicateur de concentration d'emploi <sup>1</sup>	80,1 En baisse par rapport à 2007 (88,6) démontrant une légère diminution de l'attractivité du territoire communal.	268,2 En hausse par rapport à 2007 (232,7) démontrant une augmentation de l'attractivité du territoire communal.	129 En hausse par rapport à 2007 (122,4), démontrant une augmentation de l'attractivité du territoire communal.
Profil économique	Part relativement importante des couches les plus aisées de la population (cadres supérieurs pour 21,9%, professions intermédiaires pour 30,9% et les employés pour 25%).	Part relativement importante des couches les plus aisées de la population (cadres supérieurs pour 12,5%, professions intermédiaires pour 33,7% et les employés pour 34,6%).	Part relativement importante des couches les plus aisées de la population (professions intermédiaires, employés). La catégorie des ouvriers est presque autant représentée que celle des cadres supérieurs.
Relation domicile-travail	Une majorité des actifs travaillent dans une autre commune que la commune de résidence (80,1% en 2017).  La part modale des déplacements domicile-travail privilégie largement l'automobile avec 81,9%.	Une majorité des actifs travaillent dans une autre commune que la commune de résidence (69,9% en 2017).  La part modale des déplacements domicile-travail privilégie largement l'automobile avec 79,8%.	Une majorité des actifs de Tours métropole travaille dans une autre commune que la commune de résidence (59,1% en 2017).  La part des moyens de transport utilisés pour les déplacements domicile-travail privilégie l'automobile avec 67,3% La part des transports en commun est de 15,5%. Le projet de deuxième ligne de tramway de la métropole de Tours devrait contribuer à en augmenter la part ces prochaines années dans un contexte de métropolisation.
Activités économiques	Sur le territoire des deux communes, le poids du secteur tertiaire (services, tourisme...) est particulièrement fort, représentant plus de 80% des emplois dans les deux communes.  L'agriculture est une activité résiduelle sur les deux communes. Les secteurs du bâtiment et travaux publics connaissent une légère baisse depuis 2007 sur le territoire des deux communes, étant tributaire de facteurs conjoncturels et macro-économiques imprévisibles.  Sur la commune de Chambray-lès-Tours, la part des postes salariés de l'administration publique, santé, enseignement et action sociale est très élevée (40,2%).		Sur le territoire de Tours métropole, comme sur les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours, le poids du secteur tertiaire est le plus fort.  L'agriculture y est aussi une activité résiduelle.  Le secteur de la construction est en légère baisse depuis 2007 (6,6% en 2007 contre 5,8% en 2017). Il en est de même pour l'industrie, avec 12,4% des emplois en 2007 contre 9,6% en 2017.

nombre d'actifs et que la commune est principalement résidentielle. Un indicateur de concentration d'emploi supérieur à 100 signifie que la proposition d'emplois est supérieure au nombre d'actif et que la commune est donc un pôle d'emploi





### 3.5.3.2 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

#### a) *Saint-Avertin*

Sur la commune de Saint-Avertin, la base de données Géorisques ne recense qu'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), non soumise au régime SEVESO.

Cependant, selon les arrêtés d'autorisation et d'enregistrement pris depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et les preuves de dépôts de dossiers de déclaration depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016 au titre des installations classées sur la commune de Saint-Avertin, 7 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), non soumise au régime SEVESO sont recensés dans la commune, dont une dans un rayon de 1 km :

Nom société/exploitant	Adresse	Régime	Activités
Déchetterie de Tours métropole Val de Loire	Z.I. les Aubuis, rue Jean Perrin	Déclaration	Collecte de déchets apportés

#### b) *Chambray-lès-Tours*

Sur la commune de Chambray-lès-Tours, la base de données Géorisques recense 5 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), non soumise au régime SEVESO.

Cependant, le site de la commune recense 37 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), non soumise au régime SEVESO, dont 11 dans un rayon de 1 km :

Nom société/exploitant	Adresse	Régime	Activités
Auchan Chambray	ZAC La Vrillonnerie Rue du Professeur Maupas	Enregistrement	Stockage de liquides inflammables, dépôts de papiers, cartons, préparation ou conservation de produits alimentaires et de produits d'origine animale, combustion, réfrigération ou compression, refroidissement par dispersio d'eau dans un flux d'air, charge d'accumulateurs.
CEVI SA Centre de Véhicules Industriels	23 avenue du Grand Sud	Déclaration	/
CHRU Tours Hôpital Trousseau	Site trousseau	Déclaration	Dépôt de liquide inflammables et toxiques, distribution de carburants, comburants, dépôt de bois, papier, cartons, Préparation ou conservation de produits d'origine végétale/animale, installation de compression d'air, gaz à effet de serre fluorés, traitement et développement des surfaces photosensibles à base argentique, transformateur PCB, stockage et utilisation de sources radioactives scellées et non scellées.
Société comptoir des peintures Gauthier	53 rue de Joué	Déclaration	/
Société Norauto	ZAC La Vrillonnerie	Déclaration	/
Société Point P	6 rue Jean Perrin	Déclaration	/
Sochanvol	26 rue des Platanes	Déclaration	/
SARL SOPRESSO pressing bel & blanc	ZAC Vrillonnerie	Déclaration	/
Total marketing services	77 avenue du grand sud	Déclaration	/
Tours pneus occasion	80 avenue de la république	Déclaration	/
Mme Franchet	9 rue Jean Perrin	Déclaration	/

L'ICPE « CHRU Tours Hôpital Trousseau » concerne directement le projet et le site de projet.

Le site est en déclaration pour les rubriques :

- 1530 (3) – Dépôts de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues,
- 4725 (2) – Oxygène.

Le site est en déclaration contrôle pour les rubriques :

- 1185 (2a) – Gaz à effet de serre fluorés ou substances appauvrissant la couche d'ozone,
- 2220 (2) – Préparation ou conservation de produits d'origine végétale,
- 2221 – Préparation ou conservation de produits d'origine animale,
- 2910 (A-2) – Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931.

Le récépissé de déclaration préfectorale pour ces rubriques date du 27/09/2011 (n°19081) sauf pour la rubrique 1185 où il s'agit d'un courrier en date du 05/07/2019.

Le dernier contrôle périodique date de juillet 2018, sauf pour la rubrique 1185 où il date de juin 2019.

#### Etat actuel de l'économie

La population active de la commune de Saint-Avertin est de 8 860 personnes. Le taux de chômage, de 6,5%, est inférieur à la moyenne départementale.

La population active de la commune de Chambray-lès-Tours est de 7 242 personnes. Le taux de chômage, de 10,5%, est supérieur à la moyenne départementale.

La population active de Tours métropole est de 185 992 personnes en 2017, dont 11% au chômage, taux supérieur à la moyenne départementale.

Sur les deux communes comme sur la métropole, une majorité des actifs travaillent dans une autre commune que la commune de résidence.

Sur la commune de Chambray-lès-Tours, la part des postes salariés de l'administration publique, santé, enseignement et action sociale est très élevée.

Une ICPE est située sur la zone d'étude : le CHRU Tours hôpital Trousseau.

#### Evolution en cas de mise en œuvre du projet

La population active des deux communes et de la métropole est susceptible d'augmenter, car le projet et le chantier qui y est lié créeront des emplois.

La part des postes salariés de l'administration publique, santé, enseignement et action sociale est aussi susceptible d'augmenter sur le long terme sur les deux communes et la métropole.

La part des postes salariés du secteur de la construction est susceptible d'augmenter sur le court terme sur les deux communes et la métropole.

Continuation des activités de l'ICPE CHRU Tours.

#### Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Pas d'évolution sur l'économie des deux communes et de Tours métropole.

Continuation des activités de l'ICPE CHRU Tours.

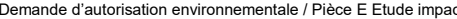
### 3.5.4 ZOOM SUR LE SECTEUR HOSPITALIER

#### 3.5.4.1 Le Groupement Hospitalier du Territoire Touraine-Val-de-Loire

Les groupements hospitaliers de territoire (GHT) consistent en un nouveau mode de coopération entre les établissements publics de santé à l'échelle d'un territoire. L'objectif étant de garantir à tous les patients un meilleur accès aux soins en renforçant la coopération entre hôpitaux publics autour d'un projet médical.

Le Groupement Hospitalier du Territoire Touraine-Val-de-Loire, créé le 1<sup>er</sup> juillet 2016, compte 7 hôpitaux membres du groupement, 2 établissements d'hospitalisation à domicile et 3 établissements médicaux-sociaux. Le CHRU en est l'établissement support. Ces établissements sont recensés dans le tableau ci-après.





12 établissements hors GHT sont recensés sur le territoire :

Le GHT compte 5 183 lits et places soit 76% des lits et places des établissements d'Indre-et-Loire.





### 3.5.4.2 Le CHRU de Tours

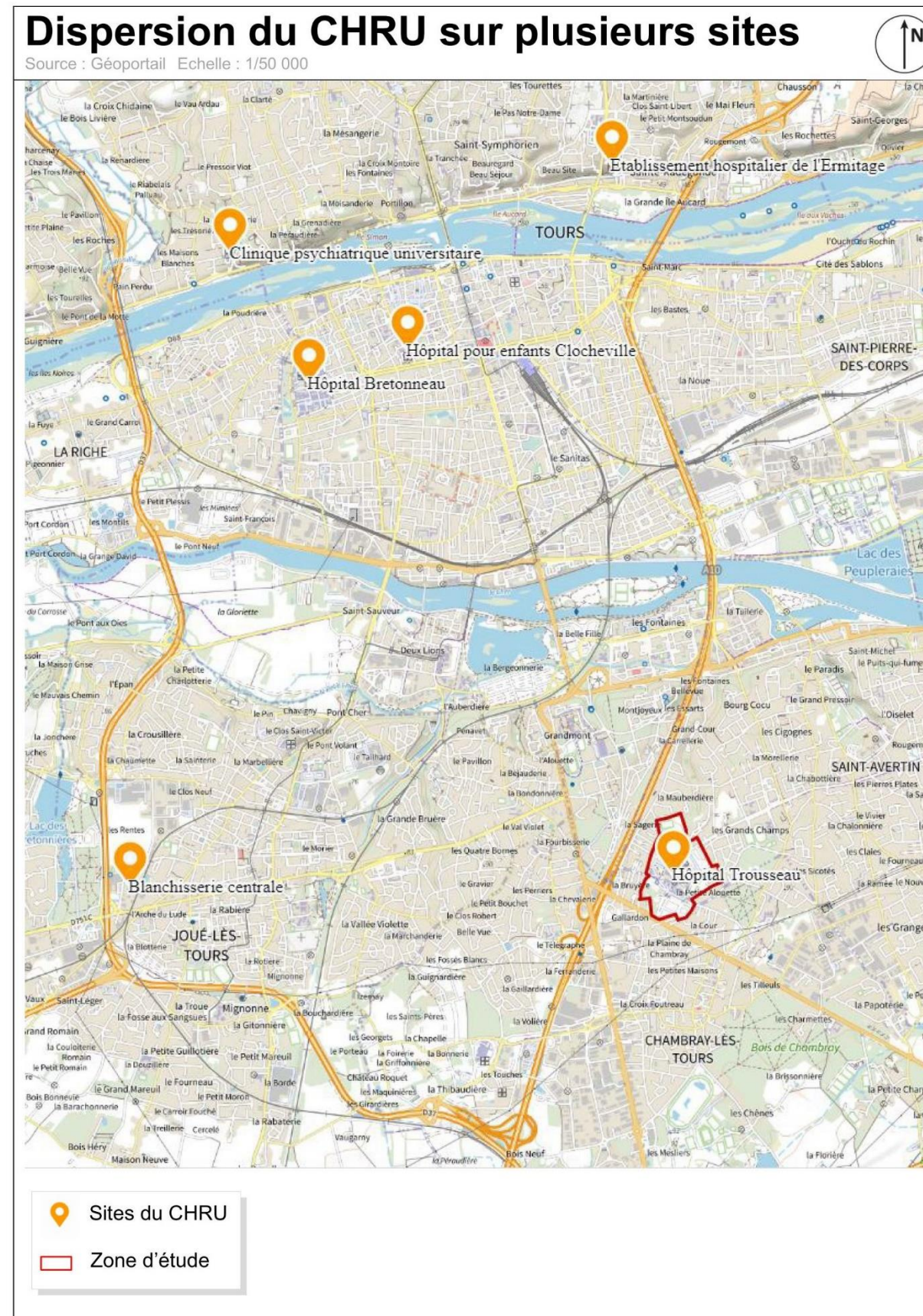
Le Centre Hospitalier Régional et Universitaire de Tours est réparti sur un ensemble de 9 sites, essentiellement localisés sur 6 lieux géographiques (Trousseau, Bretonneau, Clocheville, Ermitage, CPU, Blanchisserie) – complété de petites structures psychiatriques extrahospitalières :

- deux sites en centre-ville de Tours :
  - hôpital Bretonneau qui regroupe presque la moitié des lits de court séjour et les lits d'un secteur de psychiatrie et composé de 35 bâtiments datant du 19<sup>ème</sup> siècle à 2021,
  - hôpital pédiatrique Gatien de Clocheville qui rassemble les activités pédiatriques et composé de 16 bâtiments datant du 19<sup>ème</sup> siècle à 2008,
- un site sur les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours comportant 4 activités :
  - hôpital Trousseau qui regroupe 40 % des lits de court séjour et composé de 27 bâtiments datant de 1979 à 2021,
  - le Logipôle qui dessert l'ensemble des structures du CHRU,
  - centre Psychothérapique de Tours Sud (CPTS) avec les lits de 2 secteurs de psychiatrie. Ce site est situé sur la même emprise foncière que le précédent, en sa partie nord,
  - institut de Formation des Professions de Santé (IFPS) implanté à côté du site de Trousseau, à proximité immédiate, sur la commune de Chambray-lès-Tours,
- des sites de moindre importance, dispersés :
  - hôpital de l'Ermitage qui abrite exclusivement des lits de soins de suite et d'EHPAD, situé à Tours, côté nord, sur la bordure nord de la Loire et composé de 14 bâtiments datant du 19<sup>ème</sup> siècle à 1968,
  - clinique Psychiatrique Universitaire (CPU). Elle abrite des lits de psychiatrie correspondant à un secteur et à une unité adolescents et les activités universitaires. Elle est localisée sur la commune de Saint-Cyr-sur-Loire et compte 4 bâtiments datant du 19<sup>ème</sup> siècle à 1979,
  - blanchisserie, située en zone industrielle, sur la commune de Joué-lès-Tours et regroupant 4 bâtiments datant de 1980.

Ces sites principaux sont complétés de divers petits sites annexes : Centre Médico Psychologique (CMP), Centre d'Accueil Thérapeutique à Temps Partiel (CATTP) répartis dans l'agglomération tourangelle.

Les activités de Psychiatrie de jour se trouvant réparties sur l'ensemble de l'agglomération.

Aujourd'hui, les trois sites principaux (Bretonneau, Trousseau et Clocheville) accueillent des urgences, et sont dotés de plateaux techniques comprenant des blocs opératoires et des secteurs soins critiques.





### 3.5.4.3 Le site Trousseau

#### a) *Historique du site*

Le site hospitalier Trousseau est situé sur 2 communes : Chambray-les-Tours au sud et Saint-Avertin au nord. Formant une emprise de 38 ha de site hospitalier environ et situé entre 2 masses forestières, le bois de Grandmont à l'ouest et le bois du château de la Branchoire à l'est, le site Trousseau n'était encore dans les années 1950 / 1960 qu'une entité de lanières agricoles desservies par la RN143 (avenue de la République) et par un chemin rural est-ouest. Les premiers lotissements occupent déjà les franges de la RN143, restreignant l'ouverture du site hospitalier sur la voie principale.

C'est après l'arrivée de l'autoroute A10, vers 1974 que les premiers travaux de l'hôpital commencent, positionnant les services médicaux dans une tour, de 16 niveaux, implantée au cœur du site et sur une butte. Les aires de stationnement prennent place aux entrées du site, côté sud entre l'avenue de la République et la Tour hospitalière ainsi que côté nord. Les terres excavées, laissées sur site, créent des buttes boisées qui font le lien avec les bois originaux et qui sont aujourd'hui préservés par un classement en Espace Boisé Classé (EBC) dans les PLU et un corridor écologique dans la trame verte et bleue.

Autoroute, hôpital et quartiers pavillonnaires ont définitivement coupé tous liens fonctionnels entre les 2 bois compensés par le corridor écologique créé.

Les années 1980 / 2000 confirment le développement pavillonnaire qui ceinture le nouvel hôpital, fermant progressivement toute perméabilité avec le site et conduisant à la situation urbaine actuelle : un hôpital coupé de son contexte urbain, isolé par sa généreuse et belle trame paysagère.

L'hôpital quant à lui se construit selon un schéma rayonnant autour de l'Immeuble de Grande Hauteur (IGH ou Tour), construite en 1980 : unité psychiatrique, bâtiment des archives, du Centre de Traitement et de Régulation de l'Alerte (CETRA), du Logipôle, médecine légale, aires de stationnement, etc.

#### b) *Organisation actuelle*

L'activité sanitaire, sur le site de l'Hôpital Trousseau, se répartit dans les trois principales entités suivantes :

- la tour qui regroupe 40 % des lits de court séjour du CHRU soit 741 lits et places,
- le bâtiment d'extension qui accueille les urgences, le service de cardiologie avec son bloc opératoire et des consultations,
- le Centre Psychiatrique de Tour Sud (CPTS) avec les lits de 2 secteurs de psychiatrie.

Le Logipôle qui dessert l'ensemble des structures du CHRU est implanté au pied de la tour. Il accueille une unité de production culinaire, la pharmacie et les stockages de l'économat. Ces fonctions supports sont complétées par les deux bâtiments d'archives situés à l'est du site.

#### c) *Fonctionnement actuel*

Le site hospitalier Trousseau est accessible depuis l'avenue de la République (A sur la figure ci-contre). Cette entrée est empruntée par tous, y compris les urgences et ambulances. Elle donne également accès au site propre de bus qui traverse le plus grand parking.

Cette entrée distribue une desserte routière en boucle dont l'usage est réservé aux flux du personnel et de la logistique.

Une 2<sup>ème</sup> entrée (B sur la figure ci-contre) située au nord à partir de l'avenue du Général de Gaulle sur Saint-Avertin est réservée au pôle psychiatrie et aux archives.

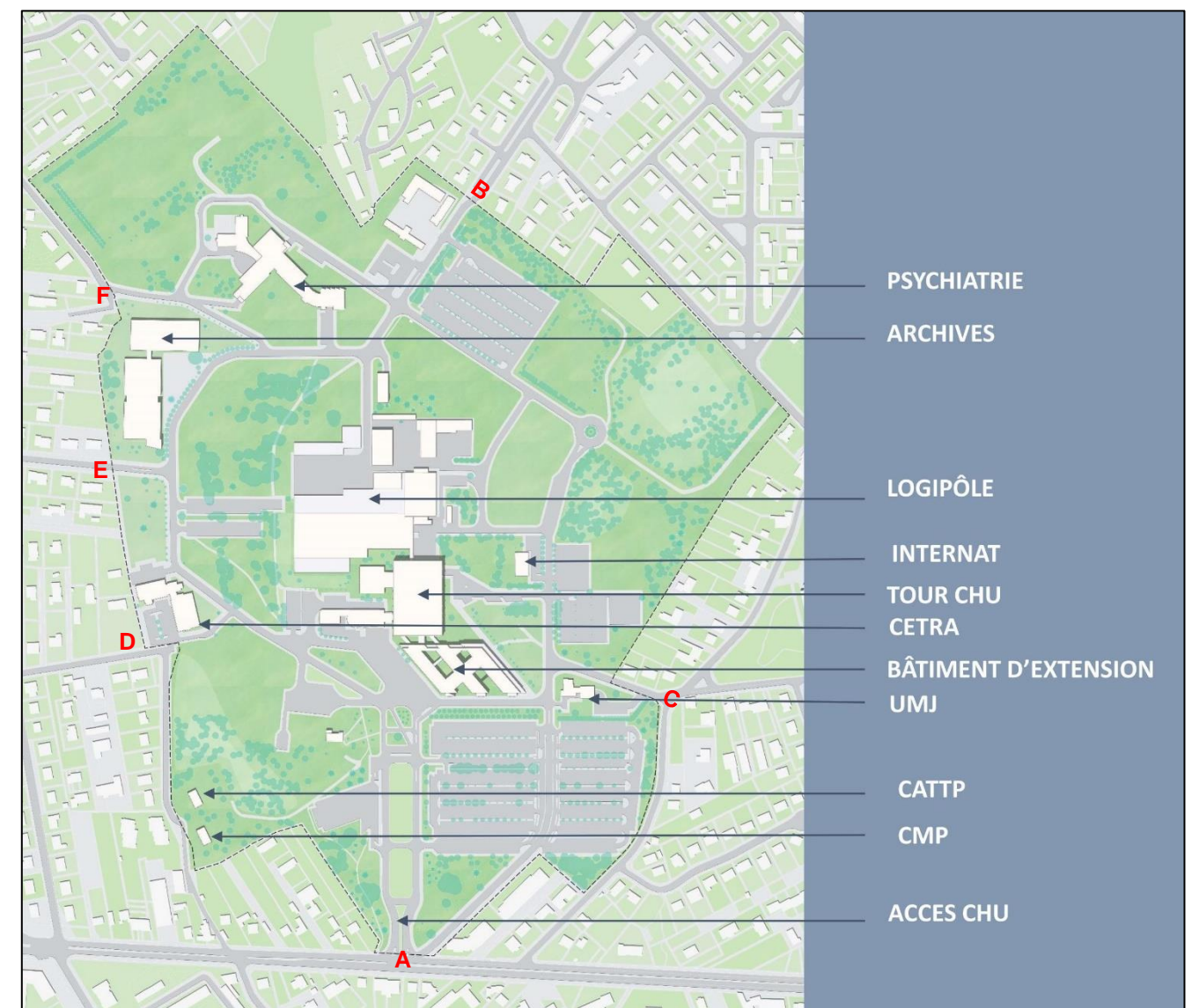
Un accès réservé au bus est situé en continuité de la rue Mansart en limite sud-est du site (C sur la figure ci-contre).

3 autres accès (D, E et F sur la figure) existent en limite ouest dans le prolongement des chemins, allées distribuant les quartiers pavillonnaires, mais ils ont été fermés à toute circulation.

Au centre de la boucle se trouvent les activités médicales et le pôle logistique. Le centre psychothérapeutique est situé au nord, les bâtiments des archives et du CETRA sont en limite ouest, l'héliport au sud, l'UMJ à l'est.

L'IGH, regroupant les services médicaux, a son accès sur sa façade est à partir d'un parvis qui donne accès également au bâtiment dit « extension » et à l'internat. Les urgences, l'IRM, les laboratoires sont contigus à l'IGH et ont leurs accès côté façade ouest.

Le logipôle se situe au nord, en continuité de l'IGH par galeries souterraines et aérienne. L'entité logipôle regroupe principalement les magasins généraux, la pharmacie, les services techniques, la cuisine centrale, les garages, une centrale de secours, une centrale thermique, les ateliers, l'école du feu, le restaurant du personnel.



Organisation actuelle du site Trousseau (source : CHRU Tours)



d) *Description des bâtiments existants sur le site Trousseau*

23 bâtiments autonomes sont répartis sur le site, hors habitat résidentiel constitué de 2 pavillons situés en limite ouest du site, rue Jacques Monod, accueillant les activités extra-hospitalières du Centre Médico-Psychiatrique et du Centre d'Accueil Thérapeutique à Temps Partiel.

Programme	Hauteur bâtiment	SDO (m²)	Emprise au sol (m²)	Caractéristiques
IGH tous services médicaux	16 niveaux : 3 niveaux sous-sol Rez-de-chaussée 12 étages	50 000	3 600	Niveau rez de chaussée à + 2,50 m par rapport au sol naturel
Laboratoires	R+3 + 3 niveaux de sous-sol	4 500	800	Contigu et lié au T01 / comprend l'IFS
Réunion/Médecine Physique/Restaurant	R+2	3 500	1 500	Mitoyen du logipôle
Groupe électrogènes	R+1	500	500	Mitoyen du logipôle
Centrale thermique	1 niveau	800	800	
Ateliers	1 niveau	600	600	Lié au logipôle
Garages/Syndicats	R+1	800	400	
Centrale Fluides médicaux	1 niveau		200	Accès logistique
Internat	R+2	1 000	500	28 chambres + 1 chambre bloc opératoire
Chapelle/UMJ	1 niveau	400	400	En entrée est
Stérilisation transversale	1 niveau	150	150	Isolée, ancien pavillon, en entrée sud
Logipôle	3 niveaux dont 2 niveaux enterrés	14 000	8 000	Comprend la cuisine centrale liée par galerie au T01
Garages	R+1 partiel	700	600	Semi enterré / lié au logipôle
Centrale surpresseur d'eau	1 niveau	100	300	Semi enterré / lié au logipôle
Produits inflammables	1 niveau	100	100	Isolé / circuit logistique
IRM/Anesthésiologie/CESU/Ambulanciers	R+1 + mezzanine technique	2 200	1 300	Contigu et lié au T01
Archives	R+1	9 300	5 400	Isolé, en limite ouest / stationnement dédié
CPTS (Psychothérapie)	R+2 partiel + 1 niveau de sous-sol	10 000	3 800	Isolé, nord du site, espaces jardins contrôlés
Extension de l'IGH	R+3 + 2 niveaux de sous-sol	17 000	4 000	Tous les niveaux liés au T01 par galeries
Serres et jardins	1 niveau	1 000	1 300	En entrée nord du site
Ecole du feu	1 niveau	100	100	Semi enterré
Centrale de secours	R+1	200	400	Lié au logipôle / mitoyen garages
CETRA	R+1	1 800	400	Isolé, en limite est / stationnement dédié
Héliport	Non bâti			2 plateformes / 2 cônes d'atterrissage / proximité urgence

**Etat actuel du secteur hospitalier**

Le département compte 10 établissements hospitaliers majeurs.  
Le CHRU de Tours est réparti sur un ensemble de 9 sites, essentiellement situés sur 6 lieux géographiques.  
23 bâtiments autonomes sont répartis sur le site Trousseau.

**Evolution en cas de mise en œuvre du projet**

Optimisation du site Trousseau et de son fonctionnement.  
Regroupement des activités hospitalières sur deux sites : Trousseau et Bretonneau.  
Démolition de certains bâtiments et construction de nouveaux bâtiments sur le site Trousseau.

**Evolution en absence de mise en œuvre du projet**

Risque de problématique fonctionnelle lié à la dispersion des établissements du CHRU sur plusieurs sites géographiques.

e) *Énergie*

Le site comprend une chaufferie existante de 9 Mégawatt composée de trois chaudières de marque HOVAL type TKD3-RR2600 et d'une puissance unitaire de 3000 kW. Deux des trois chaudières sont équipées de brûleurs modulants mixtes de marque WEISHAUP type RGL 10/1-D de 500 à 3000 kW.

Un récupérateur sur les fumées est installé de marque GUYOT type Totaleco n°10.

Deux chaudières vapeur de marque CLAYTON type CEOG80 d'une puissance de 750 kW sont installées dans la chaufferie. Les chaudières fonctionnent au gaz naturel ou en fuel (2/3 biocombustible) en secours.

Deux chaudières vapeur produisent l'énergie pour une partie de la cuisine centrale. La cible étant tout une production tout électrique, les chaudières vapeur sont amenées à disparaître d'ici 2022.

Les bâtiments psychiatriques, archives, SMUR, CETRA sont autonomes.

L'eau chaude sanitaire du site est actuellement réalisée depuis deux productions :

- production ECS haute pression alimentant les niveaux hauts de l'IGH (niveaux 5 à 12),
- production ECS moyenne pression alimentant les niveaux inférieurs de l'IGH et les autres bâtiments du site.

Chaque production est de type semi-instantané avec accumulation sur le secondaire (2 ballons de 2 000L unitaire).

Les bâtiments T24 et T09 possèdent chacun une production d'eau chaude sanitaire dédiée et autonome composée d'échangeurs à plaques alimentés depuis le réseau primaire chauffage du site. Pour le T24, il existe un réseau de secours existant provenant de la ceinture en vide-sanitaire du T01.

**Etat actuel – Energie**

Le CHRU de Tours n'utilise pas d'énergies renouvelables de type géothermie, panneau photovoltaïque ou petit éolien en l'état actuel.  
Le réseau de chaleur du CHRU permet aux bâtiments psychiatriques, archives, SMUR et CETRA d'être autonomes.

**Evolution en cas de mise en œuvre du projet**

La liaison entre la nouvelle chaufferie et le Nouveau bâtiment Trousseau prévoira le dimensionnement du réseau pour la réalimentation du bâtiment de biologie afin de le rendre totalement indépendant du réseau obsolète de la tour qui concourt à son alimentation actuelle.

Le réseau principal alimentant la tour IGH et ses annexes, du fait de son état de vétusté ne sera pas réutilisé.

Installation de panneaux photovoltaïques sur l'hébergement permettant de couvrir 30% des besoins d'Eau Chaude et d'atteindre 100 KWc.

**Evolution en absence de mise en œuvre du projet**

Sans objet.





3.5.5 OCCUPATION DU SOL

3.5.5.1 Site Trousseau

En termes d'occupation du sol, on recense sur la zone d'étude les éléments suivants :

- le bâti :
  - bâtiments du centre hospitalier,
  - parkings associés au centre hospitalier,
  - hélistation du centre hospitalier,
- la voirie :
  - les voies de desserte du centre hospitalier,
- de la végétation ornementale boisée et herbacée.

A noter également :

- au sud de la zone d'étude, la zone commerciale de la commune de Chambray-lès-Tours, avec de l'habitat collectif,
- au sud de la zone d'étude, l'avenue de la République,
- tout autour du site, de l'habitat principalement résidentiel pavillonnaire,
- au nord, l'immeuble inscrit le « Clos du Bois Rayer » et son périmètre de protection,
- plus au nord-ouest, les équipements sportifs du collège des Grands Champs,
- à l'est, l'autoroute A10 (péage de Chambray).

L'organisation rayonnante du site à partir de l'IGH comporte bâtiments bas, terrains de sports, aires de stationnement aux franges du site, tout en maintenant des espaces boisés et de grandes aires enherbées et plantées. Une végétation anthropique est présente en pourtour des constructions et en alignement le long des voies.

Le site Trousseau est formé de 38 ha de site hospitalier. Il est complété de l'Institut de Formation des Professions de Santé (IFPS) situé à l'est du site sur 2,27 ha et de parcelles d'habitat résidentiel aux franges du site pour 1,52 ha, soit une propriété foncière de 42 ha environ, au total.

Sur ces 38 ha hospitaliers, 30% sont occupés par les bâtiments, les infrastructures routières, les parkings de surface et 70% par les espaces verts.

3.5.5.2 Les environs du site

Le contexte urbain métropolitain du projet est en grande mutation :

- la commune de Chambray-les-Tours porte un projet de **ZAC pour la recomposition urbaine de l'avenue de la République** suite à l'arrivée du tramway sur l'avenue. Ce projet de ZAC a pour objectif la densification du bâti et la création d'une véritable façade urbaine sur l'avenue composée de bâti à R+5 / R+6 à vocation mixte habitat/services/commerces/tertiaires,
- Tours Métropole Val de Loire porte le projet de la **2<sup>ème</sup> ligne du tramway** allant du centre de la Riche à l'extrême sud de l'agglomération sur Chambray-les-Tours. L'étude du tracé emprunte l'avenue de la République. Le CHRU travaille en partenariat avec la Métropole, pour une desserte par le tramway à l'intérieur du site Trousseau,
- la commune de Saint-Avertin confirme à travers son PLU, son projet d'habitat résidentiel pavillonnaire avec également à proximité du site Trousseau un projet **d'urbanisation mixte sur le site de la Houssaye**.

Etat actuel de l'occupation du sol

Le site est actuellement composé de bâti, de voiries et de végétation.  
Sur les 38 ha hospitaliers, 30% sont occupés par les bâtiments, les infrastructures routières et les parkings de surface et 70% par les espaces verts.

Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Densification du site Trousseau.  
Les projets de ZAC de l'avenue de la République, de deuxième ligne de tramway et d'urbanisation mixte sur le site de la Houssaye induiront une densification et une imperméabilisation supplémentaire dans les environs du site.

Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Les projets de ZAC de l'avenue de la République, de deuxième ligne de tramway et d'urbanisation mixte sur le site de la Houssaye induiront une densification et une imperméabilisation supplémentaire dans les environs du site.

Occupation des sols

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin  
Source : OSM- échelle : 1/8 000





### 3.5.6 RESEAUX

L'ensemble des réseaux sont présents dans le périmètre du projet (eau potable, eaux usées, gaz, EDF-GDF, télécom, éclairage public,...).

#### 3.5.6.1 Eaux usées

La compétence relative à l'assainissement est assurée par Tours Métropole. Les réseaux des communes de Saint Avertin, Chambray-lès-Tours et Tours sont de type séparatif. L'actualisation des zonages d'assainissement des eaux usées est en cours sur les communes de Saint-Avertin et Tours.

Le traitement des eaux usées de la ville de Saint-Avertin est assuré par la station d'épuration de l'agglomération de la Grange David sur la commune de la Riche.

Le traitement des eaux usées de la ville de Chambray-lès-Tours est assuré par 3 structures d'assainissement :

- le réseau Nord (Bassin versant du Cher) est raccordé à la station d'épuration de l'agglomération de la Grange David,
- les effluents de la partie Sud de la commune (bassin versant de l'Indre) sont acheminés à la station d'épuration de la Madeleine,
- le secteur de l'Anguicherie – Tue Loup – la Galandrie, au Sud-Est de la commune, est équipé d'un système de « petit collectif ».

Le projet est desservi par la station d'épuration de la Grange David, qui a une capacité nominale de 393 330 équivalents/habitants (EH), soit 24 000 kg de DBO5/j en capacité organique et 62 000 m³/j en capacité hydraulique. La station est à moins de 70% de sa charge nominale en 2018. La station est conforme en équipement.

La collecte, le transport et la dépollution des eaux usées des communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours sont assurés en régie directe par le territoire général de Tours Métropole Val de Loire.

Les eaux traitées sont évacuées en Loire conformément aux normes imposées par arrêté préfectoral. Le principe de traitement est de type boue activée en aération prolongée. Depuis 1981, la station d'épuration des eaux usées de La Grange David valorise les boues issues du traitement par épandage agricole.

#### 3.5.6.2 Eaux pluviales

Le site Trousseau du CHRU de Tours a été construit avant 1992 et bénéficie de l'antériorité vis-à-vis de la Loi sur l'Eau.

Un réseau d'eaux pluviales chemine dans l'enceinte de l'hôpital et est raccordé au réseau d'eaux pluviales public au nord de l'hôpital sur la commune de Saint-Avertin. La collecte et les ouvrages du réseau d'eaux pluviales étaient gérés par la commune de Saint-Avertin jusqu'au 31 décembre 2016. La compétence a été transférée à Tours Métropole au 1<sup>er</sup> janvier 2017.

Ce réseau pluvial se situe dans le bassin versant « Petit Cher », en partie nord-ouest de la commune de Saint-Avertin avec des exutoires le long du linéaire du ruisseau du Petit Cher.

Le Petit Cher est un affluent du Cher qui constitue l'exutoire final du réseau d'eaux pluviales et donc le milieu récepteur des eaux de ruissellement de l'Hôpital Trousseau.

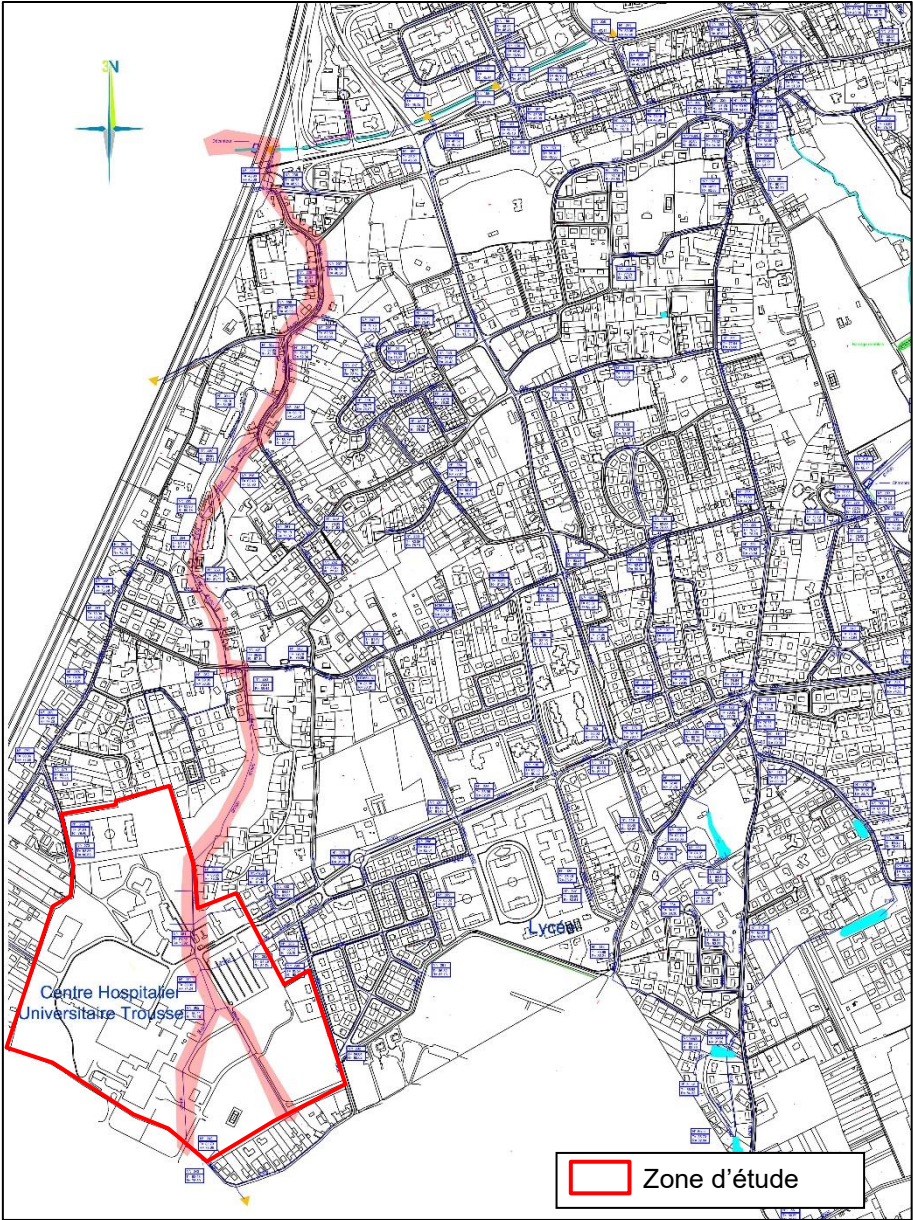
L'extrait ci-contre permet de localiser (en rouge) la branche sur laquelle se raccorde le réseau d'eaux pluviales traversant l'hôpital Trousseau.

Le plan du réseau d'eaux pluviale existant sur le périmètre du SDI est disponible en page suivante.

Un schéma directeur de gestion des eaux pluviales est en cours d'élaboration sur le territoire de Tours métropole.

Les caractéristiques des eaux rejetées doivent respecter les critères suivants (valeurs minimales pouvant faire l'objet de valeurs plus restrictives en fonction du milieu récepteur – valeurs règlementaires par voie d'arrêté préfectoral) :

Paramètre valeur guide	Paramètre valeur guide
pH	6<pH<8
Température	30°C max
MES (mg/l)	30
DCO (mg/l)	90
Hydrocarbures totaux (mg/l)	5 mg/L si rejet direct au milieu naturel



Extrait du plan d'ensemble du réseau d'eaux pluviales de Saint-Avertin et localisation de la branche sur laquelle se raccorde le réseau d'eaux pluviales de l'Hôpital Trousseau (en rouge)

#### • Débit admissible

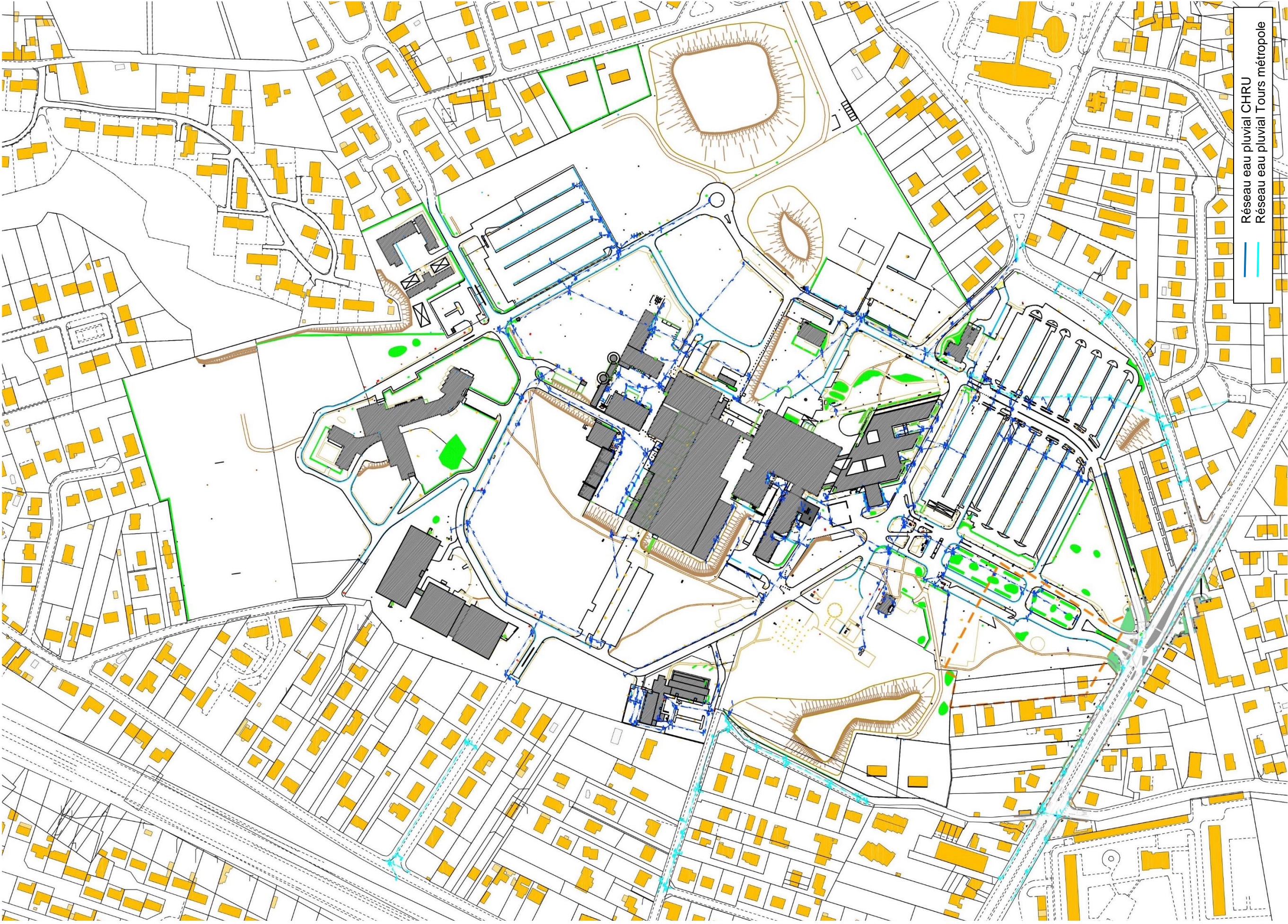
Le règlement du service public des eaux pluviales de Tours métropole précise que tout projet générant une surface imperméabilisée devra gérer, sur le terrain support de l'opération, le ruissellement produit par une pluie décennale. Le débit de fuite autorisé est limité au débit naturel du bassin versant considéré, sans que celui-ci ne puisse excéder 3l/s/ha pour une pluie décennale. La valeur en hectare(s) (ha) servant à calculer le débit de fuite correspond à l'assiette foncière, c'est-à-dire la totalité des surfaces des parcelles concernées par le projet.

L'application de cette disposition se fait de la manière suivante pour les opérations de construction sur un terrain dont le bâti est conservé :

Trois conditions cumulatives fixent l'obligation de mise en œuvre par l'aménageur de mesures compensatoires permettant de réduire le débit rejeté au réseau public :

1. l'Assiette Foncière de l'Opération (A.F.O) supérieure à 1 000 m²,
2. opération de démolition /reconstruction d'immeuble, partielle ou totale, entraînant une augmentation de la surface imperméabilisée d'au moins 200 m² (emprise au sol),
3. modification substantielle du fonctionnement initial et/ou modifiant la qualité des rejets.









### 3.5.6.3 Eau potable

La distribution de l'eau potable est assurée par Tours Métropole en régie directe.

La principale ressource du département et de l'agglomération est la nappe aquifère des sables du cénomanien. Il s'agit d'une nappe captive située, à des profondeurs variables (entre 40 et 300 m), sous la quasi-totalité de l'Indre-et-Loire et de nombreux départements voisins. Cette eau, bien que fortement minéralisée, est, à l'origine, et du fait de sa protection naturelle, de bonne qualité mais peu renouvelable.

Cette ressource est actuellement surexploitée, ce qui a pour conséquences deux types de difficultés :

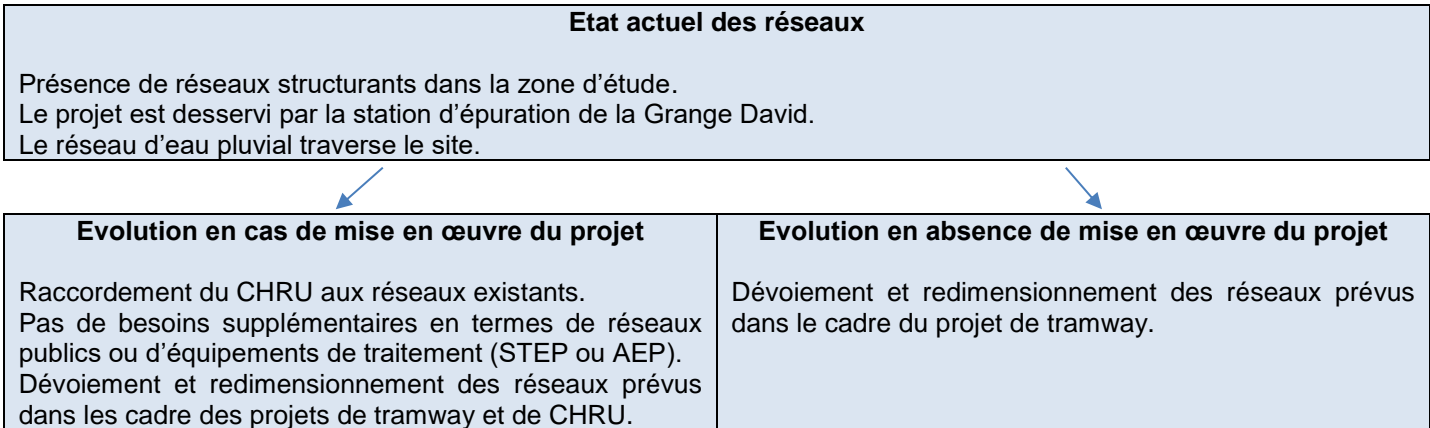
- une diminution continue de son niveau et donc, à terme, une baisse de la ressource pouvant aller jusqu'à une impossibilité de couvrir les besoins en eau potable. Cette situation est particulièrement cruciale au niveau de l'agglomération (-6 m entre 1990 et 2000 à Tours),
- une dégradation locale de ses qualités physico-chimiques.

D'autres nappes aquifères, plus ou moins libres, et par conséquent plus facilement renouvelables, sont aussi utilisées. Cependant, elles présentent, dans l'ensemble, peu d'intérêt du fait d'une qualité médiocre notamment en termes de pollution par les nitrates et les pesticides d'origine agricole.

Les nappes alluviales de la Loire et de la Vienne constituent une troisième ressource (celles du Cher et de l'Indre sont insuffisamment productives). La nappe de la Loire qui est la plus exploitée, notamment par la Ville de Tours, donne une eau de bonne qualité physico-chimique. Cependant, elle n'est pas à l'abri de pollution accidentelle, ou plus diffuse par les pesticides et de variations importantes de son niveau.

La dernière ressource mobilisable correspond aux eaux de surface de la Loire et des rivières. Les besoins de traitement sont alors beaucoup plus conséquents.

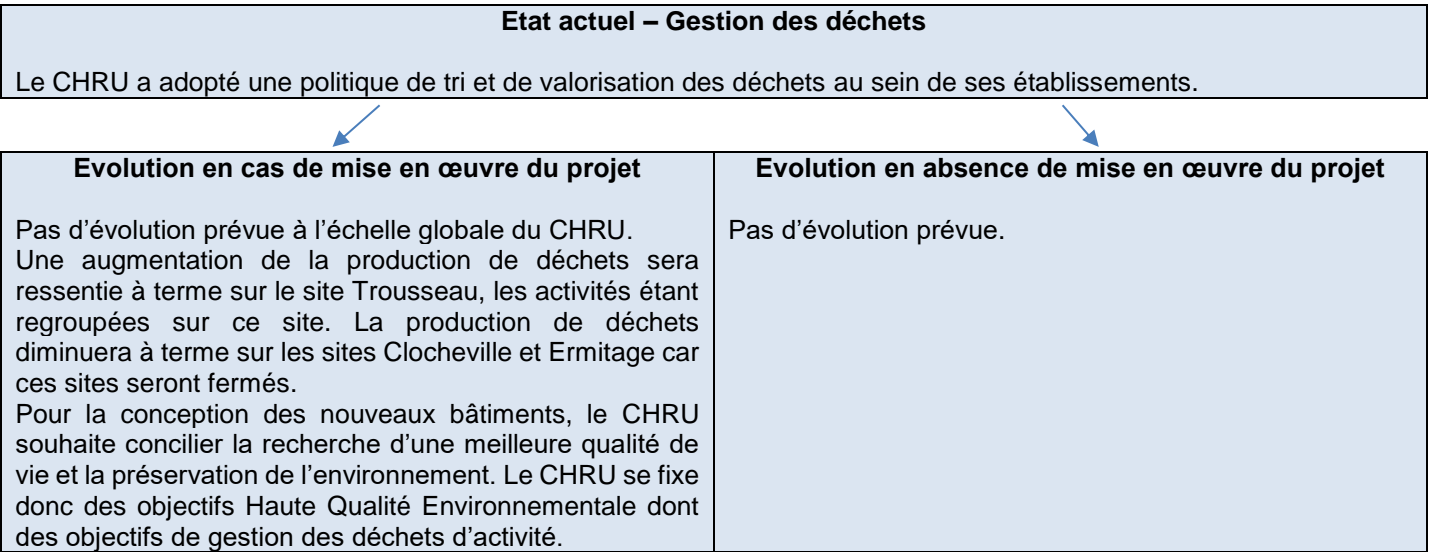
L'eau distribuée en 2020 était conforme aux valeurs réglementaires (toutes les analyses obligatoires sont faites selon les réglementations en vigueur par l'Agence Régionale de la Santé (ARS) d'Indre & Loire).



### 3.5.7 GESTION DES DECHETS

Le CHRU de Tours a développé une politique de tri et de valorisation des déchets. Les papiers de bureau, les textiles usagés, le verre ménager, les boîtes de conserves, les cagettes en bois des cuisines, les déchets biodégradables résultant de la préparation des repas dans les selfs et au sein de l'Unité Centrale de Préparation Alimentaire (UCPA) sont triés. Pour chacun d'eux, une filière et des partenariats sont organisés. 34 filières ont donc été élaborées. Ainsi, pour les textiles, le CHRU a passé une convention avec l'association Tri37, travaillant en lien avec Emmaüs et favorisant la réinsertion professionnelle. Le CHRU favorise la collecte des piles et des lampes usagées du personnel par la signature d'une convention avec deux éco-organismes agréés : Corepile et Recylum, Il est aussi intervenu sur la production des déchets dangereux, notamment les Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux (DASRI), mais aussi les effluents chimiques dangereux des laboratoires. En 2017, le CHRU a déployé des conteneurs bio déchets. Un compacteur a été mis en place sur le site de Bretonneau afin de faciliter le tri des déchets.

En 2010, le CHRU a reçu un Award dans la catégorie gestion des déchets au baromètre du développement durable et il devient point de collecte pour la filière Lampes. Le 15 février 2011, il est à nouveau récompensé par un prix spécial du jury pour l'ensemble de ses actions dans le cadre des Trophées du déchet de Touraine propre.





## 3.6 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

### 3.6.1 CONTEXTE INSTITUTIONNEL

L'avenue de la République et les voies environnantes (qui bordent le site à l'ouest, au nord et à l'est) font parties du domaine public routier.

Les voies qui traversent le site notamment de sud au nord pour accéder aux parkings et différents bâtiments du CHRU font partie du foncier détenu par l'hôpital.

### 3.6.2 RESEAU VIAIRE

La zone de projet se situe à proximité de plusieurs axes de circulation :

- l'autoroute A10 à l'ouest du projet (130 km/h),
- l'avenue de la République au sud du projet (50 km/h),
- l'avenue du Général de Gaulle au nord du projet.

La zone de projet se situe à proximité du péage de Chambray de l'autoroute A10. Le trafic routier au niveau du péage est très important, avec un trafic moyen journalier annuel de 48 300 véhicules. Cette infrastructure routière est large et bien connectées à la trame viaire locale. Le trafic y est important et génère des nuisances (pollution de l'air et bruit).

L'avenue de la République est un plus petit axe routier, à 2x2 voies de circulation, qui se transforme en 2x1 voie + 2x1 voie de bus d'environ 14 m de large et longe le site de projet d'est en ouest. La vitesse de circulation est limitée à 50 km/h. Le site bénéficie d'un accès direct sur cette route en partie sud.

L'avenue du Général de Gaulle se situe au nord du site de projet et se transforme en voie interne au CHRU au niveau d'une intersection en limite de périmètre du CHRU. Elle est composée de deux fois une voie de circulation. Le trafic routier au niveau de l'intersection entre l'avenue du Général de Gaulle et la rue Jules Romains est moyen, avec un trafic moyen journalier annuel de 2 938 véhicules.

### 3.6.3 ACCES AU SITE

Le site Trousseau est desservi par de petites voies à usage de quartiers à l'exception de l'avenue de la République (RD943), véritable axe structurant à fort trafic urbain.

Le site Trousseau est accessible principalement depuis l'avenue de la République, par une emprise de 40 m de large composée d'un terre-plein central paysager et de voies latérales. Cette entrée est gérée par un carrefour à feux incluant le Transport Collectif en Site Propre (TCSP) et des tournes à gauche. Compte tenu du très fort trafic sur cet axe, l'entrée au site sature aux heures de pointe du matin et du soir.

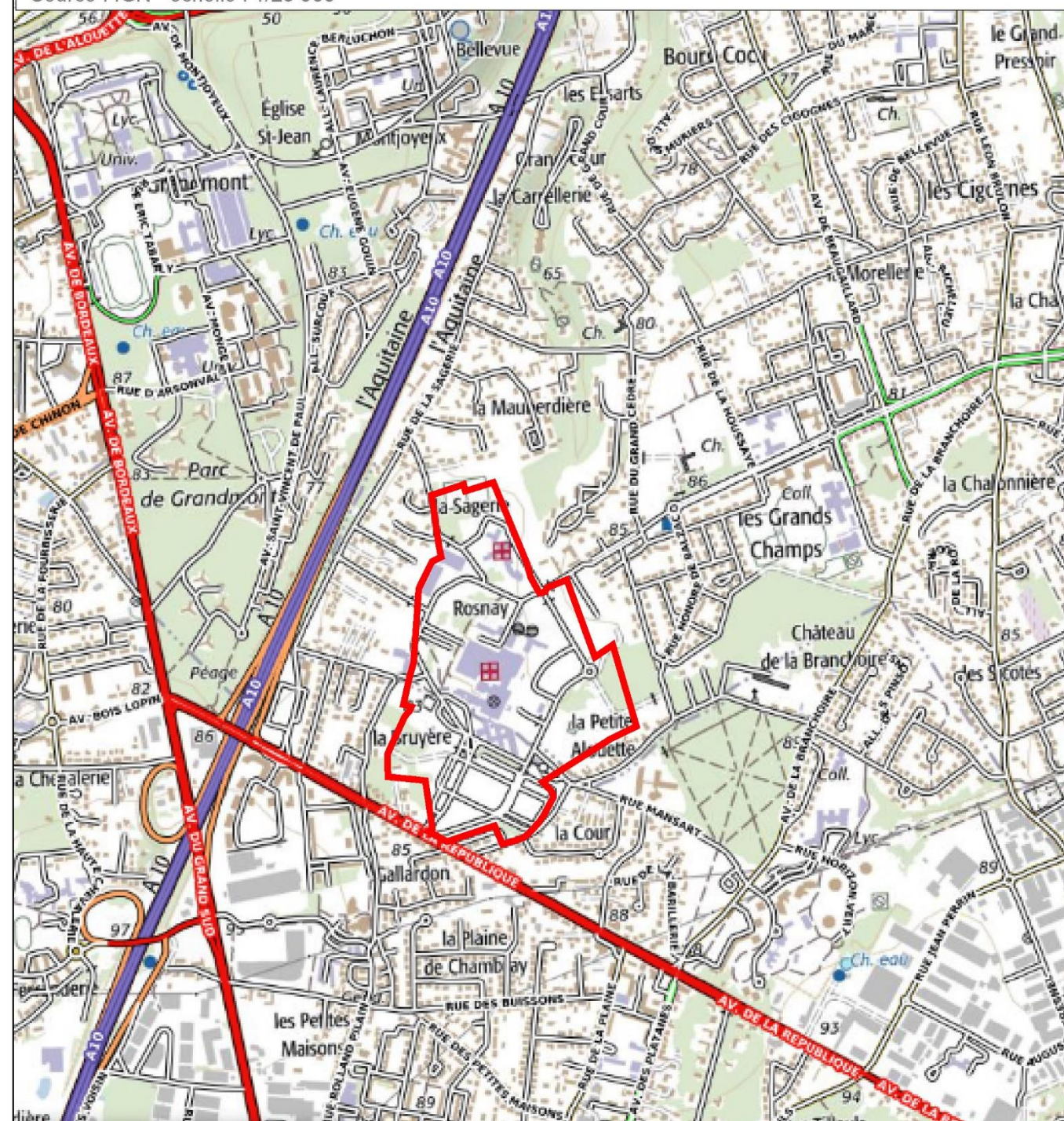
Longue de 250 m, elle est empruntée par tous, y compris les urgences et ambulances. Elle donne également accès au site propre de bus qui traverse le plus grand parking.

Deux accès secondaires existent : l'un situé au nord à partir de l'avenue du Général de Gaulle sur Saint-Avertin est réservé au pôle psychiatrie, aux archives, au personnel, à certains bus, aux cyclistes et aux piétons, l'autre à l'est en continuité de la rue Mansart est autorisé aux bus et aux piétons.

## Réseau viaire

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin

Source : IGN - échelle : 1/25 000



Zone d'étude



3.6.4 STATIONNEMENT

3.6.4.1 Stationnements actuels

Six aires de stationnements sont réparties sur le site dont une grande aire en entrée sud pour les visiteurs. L'ensemble de l'offre en stationnement est de 1 820 places, dont 1 050 places neutralisées dans l'emprise sud du NHT, et dont l'usage est contrôlé :

- parking du Logipôle côté ouest,
- parking personnel + visiteurs à l'entrée nord,
- parking des laboratoires, IRM, urgences au pied de la tour côté ouest,
- parking du personnel en entrée sud côté ouest,
- parking personnel + médecins + taxi, côté est,
- parking personnel + visiteurs en entrée sud, côté est, entrée principale,
- parking privatif au CETRA, archives, centre psychothérapeutique, bâtiments techniques,
- espaces verts.

Les places situées au nord du site seront dédiées au personnel alors que celles d'accès proche de l'entrée de l'Hôpital sur l'avenue de la République seront dédiées au public.

Les capacités offertes sont de :

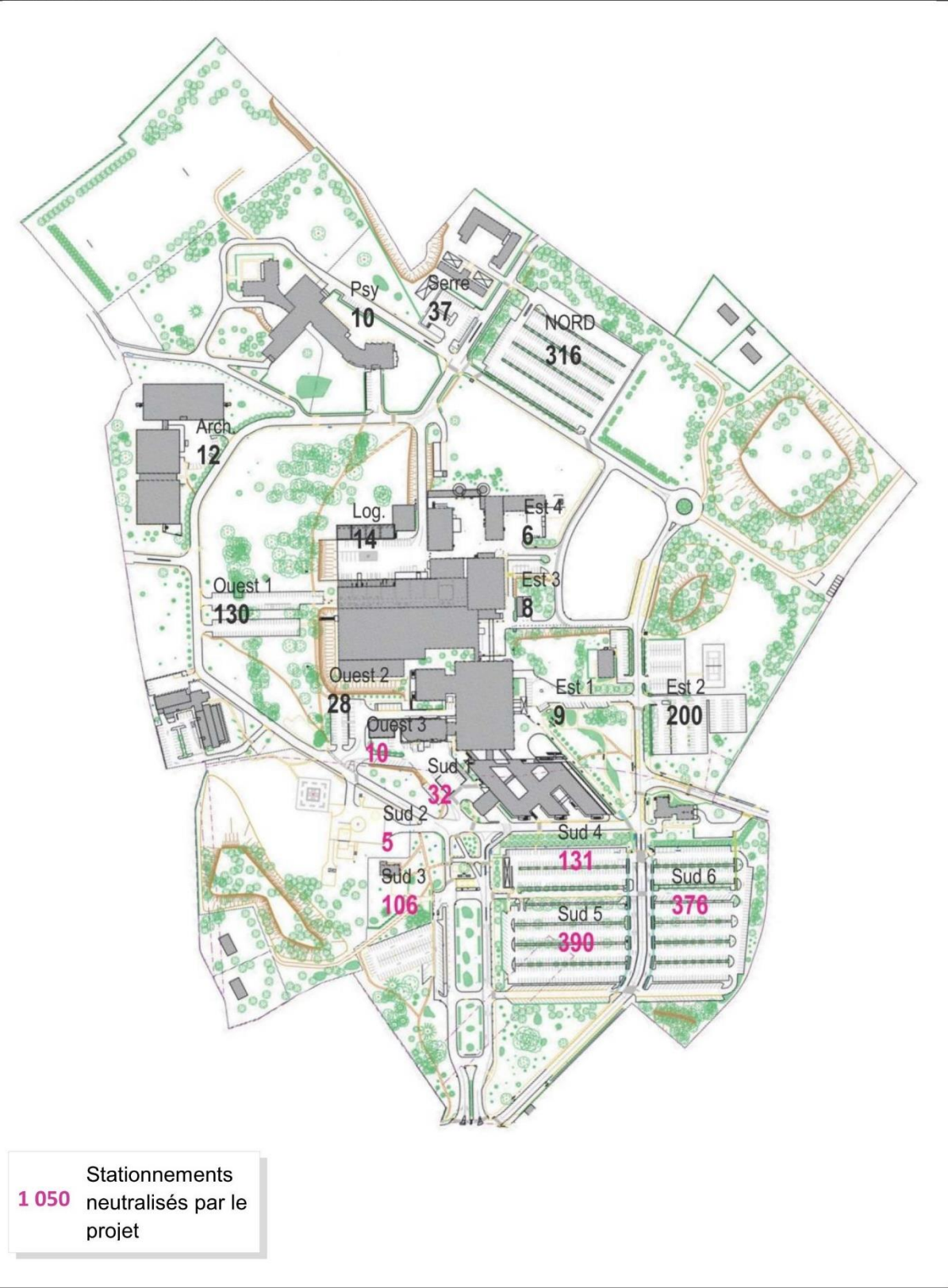
- 803 places pour les visiteurs,
- 832 places pour le personnel,
- 64 places pour les médecins,
- 162 places pour les autres usagers spécifiques.

Parking	Nombre de places
Nord	316
Serres	37
Psy	10
Archives	12
Logistique	14
Ouest 1	130
Ouest 2	28
Ouest 3	10
Sud 1	32
Sud 2	5
Sud 3	106
Sud 4	131
Sud 5	390
Sud 6	376
Est 1	9
Est 2	200
Est 3	8
Est 4	6
Total	1 820

La distance parcourue entre le stationnement visiteur et l'IGH peut atteindre 250 m par trajet, et le parking situé au nord est à plus de 300 m de l'entrée de la tour pour le personnel comme pour le visiteur. Le fonctionnement du parking sud accessible depuis l'avenue de la République est fortement contraint par sa traversée par la voie de bus en site propre et par les différents contrôles d'accès. Les parkings sont surchargés en journée, mais en limite sud du parking, proches des immeubles collectifs mitoyens et de la ligne de transport collectif à haut niveau de service, un usage détourné du stationnement comme parking relais a été observé. L'ensemble de l'offre de stationnement est très accessible et gratuite.

Récapitulatif des stationnements existants

Source : Schéma Directeur Immobilier Trousseau, 2018





### 3.6.4.2 Demande en stationnement

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude trafic de Transitec réalisée en 2021.

Parmi les 1 820 places du site, 120 places sont vacantes en permanence dans le parking des employés. La demande maximale est donc de 1 700 places. Le taux d'occupation maximal du stationnement est élevé (90%).

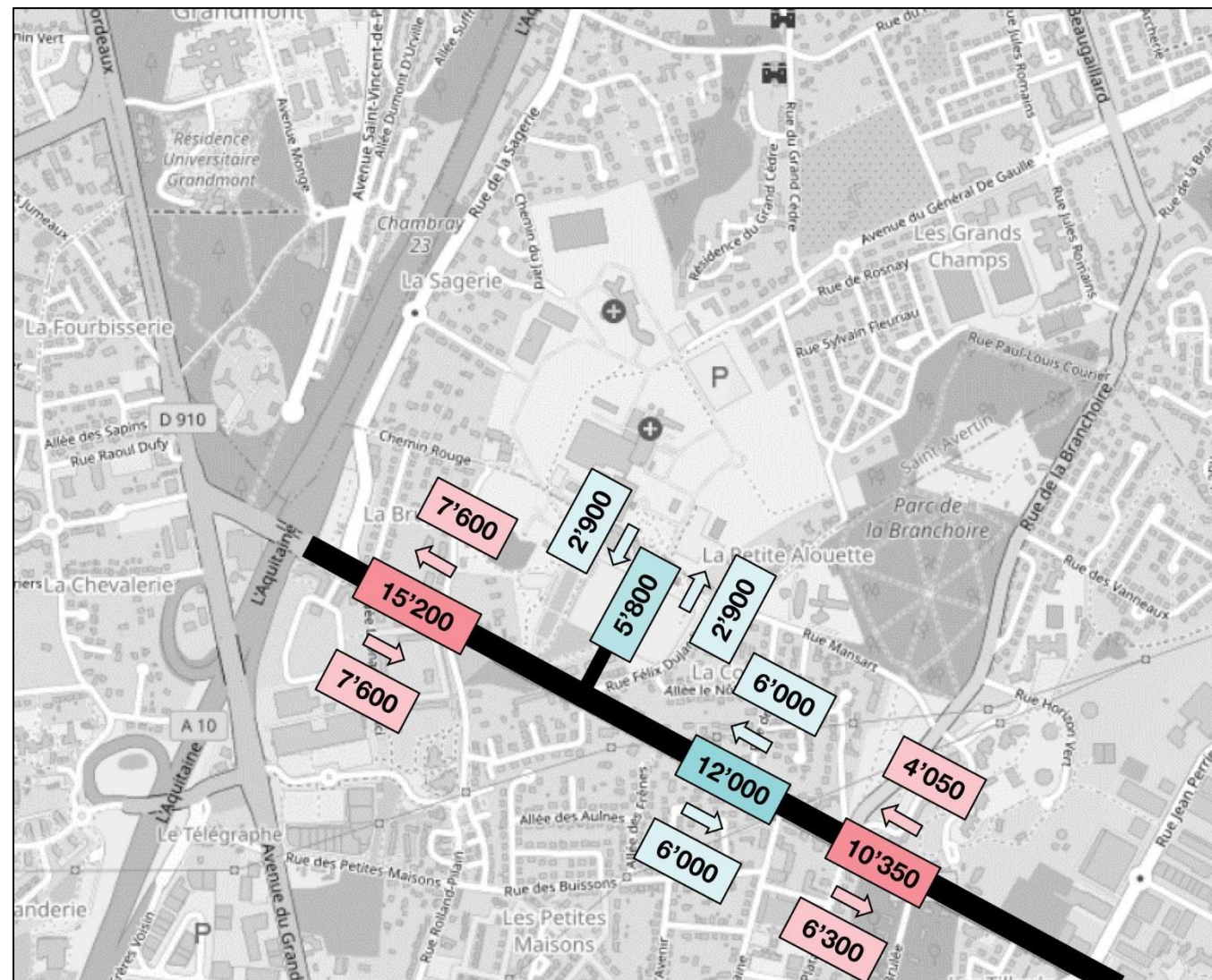
L'occupation maximale du stationnement est en fin de matinée jusqu'à 13h (rotation des équipes).

## 3.6.5 TRAFIC

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude trafic de Transitec réalisée en 2021.

### 3.6.5.1 Trafic moyen journalier annuel

Le trafic moyen journalier annuel (TJMA) est de l'ordre de 10 à 15'000 véh/jour sur l'avenue de la République selon les comptages 2017 et le TJMA estimé d'après les flux générés par l'hôpital.

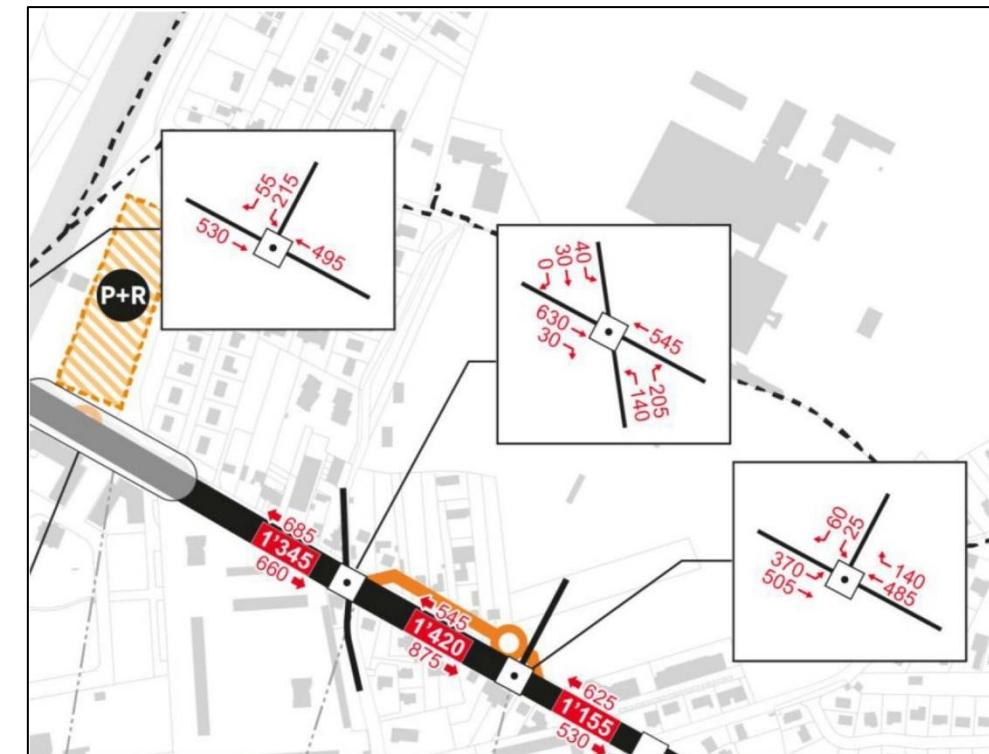


Trafic moyen journalier annuel 2017 (source : Transitec)

### 3.6.5.2 Circulations routières aux heures de pointe

Les flux entrants et sortants du CHRU sur l'avenue de la République représentent à l'heure de pointe du matin (HPM) :

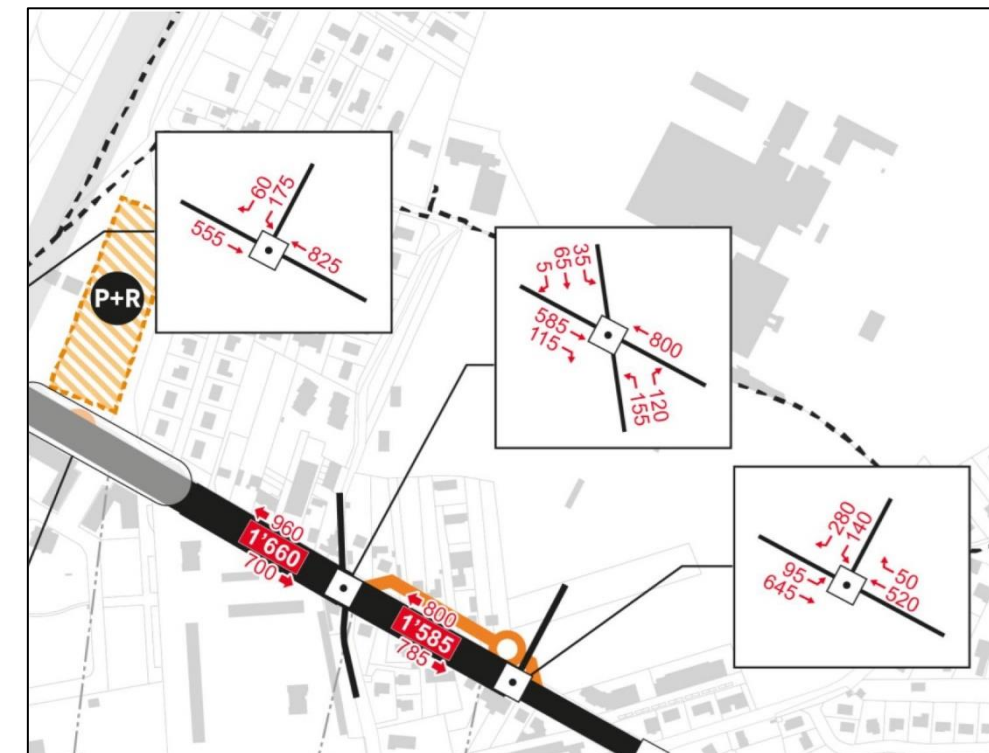
- 30% des flux de l'avenue de la République à l'Ouest du carrefour d'accès à l'hôpital,
- 15% des flux de l'avenue de la République à l'Est du carrefour d'accès à l'hôpital.



Flux du CHRU à l'HPM (source : Transitec)

Les flux entrants et sortants du CHRU sur l'avenue de la République représentent à l'heure de pointe du soir (HPS) :

- 25% des flux de l'avenue de la République à l'Ouest du carrefour d'accès,
- 15% des flux de l'avenue de la République de l'Est du carrefour d'accès.

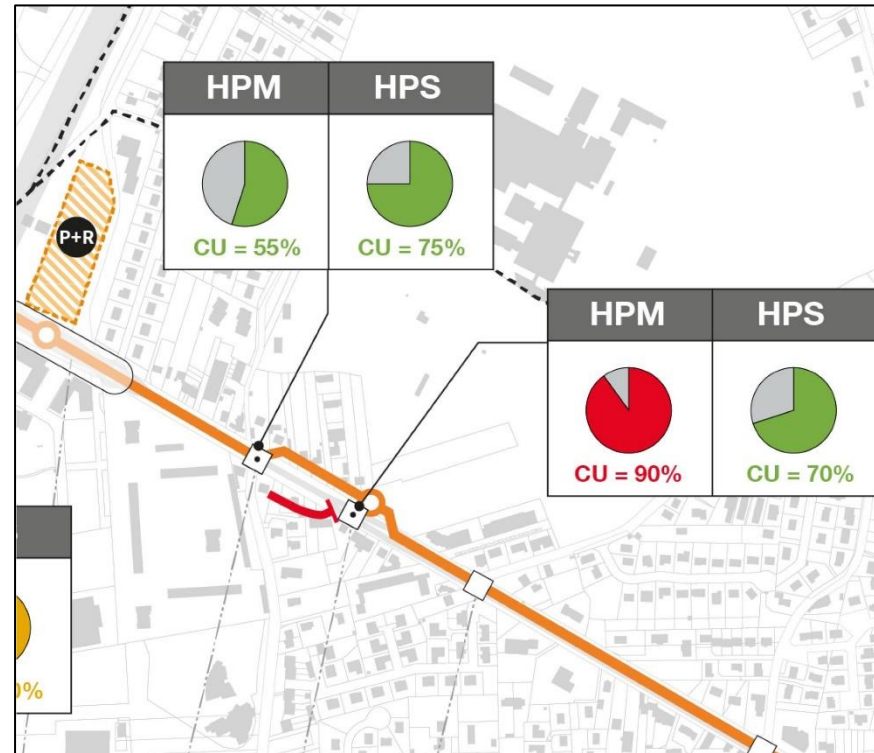


Flux du CHRU à l'HPS (source : Transitec)



### 3.6.5.3 Fonctionnement des carrefours

Actuellement, le carrefour d'accès sud de l'hôpital est très chargé à l'heure de pointe du matin. Le fonctionnement à l'heure de pointe du soir est fluide.



Fonctionnement des carrefours (source : Transitec)

### 3.6.5.4 Pratiques de mobilité

Il est considéré que 85% du personnel (hors 24/24), des étudiants et des visiteurs utilisent la voiture pour se rendre à l'hôpital Trousseau actuellement.

Une part modale automobile légèrement plus élevée a été considérée pour les soignants 24/24 (+5pt, soit 90%).

La part des patients venant en voiture est considérée comme plus importante : 90% pour les patients « hors urgences » et 100% pour les patients « urgences ».

## 3.6.6 TRANSPORTS EN COMMUN (TC)

### 3.6.6.1 Arrêts de bus

Plusieurs arrêts de bus du réseau Fil Bleu sont situés à proximité de la zone de projet :

- arrêt CHU au niveau du parking visiteur au sud-est du site,
- arrêt Dujardin sur l'avenue de la République à l'entrée sud du site,
- arrêt P+ R Sagerie sur l'avenue de la République à 430 m à l'ouest du site,
- arrêt De Clérambault au nord du site au niveau du parking nord,
- arrêt Ecole Infirmières au niveau de l'école IFPS à environ 190 m à l'est du site.

Les lignes de bus N°2, 3, 3a, 30 et 36 desservent aujourd'hui le site de l'Hôpital Trousseau (leurs évolutions ultérieures seront étudiées par le syndicat des mobilités de Touraine).

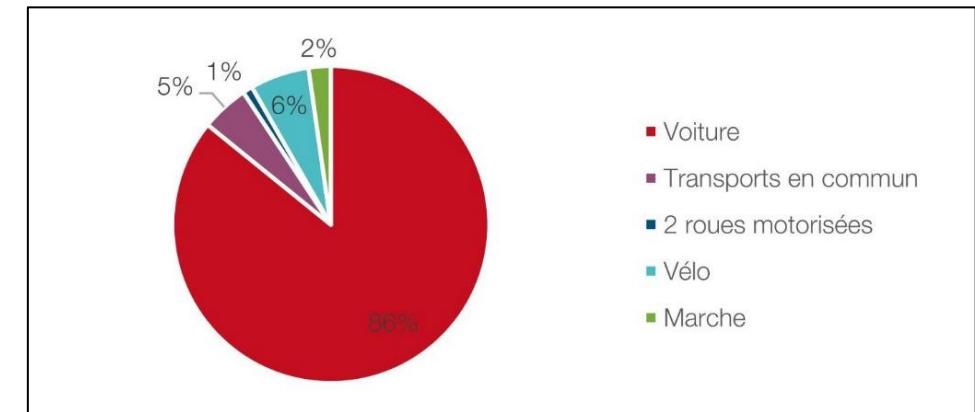
### 3.6.6.2 Fréquentation actuelle des arrêts de bus

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude trafic de Transitec réalisée en 2021.

Les employés du site Trousseau représentent actuellement :

- environ 5% de parts modales en transport en commun (TC). Les employés représentent 160 montées (et 160 descentes) par jour. Cette valeur est peut-être sous-estimée par la représentation quasi nulle des étudiants dans l'enquête,

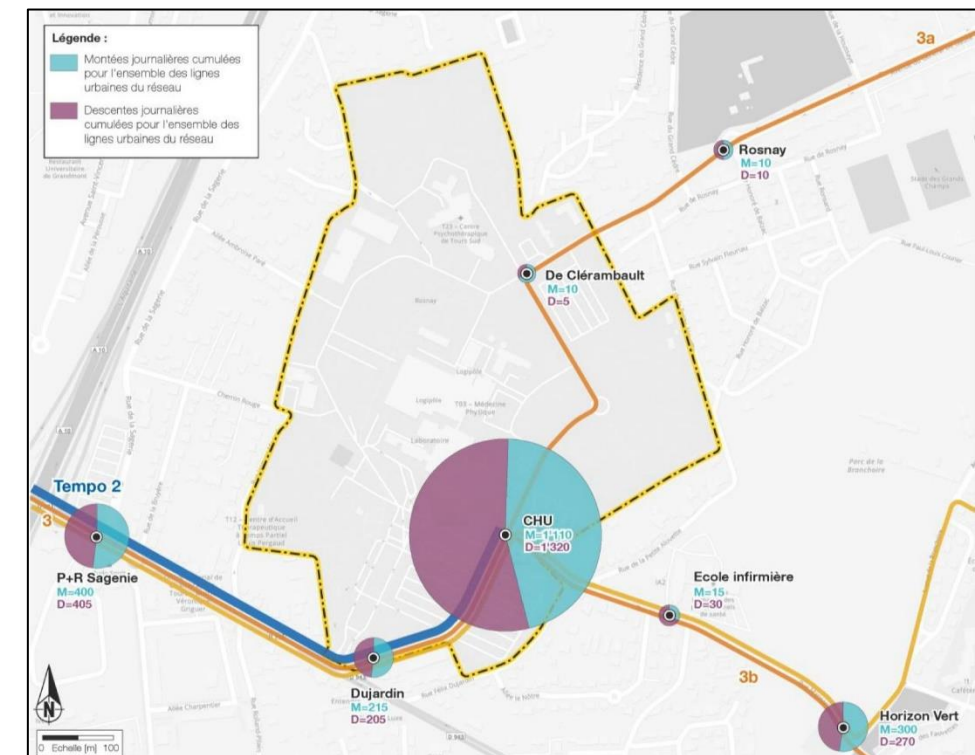
- 10% de parts modales TC (hypothèse retenue). Les patients en consultation représentent 70 montées (et descentes),
- 15% de parts modales TC (hypothèse retenue). Les visiteurs représentent 50 montées (et descentes).



Part modales des actuels employés du site Trousseau (source : Transitec)

Le CHRU représente donc actuellement une faible partie des montées et descentes observées sur le secteur (environ 25% des montées-descentes actuelles à l'arrêt de bus CHRU).

L'essentiel de la fréquentation des arrêts TC proches du CHRU est lié à la présence de l'école d'infirmières et des autres instituts de formation du secteur : au minimum 450 étudiants (école d'infirmières), avec une part modale TC élevée (étudiants).



Fréquentation actuelle des arrêts de bus (source : Transitec)

### 3.6.6.3 Ligne de tramway

Tours Métropole Val de Loire porte le projet de la 2<sup>ème</sup> ligne du tramway allant du centre de la Riche à l'extrême sud de l'agglomération sur Chambray-les-Tours. L'étude du tracé emprunte l'avenue de la République. Le CHRU travaille en partenariat avec la Métropole, pour une desserte par le tramway à l'intérieur du site Trousseau.



### 3.6.7 MODES DE DEPLACEMENT DOUX

Deux accès secondaires au site existent, l'un permet au personnel, à certains bus, aux cyclistes et aux piétons d'accéder par le nord, l'autre à l'est est autorisé aux bus et aux piétons.

Des trottoirs bilatéraux sont présents sur l'avenue de la République.

Un trottoir unilatéral est présent sur la voie d'accès principale au site Trousseau.

Des cheminements piétons sont présents sur tout le site Trousseau, afin d'accéder aux parkings et aux bâtiments.

Le site Trousseau est accessible en 9 min en vélo depuis la mairie de Chambray-lès-Tours.

Il y a une volonté de la part de la commune de Chambray-lès-Tours de développer les cheminements piétons sur la commune.

### 3.6.8 RESEAU FERROVIAIRE

Le réseau de voies ferrées traverse le sud de la commune de Chambray-lès-Tours pour rejoindre Joué-lès-Tours puis la commune de Tours au Nord.

Les gares environnantes les plus proches du site de projet sont celles de Tours, de Saint-Pierre des Corps et de Joué-lès-Tours.

### 3.6.9 TRAFIC AERIEN

Le CHRU de Tours comporte une hélistation sur le site Trousseau, située à même le sol au sud-ouest du site.

Les trouées opérationnelles de l'hélisurface existante sont orientées nord-ouest/sud-est.

Elles sont représentées sur le plan en page suivante. Les cônes de décollage et d'atterrissage de l'hélisurface existante présentent une pente de 8% sur le premier tronçon (zone en jaune sur le plan), une pente de 12% sur le tronçon intermédiaire (zone en jaune et vert sur le plan) et de 15% sur le dernier tronçon (zone en rose).

L'hélistation du site Trousseau dessert également les autres emplacements géographiques du CHRU, à savoir Bretonneau et Clocheville. En effet, les hélicoptères atterrissent à Trousseau et les patients sont dispatchés vers Bretonneau ou Clocheville par voie terrestre.

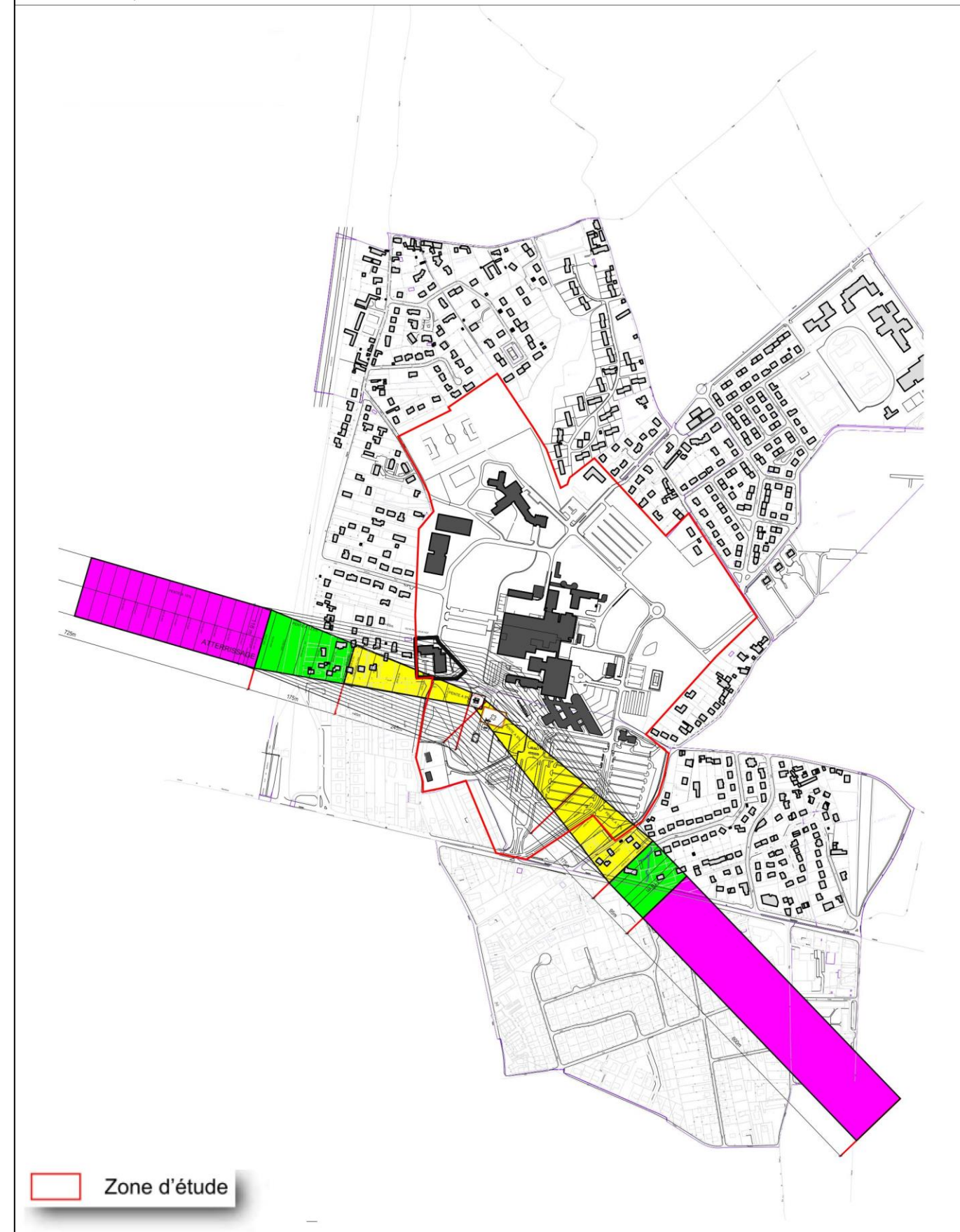
Une moyenne de 2 562 mouvements par an est recensée entre 2008 et 2019 sur l'aire d'approche finale et de décollage (FATO) de l'hôpital, ce qui équivaut en moyenne à 6 passages en période diurne et 1 passage en période diurne par jour. Ces mouvements ont augmenté de 2 200 à 3 806 par an en 2015, ce qui en fait une année record.

L'implantation de l'emprise aéronautique de l'hélistation est présentée en page suivante.

## Aire d'envol hélistation (emprise aéronautique)

Commune de Chambray-lès-Tours et de Saint-Avertin

Source : Arrêté préfectoral du 17/10/2000 - échelle : 1/10 000







Etat actuel – Infrastructure et Déplacements	
<p>Site desservi par de petites voies à usage de quartiers à l’exception de l’avenue de la République, où se fait l'accès principal au site. Deux accès secondaires existent : au nord et à l’est.</p> <p>L’ensemble de l’offre en stationnement est de 1 820 places.</p> <p>Les trajets des parkings à l’entrée de l’hôpital peuvent être contraignants.</p> <p>Le site est desservi par des lignes de bus du réseau Fil Bleu.</p> <p>Hélistation comptant en moyenne 2 562 mouvements par an, soit 6 rotations diurne en moyenne par jour et une rotation par jour pour la période nocturne.</p> <p>Carrefour d’accès au sud de l’hôpital chargé à l’heure de pointe du matin.</p>	
<b>Evolution en cas de mise en œuvre du projet</b>	<b>Evolution en absence de mise en œuvre du projet</b>
<p>La future ligne N°2 du tramway reliera l’Hôpital Bretonneau, le centre-ville, la gare et le Nouvel Hôpital Trousseau. Une gare sera située à l’entrée du site de l’Hôpital. Cette nouvelle ligne doit rentrer en service fin 2025, au moment de l’ouverture du Nouvel Hôpital Trousseau.</p> <p>Diminution de l’automobile au profit du tramway.</p> <p>Développement des cheminements piétons par la commune de Chambray-lès-Tours.</p> <p>L’offre en stationnement du CHRU sera améliorée.</p> <p>Des pistes cyclables et cheminements piétons seront créés sur le site du CHRU.</p> <p>Pas d’évolution du trafic lié à l’hélistation, les urgences de tous les sites géographiques du CHRU atterrissant à ce jour à Trousseau.</p>	<p>La future ligne N°2 du tramway reliera l’Hôpital Bretonneau, le centre-ville, la gare et le Nouvel Hôpital Trousseau. Une gare sera située à l’entrée du site de l’Hôpital. Cette nouvelle ligne doit rentrer en service fin 2025, au moment de l’ouverture du Nouvel Hôpital Trousseau.</p> <p>Diminution de l’automobile au profit du tramway.</p> <p>Développement des cheminements piétons par la commune de Chambray-lès-Tours.</p>

3.7 COMMODITES DU VOISINAGE

3.7.1 VIBRATIONS, ODEURS ET EMISSIONS LUMINEUSES

Aucune source particulière d’odeur permanente ou temporaire n’affecte la zone du projet, en dehors des odeurs habituellement discernables en zone urbaine et végétalisée avec voies de circulation proches comme :

- odeurs liées au trafic automobile,
- odeurs naturelles issues de la végétation (cultures) et des boisements.

Les émissions lumineuses en période nocturne sont présentes. Les sources d’émissions lumineuses sont principalement liées aux bâtiments du CHRU, aux feux des véhicules circulant sur les voies internes du site et les voies à proximité (avenue de la République notamment), à l’éclairage public présent le long des voies internes et environnantes du site, et des zones d’habitat.

Le site n’est pas l’objet de phénomènes vibratoires particulièrement marqués (carrières, mines...). Le trafic des voies internes au site et des voies environnantes (avenue de la République et A10 notamment) est source de vibrations sur le secteur. Le nombre de véhicules, pouvant être important sur l’A10 (moyenne de 48 300 véhicules par jour) ainsi que la catégorie de voirie internes au site, pouvant accueillir des poids-lourds notamment pour la logistique et les livraisons, peuvent créer des phénomènes de vibrations de manière ponctuelle. Elles ne sont toutefois pas de niveau suffisant pour être ressenties par l’homme et dans les quartiers d’habitation alentours.

Au niveau de la zone d’implantation de l’hélistation, des vibrations peuvent être engendrées par les atterrissages et décollages des hélicoptères. Ces phénomènes sont cependant ponctuels.

Synthèse de l’état actuel – Vibrations, odeurs et émissions lumineuses
<p>Aucune source particulière d’odeur permanente ou temporaire en dehors des odeurs habituelles (gaz d’échappements, odeurs de végétation).</p> <p>Les bâtiments du CHRU et les voies internes du site et environnantes sont source de pollution lumineuse (lumières provenant des bâtiments, phares des voitures), ainsi que les quartiers d’habitations.</p> <p>Pas de phénomène de vibrations significatif.</p>

Evolution avec mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
<p>Intensification des pollutions lumineuses issues du CHRU à long terme, de par le regroupement des activités sur le site et donc l’augmentation du nombre de bâtiments sur le site Trousseau.</p> <p>Modifications cependant non significatives.</p> <p>Intensification des pollutions lumineuses provenant du fonctionnement du tramway sur l’avenue de la République.</p> <p>Augmentation des phénomènes vibratoires possibles en phase chantier et exploitation du projet de tramway.</p>	<p>Intensification des pollutions lumineuses provenant du fonctionnement du tramway sur l’avenue de la République.</p> <p>Augmentation des phénomènes vibratoires possibles en phase chantier et exploitation du projet de tramway.</p>

3.7.2 QUALITE DE L’AIR

Source : Les données suivantes proviennent de l’étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

3.7.2.1 Préambule

La zone d’étude est sous couvert du Plan de Protection de l’Atmosphère (PPA) de l’agglomération tourangelle approuvé le 03 septembre 2014. Ce PPA a fait l’objet d’une évaluation en 2019.

Une nouvelle révision du PPA été engagée le 13 octobre 2020 par la Préfète de l’Indre-et-Loire.

En outre, les communes de Chambray-lès-Tours, Saint-Avertin et Tours sont incluses dans la Zone Sensible pour la Qualité de l’Air en ex-région Centre (Source : Lig’Air).





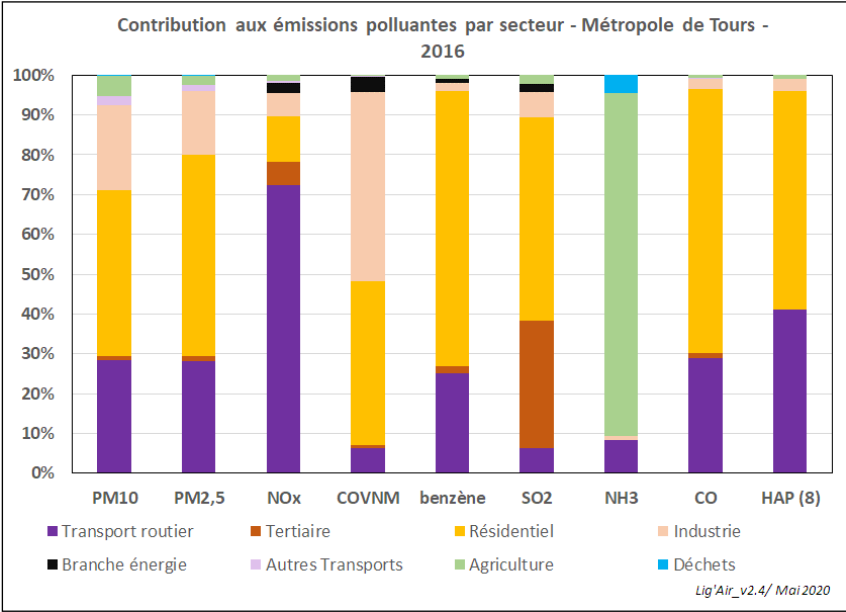
3.7.2.2 Inventaire des émissions polluantes

Le tableau immédiatement suivant synthétise les émissions annuelles (2016) de Tours Métropole, Tours, Chambray-lès-Tours et Saint-Avertin.

Emissions polluantes 2016 recensées sur l'agglomération Tours Métropole et sur les communes de Tours, Chambray-Lès-Tours et Saint Avertin					
	Consommation énergétique GWh/an	SO <sub>2</sub> kg/an	NO <sub>x</sub> kg/an	CO kg/an	COVNM kg/an
Tours Métropole	6 506,6	47 532	2 338 730	4 731 539	3 073 610
Tours	2 550,1	13 831	687 776	1 286 057	907 761
Chambray-lès-Tours	499,1	4 344	220 752	308 432	170 927
Saint-Avertin	286,1	2 354	94 402	297 646	95 542
Part de [Chambray-lès-Tours + Saint-Avertin]	12,1%	14,1%	13,5%	12,8%	8,7%
Part de Tours	39,2%	29,1%	29,4%	27,2%	29,5%
	PM10 kg/an	PM2.5 kg/an	NH <sub>3</sub> kg/an	Benzène kg/an	HAP (8) kg/an
Tours Métropole	403 343	305 600	193 497	19 330	44
Tours	103 434	78 000	4 041	6 983	14
Chambray-lès-Tours	25 592	20 000	3 700	1 120	3
Saint-Avertin	21 096	17 000	658	1 084	3
Part de [Chambray-lès-Tours + Saint-Avertin]	11,6%	12,1%	2,3%	11,4%	12,3%
Part de Tours	25,6%	25,5%	2,1%	36,1%	30,9%

**Légende :**  
**COVNM** (Composés Organiques Volatils Non Méthaniques) / **NOx** : oxydes d'azote / **SO<sub>2</sub>** : dioxyde de soufre / **PM** : Particulate Matter / **HAP (8)** : somme des 8 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques suivants : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, indeno(1,2,3-cd)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, fluoranthène, benzo(a,h)anthracène, benzo(a)anthracène

L'histogramme suivant représente graphiquement les contributions des différents secteurs économiques aux émissions polluantes recensées sur l'agglomération de Tours Métropole.



Contribution des différents secteurs économiques aux émissions polluantes recensées sur l'agglomération Tours Métropole

Il est possible de constater que les principaux secteurs émetteurs de l'agglomération Tours Métropole sont ceux du « résidentiel » ; « transport routier », « industrie », et en moindre mesure le « tertiaire ».

Le projet étudié contribue aux secteurs « tertiaire » et « transport routier ».

3.7.2.3 Identification des principales sources d'émission polluantes à proximité du projet

a) Industries

L'agglomération de Tours Métropole et ses alentours, ainsi que le voisinage du projet en lui-même, comprennent un certain nombre d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). L'ICPE « **CHRU Tours Hôpital Trousseau** » concerne directement le projet et le site de projet. Les autres ICPE les plus proches sont au sud du projet.

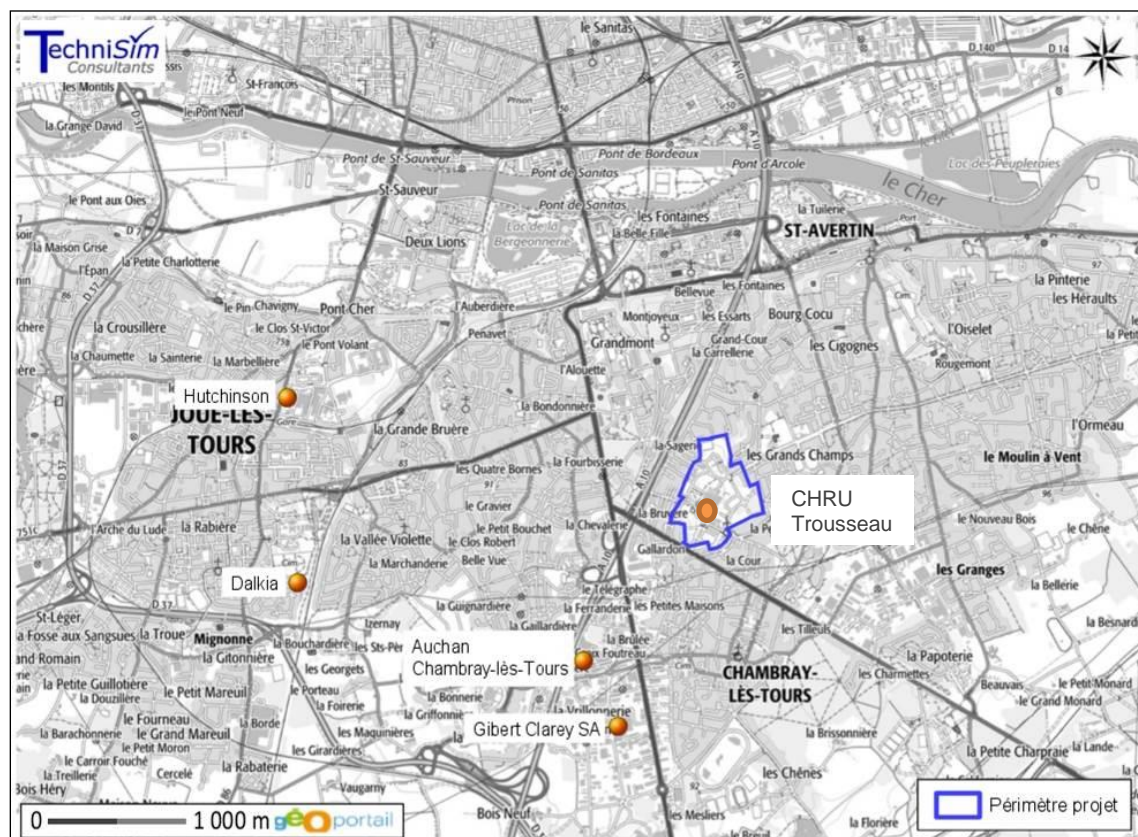
Selon le Registre national des Rejets et des Transferts de Polluants (RRTP), deux établissements ont déclaré des rejets atmosphériques en 2019. Deux établissements ont aussi antérieurement déclaré des rejets, à proximité du projet.

Les caractéristiques de ces établissements sont reportées dans le tableau qui suit.

Installations déclarant des rejets dans l'air					
Etablissement	AUCHAN Chambray-lès-Tours	Centre Commercial La Vrillonnerie Route de Joué BP 239 - 37170 Chambray-lès-Tours			
Activité APE principale	47.11F - Hypermarchés				
Emissions dans l'Air	Unité	2014	2015	2017	
Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)	[kg]	0	0	27	
Hydrofluorocarbures (HFC)	[kg]	110	511	0	
Etablissement	GIBERT CLARAY SA	51 rue Charles Coulomb - 37170 Chambray-lès-Tours			
Activité APE principale	18.12Z - Autre imprimerie (labeur)				
Emissions dans l'Air	Unité	2007	2008	2009	2010
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	[t]	38,8	38,8	33,3	32,5

Etablissement	DALKIA		Rue Charles Gerhardt - 37300 Joué-lès-Tours			
Activité APE principale	35.30Z - Production et distribution de vapeur et d'air conditionné					
Emissions dans l'Air	Unité	2015	2016	2017	2018	2019
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) d'origine non biomasse	[t]	26 300	27 700	26 800	25 000	12 397,4
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) total (d'origine biomasse et non biomasse)	[t]	26 300	27 700	26 800	25 000	12 397,4
Etablissement	HUTCHINSON		Rue des Martyrs - BP 423 - 37304 Joué-lès-Tours			
Activité APE principale	22.19Z - Fabrication d'autres articles en caoutchouc					
Emissions dans l'Air	Unité	2015	2016	2017	2018	2019
Tétrachloroéthylène (PER, tétrachloroéthylène)	[kg]	34 600	42 800	37 700	32 000	18 439
Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	[kg]	43 000	47 900	44 000	37 700	0
Trichloréthylène	[kg]	0	0	0	0	0





**Localisation des établissements ayant déclaré des rejets de polluants atmosphériques en proximité du projet**

#### b) Zones agricoles

*Rappel : Les cultures rejettent principalement des pesticides, des poussières et de l'ammoniac.*

Les zones cultivées sont implantées tout autour du cœur urbain dense de Tours Métropole. Aucune zone agricole n'est retrouvée en proximité immédiate du projet.

#### c) Transports

##### • **Trafic routier**

Le trafic routier est principalement émetteur d'oxydes d'azote (NOx, NO, NO<sub>2</sub>), d'oxydes de carbone (CO, CO<sub>2</sub>), de COV, de HAP et de métaux lourds.

Le site du projet se retrouve à environ 400 m à l'Est de l'autoroute A10 (59 361 véh/j dont 14,2 % de PL en 2015) et en bordure de l'avenue de la République.

##### • **Trafic aérien**

Selon l'Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroporutaires (ACNUSA), les zones aéroporutaires concentrent de nombreuses activités émettrices de polluants atmosphériques : non seulement le trafic aérien, mais aussi le trafic routier, les divers engins et véhicules de piste, les véhicules de transport en commun, les installations de chauffage, de climatisation et de production d'énergie, les ateliers de maintenance, et aussi bien d'autres sources.

Les aéroports / aérodromes suivants sont les plus proches du site projeté :

- aéroport de Tours Val-de-Loire - sis à environ 9 km au nord,
- aérodrome de Tours-Sorigny - sis à environ 9 km au sud,
- aérodrome d'Amboise-Dierre - sis à environ 18 km à l'est.

Quoi qu'il en soit, les activités de ces aéroports /aérodromes ne sont pas de nature à induire des nuisances au niveau du projet.

##### • **Trafic ferroviaire**

Le réseau ferré est émetteur principalement de particules (PM10 et PM2,5) et de métaux (dont les principaux sont le fer, le cuivre et le zinc), notamment dus aux frottements des caténaires, des rails, et aux freinages lorsqu'il s'agit de voies électrifiées. Concernant les trains fonctionnant au diesel (très minoritaires sur le réseau ferré en France métropolitaine), des polluants liés à la combustion sont également émis.

Les voies ferrées les plus proches sont situées à environ 2 km au nord-ouest du projet. En l'occurrence, le trafic ferroviaire n'est pas de nature à entraîner des nuisances au niveau du projet.

#### d) Secteur résidentiel et tertiaire

Le secteur résidentiel/tertiaire se décompose en deux sous-secteurs : le résidentiel, majoritairement émetteur, et le tertiaire.

Les émissions proviennent principalement de la climatisation des bâtiments, des appareils de combustion fixes (chaudières, inserts, foyers fermés et ouverts, cuisinières, etc.), et de l'utilisation de peintures et de produits contenant des solvants<sup>1</sup>.

D'autres sources mineures existent pour le secteur résidentiel, parmi lesquelles il est possible de citer les feux ouverts de déchets verts et autres, la consommation de tabac, l'utilisation de feux d'artifice et les engins mobiles non routiers (loisirs et jardinage).

Ce secteur est émetteur de NOx, PM10, PM2,5, COVNM, de métaux (As et Cr), HAP et dioxines/furanes.

Le projet est localisé en zone urbanisée, les émissions du secteur résidentiel et tertiaire s'avèrent ainsi pratiquement négligeables dans l'environnement proche du projet.

### 3.7.2.4 Qualité de l'air

#### a) Polluants réglementés

La qualité de l'air sur l'agglomération de Tours est surveillée par 4 stations permanentes de mesure réparties dans l'agglomération :

- station urbaine « La Bruyère », à environ 8 km au nord du site de projet,
- station urbaine « Joué-lès-Tours », à environ 4,3 km à l'ouest du site de projet,
- station périurbaine « Tours périurbaine », à environ 13,5 km au nord du site de projet,
- station de trafic « Pompidou », à environ 5 km au nord du projet.

La figure ci-après indique le bilan des résultats des mesures 2019 pour l'agglomération tourangelle.

Il ressort que les polluants qui ne respectent pas certains seuils de la réglementation européenne et les recommandations de l'OMS sont l'ozone et les particules en suspension.

En 2019, on note une hausse des niveaux d'ozone (O<sub>3</sub>) d'environ 20 % depuis 2016, en site urbain. Cette hausse est liée aux conditions caniculaires des étés 2018 et 2019 et est observée sur l'ensemble des sites de la région. Les moyennes annuelles, tous sites confondus, sont proches de 60 µg/m<sup>3</sup> contre 50, il y a quelques années.

Les concentrations annuelles en dioxyde d'azote évoluent à la baisse par rapport aux années précédentes et sont bien en-dessous de la réglementation en vigueur. Cette baisse, amorcée en 2012, représente plus de 40%, depuis 2011, en site trafic et 30 %, en site urbain de fond.

A propos des particules en suspension (PM10 et PM2,5), que ce soit en site trafic ou urbain, les valeurs moyennes annuelles ne dépassent pas les valeurs réglementaires en vigueur. Toutefois, les moyennes annuelles de ces polluants sont proches des seuils sanitaires de l'OMS pour les PM10 (20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) et dépassent le seuil sanitaire pour les PM2,5 (10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).

Le monoxyde de carbone enregistre une moyenne annuelle faible en 2019.

<sup>1</sup> Données du CITEPA : centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

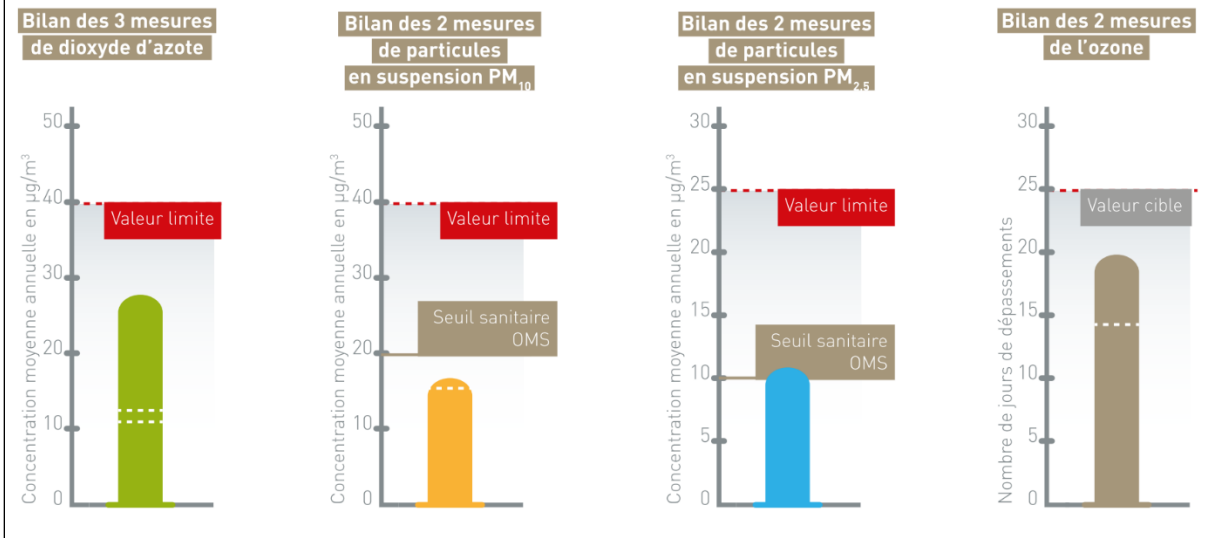




INDRE-ET-LOIRE - 37								
PUF : PériUrbain de Fond UF : Urbain de Fond UT : Urbain Trafic	Joué-lès-Tours	Tours La Bruyère	Tours Péri-urbaine	Tours Pompidou	Réglementation en vigueur	Situation par rapport à la réglementation en vigueur	Seuils sanitaires recommandés par l'OMS	Situation par rapport aux seuils sanitaires OMS
Type de station	UF	UF	PUF	UT				
Ozone	Moyenne annuelle	60	61		180 µg/m³/h (seuil d'information) 360 µg/m³/h (seuil d'alerte)	😊		
	Maximum horaire	160	157		120 µg/m³/8h (moyenne sur 3 ans) à ne pas dépasser plus de 25 jours/an	😊		
	Valeur cible Nombre de jours de dépassements du seuil de protection de la santé	19	14		120 µg/m³/8h	😊	100 µg/m³/8h	😊
	Objectif de qualité Nombre de jours de dépassements du seuil de protection de la santé	19	16		120 µg/m³/8h	😊	100 µg/m³/8h	😊
	Valeur cible pour la protection de la végétation (AOT40 moyenné sur 5 ans)		11 170		18 000 µg/m³/h	😊		
	Objectif de qualité pour la protection de la végétation (AOT40) estimé		13 505		6 000 µg/m³/h	😊		
Dioxyde d'azote	Moyenne annuelle	12	11	29	40 µg/m³ (valeur limite et objectif qualité)	😊	40 µg/m³	😊
	Maximum horaire	123	111	202	200 µg/m³ (seuil d'information) 400 µg/m³ (seuil d'alerte)	😊	200 µg/m³/h	😊
	P <sub>99,8</sub>	92	75	115	200 µg/m³ (valeur limite)	😊		
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	Moyenne annuelle		16	17	30 µg/m³ (objectif qualité) 40 µg/m³ (valeur limite)	😊	20 µg/m³	😊
	Maximum journalier		47	56	50 µg/m³/j (seuil d'information) 80 µg/m³/j (seuil d'alerte)	😊	50 µg/m³/j	😊
	Valeur limite P <sub>90,4</sub>		26	28	50 µg/m³	😊		
Particules en suspension PM <sub>2,5</sub>	Moyenne annuelle	11		11	25 µg/m³ (valeur limite) 20 µg/m³ (valeur cible) 10 µg/m³ (objectif de qualité)	😊	10 µg/m³	😊
	Maximum journalier	42		43			25 µg/m³/j	😊
Monoxyde de carbone	Moyenne annuelle			0,19				
	Maximum sur 8h			1,25	10 mg/m³/8h (valeur limite)	😊	10 mg/m³/8h	😊

Les concentrations sont exprimées en µg/m³ sauf pour le monoxyde de carbone, exprimées en mg/m³.

😊 Valeur respectée    😊 Risque de dépassement    😊 Valeur dépassée



Synthèse des mesures Lig'Air au niveau des stations de l'agglomération Tourangelle en 2019 (source : Lig'Air)

Le graphique suivant dresse le bilan des épisodes de pollution au niveau de l'agglomération tourangelle, en 2019.

SEUILS D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATIONS					RÉGLEMENTATION
	La Bruyère	Joué-lès-Tours	Tours pé-riurbaine	Pompidou	
Ozone O <sub>3</sub>	0	0	0	nc	180 µg/m³/h
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	0	0	nc	1	200 µg/m³/h
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	0	-	-	1	50 µg/m³/j
SEUILS D'ALERTE					RÉGLEMENTATION
	La Bruyère	Joué-lès-Tours	Tours pé-riurbaine	Pompidou	
Ozone O <sub>3</sub>	0	0	0	nc	360 µg/m³/h
Dioxyde d'azote NO <sub>2</sub>	0	0	nc	0	400 µg/m³/h
Particules en suspension PM <sub>10</sub>	0	-	-	0	80 µg/m³/j

Nombre de jours de dépassements des différents seuils - : pas de mesure en 2019  
nc : non concerné

Épisodes de pollution sur l'agglomération tourangelle en 2019

En 2019, le seuil d'information pour les particules PM10 a été dépassé 1 journée à la station trafic Pompidou. L'épisode de pollution, enregistré en février, était un épisode généralisé de pollution sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire et est intervenu lors de conditions anticycloniques froides peu propices à la dispersion des polluants, issus des chauffages, des véhicules et de l'agriculture.

A noter qu'en 2019, le seuil d'alerte pour les particules PM10 n'a pas été dépassé dans l'agglomération tourangelle.

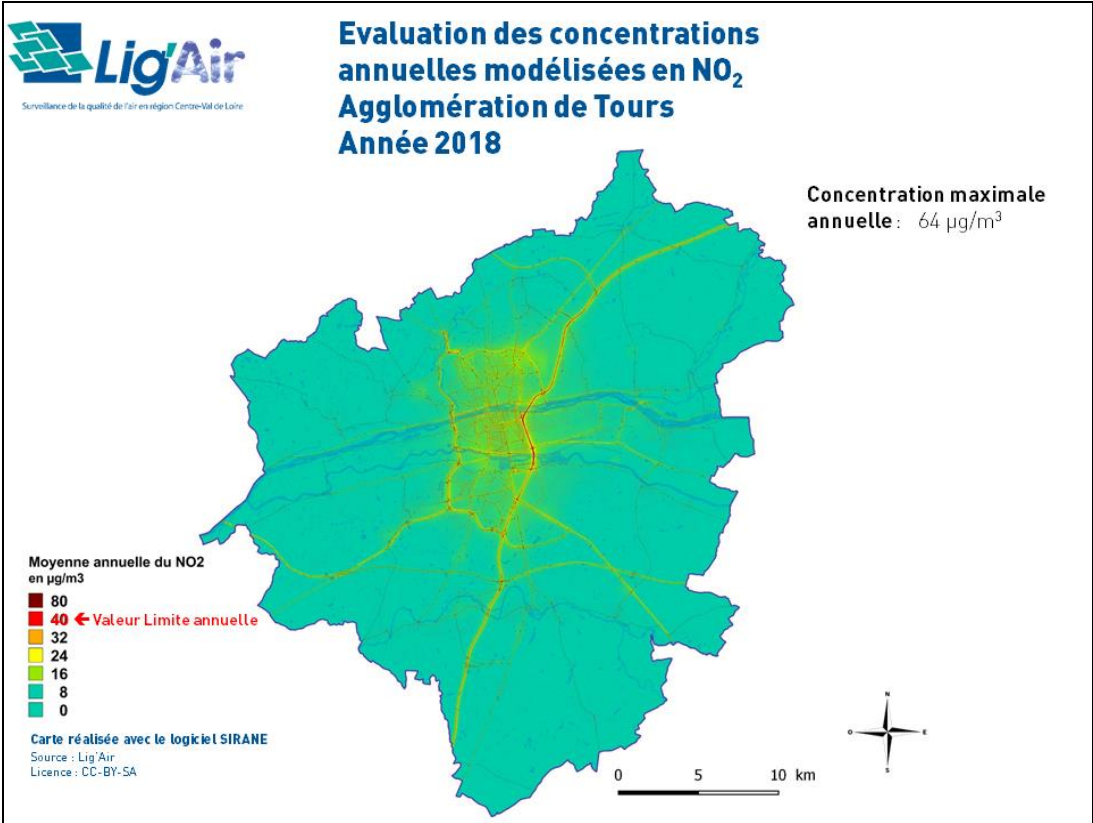
Concernant l'ozone, le seuil d'information n'a été dépassé sur aucun site de l'Indre-et-Loire en 2019. Pour l'ozone (en situation de fond), l'objectif de qualité pour la protection de la santé fixé à 120 µg/m³/8h a été dépassé en 2019 comme les années précédentes. Les dépassements ont été moins nombreux en 2019, pour atteindre 19 jours en site urbain de fond (contre 31 en 2018). Pour sa part, la valeur cible (120 µg/m³/8h à ne pas dépasser 25 jours par an en moyenne sur 3 ans) n'a été dépassée sur aucun site de l'Indre-et-Loire en 2019.

L'objectif de qualité de 10 µg/m³ en moyenne annuelle pour les particules très fines PM2,5 a été dépassé à Tours avec 11 µg/m³ sur les deux sites (urbain de fond 'Joué-lès-Tours' et urbain trafic 'Pompidou').

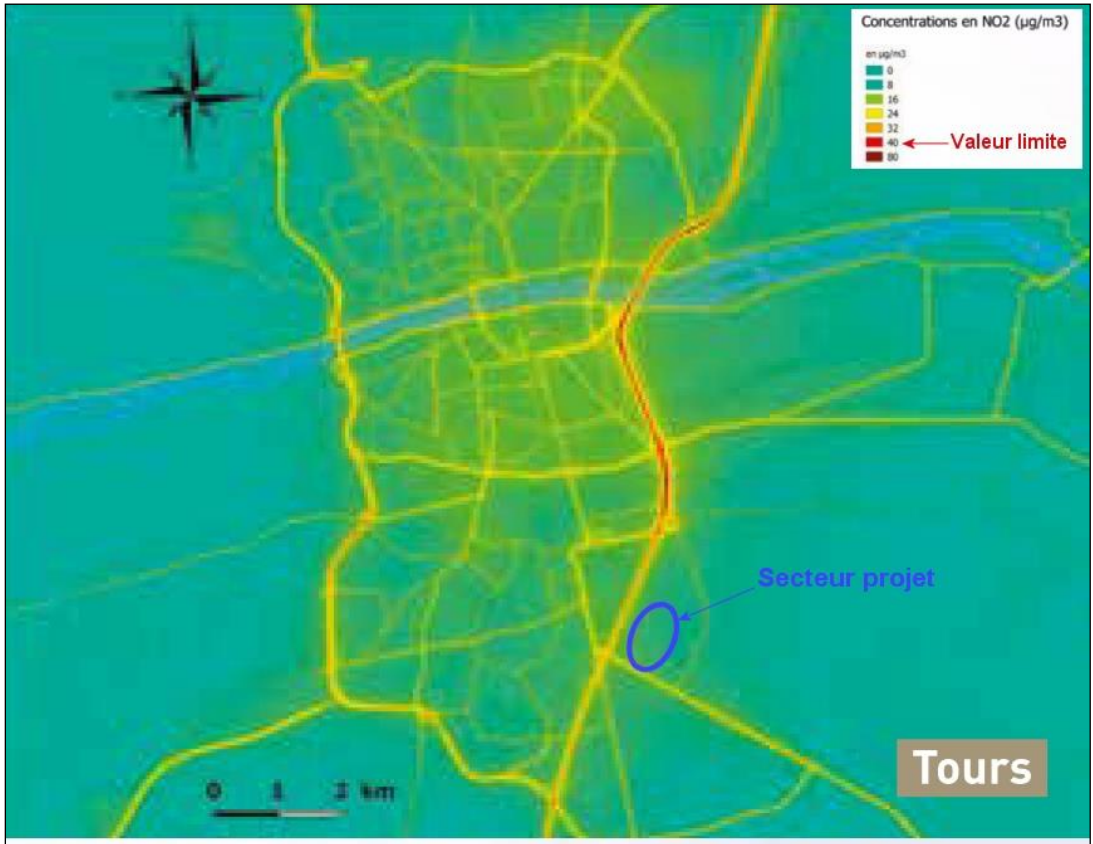
Les valeurs limites horaires pour le dioxyde d'azote (200 µg/m³/h) à ne pas dépasser plus de 18 heures par an, et journalières pour les particules PM10 (50 µg/m³/j) à ne pas dépasser plus de 35 jours par an ont été respectées.

Les cartographies suivantes représentent la modélisation des concentrations en NO<sub>2</sub> réalisée par Lig'Air en 2018 et 2019.





Carte de modélisation des concentrations en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote pour l'année 2018 (source : Lig'Air)



Carte de modélisation des concentrations en moyenne annuelle pour le dioxyde d'azote pour l'année 2018 (source : Lig'Air)

La population exposée à un risque de dépassement de la Valeur Limite en NO<sub>2</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) est chiffrée à 14 personnes dans l'Indre-et-Loire, en 2019.

Les mesures confirment que la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle est correcte en moyenne annuelle. Les modélisations laissent voir que les risques de dépassement de la valeur limite en NO<sub>2</sub> peuvent survenir uniquement aux abords des axes routiers à forte circulation de l'agglomération tourangelle.

En outre, les conclusions générales de l'évaluation du PPA de l'agglomération tourangelle fournies par la DREAL sont encourageantes : le bilan 2019 de la qualité de l'air, ainsi que les modélisations, montrent une bonne évolution de la qualité de l'air sur l'agglomération de Tours en ce qui concerne les concentrations de polluants. Il n'est notamment plus observé de dépassement des valeurs limites réglementaires en dioxyde d'azote depuis 2014.

Néanmoins, les modélisations conduites dans le cadre de l'évaluation du PPA révèlent que :

- les plafonds d'émission fixés par le Plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques ne seront pas atteints pour la période 2010-2020 en ce qui concerne le dioxyde d'azote,
- un risque de dépassement des valeurs limites subsiste pour les concentrations de dioxyde d'azote dans certaines zones localisées, exposant la santé des personnes occupant certains bâtiments ou établissements sensibles (en nombre limité désormais).

b) *Autres polluants*

• **Pesticides**

La figure suivante présente les résultats hebdomadaires 2019 par Lig'Air des mesures de pesticides dans l'air au niveau de la station Tours – « La Bruyère » installée au collège de La Bruyère (av. de Roubaix à Tours) ainsi que la moyenne des concentrations par pesticide détecté.

Durant la campagne de mesures 2019, 17 pesticides sur 113 recherchés ont été détectés au moins à une reprise au niveau de ce site de prélèvement.

La pendiméthaline est le pesticide le plus détecté avec une fréquence d'apparition de 68%.

La famille des herbicides est la famille la plus souvent mesurée dans l'air et la famille dont les concentrations sont les plus importantes.

Concentrations en ng/m <sup>3</sup>	Acionfien (H)	Anthraquinone (C)	Chlorothalonil (F)	Chloropyrifos-methyl (I)	Cyprodinil (F)	Diflufenicanil (H)	Dimethachlore (H)	Fenpropiidine (F)	Fenpropimorphe (F)	Flufenacet (H)	Flumetraline (H)	Lindane (I)	Metazachlore (H)	Metolachlor S (H)	Pendimethaline (H)	Prosulfocarbe (H)	Triallate (H)
Semaine 12				0,4													0,3
Semaine 13				0,2													0,5
Semaine 14																	
Semaine 15															0,2		
Semaine 16			0,6					0,1	0,4					0,7	0,8		
Semaine 17														0,8	1,9		
Semaine 18								0,2			0,2			0,5	0,5		0,2
Semaine 19														0,6	0,6		
Semaine 20	0,1		1,9								0,3			0,6	0,6		
Semaine 21			0,9											0,8	0,4		
Semaine 22														0,3	0,5		
Semaine 23														0,4	0,4		
Semaine 24												0,2		0,3			
Semaine 25		0,3												0,3	0,3		
Semaine 26		0,5			0,3									0,2	0,4		
Semaine 29																	
Semaine 34		0,3					0,5										
Semaine 36																	
Semaine 37							0,1										
Semaine 38		0,4															
Semaine 39		0,2												0,4			
Semaine 40		0,5		0,2										0,2			0,3





Semaine 41		0,7		0,4											0,5	0,4	0,5
Semaine 42		0,4		0,2											0,7	3,1	0,6
Semaine 43		0,7		1,3						0,1					4,7	18,1	2,7
Semaine 44		0,6		0,8		0,2				0,1					7,7	17,9	3,2
Semaine 45		0,7													0,7	0,3	0,3
Semaine 46		1,1													0,7	0,7	0,4
Semaine 47		1,3		0,4											1,5		
Semaine 48		0,8		0,1									0,2		1,1		
Semaine 49		1,4		0,3											2,7	0,1	
Semaine 50		0,8		0,1											0,8	0,5	
Moyenne	0,1	0,7	1,1	0,4	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,5	1,3	5,2	0,9
Maximum	0,1	1,4	1,9	1,3	0,3	0,2	0,5	0,1	0,4	0,1	0,3	0,2	0,2	0,8	7,7	18,1	3,2

**Mesures hebdomadaires 2019 des pesticides à la station Tours-La Bruyère (source : Rapport Lig’Air – Contamination de l’air par les produits phytosanitaires – Centre-Val de Loire – année 2019)**

**Légende :**  
H= Herbicide ; F = Fongicide ; I = Insecticide ; C = Corvicide

• **Dioxines et furanes**

Les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF), regroupés sous le terme « dioxines et furanes », apparaissent lors de la combustion incomplète de produits chlorés. La plupart des PCDDs-F issues de combustions sont dispersées dans l'air, associées aux particules en suspension libérées lors de ces combustions incomplètes. Ils jouent donc un rôle dans la composition chimique des particules en suspension et peuvent agir de façon néfaste sur l'Homme.

Dans cette étude, des mesures de dioxines et furanes ont été réalisées sur 4 sites de la région dont la station ‘Joué-lès-Tours’ au rythme de 2 prélèvements d'une semaine chacun par saison sur l'année 2015. Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de ces mesures.

Concentrations en fg/m³	Orléans – La Source	Montargis	Sully-sur-Loire	Joué-lès-Tours
2,3,7,8 TCDD*	0,3	0,1	0,3	0,3
1,2,3,7,8 PeCDD	2,4	1,7	3,5	4,4
1,2,3,4,7,8 HxCDD	3,0	2,6	3,1	6,6
1,2,3,6,7,8 HxCDD	10,3	6,8	7,4	21,7
1,2,3,7,8,9 HxCDD	8,7	5,5	8,3	17,6
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	92,5	82,1	66,4	231,0
OCDD	180,0	175,7	118,0	299,0
2,3,7,8 TCDF	2,6	0,9	1,5	1,6
1,2,3,7,8 PeCDF	2,8	1,2	1,6	1,5
2,3,4,7,8 PeCDF	5,4	3,3	3,1	4,2
1,2,3,4,7,8 HxCDF	5,4	4,3	4,2	4,1
1,2,3,6,7,8 HxCDF	5,3	4,4	3,7	4,0
2,3,4,6,7,8 HxCDF	8,2	6,5	6,0	6,0
1,2,3,7,8,9 HxCDF	3,2	2,1	3,2	1,8
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	23,8	25,5	19,0	19,4
2,1,3,4,7,8,9 HpCDF	3,9	3,6	3,4	3,0
OCDF	27,9	211,7	24,8	24,1

**Résultats des mesures de dioxines et furanes en moyenne annuelles en fg/m³ (source : Lig’Air)**

\* Dioxine Seveso

Les cumuls de concentrations varient de 0,3 à 0,6 pg/m³. En comparaison des concentrations typiques observées dans l'air ambiant, les niveaux mesurés en région Centre-Val de Loire correspondent à des sites ruraux éloignés de toute source. Les dioxines et furanes ne représentent qu'une infime partie de la matière organique contenue dans les particules (PM10) en Centre-Val-de-Loire. Elles correspondent à 0,00001% de la composition des particules en suspension dans l'air. Bien que cette part soit faible, elle représente un risque pour la santé.

3.7.2.5 Synthèse sur la qualité de l'air

**Etat actuel de la qualité de l'air**

Les mesures confirment que la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle est correcte en moyenne annuelle. Les modélisations laissent voir que les risques de dépassement de la valeur limite en NO<sub>2</sub> peuvent survenir uniquement aux abords des axes routiers à forte circulation de l'agglomération tourangelle.

Les émissions cumulées de Chambray-lès-Tours et Saint-Avertin représentent respectivement chacune environ un dixième des émissions de l'agglomération Tours Métropole, tandis que celles de la commune proprement dite de Tours représentent environ un quart des émissions de l'agglomération Tours Métropole.

Au niveau de l'agglomération Tours métropole, les principaux secteurs émetteurs sont le « résidentiel », le « transport routier », « l'industrie », et en moindre mesure le « tertiaire » pour les NOx, les particules, les COVM, le benzène, le SO<sub>2</sub>, le CO et les HAP. Seul le NH<sub>3</sub> est majoritairement émis par le secteur agricole.

Les principales sources d'émissions à proximité du site projet sont le « transport routier » (présence notamment de voies à forte circulation : A10 et Avenue de la République), le « résidentiel » et le « tertiaire » du fait de la localisation en milieu urbain. En fonction de l'orientation des vents pouvant induire un transport des polluants, les émissions des secteurs « industrie » et « agriculture » peuvent également contribuer à la présence de polluants dans l'air au niveau du site projet.

D'après les données de l'Aasqa Lig'Air, il apparaît que les niveaux de concentration des particules PM10 et de dioxyde d'azote sont globalement bons à Tours Métropole en moyenne annuelle. Ce qui toutefois n'exonère pas l'agglomération de connaître quelques épisodes de pollution aux particules PM10 et à l'ozone.

Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
Possible variation des émissions de polluants sur le territoire de l'agglomération Tours métropole, de par les projets susceptibles de s'implanter sur le territoire.	Possible variation des émissions de polluants sur le territoire de l'agglomération Tours métropole, de par les projets susceptibles de s'implanter sur le territoire.
Les émissions liées aux activités projetées et au trafic lié au projet ne font pas varier de manière significative les émissions de polluants sur le territoire de l'agglomération Tours métropole, le projet consistant en un regroupement sur deux sites d'activités déjà présentes sur le territoire de l'agglomération Tours Métropole.	

3.7.3 AMBIANCE SONORE INITIALE

3.7.3.1 Généralités sur le bruit

a) *Mesures de bruit*

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) définit le bruit comme « un phénomène acoustique (qui relève donc de la physique) produisant une sensation (dont l'étude concerne la physiologie) généralement considérée comme désagréable ou gênante (notions que l'on aborde au moyen des sciences humaines : psychologie, sociologie) ».

Le son se caractérise par trois critères : son niveau (faible ou fort, intermittent ou continu), sa hauteur ou fréquence (grave ou aiguë) et enfin la perception qu'en a chaque individu (agréable ou désagréable).

L'incidence du bruit sur les personnes et les activités humaines est, dans une première approche, abordée en fonction de l'intensité perçue que l'on exprime en décibel (dB).

Les décibels ne s'additionnent pas de manière arithmétique. Un doublement de la pression acoustique équivaut à une augmentation de 3 dB.

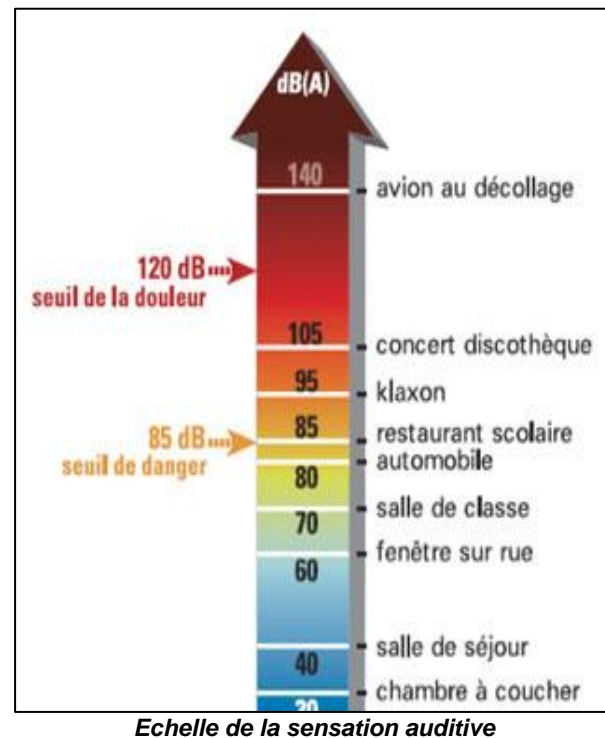
Ainsi, le passage de deux voitures identiques produira un niveau de bruit qui sera 3 dB plus élevé que le passage d'une seule voiture. Il faudra dix voitures en même temps pour avoir la sensation que le bruit est deux fois plus fort. Le plus faible changement d'intensité perceptible par l'audition humaine est de l'ordre de 2 dB.



L'oreille humaine n'est pas sensible de la même façon aux différentes fréquences : elle privilégie les fréquences médiums. Les sons graves sont moins perçus que les sons aigus à intensité identique.

Afin de prendre en compte cet aspect il a été créé une unité physiologique de mesure de bruit qui rend compte de cette sensibilité particulière : le décibel A ou dB(A).

L'échelle de bruit présentée ci-après traduit de manière didactique un certain nombre de bruits caractéristiques des activités humaines à proximité de la source sonore.



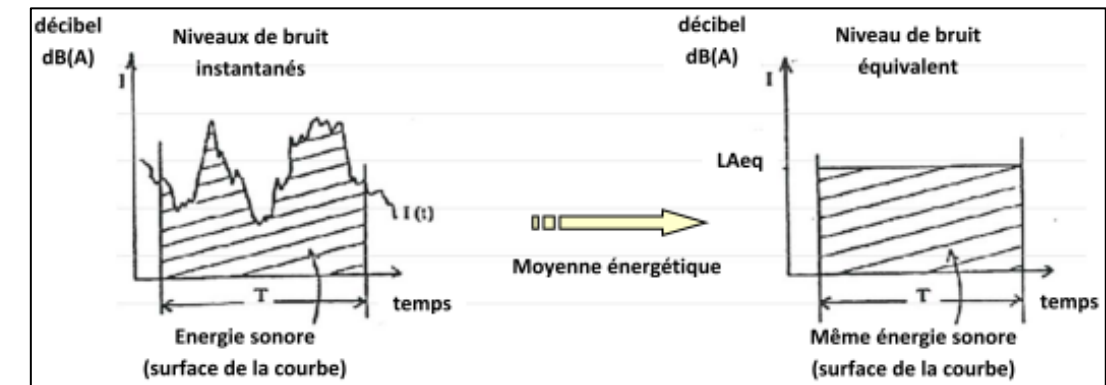
La perception de la gêne reste variable selon les individus. Elle est liée à la personne (âge, niveau d'étude, activité, présence au domicile, propriétaire ou locataire, opinion personnelle quant à l'opportunité de la présence d'une source de bruit donnée) et à son environnement (région, type d'habitation, situation et antériorité par rapport à l'existence de l'infrastructure ou de l'activité, isolation de façade).

Le bruit des avions, ressenti sous les trajectoires, est particulier. Ce n'est pas un bruit routier, plus constant. Il se rapproche, par son mécanisme d'action, à celui des trains. C'est une répétition de bruits intermittents, séparés de périodes variables de non-bruit.

L'intensité maximale du bruit, son pic atteint, et sa répétition, sont responsables d'effets néfastes sur la santé. Ce n'est pas, pour l'habitant survolé, l'énergie acoustique globale qui est nuisible, comme par exemple dans un atelier bruyant, ou pour le personnel de piste, soumis à un bruit fort permanent. Effectivement, un bruit fort, continu, exercée sur les tympans est responsable d'atteintes de l'appareil auditif (surdité par exemple), alors que le bruit intermittent des avions, provoque des effets extra-acoustiques sur l'organisme (sommeil, effets cardio-vasculaires, troubles de la concentration, stress ...).

#### a) Niveau sonore équivalent

Dans la réglementation française, les niveaux de bruits sont caractérisés en considérant le niveau sonore équivalent LAeq, exprimé en dB(A), qui peut être assimilé à une moyenne des niveaux de bruit instantanés sur une période temporelle.



Graphique des niveaux de bruit

Pour les études acoustiques, le LAeq est exprimé sur la période de jour (6h – 22h) et sur la période de nuit (22h – 6h).

#### 3.7.3.2 Caractérisation de l'ambiance sonore de la zone d'étude

##### a) Le Plan de Prévention de Bruit dans l'Environnement d'Indre-et-Loire

La Directive européenne n° 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement prévoit l'établissement de cartes de bruit stratégiques (CBS) et de plans d'actions dénommés plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). L'objectif est de protéger la population des nuisances sonores excessives, de prévenir de nouvelles situations de gêne sonore et de préserver les zones de calme. L'objectif des « cartes stratégiques du bruit » est principalement d'établir un référentiel, à l'échelle de grands territoires, qui puisse servir de support aux décisions d'amélioration ou de préservation de l'environnement sonore.

Le plan de prévention du bruit dans l'environnement 1<sup>ère</sup> échéance pour les infrastructures relevant de la compétence de l'État dans le département d'Indre-et-Loire, a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 29 avril 2013. La seconde échéance a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 10 février 2015. Le projet de plan de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) des grandes infrastructures routières et ferroviaires de l'État est mis à la consultation du public du 13 mai 2019 au 14 juillet 2019.

L'autoroute A10 est concernée par la deuxième échéance du PPBE. À ce titre, l'autoroute A10 est classée en catégorie 1. Le secteur affecté par le bruit est de 300 m de part et d'autre de l'A10.

Sur la commune de Chambray-lès-Tours et à proximité du site de projet, l'avenue de la République est concernée par la deuxième échéance du PPBE. L'avenue de la République est classée en catégorie 3, le secteur affecté par le bruit est de 100 m de part et d'autre de l'avenue.

##### b) Carte de bruit stratégique

L'environnement sonore du site provient essentiellement de la circulation automobile sur les voies routières situées autour du projet (A10 et l'avenue de la République).

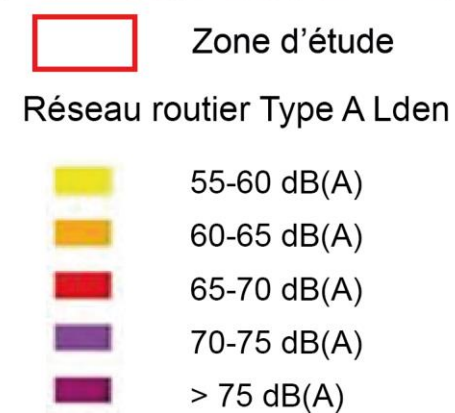
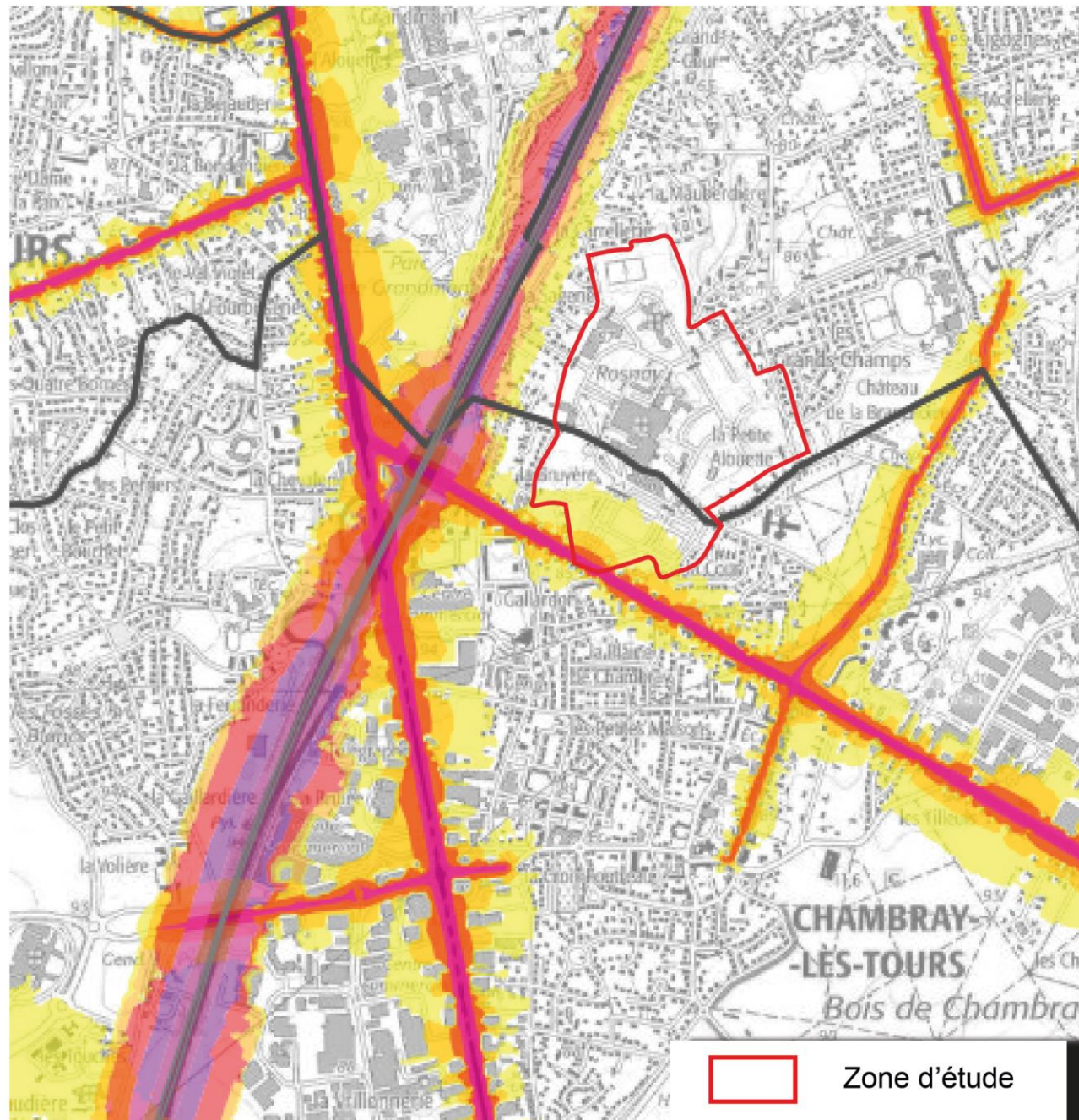
Une partie de la zone de projet se trouve dans une zone exposée au bruit selon la carte stratégique du bruit 2012 (troisième échéance). Le sud du site, à proximité de l'avenue de la République, est concerné par des niveaux sonores allant de 55 à 70 dB(A), au plus proche de la voirie.



# Carte stratégique du bruit

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin

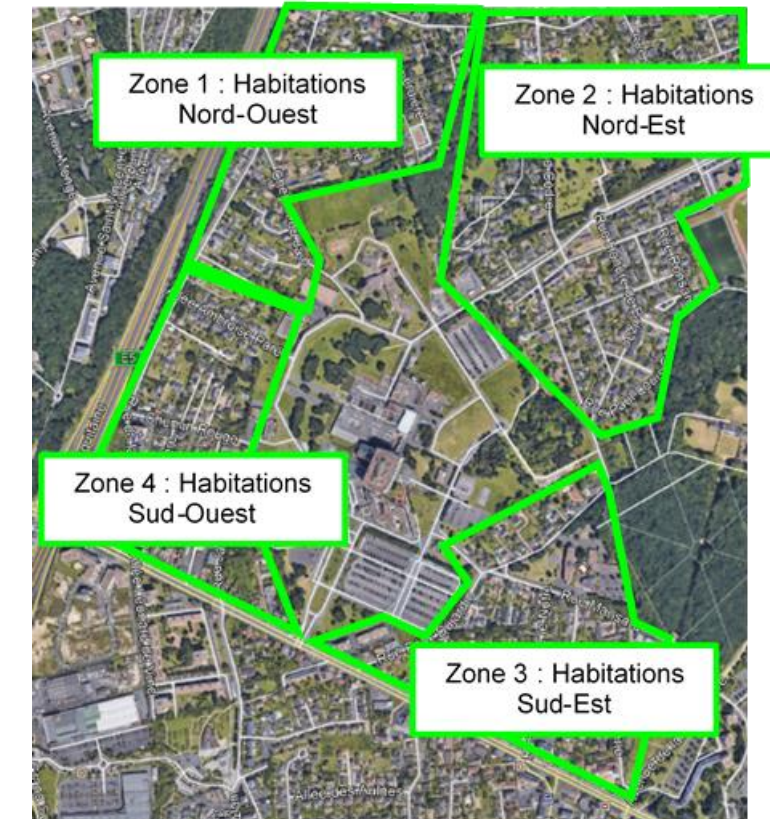
Source : cartelie.application.developpement-durable.gouv - échelle : 1/17 000



## c) Campagne de mesure acoustique

### • Environnement du site

L'ensemble des zones retenues pour l'étude de l'impact acoustique de l'hélistation du projet est détaillé sur la vue aérienne suivante.



Localisation des bâtiments autour du site

### • Mesures acoustiques

Dans le cadre du projet, une campagne de mesures acoustiques a été réalisée par TPFi du 12 au 13 juin 2019 afin de caractériser l'ambiance sonore initiale sur le site du projet.

Les mesures acoustiques ont été réalisées sur les deux périodes réglementaires diurne et nocturne, suivant les principes de la norme NF S 31-010 relative « à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement ».

Afin de caractériser l'ambiance sonore initiale il est réalisé trois mesures de 24h sur le site de l'hôpital :

- **point fixe n°1** : En limite de propriété Ouest de l'hôpital. Le microphone est placé à une hauteur au sol de 1,5 mètre,
- **point fixe n°2** : En limite de propriété Sud de l'hôpital. Le microphone est placé à une hauteur au sol de 1,5 mètre,
- **point fixe n°3** : En limite de propriété Est de l'hôpital. Le microphone est placé à une hauteur au sol de 1,5 mètre.

Chaque mesure permet de caractériser l'ambiance sonore initiale correspondant aux zones habitées se trouvant autour du site. La localisation des emplacements des mesures est présentée sur la vue aérienne en page suivante.

L'environnement sonore du site provient essentiellement de la circulation automobile sur les voies routières situées autour du projet.





# Emplacement des mesures de bruit

Source : Géoportail, TPFi Echelle : 1/10 000



- Points d'écoute
- Zone d'étude

Les tableaux suivants détaillent pour chaque point, les résultats des mesures sur la période observée. Ils détaillent pour chaque jour les niveaux sonores sur les périodes réglementaires diurne (7h-22h) et nocturne (22h-7h), les niveaux sonores pendant les 30 mn les plus silencieuses pour chaque période ainsi que les niveaux sonores fractiles enregistrés.

Les niveaux sonores indiqués dans les tableaux sont arrondis au demi-dB le plus proche.

Point de mesure	Période	Période de la mesure	Niveau de bruit résiduel			
			LAeq	L90	L50	L10
Point 1	Diurne	Du 12/06/2019 à 11h00 au 13/06/2019 à 11h00	58,5 dB(A)	42 dB(A)	46 dB(A)	55 dB(A)
	Nocturne	Du 12/06/2019 à 22h00 au 13/06/2019 à 07h00	60,5 dB(A)	38 dB(A)	40 dB(A)	46 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Diurne	Le 12/06/2019 de 21h25 à 21h55	43 dB(A)	39 dB(A)	40 dB(A)	43 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Nocturne	Le 13/06/2019 de 01h04 à 01h34	39 dB(A)	37 dB(A)	38,5 dB(A)	40 dB(A)

Point de mesure	Période	Période de la mesure	Niveau de bruit résiduel			
			LAeq	L90	L50	L10
Point 2	Diurne	Du 12/06/2019 à 11h00 au 13/06/2019 à 11h00	55 dB(A)	46 dB(A)	50 dB(A)	55 dB(A)
	Nocturne	Du 12/06/2019 à 22h00 au 13/06/2019 à 07h00	49 dB(A)	37 dB(A)	41 dB(A)	48,5 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Diurne	Le 12/06/2019 de 21h30 à 22h00	46,5 dB(A)	41,5 dB(A)	45,5 dB(A)	49,5 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Nocturne	Le 13/06/2019 de 03h15 à 03h45	39,5 dB(A)	36,5 dB(A)	38 dB(A)	41,5 dB(A)

Point de mesure	Période	Période de la mesure	Niveau de bruit résiduel			
			LAeq	L90	L50	L10
Point 3	Diurne	Du 12/06/2019 à 11h30 au 13/06/2019 à 11h30	57,5 dB(A)	46 dB(A)	50 dB(A)	56 dB(A)
	Nocturne	Du 12/06/2019 à 22h00 au 13/06/2019 à 07h00	47,5 dB(A)	38 dB(A)	41,5 dB(A)	48,5 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Diurne	Le 12/06/2019 de 20h40 à 21h10	50 dB(A)	42 dB(A)	45,5 dB(A)	53 dB(A)
	30 mn le plus silencieuses - Nocturne	Le 13/06/2019 de 01h09 à 01h39	40 dB(A)	37 dB(A)	39 dB(A)	41,5 dB(A)

Dans la cadre de l'étude et afin de caractériser l'ambiance sonore initiale, il est proposé de retenir l'indice L50 lorsque la différence entre le niveau LAeq et cet indice est supérieure à 5 dB(A).

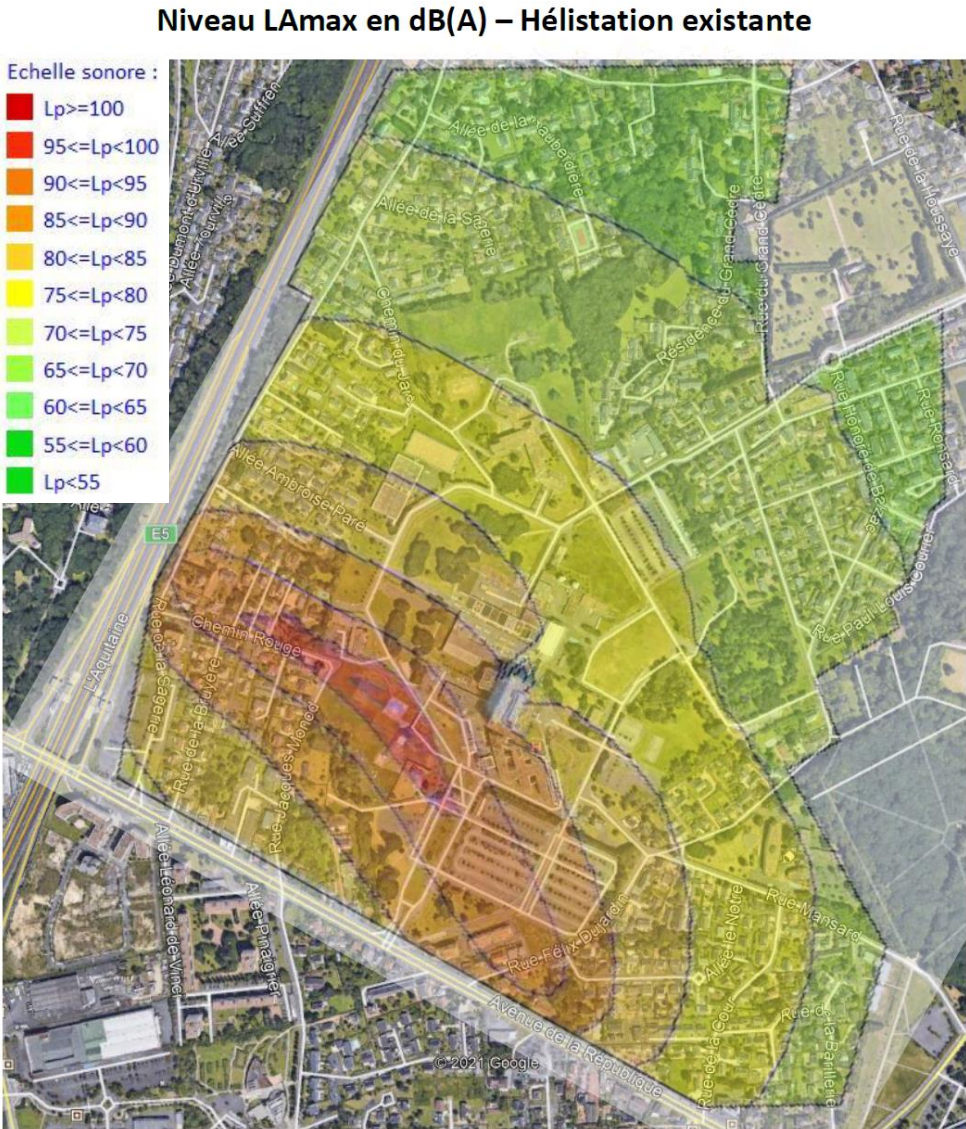


#### d) Simulation acoustique à l'état actuel

Le niveau de pression acoustique continu équivalent (LAeq) est la valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit continu stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné. Le niveau instantané maximum (LAmix) est le niveau sonore en dB(A) de la seconde la plus bruyante lors d'un survol d'aéronef.

- **Niveaux LAmix généré par l'exploitation de l'hélistation existante**

L'ensemble des niveaux sonores LAmix générés par l'exploitation de l'hélistation existante sont présentés sur la cartographie suivante.



Cartographie des niveaux LAmix générés par l'hélistation existante

#### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LAmix calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 75 dB(A).

#### Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LAmix calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 75 dB(A).

#### Zone 3 – Habitations au sud-est

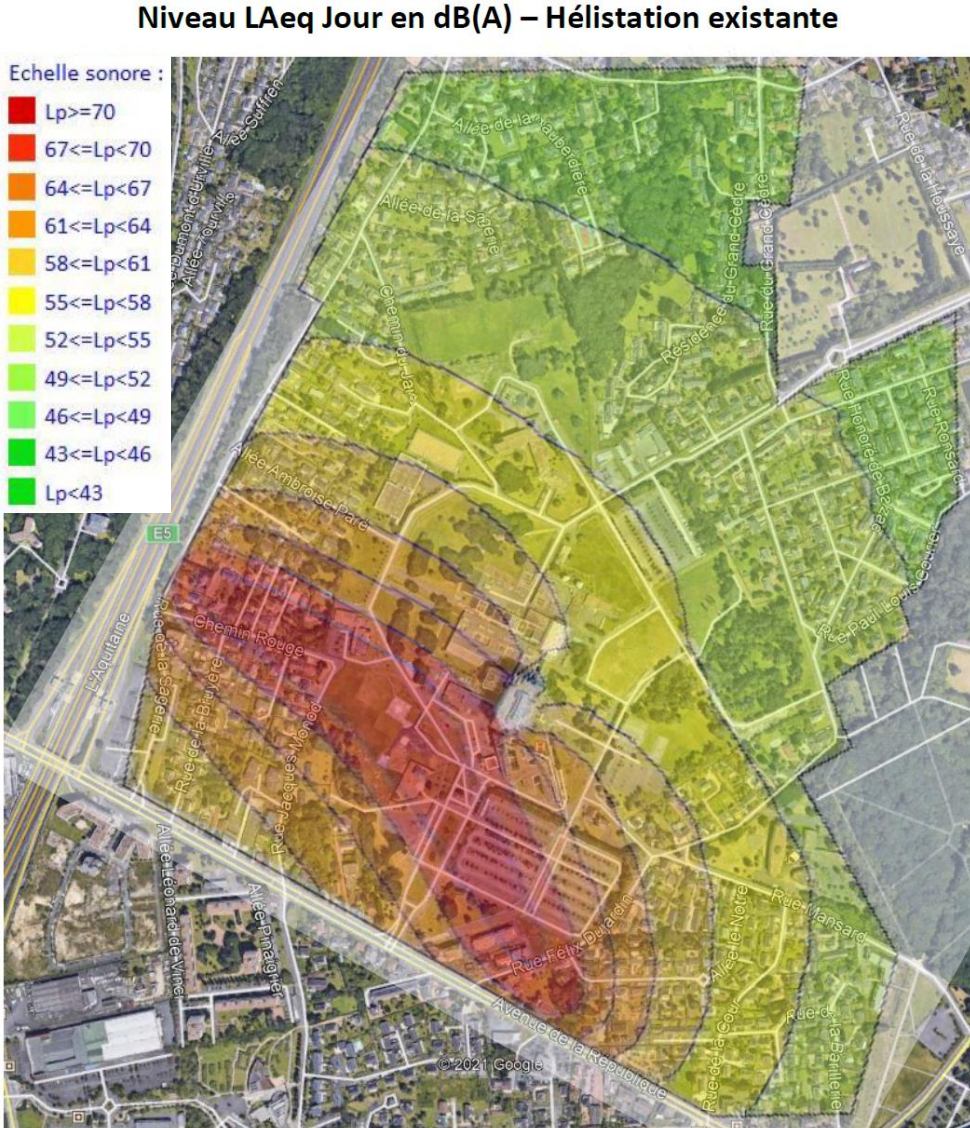
Les niveaux sonores LAmix calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 70 dB(A) et 90 dB(A). Les bâtiments de la zone 3 se trouvant en partie dans l'axe de la trouée de l'hélistation sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélistation existante et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone sont fortement audibles.

#### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Les niveaux sonores LAmix calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélistation, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélistation existante et les niveaux LAmix calculés sont les plus importants dans l'environnement par rapport aux autres zones d'habitations. Les passages d'hélicoptères dans cette zone sont fortement audibles.

- **Niveaux LAeq et Lden généré par l'exploitation de l'hélistation existante en période diurne et nocturne**

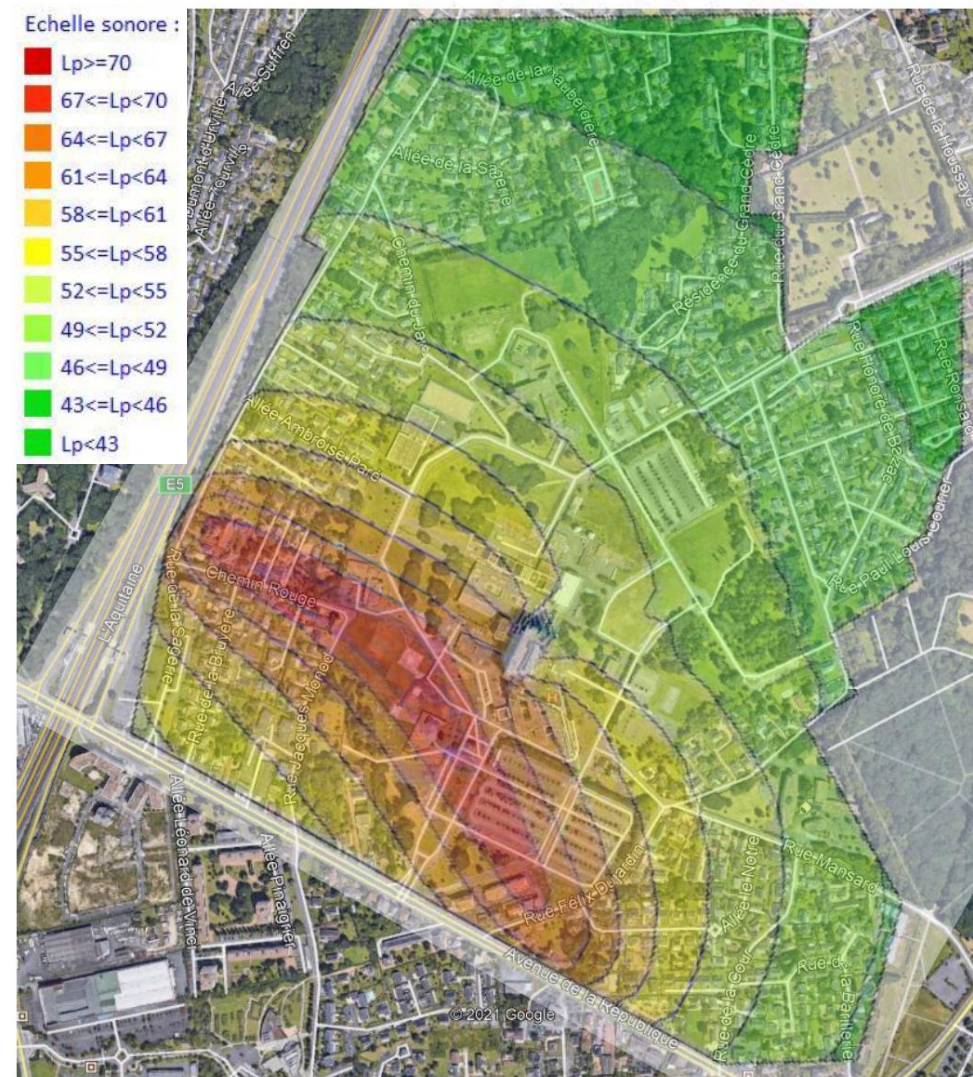
L'ensemble des niveaux sonores LAeq générés par l'exploitation de l'hélistation existante en période diurne (6h – 22h) et nocturne (22h – 6h) sont présentés sur les cartographies suivantes.



Cartographie des niveaux LAeq en période diurne générés par l'hélistation existante



### Niveau LAeq (22h – 6h) et Lden en dB(A) – Hélistation existante



**Cartographie des niveaux LAeq en période nocturne et Lden générés par l'hélicoptère existante**

### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 55 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.

## Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 55 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.

### Zone 3 – Habitations au sud-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 52 dB(A) et 67 dB(A) en période diurne et entre 49 dB(A) et 64 dB(A) en période nocturne.

### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 58 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélistation, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère existante et les niveaux LAeq calculés sont les plus importants dans l'environnement par rapport aux autres zones d'habitations. Les passages d'hélicoptères dans cette zone sont fortement audibles.

- **Analyse suivant les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France**

Les niveaux sonores calculés dans le cadre de l'impact des mouvements des hélicoptères vis-à-vis de l'hélistation actuelle sont analysés suivant les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

Les niveaux Lden et LAeq (22h-6h) sont calculés en fonction des données de trafic moyen journalier prévisibles pour la future hélistation.

A noter que pour les niveaux maximums, il est pris en compte les dépassements correspondant à l'ensemble d'une phase liée au mouvement d'un hélicoptère et non pour chaque position de la source.

### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau L<sub>Amax</sub>, qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour la partie sud de la zone.

Respect de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau Lden, qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau LAeq (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.

### Zone 2 – Habitations au nord-est

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau L<sub>Amax</sub>, qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour la partie sud de la zone.

Respect de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau Lden, qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau LAeq (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.

### Zone 3 – Habitations au sud-est

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{Amax}$ , qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour l'ensemble de la zone.

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau Lden, qui doit être inférieure à 60 dB(A) et le niveau LAeq (22h-6h), qui doit être inférieure à 55 dB(A), pour la partie Est de la zone.

### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{Amax}$ , qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour l'ensemble de la zone.

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau Lden, qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau LAeq (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.





Synthèse de l'état actuel de l'ambiance sonore

Selon la carte de bruit stratégique, le sud du site est affecté par le bruit de l'avenue de la République : niveaux sonores allant de 55 à 70 dB(A). La partie ouest du site est concernée par des niveaux sonores allant de 60 à 70 dB(A). La partie nord du site est concernée par des niveaux sonores allant de 55 à 65 dB(A).

L'étude d'impact acoustique a été réalisée vis-à-vis de 4 zones situées dans l'environnement à proximité de l'hôpital de Tours jugées les plus représentatives.

Selon la campagne de mesure acoustique, l'intérieur du site en période diurne est caractérisé par des niveaux de bruit allant de 42 à 46 dB(A), et de 37 à 38 dB(A) en période nocturne (niveau de bruit résiduel L90). Le voisinage du site et particulièrement les zones 3 et 4 sont impactées par le décollage et l'atterrissage des hélicoptères sur l'hélistation existante du site.

Pour l'ensemble des zones étudiées, les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène publique ne sont pas respectées pour ce qui est de l'indice évènementiel LAmax. Elles ne sont pas respectées sur les zones 3 et 4 pour l'indice LAeq.

Néanmoins, le nombre de passage journalier est inférieur au nombre limite d'évènement sonore préconisé dans les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique.

Evolution avec mise en œuvre du projet	Evolution sans mise en œuvre du projet
<p>Les zones d'habitations les plus impactées par le bruit des hélicoptères en phase chantier seront les zones 2 et 4 avec des niveaux instantanés (LAmax) pouvant aller jusqu'à 95 dB(A). A noter qu'il y a une forte augmentation du niveau de bruit sur la zone 2 par rapport à l'hélistation existante ainsi que l'hélistation nouvelle.</p> <p>Les mouvements des hélicoptères de la nouvelle hélistation entraînent une augmentation significative par rapport à l'hélistation existante sur la partie nord de la zone 3 ainsi que sur la partie sud de la zone 4.</p> <p>Les mouvements des hélicoptères de la nouvelle hélistation (bruit instantané – critère LAmax) seront très fortement audibles sur les zones d'habitation 3 et 4 et dans une moindre mesure sur les zones 1 et 2.</p> <p>Réduction des niveaux sonores liés à la circulation de véhicules sur l'avenue de la République par la mise en place de la deuxième ligne de tramway.</p>	<p>Réduction des niveaux sonores liés à la circulation de véhicules sur l'avenue de la République par la mise en place de la deuxième ligne de tramway.</p>

3.8 SANTE HUMAINE

3.8.1 INTRODUCTION

Pour évaluer l'impact sanitaire du projet, il est nécessaire de réaliser un état initial qui rende compte de la situation sanitaire avant-projet : c'est l'objectif de ce paragraphe.

Étant donné l'occupation du sol des abords du projet, **les facteurs susceptibles d'influer sur la santé humaine dans la zone d'étude sont le bruit, la pollution atmosphérique et la pollution des sols/eau.**

Les personnes dont la santé pourra à terme être affectée par le projet sont principalement les personnes habitant dans ou à proximité immédiate de la bande d'étude.

Le bruit est reconnu aujourd'hui comme un problème de santé au sens où l'entend l'OMS : « la santé n'est pas seulement l'absence de maladie, mais un état complet de bien-être physique, mental et social ».

3.8.2 NUISANCES ACOUSTIQUES

3.8.2.1 Effets auditifs du bruit

L'oreille est l'organe périphérique de l'audition. On y distingue trois parties bien différenciées :

- l'oreille externe qui, par le pavillon et le conduit auditif externe, concentre vers le tympan les vibrations des particules de l'air,
- l'oreille moyenne, qui a pour fonction, à l'aide de la chaîne des osselets (marteau, enclume, étrier), de transformer mécaniquement les vibrations aériennes en vibrations solidiennes,
- l'oreille interne dans laquelle se trouve la cochlée ; c'est ici que siègent les mécanismes de transformation des sons en phénomènes « électriques ». Au sein de la cochlée, se trouve l'organe de Corti, comprenant les cellules sensorielles de l'audition, appelées cellules ciliées (environ 15 000 par oreille).

La base de l'intelligibilité du langage est liée à l'état des cellules ciliées. Or, ce sont les premiers éléments à être endommagés par une exposition trop importante au bruit. Les cellules ciliées endommagées ne sont pas remplacées ; leur perte est irréversible et responsable de troubles de l'audition et de l'équilibre.

S'il s'agit d'un bruit impulsionnel, c'est-à-dire très fort et ponctuel, d'éventuelles lésions des cellules ciliées seront à l'origine d'un traumatisme sonore aigu. Les traumatismes sonores aigus semblent avoir majoritairement pour origine l'écoute de musique.

Plus insidieux, le traumatisme sonore chronique affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet ait vraiment conscience de cette dégradation, jusqu'au stade du réel handicap social ; ce traumatisme chronique est habituellement associé à une exposition à un bruit continu. La sensation de sifflements aigus, de bourdonnements dans les oreilles en dehors de tout stimulus externe est le signe clinique subjectif fréquemment rapporté en cas de traumatisme sonore : ce sont les acouphènes. Ceux-ci, très invalidants sur le plan psychique et professionnel, ne sont pas spécifiques de l'exposition au bruit. Le signe clinique objectif confirmant un traumatisme sonore (aigu ou chronique) est habituellement une encoche sur l'audiogramme autour de la fréquence de 4 kHz.

Les facteurs de risque les plus importants sont, outre l'intensité sonore et la durée d'exposition, la fréquence du son (les sons aigus étant particulièrement dangereux).

Deux états dans la physiopathologie de l'oreille peuvent résulter d'un traumatisme sonore :

- la fatigue auditive (phénomène physiologique) : elle correspond à un déficit temporaire d'audition qui se caractérise par une diminution de la sensibilité auditive pendant un temps limité après la fin de la stimulation acoustique,
- la perte auditive définitive (traumatisme acoustique) : elle se caractérise par son irréversibilité. Différents niveaux de pertes auditives peuvent être distingués :
  - les surdités légères : pertes comprises entre 20 et 40 dB HL (décibels Hearing Level),
  - les surdités moyennes : pertes comprises entre 40 et 60 dB HL,
  - les surdités sévères : pertes supérieures à 60 dB HL.

Les principaux facteurs de risque pour l'audition sont, outre l'intensité sonore et la durée d'exposition, la fréquence du son (son aigu ou grave). C'est donc en agissant simultanément sur ces différents facteurs que l'on interviendra pour diminuer les risques.





Ainsi, le seuil de danger est fixé à 85 dB(A)<sup>1</sup> :

- à moins de 85 dB(A), il n'est pas nécessaire de surveiller la durée d'exposition,
- à 94 dB(A), la durée d'exposition quotidienne tolérable sans protection est de 1 heure,
- à 100 dB(A), la durée d'exposition quotidienne tolérable sans protection est de 15 minutes,
- à 105 dB(A), la durée d'exposition quotidienne tolérable sans protection est de 5 minutes.

Bien que des différences importantes existent en fonction des individus, on considère que les cas de surdité sont très rares lorsque le niveau sonore ne dépasse pas 85 dB(A) pendant 8 h. De manière générale, les bruits liés aux transports terrestres n'atteignent pas des niveaux tels qu'ils puissent conduire à des pathologies du système auditif (à partir d'environ 90 dB(A)).

**Les niveaux de bruit actuels ne sont pas susceptibles d'avoir des effets sur l'audition.**

3.8.2.2 Effets non auditifs du bruit

Les effets biologiques du bruit ne se réduisent pas uniquement à des effets auditifs : des effets non spécifiques peuvent également apparaître. Du fait de l'étroite interconnexion des voies nerveuses, les messages nerveux d'origine acoustique atteignent de façon secondaire d'autres centres nerveux et provoquent des réactions plus ou moins spécifiques et plus ou moins marquées au niveau de fonctions biologiques ou de systèmes physiologiques autres que ceux relatifs à l'audition : perturbation de l'organisme en général, et notamment du sommeil, du comportement.

a) Les effets biologiques extra auditifs

Ainsi, en réponse à une stimulation acoustique, l'organisme réagit comme il le ferait de façon non spécifique à toute agression, qu'elle soit physique ou psychique. Cette stimulation, si elle est répétée et intense, entraîne une multiplication des réponses de l'organisme qui, à la longue, peut induire un état de fatigue, voire un épuisement de celui-ci.

b) Les perturbations du sommeil

Le sommeil n'est pas un état unique mais une succession d'états, relativement ordonnés pour une classe d'âge déterminée. L'excès de bruit peut interférer à chacune de ces étapes.

Le bruit peut notamment perturber le temps total de sommeil :

- durée plus longue d'endormissement : il a été montré que des bruits intermittents d'une intensité maximale de 45 dB(A) peuvent augmenter la latence d'endormissement de plusieurs minutes,
- éveils nocturnes prolongés : le seuil de bruit provoquant des éveils dépend du stade dans lequel est plongé le dormeur, des caractéristiques physiques du bruit et de la signification de ce dernier (par exemple, à niveau sonore égal, un bruit d'alarme a plus de chance de réveiller qu'un bruit neutre) ; des éveils nocturnes sont provoqués par des bruits atteignant 55 dB(A),
- éveil prématuré non suivi d'un ré-endormissement : aux heures matinales, les bruits ambiants peuvent éveiller plus facilement un dormeur et l'empêcher de retrouver le sommeil.

Il peut également modifier les stades du sommeil : sans qu'un éveil soit provoqué et donc imperceptible pour le dormeur, la perturbation d'une séquence normale de sommeil est observée pour un niveau sonore de l'ordre de 50 dB(A). Les changements de stades, souvent accompagnés de mouvements corporels, se font au détriment des stades de sommeil les plus profonds et au bénéfice des stades de sommeil les plus légers.

Si la durée totale de sommeil peut être modifiée dans certaines limites sans entraîner de modifications importantes des capacités individuelles et du comportement, les répercussions à long terme d'une réduction quotidienne de la durée du sommeil sont plus critiques : fatigue chronique excessive et somnolence, réduction de la motivation de travail, baisse des performances, anxiété chronique. Les perturbations chroniques du sommeil sont sources de baisses de vigilance diurnes qui peuvent avoir une incidence sur les risques d'accidents.

c) Les autres effets biologiques extra auditifs du bruit

Ces effets peuvent soit être consécutifs aux perturbations du sommeil par le bruit soit résulter directement d'une exposition au bruit. Le bruit a des effets :

- *sur la sphère végétative*, notamment sur le système cardio-vasculaire. Il s'agit d'effets instantanés tels que l'accélération de la fréquence cardiaque et, chez les populations soumises de manière chronique à des niveaux sonores élevés, des désordres cardio-vasculaires de type hypertension artérielle et troubles cardiaques

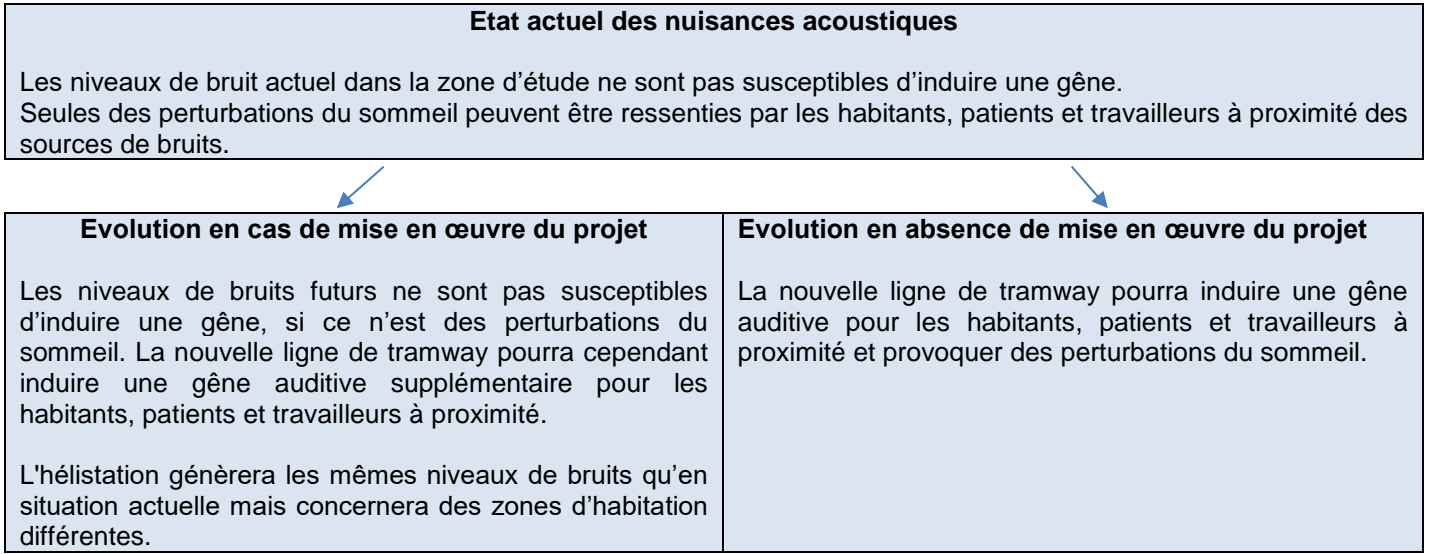
ischémiques. Des résultats récents indiquent que le risque de développer une hypertension artérielle est augmenté pour une exposition à des bruits de trafic routier ou aérien d'un niveau équivalent ou supérieur à 70 dB(A) sur la période 6 h - 22 h,

- sur le système endocrinien : l'exposition au bruit entraîne une modification de la sécrétion des hormones liées au stress que sont l'adrénaline et la noradrénaline, notamment lors de l'exposition au bruit au cours du sommeil ; l'élévation des taux nocturnes de ces hormones peut avoir des conséquences sur le système cardio-vasculaire. Plusieurs études rapportent également une élévation du taux nocturne de cortisol, hormone traduisant le degré d'agression de l'organisme et jouant un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de ce dernier,
- sur le système immunitaire, secondaires aux effets sur le système endocrinien : tout organisme subissant une agression répétée peut avoir des capacités de défense qui se réduisent fortement,
- sur la santé mentale : le bruit est considéré comme la nuisance principale chez les personnes présentant un état anxio-dépressif ; la présence de ce facteur joue un rôle déterminant dans l'évolution et le risque d'aggravation de cette maladie.

d) Les effets subjectifs et comportementaux du bruit

L'établissement des liens entre effets sanitaires *subjectifs* et niveaux d'exposition au bruit est très difficile. Les réponses individuelles aux bruits sont en effet éminemment subjectives, variant en fonction des prédispositions physiologiques individuelles et selon les diverses sources. La plupart des enquêtes socio-acoustiques ont montré qu'il est difficile de fixer le niveau précis où commence l'inconfort. Un principe consiste d'ailleurs à considérer qu'il y a toujours un pourcentage de personnes gênées, quel que soit le niveau seuil de bruit.

En dehors de la gêne, d'autres effets du bruit sont habituellement décrits : les effets sur les attitudes et le comportement social (agressivité et troubles du comportement, diminution de la sensibilité et de l'intérêt à l'égard d'autrui), les effets sur les performances (par exemple, dégradation des apprentissages scolaires), l'interférence avec la communication. Les impacts des bruits ne sont donc pas seulement d'ordre sanitaire mais peuvent altérer le climat social d'un quartier ou d'une ville.



<sup>1</sup> La valeur limite d'exposition pour la santé et la sécurité des travailleurs définie par le Code du Travail (art. R.4431-2) correspond à un niveau d'exposition quotidienne de 87 dB(A).

Des valeurs d'exposition quotidiennes supérieures à 80 et 85 dB(A) entraînent la mise en œuvre d'action de prévention (mise à disposition par l'employeur de protecteurs auditifs individuels et vérification de leur utilisation par les salariés).





3.8.3 POLLUTION DE L’AIR

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

3.8.3.1 Données sanitaires sur la pollution atmosphérique

Grâce à un nombre important d'études épidémiologiques réalisées au cours des dernières décennies, les liens entre la pollution atmosphérique et ses effets sur la santé sont caractérisés, malgré les difficultés de réalisation inhérentes aux études de type environnemental.

Les effets sont classés en deux groupes :

- les effets à court terme qui sont les manifestations cliniques, fonctionnelles ou biologiques survenant dans des délais brefs (quelques jours ou semaines) suite aux variations journalières des niveaux ambiants de pollution atmosphérique,
- les effets à long terme qui peuvent survenir après une exposition chronique (plusieurs mois ou années) à la pollution atmosphérique et qui peuvent induire une surmortalité et une réduction de l'espérance de vie. L'exposition à long terme aux particules fines conduit à un risque accru de cancer du poumon et à une augmentation du risque de décès toutes causes et plus spécifiquement par maladies cardio-respiratoires.

La question des effets sanitaires de la pollution atmosphérique se résume souvent à celle des impacts des pics de pollution. L'idée sous-jacente est que si les pics étaient évités, la question de la pollution atmosphérique serait réglée en termes de santé publique. Or, la problématique est plus complexe et la plupart des études épidémiologiques s'intéressent désormais aux effets de la pollution de fond. Ces études consacrées à la question des pics de pollution concluent pour la plupart à l'existence d'effets sur la santé survenant à court terme et pouvant persister plusieurs semaines. Les études ont montré qu'il existe un lien entre la hausse de la mobilité, les pics de pollution et l'augmentation des décès.

Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé se font ressentir non seulement sur le système respiratoire mais aussi sur le système cardio-vasculaire. Toutes les populations exposées ne sont pas égales face à ces effets. Outre les personnes souffrant de maladies cardio-vasculaires, les populations particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique sont les enfants de moins de 15 ans dont l'appareil respiratoire (en constante construction) est plus sensible aux éléments exogènes, et par ailleurs les personnes âgées de plus de 65 ans dont les appareils respiratoires et cardio-vasculaires sont altérés.

En dehors des cancers broncho-pulmonaires, les maladies respiratoires regroupent des affections très différentes, d'évolution aiguë ou chronique, difficiles à classer et à évaluer, en particulier pour les personnes âgées. En France, ces affections sont responsables chaque année de 39 000 décès, soit 7% de l'ensemble des décès. Parmi ces décès, 2 000 sont dus à l'asthme « tous âges » et 1 200 aux broncho-pneumopathies chroniques obstructives dont la cause majeure est le tabac.

D'après l'enquête décennale sur la santé et les soins médicaux, 7 personnes sur 10 souffrent de maladies respiratoires. 50 000 sont insuffisants respiratoires graves (oxygénation à domicile), 20 millions présentent une rhinite allergique. Les maladies respiratoires sont à l'origine de 7% des séjours hospitaliers (enquête morbidité hospitalière) et de 7 séances sur 100 en médecine libérale (enquête CREDES, 1992). Au cours de ces séances, les bronchites aiguës sont les plus fréquemment observées (54%) suivies de l'asthme 21%, la bronchite chronique et l'emphysème, représentant 9% de ces interventions médicales.

En ce qui concerne les maladies respiratoires, le tabac est un facteur de risque prépondérant dans la prévalence de ces dernières. Le lien entre la bronchite chronique et le tabagisme est bien établi, il en est de même pour l'emphysème. Quant à l'asthme, plusieurs organismes publics de santé ont établi, sur la base de faits scientifiques avérés, que l'environnement aérien influence l'évolution et l'apparition de l'asthme par deux mécanismes :

- la présence d'allergènes dans l'atmosphère ;
- les infections virales fréquentes chez les jeunes enfants et les polluants chimiques qui facilitent la sensibilisation de l'appareil respiratoire à ces allergènes (comme l'ozone par exemple).

Il est prouvé que l'appareil respiratoire du nourrisson est particulièrement sensible aux agressions aériennes car il n'a pas fini sa croissance. Jusqu'à trois ans, les alvéoles pulmonaires se multiplient. Les bronches, petites et fragiles, peuvent facilement s'obstruer.

Neufs sur le plan immunitaire, les poumons sont particulièrement réceptifs aux premières infections virales qui peuvent provoquer des lésions anatomiques sérieuses.

a) Effets sanitaires des composés

Le tableau suivant récapitule les effets sur la santé des principaux composés.

Composés	N°CAS	Toxicité aiguë	Toxicité subchronique et chronique
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Les oxydes d'azote sont des irritants respiratoires puissants qui peuvent provoquer de graves lésions pulmonaires. Ils induisent une vaso- et une broncho-dilatation	L'inhalation répétée peut provoquer des lésions de l'épithélium bronchique et alvéolaire. Une atteinte hépatique est décrite chez certaines espèces.
Monoxyde de carbone	630-08-0	Le monoxyde de carbone est un asphyxiant chimique qui interfère avec la distribution de l'oxygène aux tissus et aux organes. Les organes ayant un besoin élevé en oxygène tels que ceux du système nerveux central et du système cardiovasculaire seront donc les premiers affectés.	L'apparition d'effets toxiques résultant d'une exposition prolongée à de faibles concentrations de monoxyde de carbone n'est pas encore clairement établie dans la documentation scientifique et demeure un sujet de controverse. Le système nerveux central et le système cardiovasculaire seraient, tout comme pour les effets aigus, les cibles.
Particules diesel	-		Le dépôt des particules en suspension dans le système respiratoire dépend des propriétés physico-chimiques de l'aérosol (la taille, la forme, la surface, le caractère...). Après leur dépôt, les particules et particulièrement les particules inférieures à 0,1 µm semblent transloquer facilement vers des sites extrapulmonaires et atteignent alors différents organes cibles. Les effets des particules sont dus à la fois par leurs dépôts dans le système respiratoire, mais aussi par les polluants qu'elles transportent (imbrûlés, HAP, etc.). Elles peuvent en effet véhiculer sur leur surface des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires. Les principaux effets toxicologiques des polluants, en particulier sur les mécanismes de stress oxydatif ainsi que sur l'appareil cardio-vasculaire, sont mis en évidence par plusieurs études biologiques. D'autres études ont aussi montré que la fonction respiratoire diminuait lors d'une exposition chronique à long-terme aux particules. En augmentant le stress oxydatif, elles aggravent l'inflammation des BPCO (Bronco-Pneumopathies Chroniques Obstructives) et conduisent à leur exacerbation. De même, l'inflammation alvéolaire serait à l'origine d'une inflammation systémique contribuant à augmenter la coagulabilité sanguine elle-même responsable de l'initialisation et la progression de l'athérosclérose à l'origine de maladies cardiaques ischémiques aiguës et d'accidents vasculaires cérébraux. De plus, des lésions anatomo-pathologiques des bronches et des bronchioles, ainsi qu'un épaississement de la paroi artérielle ont été aussi associés à une exposition chronique aux particules. Les effets de la pollution aérienne sur la variabilité de la fréquence cardiaque ont été mis en évidence pour la pollution particulaire.
Benzène	71-43-2	La toxicité aiguë du benzène est faible par voie orale, inhalatoire ou cutanée mais il provoque des irritations persistantes sur la peau	Comme pour la plupart des solvants organiques, le benzène provoque des troubles digestifs et neurologiques, avec en cas d'ingestion, une pneumopathie





Composés	N°CAS	Toxicité aiguë	Toxicité subchronique et chronique
		et l'œil.	d'inhalation. Le benzène est irritant pour la peau et induit des lésions oculaires superficielles. Les expositions répétées peuvent provoquer des troubles neurologiques (syndrome psycho-organique) et digestifs. La toxicité est avant tout hématologique : thrombopénie, leucopénie, aplasie médullaire mais surtout des hémopathies malignes et des lymphopathies. L'union européenne a classé le benzène cancérogène pour l'homme. Des effets génotoxiques sont observés en cas d'exposition professionnelle. Des effets sur la fonction de reproduction sont rapportés ; les effets sur la grossesse mal caractérisés en dehors d'une fréquence accrue d'avortements.
Benzo(a)pyrène	50-32-8	Les effets aigus ont été peu étudiés et sont discrets. Il est légèrement irritant pour la peau.	Il existe peu de données concernant des expositions au B[a]P seul. En effet, il n'est pas utilisé à l'état pur dans l'industrie. On le retrouve essentiellement dans des mélanges complexes à côté d'autres HAP. On ne dispose pas de donnée sur d'éventuels effets sur la fonction de reproduction. Le B[a]P est un cancérogène local et systémique pour de nombreuses espèces animales par voie inhalatoire, orale, cutanée et intratrachéale, par injection et par exposition transplacentaire. Il a été classé cancérogène catégorie 2 au niveau de l'Union européenne ; le CIRC l'a réévalué et introduit récemment dans le groupe 1 des agents cancérogènes pour l'homme
Arsenic	7440-38-2	Les premiers symptômes d'une intoxication suite à l'ingestion de composés inorganiques d'arsenic ou à la déglutition des particules inhalées sont des effets gastro-intestinaux. Des dommages au système nerveux tels qu'une encéphalopathie, des maux de tête, de la léthargie, de la confusion mentale, des hallucinations, une attaque et un coma peuvent également survenir suite à l'ingestion de 2 mgAs/kg ou plus. Une neuropathie périphérique symétrique peut également se manifester suite à une exposition aiguë à de fortes concentrations. Lors de l'ingestion de forte dose (8 mgAs/kg ou plus), des effets sur le système respiratoire tels que la détresse respiratoire et une bronchite hémorragique peuvent survenir ainsi qu'un collapsus et la mort. Des symptômes plus sévères sur le système digestif (hématémèse, hémopéritoine, hémorragie gastro-intestinale et de	L'exposition répétée à de faibles doses de composés inorganiques d'arsenic est typiquement caractérisée par une neuropathie périphérique symétrique sensitive et motrice et des changements électrophysiologiques. Dans plusieurs cas, une faiblesse musculaire se développe. Des nausées, des vomissements, de la diarrhée et des douleurs abdominales ont été observés chez des travailleurs exposés à de faibles doses de façon chronique. Des symptômes plus sévères sur le système digestif (vomissements sanglants, hémorragie gastro-intestinale et de la nécrose) ont également été rapportés. Plusieurs études chez l'humain exposé par la voie orale à des composés inorganiques d'arsenic rapportent des effets hépatiques. Suite à l'ingestion répétée d'arsenic, des changements caractéristiques de la peau incluant une hyperkératose généralisée et la formation de verrues ou de cors hyperkératotiques avec des zones d'hyperpigmentation entremêlées de petites zones d'hypopigmentation ont été observés au niveau du visage, du cou et du dos. Des études rapportent une relation entre

Composés	N°CAS	Toxicité aiguë	Toxicité subchronique et chronique
		la nécrose) ont également été rapportés dans plusieurs cas. L'ingestion d'arsenic peut également conduire à des effets sur le système cardiovasculaire.	l'exposition répétée à de l'arsenic via l'eau de consommation et une augmentation de l'incidence de maladies cérébrovasculaires et des troubles de circulation cardiaque.
Chrome	7440-47-3	L'ingestion de sels de chrome entraîne une inflammation massive du tube digestif suivie d'une nécrose s'étendant de la bouche au jéjunum (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, hématémèses). L'ingestion de fortes doses de chrome VI induit des vertiges, une sensation de soif, des douleurs abdominales, des diarrhées hémorragiques et dans les cas les plus sévères un coma et la mort. Un syndrome hépatorénal, une coagulopathie sévère ou une hémolyse intravasculaire peuvent également survenir	Le chrome III est un composé naturel de l'organisme, mais il possède également une action toxique. Il n'y a pas d'étude rapportant les effets du chrome (III) seul chez l'homme. Cependant il a été montré que lors d'exposition au chrome sous la forme hexavalente ce dernier est tout ou partiellement réduit en chrome trivalent. Le contact répété avec la peau et les muqueuses et l'inhalation chronique d'atmosphères chargées d'aérosols de trioxyde de chrome entraînent des pathologies connues depuis longtemps. Au niveau cutané, on observe des ulcérations caractéristiques (pigeonneaux), peu étendues mais profondes, qui siègent surtout sur la face dorsale des mains ou sur la face latérale des doigts ; leur guérison est lente et laisse souvent des cicatrices rétractiles. Elles peuvent survenir à n'importe quel endroit du corps où il y a un contact cutané avec le chrome. On note également des dermites eczématiformes. Au niveau des voies respiratoires, des atrophies, des ulcérations de la muqueuse nasale sont fréquentes, surtout en cas d'hygiène personnelle insuffisante avec apport du chrome au niveau du nez par les doigts. Elles aboutissent souvent à des perforations de la cloison. C'est pourquoi dans l'industrie de l'électrometallurgie, des cas ont été observés pour des niveaux atmosphériques très faibles (inférieur à 0,004 mg/m <sup>3</sup> de trioxyde de chrome). On peut observer également des rhinites chroniques avec saignement de nez, des laryngites et des pharyngites et aussi des ulcérations bronchiques et des bronchites rebelles. De rares cas d'asthme ont été décrits lors d'exposition à du chrome VI, dont plusieurs dans le cadre d'usine d'électrolyse. Il est possible enfin de rencontrer des effets digestifs (œsophagites, gastro-entérites, ulcères gastroduodénaux) et des néphrites tubulaires. Les atteintes rénales semblent survenir aux mêmes niveaux d'exposition que les atteintes pulmonaires.
Nickel	7440-02-0	L'intoxication aiguë accidentelle par voie orale provoque essentiellement des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhée, douleurs abdominales), des céphalées et une asthénie associée parfois à une bradycardie et à une légère hypothermie. Ces signes cèdent souvent assez	Le nickel est connu depuis longtemps comme l'allergène le plus courant pour la peau. L'inhalation de sels de nickel a provoqué des cas d'asthme, associés ou non à des rhinites et des urticaires. Ces pathologies surviennent parfois chez des sujets présentant un eczéma. Les expositions au nickel ou ses oxydes sont rarement en cause. Les effets chroniques respiratoires du nickel





Composés	N°CAS	Toxicité aiguë	Toxicité subchronique et chronique
		rapidement mais, dans certains cas, peuvent persister quelques jours. Après l'inhalation d'une concentration estimée à plusieurs centaines de mg/m <sup>3</sup> pendant une heure et demie, un salarié a présenté une détresse respiratoire sévère qui s'est avérée mortelle au bout de 13 jours. Plusieurs intoxications anciennes, liées à l'inhalation de poussières de nickel, sont rapportées, dont certaines mortelles. L'absorption cutanée est faible et aucun effet général n'est noté par cette voie. Les contacts oculaires n'induisent pas de lésions notables en dehors d'un effet mécanique habituel aux poussières. Le nickel et ses oxydes ne sont pas irritants pour la peau saine.	ont été largement étudiés, certaines études indiquent un excès de bronchites chroniques ou de perturbations des fonctions respiratoires. Toutefois, les salariés étaient toujours exposés à plusieurs polluants (comme dans le soudage) et il n'est pas possible d'incriminer seulement le nickel métal ou ses oxydes dans l'origine de ces pathologies.

b) Cas des pathologies associées au trafic automobile : études épidémiologiques

Les effets néfastes de la pollution atmosphérique urbaine ont été mis en évidence par des études épidémiologiques. Ils sont cohérents avec les travaux toxicologiques même si l'ensemble des phénomènes physiopathologiques n'est pas encore expliqué.

Il a été démontré que l'exposition à certains polluants atmosphériques (notamment les particules) est responsable d'effets dits sans seuil, c'est-à-dire que le risque de mortalité augmente avec l'exposition. Cette augmentation est imputable à la pollution atmosphérique urbaine dans son ensemble. Ainsi, même si les particules ont été mises en cause plus nettement, il est difficile d'attribuer un effet spécifique à un polluant particulier.

La vaste étude suisse SAPALDIA, qui suit depuis 1991 la santé respiratoire d'une population d'adultes de 18 à 70 ans vivant dans 8 grandes régions urbaines, rurales, et alpines du pays, a produit une base de données impressionnante. Les résultats révélés à Copenhague lors du Congrès annuel de l'European Respiratory Society de 2005, montrent clairement que la proximité des grands axes de circulation joue un rôle majeur dans les problèmes respiratoires, et notamment dans l'essoufflement.

La seconde étude à souligner les effets délétères de la pollution et de la circulation automobile sur la santé respiratoire des enfants a été présentée au Congrès de l'ERS par Céline Pénard-Morand, de l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM) à Villejuif (France). Elle a porté sur 108 écoles de 6 villes françaises (Bordeaux, Clermont-Ferrand, Créteil, Strasbourg, Reims, Marseille), très diverses par leur taille, leurs niveaux de pollution et les conditions atmosphériques.

Les résultats présentés à Copenhague par cette équipe française montrent que, même en tenant compte des multiples facteurs associés à l'apparition d'un asthme (sexe, antécédents respiratoires, tabagisme parental...), la pollution atmosphérique joue un rôle néfaste incontestable sur la santé respiratoire des enfants.

Selon le rapport de l'AFSSET « Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine – mai 2004 - Rapport 1 », le nombre de décès (suite à un cancer du poumon) attribuables en 2002 à l'exposition aux particules fines au cours de années passées, est le plus élevé chez les 60/69 ans (jusqu'à 11% des décès survenant dans cette catégorie d'âge sont attribuables à la pollution étudiée), tandis que la tranche d'âge la moins touchée parmi celles intégrées à l'analyse correspond aux 30-59 ans. Pour la mortalité cardio-respiratoire, la classe la plus touchée correspond aux sujets de 70 ans et plus (jusqu'à 6%) et la moins touchée correspond aux 60-69 ans (moins de 2%). Pour les plus de 30 ans, le nombre de décès attribuables à l'exposition aux particules fines représente une fraction de 5% environ dans le scénario qui utilise le niveau de référence le plus faible. Pour la mortalité totale, chez les 30 ans et plus, l'exposition passée aux particules fines explique environ 3% des décès incidents actuels.

Selon le rapport de l'AFSSET « Impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine – mai 2004 - Rapport 2 », les résultats obtenus en termes de nombre de jours de vie gagnée par un individu moyen grâce à la diminution de la pollution en particules fines sont présentés dans le tableau suivant.

Diminution du niveau des PM2,5	Nombre de jours de vie gagnés
de 12 µg/m <sup>3</sup> à 4,5 µg/m <sup>3</sup>	170
de 12 µg/m <sup>3</sup> à 6 µg/m <sup>3</sup>	136
de 12 µg/m <sup>3</sup> à 9 µg/m <sup>3</sup>	68

3.8.3.2 Caractéristiques des risques sanitaires dans la zone d'étude

Les données du chapitre 3.7.2. montrent que la qualité de l'air sur l'agglomération tourangelles est correcte en moyenne annuelle. Les modélisations laissent voir que les risques de dépassement de la valeur limite en NO<sub>2</sub> peuvent survenir uniquement aux abords des axes routiers à forte circulation de l'agglomération tourangelles.

Lors des pics de pollution, la qualité de l'air peut être suffisamment dégradée dans la zone d'étude pour qu'une partie de la population (personnes âgées, personnes asthmatiques, enfants...), présente temporairement des symptômes liés à la pollution atmosphérique (toux, crises d'asthmes, irritations oculaires...).

3.8.3.3 Analyse du domaine d'étude

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

a) Analyse de la population

Les tranches d'âge les plus sensibles aux effets de la pollution atmosphérique sont les « moins de 15 ans » et les « plus de 60 ans ».

Ces deux tranches d'âge cumulées représentent environ 40 à 50 % de la population des communes concernées et 42,4 % de la population de Tours Métropole.

Tranches d'âge	Tours Métropole	Tours	Chambray-lès-Tours	Saint-Avertin
[0 ; 14 ans]	47 134	19 910	1 825	2 418
[15 ; 29 ans]	64 744	38 431	2 322	2 064
[30 ; 44 ans]	50 943	24 213	1 893	2 278
[45 ; 59 ans][	52 986	21 403	2 233	3 341
[60 ; 74 ans][	47 217	18 032	1 881	3 117
75 ans et +	30 011	13 798	1 423	1 807
Ensemble	293 035	135 787	11 578	15 025
Part population sensible	42,4 %	38,1 %	44,3 %	48,9 %

Le tableau suivant montre l'évolution de la population de ces trois communes. Dans l'ensemble, entre 1982 et 2017, la population a augmenté.

En fonction de la période considérée, les évolutions ont été plus contrastées.

Evolution des populations						
Année	1882	1990	1999	2007	2012	2017
Tours	132 209	129 509	132 820	136 578	134 978	135 787
Chambray-lès-Tours	7 357	8 190	10 275	10 719	10 779	11 578
Saint-Avertin	10 115	12 187	14 092	14 006	14 856	15 025
Tours métropole	255 809	265 274	278 103	287 061	289 421	293 035

Concernant les logements, environ 90 % sont des résidences principales. Les résidences secondaires ne constituent qu'une faible part des logements.

A Saint-Avertin et Chambray-lès-Tours respectivement, près des ¾ et la moitié des logements sont des maisons.

Sur le territoire de la ville de Tours, plus des ¾ des logements sont des appartements, comme en moyenne 2/3 des logements de Tours Métropole.

Concernant l'ancienneté d'emménagement :

- 27 % des ménages résident dans leur logement depuis moins de 5 ans à Saint-Avertin contre 50 % à Tours,

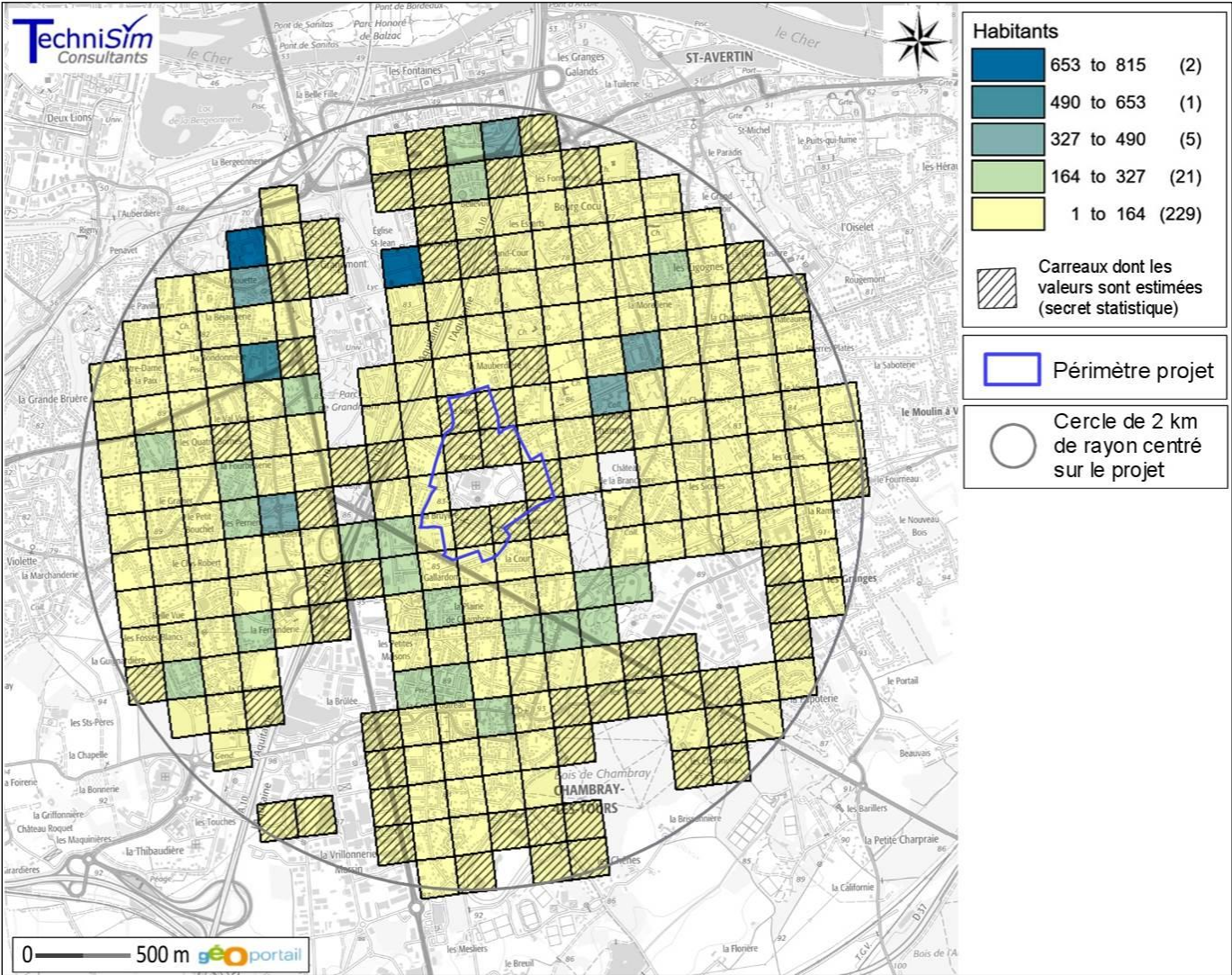


– 45 % des ménages résident dans leur logement depuis moins de 10 ans à Saint-Avertin contre 66 % à Tours.

b) Analyse de l'environnement du site

Le site est bordé par des habitations à dominante pavillonnaire dans toutes les directions. Au sud-ouest, le projet se situe en bordure d'un axe de circulation important. Sont également présents quelques commerces et restaurants. Des écoles, collèges et lycées sont retrouvés à l'est du site, mais pas en bordure immédiate.

La planche ci-dessous représente le nombre d'individus recensés à proximité du projet (dans un cercle de 2 km centré sur le projet). Il s'agit des données carroyées de l'INSEE 2015 (mailles de 200 mètres sur 200 mètres).



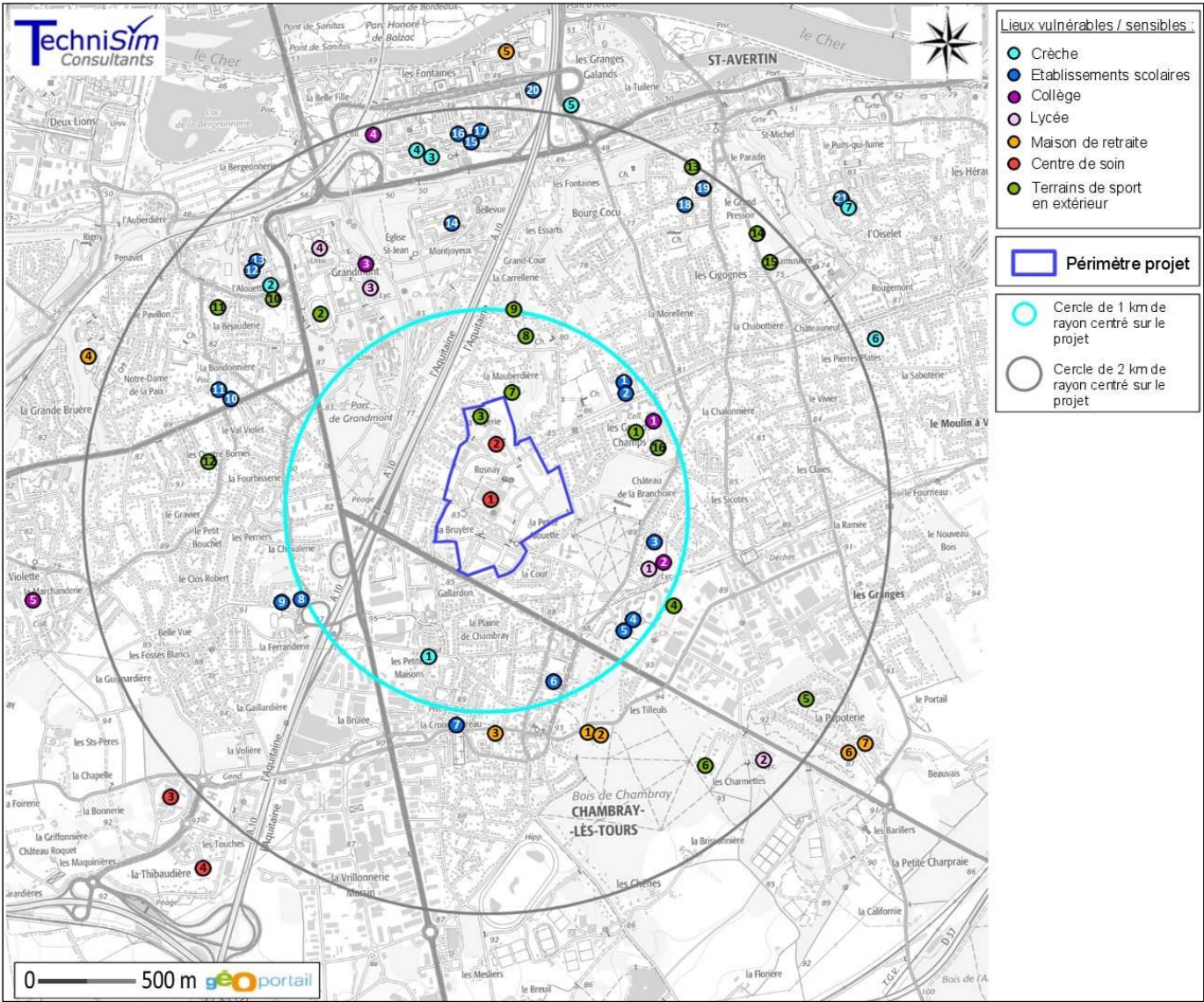
Cartographie de la population aux alentours du projet – nombre d'habitants par maille de 200 m de côté

c) Établissements vulnérables/sensibles

Les établissements vulnérables/sensibles sont des sites recevant du public ou bien des personnes vulnérables. Ces établissements peuvent être les suivants :

- crèches, écoles maternelles, élémentaires, primaires,
- collèges, lycées,
- hôpitaux, cabinets médicaux, cliniques, EHPAD, maisons de retraite.

Ceux situés aux alentours du projet sont résumés dans la figure ci-après.



Emplacements des lieux vulnérables / sensibles

64 lieux vulnérables et /ou sensibles sont recensés aux alentours du projet.

Etat actuel de la pollution de l'air

La population des trois communes considérées apparaît comme plutôt vulnérable aux effets de la pollution atmosphérique, en raison de la présence importante de populations sensibles et d'une mobilité plutôt moyenne qui favorise l'exposition chronique.

64 lieux vulnérables et /ou sensibles sont recensés aux alentours du projet.

Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Possible augmentation de la population sensible et des établissements sensibles/vulnérables lié à des aménagements hors projet.

La population sensible aux effets de la pollution atmosphérique ne devrait, a priori, pas varier avec mise en œuvre du projet, celui-ci consistant en un regroupement sur deux sites d'activités déjà présentes sur le territoire de l'agglomération Tours Métropole.

Evolution en absence de mise en œuvre du projet

Possible augmentation de la population sensible et des établissements sensibles/vulnérables lié à des aménagements hors projet.



### 3.8.4 POLLUTION DU SOL ET DE L'EAU

#### 3.8.4.1 Généralités sur la qualité des sols

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

##### a) Radon

Le potentiel radon des sols représente la capacité du sol à émettre du radon. Il prend en compte la richesse en uranium et radium présents dans les roches du sous-sol, la porosité du sol ainsi que plusieurs facteurs géologiques particuliers pouvant favoriser la remontée du radon vers la surface comme les failles, les cavités souterraines, les zones minières... La cartographie des zones à potentiel radon des sols identifie les zones sur lesquelles la présence de radon à des concentrations élevées dans les bâtiments est la plus probable.

L'agglomération de Tours est située en catégorie 1 du potentiel Radon.

La catégorie 1 correspond aux communes localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles.

##### b) Lindane dans les sols

Le lindane est un insecticide de la famille des organochlorés qui a été utilisé pendant une cinquantaine d'années en agriculture et dans les élevages.

En raison de sa capacité d'accumulation dans la chaîne alimentaire et de sa toxicité, il a été interdit en France en 1998.

Le lindane est encore très présent dans les sols du quart nord-ouest de la France (cartographie suivante).

Le lindane se dégrade au cours du temps, mais de façon très lente.

S'il n'est pas transféré dans les plantes, en revanche, il peut, lui ou ses résidus, contribuer à la pollution de l'eau ou de l'atmosphère.

Au niveau du projet, la teneur en lindane des sols est estimée entre 0,86 et 1,10 µg/g de terre.

##### c) Métaux

Le réseau de mesure de la qualité des sols (RMQS) réalise des mesures systématiques des teneurs de différents métaux dans la couche superficielle des sols.

Notamment pour le cadmium, le zinc, le mercure, le cuivre, le plomb, etc.

Naturellement présents dans les sols qui héritent de la chimie des roches dont ils sont issus par altération, les métaux peuvent en outre s'y trouver à des doses plus importantes en raison d'apports anthropiques :

- retombées atmosphériques dues aux transports ou à des activités industrielles (épandage de boues de stations d'épuration),
- utilisation d'engrais minéraux et d'effluents d'élevage,
- utilisation de produits phytosanitaires.

Les métaux dus à des apports anthropiques peuvent se trouver sous des formes chimiques qui les rendent plus mobiles et réactifs et présentent par conséquent un risque plus élevé que les métaux naturellement présents.

Les sols de la région Centre-Val de Loire ne se distinguent pas particulièrement par leur teneur élevée en métaux.

Pour ce qui est du cadmium, des teneurs localement plus élevées peuvent être observées dans les zones où dominent les calcaires jurassiques riches en cet élément (Berry).

Les apports anthropiques sont liés essentiellement à l'usage d'engrais minéraux (phosphates en particulier) dans les zones céréalières, et dans une moindre mesure aux effluents d'élevage et retombées atmosphériques (Beauce).

La répartition des zones les plus enrichies en zinc se superpose à celle du cadmium en région Centre-Val de Loire. Le zinc se trouve naturellement en concentration faible dans les sols sauf dans ceux issus de roches cristallines (bordure sud de la région) et de calcaires jurassiques (Berry).

Les concentrations les plus élevées sont d'origine anthropique.

Au niveau du projet, les teneurs en cadmium et zinc des sols sont estimées à moins de 0,25 µgCd/kg de terre et moins de 30 µgZn/kg de terre.

#### 3.8.4.2 Qualité des sols de la zone d'étude

La politique nationale de gestion des sites et sols pollués est une politique de gestion des risques suivant l'usage des milieux. Elle engage à définir les modalités de suppression des pollutions au cas par cas, compte tenu des techniques disponibles et de leurs coûts économiques. Le maintien de pollution résiduelle sur un site est lié à sa compatibilité avec l'usage retenu (industriel, résidentiel, ...) et, si nécessaire, assorti de conditions de maîtrise de leur impact sanitaire ou environnemental.

Les textes de gestion des sites pollués de 2007 constituent une méthodologie reconnue par les acteurs du domaine (Circulaire du 08/02/07 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles). La Note du 19 avril 2017 relative aux sites et sols pollués (Mise à jour des textes méthodologiques de gestion des sites et sols pollués de 2007) a permis d'actualiser la méthodologie.

##### a) Diagnostic de pollution des sols

Un diagnostic de pollution des sols a été réalisé par le bureau d'étude APAVE en 2019.

Les sondages réalisés montrent que tous les futurs déblais sont acceptables en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), à l'exception de deux sondages :

- S24, comportant une anomalie ponctuelle espace vert,
- S29, comportant une anomalie ponctuelle espace vert à 2-3 m du sol.

Pour les sols restant en place, il n'a pas été identifié de zones sur l'emprise du projet pouvant être considérées avec « une pollution » des sols. Les analyses montrent quelques anomalies chimiques diffuses dans les sols à des teneurs considérées comme non concentrées et non liées à des sources d'activités anthropiques spécifiques sur la période d'exploitation historique.

Les analyses réalisées ne montrent pas d'anomalies en hydrocarbures dans les sols autour du stockage de ravitaillement de l'hélistation.

##### b) Secteur d'information des sols et base de données BASOL

Aucun secteur d'information des sols n'est recensé sur le site de projet.

Aucun site pollué ou potentiellement pollués (sites Basol) n'est recensé sur le site de projet.

##### c) Base de données BASIAS

On recense les anciens sites industriels et activités de services (sites Basias) suivants dans les communes à proximité du site :

- la ville de Tours compte 628 sites,
- la ville de Saint-Avertin compte 58 sites,
- la ville de Chambray-lès-Tours compte 68 sites.

Un site industriel et activité de service en activité se situe dans l'emprise du projet. Il s'agit du site CEN3702189 « CHRU Hôpital ».

Le site de projet est à proximité de trois autres sites d'après la base de données Basias :

- CEN3700749 « Station-service, garage ROBINEAU Emile » en activité terminée et situé route nationale 143,
- CEN3701371 « DOC LEFROID » en activité terminée et situé 14 avenue de la République,
- CEN3700246 « PRAUX ET Cie (SOC) » en activité terminée et situé rue Mansart.





# Emplacement des sondages et sites Basias

Source : Géoportail, Apave Echelle : 1/10 000



- Sondages montrant une anomalie
- Sites Basias
- Zone d'étude

## 3.8.4.3 Risque de pollution de la nappe par infiltration

La zone du projet ne se situe pas sur des sites pollués avérés, il n'existe donc pas de risque de pollution de la nappe par infiltration.

## 3.8.4.4 Qualité des eaux consommées

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

Dans la Métropole de Tours, quatre ressources sont sollicitées : l'eau issue des alluvions de Loire, l'eau issue du Cher, l'eau issue de la nappe du Turonien et l'eau issue de la nappe du Cénomanien.

L'eau issue de la nappe alluviale est d'excellente qualité physico-chimique et bactériologique. Elle est douce (peu calcaire) et peu minéralisée. Néanmoins, les eaux captées ne répondant pas totalement aux exigences de qualité définies par le Code de la Santé publique, elles doivent être traitées pour éliminer le fer et le manganèse. Ces éléments ne sont pas toxiques en eux-mêmes, mais ils sont gênants car leur oxydation dans le réseau de distribution d'eau potable confère une coloration jaunâtre à l'eau et provoque des dépôts de couleur rouge ou noire. Les deux unités de traitement de l'Île Aucard et de la Gare du Canal à Tours ont pour but d'éliminer ces éléments au niveau de la production. Chaque unité de traitement comporte une étape d'oxydation par injection d'ozone (puissant oxydant) ou de permanganate de potassium en secours, d'élimination des précipités d'oxydes de manganèse et de fer sur filtres à charbon actif puis une stérilisation au chlore gazeux (afin d'assurer le maintien de la qualité bactériologique de l'eau au cours du transport/stockage).

Les tableaux suivants reportent les bilans ARS 2019 des principaux résultats d'analyse de l'eau distribuée sur les communes d'implantation du site Trousseau CHRU, en situation actuelle.

### a) Commune de Chambray-lès-Tours

Les eaux distribuées proviennent du forage au cénomanien « Les pièces de la Branchoire ». Les eaux sont traitées par déferrisation physico-chimique suivi d'une chloration au chlore gazeux et mélangées avec l'eau de Tours (alluvions de la Loire) à hauteur de 20 %.

Paramètre	Norme	Taux de conformité	Commentaires
Bactériologie	Absence de germe tests indicateurs de contamination fécale	100 %	Eau de bonne qualité bactériologique

Paramètre	Seuil réglementaire	Teneur moyenne	Teneur maximale	Commentaires
Dureté	-	10,5 °f	11,2 °f	Eau peu calcaire
Nitrates	50 mg/l	3,8 mg/L	6,8 mg/L	Eau conforme en nitrates.
Pesticide prédominant	0,1 µg/l	0,009 µg/L Esa metolachlore	0,017 µg/L Esa metolachlore	Eau conforme en pesticides Nombre de molécules recherchées : 220.
Fluor	1,5 mg/l	0,68 mg/L	0,70 mg/L	Eau moyennement fluorée
Fer	200 µg/l	13 µg/L	109 µg/L	Eau conforme en fer
Arsenic	10 µg/l	0,3 µg/L	1,0 µg/L	Eau conforme en arsenic
Sélénium	10 µg/l	Inférieure au seuil de détection de 2,5µg/l	Inférieure au seuil de détection de 2,5µg/l	Eau conforme en sélénium

Bilan 2019 des principaux résultats d'analyse de l'eau distribuée à Chambray-lès-Tours (source : ARS Centre Val-de-Loire)

Selon l'ARS, l'eau était de bonne qualité bactériologique et physico-chimique en 2019.

### b) Commune de Saint-Avertin

Les eaux distribuées proviennent du forage au cénomanien de « Rosnay » et de 3 captages de la « Prairie de Cangé » : forages au cénomanien de « l'echorcheveau » et des "gravières", plus de puits dans les alluvions du Cher dont l'eau est chlorée.

Les eaux du cénomanien sont traitées par déferrisation physico-chimique, chloration gazeuse et mélange avec l'eau de Tours (alluvions) dans la bache de Rosnay.



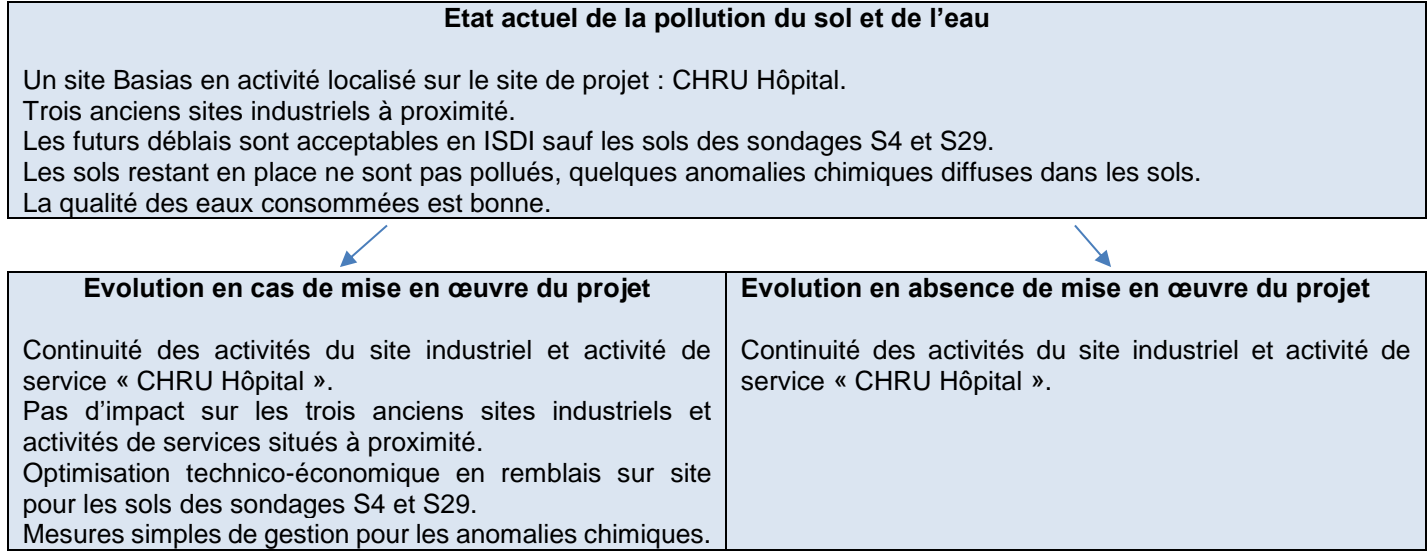


Paramètre	Norme	Taux de conformité	Commentaires	
Bactériologie	Absence de germe tests indicateurs de contamination fécale	100 %	Eau de bonne qualité bactériologique	

Paramètre	Seuil réglementaire	Teneur moyenne	Teneur maximale	Commentaires
Dureté	-	23,2 °f	26,3 °f	Eau calcaire
Nitrates	50 mg/l	4,7 mg/L	12,0 mg/L	Eau conforme en nitrates.
Pesticide prédominant	0,1 µg/l	0,007 µg/L Atrazine déséthyl	0,044 µg/L Atrazine déséthyl	Eau conforme en pesticides Nombre de molécules recherchées : 220.
Fluor	1,5 mg/l	0,68 mg/L	0,90 mg/L	Eau moyennement fluorée
Fer	200 µg/l	41 µg/L	240 µg/L	En moyenne, eau conforme en fer. 1 dépassement sur les 25 analyses effectuées.
Arsenic	10 µg/l	0,4 µg/L	1,2 µg/L	Eau conforme en arsenic
Sélénium	10 µg/l	0,8 µg/L	1,8 µg/L	Eau conforme en sélénium

**Bilan 2019 des principaux résultats d'analyse de l'eau distribuée à Saint-Avertin et Larçay (source : ARS Centre Val-de-Loire)**

Selon l'ARS, l'eau était de bonne qualité bactériologique en 2019. En moyenne, l'eau est de qualité physico-chimique conforme aux exigences réglementaires.



### 3.9 PATRIMOINE ET PAYSAGE

#### 3.9.1 PATRIMOINE

##### 3.9.1.1 Protection des sites et monuments naturels

Aucun site ou monument naturel inscrit ou classé ne se trouve dans la zone de projet. La zone d'étude se situe à proximité du site inscrit « Parc de Grammont », à 150 m à l'ouest du projet, au plus proche.

##### 3.9.1.2 Archéologie

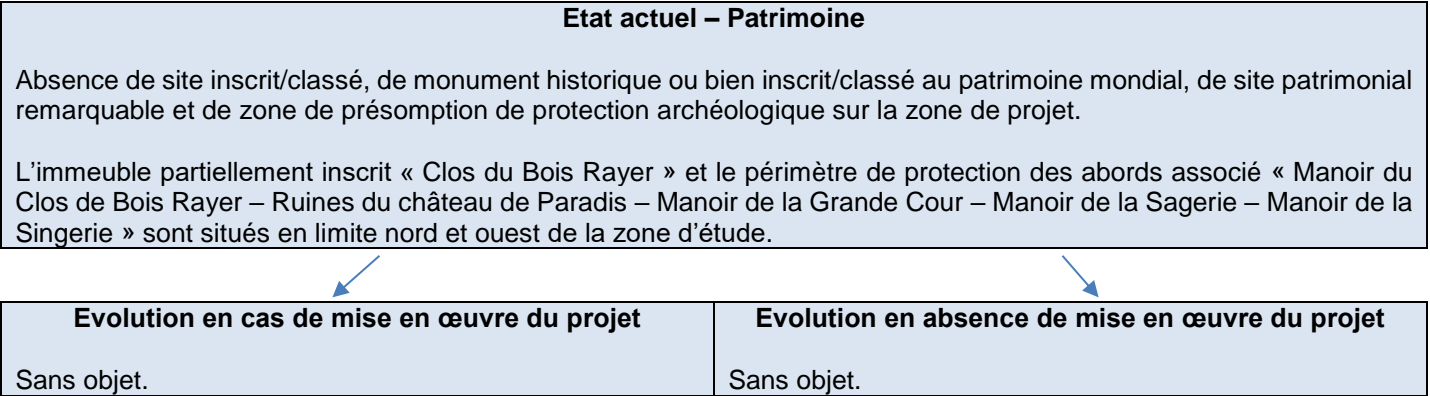
Les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours ne font pas l'objet d'un zonage de présomption de prescription archéologique.

##### 3.9.1.3 Monuments historiques et périmètre de protection

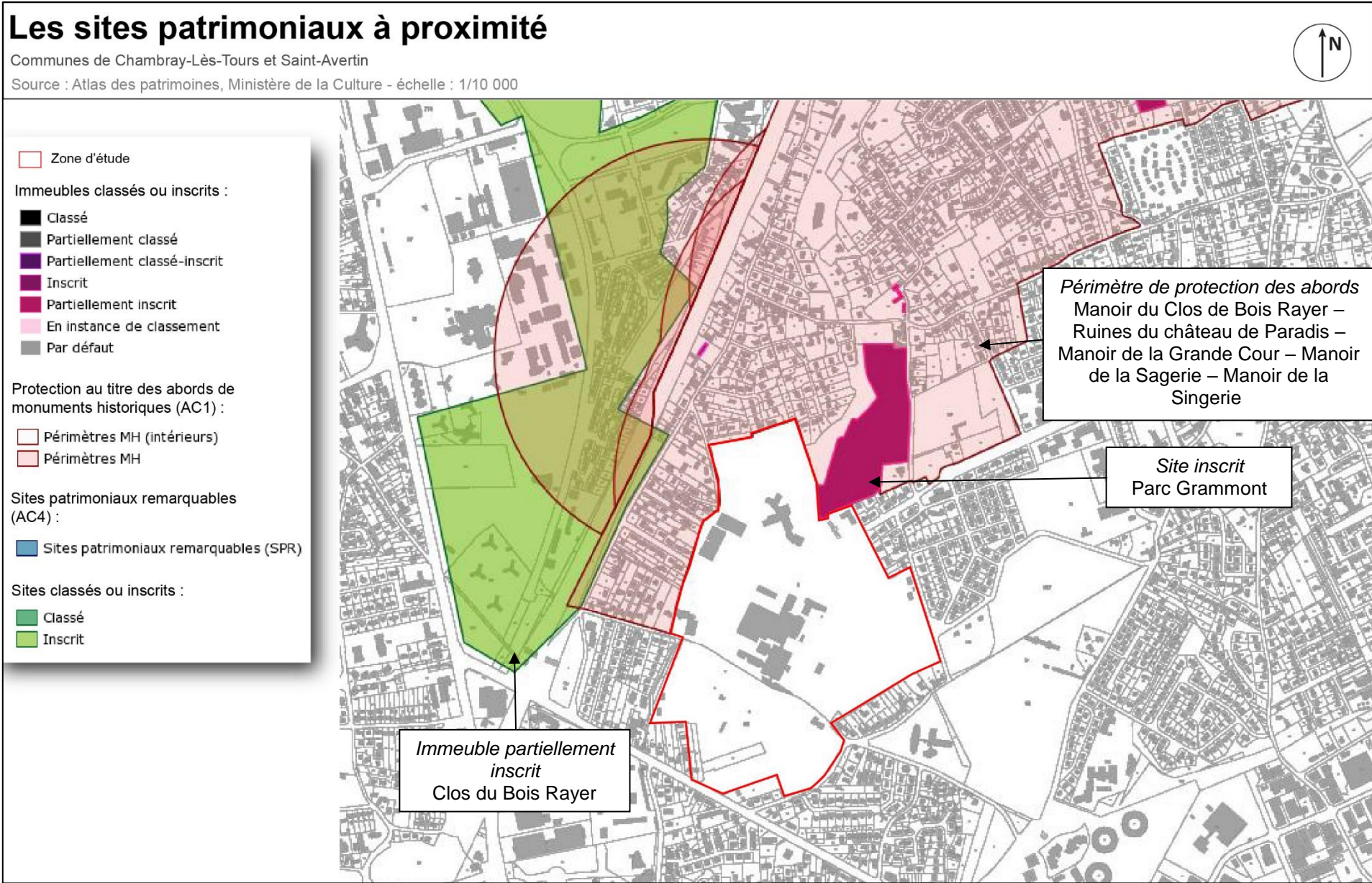
Aucun bien inscrit au patrimoine mondial ou sa zone tampon, ou monument historique et ses abords ne recoupe la zone d'étude. Cependant, l'immeuble partiellement inscrit « Clos du Bois Rayer », situé sur la commune de Saint-Avertin, est situé en limite nord du site. Le périmètre de protection des abords associé « Manoir du Clos de Bois Rayer – Ruines du château de Paradis – Manoir de la Grande Cour – Manoir de la Sagerie – Manoir de la Singerie » est situé en limites nord et ouest de la zone d'étude.

##### 3.9.1.4 Site Patrimonial Remarquable

Aucun site patrimonial remarquable n'est identifié dans ou à proximité de la zone d'étude.









### 3.9.2 PAYSAGE

#### 3.9.2.1 Atlas paysager départemental

Source : *Atlas des paysages d'Indre-et-Loire, DREAL Centre-Val de Loire.*

L'atlas paysager d'Indre-et-Loire classe le site du projet dans l'unité paysagère *le Val de Loire* et plus particulièrement dans l'agglomération tourangelle.

##### a) Le Val de Loire

La Vallée de la Loire se caractérise par une vallée bien marquée, soulignée par des coteaux parfois très forts ou plus doux mais visuellement présents, cultivés ou boisés. Le fleuve décrit de larges méandres à l'intérieur de son lit majeur, ne buttant sur un coteau que pour mieux repartir sur le versant opposé. Entrée dans le département de l'Indre-et-Loire à une altitude de 58 mètres à Mosnes, la Loire coule dans un substrat de sables d'apport (d'origine granitique) et de graviers siliceux, avant de quitter le département à Candes-Saint-Martin, à 28 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Cette vallée est relativement calibrée, d'une largeur constante depuis l'est du département jusqu'à la confluence avec l'Indre. Puis, elle s'évase de façon spectaculaire. C'est l'histoire géologique qui permet d'expliquer cet évasement : dans cette zone, il s'agit en fait de couches épaisses de terrains de l'ère secondaire (Crétacé, étage Cénomane) qui ont été plissés suite au contre coup de l'orogénèse pyrénéenne, en un anticlinal étroit. Ces terrains étant très tendres, ils ont été érodés pour faire place à cette vaste plaine où se sont déposées par la suite des alluvions anciennes et récentes. D'un point de vue dynamique, le lit majeur tel que nous le connaissons s'est probablement creusé au cours de l'ère quaternaire, entre deux phases de glaciations, mettant ainsi à jour les formations sédimentaires du Bassin Parisien. Ce creusement intensif dû à la force des eaux, a déterminé la formation des deux coteaux.

Les plateaux qui dominent la Loire sont entaillés par des vallées adjacentes orientées vers la Loire. Les caractéristiques de ces vallées adjacentes sont profondément différentes d'un plateau à l'autre :

- au nord le bassin versant est très court, les affluents sont de faible longueur et peu nombreux, leurs vallées arrivent perpendiculairement à celle de la Loire,
- au sud, le bassin versant est très vaste, les affluents prennent leur source dans le Massif Central et leurs vallées débouchent avec une orientation nord-ouest/sud-est très oblique par rapport à la Loire (Indre, Vienne, Cher) en formant des becs.

D'une façon générale, les différents affluents ne se jettent pas de manière directe dans le fleuve, ils serpentent longtemps parallèlement à la Loire avant de la rejoindre. Cette particularité hydrographique explique la complexité du réseau dans le fond de vallée : système complexe de bras abandonnés de la Loire (boires), d'affluents qui divisent la vallée en une série de bandes de prairies souvent inondables parallèlement aux coteaux.

De plus, le fond de vallée est généralement investi par une végétation dense qui complique la lecture quand elle ne souligne pas les différents cours d'eau.

Les éléments identitaires de l'unité paysagère *Val de Loire* sont les suivants :

- une vallée large organisée en bandes parallèles à La Loire et cernée de deux coteaux bien marqués,
- une volonté de maîtrise du fleuve, digues et levées,
- hétérogénéité architecturale et diversité des formes urbaines (en terme d'implantation et d'échelle),
- territoire économique en évolution constante entre agriculture, activités industrielles et tourisme,
- une unité dominée par l'agglomération tourangelle.

##### b) La Loire dans l'agglomération tourangelle

L'agglomération tourangelle est précédée par une densification des infrastructures : voies SNCF, voie TGV, routes de liaison, échangeurs et giratoires. Elle est aussi repérable au mitage progressif des axes de communication, zones résidentielles comme zones d'activités qui, progressivement s'agglomèrent en lotissements.

Dans la traversée de l'agglomération, la Loire est dominée par la ville de Tours, les infrastructures, les franges urbaines.

#### 3.9.2.2 Le paysage dans la zone d'étude

##### a) Structures paysagères générales

Le site se trouve en haut d'un talweg. Il se situe à proximité d'un vallon en direction du Cher au Nord, d'une butte aux boisements classés annonçant le parc autour du château de la Branchoire dont la colline domine l'ensemble du site et du plateau des bois de Chambray au sud. Il se situe dans la continuité des domaines forestiers, le patrimoine arboré parsemant les abords du CHRU.

La qualité paysagère au sein du périmètre d'étude est indéniable, la zone étant en partie composée de bosquets et de prairies mésophiles. La trame verte est également bien présente dans la zone urbaine, au sein du site du CHRU, puis en bordure de voies, dans les espaces résiduels, dans les jardins privés des maisons individuelles et dans le parc du château de la Branchoire.

Le paysage est cependant marqué par les éléments bâtis. Le site de l'hôpital Trousseau émerge avec sa tour de R+12 du vélum général donné par un bâti à R+1 / R+2. Il appartient à un environnement bâti largement pavillonnaire, desservi par de petites voies à usage de quartiers à l'exception de l'avenue de la République (RD943). La zone d'étude est composée de parkings et de bâtiments hospitaliers du CHRU dont l'immeuble de grande hauteur, de maisons individuelles, de quelques immeubles à étages et d'une zone commerciale, qui rompent avec les surfaces naturelles environnantes.

##### b) Perceptions visuelles proches

Les quartiers alentours sont visibles depuis le site, dont les maisons individuelles situées tout autour du site. Les vues depuis le site sont notamment dégagées au sud, sur l'avenue de la République et les quelques immeubles à étages et maison individuelles situés au sud de la zone de projet.

Le site Trousseau est un espace urbain peu dense, cerné de bâti résidentiel, qui reste peu perçu depuis l'axe principal de desserte (avenue de la République). Les aménagements et constructions du projet seront visibles par endroit par les usagers des voies environnantes, ainsi que par les habitants des quartiers environnant. Le parvis-parc du CHRU sera visible depuis l'avenue de la République.

##### c) Perceptions visuelles éloignées

Les alignements d'arbres implantés en limite du périmètre du CHRU couplés à la topographie plane du site limitent les perceptions visuelles éloignées depuis le site.

De l'extérieur, sont principalement visibles les éléments bâtis du site, dont l'immeuble de grande hauteur du CHRU. Sont également visibles les éléments de la trame verte du site, dont notamment quelques grands arbres en périphérie du périmètre du CHRU.



3.9.2.3 Reportage photo

# Plan de localisation des prises de vue

Communes de Chambray-Lès-Tours et Saint-Avertin  
Source : Géoportail- échelle : 1/7 000



 Zone d'étude



Photo 1



Photo 2



Photo 3





*Photo 4*



*Photo 5*



*Photo 6*



*Vue actuelle depuis le bâtiment Tour de l'hôpital Trousseau*



*L'implantation du CHRU en haut d'un talweg*





Entrée actuelle du CHRU



Bande Nord en lisière de parcelle

Etat actuel – Paysage	
Paysage urbain qualitatif avec un tissu aéré et la présence d’espaces naturels sur la zone d’étude. Trame verte présente sur les zones urbaines. Présence de quartiers résidentiels et d’une zone industrielle rompant avec l’environnement.	
Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en absence de mise en œuvre du projet
Les projets de ZAC pour la recomposition urbaine de l’avenue de la République et de deuxième ligne de tramway mèneront à une restructuration de l’avenue de la République.  Le projet d’urbanisation mixte sur le site de la Houssaye, pourra inclure des aménagements paysagers impactant la trame verte des environs du site.  Dans le cadre du projet, l’imperméabilisation augmentera et des arbres devront être abattus. Cependant, le projet comporte des aménagements paysagers permettant de valoriser la trame verte et bleue du site.  Le parvis de l’hôpital sera requalifié et un parc pour l’accueil du public, les jardins de la renaissance, seront créés, créant ainsi un lieu d’accueil visible et attractif. Le nivellement du parc a été réfléchi de façon à ce que l’avenue de la République et les bâtiments proches de l’avenue ne marquent pas un front bâti. Une prairie humide sera créée en son sein.  Des espaces arborés à protéger seront créés en bordures sud-ouest et sud-est du site, permettant de masquer les vues des riverains sur les bâtiments proches. Y seront plantés des arbustes et autres essences arborées pour diversifier la palette végétale et avoir plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées.  Des plantations d’arbres en limite nord du site permettront de masquer les vues des riverains sur les bâtiments les plus proches. De plus, un réseau de mare sera créé au nord, impactant ainsi positivement la trame bleue du site.	Les projets de ZAC pour la recomposition urbaine de l’avenue de la République et de deuxième ligne de tramway mèneront à une restructuration de l’avenue de la République.  Le projet d’urbanisation mixte sur le site de la Houssaye, pourra inclure des aménagements paysagers impactant la trame verte des environs du site.





## 4 DESCRIPTION DES FACTEURS AFFECTES PAR LE PROJET

L'article R-122-5 du Code de l'environnement stipule que l'étude d'impact comporte en 4° « Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière globale par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ».

L'ensemble des facteurs précédemment cités a été analysé dans les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement. Le tableau ci-après présente, pour chacun des facteurs, d'une part la synthèse des enjeux au sein de la zone de projet, et d'autre part la sensibilité de ces enjeux au projet, en prenant compte des différentes interactions existant entre les facteurs.

### Légende :

	Niveau d'enjeu / de sensibilité important
	Niveau d'enjeu / de sensibilité moyen
	Niveau d'enjeu / de sensibilité faible
	Niveau d'enjeu / de sensibilité nul

	Synthèse des enjeux	Sensibilité au projet
<b>Climat</b>	<p>Zone d'étude soumise à un climat de type océanique de transition.</p> <p>Températures clémentes et précipitations modérées bien réparties sur toute l'année.</p> <p>Vents dominants de secteurs sud-ouest et nord-est. Vents violents sévissant un peu moins de 50 jours par an en moyenne.</p> <p>Une amplification dans les années à venir peut survenir due au changement climatique.</p>	<p>Le projet n'aura aucune influence sur le climat de la zone d'étude, et plus largement des communes concernées.</p>
<b>Topographie - Géologie et risques naturels liés</b>	<p>Formations géologiques issues de remblais d'aménagement, de formations argilo-siliceuses du Sénonien, de substratum rocheux calcaire.</p> <p>L'altimétrie de la zone d'étude varie de 81,0 m à 85,0 m NGF avec un dénivelé de 4 m environ sensiblement orienté de l'Est vers l'Ouest.</p> <p>Aléa retrait-gonflement des argiles moyen.</p> <p>Risques géotechniques faible (mouvements de terrain non localisé).</p> <p>Risque de sismicité faible (zone 2).</p>	<p>Terrassements pour les aménagements.</p> <p>Fondations pour les nouvelles constructions.</p> <p>Prise en compte du risque sismique et de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans les aménagements.</p>
<b>Eaux souterraines et superficielles et risques naturels liés</b>	<p>Deux nappes aquifères identifiées au droit du site : <i>Craie du séno-turonien du Cher</i>, en bon état chimique et quantitatif en 2013, avec objectifs de bons états en 2015, sans report et <i>Sables et grès captifs du Cénomani</i>, en bon état chimique et état quantitatif médiocre en 2013, avec objectifs de bons états en 2015, sans report.</p> <p>Le site de projet se situe hors des zones de débordement de nappe ou de cave. La cote du niveau d'eau est située entre 71,7 et 74,7 m NGF.</p> <p>L'hôpital Trousseau se situe à proximité immédiate du périmètre de protection rapproché du captage de Rosnay situé sur la commune de Saint-Avertin. La ressource en eau bénéficie d'une protection naturelle efficace contre les pollutions.</p> <p>Le site de projet se situe dans le bassin versant Loire moyenne. La Loire s'écoule à environ 5 km au nord du site.</p> <p>Aucun cours d'eau ne traverse la zone de projet. Les cours d'eau les plus proches sont le Petit Cher, qui s'écoule à 1,3 km au nord du site et le Cher, situé à environ 2,5 km au nord du site de projet. Le Petit cher était en état biologique et physico-chimique moyen en 2013. Le Cher était en bon état biologique et physico-chimique en 2013.</p> <p>L'hôpital Trousseau est situé en dehors des zones à risque du PPRI Val de Tours-Val de Luynes.</p>	<p>Ne pas polluer les eaux souterraines ou superficielles à proximité.</p>
<b>Patrimoine naturel</b>	<p>Aucun zonage réglementaire ni d'inventaire n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate.</p> <p>L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun réservoir de biodiversité ni aucun corridor écologique.</p> <p>L'aire d'étude immédiate est concernée par un socle de base de la TVB du SCOT sur sa partie sud-ouest.</p> <p>Une friche hygrocline de 0,37 ha située au sud-ouest du site est déterminée comme zone humide.</p> <p>Le site d'étude présente un caractère artificiel, dominé par une occupation du sol urbaine ou industrielle.</p> <p>Deux espèces d'orchidées protégées sont présentes sur l'aire d'étude immédiate : l'Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>) et l'Orchis brûlé (<i>Neottia ustulata</i>).</p>	<p>Déplacement du socle de base de la trame verte locale en limite sud-est et sud-ouest de la zone de projet.</p> <p>Aménagements sur la zone humide et impacts sur les habitats de la zone d'étude immédiate.</p> <p>Destruction d'individus en phase de travaux (débroussaillage, terrassements...) si ces derniers ne respectent pas certaines périodes de sensibilité pour la faune.</p> <p>Dérangement d'individus.</p> <p>Risque de développement d'espèces végétales invasives.</p> <p>Mise en place de mesures de la séquence ERC afin de limiter les impacts sur les espèces présentes ou ressenties.</p>





		Deux espèces remarquables de chiroptères inscrites à l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » ont été contactées dans le cadre de cette étude. Il s'agit du Petit Rhinolophe et de la Barbastelle d'Europe.	
<b>Population</b>		<p>La commune de Saint-Avertin comptait, en 2017, 15 025 habitants. La commune de Chambray-lès-Tours comptait 11 578 habitants. La population susceptible de se rendre au CHRU est celle de Tours métropole, soit 293 035 habitants.</p> <p>La répartition par tranches d'âges de la population des deux communes et de l'agglomération tourangelle montre un vieillissement global de celle-ci avec une augmentation de la part des plus de 60 ans. Saint-Avertin dispose de 7 159 logements en 2017, majoritairement composé de maison à hauteur de 70,4%. Chambray-lès-Tours dispose de 5 971 logements en 2017. Tours métropole compte 162 256 logements en 2017. 77,5% des ménages de Tours métropole disposent d'au moins une voiture.</p> <p>L'habitat est localisé tout autour de la zone d'étude, constitués principalement de maisons individuelles.</p>	<p>Création d'emplois, notamment dans le secteur de l'administration publique, santé et enseignement et de la construction.</p> <p>Renforcement des services médicaux de l'agglomération Tourangelle.</p>
<b>Secteur hospitalier</b>		<p>Le CHRU fait partie du Groupement Hospitalier du Territoire (GHT) Touraine-Val-de-Loire, qui compte 7 hôpitaux membres. Le GHT compte 5 183 lits et places soit 76% des lits et places des établissements d'Indre-et-Loire.</p> <p>Le CHRU de Tours est réparti sur un ensemble de 9 sites, essentiellement localisés sur 6 lieux géographiques. 23 bâtiments autonomes sont répartis sur le site Trousseau.</p> <p>Le CHRU de Tours n'utilise pas d'énergies renouvelables de type géothermie, panneau photovoltaïque ou petit éolien en l'état actuel.</p> <p>Le réseau de chaleur du CHRU permet aux bâtiments psychiatries, archives, SMUR et CETRA d'être autonomes.</p>	<p>Optimisation du site Trousseau et de son fonctionnement.</p> <p>Regroupement des activités hospitalières sur deux sites : Trousseau et Bretonneau.</p> <p>Démolition de certains bâtiments et construction de nouveaux bâtiments sur le site Trousseau.</p> <p>Récupération de l'énergie émise par les bâtiments via différents systèmes de récupération de chaleur.</p> <p>Installation de panneaux solaires thermiques et panneaux photovoltaïques capteurs solaires mixtes permettant d'assurer la production d'électricité et de chaleur pour l'eau chaude sanitaire en toiture de bâtiments.</p>
<b>Occupation des sols</b>		<p>Le site est actuellement composé de bâti, de voiries et de végétation.</p> <p>Sur les 38 ha hospitaliers, 30% sont occupés par les bâtiments, les infrastructures routières, les parkings de surface et 70% par les espaces verts.</p>	<p>L'espace boisé protégé au PLU de la commune de Chambray-lès-Tours par l'appellation « espace non bâti à préserver » sera recréé pour une superficie équivalente, en bandes au sud-est et sud-ouest du site.</p> <p>Le site Trousseau sera densifié par les nouvelles constructions.</p> <p>Le projet limite l'étalement urbain. Les projets à proximité induiront, eux, une densification des environs du site.</p>
<b>Infrastructures et déplacements</b>		<p>Site desservi par de petites voies à usage de quartiers à l'exception de l'avenue de la République, accès principal du site. Deux accès secondaires existent, au nord et à l'est.</p> <p>L'ensemble de l'offre en stationnement est de 1 820 places. Les trajets des parkings à l'entrée de l'hôpital peuvent être contraignants.</p> <p>Le site est desservi par des lignes de bus du réseau Fil Bleu.</p> <p>L'hélistation du site compte une moyenne de 2 565 mouvements par an, soit 6 rotations diurne en moyenne par jour et une rotation par jour pour période nocturne.</p> <p>Carrefour d'accès au sud de l'hôpital chargé à l'heure de pointe du matin.</p>	<p>Le projet de deuxième ligne de tramway permettra la desserte directe du CHRU depuis La Riche ou depuis l'est de la commune de Chambray-lès-Tours. Diminution de l'automobile au profit du tramway.</p> <p>L'offre en stationnement sera améliorée.</p> <p>Les modes doux seront intensifiés par la création de cheminements piétons et de pistes cyclables au sein du site.</p> <p>Pas d'évolution du trafic lié à l'hélistation.</p> <p>Perturbation du trafic en phase chantier et évolution du trafic routier lié au projet en phase fonctionnement.</p>
<b>Commodités du voisinage</b>		<p>Aucune source particulière d'odeur permanente ou temporaire en dehors des odeurs habituelles (gaz d'échappements, odeurs de végétation).</p> <p>Les bâtiments du CHRU et les voies internes du site et environnantes sont source de pollution lumineuse (phares des voitures), ainsi que les quartiers d'habitations.</p> <p>Selon la CSB, le sud du site est affecté par le bruit de l'avenue de la République : niveaux sonores allant de 55 à 70 dB(A).</p> <p>Selon la campagne de mesure acoustique, le site en période diurne est caractérisé par des niveaux de bruit allant de 42 à 46 dB(A), et de 37 à 38 dB(A) en période nocturne.</p> <p>Le voisinage du site et particulièrement les zones d'habitations au sud-est et au sud-ouest du site sont impactées par le décollage et l'atterrissage des hélicoptères sur l'hélistation existante du site.</p>	<p>Intensification des pollutions lumineuses issues du CHRU à long terme, de par le regroupement des activités sur le site et donc l'augmentation du nombre de bâtiments sur le site Trousseau.</p> <p>Augmentation du niveau de bruit sur les zones nord-est et sud-ouest en phase chantier dû à l'hélistation provisoire.</p> <p>Augmentation du niveau de bruit sur les zones sud-est et sud-ouest en phase chantier dû à la nouvelle hélistation.</p> <p>Réduction des niveaux sonores sur l'avenue de la République par la mise en place de la deuxième ligne de tramway.</p>





<b>Air</b>	<p>La qualité de l'air sur l'agglomération tourangelle est correcte en moyenne annuelle. Dépassement de la valeur limite en NO<sub>2</sub> aux abords des axes routiers à forte circulation de l'agglomération tourangelle.</p> <p>Les principales sources d'émissions à proximité du site projet sont le « transport routier » (présence notamment de voies à forte circulation : A10 et Avenue de la République) ; le « résidentiel » et le « tertiaire » du fait de la localisation en milieu urbain. En fonction de l'orientation des vents pouvant induire un transport des polluants, les émissions des secteurs « industrie » et « agriculture » peuvent également contribuer à la présence de polluants dans l'air au niveau du site projet.</p>	<p>Pollution de l'air possible en phase chantier.</p> <p>Evolution du trafic routier lié au projet en phase fonctionnement.</p>
<b>Santé humaine</b>	<p>Les niveaux de bruit actuel ne sont pas susceptibles d'avoir des effets sur l'audition.</p> <p>La pollution atmosphérique dans la zone d'étude n'est pas de nature à affecter la santé humaine.</p> <p>Pas de pollutions du sol ou de l'eau pouvant avoir un effet sur la santé humaine.</p>	<p>Pas d'effet significatif du projet sur la qualité de l'air et la santé humaine.</p>
<b>Patrimoine culturel</b>	<p>Absence de site inscrit/classé, de monument historique ou bien inscrit/classé au patrimoine mondial, de site patrimonial remarquable et de zone de présomption de protection archéologique sur la zone de projet.</p>	<p>Sans objet.</p>
<b>Paysage</b>	<p>Paysage urbain qualitatif avec un tissu aéré et la présence d'espaces naturels sur la zone d'étude. Trame verte présente sur les zones urbaines.</p> <p>Présence de quartiers résidentiels et d'une zone industrielle rompant avec l'environnement.</p>	<p>Imperméabilisation supplémentaire et arbres devant être abattus.</p> <p>Valorisation de la trame verte et bleue du site :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– requalification du parvis en jardins de la renaissance masquant le front bâti des bâtiments proches de l'avenue de la République,</li><li>– création d'une prairie humide au sein du parvis-parc,</li><li>– création d'espaces arborés à protéger en bordures sud-ouest et sud-est du site, permettant de masquer les vues des riverains sur les bâtiments proches,</li><li>– plantations d'arbres en limite nord du site permettant de masquer les vues des riverains sur les bâtiments les plus proches,</li><li>– création d'un réseau de mare au nord, impactant ainsi positivement la trame bleue du site.</li></ul>





## 5 DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact présente :  
« 5° une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement ».

Tel est l'objet du présent chapitre.

### 5.1 LES DIFFERENTS TYPES D'EFFET ET LA NOTION D'IMPACT<sup>1</sup>

#### 5.1.1 DEFINITION DU TERME « EFFET »

L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une nouvelle infrastructure de transport émettra un certain niveau sonore en dB(A) à une distance de 500 m de l'infrastructure.

##### a) *Effets directs/ indirects*

Les *effets directs* sont ceux directement attribuables aux aménagements projetés.

Les *effets indirects* résultent d'autres interventions induites par la réalisation des aménagements et par leurs effets directs. Ils sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du lieu d'implantation du projet.

##### b) *Effets temporaires/permanents*

Les *effets temporaires* disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation de travaux de construction et de démantèlement : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières, odeurs, pollutions, vibrations, dérangement de la faune, destruction de la flore, etc.

Les *effets permanents* ne disparaissent pas tout au long de la vie du projet, par exemple la visibilité, le bruit, la pollution des eaux, etc. Il s'agit également d'effets de longue durée dus au changement de destination du site : compactage du sol, démolition de murets ou talus, abattage d'arbres ou de haies bocagères, apparition de plantes adventices, etc.

##### c) *Effets positifs / négatifs*

L'analyse des effets positifs et négatifs confortent le rôle d'aide à la décision de l'étude d'impact par une balance des avantages et inconvénients du projet sur l'environnement, que ce soit sur le milieu physique, le milieu naturel ou l'homme et son cadre de vie.

##### d) *Addition et interaction des effets*

Ces notions se rapprochent de celle d'effets induits et sont à considérer avec la notion d'interrelation entre les enjeux.

##### e) *Effets induits*

Les effets induits sont ceux qui ne sont pas liés directement au projet mais en découlent : il s'agit par exemple de l'augmentation de la fréquentation du site par le public qui engendre un dérangement de la faune ou un piétinement accru des milieux naturels remarquables alentours, et ce même si la conception du projet les a préservés.

##### f) *Effets cumulés*

L'évolution de la législation et de la réglementation des études d'impact impose la prise en compte des effets cumulés avec d'autres projets connus (article L. 122-3 du Code de l'Environnement).

Ces effets sont définis par la Commission européenne (« cumulative effects ») comme des « changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures ». Le terme « cumulé » fait donc référence à l'évaluation de la somme des effets d'au moins deux projets différents.

Afin d'analyser les effets cumulés il est nécessaire de croiser les impacts des projets connus (on se réfèrera à leurs études d'impact si elles sont disponibles ou aux impacts généralement attendus par type de projet) avec les impacts du projet soumis à l'étude d'impact et de vérifier que leur somme reste compatible avec l'environnement qui les accueille.

### 5.1.2 LA NOTION D'IMPACT

Les termes « effet » et « impact » n'ont pas la même signification.

Si l'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement, l'impact est la transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs. Pour reprendre l'exemple ci-avant relatif à l'ambiance sonore, l'impact sonore d'un projet de voirie sera fort si des riverains se situent à proximité immédiate de la voie, il sera faible si les riverains sont éloignés.

Pour évaluer les impacts, soit on attribue une valeur aux niveaux d'impacts afin de les agréger pour déterminer un impact global, soit on utilise une approche plus qualitative avec une visualisation graphique des résultats. Quelle que soit la méthode retenue, il convient de tenir compte des critères suivants pour apprécier le niveau d'impact :

- le risque encouru (perte d'habitats, nuisances),
- la réalité de l'impact (au regard des expériences acquises sur des projets similaires et de taille comparable, dans des environnements de qualité semblable),
- l'importance de l'impact (quantification, extension spatiale),
- les conséquences de cet impact sur les milieux affectés (espèces protégées), le caractère réversible ou non du changement, sa nature (positif, neutre ou négatif),
- la durée de l'impact (changement permanent ou temporaire des caractéristiques du site).

### 5.1.3 EVALUATION ET HIERARCHISATION DES IMPACTS

En reprenant la même structuration que celle de l'analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés, l'analyse des effets du projet est abordée dans un premier temps vis-à-vis de la phase de chantier (la description des différents travaux est donnée dans le premier chapitre de l'étude d'impact) et dans un second temps vis-à-vis de la phase d'exploitation à l'issue des travaux.

Dans chacun des domaines abordés, les mesures envisagées pour éviter ou réduire les effets notables du projet sur l'environnement, ou le cas échéant compenser ces derniers lorsqu'ils n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits, sont déclinés à la suite des effets pour permettre une lecture plus aisée.

Lorsque des mesures particulières sont envisagées, leurs effets, et le suivi de ces mesures sont précisés. L'analyse des effets du projet sur la santé humaine en phase travaux et exploitation fait l'objet d'un paragraphe spécifique.

Les impacts en phase travaux sont principalement liés aux terrassements et dégagement des emprises, ainsi qu'à l'organisation même du chantier sur la prévention des pollutions et minimisation des risques.

En phase exploitation, les impacts analysés sont généralement ceux observés dans le cadre de parades du même type.

L'analyse des impacts, résultant du croisement entre un effet et une sensibilité locale, a été réalisée en superposant l'emprise du projet avec les cartographies des différentes thématiques d'état initial.

L'appréciation du niveau d'impact s'effectue selon l'échelle ci-après :

Légende :	
	Impact positif fort
	Impact positif moyen
	Impact positif faible
	Impact nul/négligeable
	Impact négatif faible
	Impact négatif modéré
	Impact négatif fort

<sup>1</sup> Source : DREAL PACA, Guide de bonnes pratiques - Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact des infrastructures linéaires, juin 2010.





## 5.2 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE CHANTIER

### 5.2.1 MILIEU PHYSIQUE

#### 5.2.1.1 Climat

Les incidences du projet sur l'environnement en termes climatiques sont difficilement quantifiables mais vraisemblablement peu significatifs à l'échelle locale et régionale. Les travaux ne sont pas susceptibles d'avoir une quelconque influence sur le climat.

Seules des variations d'ordre microclimatiques sont possibles du fait de modifications du bilan énergétique au voisinage des sols.

Certaines conditions météorologiques (vents, sécheresse) pourraient être à l'origine d'un dégagement de poussières et gaz d'échappements, de manière locale. Toutefois, ces rejets seront limités :

- chantier temporaire,
- véhicules et engins de chantier répondant aux normes anti-pollution en vigueur,
- entretien régulier des véhicules et engins de chantier.

👉 Impact nul à négligeable (absence de mesures)

#### 5.2.1.2 Topographie - Géologie

##### a) Topographie

Les impacts de la phase travaux sur la topographie sont essentiellement liés aux phases de défrichements et de terrassements et à la constitution de stockages de matériaux, qui pourront induire ponctuellement et temporairement des modifications de la topographie du site.

En termes de déblais/remblais, l'équilibre sera recherché, mais certaines terres de déblai seront impropres au remblai, elles seront donc évacuées en décharge autorisée. A l'inverse, des apports de matériaux de bons remblais seront nécessaires. En l'état du projet, les volumes de remblais nécessaires aux terrassements seront de 277 500 m³. Les volumes de déblais de terres seront de 237 000 m³, soit un déficit de 40 500 m³.

##### b) Géologie

Concernant la géologie, les travaux prévus ne sont pas susceptibles de modifier les propriétés des terrains du site, le chantier n'aura donc aucun impact sur la géologie du site.

👉 Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

#### 5.2.1.3 Hydrologie : les eaux souterraines et superficielles

La nappe d'eau craie du séno-turonien du bassin-versant du Cher présente une certaine vulnérabilité vis-à-vis des risques de pollutions de surface. En effet :

- la nappe présente un état chimique médiocre,
- la nappe est fortement sollicitée pour tous les usages,
- la nappe possède une protection peu efficace à grande échelle, la rendant relativement vulnérable aux pollutions de surface.

La nappe d'eau des sables cénomaniens est peu vulnérable aux activités humaines de surface.

Aucuns cours d'eau ne se situe dans la zone de projet.

La pollution des eaux peut avoir plusieurs origines :

- les installations de chantier : risque de pollution par rejets directs d'eaux de lavage, d'eaux usées...,
- les risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets de chantier,
- les produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures...) sur des aires annexes,
- le lessivage des zones en cours de terrassements ou de défrichements,
- la formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux, des passages des engins, voire du fonctionnement des dépoussiéreuses,
- l'utilisation des matériaux de construction (ciment, plâtre, sables, graviers, enduits, plastiques, bois, etc.),
- les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics (en cas de fuites d'engins) ou des centrales de fabrication des enrobés,
- incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, ...).

En période de chantier, les risques de pollution sont principalement liés à l'entraînement de particules fines du terrain par le ruissellement des eaux de pluie et le remaniement des sols.

Ces particules sont apportées principalement par les opérations de terrassement et de défrichement (apport de matières en suspension) et à la circulation des engins (poussières). Elles provoquent une pollution de type mécanique néfaste pour la végétation et la faune aquatique car elle est susceptible de provoquer un colmatage des fonds de cours d'eau et/ou de vallon.

Il est difficile d'estimer le flux de matières en suspension pouvant être produit au niveau d'un chantier.

Ce risque de pollution reste important tant qu'il n'y a pas eu stabilisation des terrains par les aménagements.

Ces risques sont limités dans le cadre du projet, aucun rejet volontaire n'étant prévu dans le milieu naturel et aucun cours d'eau n'étant présent dans la zone de projet.

Les pollutions générées en phase de travaux sont généralement ponctuelles et temporaires. De ce fait, les risques de pollution restent aléatoires et difficilement quantifiables.

Les entreprises auront obligation de récupérer, de stocker et d'éliminer les huiles de vidange des engins conformément aux articles R.211-60 et suivants du Code de l'Environnement qui interdisent tout déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés.

Un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) fixera les obligations de chacun des intervenants dans l'aménagement.

Le site sera remis en état en fin de chantier afin d'évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié conforme à la réglementation en vigueur) dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel.

L'analyse des impacts et les mesures préconisées pour éviter, réduire et si possible compenser les impacts du chantier figurent dans le tableau ci-après.

Phases de travaux	Cibles	Impacts	Dispositions
Plates-formes et installations principales de chantier	Eau	Pollution par des fines	- Eaux des plates-formes collectées par des fossés périphériques et traitées avant rejet vers le milieu extérieur, - Séparation des activités et des circulations afin d'éviter des accidents, - Implantation éloignée des milieux sensibles.
Bureaux, bases vies	Eau	Pollution organiques ou par des fines	- Assainissement périphérique de la plateforme afin de traiter les eaux de ruissellement avant rejet vers le milieu extérieur.
Sanitaire et réfectoire	Eau	Pollution organique	- Traitement des eaux usées par système adapté : fosses vidées régulièrement, - Effort de gestion des eaux afin de limiter la consommation et de réduire les rejets.
Alimentation en eaux	Eau, nappe	Diminution de débit, assèchement	- Avec branchement sur le réseau de distribution d'eau.
Gestion de déchets	Eau, sol	Pollution par hydrocarbures	- Respect des plans départementaux de gestion des déchets du BTP, - Collecte sélective des déchets et filières agréées, - Utilisation de bennes et conteneurs couverts, - Nettoyage régulier des abords de chantier, - Rédaction d'un plan d'élimination des déchets.





Phases de travaux	Cibles	Impacts	Dispositions
Gestion des hydrocarbures et des produits polluants	Sols, eau	Pollution par hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Collecte des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur,</li><li>- Interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles,</li><li>- Interdiction de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement).</li></ul>
Manipulation des hydrocarbures	Sols, eau	Pollution par hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elaboration d'un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle par hydrocarbure et en cas d'incendie,</li><li>- Présence de produits absorbants (kit-antipollution) dans les véhicules d'entretien.</li></ul>
L'aire de lavage	Sols, eau	Pollution hydrocarbures et par des fines	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aire étanche de lavage des véhicules de terrassements (à la sortie du chantier),</li><li>- Aire étanche de lavage des bennes à béton,</li><li>- Contrôle du taux d'hydrocarbures des rejets,</li><li>- Gestion des eaux afin de diminuer la consommation et les rejets trop importants,</li><li>- Rejets directs interdits.</li></ul>
Plateforme de préfabrication et de construction	Sols, eau	Pollutions hydrocarbures, fines	<ul style="list-style-type: none"><li>- Traitement des eaux de ruissellement par décantation et filtration avant rejet vers le milieu naturel,</li><li>- Stockage des matériels fixes et des produits polluants sur rétention étanche.</li></ul>
Ravitaillement en carburants des engins	Sol, nappe	Pollution par hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Équipement des engins par système de remplissage rapide,</li><li>- Remplissage des réservoirs des engins de chantier avec des pompes à arrêt automatique,</li><li>- Effectué par un professionnel de bord à bord en présence de produits absorbants pour récupérer les déversements éventuels sur le sol,</li><li>- Ravitaillement éloigné des milieux sensibles.</li></ul>
Stockage de produits polluants	Eau	Pollution par hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Stockage des huiles de coffrage,</li><li>- Stockage sous bac de rétention pour produits polluants.</li></ul>
Réparation suite à un incident	Cours d'eau, nappe	Pollution par fines et hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de lavage d'engin sur le chantier sans récupération et traitement des eaux polluées,</li><li>- Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique sur l'aire du chantier,</li><li>- Maintien en parfait état des engins intervenant sur le chantier.</li></ul>
Lavage des engins de terrassement	Eau, cours d'eau	Pollution par fines et hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aire de lavage spécifique étanche raccordée à un bassin de décantation et à un débourbeur-déshuileur,</li><li>- Aire et installations mécaniques hors zone inondable et éloignée des milieux sensibles,</li><li>- Pas de lavage d'engin sur le chantier ou sans récupération et traitement des eaux polluées.</li></ul>

Phases de travaux	Cibles	Impacts	Dispositions
Lavage des engins et du matériel – toupies, pompes à béton	Cours d'eau	Colmatage du fond du lit par laitance ciment	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aire de lavage des matériels de bétonnage spécialement aménagée le plus éloignée possible du cours d'eau,</li><li>- Bassin de dépotage à proximité sur les accès.</li></ul>
Décapage de terre végétale	Sols, flore, cours d'eau	Érosion, entraînement de fines	<ul style="list-style-type: none"><li>- Stockage en dépôt,</li><li>- Fermeture des dépôts pour éviter le ruissellement et le pourrissement,</li><li>- Prévoir si possible un assainissement.</li></ul>
Assainissement provisoire du chantier	Sols, cours d'eau	Pollution par des fines	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pas de rejet dans le milieu naturel sans dispositif de décantation suffisamment dimensionné ou/et filtration des eaux.</li></ul>

Les itinéraires des engins de chantier seront organisés de façon à limiter les risques d'accident en zone sensible.

En cas de pollution accidentelle, les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes seront adaptées en fonction de l'incident rencontré. De plus, ces modalités seront manifestement supervisées par les pompiers, l'entreprise mettant alors ses moyens, en matériel notamment, à la disposition de ce service.

Les ouvrages, les travaux et les conditions de réalisation et d'exploitation seront conformes au présent dossier de déclaration.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

## 5.2.2 PATRIMOINE NATUREL

### 5.2.2.1 Evaluation des impacts Natura 2000

L'évaluation des impacts Natura 2000 est présentée en partie 5.3.2.

### 5.2.2.2 Evaluation des impacts du projet

Le tableau ci-après présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors de la phase de travaux.

Les effets pressentis du projet présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

#### Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
<b>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces</b> Cet effet résulte de l'emprise sur les habitats naturels, les zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit, du développement des espèces exotiques envahissantes ...	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
<b>Destruction des individus</b> Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet, collision avec les engins de chantier, piétinement...	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens.





<b>Altération biochimique des milieux</b> Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières par colmatage (poussières).	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales. Toutes les espèces de faune (en particulier à faible déplacement comme les reptiles, les amphibiens).
<b>Perturbation</b> Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

☞ Impact négatif modéré(mesures de réduction)

### 5.2.3 MILIEU HUMAIN

#### 5.2.3.1 Population

Les travaux ne sont pas de nature à modifier les dynamiques démographiques.  
Aucune habitation permanente ne sera détruite par le projet.

Seuls les établissements de santé du site et les habitations les plus proches du site pourraient subir des perturbations en phase chantier, liées tant à la circulation des camions de chantier qu'aux nuisances potentielles (poussières, bruit).

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

#### 5.2.3.2 Activités économiques

Le fonctionnement de l'hôpital sera maintenu tout au long des travaux.  
Le phasage des travaux a été pensé de manière à maintenir les flux du site pendant la phase chantier. De plus, une démarche de chantier à faibles nuisances sera mise en place de manière à limiter l'impact pour le fonctionnement quotidien de l'hôpital.

Aucune autre activité ne sera impactée durant les travaux.

Pendant la durée des travaux, l'impact pourra être positif pour certaines activités proches du projet : restaurants et sous-traitance aux entreprises de BTP locales notamment. L'investissement prévu pour les travaux de construction du nouvel hôpital Trousseau est de l'ordre de 209 millions d'euros hors taxes. Le projet pourrait générer pendant toute la durée du chantier environ 2 027 emplois<sup>1</sup>. Ces emplois ne sont pas forcément des emplois créés mais peuvent apparaître comme des emplois déplacés.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

☞ Impact positif faible pour les restaurants et entreprises BTP locales (absence de mesures)

#### 5.2.3.3 Réseaux

La phase travaux induit un accroissement des besoins en matière énergétique de manière à assurer le fonctionnement du chantier et son approvisionnement.

Le dévoiement, le renforcement et la création des réseaux nécessaires à la desserte du site seront pris en charge dans le cadre du projet d'aménagement.

La phase chantier comporte des travaux de VRD. Comme tout chantier de ce type, des interférences avec les réseaux en place sont possibles. Des canalisations de divers réseaux (eau potable, assainissement, pluvial, électricité, gaz,

<sup>1</sup> Source Fédération Nationale des Travaux Publics, 2014 : 1 millions d'euros investi dans des travaux d'infrastructures génère 9,7 emplois dont 6,3 emplois directs permanents, 0,8 emplois directs intérimaires et 2,6 emplois indirects (hors intérim).

télécommunication) cheminent en bordure et au sein du périmètre d'étude. Le projet pourra conduire à déplacer, remplacer ou à créer certains éléments de réseau.

☞ Impact nul à négligeable (absence de mesures)

### 5.2.4 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

#### 5.2.4.1 Réseau viaire et accès au site

L'opération dans sa phase chantier entrainera une augmentation locale et temporaire de la circulation routière, liée notamment à la circulation des camions de chantier, les engins étant interdits sur les voies publiques, ainsi qu'aux éventuelles coupures, restrictions, alternats temporaires ou déviations de circulation.

Le chantier sera organisé de manière à limiter les impacts sur la circulation. Le plan des installations de chantier est présenté en partie 2.5.

Les flux seront concentrés sur le carrefour d'accès sud de l'avenue de la république, à l'exception :

- des flux urgences reportés sur la rue Félix Dujardin,
- des flux des véhicules employés reportés sur l'entrée nord.

Le carrefour sud est saturé le matin en temps normal. Il le sera d'autant plus en phase chantier, sans prendre en considération le chantier du tram qui contraindra les accès au CHRU et réduira les capacités de l'avenue de la République. Le report des flux « employés » sur l'accès nord permettra de rendre le carrefour d'entrée sud fluide.

Les rotations de camions nécessaires à la gestion du chantier de construction du NHT et NHC, dont la présente étude d'impact est incluse dans le permis de construire, sont présentées ci-après.

Les rotations de camions pour les autres programmes seront déterminées au fur et à mesure des études de conception de ces projets.

Les flux poids-lourds seront constants tout au long de la journée.

Les véhicules de chantier emprunteront :

- soit l'avenue de la République afin d'accéder au chantier par le sud, soit l'allée Ambroise Paré pour accéder au chantier par le nord-ouest,
- soit l'avenue de la République afin de quitter le chantier par le sud, soit la rue Mansart donnant sur la rue Félix Dujardin à l'est du site pour quitter le chantier.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de camions par jour	0	120	0	120	134	134	152	32	32	32	32	32	32	37	0	39	33	28	35	33

Mois	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Nombre de camions par jour	25	25	25	25	22	22	0	19	19	13	10	10	10	64	6	6	0	0	0	0

Rotations de camions par jour nécessaires aux travaux

Les arrivées et départs des ouvriers seront en décalage par rapport aux secteurs de pointe du secteur, ce qui limitera l'impact sur le fonctionnement des carrefours, mais pas la gêne pour les riverains. Ces effets seront cependant temporaires, limités à chaque phase.

#### 5.2.4.2 Transports en commun et modes de déplacements doux

Les travaux d'aménagements des bâtiments et des aires de circulation et stationnement risquent de provoquer des ralentissements sur la voie de bus située dans l'emprise du site, dû aux entrées et sorties de camions de véhicules de chantier.

Les travaux pourront aussi induire des gênes auprès des piétons, celles-ci seront toutefois temporaires.

#### 5.2.4.3 Stationnement

Pendant la durée des travaux, des emplacements de stationnements seront inaccessibles. Le stationnement du site pourra donc être perturbé, mais les autres espaces de stationnement seront disponibles.



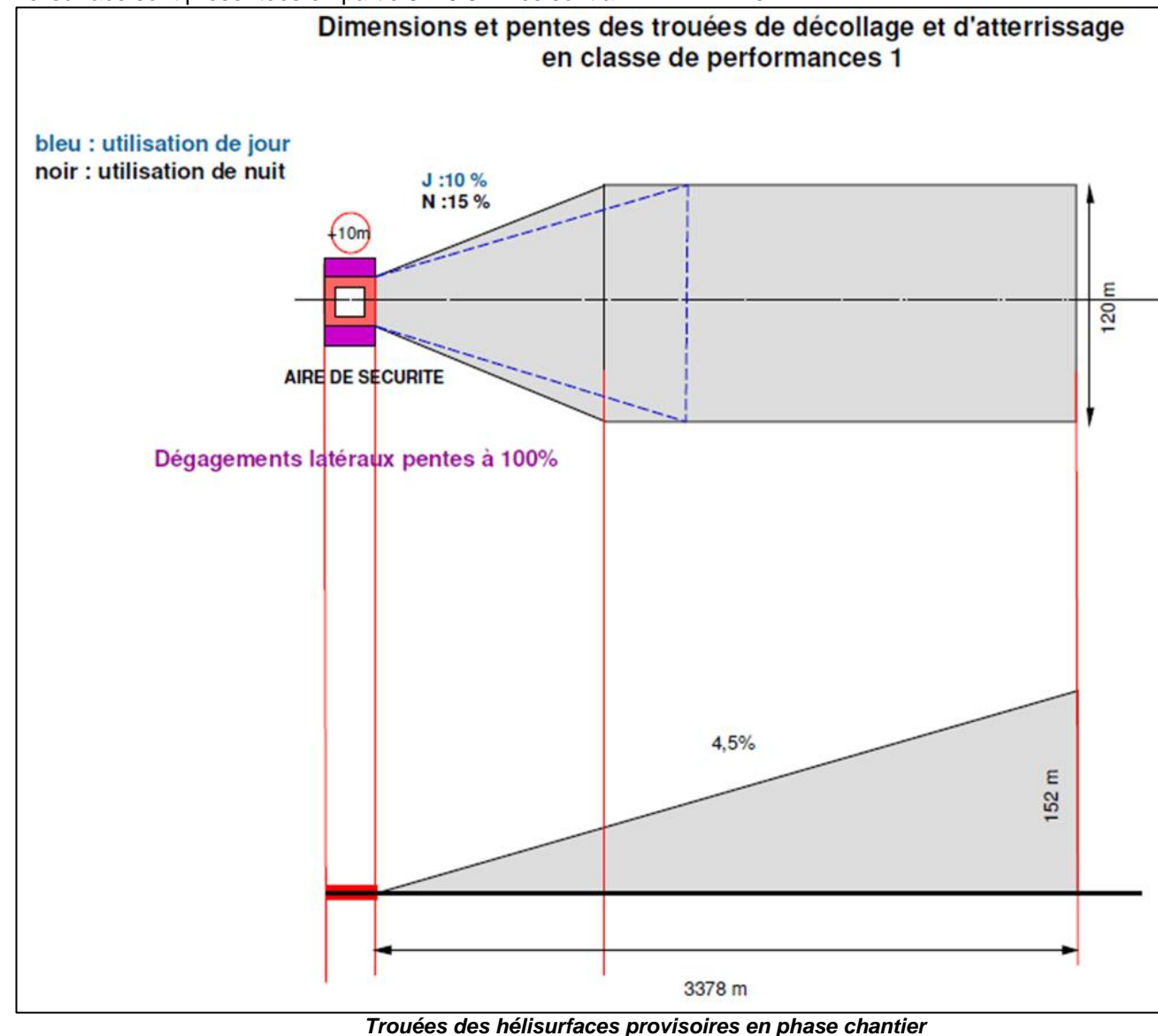
En outre, un parking a été créé au nord du site afin de garantir une offre de stationnement équivalente à celle d'aujourd'hui pendant la période des chantiers du NHT et du NHC.

Un parking ouvrier sera créé au nord du site sur le terrain de rugby.

#### 5.2.4.4 Transport ferroviaire et aérien

Le chantier n'a aucun effet direct sur ces modes de transport.

L'hélicoptère de l'hôpital sera inaccessible en phase travaux car située dans l'emprise du futur plateau technique NHT. Une hélicoptère provisoire sera mise en place au nord du site afin d'assurer la continuité du service. Les trouées de cette hélicoptère sont présentées en partie 5.2.5.3. Elles sont au nombre de 3 suivant l'avancée du chantier.



Aucune hausse de trafic n'est attendue sur l'hélicoptère provisoire.

#### 5.2.4.5 Sécurité des usagers

Tout chantier de cette importance peut occasionner un impact sur la sécurité des usagers des voies publiques lié à l'augmentation de la circulation poids-lourds.

Toutefois l'expérience montre que si les précautions nécessaires sont prises sur les restrictions de circulations adoptées, le bon entretien des véhicules et le respect des vitesses, cet impact peut être maîtrisé.

Les itinéraires des engins de chantier seront déterminés de manière à limiter au minimum les nuisances engendrées (sur le trafic, sur la voirie, sur les usagers de la route). Le balisage du chantier sera soigné.

De plus les zones de chantier seront clôturées afin d'en interdire l'accès aux personnes non autorisées.

Impact négatif fort (mesures d'évitement et de réduction à prendre)

### 5.2.5 COMMUNITES DU VOISINAGE

#### 5.2.5.1 Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Les travaux pourront émettre des vibrations, notamment lors de la réalisation des terrassements et lors de l'utilisation de matériel spécifique (Brise Roche Hydraulique – BRH). Cet effet sera localisé et sur une durée réduite sur un même secteur du chantier.

Aucuns travaux ne sont prévus de nuit. Le chantier n'aura donc aucune incidence sur l'ambiance lumineuse.

Le chantier sera source d'odeurs classiquement émises pour des chantiers de ce type de travaux : terres retournées, odeurs de béton, ou de bitumes lors de la mise en place des revêtements. Ces nuisances resteront temporaires et localisées.

Impact négligeable (absence de mesures)

#### 5.2.5.2 Qualité de l'air

Les effets majeurs de ce chantier, du point de vue de la qualité de l'air, concernent les rejets de poussières dans l'atmosphère et sont par nature limités dans le temps et dans l'espace.

Tout chantier est générateur de poussières, dont les sources concernent essentiellement :

- les mouvements des engins mobiles lors des terrassements,
- la circulation des engins de chantiers (pour le chargement, le déchargement et le transport),
- les travaux d'aménagement des nouvelles constructions.

Au demeurant, les poussières émises par les engins de terrassement diminueront notablement au fur et à mesure de l'avancement des travaux sur chaque chantier. Les matériaux seront humidifiés, compactés et directement évacués hors du chantier, réduisant ainsi fortement le risque d'émission de poussières.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques.

Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source.

Les effets du chantier seront donc les suivants :

- effets directs :
  - *pollution de l'air* : cette pollution ne se fera que de manière très localisée, au droit de la zone de chantier. Son incidence aux échelles locale et régionale sera négligeable étant donné le respect, par les camions et engins de chantier, des normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques,
- effets indirects :
  - risque pour la santé des populations exposées : l'impact sera faible sur ce point.

Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

#### 5.2.5.3 Ambiance sonore

##### a) Impacts généraux du chantier

Le chantier sera à l'origine de nuisances sonores qui auront un impact sur l'ensemble de la zone d'étude, notamment pendant les phases de terrassements (Brise Roche Hydraulique – BRH).

La réglementation impose au maître d'ouvrage de remettre au préfet du département concerné par les travaux, un mois au plus tard avant l'ouverture du chantier, tous les "éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée prévisible, les nuisances sonores attendues ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances" (cf. article R571-50 du code de l'environnement).

Les usagers du CHRU et les riverains de la zone de chantier pourront être impactés par le bruit généré par les travaux, mais cette gêne sera temporaire, le temps du chantier et uniquement de jour. Cet impact est considéré comme négatif faible.

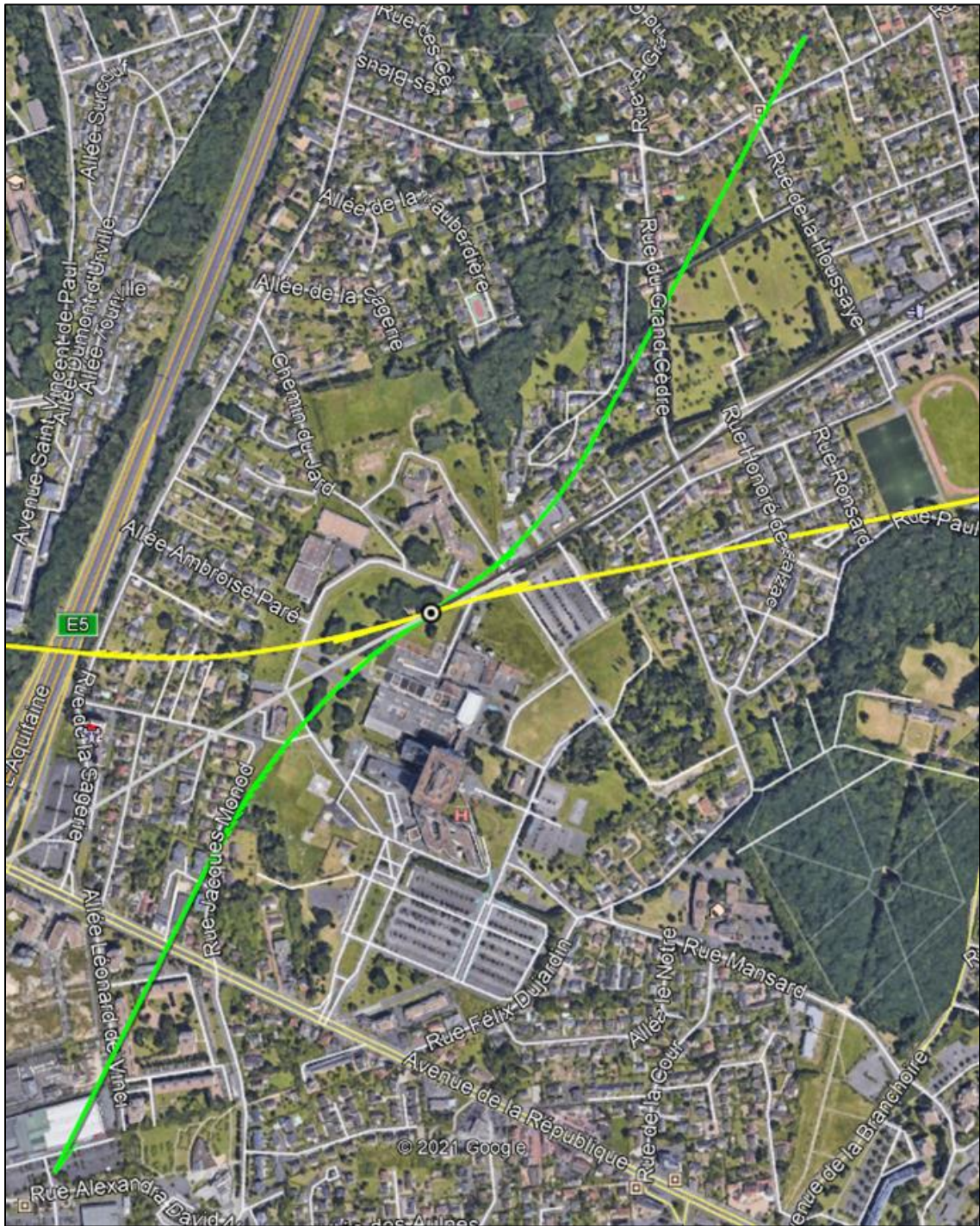
Une charte chantier à faibles nuisances précisera les dispositions à prendre pour s'assurer d'une réduction des nuisances sonores du chantier.

##### b) Étude d'impact acoustique

- Hélicoptère en phase chantier

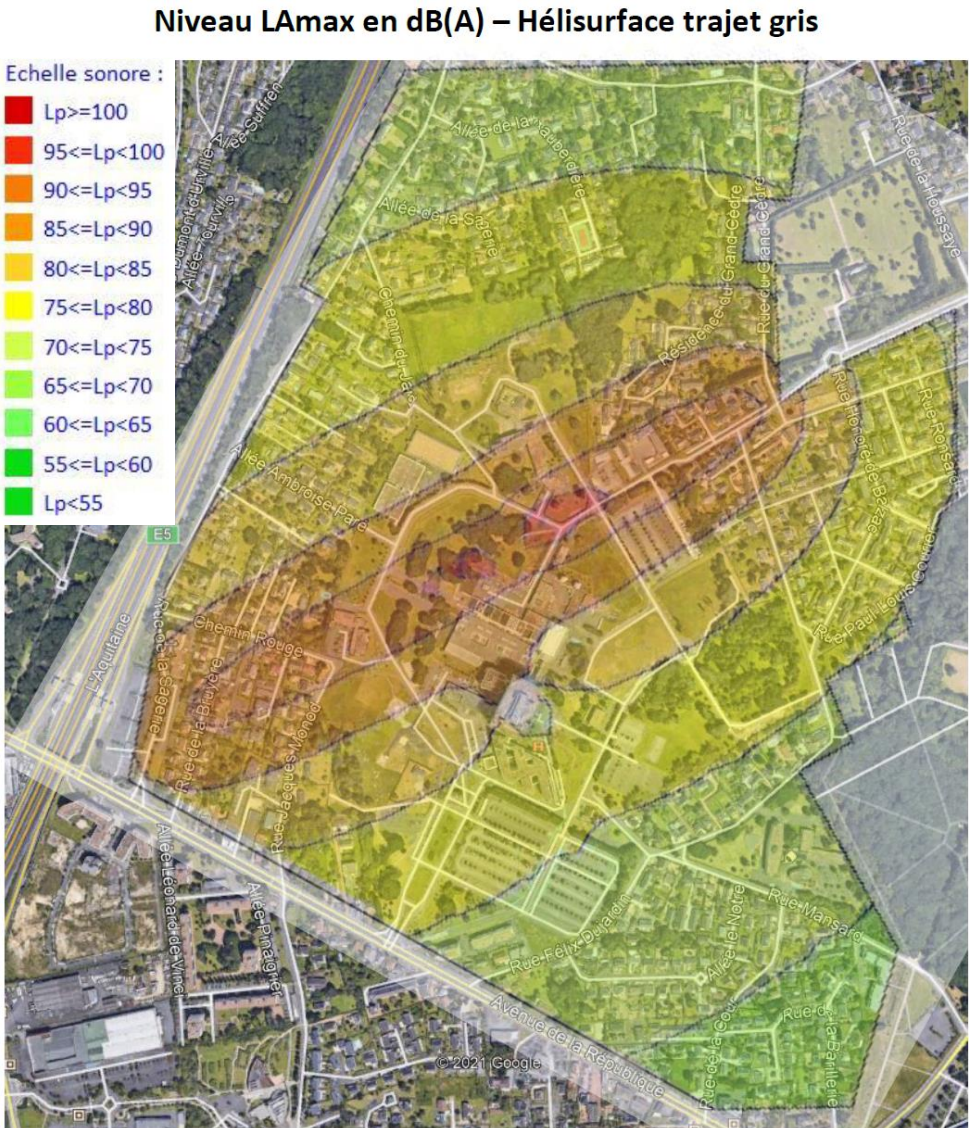


Lors de la phase chantier, il est prévu la création d'une hélisurface provisoire afin d'assurer la continuité du service. Les trouées de cette hélisurface sont présentées sur la vue satellite ci-contre. Elles sont au nombre de 3 (grise, jaune et verte) suivant l'avancée du chantier.



Trouées de l'hélisurface en phase chantier

• **Niveaux L<sub>Amax</sub> générés par l'exploitation de l'hélisurface en phase chantier (Trajet gris)**  
L'ensemble des niveaux sonores L<sub>Amax</sub> générés par l'exploitation de l'hélisurface provisoire en phase chantier pour le trajet gris sont présentés dans la cartographie suivante.



Cartographie des niveaux L<sub>Amax</sub> générés par l'héli-surface provisoire en phase chantier – Trajet Gris

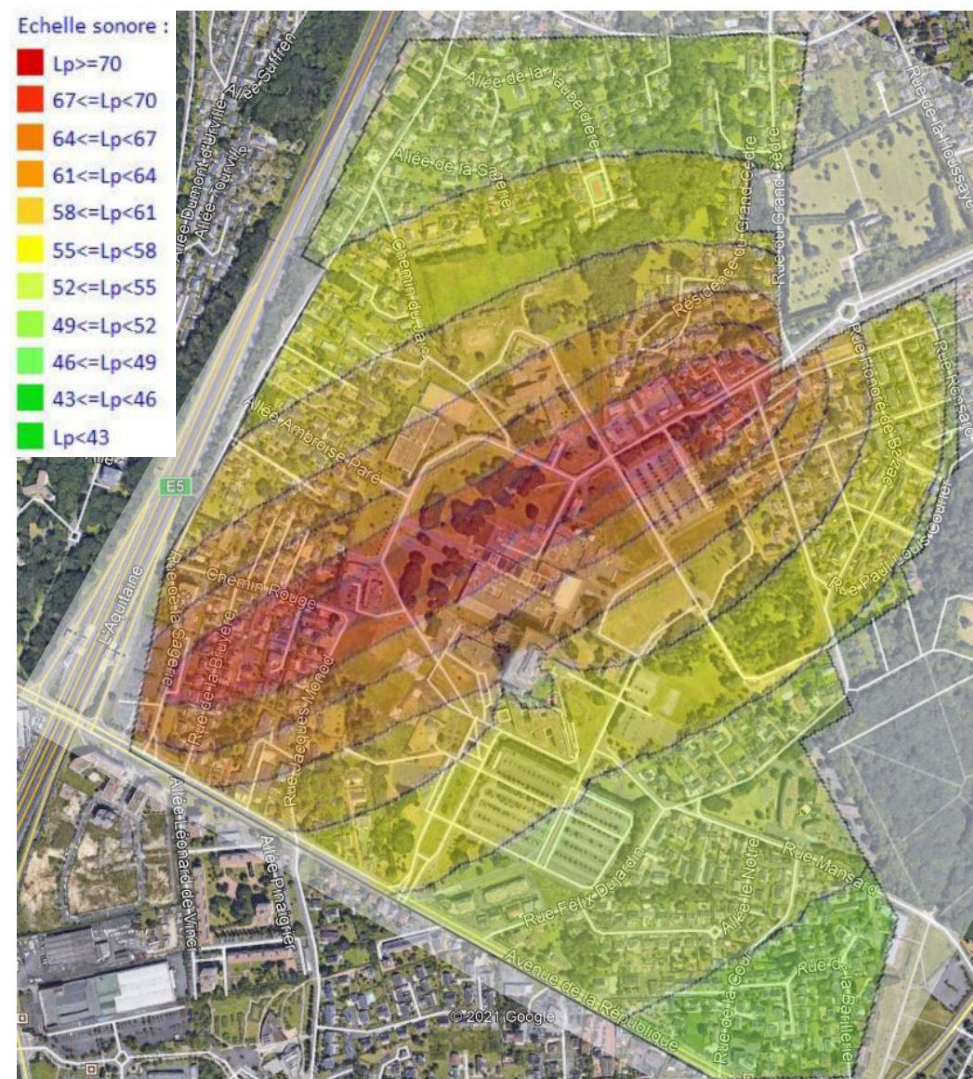
- Zone 1 – Habitation au nord-ouest**  
Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 70 dB(A) et 80 dB(A).
- Zone 2 – Habitations au nord-est**  
Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 2, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'héli-surface avec le trajet gris, sont le plus impactés par l'exploitation de l'héli-surface en phase chantier et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.
- Zone 3 – Habitations au sud-est**  
Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 80 dB(A).
- Zone 4 – Habitations au sud-ouest**  
Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 80 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'héli-surface avec le trajet gris, sont le plus impactés par l'exploitation de l'héli-surface en phase chantier et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.



- **Niveaux LAeq et Lden générés par l'exploitation de l'hélicsurface en phase chantier (Trajet gris) en période diurne et nocturne**

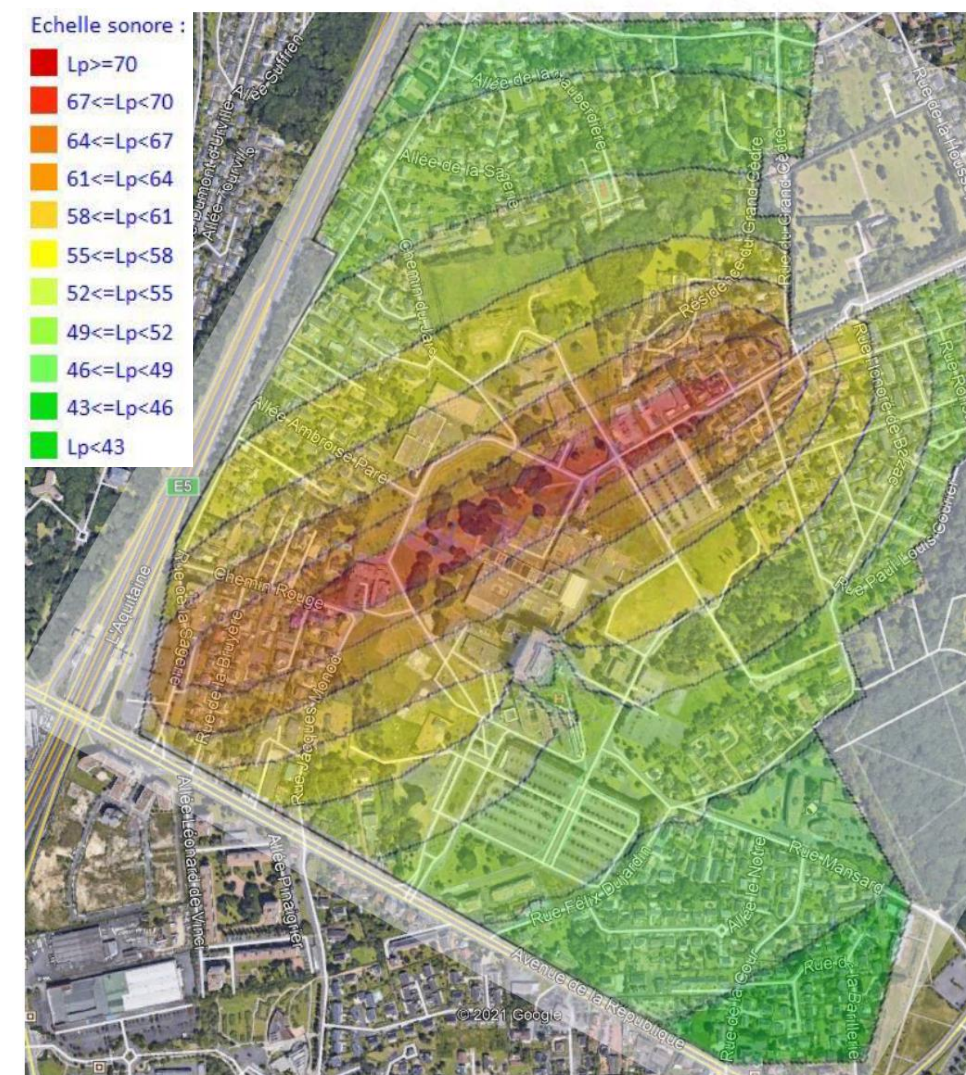
L'ensemble des niveaux sonores LAeq générés par l'exploitation de l'hélisurface provisoire en phase chantier pour le trajet gris en période diurne (7h – 22h) et nocturne (22h – 7h) sont présentés dans les cartographies suivantes

### Niveau LAeq Jour en dB(A) – Hélisurface trajet gris



**Cartographie des niveaux LAeq Jour générés par l'hélicsurface provisoire en phase chantier – Trajet Gris**

### Niveau LAeq Nuit en dB(A) – Héli-surface trajet gris



**Cartographie des niveaux LAeq Nuit et Lden générés par l'hélicsurface provisoire en phase chantier – Trajet Gris**

### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 52 dB(A) et 61 dB(A) en période diurne et entre 46 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.

### Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 49 dB(A) et 70 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 2, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet gris, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

### Zone 3 – Habitations au sud-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 55 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 52 dB(A) en période nocturne.

### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 58 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet gris, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.



- Niveaux L<sub>Amax</sub> générés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier (Trajet jaune)

L'ensemble des niveaux sonores L<sub>Amax</sub> générés par l'exploitation de l'hélicoptère provisoire en phase chantier pour le trajet jaune sont présentés dans la cartographie suivante.

Niveau L<sub>Amax</sub> en dB(A) – Hélicoptère trajet jaune



Cartographie des niveaux L<sub>Amax</sub> générés par l'hélicoptère provisoire en phase chantier – Trajet Jaune

**Zone 1 – Habitation au nord-ouest**

Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 70 dB(A) et 80 dB(A).

**Zone 2 – Habitations au nord-est**

Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 80 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 2, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet jaune, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

**Zone 3 – Habitations au sud-est**

Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 80 dB(A).

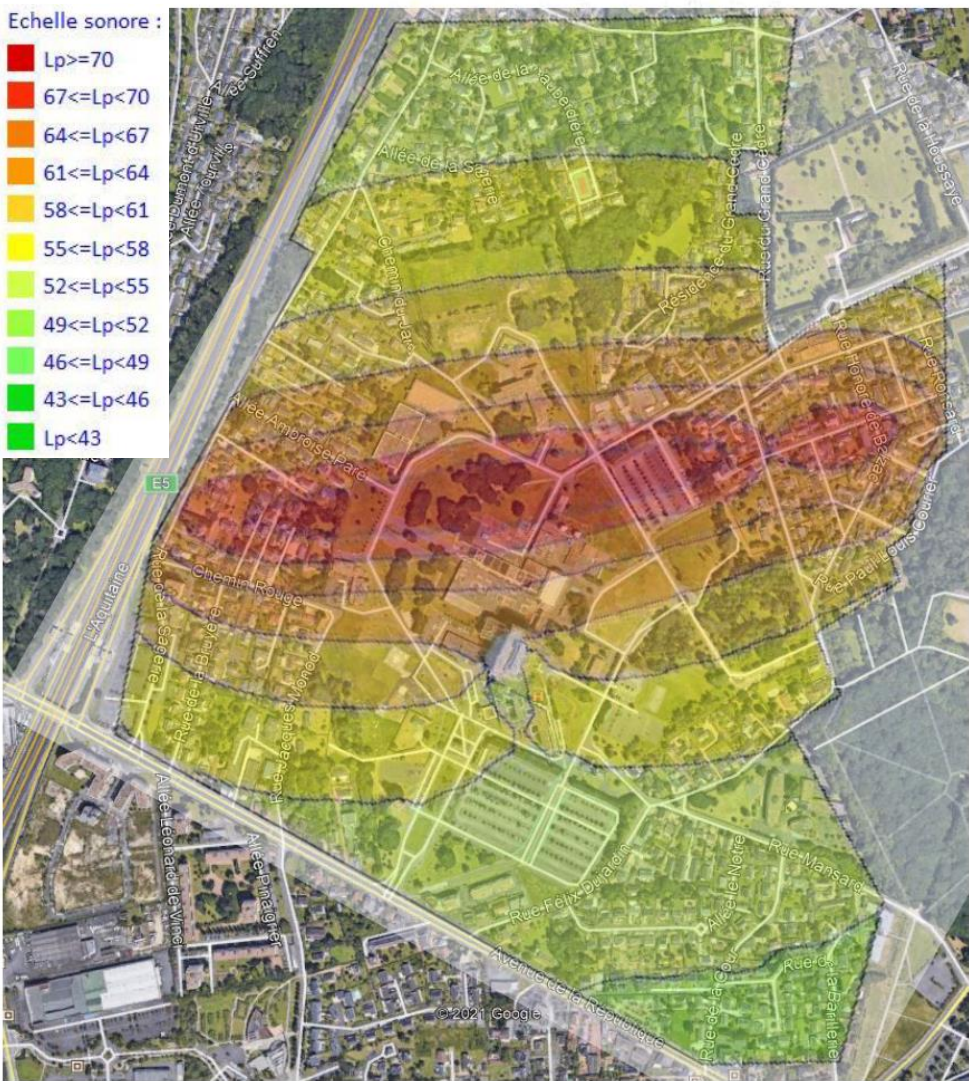
**Zone 4 – Habitations au sud-ouest**

Les niveaux sonores L<sub>Amax</sub> calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet jaune, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

- Niveaux L<sub>Aeq</sub> et L<sub>den</sub> générés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier (Trajet jaune) en période diurne et nocturne

L'ensemble des niveaux sonores L<sub>Aeq</sub> générés par l'exploitation de l'hélicoptère provisoire en phase chantier pour le trajet jaune en période diurne (7h – 22h) et nocturne (22h – 7h) sont présentés dans les cartographies suivantes.

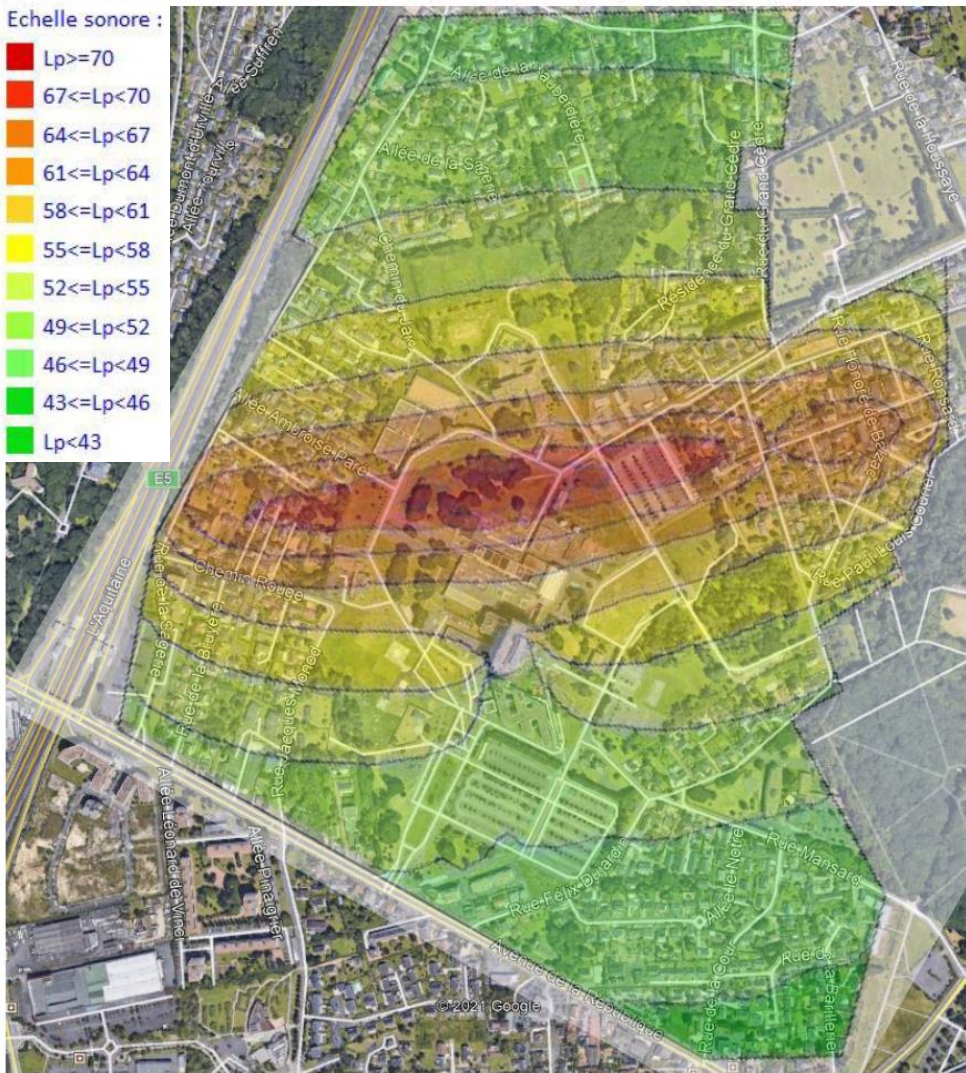
Niveau L<sub>Aeq</sub> Jour en dB(A) – Hélicoptère trajet jaune



Cartographie des niveaux L<sub>Aeq</sub> Jour générés par l'hélicoptère provisoire en phase chantier – Trajet Jaune



### Niveau LAeq Nuit en dB(A) – Hélisurface trajet jaune



Cartographie des niveaux LAeq Nuit et Lden générés par l'hélisurface provisoire en phase chantier – Trajet Jaune

#### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 52 dB(A) et 61 dB(A) en période diurne et entre 46 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.

#### Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 58 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 55 dB(A) et 67 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 2, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélisurface avec le trajet jaune, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélisurface existante et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

#### Zone 3 – Habitations au sud-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 58 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 52 dB(A) en période nocturne.

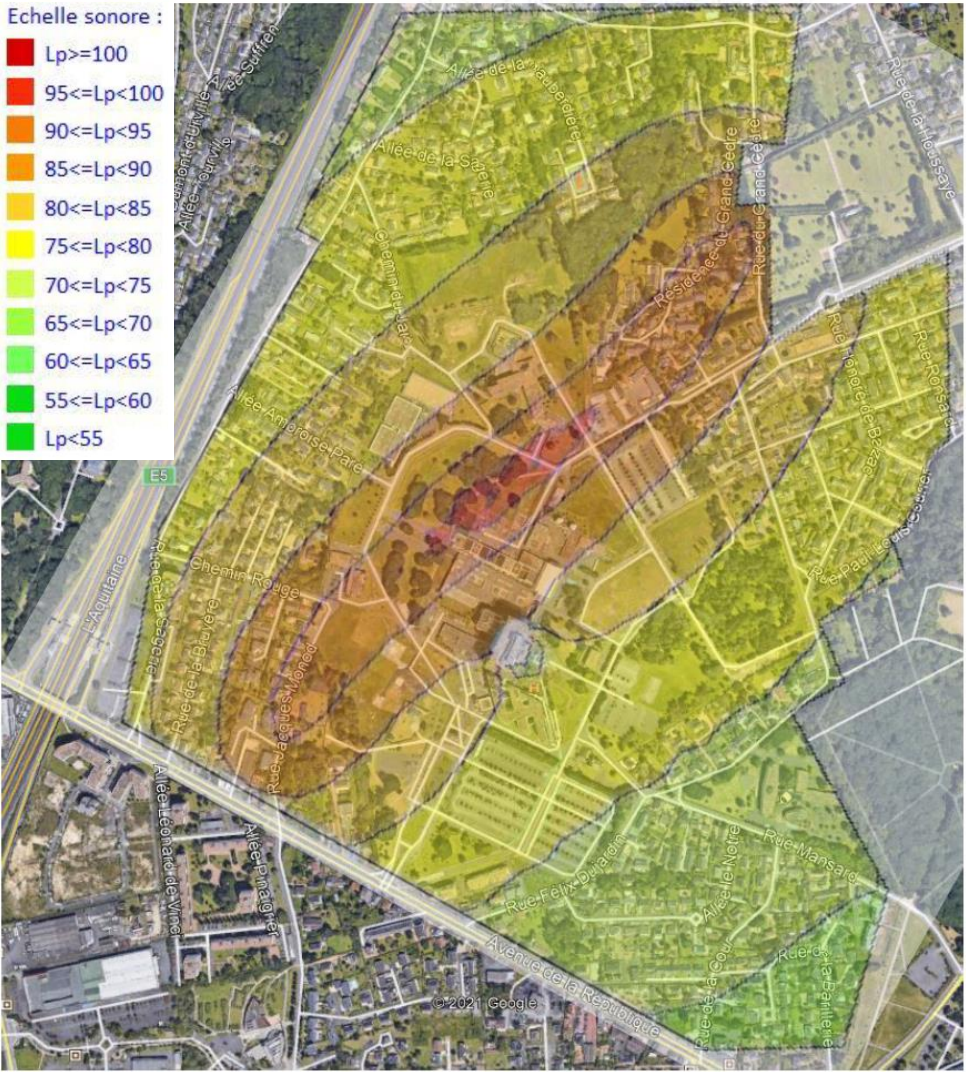
#### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 49 dB(A) et 70 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélisurface avec le trajet jaune, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélisurface existante et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

### Niveaux LMax générés par l'exploitation de l'hélisurface en phase chantier (Trajet vert)

L'ensemble des niveaux sonores LMax générés par l'exploitation de l'hélisurface provisoire en phase chantier pour le trajet vert sont présentés dans la cartographie suivante.

### Niveau LMax en dB(A) – Hélisurface trajet vert



Cartographie des niveaux LMax générés par l'hélisurface provisoire en phase chantier – Trajet Vert

#### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LMax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 70 dB(A) et 80 dB(A).

#### Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LMax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 2, se trouvant en partie dans l'axe de la trouée de l'hélisurface avec le trajet vert, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélisurface en phase chantier et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

#### Zone 3 – Habitations au sud-est

Les niveaux sonores LMax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 80 dB(A).

#### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

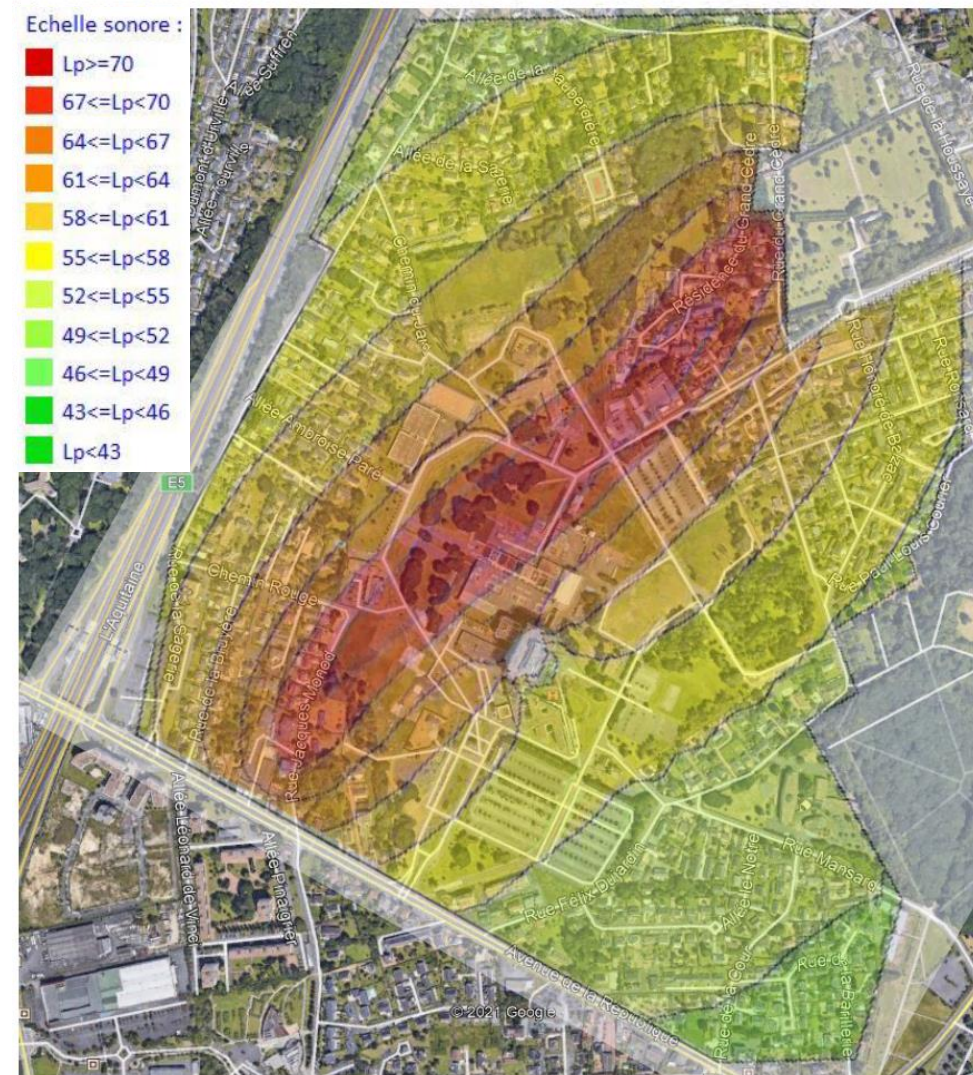
Les niveaux sonores LMax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 4, se trouvant en partie dans l'axe de la trouée de l'hélisurface avec le trajet vert, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélisurface en phase chantier et sont relativement important. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.



- **Niveaux LAeq et Lden générés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier (Trajet vert) en période diurne et nocturne**

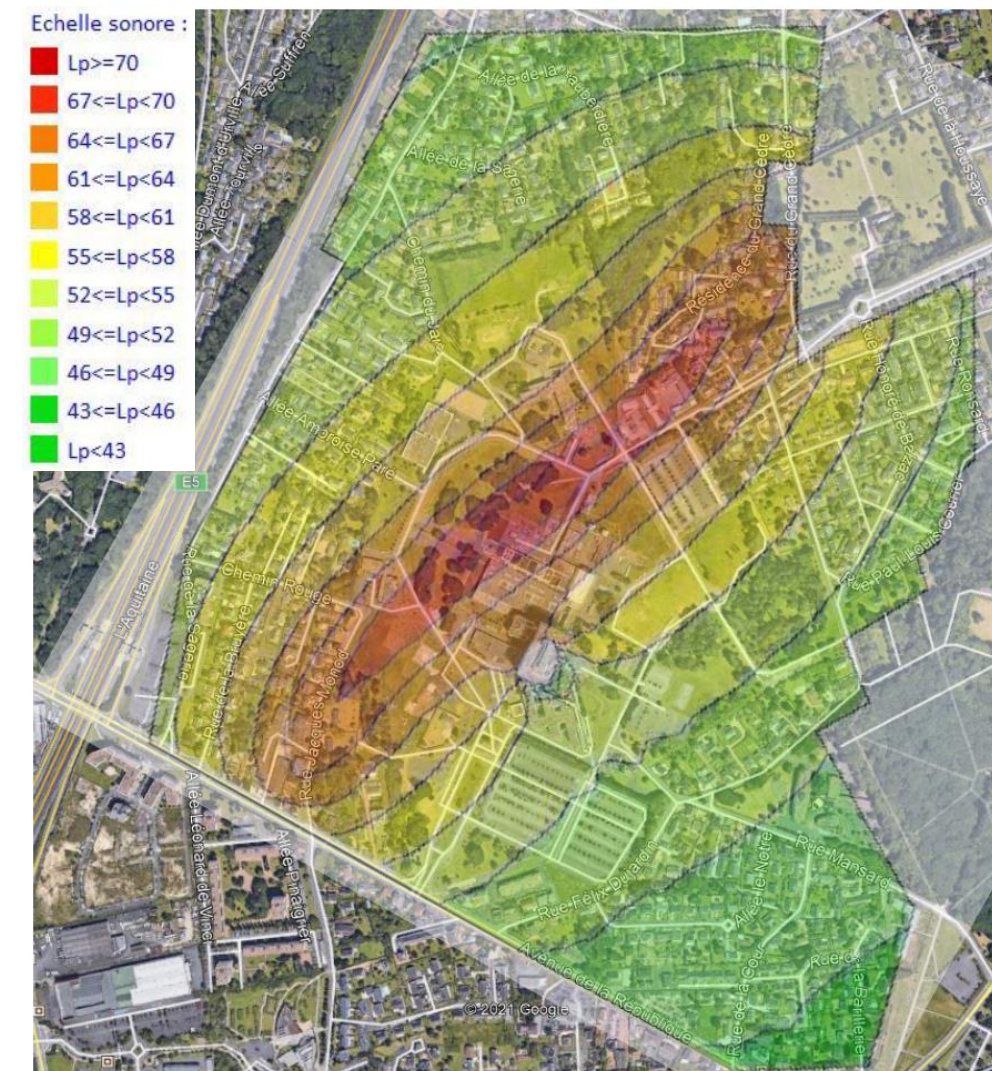
L'ensemble des niveaux sonores LAeq générés par l'exploitation de l'hélicoptère provisoire en phase chantier pour le trajet vert en période diurne (7h – 22h) et nocturne (22h – 7h) sont présentés dans les cartographies suivantes.

### Niveau LAeq Jour en dB(A) – Hélicoptère trajet vert



**Cartographie des niveaux LAeq Jour générés par l'hélicoptère provisoire en phase chantier – Trajet Vert**

### Niveau LAeq Nuit en dB(A) – Hélicoptère trajet vert



**Cartographie des niveaux LAeq Nuit et Lden générés par l'hélicoptère provisoire en phase chantier – Trajet Vert**

#### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 52 dB(A) et 61 dB(A) en période diurne et entre 46 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.

#### Zone 2 – Habitations au nord-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 55 dB(A) et 67 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 2, se trouvant en partie dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet vert, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

#### Zone 3 – Habitations au sud-est

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 58 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 52 dB(A) en période nocturne.

#### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 52 dB(A) et 67 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 4, se trouvant en partie dans l'axe de la trouée de l'hélicoptère avec le trajet vert, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélicoptère en phase chantier et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.





• Conclusion

Selon les différentes simulations réalisées dans le cadre de l'étude d'impact de l'hélisurface en phase chantier suivant les 3 trouées différentes, nous pouvons établir les constats suivants :

- les zones d'habitations les plus impactées par le bruit des hélicoptères en phase chantier seront la zone d'habitation au nord-est du site (zone 2) et celle au sud-ouest du site (zone 4) avec des niveaux instantanés (LAm<sub>ax</sub>) pouvant aller jusqu'à 95 dB(A). A noter qu'il y a une forte augmentation du niveau de bruit sur la zone 2 au sud-est du site par rapport à l'hélisurface existante ainsi que l'hélistation du NHT,
- le trajet le moins impactant sur les zones d'habitation voisine est le trajet vert qui survole moins d'habitations que les 2 autres trajet.

☞ Impact négatif modéré (mesures de réduction)

5.2.6 SANTE HUMAINE

5.2.6.1 Pollution du sol

Un site industriel et activité de service (BASIAS) en activité est présent dans l'emprise du projet. Il s'agit du site « CHRU Hôpital ».

Les analyses du diagnostic de pollution des sols réalisés par APAVE en 2019 montrent que tous les futurs déblais sont acceptables en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), à l'exception de deux sondages, pour lesquels une optimisation technico-économique pourra être définie en remblais sur site (sous VRD, merlon, contre-voile) ou hors site en plate-forme de transit pour valorisation.

De plus, pour les sols restant en place, il n'a pas été identifié de zones sur l'emprise du projet pouvant être considérées avec « une pollution » des sols. Les analyses montrent quelques anomalies chimiques diffuses dans les sols à des teneurs considérées comme non concentrées et non liées à des sources d'activités anthropiques spécifiques sur la période d'exploitation historique (hors apport possibles de remblais ponctuels) ; elles seront gérées par des Mesures Simples de Gestion (MSG) si elles ne sont pas évacuées hors site lors des terrassements.

Les travaux, notamment les phases d'excavation préalables nécessaires à la réalisation des fondations des nouvelles constructions, peuvent être à l'origine de pollution du sol.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

5.2.7 PAYSAGE, PROPRETE DES ABORDS, IMPACT VISUEL

5.2.7.1 Paysage

Le chantier sera visible temporairement par le personnel, les patients et les visiteurs du CHRU, par les piétons et automobilistes empruntant les voies environnantes ainsi que pour les riverains à proximité immédiate du site.

Cet impact est lié essentiellement :

- aux zones d'installation de chantier et de parcage des engins,
- aux travaux : phase de terrassement notamment, ainsi que les opérations d'acheminement du matériel (stockage).

Ces impacts sont néanmoins provisoires et inhérents à tous travaux. Ils constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement du cadre du projet.

Un nettoyage régulier de la chaussée circulée sera mis en place.

Des bâches pourront être mises en place sur les clôture de manière à isoler visuellement les travaux et éviter un effet de curiosité.

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)

5.2.7.2 Patrimoine

Le chantier n'altérera pas la visibilité sur le Clos du Bois Rayer, immeuble partiellement inscrit situé au nord du site et dont le périmètre de protection jouxte le site en limite nord-est.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

5.2.8 GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

Le chantier va produire des déchets identifiés dans le tableau suivant :

NATURE DES DÉCHETS	EXEMPLE DE DÉCHETS PRÉSENTS SUR LE CHANTIER
<b>Déchets inertes</b> Déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage	Pierres, déchets de démolition, matériaux enrobés et coulés sans goudron
<b>Déchets industriels banals</b> Produit de l'artisanat, l'industrie, le commerce et les services	Complexes d'étanchéité bitumineux, caoutchouc, PVC, matières plastiques, métaux non souillés et alliages, encombrants
<b>Déchets industriels spéciaux</b> Déchets contenant des substances toxiques nécessitant des traitements spécifiques à leur élimination	Huiles usées de toutes natures, goudrons et autres produits hydrocarbonés issus de la houille, des peintures et autres solvants
<b>Déchets verts</b>	Végétaux de toute nature

En effet, le chantier de construction du NHT et NHC, dont la présente étude d'impact est incluse dans le permis de construire, produira les quantités de déchets suivantes :

	Quantité de déchets NHT (t)	Taux de valorisation matière ou énergie envisageable	Quantité de déchets valorisables (t)
Déchets inertes	1 780	100%	1 780
DIB	2 940	50%	1 470
Bois	530	100%	530
Métaux	300	100%	300
Plâtre	380	100%	380
Dangereux	110	0%	0
<b>Total</b>	<b>6 040</b>	<b>/</b>	<b>4 460</b>
<b>Taux de valorisation</b>			<b>74%</b>

Les quantités de déchets produites pour la construction des autres programmes sera déterminé au fur et à mesure des études de conception de ces projets.

Le volume des déblais liés au terrassement et décapage des emprises des aménagements sera d'environ 237 000 m<sup>3</sup>. Ils seront soit réutilisés sur le chantier même, soit triés et réemployés sur des chantiers déficitaires pour les matériaux valorisables en provenance des terrassements ou déposés dans des décharges de matériaux inertes autorisées. Le volume de remblais nécessaire au projet sera d'environ 277 500 m<sup>3</sup>. Le chantier sera donc déficitaire d'environ 40 500 m<sup>3</sup>.

Les déchets seront triés et stockés temporairement sur le site dans des conteneurs individualisés par type de déchets. Les végétaux seront broyés et évacués vers le centre de compostage le plus proche. Les autres déchets issus de la phase travaux seront récupérés, triés et tracés jusqu'à leur destination finale dans les décharges correspondant à leur classe. L'un des objectifs du chantier est de limiter le volume de déblais à évacuer, pour limiter le volume de déchets global produit.

- La gestion des déchets du BTP et démarche chantier à faible nuisance

La gestion des déchets est une étape importante dans la réalisation de chantiers respectueux de l'environnement. En effet, les déchets sources de pollutions pour l'air, les sols, les eaux et générateurs de dégâts considérables pour le milieu naturel, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière.

Pour la conception des nouveaux bâtiments, le CHRU a choisi de se fixer des objectifs allant au-delà de la réglementation en vigueur et s'engage sur les cibles définies par l'association HQE®, notamment d'un chantier à faible nuisance.

Cette charte chantier imposera aux entreprises d'optimiser leur gestion des déchets : préfabrication, calepinage, etc. En complément, elle demandera un tri rigoureux des déchets de construction par filière.

Par ailleurs, le CHRU de Tours, maître d'ouvrage de l'opération, veillera à l'application du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, et notamment en ce qui concerne les déchets issus du BTP (plan annexé au SRADDET).

☞ Impact négatif faible (mesures de réduction à prendre)





### 5.3 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT EN PHASE EXPLOITATION

#### 5.3.1 MILIEU PHYSIQUE

##### 5.3.1.1 Climat

Le projet n'implique aucune création d'industrie productrice de gaz à effet de serre. Il n'induit également aucune augmentation de trafic.

Il est toutefois connu que le changement climatique anthropique est le fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines.

Cependant, les aménagements prévus dans le cadre du projet de restructuration du CHRU sur le site Trousseau sont insuffisants pour avoir une incidence notable sur le climat.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

##### 5.3.1.2 Topographie – Géologie

###### a) Topographie

Le projet optimisera les déblais-remblais dans la mesure du possible.

Il modifiera ponctuellement le relief, au droit des aménagements prévus pour la restructuration du CHRU sur le site Trousseau, ainsi que pour les systèmes de récupération des eaux pluviales, dont des terrassements seront nécessaires (bassins de rétention et prairie humide).

Les impacts du projet sur la topographie sont principalement liés à la phase chantier, mais concernent également le paysage dans leur implantation finale.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

###### b) Géologie

L'opération n'a aucun effet sur la géologie du site.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

##### 5.3.1.3 Hydrologie : les eaux souterraines

L'impact du projet sur les eaux souterraines peut être caractérisé comme négligeable pour les raisons suivantes :

- le projet n'implique aucun prélèvement d'eau et aucun rejet dans la nappe susceptibles de modifier l'aspect quantitatif des masses d'eau souterraine,
- le projet ne modifie pas le niveau des nappes,
- le projet ne présente pas de risque de pollution de nappe (alimentation en eau potable),
- le projet n'occasionnera aucune modification significative de la qualité des eaux des nappes souterraine.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

##### 5.3.1.4 Hydrologie : les eaux superficielles

###### a) Imperméabilisation supplémentaire

La répartition des surfaces en situation non aménagée et aménagée pour les projets de Nouvel Hôpital Trousseau et Nouvel Hôpital Clocheville est résumée dans le tableau ci-dessous. Aucun bassin versant amont n'est intercepté.

Situation		Surface (m²)	Cr	Surface active
Etat actuel	Voirie	41 243	0,90	37 119
	Espaces verts	33 325	0,20	6 665
	<b>Total</b>	<b>74 568</b>		<b>43 784</b>
Après aménagements	Voirie	27 853	0,90	25 068
	Toiture	21 421	0,80	17 137
	Patios paysagers	11 070	0,60	6 642
	Espaces verts	20 656	0,20	4 131
	<b>Total</b>	<b>81 000</b>		<b>52 978</b>

Sur la base des coefficients de ruissellements présentés ci-dessus, les surfaces actives sont les suivantes :

- surface active existante : 43 784 m²,
- surface active projet : 52 978 m².

Soit une hausse d'environ 9 194 m². Cette imperméabilisation supplémentaire pourra induire localement, notamment au droit des voiries, zones de stationnement, cheminements et des toitures du bâti, une augmentation des débits de ruissellement.

Le projet NHT/NHC a donc inclus des mesures de compensation aux nouvelles imperméabilisations : création de bassins de rétention, dont une prairie humide dans le jardin des renaissances.

**Les mesures de compensation aux nouvelles imperméabilisation pour l'ensemble du SDI seront les mêmes que celles présentées dans le présent dossier, mais le détail des rétentions n'est pas connu à ce jour.**

L'impact du projet sur les imperméabilisations supplémentaires et leurs conséquences est donc considéré comme faible.

###### b) Risque inondation

Le projet ne modifie pas le risque inondation.

###### c) Qualité des eaux

Aucun rejet direct n'est prévu par le projet vers les eaux superficielles en exploitation.

###### • Impacts liés à l'entretien hivernal des voiries

La pollution saisonnière liée à l'épandage de sels de déverglaçage est source de pollution des sols et des eaux souterraines, lors des conditions météorologiques exceptionnelles (neige, givre).

L'entretien hivernal peut conduire dans des situations exceptionnelles au sablage des chaussées ou bien à l'épandage de chlorure de sodium (NaCl) ou de chlorure de calcium (CaCl2) sur la surface imperméabilisée. Le rejet d'eaux chargées en sel peut entraîner une augmentation importante de la concentration en chlorures des eaux du milieu récepteur.

Aucune étude ne permet actuellement de préciser l'écotoxicité des sels de déverglaçage. Il faut toutefois souligner que ces produits ne subissent aucun phénomène d'accumulation dans les milieux d'eaux courantes, ce qui, en l'absence d'une utilisation particulière de la ressource en aval, minimise l'impact. Ainsi, pour le traitement des voiries, le sablage sera préféré au salage.

Il convient toutefois de préciser que le traitement des voies lorsque les conditions météorologiques le nécessitent, concerne essentiellement les voies principales. Le projet n'est donc, à priori, pas concerné par les pollutions saisonnières.

###### • Impacts liés à l'utilisation de produits phytosanitaires

De la même manière, l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des talus, des chaussées et des espaces verts peut être responsable de pollutions des eaux. Les produits utilisés de manière diffuse sont essentiellement des désherbants, des débroussaillants ou des inhibiteurs de croissance. Privilégier le désherbage mécanique est une solution pour limiter considérablement ce type de pollution des eaux.

###### • Impacts liés aux pollutions accidentelles

Il s'agit de la pollution liée à un déversement consécutif à un accident de la circulation qui implique un transport de matières dangereuses. De tels événements se produisent principalement hors des agglomérations (72 %) et se répartissent de la façon suivante en fonction des différentes infrastructures routières :

- 35 % sur les routes départementales,
- 32 % sur les routes nationales,
- 20 % sur les autoroutes et les bretelles d'accès.

La gravité des conséquences est variable ; elle dépend de la nature et de la quantité du produit déversé, mais également de la sensibilité du milieu récepteur susceptible d'être affecté.

Les 200 accidents intervenant en moyenne chaque année concernent dans la majorité des cas des camions transportant des liquides inflammables et surtout des hydrocarbures légers dont le pouvoir polluant est très important. Non miscibles à l'eau, ils se répandent en surface. Le danger vient ensuite des matières toxiques et des matières corrosives. Solubles dans l'eau, elles sont irrécupérables excepté par pompage. Leur toxicité dépend de la concentration dans le milieu. On distingue généralement deux types d'accident de référence :

- accident de type 1 :
  - nature du produit épandu : insoluble, hydrocarbure léger (produit le plus fréquent),
  - quantité épandue : 30 m³,
  - lame infiltrée : 0,10 m.
- accident de type 2 :



- nature du produit épandu : miscible à l'eau,
- quantité épandue : 30 m³,
- lame infiltrée : 0,10 m.

La probabilité d'un déversement accidentel est faible, mais ne peut être écarté. En tout état de cause, en cas de déversement accidentel, les produits seront récupérés par les systèmes de collecte et envoyés dans le bassin de rétention munis :

- d'une cloison siphonée permettant de retenir les huiles et les hydrocarbures,
- d'un dispositif d'obturation (vanne de sectionnement sur les ouvrages de régulation) permettant d'isoler une pollution avant qu'elle puisse rejoindre le milieu récepteur. Ce dernier sera régulièrement manœuvré afin d'assurer le bon fonctionnement de l'obturation des orifices de régulation en cas de pollution accidentelle.

On notera que ces dispositifs permettent, en cas d'incendie, de stocker les eaux d'extinction pouvant être fortement polluées.

#### • Impacts liés aux pollutions aux hydrocarbures

Les principaux impacts sur les eaux de surface en phase exploitation sont dus au **risque de pollution aux hydrocarbures par lessivage des sols** (notamment des voiries et des parkings).

En effet, la pollution des eaux de ruissellement est produite par la circulation des véhicules et les activités liées au fonctionnement et à l'entretien de la zone : usure de la chaussée et des pneumatiques, émission de gaz d'échappement, corrosion des éléments métalliques, activités humaines.

Du fait de leur origine variée, les polluants sont de nature chimique très différente :

- pollution carbonée (majoritairement DCO),
- métaux lourds (plomb, cadmium, zinc),
- hydrocarbures, huiles, caoutchouc, phénols, benzopyrène, etc...

L'importance de la pollution chronique dépend de la fréquence et de l'intensité des précipitations. C'est une action qui peut être brutale mais de courte durée qui se comporte comme une onde dont l'effet nocif est maximum au début de la phase de ruissellement mais qui peut diminuer rapidement ensuite avec la dilution et l'autoépuration. Les eaux de ruissellement peuvent se charger de polluants et engendrer un apport de pollution supplémentaire dans le milieu récepteur qui peut être caractérisée sur la base du tableau suivant.

Le coefficient de ruissellement global du projet est évalué à 0,67. Conformément aux données reprises de « La ville et son assainissement » (CERTU, 2003 - Paragraphe 8.3.8.2), on retiendra les concentrations brutes de rejet (sans mesure compensatoire) suivantes :

	MES	D.C.O.	D.B.O.5
Concentration (mg/l)	370 mg/l	235 mg/l	67 mg/l

MES : matières en suspension (norme NF EN 872)

DCO : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)

DBO5 : Demande Biochimique en Oxygène sur 5 jours

#### d) Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

La compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021 a été réalisé dans le chapitre « Description du projet » au paragraphe 2.7.2. Les principales conclusions sont rappelées ci-dessous.

La zone d'étude se situe dans le bassin Loire-Bretagne et dans le sous-bassin Loire Moyenne.

Les principaux problèmes à traiter dans ce sous-bassin concernent la qualité de l'eau avec des mesures prises sur l'assainissement des collectivités et des industries, la lutte contre les pollutions diffuses issues de l'agriculture, les milieux aquatiques avec des mesures prises pour améliorer les milieux aquatiques et les prélèvements avec des mesures prises pour réduire les pressions sur la ressource.

Deux masses d'eau souterraines identifiées dans le SDAGE sont présentes sur la zone d'étude : FRGG085 Craie du sénonturonien, en bon état chimique et quantitatif en 2013 et FRGG142 sables et grès captifs du cénonanien, en bon état chimique et médiocre état quantitatif en 2013.

Aucune masse d'eau superficielle n'est présente dans la zone d'étude.

**Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne car :**

- la réalisation du projet a pris en compte ce document et notamment :
  - les orientations fondamentales du SDAGE, et notamment le principe de compensation des zones humides dégradées,

- le programme de mesures du SDAGE sur le sous-bassin Loire Moyenne concerné,
- les objectifs qualitatif et quantitatif des masses d'eau identifiées par le SDAGE dans la zone d'étude,
- le projet respecte les objectifs du SDAGE :
  - aucun cours d'eau ne traverse le site,
  - le projet ne comporte aucun aménagement des milieux aquatiques,
  - les eaux de ruissellement seront renvoyées vers le réseau d'eau pluviale existant au niveau du site,
  - les eaux de ruissellement seront collectées dans des bassins de rétention afin de limiter le débit de fuite avant rejet dans le réseau d'eau pluviale,
  - les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées avant rejet vers le réseau pluvial,
  - les eaux de ruissellement des jardins de la renaissance seront stockées dans une prairie humide.

#### e) Compatibilité avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

La compatibilité du projet avec le SAGE Cher aval a été réalisé dans le chapitre « Description du projet » au paragraphe 2.7.2. Les principales conclusions sont rappelées ci-dessous.

Le projet de SAGE Cher aval a été adopté par la commission locale de l'eau le 6 juillet 2016, et la version définitive le 16 février 2018. L'arrêté d'approbation a été signé le 26 octobre 2018.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD) du SAGE se décline en 7 enjeux :

- 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.

**Le projet est compatible avec le SAGE Cher aval car :**

- il permet la réalisation d'un projet ayant pris en compte ce document et notamment :
  - les enjeux du SAGE, et notamment le principe de gestion des zones humides,
  - le règlement du SAGE,
- le projet respecte les enjeux du SAGE Cher aval :
  - des dispositifs de réduction du débit de fuite (bassins de rétention) seront mis en place, avant rejet dans le réseau pluvial existant,
  - en termes de qualité des eaux et de gestion du risque inondation, les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées avant rejet dans le réseau d'eau pluviale existant,
  - le remblaiement de la zone humide sera compensé *in situ* par la création d'une prairie humide au sein du parvis-parc, offrant un milieu caractéristique des zones humides et apportant un réel gain en termes de biodiversité, ainsi que par la création d'un réseau de 4 mares au nord-est du site, pour une surface totale de compensation de 3 000 m².

☞ Impact négligeable pour le risque inondation (absence de mesures)

☞ Impact négatif faible concernant l'imperméabilisation supplémentaire et la qualité des eaux (mesures de réduction)

#### 5.3.1.5 Captages d'eau potable

Dans sa phase de fonctionnement, les aménagements de sont pas de nature à avoir un impact sur les captages d'eau potable. Pour rappel, le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage.

Seuls les risques d'accident sont susceptibles d'induire une pollution des eaux. Toutefois, le prélèvement se fait dans la nappe du Cénomanien, située à 225 m de profondeur, et la nappe du Cénomanien bénéficie d'une protection naturelle efficace contre les pollutions du fait notamment de l'épaisseur des formations sus-jacentes. De plus, le projet inclut dès sa conception un réseau de récupération des eaux pluviales de la voirie et leur traitement en bassin de rétention, comprenant un système de confinement de la pollution accidentelle.

Ainsi, le projet n'aggrave pas la situation et aura un impact plutôt positif sur le captage et la préservation de la qualité des eaux.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)





5.3.2 PATRIMOINE NATUREL

5.3.2.1 Evaluation des impacts Natura 2000

a) Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface)

Aucun habitat d'intérêt communautaire (ayant justifié de la désignation des sites Natura 2000 les plus proches : ZSC La Loire de Candes Saint-Martin à Mosnes et ZPS Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire) n'a été contacté ni n'est pressenti dans la zone d'étude.

b) Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus)

Seul le petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) est une espèce avérée de la zone d'étude inscrite au FSD du site ZSC La Loire de Candes Saint-Martin à Mosnes.

Les bonnes pratiques de réalisation des travaux et de conduite des engins de chantier permettront de limiter les impacts sur cette espèce en phase chantier. Notamment, des préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune ont été émises afin d'éviter la destruction directe de chiroptères. De plus, un calendrier écologique des travaux sera mis en place afin d'éviter la perturbation d'espèces, dont le petit rhinolophe.

Ue bureau d'étude écologique effectuera un repérage et balisage en amont des travaux et les mesures ERC définies en 8.2.3. et 8.3.2. seront mises en œuvre en phase travaux et exploitation pour rendre négligeables les impacts du projet sur le patrimoine naturel.

c) Perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...)

La mise en place d'un calendrier écologique des travaux permettra de ne pas impacter la période de sensible de reproduction pour la totalité des espèces retrouvées sur le site d'étude.

Les travaux de défrichage, de coupe et d'élagage seront réalisés en dehors des périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Ainsi **ces travaux seront réalisés entre début août et fin octobre**. De plus, afin d'éviter toute destruction d'espèce protégée, **une expertise des arbres à couper sera menée avant leur abattage par l'expert écologue**.

Ainsi, l'état de conservation d'aucune espèce d'intérêt communautaire ne sera remis en question.

L'impact du projet sur les milieux biologiques, floristiques et faunistiques, en termes de destruction ou de détérioration de l'habitat est donc considéré comme négligeable. Le projet n'aura pas d'incidence prévisible sur les habitats naturels ayant permis la désignation de site Natura 2000 proche.

Les incidences prévisibles concernant la destruction ou le dérangement des espèces d'intérêt communautaires sont dès lors négligeables.

Pour l'ensemble de ces raisons, le projet n'est pas de nature à présenter des incidences sur les sites Natura 2000 et les espèces ayant conduits à leur désignation.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

5.3.2.2 Evaluation des impacts du projet

a) Impacts généraux

Le tableau ci-dessous présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet lors de la phase exploitation.

Effets génériques de ce type de projet sur la faune et la flore

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
<b>Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces</b> Cet effet résulte de l'entretien des milieux associés au projet	Impact direct permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet
<b>Destruction des individus</b> Il s'agit d'un effet par collision d'individus de faune avec les véhicules ou les câbles électriques	Impact direct permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants

Cet effet résulte également de l'entretien et du piétinement des milieux associés au projet		
<b>Perturbation</b> Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
<b>Dégradation des fonctionnalités écologiques</b> Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
<b>Altération biochimique des milieux</b> Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières par colmatage (poussières).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

b) Impact sur la trame verte et bleue

Le projet implique le défrichage d'une surface de 6 744 m² répartis comme suit :

Commune	N° parcelle	Arbres supprimés	Surface à défricher (m²)
Chambray-lès-Tours	AR0182	291	6 504
	AR0183	0	0
	AR0063	11	54
	AR0064	10	47
	AR0065	0	0
	AR0066	0	0
	AR0067	28	139
	<b>Total commune</b>	<b>340</b>	<b>6 744</b>
Saint-Avertin	CE0087	33	0
	CE0028	0	0
	CE0021	0	0
	<b>Total commune</b>	<b>33</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>		<b>373</b>	<b>6 744</b>

Une majeure partie de ce défrichage concerne un espace boisé situé au sud-ouest du site et identifié au PLU de la commune de Chambray-lès-Tours comme espace non bâti à préserver au sens de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme, comme un socle de la trame verte et bleue dans l'OAP 1 de la commune et dans le SCOT de l'agglomération tourangelle.

La prairie arborée constitutive de cet espace vert a été identifiée comme socle de biodiversité et non pas comme noyau de biodiversité, ce n'est donc pas une zone reconnue à fort enjeu écologique dans la Trame Verte et Bleue locale. Cette prairie arborée a été définie à enjeu écologique moyen, estimé par rapport à la présence des arbres, même si ceux-ci sont de faible intérêt écologique, leur intérêt étant supérieur aux secteurs de pelouses/prairies. L'intérêt de ce secteur réside dans la présence des arbres bien développés même si les essences semblent peu intéressantes (des espèces horticoles comme des prunus, des sapins et quelques feuillus).

☞ Impact négatif modéré (mesures de réduction)



### 5.3.3 RISQUES MAJEURS

#### a) Retrait gonflement des argiles

Le projet n'aura pas d'impact sur l'aléa retrait gonflement des argiles.

#### b) Les risques sismiques

Le projet n'aura pas d'impact sur le risque sismique.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

### 5.3.4 MILIEU HUMAIN

#### 5.3.4.1 Population

Le projet de restructuration du CHRU sur le site Trousseau en lui-même n'aura pas d'effet direct sur la démographie et les logements.

Il aura toutefois un impact positif sur les habitants de l'agglomération tourangelle, en améliorant les conditions d'accueil dans les établissements hospitaliers du CHRU de Tours et l'efficacité des établissements.

Le projet améliore l'accessibilité aux soins pédiatriques d'urgence en construisant le Nouvel Hôpital Clocheville sur le site Trousseau, où l'hélicoptère est à proximité directe. Cette configuration permettra d'éviter le transfert de toute urgence pédiatrique depuis Trousseau sur Clocheville par voie terrestre.

Les espaces extérieurs sont aménagés afin de devenir des lieux d'échanges.

☞ Impact positif fort (absence de mesures)

#### 5.3.4.2 Secteur hospitalier

A l'état actuel, le CHRU de Tours voit ses activités dispersées sur cinq sites cliniques et un site logistique :

- hôpital Bretonneau (Tours),
- hôpital Trousseau (Chambray-les-Tours / Saint-Avertin),
- hôpital pédiatrique Clocheville (Tours),
- soins de suite réadaptation et EHPAD « L'Ermitage » (Tours),
- clinique psychiatrique universitaire (Saint-Cyr-sur-Loire),
- blanchisserie (Joué-lès-Tours).

A l'exception de Bretonneau, l'ensemble des sites cliniques présentent des nécessités de mise en conformité et de modernisation des plateaux techniques et des capacités hôtelières (structures existantes vieillissantes, manque de confort hôtelier, défaut de lumière naturelle).

La dispersion des sites est, en outre, un facteur majeur d'inefficacité économique et d'incohérence de certaines prises en charge médicales. Elle ne permet pas un développement optimal des nouvelles modalités d'organisation ambulatoire ou la création de plateaux mutualisés.

La restructuration du CHRU sur le site Trousseau permet donc de **résoudre les problématiques** mentionnées ci-dessus. Il permet aussi de tenir en compte des critères fondamentaux requis par les évolutions de la politique de santé et les conditions de prise en charge hospitalière des patients :

- réduction des durées de séjour,
- importance accrue de la prise en charge ambulatoire en lien avec la médecine de ville,
- ouverture numérique de l'hôpital sur son environnement,
- soutenabilité financière de l'investissement projeté.

Le projet permettra à la population un accès à des **services de santé plus performants**. Par exemple, le service pédiatrie, actuellement situé sur le site Clocheville dans le centre-ville de Tours, ne bénéficie pas de desserte directe par une hélistation, allongeant ainsi le temps de transport aux urgences qui doit se faire par la route. Le regroupement du service pédiatrie sur le site Trousseau permettra à celui-ci d'être desservi par l'hélistation du site et ainsi de réduire le temps de transport et de prise en charge des patients.

La centralisation des différents services de santé dans un même espace permettra un meilleur suivi des patients ainsi que la création d'un lieu où se côtoieront les visiteurs et employés.

Le projet permettra une **optimisation de la prise en charge de l'urgence** avec :

- une adresse unique « *la cour des urgences* » desservant d'un côté les urgences pédiatriques de l'autre celles de l'adulte,

- un regroupement sur un service unique de la prise en charge des urgences et des équipes mobiles d'urgence (SMUR),
- création d'un « *stroke center* » pour la prise en charge des urgences vasculaires cérébrales (AVC) et coronaires (Infarctus),
- regroupement sur un étage dédié des lits de soins critiques du CHRU (Réanimation et Soins Continus), associé à une réversibilité d'une partie de ces lits en secteur plus ou moins chaud permettant une adaptation de la prise en charge au contexte médical,
- articulation de l'ensemble de ces structures de soins aigus autour d'un « *axe rouge* » vertical permettant leur desserte par les Unités Mobiles d'Urgence terrestres et hélicoptères (SMUR, SAMU).

Dans la perspective **d'améliorer son efficacité**, il permettra aussi une ouverture d'un plateau unique regroupant l'ensemble des activités chirurgicales et interventionnelles permettant le **développement des techniques de prise en charge mini-invasives** :

- 23 salles opératoires chirurgicales,
- 5 salles de cardiologie interventionnelle dédiées à la prise en charge de pathologies des artères coronaires et des troubles du rythme cardiaque,
- 2 salles « hybrides » - salle opératoire et de radiologie - pour la prise en charge des maladies vasculaires complexes et valvulaires cardiaques par voie per-cutanée,
- 5 salles de radiologie interventionnelle – Neuroradiologie, Radiologie, Tomodensitométrie et IRM,
- 5 salles d'Endoscopie diagnostique et thérapeutique.

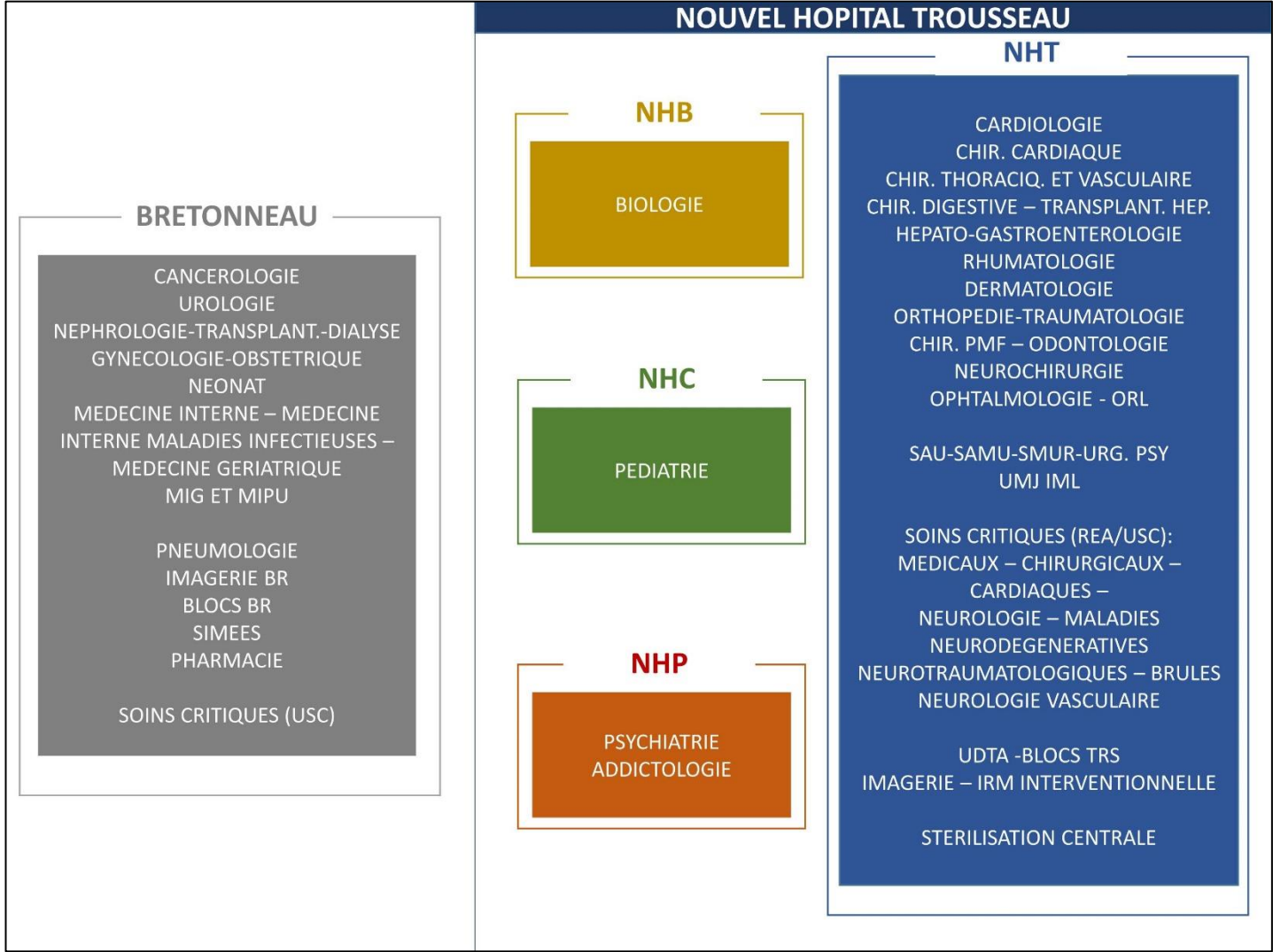
**L'accentuation du développement de la prise en charge ambulatoire :**

- chirurgicale et interventionnelle située au cœur du plateau technique,
- médicale située à l'articulation entre les consultations externes et l'hospitalisation conventionnelle.

**Le regroupement sur un même site des structures pédiatriques et adultes permettant le partage de structures et des techniques les plus innovantes.**

Le CHRU est aussi le premier employeur de la ville, de l'agglomération et de la région Centre-Val de Loire, employant 8 933 salariés. La restructuration du CHRU sur le site Trousseau, la modernisation de ce dernier et le développement de ses équipements permettront au CHRU de générer de l'emploi.





Répartition des activités médicales sur les deux futurs sites du CHRU (source : CHRU de Tours)

Impact positif fort (absence de mesures)

#### 5.3.4.3 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

La restructuration du site Trousseau entraînera le changement des capacités de certaines installations, présentées ci-contre. Ces changements n'induiront cependant aucun changement de régime.

Impact négligeable (absence de mesures)

Activité	Numéro de rubrique	Capacités existantes	Capacités futures	Seuils de déclaration	Régime actuel	Régime futur
Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution	4734 (1.c)	* cuves enterrées double enveloppe (FOD) = 60 000 l (chaufferie T05) + 50 000 l + 50 000 l (GES2 T27) ; * cuve enterrée double enveloppe (kérosène) = 20 000 l <b>Q totale = 180 000 litres (162 tonnes)</b>	* cuves enterrées double enveloppe (FOD) = 60 000 l (chaufferie T05) + 50 000 l + 50 000 l (GES2 T27) l + 40 000 l (GES1 T04) ; * cuve enterrée double enveloppe (kérosène) = 35 000 l <b>Q totale = 295 000 litres (211,5 tonnes)</b>	250 T < Q < 1 000 T	NC	idem actuel NC
Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution	4734 (2.c)	* cuve en aérien simple enveloppe (FOD) = 30000 l (sous-sol chaufferie T05 et GES1 T04) + cuve 2500 l Avitank Jardins <b>Q totale = 32 500 litres (29,25 tonnes)</b>	* cuve en aérien simple enveloppe (FOD) = 30000 l (sous-sol chaufferie T05 et GES1 T04) + 3000 l (GES1 T04) + cuve 2500 l Avitank Jardins <b>Q totale = 33 500 litres (30,15 tonnes)</b>	50 T < Q < 500 T	NC	idem actuel NC
Liquides inflammables de catégorie 2 ou 3 à l'exclusion de la rubrique 4330	4331	Liquides inflammables 1ère catégorie (alcools) Q = 2 tonnes ; extrêmement inflammables(éther) Q = 0,2 tonne ; <b>Q totale = 2,2 T</b>	Idem actuel	50 T < Q < 100 T	NC	idem actuel NC
Liquides inflammables : - de catégorie 1, - maintenus à une température supérieure à leur point d'ébullition, - autres liquides de point éclair inférieur ou égal à 60 °C maintenus à une température supérieure à leur température d'ébullition ou dans des conditions particulières de traitement, telles qu'une pression ou une température élevée	4330	Q = 0,8 tonne	Idem actuel	1 T < Q < 10 T	NC	idem actuel NC
Distribution de carburants	1435	Conso Kérosène 206 m³/an + FOD 5 m³/an (jardins) <b>Q totale = 211 m³/an</b>	Idem actuel	Q < 500 m³ /an	NC	idem actuel NC
Dépôt de papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues	1530 (3)	4 600 m³ + 4 000 m³ = <b>8 600 m³</b>	Idem actuel	1 000 m³ < Q < 20 000 m³	D	idem actuel D
Oxygène	4725 (2)	<b>Q O2 = 37,05 tonnes</b>	Idem actuel	2 t < Q < 200 t	D	idem actuel D
Gaz à effet de serre fluorés ou substances appauvrissant la couche d'ozone	1185 (2-a)	Emploi dans des équipements clos en exploitation – équipements frigorifiques bâtiments T05 et T20 : <b>Q total = 959,40 Kg</b>	Emploi dans des équipements clos en exploitation – équipements frigorifiques bâtiments T05 et T20 : Q = 959,40 kg bâtiment T30 : Q = 2 250 kg (différents gaz) <b>Q totale : 3 209,4kg</b>	Q > 300 Kg	D C	idem actuel D-C
Préparation ou conservation de produits d'origine végétale	2220 (2.b)	3 351 kg / jour	Idem actuel	2 t / j < Q < 10 t / j	D C	idem actuel D-C
Préparation ou conservation de produits d'origine animale	2221 (2)	1 030 kg / jour	Idem actuel	500 kg / j < Q < 4 t / j	D C	idem actuel D-C
Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931	2910 (A-2)	P thermique chaufferie 10 MW (GES2 de 4 MW + GES1 de 1 MW non soumis)	P thermique chaufferie 10 MW (GES2 de 4 MW + GES1 de 3 MW non soumis)	2 MW < P < 20 MW	D C	idem actuel D-C





#### 5.3.4.4 Occupation du sol

Les aménagements sont prévus sur le site Trousseau existant.

Le projet engendre une densification du site et une imperméabilisation supplémentaire d'environ 13 000 m².

D'un point de vue paysager, les aménagements prévus sur les extérieurs auront un impact paysager positif sur l'environnement du site.

##### a) *Devenir des sites libérés*

Au terme des opérations du schéma directeur immobilier, trois sites seront libérés :

- l'hôpital pédiatrique dont une grande partie appartient à la Ville de Tours par legs de la famille de Clocheville et dont l'affectation pourra continuer à être une activité sanitaire pédiatrique ambulatoire (consultations), la partie appartenant à l'hôpital étant vendue pour financer l'opération de restructuration et le transfert de la Maison des parents sur le site de Trousseau,
- la clinique psychiatrique universitaire de Saint-Cyr est restituée à la Ville de Tours qui en est propriétaire,
- l'Ermitage dont les activités de SSR et d'EHPAD sont transférées sur d'autres sites hospitaliers, fait également l'objet d'une cession pour financer l'opération de restructuration.

##### b) *Foncier bâti*

Le projet prévoit la démolition du bâtiment du Centre d'Enseignement des Soins d'Urgence, des laboratoires, de la chapelle/Institut Médico-Légal et de l'héliport. Il prévoit la démolition et la reconstruction du centre psychothérapeutique.

Le projet a un effet positif sur le bâti, car il participe à sa modernisation.

##### c) *Foncier non bâti*

Les terrains sur lesquels le projet s'implante appartiennent au CHRU.

##### d) *Consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers*

Le projet n'engendre aucune consommation d'espace agricole, naturel ou forestier.

##### e) *Conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation*

Le projet n'est pas de nature à induire une urbanisation supplémentaire.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

#### 5.3.4.5 Réseaux

##### a) *Réseaux secs, eaux potable et usées*

Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux secs, eaux usées et AEP dans sa phase d'exploitation. Les réseaux et la station d'épuration concernée sont adaptés aux besoins du projet.

☞ Impact nul (absence de mesures)

##### b) *Eaux pluviales*

Une attention particulière a été portée sur la gestion des eaux pluviales pour les projets de Nouvel Hôpital Clocheville et Nouvel Hôpital Trousseau, et notamment sur la régulation des débits avant rejet dans le réseau pluvial existant.

**Le principe de gestion des eaux pluviales pour l'ensemble du SDI sera le même que celui présenté dans le présent dossier, mais le détail des rétentions n'est pas connu à ce jour.**

Les pluies vicennales seront gérées à la parcelle sur l'emprise du projet, les eaux de ruissellement seront rejetées dans le réseau traversant l'hôpital et se raccordant au réseau communal positionné au nord de l'hôpital Trousseau. La demande de raccordement validée est présentée en annexe.

Le réseau pluvial aval est suffisamment dimensionné pour recueillir les eaux du projet.

Les eaux de ruissellement provenant des voiries, parvis, espaces verts et toitures seront collectées dans des bassins de rétention, dans le cadre du respect du débit de fuite défini par le PLU communal et le règlement métropolitain de gestion des eaux pluviales.

Les eaux de ruissellement du parvis-parc seront collectées dans une prairie humide.

Trois séparateurs à hydrocarbures seront mis en œuvre :

- à la sortie de l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de kérosène dédiées aux hélicoptères de secours,
- à la sortie de l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de fuel des groupes électrogènes,
- à l'intérieur du bâtiment pour traiter les eaux collectées sur les aires de stationnement et de décollage des hélicoptères implantées sur le toit du PMT.

Les débits seront limités à 3 l/s/ha pour chaque exutoire et donc largement inférieur au débit de pointe estimé des terrains à l'état initial. **L'incidence quantitative sur le réseau d'eaux pluviales peut être estimée comme faible.**

Les événements pluvieux supérieurs à la pluie vingtennale peuvent être appréhendés de la manière suivante :

- mise en charge du réseau d'eaux pluviales et des ouvrages de rétention du projet,
- surverse vers le réseau d'eaux pluviales,
- ruissellement suivant la pente des terrains.

Compte tenu de ces éléments, un tel événement ne devrait pas être préjudiciable sur les biens et les personnes.

☞ Impact positif faible (se reporter aux mesures prévues dans le cadre de la gestion des eaux superficielles au chapitre 8.3.1.)

#### 5.3.4.6 Gestion des énergies renouvelables

En matière de lutte contre le réchauffement climatique, ce projet de transformation immobilière s'inscrit dans une logique de transition carbone. Ainsi, à l'aune de ce qui s'est mis en place sur les sites de Bretonneau et de Clocheville, le CHRU de Tours s'inscrit dans un partenariat d'étude avec Tours Métropole Val-de-Loire. A ce stade, la métropole a engagé une étude de faisabilité de développement d'un réseau de chaleur décarboné (bois ou géothermie) pour alimenter le CHRU et s'appuyer sur son gisement énergétique pour distribuer de la chaleur verte et performante économiquement sur le site de Trousseau et les territoires avoisinants.

A titre de comparaison, cette démarche a permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre des sites de Bretonneau et de Clocheville de 45% soit près de 6 000 t de CO2 évités par an. Ici, le site hospitalier de Trousseau pourrait accueillir la production centralisée en lieu et place de la chaufferie centrale au gaz du CHRU.

Le projet rentre dans une démarche de limitation de génération de gaz à effet de serre en privilégiant l'utilisation des énergies renouvelables. Le projet prévoit la mise en place de panneaux solaires thermiques (120 m²) et de panneaux photovoltaïques sur l'hébergement permettant de couvrir 30% des besoins d'eau chaude et d'atteindre 100 KWc.

Les travaux de parkings, déjà réalisés au Nord du site, se sont accompagnés de la mise en place de d'éclairages autonomes 100% photovoltaïques.

Des lignes de transports en commun desservent l'hôpital et permettent de limiter les émissions liées aux transports des employés du site, ainsi que des actions encourageant l'utilisation des modes de déplacement doux (cheminement piétons vers les halls, développement pistes cyclables sur le site de l'hôpital, ...). L'arrêt de la nouvelle ligne de tramway avec une gare côté hôpital permettra de renforcer la desserte en transport en communs de l'hôpital.

Le projet prévoit aussi de limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain avec la création d'espaces végétalisés sur le site, dont le « parvis-parc » au sud dédié aux usagers de l'hôpital et un parc au nord dédié aux habitants.

☞ Impact positif fort (absence de mesures)



## 5.3.5 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

### 5.3.5.1 Déplacements au sein du site Trousseau

La restructuration du CHRU sur le site Trousseau séparera et améliorera les flux de véhicules à l'intérieur du site.

L'hôpital s'ouvrira grâce à un maillage interne de voies connectées aux rues périphériques du site. Un « ring » fera le tour des programmes hospitaliers en empruntant pour partie la voie actuelle à l'est qui mène au rond-point et au nord du site au travers du grand parc et jusqu'à l'Avenue du Général de Gaulle. L'accès logistique se fera par la nouvelle voie située à l'ouest de l'Hôpital. C'est aussi à partir de cette voie que les ambulances regagneront les différents services d'urgences adultes et pédiatrique.

### 5.3.5.2 Stationnement

#### a) Demande en stationnement

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude trafic de Transitec réalisée en 2021.

L'étude de trafic identifie :

- une occupation maximale des stationnements en fin de matinée jusqu'à 13h, identique à la situation actuelle,
- une demande maximale à 11h d'environ 2 645 places,
- une demande maximale par les employés de 2 150 places,
- une demande maximale pour les patients et visiteurs de 630 places.

Sur la base d'une offre de 3 140 places, le taux d'occupation du stationnement est de près de 85%.

#### b) Offre en stationnement

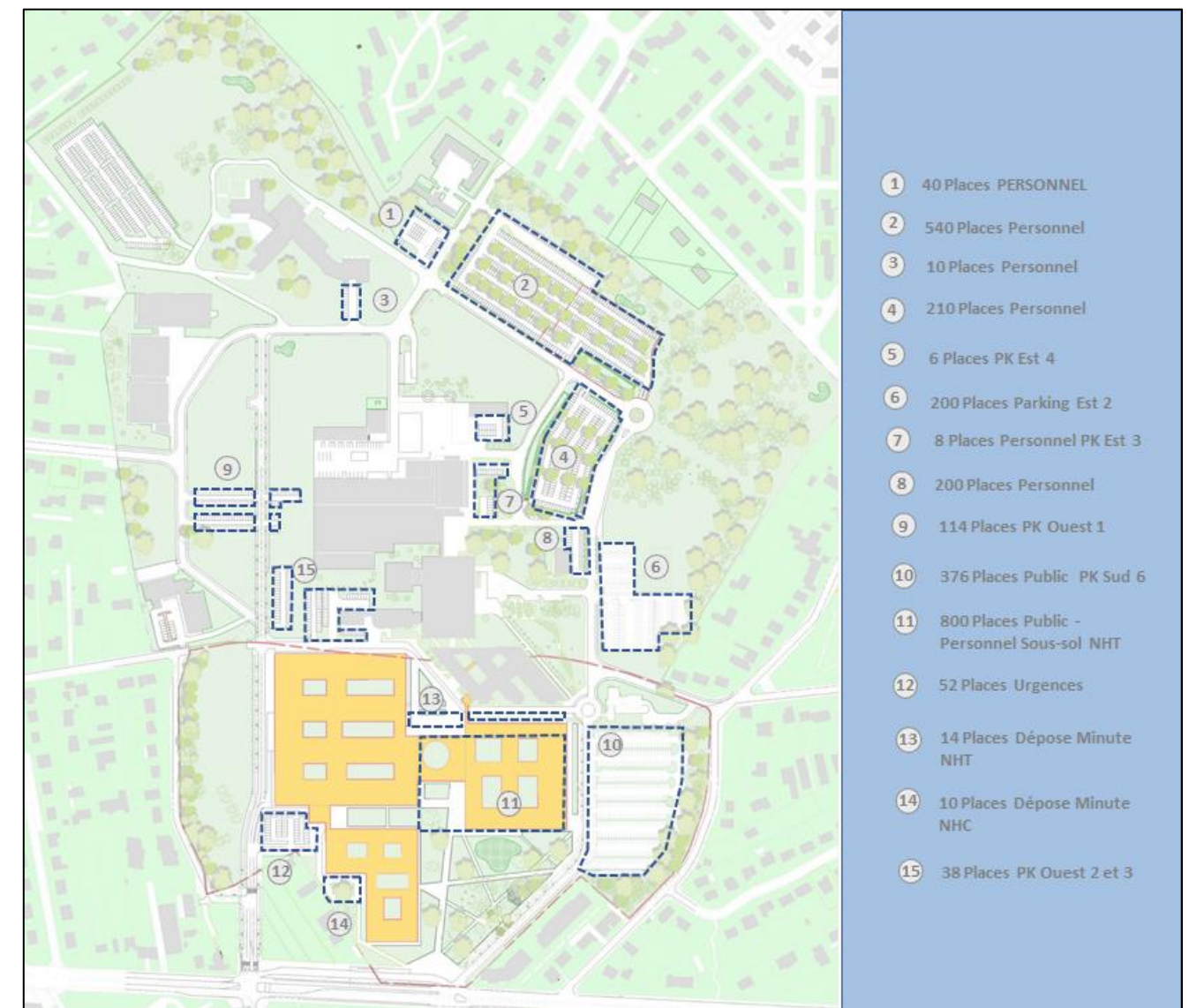
L'offre de stationnement sur le site de l'hôpital sera augmentée afin de compléter les besoins avec l'arrivée des programmes du Nouvel Hôpital Clocheville et du pôle de la Biologie.

Pour cela, un parking de 800 places sera construit sous les hébergements de l'hôpital, un parking de 210 places sera construit à l'est du Logipôle, un parking de 150 places sera construit au nord du Logipôle et un parking de 250 places pour sera construit au nord du site. En outre, 540 places ont été créées au nord du site afin de garantir une offre de stationnement équivalente à celle d'aujourd'hui pendant la période des chantiers du NHT et du NHC.

Une répartition simple permettra de distinguer les places nécessaires pour le public et celles attribuées au personnel.

De manière générale, les places situées au nord du site seront dédiées au personnel alors que celles plus proches de l'entrée de l'hôpital sur l'avenue de la République seront dédiées au public.

Des dépose-minute situés au plus près des halls du NHT et du NHC permettront simplifier les parcours pour les personnes à mobilité réduite.



L'offre de stationnement future du CHRU (source : CHRU de Tours)

### 5.3.5.3 Trafic à l'horizon 2028

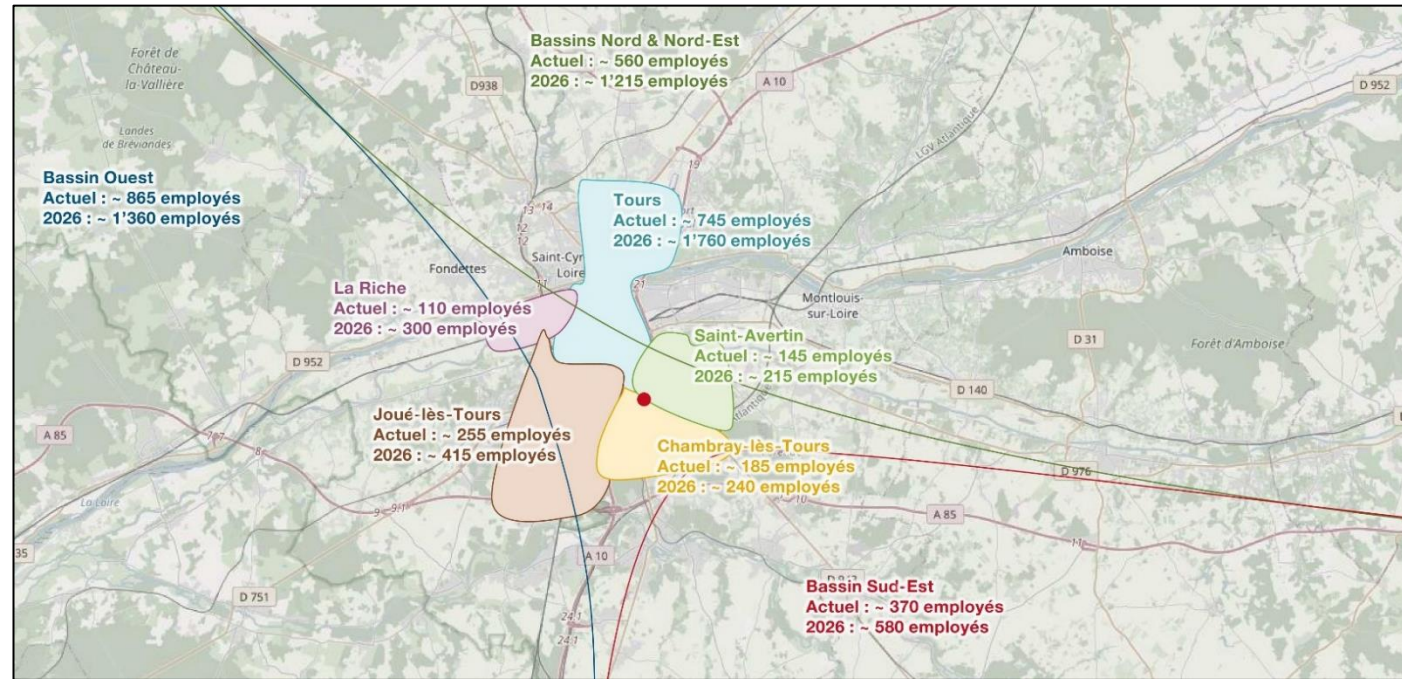
Source : Les données suivantes proviennent de l'étude trafic de Transitec réalisée en 2021.

La restructuration du site Trousseau entraînera une augmentation du nombre d'employés, de patients et visiteurs sur le site.

#### a) Provenance des employés

En situation actuelle, l'hôpital Trousseau compte 3 210 employés, contre 6 080 à l'horizon 2028, soit une augmentation de 90%.





Provenance des employés, évolution entre les situations actuelle et projetée (source : Transitec)

### b) Évolution des pratiques de mobilité

#### • Liée aux employés

L'évolution des pratiques de mobilité est plus ou moins importante en fonction de la commune d'origine des employés.

Au global, la part modale automobile des employés est estimée à 72% à l'horizon 2028. La part modale en transports en commun est estimée à 19%, et les autres transports à 9%.

En situation projetée, les employés actuels de Trousseau déclarent vouloir changer de mode de transport pour se rendre à Trousseau : une forte diminution de l'automobile est alors à prévoir au profit du tramway (-9pt).

En revanche, l'usage de la voiture pour les futurs employés de Trousseau travaillant actuellement sur un autre site (Clocheville ou Bretonneau) reste stable. Une redistribution entre les autres modes de transport utilisés (en faveur du tramway et aux dépens de la marche et du bus notamment) est projetée.

Au global, les modes alternatifs à la voiture sont favorisés, notamment en faveur du tramway qui desservira l'hôpital à l'horizon projeté.

#### • Liée aux patients en consultation

La part modale automobile des patients est estimée à 80% à l'horizon 2028. La part modale en transports en commun est estimée à 20%.

#### • Liée aux visiteurs

La part modale automobile des visiteurs est estimée à 72% à l'horizon 2028. La part modale en transports en commun est estimée à 28%.

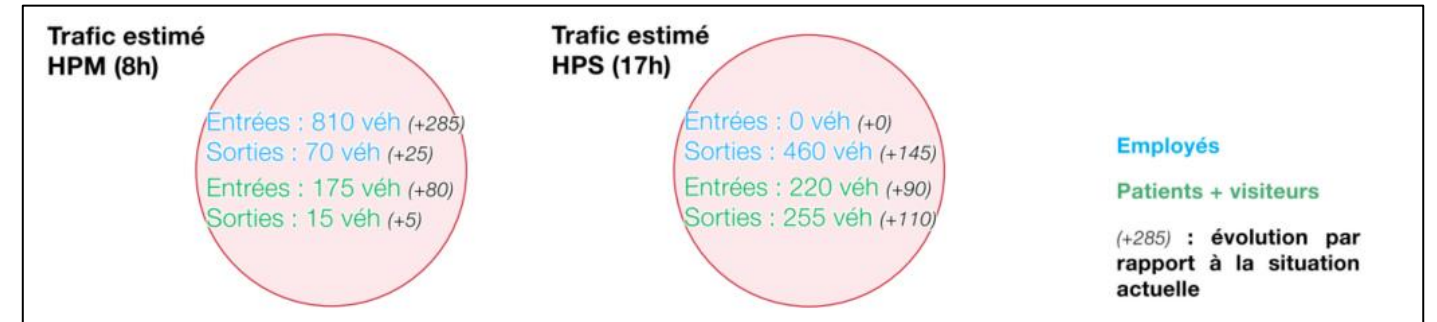
### c) Évolution des effectifs et des pratiques de mobilité

Les taux d'occupation des véhicules et le taux de présence à l'horizon 2028 restent identiques à la situation actuelle. Cependant, le site connaîtra une hausse de 90% du nombre des employés, pour une hausse de 60% du nombre de véhicules associés.

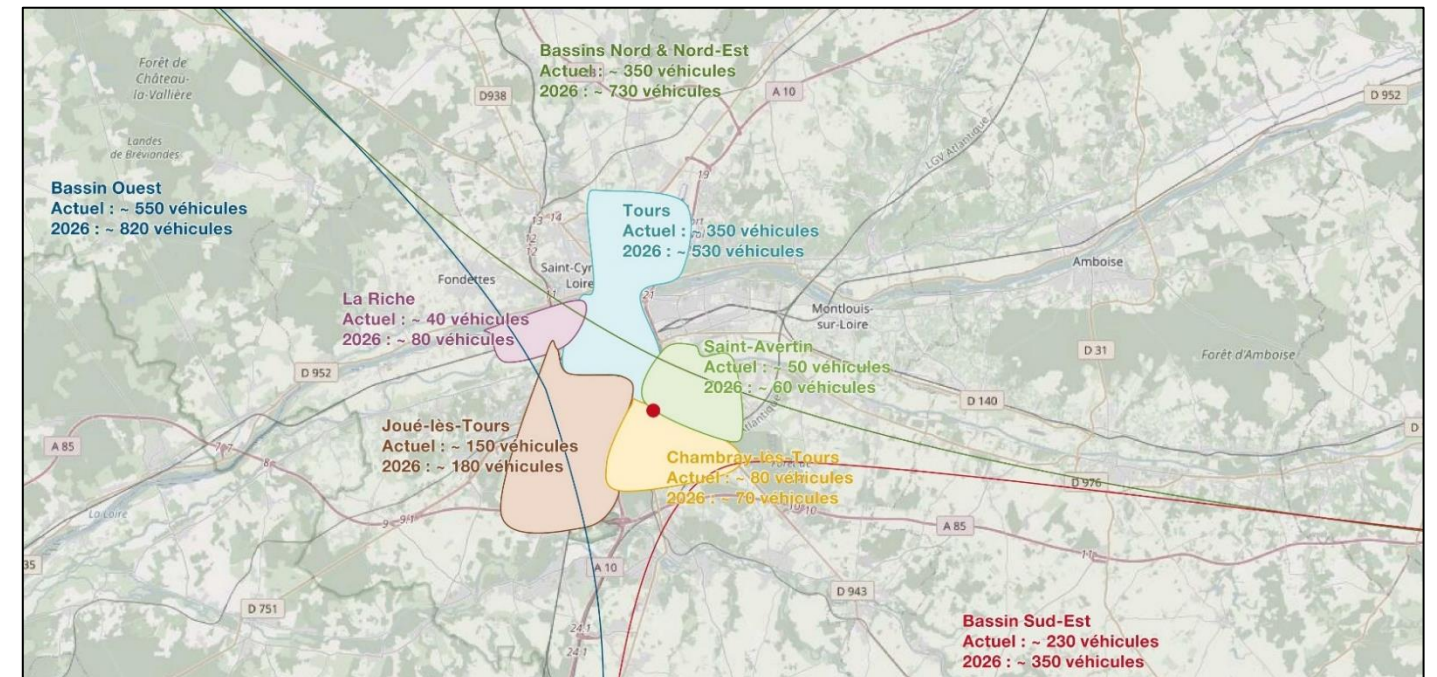
De plus, une hausse de 100% du nombre de patients et visiteurs sera associée au projet, soit le double de la situation actuelle, pour une hausse de 80% du nombre de véhicules associés.

### d) Génération de trafic

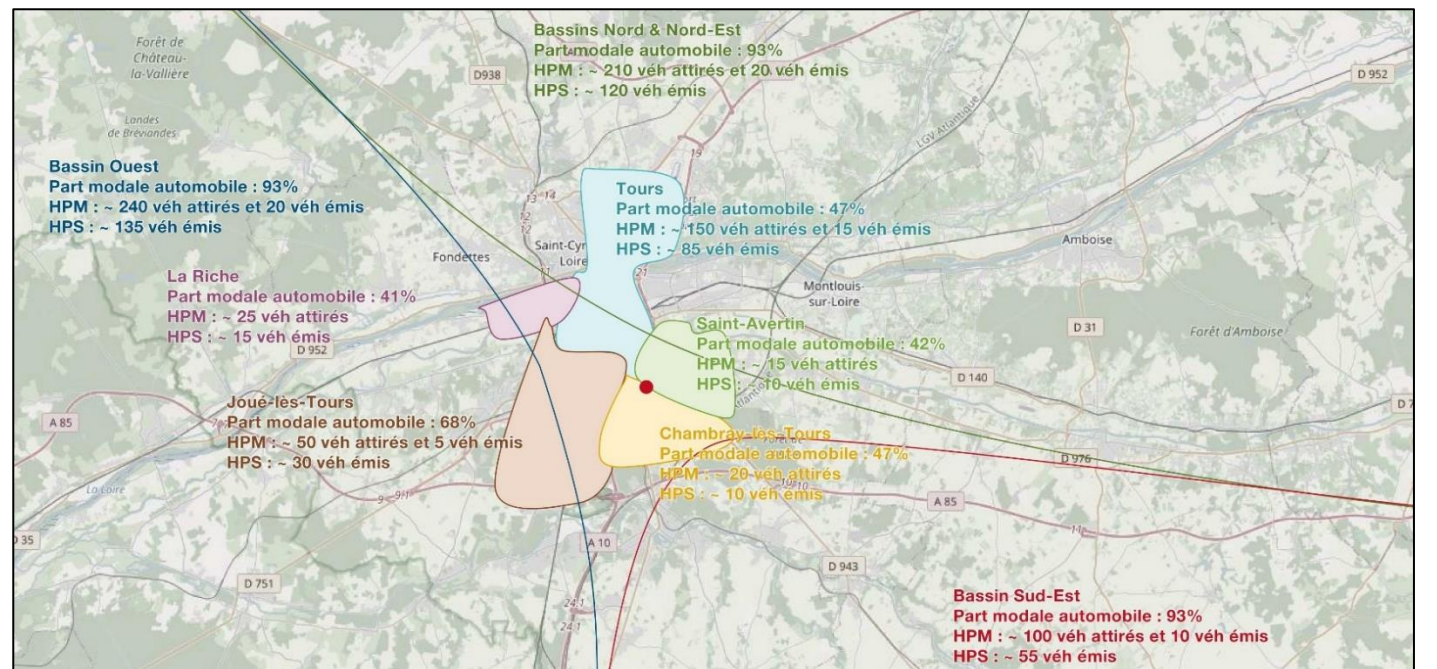
Il sera ressenti une augmentation du trafic d'environ 60% à l'heure de pointe du matin (HPM) et de 45% à l'heure de pointe du soir (HPS), par rapport à la situation actuelle.



Evolution du trafic à l'HPM et à l'HPS (source : Transitec)



Provenance du trafic journalier lié aux employés, évolution entre les situations actuelle et projetée (source : Transitec)



Provenance du trafic horaire lié aux employés et parts modales, situation projetée (source : Transitec)



### e) Condition de circulation à l'horizon 2028

#### • Dimensionnement projeté

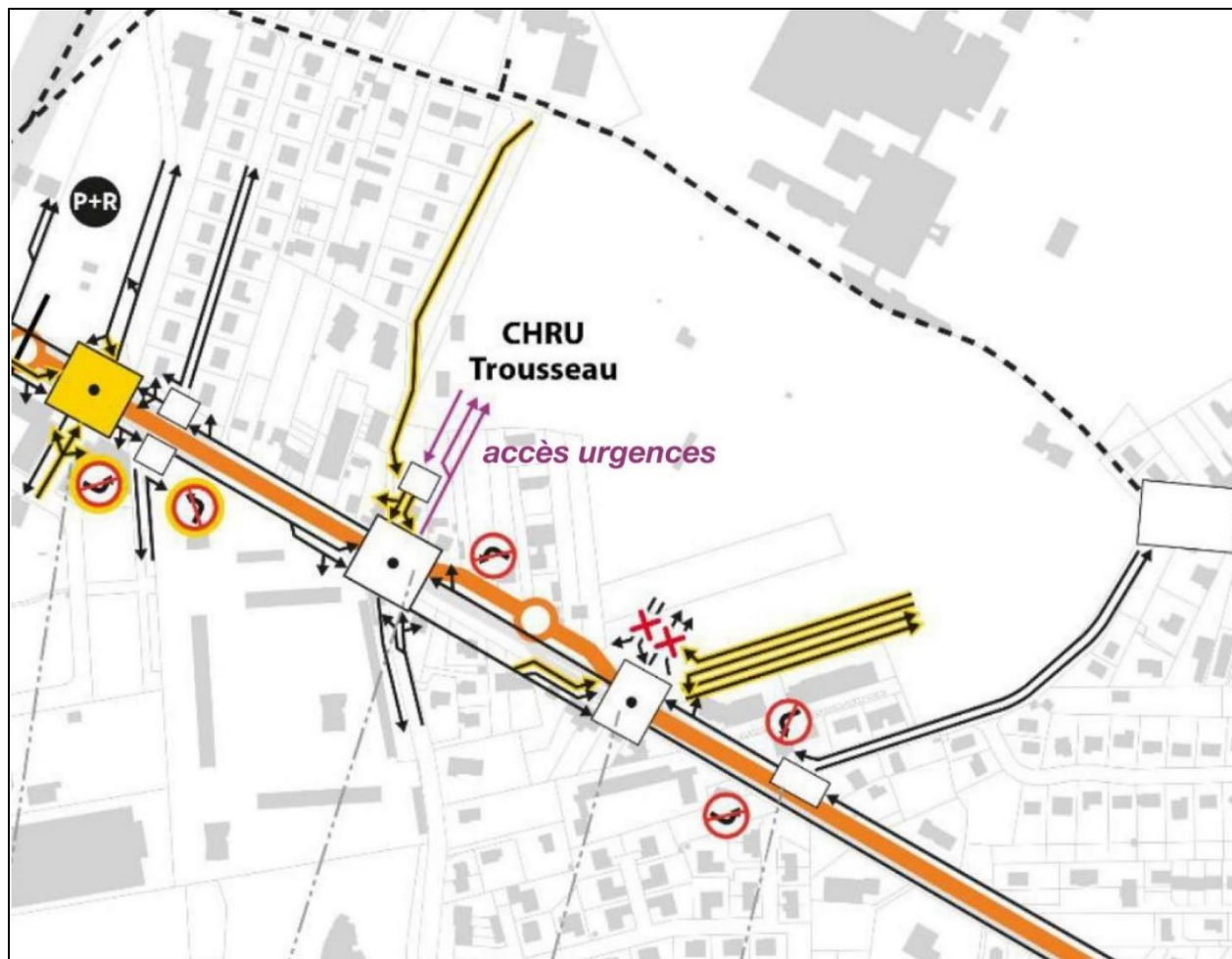
La ligne de tramway s'insérera au centre de l'avenue de la République.

L'arrêt du CHRU sera déporté à l'entrée de l'hôpital : la ligne de tramway croise 2 fois la voie de circulation Est-Ouest de l'avenue au niveau des carrefours « Av. de la République x Rue J. Monod » et « carrefour d'accès de l'hôpital », ce qui impacte fortement le fonctionnement des carrefours.

L'accès à l'hôpital se fera sur l'actuelle voie réservée aux bus, avec 2 voies en entrée et en sortie.

2 voies d'accès en tourne-à-gauche depuis l'avenue de la République Ouest sont prévues pour faciliter l'accès à l'hôpital.

Une voie d'accès à l'hôpital réservé aux urgences sera créée au niveau du carrefour « Av. de la République x Rue J. Monod ».

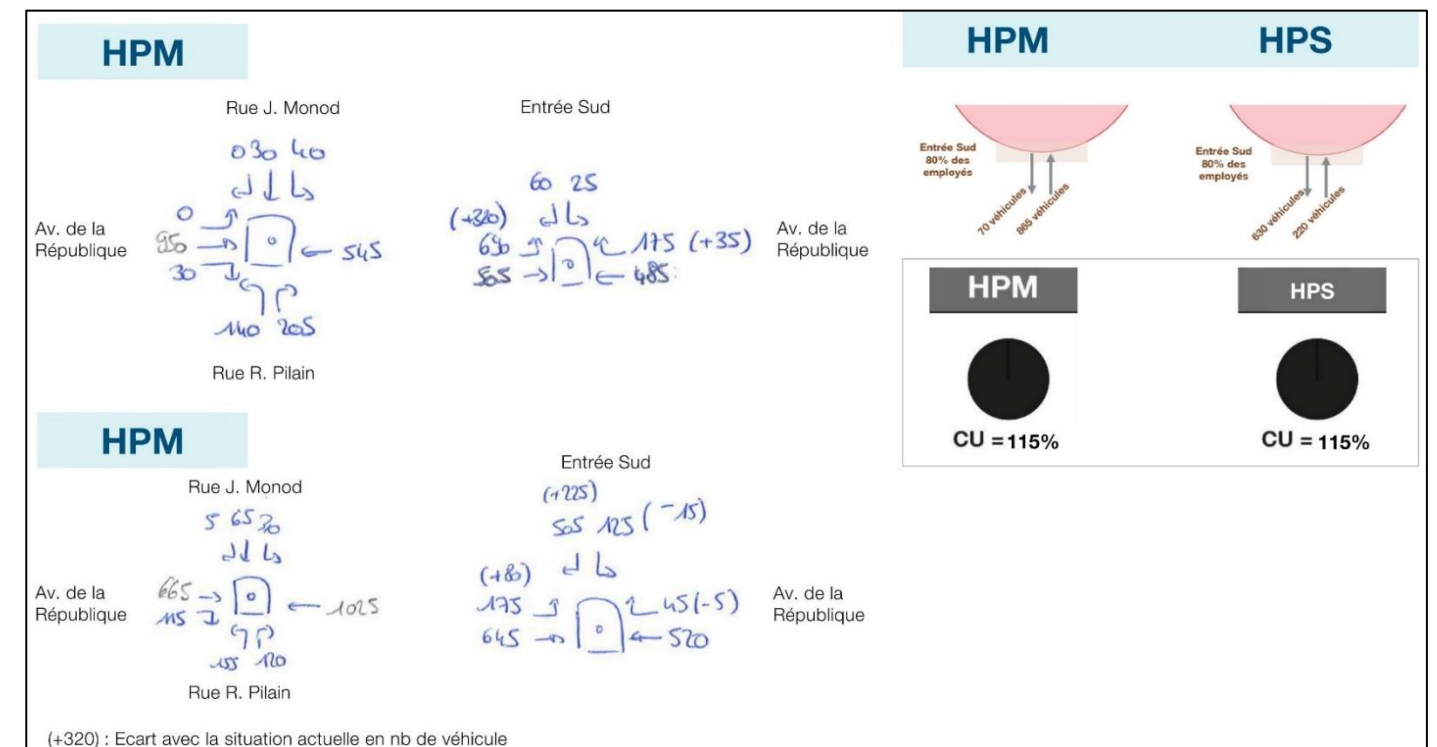


Calibrage projeté de l'avenue de la République (source : Transitec)

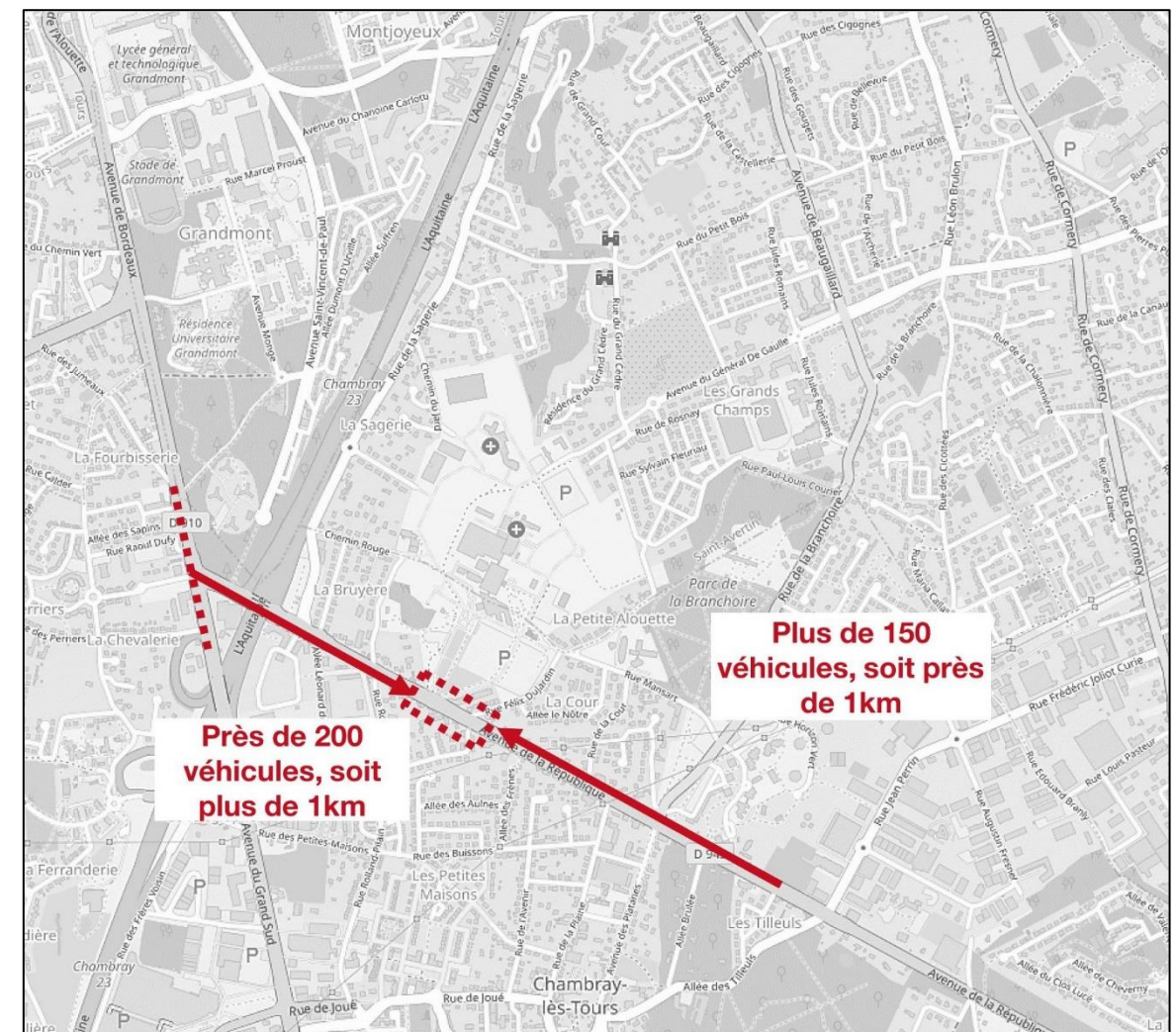
#### • Fonctionnement du carrefour d'accès sud (avec le tram et le projet CHRU)

A l'horizon 2028, le carrefour est saturé.

Des remontées de files importantes, d'environ 1 km de part de l'autre du carrefour (allant au-delà de l'échangeur à l'ouest) seront ressenties, posant un problème d'accessibilité pour l'ensemble des usagers, et notamment les véhicules d'urgence.



Fonctionnement du carrefour d'accès sud à l'HPM et à l'HPS (source : Transitec)



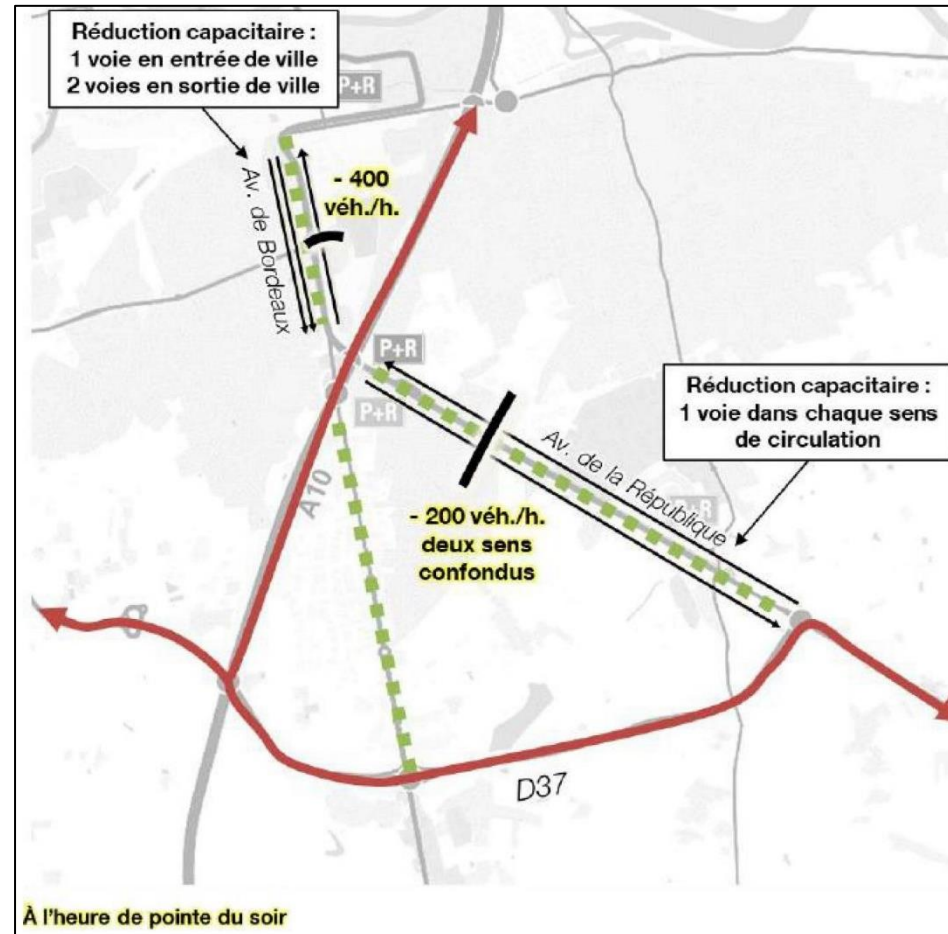
Remontée de file sur l'avenue de la République (source : Transitec)



- Réduction capacitaire liée au projet tramway**

L'étude d'AMO de la ligne 2 du tramway considère que les réductions capacitaires sur l'avenue de la République induiront une réduction de trafic d'environ 100 véhicules dans chaque sens sur l'avenue de la République, à l'heure de pointe du soir.

Au regard des volumes générés par l'hôpital, la densification de la circulation sur l'axe entrainera des reports à plus large échelle d'une partie du trafic de transit également à l'heure de pointe du matin, de l'ordre de 100 véhicules dans chaque sens.

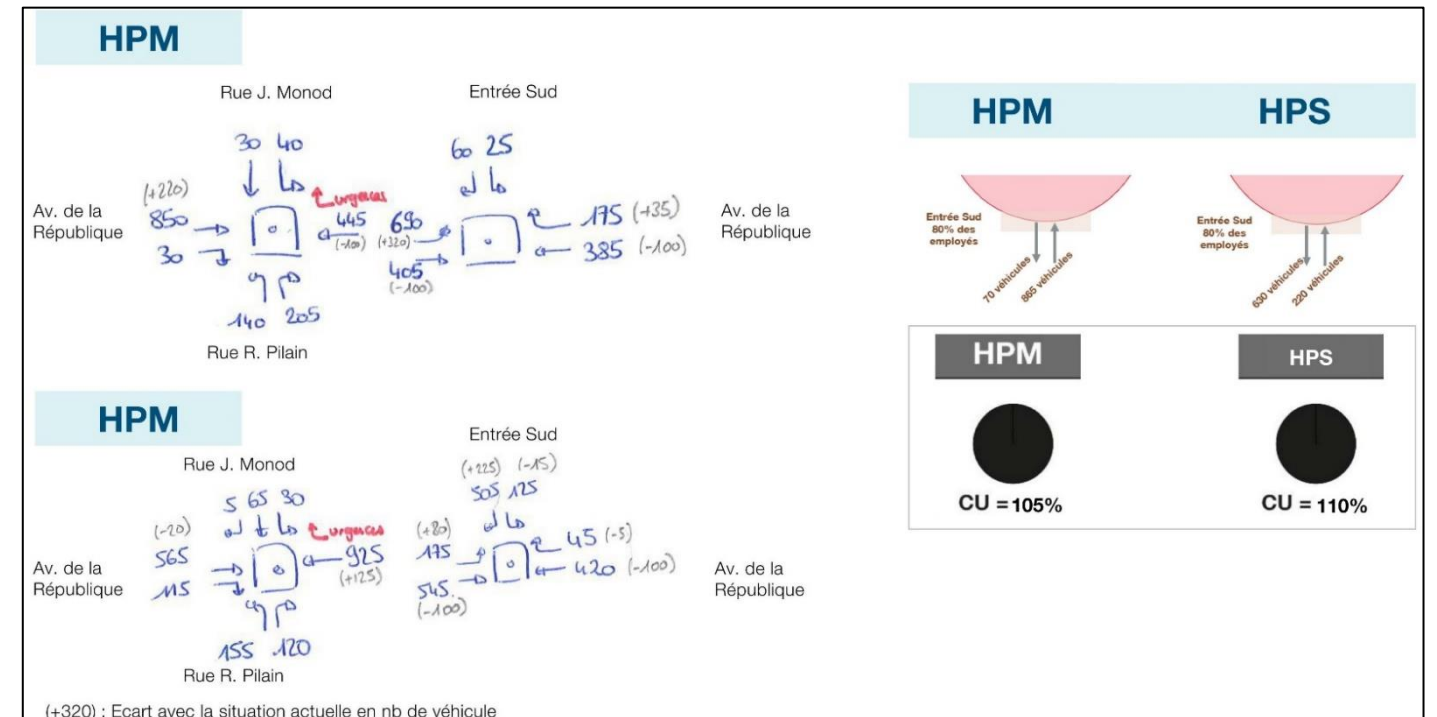


Réduction capacitaire liée au projet de tramway (source : Transitec)

- Fonctionnement du carrefour d'accès sud (avec le tram et le projet CHRU et en considérant le report d'itinéraire)**

Malgré les reports de trafic en lien avec le projet de tramway, le carrefour reste saturé.

Des remontées de file importantes, d'environ 500 m de part et d'autre du carrefour, seront ressenties, posant un problème d'accessibilité au site pour l'ensemble des usagers, et notamment les véhicules d'urgence.



Fonctionnement du carrefour d'accès sud à l'HPM et à l'HPS en considérant le report d'itinéraire (source : Transitec)

#### 5.3.5.4 Transports en commun

La future ligne n°2 de tramway reliant le centre de Tours, et notamment l'Hôpital Bretonneau à celui de Trousseau, trouvera sa gare devant le Parc Hospitalier.

Les lignes de bus qui desservent aujourd'hui le site de l'hôpital Trousseau le desserviront toujours en phase exploitation. Si le projet profite de ces nouveaux aménagements de transport en commun, il n'a aucun impact direct sur ceux-ci.

#### 5.3.5.5 Modes de déplacement doux

Différents cheminements piétons mèneront vers les différents halls des nouveaux programmes hospitaliers depuis la gare du tramway. Le projet améliore donc les conditions de déplacements modes doux au sein du CHRU.

Un ensemble de pistes cyclables seront implantées le long des voies principales et autour de l'emprise du nouveau CHRU. Elles pourront trouver des prolongements naturels tant vers le nord sur l'Avenue Charles de Gaulle que vers l'est en direction du parc du Château de la Branchoire en fonction du développement ultérieur du site.

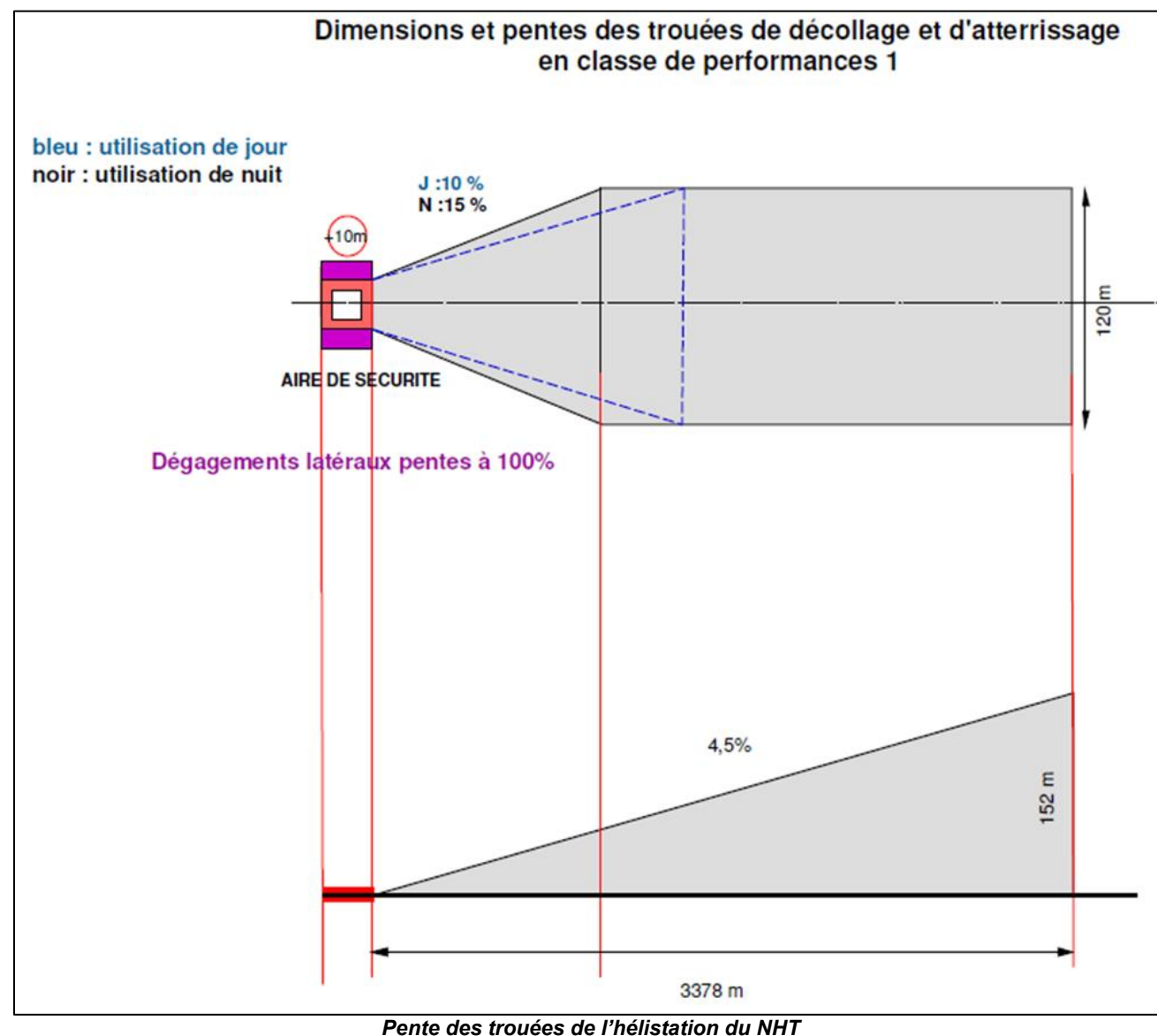
#### 5.3.5.6 Transport ferroviaire et aérien

Le projet n'a aucun effet direct sur ces modes de transport.

L'hélistation future de l'hôpital sera placée en toiture du bâtiment hébergement en remplacement de celle située à même le sol, tel que représenté dans la carte ci-contre. Le projet prévoit une modification de la trouée actuelle. Les trouées opérationnelles de la future hélistation sont rectilignes et orientées ouest/est. Elles sont présentées sur le plan ci-contre.

Deux trouées d'approches, orientées à 180° l'une par rapport à l'autre, permettent l'atterrissage et le décollage dans les deux sens.





Aucune évolution du trafic aérien ne sera ressentie. En effet, les hélicoptères en situation actuelle atterrissent à Trousseau et les patients sont ensuite dispatchés par voie terrestre sur les sites Clocheville et Bretonneau. Le regroupement des services sur le site Trousseau n'aura donc pas d'impact sur le transport aérien.

- Impact négatif modéré pour le trafic (mesures de réduction)
- Impact positif fort pour les infrastructures terrestre, les transports en commun, les déplacements doux et le stationnement (absence de mesures)
- Impact nul pour les transports ferroviaire et aérien (absence de mesures)

## Implantation trouée hélistation

Source : Géoportail, Babcock MCS France - Echelle : 1/20 000



- X Emplacement hélistation
- Trouée
- Zone d'étude





5.3.6 COMMODITES DU VOISINAGE

5.3.6.1 Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Des émissions lumineuses supplémentaires seront émises par les bâtiments futurs du site et non existants à l'état actuel (NHT, NHC, NHB + recherche, maison des parents, hospitel, psychiatrie, chaufferie et logistique). En période nocturne, les riverains à proximité du site pourront être gênés par des émissions lumineuses provenant de l'intérieur et de l'extérieur de l'hôpital. Cependant, le projet se situe en zone urbaine, sur le site Trousseau existant, où des émissions lumineuses sont déjà existantes. De plus, les activités prévues ne sont pas de nature à induire des éclairages nocturnes permanents. Les impacts du projet sur les émissions lumineuses sont donc jugés négligeables.

Les aménagements prévus n'ont pas d'impact sur les vibrations et les odeurs dans leur phase de fonctionnement.

- Impact négligeable concernant les émissions lumineuses(absence de mesures)
- Impact nul pour les vibrations et les odeurs (absence de mesures)

5.3.6.2 Qualité de l'air

Source : Les données suivantes proviennent de l'étude des risques sanitaires réalisée par Technisim en 2021.

a) Identification et caractérisation des rejets atmosphériques

Le projet va émettre uniquement des rejets atmosphériques dans l'environnement. Les rejets atmosphériques proviennent :

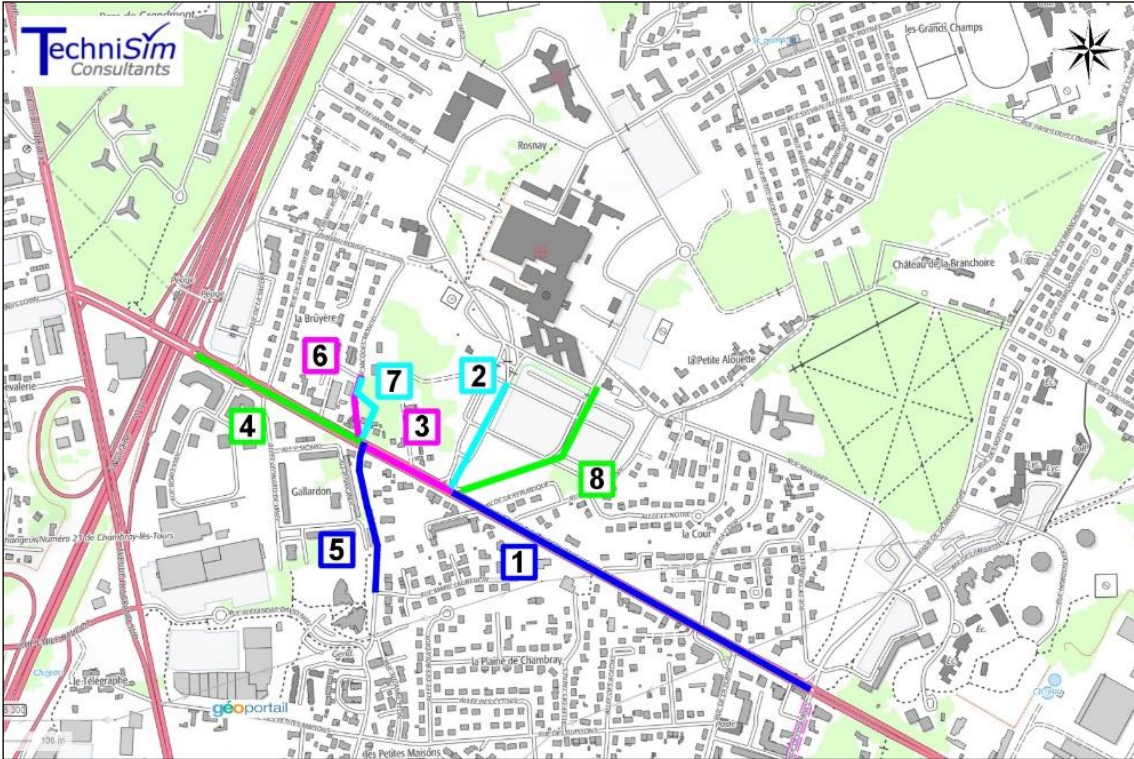
- des chaudières, via les cheminées,
- du trafic supplémentaire induit par les activités du site (visiteurs, personnel, etc.).

Les caractéristiques des cheminées et des rejets sont récapitulées dans les tableaux suivants.

P A R A M E T R E S	Unité	T05-Chaufferie site	T-Chaufferie Vapeur	T23-CPTS	T22-Archives	T22-Archives
Coordonnées GPS – X UTM31	[m]	327170	327174	327164	327015	327033
Y UTM31	[m]	5246630	5246639	5246858	5246795	5246624
Fréquence	[-]	Toute l'année		Saison de chauffe		
Hauteur du rejet par rapport au sol	[m]	15	15	17	8	8
Température des rejets en sortie du conduit	[K]	473	433	410	395	395
Diamètre du point de rejet	[m]	4 x 0,450	0,400	2 x 0,350	0,200	0,153
Vitesse du rejet	[m/s]	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Composition des rejets						
Oxydes d'azote exprimés en dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	[ppm]	60	85	20	50	60
Monoxyde de carbone (CO)	[ppm]	10	765	10	10	45

P A R A M E T R E S	Unité	T25-Serres	T25-Serres	T24-Garage	T28-CETRA
Coordonnées GPS – X UTM31	[m]	327346	327346	327125	326933
Y UTM31	[m]	5246822	5246822	5246662	5246581
Fréquence	[-]	Saison de chauffe			Toute l'année
Hauteur du rejet par rapport au sol	[m]	6,5	3,5	6,5	6,5
Température des rejets en sortie du conduit	[K]	395	443	395	395
Diamètre du point de rejet	[m]	0,153	0,200	0,153	0,153
Vitesse du rejet	[m/s]	8,0	8,0	8,0	8,0
Composition des rejets					
Oxydes d'azote exprimés en dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	[ppm]	35	15	90	90
Monoxyde de carbone (CO)	[ppm]	15	25	50	50

L'exploitation du projet va induire du trafic supplémentaire sur l'avenue de la République. Les voies impactées par le projet sont schématisées sur la figure ci-dessous.



Voies impactées par le projet

Les données trafic sont présentées dans le tableau suivant.

Données trafic				
Trafic Moyen Journalier Annuel		Horizon 2028 (AVEC projet)		
Nom	N°	Tous Véhicules	Véhicules Légers	Poids-Lourds
Avenue de la République	1	10 625	9 828	797
Entrée Sud	2	-	-	-
Avenue de la République	3	15 925	14 731	1 194
Avenue de la République	4	16 150	14 939	1 211
Rue Rolland Pilain	5	6 225	5 758	467
Rue Jacques Monod	6	-	-	-
Nouvel accès à la rue Jacques Monod	7	850	786	64
Nouvelle entrée Sud	8	9 000	8 325	675
Trafic Moyen Journalier Annuel		Horizon 2040 (AVEC projet)		
Nom	N°	Tous Véhicules	Véhicules Légers	Poids-Lourds
Avenue de la République	1	13 800	12 765	1 035
Entrée Sud	2	-	-	-
Avenue de la République	3	19500	18038	1462
Avenue de la République	4	19500	18038	1462
Rue Rolland Pilain	5	6 225	5 758	467
Rue Jacques Monod	6	-	-	-
Nouvel accès à la rue Jacques Monod	7	850	786	64
Nouvelle entrée Sud	8	9500	8788	713



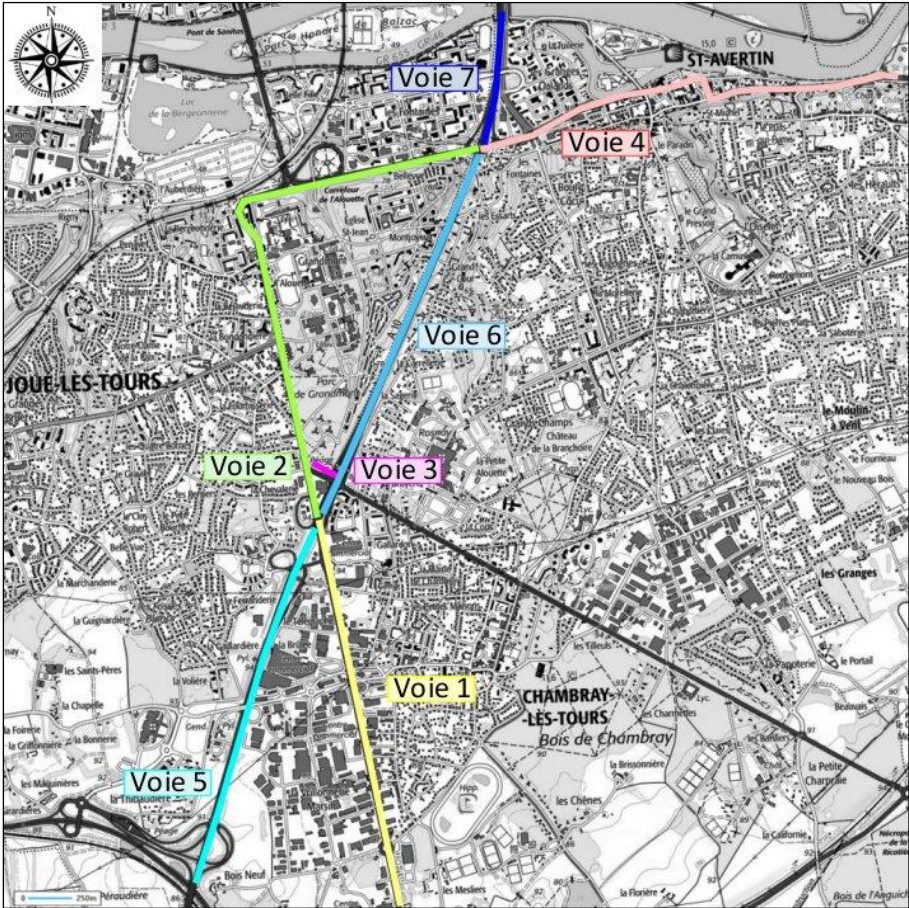


Les émissions polluantes issues de ces trafics sont indiquées dans le tableau ci-après.

Emissions polluantes issues du trafic routier			
POLLUANTS	Unité	Horizon 2028 (AVEC projet)	Horizon 2040 (AVEC projet)
Monoxyde de carbone	[g/jour]	8651,3	10862,8
Oxydes d'azote	[g/jour]	12750,1	17370,3
Dioxyde d'azote	[g/jour]	3600,1	4861,8
Particules PM10	[g/jour]	1511,4	2113,1
Particules PM2,5	[g/jour]	930,0	1297,6
Particules diesel	[g/jour]	162,6	221,3
COVNM	[g/jour]	329,1	440,4
Benzène	[g/jour]	9,6	12,4
Butadiène	[g/jour]	5,5	7,6
16 HAP	[g/jour]	4,46E-03	5,75E-03
Benzo(a)pyrène	[g/jour]	1,86E-04	2,41E-04
Arsenic	[g/jour]	8,24E-04	8,79E-06
Chrome	[g/jour]	1,80E-02	2,42E-02
Nickel	[g/jour]	6,25E-03	8,42E-03

b) *Prise en compte des autres sources d'émission*

Afin de considérer l'impact global du projet, il est intégré dans les modèles les émissions provenant des principales voies de circulation alentour, en particulier les émissions issues de l'autoroute A10. Les axes de circulation et les données de trafic considérés sont précisés successivement sur la figure et le tableau qui suivent.



Axes de circulation considérés pour l'étude

Données trafic pour les principaux axes de circulation considérés pour l'étude

Nom	Longueur [km]	Tous véhicules [véhicule/jour]	Véhicules Légers [véhicule/jour]	Poids-Lourds [véhicule/jour]
Voie 1	2,556	22381	20071	2310
Voie 2	5,075	18498	16472	2026
Voie 3	0,184	12550	11609	941
Voie 4	2,249	3883	3600	283
Voie 5	2,271	44894	36858	8036
Voie 6	2,334	59361	50932	8429
Voie 7	0,804	46759	38670	8089

Les émissions polluantes issues de ces trafics sont reportées dans le tableau ci-après.

Emissions polluantes issues du trafic routier des principales voies de circulation aux alentours du projet

Polluants	Unité	Ensemble
Monoxyde de carbone	[g/jour]	128364,7
Oxydes d'azote	[g/jour]	190888,0
Dioxyde d'azote	[g/jour]	50107,1
Particules PM10	[g/jour]	17548,2
Particules PM2,5	[g/jour]	11216,5
Particules diesel	[g/jour]	2860,0
COVNM	[g/jour]	5596,3
Benzène	[g/jour]	139,5
Butadiène	[g/jour]	105,2
16 HAP	[g/jour]	54,025
Benzo(a)pyrène	[g/jour]	4,58E-01
Arsenic	[g/jour]	9,79E-03
Chrome	[g/jour]	2,10E-01
Nickel	[g/jour]	7,47E-02

c) *Devenir des émissions dans l'environnement*

Le devenir des émissions atmosphériques dans l'environnement est estimé à l'aide d'une modélisation numérique. Les résultats des calculs sont synthétisés dans les tableaux qui vont suivre. Il s'agit des concentrations calculées à l'aide de la simulation numérique.



Résultats des simulations numériques – concentrations dans l'air ambiant en moyenne annuelle **SANS** la contribution des autres voies alentour

	NOx	CO	COVM	Benzène	1,3 -Butadiène	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	Particules diesel	Arsenic	Chrome	Nickel	HAP	Benzo(a)pyrène
Uniquement les rejets par les installations et trafic des voies impactées par le projet														
Maximum	8,14	5,56	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	5,05	3,46E-01	2,12E-01	3,62E-02	1,82E-07	3,97E-06	1,38E-06	9,42E-04	3,94E-05
Centile 90	2,79	2,02	2,28E-02	6,41E-04	3,93E-04	2,06	5,91E-02	3,63E-02	6,19E-03	3,10E-08	6,77E-07	2,36E-07	1,61E-04	6,73E-06
Centile 80	1,79	1,33	1,08E-02	3,04E-04	1,86E-04	1,43	2,58E-02	1,59E-02	2,71E-03	1,36E-08	2,96E-07	1,03E-07	7,04E-05	2,94E-06
Centile 70	1,37	1,03	6,74E-03	1,89E-04	1,16E-04	1,15	1,54E-02	9,47E-03	1,62E-03	8,10E-09	1,77E-07	6,15E-08	4,20E-05	1,76E-06
Centile 60	1,14	0,87	4,42E-03	1,24E-04	7,62E-05	0,96	1,02E-02	6,25E-03	1,07E-03	5,35E-09	1,17E-07	4,06E-08	2,77E-05	1,16E-06
Centile 50	0,97	0,74	3,10E-03	8,73E-05	5,35E-05	0,82	6,98E-03	4,28E-03	7,31E-04	3,66E-09	8,00E-08	2,78E-08	1,90E-05	7,94E-07
Centile 40	0,83	0,64	2,33E-03	6,56E-05	4,02E-05	0,71	5,18E-03	3,18E-03	5,43E-04	2,72E-09	5,94E-08	2,07E-08	1,41E-05	5,90E-07
Centile 30	0,70	0,54	1,78E-03	5,00E-05	3,07E-05	0,60	3,89E-03	2,39E-03	4,07E-04	2,04E-09	4,46E-08	1,55E-08	1,06E-05	4,42E-07
Centile 20	0,53	0,41	1,18E-03	3,31E-05	2,03E-05	0,48	2,56E-03	1,57E-03	2,68E-04	1,34E-09	2,94E-08	1,02E-08	6,97E-06	2,92E-07
Centile 10	0,38	0,30	8,47E-04	2,38E-05	1,46E-05	0,35	1,68E-03	1,03E-03	1,76E-04	8,81E-10	1,92E-08	6,69E-09	4,57E-06	1,91E-07
Récepteur 1	3,24	2,37	2,00E-02	5,62E-04	3,45E-04	2,67	9,81E-03	6,02E-03	1,03E-03	5,15E-09	1,12E-07	3,91E-08	2,67E-05	1,12E-06
Récepteur 2	4,14	2,85	5,84E-02	1,64E-03	1,01E-03	2,48	2,99E-02	1,84E-02	3,13E-03	1,57E-08	3,43E-07	1,19E-07	8,14E-05	3,41E-06
Récepteur 3	3,07	2,14	2,25E-02	6,32E-04	3,87E-04	2,43	1,09E-02	6,68E-03	1,14E-03	5,71E-09	1,25E-07	4,34E-08	2,96E-05	1,24E-06
Récepteur 4	3,76	2,55	6,22E-02	1,75E-03	1,07E-03	2,00	3,16E-02	1,94E-02	3,31E-03	1,66E-08	3,63E-07	1,26E-07	8,62E-05	3,60E-06
Récepteur 5	4,47	3,00	7,52E-02	2,11E-03	1,30E-03	2,34	3,89E-02	2,39E-02	4,07E-03	2,04E-08	4,46E-07	1,55E-07	1,06E-04	4,43E-06
Récepteur 6	5,72	3,76	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,63	8,19E-02	5,03E-02	8,58E-03	4,30E-08	9,39E-07	3,26E-07	2,23E-04	9,32E-06
Récepteur 7	5,91	3,94	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,82	1,36E-01	8,37E-02	1,43E-02	7,16E-08	1,56E-06	5,43E-07	3,71E-04	1,55E-05
Récepteur 8	6,07	4,05	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,98	9,09E-02	5,58E-02	9,52E-03	4,77E-08	1,04E-06	3,62E-07	2,47E-04	1,03E-05
Récepteur 9	4,65	3,20	7,64E-02	2,15E-03	1,32E-03	2,48	3,54E-02	2,17E-02	3,71E-03	1,86E-08	4,06E-07	1,41E-07	9,63E-05	4,03E-06
Récepteur 10	1,36	1,01	1,04E-02	2,92E-04	1,79E-04	1,06	4,34E-03	2,66E-03	4,54E-04	2,28E-09	4,97E-08	1,73E-08	1,18E-05	4,94E-07
Récepteur 11	0,63	0,46	5,42E-03	1,52E-04	9,33E-05	0,48	2,15E-03	1,32E-03	2,25E-04	1,13E-09	2,47E-08	8,58E-09	5,86E-06	2,45E-07
Récepteur 12	5,62	3,82	5,33E-02	1,50E-03	9,19E-04	4,10	2,76E-02	1,70E-02	2,89E-03	1,45E-08	3,17E-07	1,10E-07	7,53E-05	3,15E-06
Récepteur 13	6,28	4,09	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	3,19	3,46E-01	2,12E-01	3,62E-02	1,82E-07	3,97E-06	1,38E-06	9,42E-04	3,94E-05
Récepteur 14	7,47	4,97	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	4,38	8,92E-02	5,48E-02	9,34E-03	4,69E-08	1,02E-06	3,56E-07	2,43E-04	1,02E-05
Récepteur 15	4,77	3,23	3,81E-02	1,07E-03	6,57E-04	3,69	1,90E-02	1,17E-02	1,99E-03	9,99E-09	2,18E-07	7,58E-08	5,18E-05	2,17E-06
Récepteur 16	6,00	4,22	4,49E-02	1,26E-03	7,74E-04	4,72	2,38E-02	1,46E-02	2,50E-03	1,25E-08	2,73E-07	9,50E-08	6,49E-05	2,71E-06
Récepteur 17	7,00	4,77	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	3,91	3,46E-01	2,12E-01	3,62E-02	1,82E-07	3,97E-06	1,38E-06	9,42E-04	3,94E-05
Récepteur 18	7,55	5,20	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	4,46	3,46E-01	2,12E-01	3,62E-02	1,82E-07	3,97E-06	1,38E-06	9,42E-04	3,94E-05
Récepteur 19	5,92	4,17	4,51E-02	1,27E-03	7,77E-04	4,64	2,36E-02	1,45E-02	2,47E-03	1,24E-08	2,70E-07	9,40E-08	6,42E-05	2,69E-06
Récepteur 20	3,44	2,37	3,98E-02	1,12E-03	6,85E-04	2,31	1,87E-02	1,15E-02	1,96E-03	9,84E-09	2,15E-07	7,47E-08	5,10E-05	2,13E-06

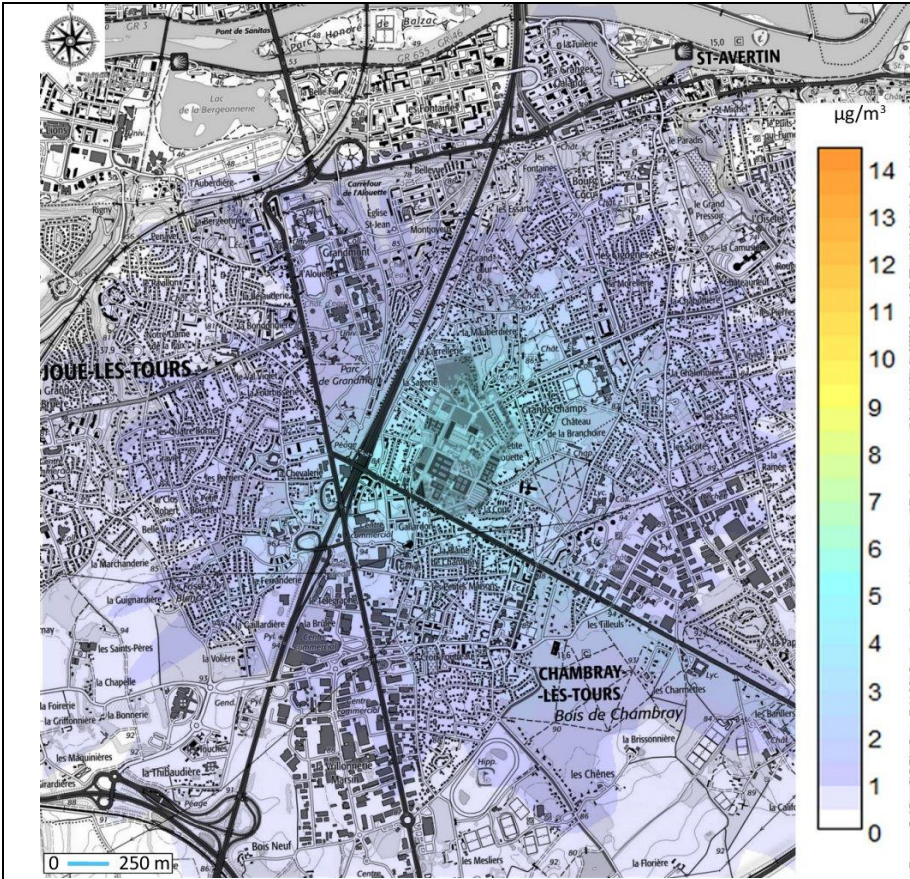




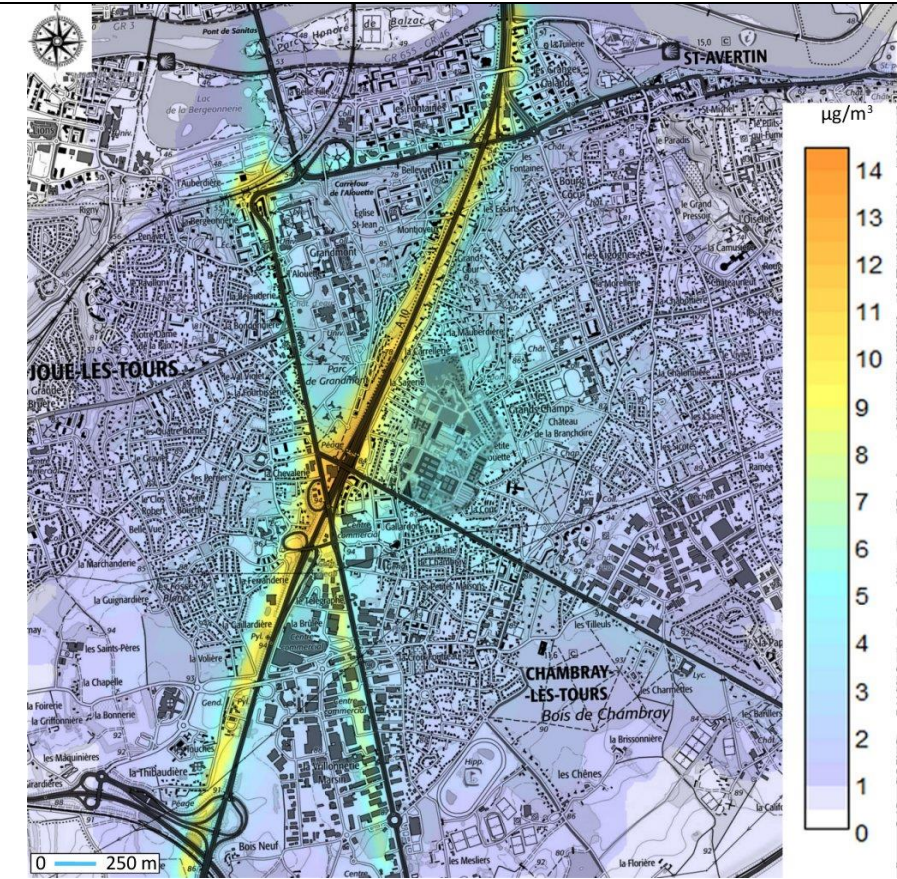
## Résultats des simulations numériques – concentrations dans l'air ambiant en moyenne annuelle AVEC la contribution des autres voies alentour

	NOx	CO	COVNM	Benzène	1,3 -Butadiène	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2,5	Particules diesel	Arsenic	Chrome	Nickel	HAP	Benzo(a)pyrène
Rejets et le trafic induits par les installations + Emissions provenant des principales voies de circulation alentours														
Maximum	42,38	30,12	1,09E+00	2,82E-02	2,13E-02	13,57	2,51	1,59	3,64E-01	1,33E-06	2,85E-05	1,01E-05	1,16E-03	9,06E-05
Centile 90	13,23	9,49	3,35E-01	8,64E-03	6,61E-03	4,85	0,63	0,40	9,23E-02	3,31E-07	7,10E-06	2,53E-06	2,26E-04	2,33E-05
Centile 80	8,21	5,93	1,90E-01	4,92E-03	3,74E-03	3,17	0,35	0,22	4,86E-02	1,87E-07	4,01E-06	1,42E-06	1,18E-04	1,17E-05
Centile 70	5,94	4,27	1,32E-01	3,46E-03	2,56E-03	2,38	0,23	0,15	3,31E-02	1,21E-07	2,61E-06	9,27E-07	7,61E-05	7,79E-06
Centile 60	4,43	3,21	9,46E-02	2,46E-03	1,84E-03	1,87	0,16	0,10	2,24E-02	8,32E-08	1,79E-06	6,34E-07	5,44E-05	5,66E-06
Centile 50	3,43	2,49	7,03E-02	1,83E-03	1,37E-03	1,52	0,11	0,07	1,62E-02	6,04E-08	1,30E-06	4,60E-07	4,17E-05	4,17E-06
Centile 40	2,74	2,00	5,44E-02	1,42E-03	1,06E-03	1,26	0,09	0,05	1,23E-02	4,57E-08	9,83E-07	3,48E-07	3,14E-05	3,15E-06
Centile 30	2,23	1,63	4,30E-02	1,12E-03	8,32E-04	1,06	0,07	0,04	9,45E-03	3,55E-08	7,61E-07	2,70E-07	2,27E-05	2,45E-06
Centile 20	1,81	1,32	3,37E-02	8,75E-04	6,52E-04	0,88	0,05	0,03	7,24E-03	2,71E-08	5,82E-07	2,06E-07	1,69E-05	1,91E-06
Centile 10	1,44	1,05	2,59E-02	6,73E-04	5,00E-04	0,69	0,04	0,02	5,48E-03	2,08E-08	4,47E-07	1,58E-07	1,19E-05	1,38E-06
Récepteur 1	3,24	2,37	2,00E-02	5,62E-04	3,45E-04	2,67	0,12	0,08	1,75E-02	6,30E-08	1,35E-06	4,81E-07	1,40E-03	5,03E-05
Récepteur 2	4,14	2,85	5,84E-02	1,64E-03	1,01E-03	2,48	0,10	0,07	1,45E-02	5,54E-08	1,19E-06	4,22E-07	9,88E-04	3,59E-05
Récepteur 3	3,07	2,14	2,25E-02	6,32E-04	3,87E-04	2,43	0,10	0,06	1,39E-02	5,03E-08	1,08E-06	3,84E-07	1,10E-03	3,97E-05
Récepteur 4	3,76	2,55	6,22E-02	1,75E-03	1,07E-03	2,00	0,10	0,06	1,30E-02	5,05E-08	1,09E-06	3,85E-07	8,45E-04	3,09E-05
Récepteur 5	4,47	3,00	7,52E-02	2,11E-03	1,30E-03	2,34	0,11	0,07	1,47E-02	5,76E-08	1,24E-06	4,39E-07	9,35E-04	3,42E-05
Récepteur 6	5,72	3,76	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,63	0,15	0,10	1,94E-02	8,10E-08	1,75E-06	6,16E-07	1,07E-03	3,98E-05
Récepteur 7	5,91	3,94	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,82	0,21	0,13	2,59E-02	1,09E-07	2,36E-06	8,27E-07	1,29E-03	4,87E-05
Récepteur 8	6,07	4,05	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	2,98	0,20	0,12	2,56E-02	1,04E-07	2,25E-06	7,93E-07	1,53E-03	5,66E-05
Récepteur 9	4,65	3,20	7,64E-02	2,15E-03	1,32E-03	2,48	0,22	0,14	3,14E-02	1,16E-07	2,48E-06	8,82E-07	2,39E-03	8,63E-05
Récepteur 10	1,36	1,01	1,04E-02	2,92E-04	1,79E-04	1,06	0,36	0,23	5,46E-02	1,92E-07	4,11E-06	1,46E-06	4,90E-03	1,76E-04
Récepteur 11	0,63	0,46	5,42E-03	1,52E-04	9,33E-05	0,48	0,39	0,24	5,83E-02	2,05E-07	4,38E-06	1,56E-06	5,35E-03	1,92E-04
Récepteur 12	5,62	3,82	5,33E-02	1,50E-03	9,19E-04	4,10	0,59	0,37	8,73E-02	3,10E-07	6,65E-06	2,37E-06	6,13E-03	2,21E-04
Récepteur 13	6,28	4,09	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	3,19	0,51	0,32	6,14E-02	2,70E-07	5,86E-06	2,05E-06	2,97E-03	1,12E-04
Récepteur 14	7,47	4,97	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	4,38	0,24	0,15	3,17E-02	1,25E-07	2,70E-06	9,53E-07	2,03E-03	7,43E-05
Récepteur 15	4,77	3,23	3,81E-02	1,07E-03	6,57E-04	3,69	0,62	0,39	9,23E-02	3,26E-07	6,99E-06	2,49E-06	6,11E-03	2,20E-04
Récepteur 16	6,00	4,22	4,49E-02	1,26E-03	7,74E-04	4,72	0,22	0,14	3,22E-02	1,17E-07	2,50E-06	8,90E-07	2,49E-03	8,96E-05
Récepteur 17	7,00	4,77	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	3,91	0,71	0,44	9,06E-02	3,72E-07	8,04E-06	2,83E-06	5,38E-03	1,99E-04
Récepteur 18	7,55	5,20	1,09E-01	3,06E-03	1,87E-03	4,46	1,14	0,72	1,56E-01	6,02E-07	1,30E-05	4,59E-06	7,00E-03	2,57E-04
Récepteur 19	5,92	4,17	4,51E-02	1,27E-03	7,77E-04	4,64	0,17	0,11	2,51E-02	9,16E-08	1,97E-06	6,98E-07	1,89E-03	6,84E-05
Récepteur 20	3,44	2,37	3,98E-02	1,12E-03	6,85E-04	2,31	1,13	0,72	1,70E-01	6,00E-07	1,28E-05	4,58E-06	6,11E-03	2,20E-04



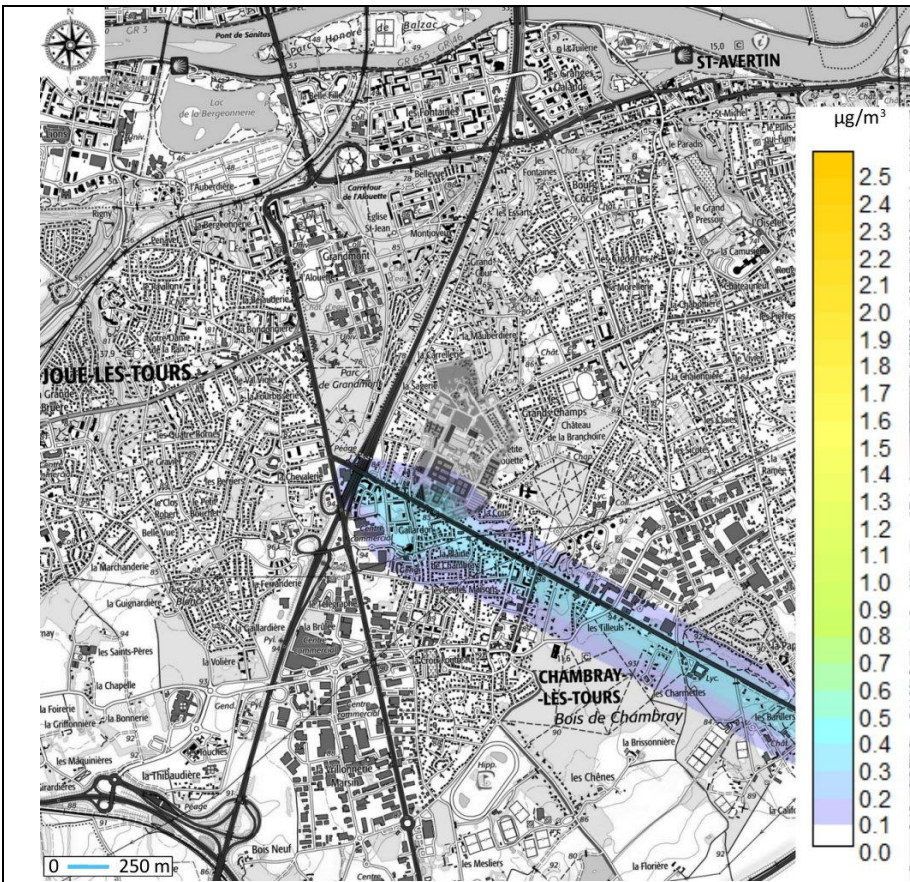


Sans les émissions des principales voies de circulation alentours

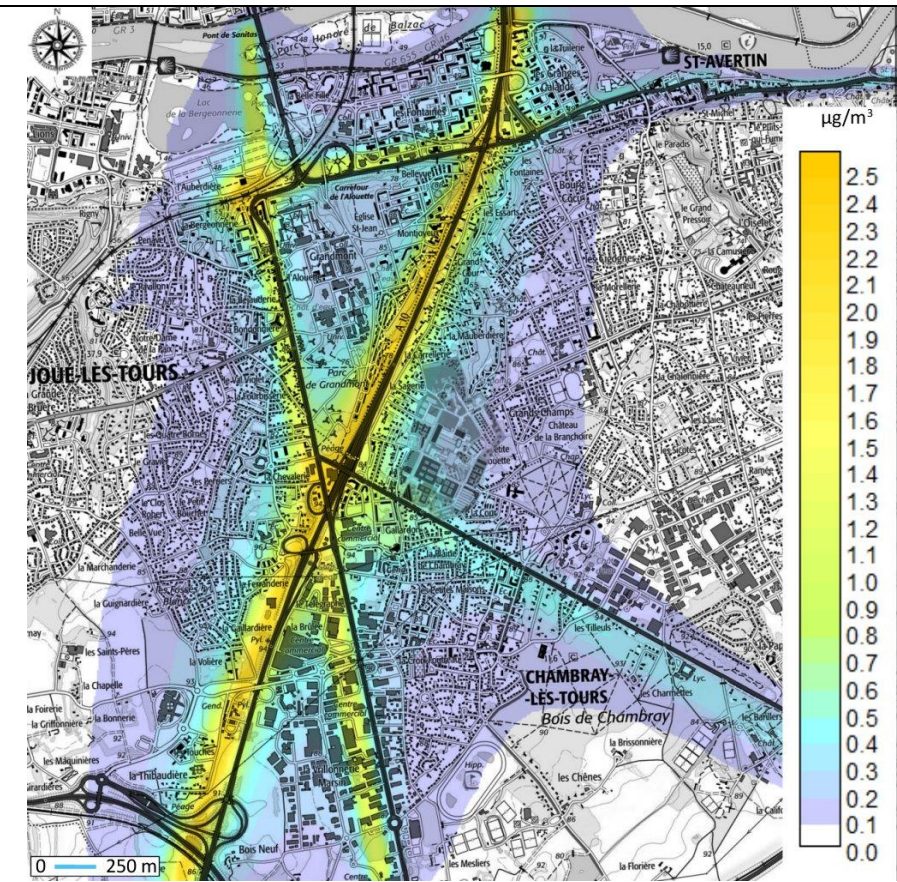


Avec les émissions des principales voies de circulation alentours

Concentrations calculées en moyenne annuelle –  
Dioxyde d'azote



Sans les émissions des principales voies de circulation alentours



Avec les émissions des principales voies de circulation alentours

Concentrations calculées en moyenne annuelle –  
Particules PM10





Il est possible de constater que les émissions liées aux activités projetées et au trafic des voies impactées par l'exploitation du site n'influent que faiblement, voire très faiblement, sur les concentrations dans l'air ambiant, notamment en comparaison avec les émissions issues du trafic de l'A10.

d) *Comparaison avec les normes de la qualité de l'air*

Afin d'apprécier l'impact de l'installation sur la qualité de l'air, les résultats sont comparés avec les normes de la qualité de l'air.

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement (articles R221-1 à R221-3).

Les polluants réglementés sont rappelés ci-dessous :

- les oxydes d'azote,
- le monoxyde de carbone,
- les particules PM10 et PM2,5,
- le benzène,
- les métaux : plomb, arsenic, cadmium, nickel,
- les hydrocarbures polycycliques : benzo(a)pyrène,
- l'ozone.

Pour sa part, l'ozone est un polluant produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions entre les oxydes d'azote et les composés organiques volatils émis notamment par les activités anthropiques.

Les tableaux qui vont suivre indiquent les concentrations obtenues à l'aide des modélisations au niveau des récepteurs, ainsi que les normes réglementaires.

Il est considéré ici uniquement les émissions engendrées par les activités du site (rejets des cheminées et trafic des voies impactées par l'exploitation).

Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Dioxyde d'azote

	Moyenne annuelle [µg/m³]	Maximum horaire [µg/m³]
Récepteur 1	2,67	4,76
Récepteur 2	2,48	7,50
Récepteur 3	2,43	6,02
Récepteur 4	2,00	9,07
Récepteur 5	2,34	9,52
Récepteur 6	2,63	15,33
Récepteur 7	2,82	23,21
Récepteur 8	2,98	14,56
Récepteur 9	2,48	12,59
Récepteur 10	1,06	3,55
Récepteur 11	0,48	2,90
Récepteur 12	4,10	14,40
Récepteur 13	3,19	48,90
Récepteur 14	4,38	18,46
Récepteur 15	3,69	11,84
Récepteur 16	4,72	8,16
Récepteur 17	3,91	144,64
Récepteur 18	4,46	101,69
Récepteur 19	4,64	8,29
Récepteur 20	2,31	12,76
Valeurs limites	40	200 à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
Seuil d'information-recommandations		200
Seuil d'alerte		400 dépassé sur 3 heures consécutives. 200 si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain
Objectif de qualité	40	





Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Particules PM10

	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Maximum journalier [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Récepteur 1	9,81E-03	0,058
Récepteur 2	2,99E-02	0,115
Récepteur 3	1,09E-02	0,052
Récepteur 4	3,16E-02	0,109
Récepteur 5	3,89E-02	0,137
Récepteur 6	8,19E-02	0,260
Récepteur 7	1,36E-01	0,432
Récepteur 8	9,09E-02	0,306
Récepteur 9	3,54E-02	0,171
Récepteur 10	4,34E-03	0,056
Récepteur 11	2,15E-03	0,025
Récepteur 12	2,76E-02	0,191
Récepteur 13	3,46E-01	1,132
Récepteur 14	8,92E-02	0,386
Récepteur 15	1,90E-02	0,137
Récepteur 16	2,38E-02	0,119
Récepteur 17	3,46E-01	1,273
Récepteur 18	3,46E-01	1,273
Récepteur 19	2,36E-02	0,114
Récepteur 20	1,87E-02	0,205
Valeurs limites	40	50 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
Seuil d'information-recommandations		50
Seuil d'alerte		80

Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Autres composés

	Benzène	Arsenic	Monoxyde de carbone
	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]		Maximum horaire [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
Récepteur 1	5,62E-04	5,15E-09	119,71
Récepteur 2	1,64E-03	1,57E-08	131,33
Récepteur 3	6,32E-04	5,71E-09	80,54
Récepteur 4	1,75E-03	1,66E-08	95,52
Récepteur 5	2,11E-03	2,04E-08	113,48
Récepteur 6	3,06E-03	4,30E-08	120,03
Récepteur 7	3,06E-03	7,16E-08	133,02
Récepteur 8	3,06E-03	4,77E-08	105,18
Récepteur 9	2,15E-03	1,86E-08	109,01
Récepteur 10	2,92E-04	2,28E-09	87,02
Récepteur 11	1,52E-04	1,13E-09	42,02
Récepteur 12	1,50E-03	1,45E-08	230,30
Récepteur 13	3,06E-03	1,82E-07	261,85
Récepteur 14	3,06E-03	4,69E-08	193,70
Récepteur 15	1,07E-03	9,99E-09	210,18
Récepteur 16	1,26E-03	1,25E-08	221,61
Récepteur 17	3,06E-03	1,82E-07	488,52
Récepteur 18	3,06E-03	1,82E-07	372,29
Récepteur 19	1,27E-03	1,24E-08	220,46
Récepteur 20	1,12E-03	9,84E-09	176,80
Valeurs limites	5		10 000 sur 8 heures
Objectif de qualité	2		
Valeurs-cibles		0,006	

Les concentrations calculées sont toutes inférieures aux seuils définis dans la réglementation. Aussi, les émissions des installations et celles issues du trafic des voies impactées par le projet ne sont pas de nature à dégrader la qualité de l'air en ce qui concerne les polluants réglementés.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

### 5.3.6.3 Ambiance sonore

#### a) Réglementation

Le projet de construction d'une nouvelle hélistation est soumis d'un point de vue acoustique aux textes réglementaires suivants :

- la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Cette loi précise les objectifs généraux de protection contre le bruit,
- l'arrêté du 6 mai 1995 relatif aux aéroports et autres emplacements utilisés par les hélicoptères. Ce texte demande la réalisation d'une étude précisant l'impact des mouvements des hélicoptères dans l'environnement (atterrissage et décollage). Cette étude doit préciser les éléments suivants : l'état sonore initial autour du site étudié, l'étude prévisionnelle des mouvements des hélicoptères sur la future hélistation en détaillant la période jour et nuit, l'impact acoustique de la nouvelle hélistation dans l'environnement lors des différentes phases des mouvements des hélicoptères (approche, atterrissage, décollage...),
- le décret du 20 octobre 2010 portant sur la limitation du trafic des hélicoptères dans les zones à forte densité de population. Ce texte détaille les procédures de conduite à moindre bruit à appliquer par les équipages des aéronefs lors des mouvements d'approche, de décollage et d'atterrissage au départ ou à destination des aéroports définies dans les zones de l'article R. 571-1-2,



- **le décret du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (**non strictement applicable dans le cas étudié**). Ce texte détaille les valeurs des émergences sonores à respecter à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments durant les périodes diurne et nocturne. Les valeurs des émergences sont de 5 dB(A) pour la période diurne et 3 dB(A) pour la période nocturne. Suivant la durée d'apparition du bruit incriminé un terme correctif est applicable à la valeur d'émergence retenue suivant les périodes. Pour l'intérieur des bâtiments, il est retenu quelle que soit la période des valeurs d'émergence de 7 dB maximum dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 125 Hz et 250 Hz et 5 dB maximum dans les bandes d'octaves normalisées centrées sur 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz.

De manière générale, les contraintes réglementaires sont relativement limitées en ce qui concerne les vols en lien avec les activités liées à la santé ou à la sécurité publique.

Enfin, dans son avis du 6 mai 2004 le conseil Supérieur de d'Hygiène Publique préconise les éléments suivants :

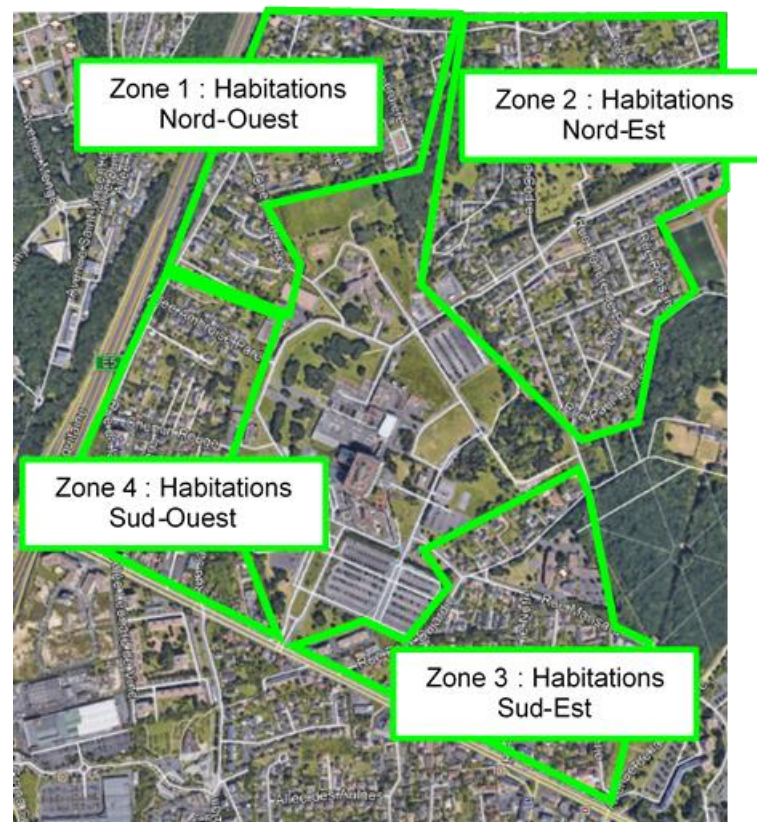
- l'utilisation de l'indice Lden pour évaluer et gérer la gêne liée aux infrastructures aéroportuaires. Il est indiqué que le Lden calculé en façade des habitations ne doit pas dépasser la valeur de 60 dB(A) toutes sources confondues,
- d'évaluer et gérer la perturbation du sommeil par le bruit des infrastructures aéroportuaires à partir de l'indice LAeq (22h-6h) et de l'indice événementiel LAmax (LAeq intégré sur une période d'une seconde) pour évaluer et gérer la perturbation du sommeil. Il est demandé de respecter les critères suivants correspondants aux critères du Conseil Supérieur d'Hygiène publique en prenant en compte un isolement de façade de 25 dB :
  - LAeq (22h-6h) < 55 dB(A) (toutes sources confondues),
  - de respecter moins de 10 événements sonores, toutes sources confondues avec un LAmax supérieur à 70 dB(A).

Par ailleurs, l'OMS recommande de ne pas dépasser un niveau sonore nocturne moyen lié au trafic, toutes sources confondues, LAeq (22h-7h) de 55 dB(A) en façade des immeubles d'habitation pour limiter la perturbation du sommeil.

#### b) Étude d'impact acoustique de l'hélistation

##### • **Environnement du site**

L'ensemble des zones retenues pour l'étude de l'impact acoustique de l'hélistation du projet est rappelée sur la vue aérienne suivante.

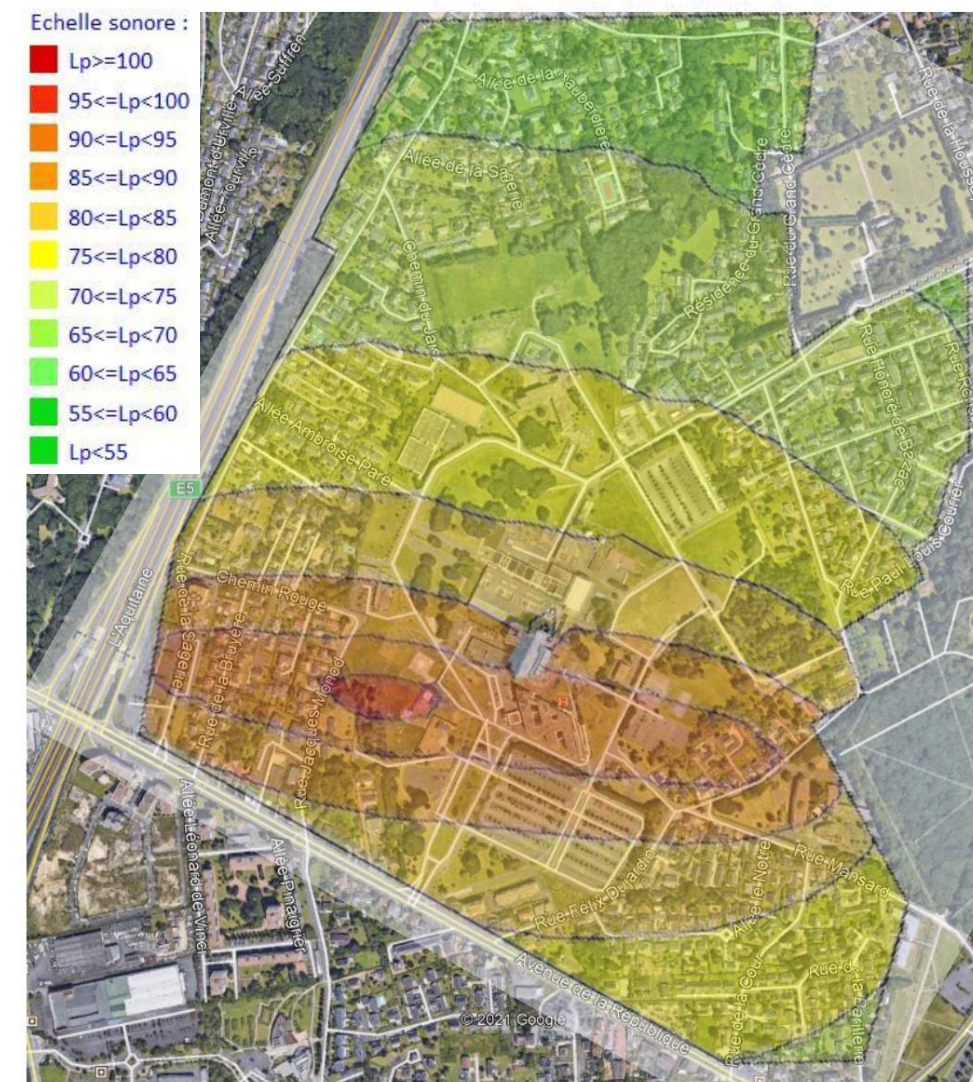


**Localisation des bâtiments autour du site**

##### • **Niveaux LAmax générés par l'exploitation de l'hélistation du NHT**

L'ensemble des niveaux sonores LAmax générés par l'exploitation de l'hélistation du projet sont présentés dans la cartographie suivante.

#### **Niveau LAmax en dB(A) – Hélistation projet**



**Cartographie des niveaux LAmax générés par l'hélistation du NHT**

##### **Zone 1 – Habitation au nord-ouest**

Les niveaux sonores LAmax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 75 dB(A).

##### **Zone 2 – Habitations au nord-est**

Les niveaux sonores LAmax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 65 dB(A) et 80 dB(A).

##### **Zone 3 – Habitations au sud-est**

Les niveaux sonores LAmax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 3, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélistation, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélistation du projet et sont relativement importants. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

##### **Zone 4 – Habitations au Sud-Ouest**

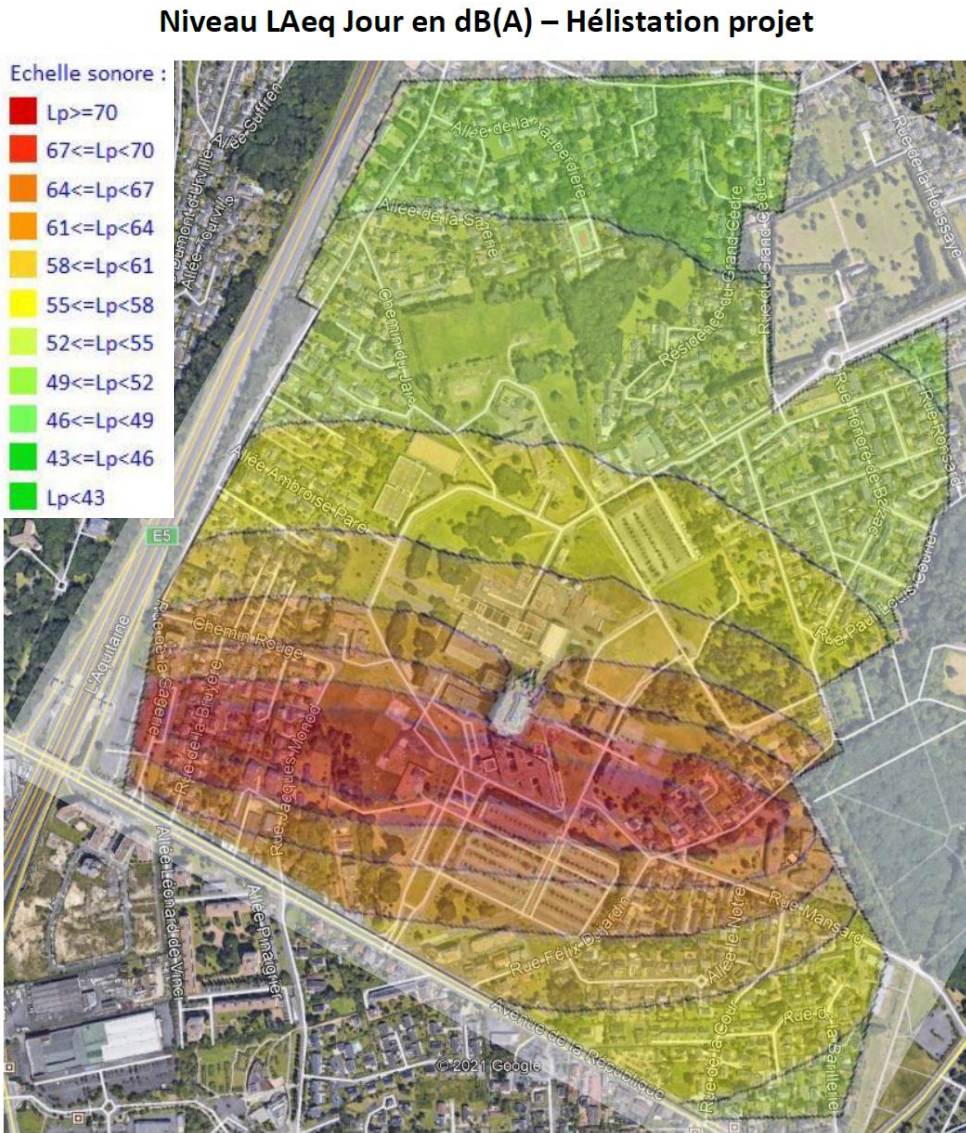
Les niveaux sonores LAmax calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 75 dB(A) et 95 dB(A). Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélistation, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélistation de projet et les niveaux LAmax calculés sont les plus importants dans l'environnement par rapport aux autres zones d'habitations. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.



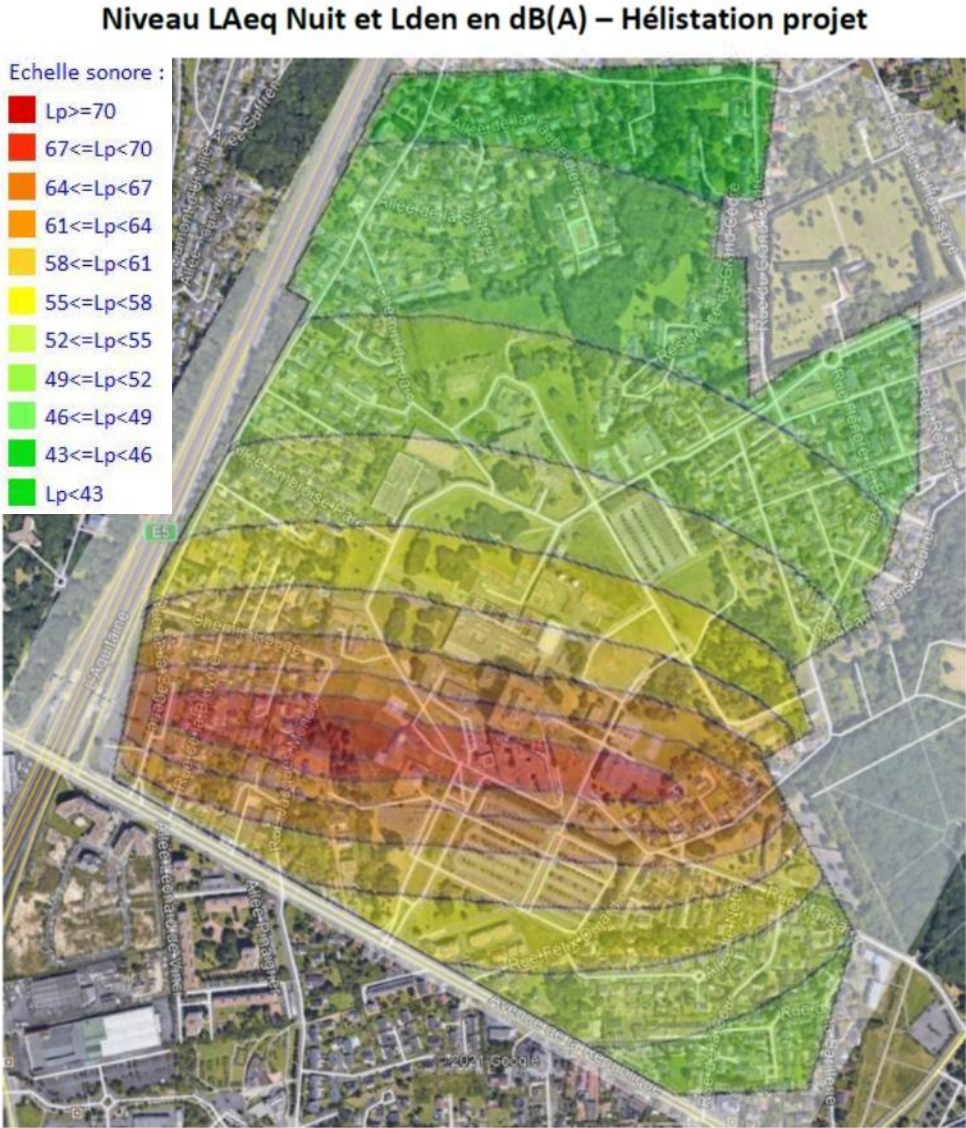
Ces niveaux sont relativement similaires aux niveaux LAmax générés lors du passage d'un hélicoptère dans les trouées de l'hélisurface existante. Néanmoins, les trouées de l'hélisurface existante et de l'hélistation du projet n'étant pas orientées dans la même direction, il y a des différences de niveaux sonores calculés à l'intérieur de la zone 3 et de la zone 4, les plus impactées par le passage des hélicoptères (cf. Cartographie des différences de l'impact de l'hélistation du projet par rapport à l'hélisurface existante présentée ci-après).

• **Niveaux LAeq et Lden générés par l'exploitation de l'hélistation du NHT en période diurne et nocturne**

L'ensemble des niveaux sonores LAeq générés par l'exploitation de l'hélistation du projet en période diurne (6h – 22h) et nocturne (22h – 6h) sont présentés dans les cartographies suivantes.



**Cartographie des niveaux LAeq en période diurne générés par l'hélistation du NHT**



**Cartographie des niveaux LAeq en période nocturne et Lden générés par l'hélistation du NHT**

- Zone 1 – Habitation au nord-ouest**  
Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 55 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.
- Zone 2 – Habitations au nord-est**  
Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 49 dB(A) et 55 dB(A) en période diurne et entre 43 dB(A) et 55 dB(A) en période nocturne.
- Zone 3 – Habitations au sud-est**  
Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 52 dB(A) et 67 dB(A) en période diurne et entre 49 dB(A) et 64 dB(A) en période nocturne.
- Zone 4 – Habitations au sud-ouest**  
Les niveaux sonores LAeq calculés dans cette zone d'habitation sont compris entre 58 dB(A) et 70 dB(A) en période diurne et entre 55 dB(A) et 70 dB(A) en période nocturne. Les bâtiments de la zone 4, se trouvant dans l'axe de la trouée de l'hélistation, sont le plus impactés par l'exploitation de l'hélistation de projet et les niveaux LAeq calculés sont les plus importants dans l'environnement par rapport aux autres zones d'habitations. Les passages d'hélicoptères dans cette zone seront fortement audibles.

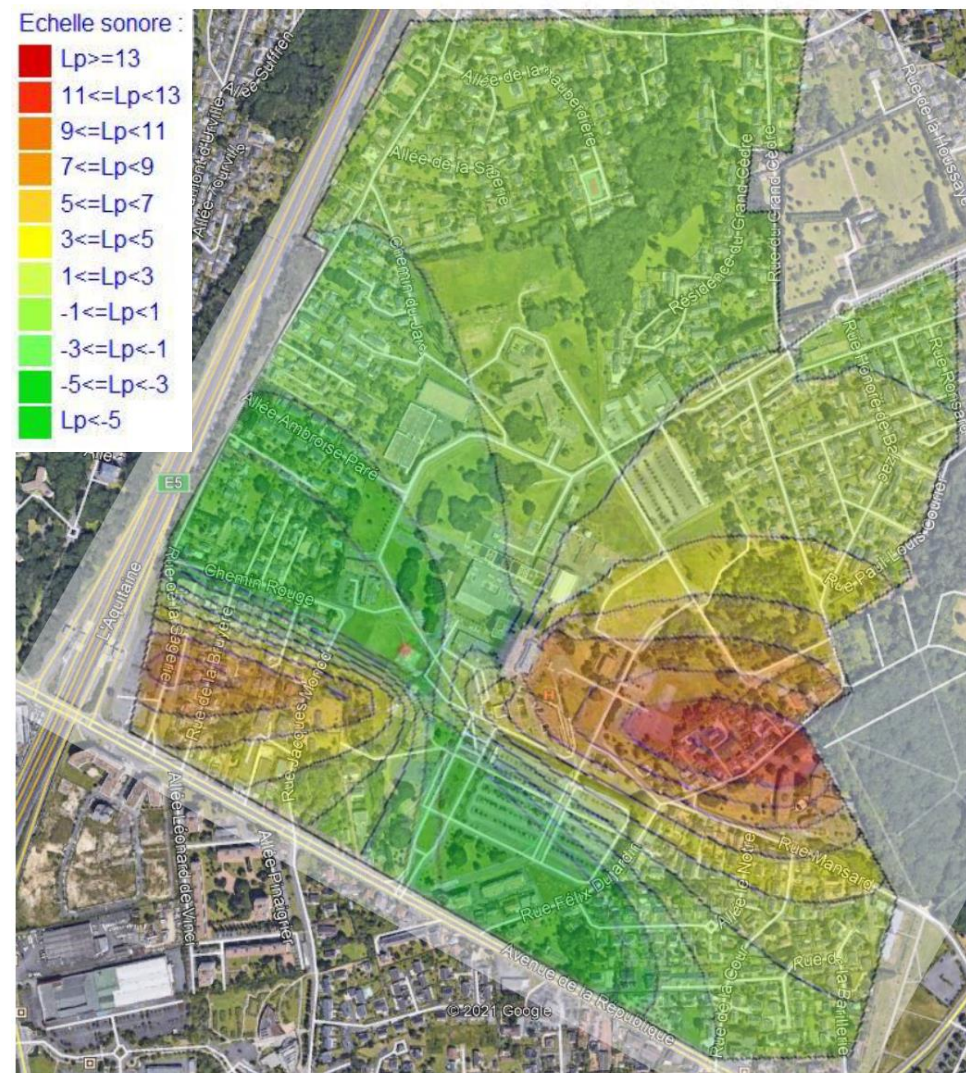


- **Différence d'impact acoustique entre l'hélicsurface existante et l'hélistation du projet**

Dans le cadre de l'étude de l'impact acoustique de l'hélistation du projet, il a été calculé la différence d'impact de celle-ci par rapport à l'hélisurface existante.

La cartographie de la différence d'impact est présenté ci-dessous.

### Différence LAeq entre Hélistation existant et projet en dB(A)



**Cartographie de la différence d'impact acoustique entre l'hélistation du NHT et l'hélistation existante**

Suivant l'analyse de cette cartographie, nous pouvons établir l'impact de l'hélistation du projet par rapport à l'hélistation existante.

### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Impact nul ou négatif pour cette zone d'habitation par rapport à l'hélicsurface existante.

### Zone 2 – Habitations au nord-est

Augmentation de 0 à 4 dB(A) de l'impact de l'hélistation du projet par rapport à l'hélistation existante.

### Zone 3 – Habitations au sud-est

Impact nul ou négatif pour la partie sud de cette zone d'habitation.

Augmentation de 2 à 12 dB(A) de l'impact de l'hélistation du projet par rapport à l'hélistation existante dans la partie nord de cette zone d'habitation. Il s'agit d'une augmentation importante du bruit ressenti dans cette zone par rapport à l'existant.

### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Impact nul ou négatif pour la partie nord de cette zone d'habitation.

Augmentation de 2 à 8 dB(A) de l'impact de l'hélistation du projet par rapport à l'hélisurface existante dans la partie sud de cette zone d'habitation. Il s'agit d'une augmentation importante du bruit ressenti dans cette zone par rapport à l'existant.

- **Analyse suivant les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène publique de France**

Les niveaux sonores calculés dans le cadre de l'impact des mouvements des hélicoptères vis-à-vis de la nouvelle hélistation sont analysés suivant les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France.

Les niveaux Lden et LAeq (22h-6h) sont calculés en fonction des données de trafic moyen journalier prévisibles pour la future hélistation.

A noter que pour les niveaux maximums, il est pris en compte les dépassements correspondant à l'ensemble d'une phase liée au mouvement d'un hélicoptère et non pour chaque position de la source.

### Zone 1 – Habitation au nord-ouest

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau L<sub>Amax</sub>, qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour la partie sud de la zone.

Respect de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{den}$ , qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau  $LA_{eq}$  (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.

## Zone 2 – Habitations au nord-est

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{Amax}$ , qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour l'ensemble de la zone.

Respect de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{den}$ , qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau  $L_{Aeq}$  (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.

### Zone 3 – Habitations au sud-est

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau L<sub>Amax</sub>, qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour l'ensemble de la zone.

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau Lden, qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau LAeq (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour la partie nord de la zone.

### Zone 4 – Habitations au sud-ouest

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{Amax}$ , qui doit être inférieur à 70 dB(A) pour l'ensemble de la zone.

Dépassement de la recommandation du Conseil Supérieur d'Hygiène publique concernant le niveau  $L_{den}$ , qui doit être inférieur à 60 dB(A) et le niveau  $LA_{eq}$  (22h-6h), qui doit être inférieur à 55 dB(A), pour l'ensemble de la zone.

- **Conclusion**

L'étude d'impact permet d'établir les constats suivants :

- les mouvements des hélicoptères de la nouvelle infrastructure entraînent une augmentation significative par rapport de l'infrastructure existante sur la partie nord de la zone d'habitation au sud-est du site (zone 3) ainsi que sur la partie sud de la zone d'habitation au sud-ouest (zone 4). A noter qu'il n'y aura pas de modification significative du trafic des mouvements des hélicoptères,
- les mouvements des hélicoptères (bruit instantané – critère LAmax) seront très fortement audibles sur les zones d'habitation au sud-est et au sud-ouest du site (zones 3 et 4) et dans une moindre mesure sur les zones au nord du site (zones 1 et 2),
- pour l'ensemble des zones étudiées, les recommandations du Conseil Supérieur d'Hygiène publique ne sont pas respectées sur les zones d'habitation au sud-est et au sud-ouest du site. Néanmoins le nombre de passage journalier est inférieur au nombre limite d'évènement sonore préconisé dans leur recommandation.

c) *Impact de la modification du trafic routier sur l'avenue de la République*

- **Projet d'aménagements prévus**

Dans le cadre du projet, il est prévu les aménagements routiers suivants :

- création de nouvelles zones de parking à l'intérieur du site de l'hôpital,
- augmentation du trafic routier à l'intérieur du site et sur l'avenue de la République liée à l'augmentation du nombre d'employés, de patients et des visiteurs du nouvel hôpital.

- **Réglementation acoustique**

Le bruit lié aux infrastructures de transports terrestres est soumis à la réglementation suivante :

- **la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992**, relative à la lutte contre le bruit,
- **les articles L571-9 et L571-10 du code de l'environnement** (ancien article 12 de la loi cadre n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit),
- **les articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement** relatifs à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres,



- **le décret n°95-22 du 9 janvier 1995**, relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres (JO du 10 janvier 1995),
- **l'arrêté du 5 mai 1995**, relatif au bruit des infrastructures routières,
- **la circulaire du 12 décembre 1997**, relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles à l'aménagement des routes existantes.

#### • Application au projet de construction du nouvel hôpital

La création de zones de parking n'est pas soumise à la réglementation acoustique concernant les infrastructures routières. Il en est de même pour les voies de circulation routière, à l'intérieur du site. En effet, l'augmentation du trafic sans la modification physique de voies existantes n'est pas considérée au sens de la réglementation comme une modification de voie.

Concernant le trafic sur l'avenue de la République, la réglementation ne s'applique pas du fait que l'augmentation du trafic sur cette voie n'est pas associée à une modification physique de l'infrastructure routière.

Les aménagements routiers prévus dans le cadre du projet de construction du Nouvel Hôpital Trousseau ne sont donc pas soumis à la réglementation acoustique concernant les infrastructures de transports terrestres. Ainsi, le gestionnaire des voies n'est pas soumis à la mise en place de protections acoustiques.

#### • Impact acoustique des aménagements

Concernant les aménagements intérieurs, l'augmentation du trafic routier général à l'intérieur du site du futur hôpital va entraîner une augmentation du bruit routier à l'intérieur du site. Cette augmentation du niveau sonore sera limitée et n'aura pas d'impact sur les constructions d'habitation voisines situées autour de l'établissement de santé. Cela s'explique essentiellement par l'éloignement des voies intérieures vis-à-vis des constructions. De plus, la limitation de la vitesse à l'intérieur du site permettra de réduire les émissions sonores liées à la circulation des véhicules.

Concernant les nouvelles zones de stationnement, ces dernières ne représentent pas une source de nuisances sonores du fait de la faible vitesse des véhicules dans ces zones. Cependant, dans le cadre de l'exploitation de ces zones, le comportement des usagers devra être encadré afin d'éviter des phénomènes ponctuels pouvant être une source de nuisances sonores (claquement de porte, musique élevée, discussions sur les zones de stationnement, voiture à l'arrêt avec moteur en fonctionnement...).

Enfin, concernant les constructions se trouvant sur l'avenue de la République, le projet de construction du nouvel hôpital entraînera une augmentation du trafic moyen journalier (TMJA) de l'infrastructure d'environ 1 200 véh/j. Cette augmentation de trafic entraînera pour les constructions situées en bordure de l'avenue de la République une augmentation 0,5 dB(A) des niveaux d'exposition sonore. Cette augmentation peu significative n'aura pas d'impact sur la situation sonore autour de l'avenue de la République.

☞ Impact négatif modéré pour les nuisances sonores liées à l'hélistation

☞ Impact négligeable pour les nuisances sonores liées au trafic routier (absence de mesures)

## 5.3.7 SANTE HUMAINE

### 5.3.7.1 Nuisances acoustiques

Les niveaux de bruits induits par le projet ne seront pas susceptibles d'avoir un effet sur la santé humaine. Seules des perturbations du sommeil peuvent être ressenties par les habitants, patients et travailleurs à proximité des sources de bruits.

☞ Impact négligeable concernant les effets du bruit (absence de mesures)

### 5.3.7.2 Pollution de l'air

L'étude de l'impact des rejets d'une installation sur la santé des populations est établie à l'aide d'une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS), réalisée par Technisim en 2021.

L'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires vise à vérifier si les émissions générées par l'exploitation d'un site donné représentent un danger pour la santé des populations riveraines.

L'élaboration d'une EQRS s'effectue classiquement selon les cinq étapes en liste ci-dessous :

- **cadrage de l'étude** : sélection des toxiques d'intérêt,
- **identification des dangers** : effets sanitaires générés par les toxiques sélectionnés,
- **étude des relations dose-effet** : recherche et sélection des valeurs toxicologiques de référence (VTR),
- **estimation de l'exposition** : schéma conceptuel (répartition des toxiques dans les différents médias) et scénario d'exposition (contact entre les populations-cibles et les médias d'exposition),
- **caractérisation du risque** : calculs des indices de risques et avis sur l'acceptabilité des risques.

L'EQRS prend en considération toutes les composantes de l'environnement, aussi bien l'air respiré que l'eau absorbée. Par conséquent, tous les processus de transfert sont examinés (retombée sur le sol, transfert des polluants du sol dans les plantes, etc.).

Le schéma conceptuel de la démarche est illustré dans le schéma suivant.

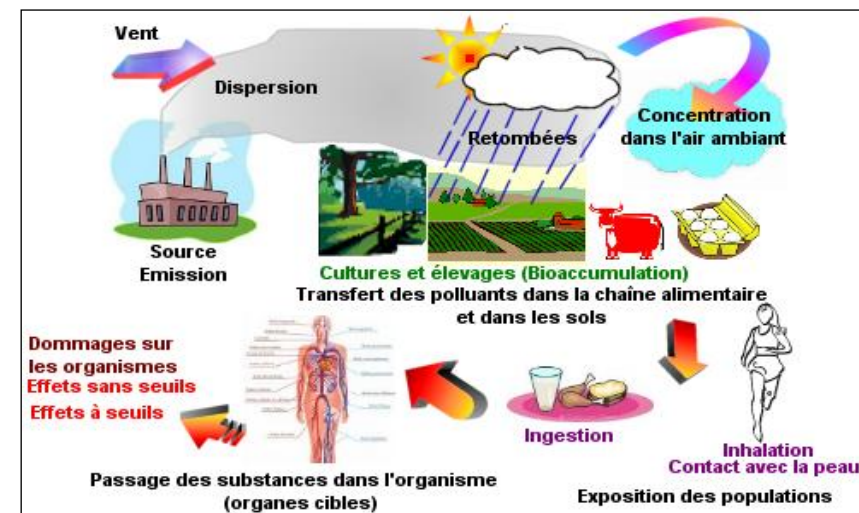


Schéma conceptuel de la démarche d'une ERS





a) Étape n°1 : Identification des dangers et des VTR

L'étape d'identification des dangers consiste à connaître les dangers ou le potentiel dangereux des agents chimiques considérés, associés aux voies d'exposition retenues [InVS, 2000]. Cela consiste en une synthèse des connaissances scientifiques disponibles à l'instant de l'étude débouchant sur un bilan de ce que l'on sait, de ce que l'on ignore et de ce qui est incertain.

En pratique, la méthode consiste à réaliser un inventaire, d'une part : de l'ensemble des substances ou agents qui sont rejetés dans l'environnement et, d'autre part : de l'ensemble des effets sanitaires indésirables afférents à chacun d'entre eux.

Au niveau des effets, on distingue les effets selon qu'ils sont « à seuils » ou « sans seuils » :

- **les effets toxiques « à seuils »** correspondent aux effets aigus et aux effets chroniques non cancérogènes, non génotoxiques et non mutagènes. On admet qu'il existe une dose limite au-dessous de laquelle le danger ne peut apparaître. La valeur toxicologique de référence (VTR) correspond alors à cette valeur. Par ailleurs, pour ce type d'effet, la gravité est proportionnelle à la dose,
- **les effets toxiques « sans seuils »** correspondent pour l'essentiel à des effets cancérogènes génotoxiques et des mutations génétiques, pour lesquels la fréquence - et non la gravité - est proportionnelle à la dose. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime -mais non nul- qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse. La VTR est alors un excès de risque unitaire (ERU) de cancer.

A la suite de ces recherches, quelques substances ont été retenues pour l'EQRS :

- arsenic,
- benzène,
- benzo(a)pyrène,
- 1,3-Butadiène,
- chrome III,
- chrome VI,
- nickel,
- particules diesel.

b) Étape n° 2 : Estimation de la dose-réponse / Valeur toxicologique de référence

Cette étape permet d'estimer le risque en fonction de la dose. En toxicologie animale ou en épidémiologie, les effets sont généralement connus en ce qui concerne de hautes doses (expérimentations contrôlées, expositions professionnelles, accidentelles). Or, pour connaître les risques encourus à basses doses, telles qu'elles sont présentes dans notre environnement, il est nécessaire d'extrapoler les risques observés (c'est-à-dire des hautes doses vers les basses doses) à partir de l'étude de la relation dose-effet. Cette relation s'étudie notamment grâce à des méthodes statistiques, épidémiologiques, toxicologiques et pharmacologiques et, en particulier, de la modélisation mathématique. Cela permet de définir des **V**aleurs **T**oxicologiques de **R**éférence (**VTR**) qui traduisent le lien entre la dose de la substance toxique et l'occurrence ou la sévérité de l'effet étudié dans la population.

Le calcul des VTR est différent selon le danger considéré. Il s'effectue par une approche :

- déterministe – lorsqu'il s'agit des effets 'avec' seuils,
- probabiliste – lorsqu'il s'agit des effets 'sans' seuils.

• **Pour les effets « à seuils »**

La VTR correspond à la dose en dessous de laquelle le(s) effet(s) néfaste(s) n'apparaî(ssen)t pas. Cette dose est calculée à partir de la dose expérimentale reconnue comme la plus faible sans effet (dose dite **NOEL** pour **N**o **O**bserved **E**ffect **L**evel) et d'une série de facteurs de sécurité. Ces facteurs de sécurité prennent en compte différentes incertitudes telles que, notamment, les difficultés de transposition de l'animal à l'Homme (variabilité intra et inter-espèces), les durées d'exposition, la qualité des données, etc.

La VTR est alors calculée mathématiquement par division de la dose NOEL par le produit des différents facteurs de sécurité pris en compte.

La VTR prend donc la forme d'une **D**ose **J**ournalière **A**ceptable (**DJA**) dans le cas de l'ingestion (exprimée en mg/kg/j) et de la voie cutanée, ou bien d'une **C**oncentration **M**aximale **A**dmissible (**CMA**) dans le cas de l'exposition respiratoire (exprimée en µg/m<sup>3</sup>).

En dessous de ce seuil de dose, la population est considérée comme protégée.

• **Pour les effets « sans seuils »**

La VTR est dans ce cas un **E**xcès de **R**isque **U**itaire (**ERU**) de cancer. L'ERU est calculé soit à partir d'expérimentations chez l'animal, soit d'études épidémiologiques chez l'homme. Il est le résultat des extrapolations des hautes doses aux basses doses à travers des modèles mathématiques. L'approche probabiliste conduit à considérer qu'il existe un risque, infime mais non nul, qu'une seule molécule pénétrant dans le corps provoque des changements dans une cellule à l'origine d'une lignée cancéreuse.

Concernant la voie respiratoire, l'ERU est l'inverse d'une concentration dans l'air et s'exprime en (mg/m<sup>3</sup>)<sup>-1</sup>. Concernant l'ingestion, l'ERU est l'inverse de la dose absorbée journalière et s'exprime en (mg/(kg.j))<sup>-1</sup>.

L'ERU représente la probabilité individuelle de développer un cancer pour une dose de produit toxique [1 mg/m<sup>3</sup> ou 1 mg/(kg.j)] absorbée par un sujet au cours de sa vie entière.

Les VTR retenues pour l'étude des risques sanitaires sont disponibles dans le tableau en page suivante.





Valeurs toxicologiques de référence									
	Type d'effet	Voie d'exposition	Facteur d'incertitude	Valeurs toxicologiques de référence		Source	Année	Effet(s) critique(s)	
Arsenic 7440-38-2	A seuils	Inhalation	Extrapolation	REL	1,50E-02	[µg.m <sup>-3</sup> ]	OEHHA	2008	Diminution des capacités intellectuelles et des effets néfastes sur le comportement
		Ingestion	5	TDI	4,50E-01	[mg/(kg.j)]	Fobig	2009	Lésions cutanées
	Sans seuils	Inhalation		ERUi	4,30E-03	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	US EPA	1998	Cancers pulmonaires
		Ingestion		ERUo	1,5	[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>	US EPA	2009	Cancers cutanés
Benzène 71-43-2	A seuils	Inhalation	Non précisé	VTR	10	[µg.m <sup>-3</sup> ]	ANSES	2008	Effets hématologiques non cancérogènes
		Ingestion	Non précisé	MRL	5,00E-04	[mg/(kg.j)]	ATSDR	2007	Effets hématologiques non cancérogènes
	Sans seuils	Inhalation		VTR cancérogène	2,60E-05	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	ANSES	2013	Leucémies aiguës
		Ingestion		CC oral	8,34E-02	[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>	Santé Canada	2010	Cancérogène lymphome malin (rat femelle), l'hyperplasie de la moelle hématopoïétique (rat male)
Benzo(a)pyrène 50-32-8	A seuils	Inhalation	Non précisé	RfC	2,00E-03	[µg.m <sup>-3</sup> ]	US EPA	2017	Diminution de la survie des embryons/fœtus
		Ingestion	Non précisé	RfD	3,00E-04	[mg/(kg.j)]	US EPA	2017	Altérations neurocomportementales
	Sans seuils	Inhalation		ERUi	6,00E-04	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	US EPA	2017	Apparition de tumeurs respiratoires
		Ingestion		ERUo	1	[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>	US EPA	2017	Tumeurs de l'estomac, de l'œsophage, de la langue et du larynx
1,3-Butadiène 106-99-0	A seuils	Inhalation	1000	RfC	2	[µg.m <sup>-3</sup> ]	US EPA	2002	Effets sur la fertilité
		Ingestion				[mg/(kg.j)]			
	Sans seuils	Inhalation		ERUi	3,00E-05	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	US EPA	2002	Retenue par l'INERIS en 2019 - Leucémie
		Ingestion				[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>			
Chrome III 7440-47-3	A seuils	Inhalation	Non précisé	MRL	2	[µg.m <sup>-3</sup> ]	ATSDR	2012	Inflammation chronique des poumons et l'hyperplasie des cellules septales chez les rats mâles
		Ingestion	Non précisé	TCA	5,00E-03	[mg/(kg.j)]	RIVM	2001	Chrome III sels solubles - Non précisé
	Sans seuils	Inhalation				[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>			
		Ingestion				[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>			
Chrome VI 7440-47-3	A seuils	Inhalation	90	MRL	8,00E-03	[µg.m <sup>-3</sup> ]	US EPA	1998	Chrome VI sous forme d'aérosol - Atrophie du septum nasal
		Ingestion	Non précisé	MRL	9,00E-04	[mg/(kg.j)]	ATSDR	2012	Hyperplasie au niveau du duodénum
	Sans seuils	Inhalation		ERUi	4,00E-02	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	OMS CICAD	2013	Augmentation du risque de cancer pulmonaire
		Ingestion		ERUo	0,5	[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>	OEHHA	2011	Adénomes et carcinomes de l'intestin grêle chez les mâles et les femelles rats et souris
Nickel 7440-02-0	A seuils	Inhalation	30	MRL	9,00E-02	[µg.m <sup>-3</sup> ]	ATSDR	2005	Lésions nasales et pulmonaires
		Ingestion	100	REL	2,80E-03	[mg/(kg.j)]	EFSA	2015	Effets reprotoxiques
	Sans seuils	Inhalation	NC	ERUi	2,60E-04	[µg.m <sup>-3</sup> ] <sup>-1</sup>	OEHHA	2011	Cancers du poumon
		Ingestion				[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>			
Particules diesel	A seuils	Inhalation	30	VTR	5,0	[µg/m <sup>3</sup> ]	US EPA	2003	Effets respiratoires
		Ingestion				[mg/(kg.j)]			
	Sans seuils	Inhalation		ERUi	3,40E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OMS	1996	Cancer du poumon
		Ingestion				[mg/(kg.j)] <sup>-1</sup>			



c) Étape N°3 : Évaluation des expositions• **Vecteurs de transfert**

Les vecteurs de transfert sont les milieux permettant de mettre en contact les sources potentielles de danger identifiées précédemment avec les populations riveraines du projet, dénommées « cibles » dans la suite du document.

Ces vecteurs peuvent être l'air, l'eau, le sol ou le sous-sol.

**Dans la présente étude, l'air a été pris en compte comme vecteur de transfert privilégié.**

• **Voies d'exposition**

L'inhalation constitue la voie d'exposition privilégiée ici puisque que les polluants émis sont, après dispersion, respirés directement par les populations.

**La voie ingestion n'est pas considérée comme une voie d'exposition pertinente dans ce dossier et est non retenue dans ces conditions.**

• **Définition des paramètres des scénarios d'exposition**

De manière conservatrice, le scénario considéré est le scénario « Résident ».

Ce scénario majorant les expositions (cf. les paramètres d'exposition présentés dans le tableau ci-dessous), il constitue le scénario de référence pour l'EQRS.

De même, il est considéré de manière majorante les concentrations calculées avec les principaux axes routiers avoisinants.

Les concentrations utilisées pour les calculs sont les concentrations obtenues à l'aide de la simulation numérique.

**Paramètres retenus pour les scénarios d'exposition**

Hypothèses d'exposition considérée		Concentrations retenues
<i>Lieu fréquenté :</i> Résidence	16h/jour – 5jours/semaine - 52 semaines/an 22h/jour – 2jours/semaine - 52 semaines/an	Concentrations maximales calculée sur les récepteurs
<i>Lieu fréquenté :</i> Extérieur	8h/jour – 5jours/semaine - 52 semaines/an 2h/jour – 2jours/semaine - 52 semaines/an	Concentrations maximales calculée sur la grille de calcul
<b>Durée d'exposition pour les effets sans seuils : 30 ans</b>		

• **Calcul des doses journalières**

Pour l'inhalation, la dose journalière est effectivement une concentration inhalée.

Comme des expositions de longue durée sont considérées, on s'intéresse à la **C**oncentration **M**oyenne **I**nhalée (CMI) par jour.

Dans le cas présent, les CMI calculées sont disponibles dans le tableau suivant.

**Concentrations moyennes inhalées**

[µg/m³]	Effets à seuils	Effets sans seuils
Benzène	1,75E-02	7,50E-03
Butadiène	1,32E-02	5,68E-03
Particules diesel	2,21E-01	9,47E-02
Arsenic	7,93E-07	3,40E-07
Chrome III	1,70E-05	7,31E-06
Chrome VI	1,70E-05	7,31E-06
Nickel	6,04E-06	2,59E-06
Benzo(a)pyrène	2,13E-04	9,14E-05

d) Étape N°4 : Caractérisation des risques

La caractérisation des risques est réalisée à l'aide du calcul des indices de risques.

Ces indices diffèrent selon que l'on examine les effets « à seuils » ou « sans seuils ».

• **Effets à seuils – Quotient de dangers**

Pour les effets toxiques « à seuils », l'expression déterministe de la survenue d'un effet toxique dépend du dépassement d'une valeur : la **V**TR, Il est alors calculé un **Q**uotient de **D**anger (**QD**), qui correspond au rapport de la dose journalière d'exposition sur la VTR.

Ce quotient de danger est calculé suivant la relation suivante :

Voie inhalation	Voie orale
QD = CMI/CAA	QD = DJE/DJA
CMI = Concentration Moyenne Inhalée [µg/m³] CAA = Concentration Admissible dans l'Air [µg/m³]	DJE = Dose Journalière d'Exposition [mg/(kg.j)] DJA = Dose Journalière Admissible [mg/(kg.j)]

L'acceptabilité du risque est réalisée selon les recommandations de la *Circulaire du 09 août 2013* relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations soumises à autorisation.

Lorsque le QD est inférieur à 1, cela signifie que la population exposée est théoriquement hors de danger, et ce, même pour les populations sensibles, compte tenu des facteurs de sécurité utilisés.

Si, au contraire, le QD est supérieur ou égal à 1, cela signifie que l'effet toxique peut se déclarer sans qu'il soit possible de prédire la probabilité de survenue de cet événement.

• **Effets sans seuils – Excès de Risques Individuel**

Pour les effets toxiques sans seuils, on calcule l'**E**xcès de **R**isque **I**ndividuel (**ERI**), en multipliant l'**E**xcès de **R**isque **U**nitaire (**ERU**) à la **D**ose **J**ournalière d'**E**xposition (**DJE**) pour la voie orale ou bien à la **C**oncentration **M**oyenne **I**nhalée (**CMI**) pour la voie inhalation.

Voie inhalation	Voie orale
ERI = CMI*ERU <sub>inhalation</sub>	ERI = DJE*ERU <sub>orale</sub>
CMI = Concentration Moyenne Inhalée [µg/m³] ERU = Excès de Risque Unitaire [µg/m³] <sup>-1</sup>	DJE = Dose Journalière d'Exposition [mg/(kg.j)] ERU = Excès de Risque Unitaire [mg/kg,j] <sup>-1</sup>

L'interprétation des résultats s'effectue ensuite par comparaison à des niveaux de risque jugés socialement acceptables. En France, l'INVS utilise la valeur de 10<sup>-5</sup>, cette valeur est reprise dans la *Circulaire du 09 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations soumises à autorisation*.

• **Effets cumulés**

Dans une EQRS, les individus sont rarement exposés à une seule substance.

Afin de prendre en considération les effets des mélanges, on procède comme suit :

- **Effets « à seuils »** : les QD sont additionnés uniquement pour les substances ayant le même mécanisme d'action toxique sur le même organe cible ;
- **Effets « sans seuils »** : la somme des ERI est effectuée, quel que soit l'organe cible.





f) *Calcul des indices sanitaires*

• **Effets à seuils**

Le tableau en page suivante présente les quotients de dangers obtenus à partir des résultats précédents.

<i>Quotients de dangers calculés</i>	
Composé	Quotient de danger
Arsenic	5,285E-05
Benzène	1,750E-03
Benzo(a)pyrène	1,066E-01
1,3 Butadiène	6,625E-03
Chrome III	8,525E-06
Chrome VI	2,131E-03
Nickel	6,713E-05
Particules diesel	4,421E-02
Foie	1,133E-01
Reins	1,133E-01
Système cardiovasculaire	4,426E-02
Système immunitaire	3,890E-03
Système respiratoire	5,309E-02

Les quotients de danger sont tous inférieurs à 1.  
Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, les effets critiques n'apparaîtront pas a priori au sein de la population exposée.

• **Effets sans seuils**

Le tableau suivant présente les excès de risque individuel calculés.

<i>Excès de risque individuel</i>	
Composé	Excès de risque individuel
Arsenic	1,461E-09
Benzène	1,950E-07
Benzo(a)pyrène	5,484E-08
1,3 Butadiène	1,704E-07
Chrome III	<i>Pas de VTR</i>
Chrome VI	2,923E-07
Nickel	6,732E-10
Particules diesel	3,221E-06
Somme	3,935E-06

Tous les ERI, même additionnés, sont inférieurs à la valeur-seuil de 10<sup>-5</sup>.  
Aussi, aucun polluant ne représente un niveau de risque sanitaire significatif pour les effets sans seuils.  
L'indice ERI correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe un effet associé à une exposition pendant sa vie entière à une unité de dose (ou de concentration) d'un agent dangereux.

L'ERI cumulé est égal à 3,94E-06. Cela signifie que si une population de 1 000 000 habitants est exposée aux niveaux calculés, il sera observé – par rapport à une population de même effectif non exposée – 3,94 cancers (soit 4 cancers) supplémentaires.  
On considère qu'un ERI au-dessous de 10<sup>-5</sup>, ce qui correspond à 10 cas de cancers supplémentaires au sein d'une population de 1 000 000 habitants, représente un risque dit acceptable.

Les ERI calculés étant tous inférieurs à la valeur seuil de 10<sup>-5</sup>, le risque sanitaire représenté par le projet est jugé non significatif.  
En définitive - et pour le scénario d'exposition examiné - les risques sanitaires sont jugés non significatifs : les quotients de dangers et les excès de risques étant tous inférieurs aux seuils d'avertissement.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

5.3.7.3 Pollution du sol  
L'activité du CHRU ne générera pas de pollution des sols.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)



## 5.3.8 PATRIMOINE ET PAYSAGE

### 5.3.8.1 Paysage

Le projet constitue le moyen de valoriser le paysage du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Tours. La restructuration du CHRU s'inscrit sur le site Trousseau et inclut du bâti de haute qualité architecturale. L'image de l'hôpital s'en trouvera donc requalifiée, modernisée.

Le bâti sur le site sera de niveau R+3 avec des locaux techniques au niveau 4 en terrasse. Les nouvelles constructions ne viendront donc pas bloquer les vues et s'inséreront au mieux dans le paysage, où des espaces paysagers existants seront maintenus.

Les espaces arborés à protéger situés au sud-ouest et sud-est du site seront développés en prairie avec arbres, où seront plantés des arbustes et autres essences arborées pour diversifier la palette végétale et avoir plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées. Ces essences seront adaptées au contexte local et peu consommatrices d'eau.

Le nivellement du parc a été réfléchi de façon à ce que l'avenue de la République et les bâtiments proches de l'avenue ne marquent pas un front bâti. Partant de la topographie existante au sud, de petites buttes seront dessinées à la suite comme une épaisse lisière. Ce nouveau nivellement très doux ne fermera pas le paysage mais fera varier les vues et les horizons.

La strate arborée intermédiaire du parvis-parc viendra souligner les axes principaux, et quelques beaux sujets seront plantés dans les zones humides. La strate arborée sera composée d'une palette végétale diversifiée, avec des plantations de persistants et de feuillus.

La palette végétale des couvres sols sera aussi diversifiée.

Impact positif fort (absence de mesures)



Trame verte du CHRU (source : CHRU de Tours)

Le grand parc au nord du site sera un corridor planté qui permettra de relier le plateau dégagé avec l'amorce au nord d'un vallon en direction du Cher à la butte aux boisements classés qui annonce le parc autour du château dont la colline domine l'ensemble du site et au patrimoine arboré qui parsème les abords du CHRU. Ces éléments seront reliés dans une seule promenade continue, accessible sur le plus long parcours possible et support d'activités, sportives par exemple. Il convient au travers de grands espaces libres, avec leur vallonnement, de préserver également les perspectives dégagées qui existent aujourd'hui et permettent de mesurer les dimensions du site.

Le parcours de l'eau apparaîtra également, comme la ravine du vallon le suggère, avec la création d'un bassin au sein de ce grand parc dont les plus beaux sujets seront conservés.

Le parvis-parc sera isolé, tout en restant un lieu d'accueil visible et attractif.

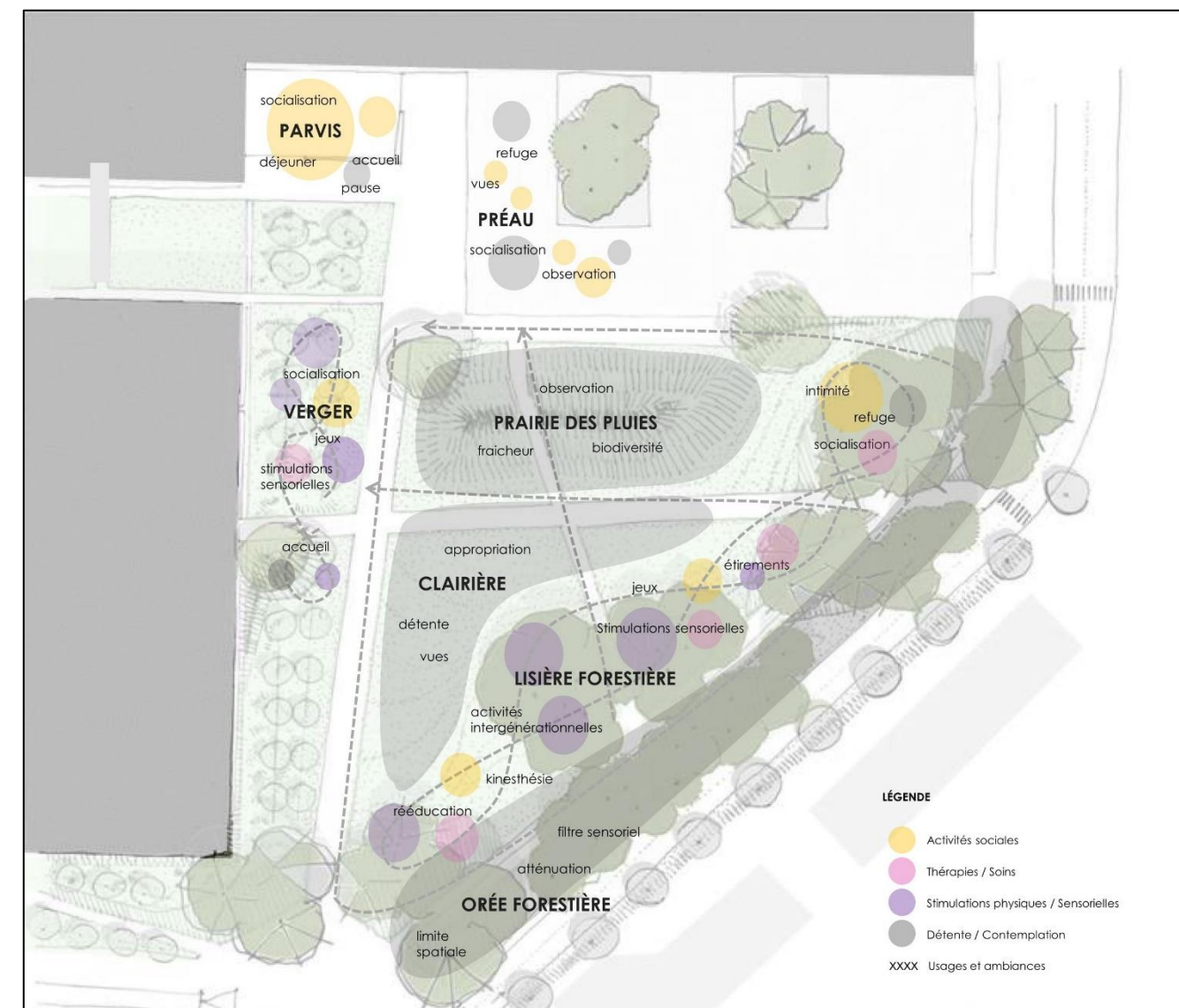


Schéma de la composition du « parvis-parc » (Notice paysagère, 2020)





*Plan paysage du « parvis-parc » du CHRU Tours (Notice paysagère, 2020)*



## Palette végétale La strate arborée

### Les persistants



Cèdre du Liban  
*CEDRUS LIBANI*



Pins maritime  
*PINUS PINASTRE*



Pins sylvestre  
*PINUS SYLVESTRIS*

### Les feuillus



Charme  
*CARPINUS BETULUS*



Hêtre commun  
*FAGUS SYLVATICA*



Chêne chevelu  
*QUERCUS CERRIS*



Chêne écarlate  
*QUERCUS COCCINEA*

## Palette végétale Les couvres sols



Bergénia à feuilles charnues  
*BERGENIA CRASSIFOLIA*



Lierre commun  
*HEDERA HELIX*



Jonquille  
*NARCISSUS JONQUILLA*



Sceau de salomon  
*VINCA MIROR*



Petit Pervenche  
*VINCA MIROR*



Anémone des bois  
*ANEMONE NEMOROSA*



Cyclamen  
*CYCLAMEN HEDERIFOLIUM*

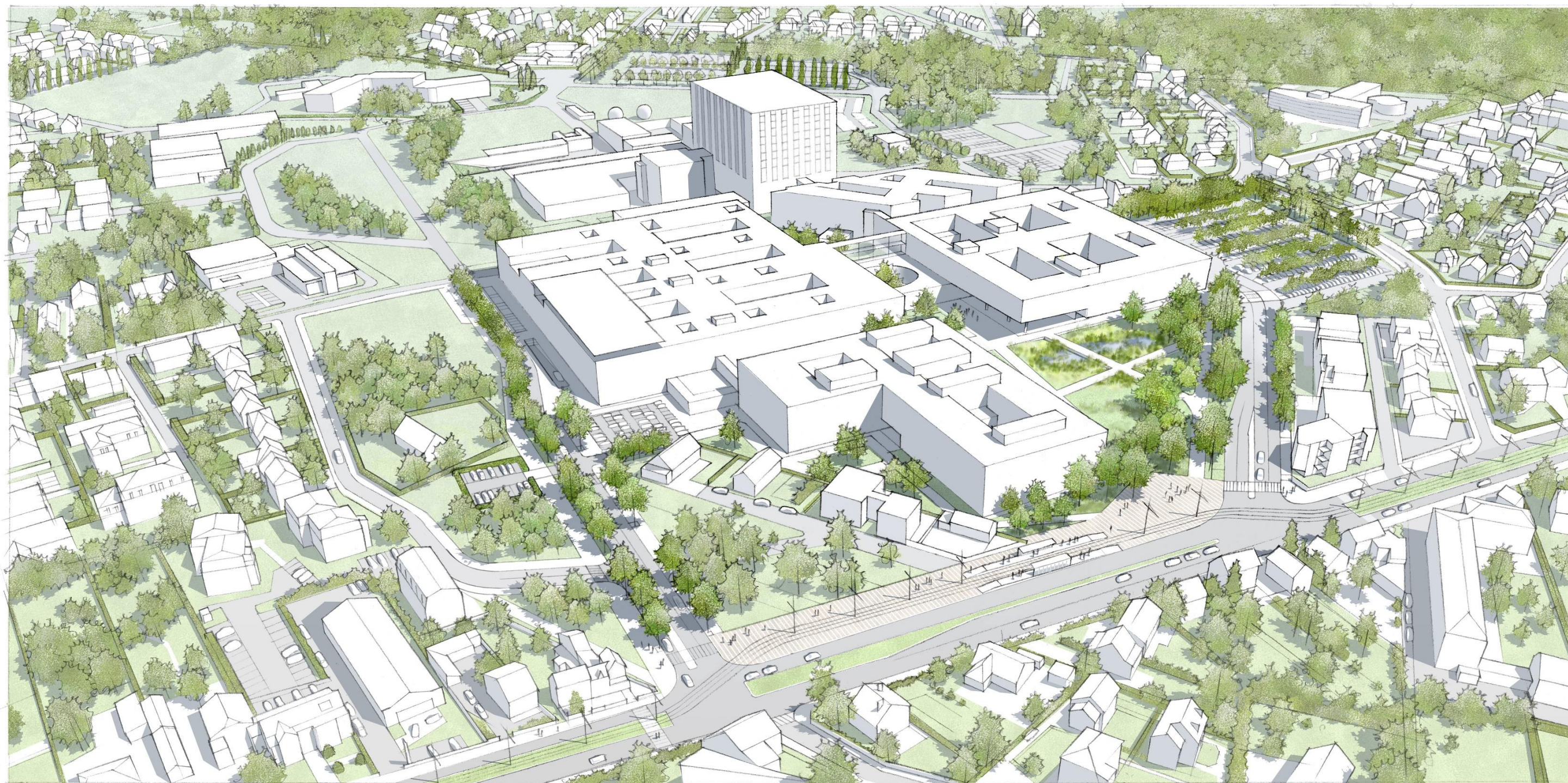


Geranium  
*GERANIUM*



Tulipe  
*TULIPA*





*Vue aérienne du projet depuis l'avenue de la République*





*Vue aérienne du projet depuis l'est*





*Insertion globale du projet dans le paysage*



### 5.3.8.2 Patrimoine

Pour rappel :

- la zone d'étude n'est concernée par aucun site ou monument naturel inscrit ou classé,
- le projet n'empiète sur aucun rayon de protection d'un monument historique inscrit ou classé,
- aucun Site Patrimonial Remarquable n'est applicable dans la zone d'étude,
- le site inscrit « parc de Grammont » se situe à 150 m à l'ouest du projet,
- le périmètre de protection aux abords du bâtiment partiellement inscrit « Clos du Bois de Rayer » se situe en limite nord-est du projet.

Ce dernier ne sera pas modifié dans le cadre de l'aménagement du site Trousseau. Le projet n'a donc aucun impact sur le patrimoine.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)

### 5.3.9 GESTION DES DECHETS

De par leur activité les hôpitaux génèrent une grande variété de déchets dont les déchets médicaux dangereux :

- déchets piquants et tranchants,
- déchets présentant un danger de contamination,
- déchets anatomiques,
- déchets infectieux,
- déchets de médicaments,
- déchets cytotoxiques,
- déchets contenant des métaux lourds,
- déchets chimiques,
- réservoirs sous pression,
- déchets radioactifs.

Dans la mesure où le projet consiste en la restructuration du CHRU et non en la création d'un nouvel hôpital, les volumes de déchets resteront constants en globalité, à l'échelle du CHRU. Cependant, le volume des déchets sur le site Trousseau augmentera et celui des sites Clocheville, CPU et Ermitage diminuera puisque le projet entraîne la fermeture de ces sites.

Les consignes de tri pour les déchets ménagers et assimilés et la bonne gestion des déchets médicaux seront maintenues.

☞ Impact négligeable (absence de mesures)



## 5.4 EFFETS CUMULES

### 5.4.1 DEFINITION DES PROJETS PRIS EN COMPTE

#### a) Choix du périmètre de recherche des projets à prendre en compte

La restructuration du CHRU sur le site Trousseau aura des impacts à l'échelle des communes d'implantations du projet, ainsi que des communes limitrophes.

Les communes de recherche de projets pour l'analyse des effets cumulés sélectionnées sont les suivantes : Chambray-lès-Tours, Saint-Avertin, Joué-lès-Tours, Veigné, Esvres-sur-Indre, Larçay, Saint-Pierre-des-Corps et Tours.

#### b) Détermination des projets ayant fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale ou d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique dans le secteur d'étude

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit comprendre une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Dans le cadre de l'opération objet du présent dossier, les projets à considérer sont les suivants :

#### Sur la commune de Chambray-lès-Tours :

- permis d'aménager de l'écoquartier de la Guignardièrre à Chambray-lès-Tours :
  - avis de l'AE du 27/07/2016,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique, présentation du projet,
- permis de construire de l'espace commercial « de la Petite Madelaine » à Chambray-lès-Tours :
  - avis de l'AE du 24/09/2012.

#### Sur la commune de Esvres-sur-Indre :

- projet d'aménagement d'une extension du parc d'activité EVEN'PARC à Esvres-sur-Indre :
  - avis de la MRAe du 10/07/2020,
  - documents disponibles : Demande d'autorisation environnementale unique,
- autorisation en vue de l'adaptation réglementaire, de l'aménagement et de l'extension du crématorium d'Esvres :
  - sans observation,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique.

#### Sur la commune de Joué-lès-Tours :

- demande présentée par la société PAPREC RESEAU d'exploiter une installation de tri, transit et de regroupement de déchets dangereux et non dangereux sur la commune de Joué-lès-Tours (37 / Indre-et-Loire) / dossier de demande d'autorisation d'exploiter ICPE :
  - avis de la MRAe du 2/02/2018,
  - arrêté préfectoral (AP) du 13/11/2018,
  - documents disponibles : Description de l'établissement et des activités, rapport d'enquête publique,
- déclaration d'utilité publique de la première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle :
  - avis de l'AE du 10/06/2010,
  - AP du 21/12/2010,
- permis de construire d'un ensemble de moyennes surfaces commerciales au sein de la zone d'aménagement concerté « des Courelières » à Joué-lès-Tours :
  - avis de l'AE du 05/11/2014.

#### Sur la commune de Saint-Pierre-des-Corps :

- autorisation d'exploiter au titre des ICPE concernant une installation de traitement des déchets dangereux par la société ETABLISSEMENTS J. MENUT à Saint-Pierre-des-Corps :
  - avis de l'AE du 21/08/2017,
  - arrêté préfectoral du 3/04/2018,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique,
- autorisation d'exploiter au titre des ICPE concernant un établissement de développement et de fabrication d'équipements ferroviaires par la société Faiveley Transport Tours - Unité 1 à Saint-Pierre-des-Corps :
  - avis de l'AE du 5/11/2015,

- AP du 8/02/2017,
- autorisation d'exploiter au titre des ICPE de la Société DALKIA BIOMASSE TOURS à Saint-Pierre-des-Corps :
  - avis de l'AE du 03/02/2012,
  - AP du 19/03/2013,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique.

#### Sur la commune de Tours :

- dossier de demande de permis de construire pour le projet de réaménagement du domaine de Suède sur la commune de Tours (37) :
  - avis de la MRAE du 02/10/2020,
- dossier de demande de permis de construire pour le projet de requalification d'un ancien site industriel en quartier à dominante habitat « Eiffel » sur la commune de Tours (37) :
  - avis de la MRAE du 02/10/2020,
- projet de réaménagement du site de l'ESCEM à Tours (37) :
  - avis de la MRAE du 21/08/2020,
- projet urbain « Les Hauts de Sainte Radegonde » sur la commune de Tours (37) :
  - avis de la MRAE du 24/07/2020,
  - documents disponibles : étude d'impact complète,
- projet d'aménagement « le Colombier » sur la commune de Tours (37) - Permis de construire :
  - avis de la MRAE du 21/12/2018,
- autorisation d'exploiter au titre des ICPE concernant la présentation au public d'espèces animales non domestiques au Muséum d'Histoire Naturelle de Tours :
  - avis de l'AE du 6/12/2017,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique, dossier de régulation d'autorisation d'ICPE
- déclaration d'utilité publique du projet d'aménagement "du Haut de la rue Nationale" à Tours :
  - avis de l'AE du 09/04/2014,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique,
- permis de construire d'une opération de construction sur le site « Goya » à Tours :
  - avis de l'AE du 19/09/14,
  - documents disponibles : rapport d'enquête publique, étude d'impact complète (disponible ici <https://docplayer.fr/30786807-Operation-d-amenagement-et-de-construction-sur-le-site-goya-a-tours-etude-d-impact.html>),
- extension du golf de la Gloriette à Tours :
  - avis de l'AE du 31/01/2011,
- autorisation d'exploiter au titre des ICPE de la Société SANOFI WINTHROP à Tours :
  - avis de l'AE du 09/06/2011,
  - AP du 23/01/2012,
  - APC du 7/05/2014,
- création de la zone d'aménagement concerté "des Anciennes Casernes Beaumont-Chauveau" à Tours :
  - avis de l'AE du 01/07/2011,
- autorisation au titre de la loi sur l'eau de la construction d'un franchissement du Cher à Tours dans le cadre du projet de tramway :
  - avis de l'AE du 10/06/2010,
- déclaration d'utilité publique de la première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle :
  - avis de l'AE du 10/06/2010,
  - AP du 21/12/2010.

#### Sur la commune de Veigné :

- autorisation au titre de la loi sur l'eau pour le projet de mise à deux fois trois voies de l'autoroute A10, de la section bifurcation A10/A85 (PR 217.658) :
  - arrêté préfectoral (AP) du 24 juillet 2018,
  - arrêté préfectoral complémentaire (APC) du 14 février 2020,
  - documents disponibles : dossier d'enquête publique complet : Etude d'impact complète, dossier d'incidences N2000, dérogation et transfert d'espèces protégées.

#### c) Détermination des projets à exclure de l'analyse des effets cumulés

L'article R. 122-5 du Code de l'Environnement précise également que sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.





Aucun projet n'a été exclu de cette analyse.

d) Conclusion : liste des projets devant faire l'objet d'une analyse des effets cumulés avec l'opération objet de la présente étude d'impact

Au vu des paragraphes précédents, les projets connus retenus pour la réalisation d'une analyse des effets cumulés du projet de restructuration du CHRU sur le site Trousseau sont :

- aménagement de l'écoquartier de la Guignardièrre à Chambray-lès-Tours, à 1,8 km au sud-ouest du site,
- construction de l'espace commercial « de la Petite Madelaine » à Chambray-lès-Tours, à 2 km au sud du site,
- aménagement d'une extension du parc d'activité EVEN'PARC à Esvres-sur-Indre, à 9 km au sud-est du site,
- adaptation réglementaire, aménagement et extension du crématorium d'Esvres-sur-Indre, à 5 km au sud-est du site,
- exploitation de l'IPCE de la société Paprec réseau à Joué-lès-Tours, à 4 km à l'ouest du site,
- création de la première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle,
- construction d'un ensemble de moyennes surfaces commerciales au sein de la zone d'aménagement concerté des Courelières à Joué-lès-Tours, à 4 km au sud-ouest du site,
- exploitation de l'ICPE de la société J. Menut à St-Pierre-des-Corps, à 5 km au nord-est du site,
- exploitation de l'ICPE de la société Faiveley Transport Tours à Saint-Pierre-des-Corps, à 4 km au nord-est du site,
- exploitation de l'ICPE de la société Dalkia Biomasse à Saint-Pierre-des-Corps, à 4 km au nord-est du site,
- réaménagement du domaine de Suède à Tours, à 9 km au nord du site,
- requalification d'un ancien site industriel en quartier à dominante habitat « Eiffel » à Tours, à 8 km au nord du site,
- réaménagement du site de l'ESCEM à Tours, à 1 km au nord du site,
- projet urbain « Les Hauts de Sainte Radegonde » à Tours, à 7 km au nord du site,
- aménagement du site Colombier à Tours, à 7 km au nord du site,
- exploitation de l'ICPE du Muséum d'Histoire Naturelle de Tours, à 5 km au nord du site,
- aménagement « du Haut de la rue Nationale » à Tours, à 5 km au nord du site,
- construction d'une opération de construction sur le site Goya à Tours, à 1 km au nord du site,
- extension du golf de la Gloriette à Tours, à 4 km au nord-ouest du site,
- exploitation de l'ICPE de la société Sanofi Winthrop à Tours, à 8 km au nord du site,
- création de la zone d'aménagement concerté « des Anciennes Casernes Beaumont Chauveau » à Tours, à 4 km au nord-ouest du site,
- construction d'un franchissement du Cher à Tours,
- première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle à Tours,
- projet de mise à deux fois trois voies de l'autoroute A10, de la section bifurcation A10/A85 à Veigné, à 5 km au sud du site.

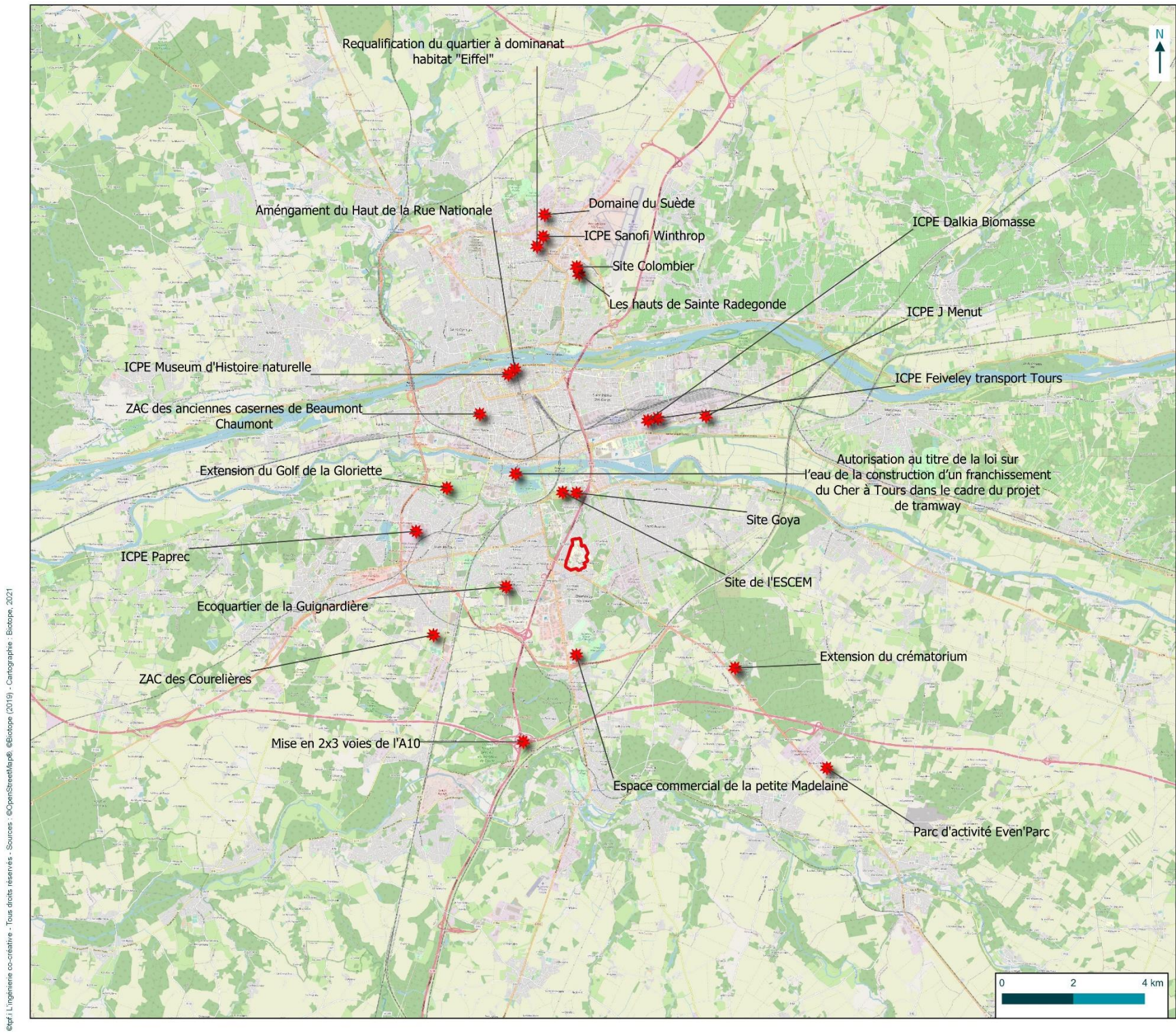
Les cartes de localisation de l'ensemble des projets sont présentées en page suivante.

### 5.4.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Le tableau ci-après caractérise les effets résiduels des projets ci-dessus listés et le projet de restructuration du CHRU sur le site Trousseau, après mise en œuvre des mesures d'évitement, réduction et si nécessaire compensation prévues. Il est suivi de commentaires sur les effets les plus importants.

La méthodologie d'analyse repose sur la lecture des études d'impacts lorsqu'elles sont disponibles, ou sur celles des avis de l'autorité environnementale ou des arrêtés de police de l'eau, ainsi que sur la méthodologie mise en place par TPFi au fil des études d'impact pour l'analyse des effets cumulés. Ainsi, la définition du niveau des effets résiduels est soit extraite directement des études d'impact, soit appréciée au regard des éléments précisées dans les avis de l'autorité environnementale.





© 2021 L'ingénierie co-créative - Tous droits réservés - Sources : ©OpenStreetMap®, ©Biotopie (2019) - Cartographie : Biotopie, 2021



### Projets identifiés pour les impact cumulés

Projet d'aménagement de l'hôpital Trousseau à Tours (37) - Diagnostic environnemental

Aire d'étude immédiate

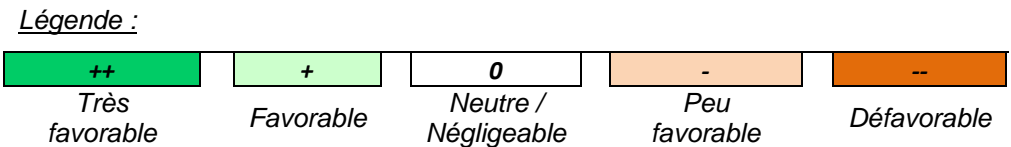
Projets







Projets																									
	CHRU	La Guignardièr	La petite Madelai ne	Even Parc	Crémat orium	Paprec réseau	Tramwa y	ZAC Coureli ères	J. Menut	Faiveley Transport Tours	Dalkia Biomasse	Domaine de Suède	Eiffel	ESCEM	Les Hauts de Sainte Radego nde	Colom bier	Muséum	Haut de la rue Nation ale	Goya	Golf Gloriette	Sanofi	Anciennes casernes	Franchi ssement Cher	A10	Bilan : effets cumulés
Impacts																									
	Milieu physique																								
Climat	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Qualité de l'air	0	0	0	0	0	0	+	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Topographie	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	-	-	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	-
Géologie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sols	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
Eaux souterraines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	+	0
Eaux superficielles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Captages	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risques majeurs	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Milieu naturel																								
Habitat naturel	Les effets cumulés sur les milieux naturels et les espèces sont détaillés dans le chapitre suivant																							0	
Faune																									
Flore																									
Corridor																									
	Milieu humain																								
Population	++	++	+	+	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	++	++	+	++	++	+	+	++	++	++	++
Activités	++	+	++	++	+	+	0	++	+	+	+	0	0	++	0	0	+	+	++	+	++	++	0	0	++
Occupation du sol	0	-	--	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Voirie – transports	++	0	0	0	0	-	++	-	0	-	0	0	-	-	0	-	-	+	+	-	0	+	++	0	0
Réseaux	+	+	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	+	0	0	+
Vibrations, odeurs	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
Ambiance sonore	-	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Santé humaine																								
Bruit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pollution atmosphérique	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Patrimoine et paysage																								
Patrimoine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paysage	++	0	+	-	0	0	0	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
	Déchets en phase exploitation																								
Production de déchets	0	0	0	-	-	++	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0







L'analyse du tableau en page précédente montre que :

**1- Climat**

Les impacts cumulés sur le climat sont difficiles à évaluer. Ils restent toutefois globalement négligeables compte tenu des différents projets retenus.

☞ Effet cumulé négligeable

**2- Qualité de l'air**

L'impact sur la qualité de l'air des projets susvisés est surtout lié à la hausse naturelle du trafic automobile. L'effet cumulé est globalement négligeable car les projets, dans leur ensemble et en phase d'exploitation, n'induisent pas de dégradation de la qualité de l'air à terme.

Le projet de première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle participe à l'amélioration de la qualité de l'air par la mise en place d'un transport utilisant des sources d'énergie décarbonées.

☞ Effet cumulé négligeable

**3- Topographie**

L'effet cumulé sur cette thématique n'est pas représentatif car les projets sont relativement éloignés les uns des autres, mais aura tendance à être considéré comme négatif faible. En effet, certains projets induiront une modification locale de la topographie, de plus ou moins grande envergure.

☞ Effet cumulé négatif faible

**4- Géologie**

L'effet cumulé n'est pas significatif. Aucun projet n'a de réel impact sur la géologie des sols et sous-sols.

☞ Pas d'effet cumulé

**5- Eaux souterraines**

La présence de nappe d'eau souterraine, sa vulnérabilité et les valeurs patrimoniale et écologique, sont systématiquement prise en compte dans les projets analysés et les mesures de précautions et prévention des pollutions prévues tant en phase chantier qu'en phase exploitation.

Le projet d'extension du golf de la Gloriette entraîne la création de trois nouveaux forages pour l'arrosage dans la nappe séno-turonienne, fortement sollicitée pour tous les usages. Le projet de construction sur le site Goya induit une augmentation de la pression sur la nappe du Cénomaniens, utilisée pour l'alimentation en eau potable.

☞ Effet cumulé négligeable

**6- Eaux superficielles**

L'effet cumulé sur les eaux superficielles est identifié comme négligeable.

Pour la plupart des projets, les eaux pluviales sont gérées et collectées par un système dédié au projet, généralement avec rétentions voire dépollution avant rejets. Les projets de logements ou de voirie compensent les nouvelles imperméabilisations et prennent en compte les augmentations de débits de pointes par de la rétention.

A noter que le projet de mise en deux fois trois voies de l'autoroute A10 a un impact positif sur les eaux superficielles de par la mise en œuvre d'un réseau d'assainissement pluvial séparatif, de bassins multifonctions et de bassins d'écroulement des débits avant rejet vers le milieu naturel : l'ensemble des ruissellements de la plateforme sont collectés et traités (décantation des pollutions et écrêtement des débits).

☞ Effet cumulé négligeable

**7- Risques naturels**

L'ensemble des projets analysés prennent en compte les risques existants, tant pour protéger la population et usagers de ces risques, que pour ne pas augmenter les risques actuels par la réalisation des projets.

☞ Effet cumulé négligeable

**8- Population**

Tous les projets présentent un impact positif variable pour la population, notamment en matière d'activités (création ou maintien), de création de logements, ou encore amélioration des services et des conditions de déplacement.

Ils n'ont en revanche aucun effet particulier sur la démographie.

☞ Effet cumulé positif fort

**9- Activités**

L'effet cumulé sur les activités est très positif puisque la plupart opérations contribuent au maintien des emplois, favorisent le développement des entreprises et créent de nouveaux emplois. Les projets sont en faveur de plusieurs secteurs d'activités différentes, ce qui aura des retombées économiques significatives pour les communes et les commerçants.

☞ Effet cumulé positif fort

**10- Occupation des sols**

De manière générale, les projets ont des effets cumulés négatif sur l'occupation des sols. En effet, la consommation d'espaces naturels, boisés ou agricoles inhérente à l'implantation des projets, amène à une modification plus ou moins étendue de la destination des sols. Cette dernière reste toutefois majoritairement localisée.

☞ Effet cumulé négatif faible

**11- Voirie et transports**

Le bilan est mitigé mais globalement négligeable à l'échelle de l'ensemble des projets.

Les projets de création de tramway et de franchissement du Cher ont des effets très positifs car ils participent à l'amélioration des conditions de circulation. Certains projets immobiliers ont aussi des effets positifs par l'amélioration des conditions de circulation et l'incitation à l'usage des modes doux et actifs.

D'autres projets immobiliers engendrent une augmentation des trafics routiers autour des projets, pouvant occasionner des dégradations locales des conditions de déplacement.

Les autres projets ne concernent pas directement les infrastructures de transport. Leur effet n'est pas significatif.

☞ Effet cumulé négligeable

**12- Réseaux**

Tous les projets intègrent les réseaux existants et veillent à ne pas les endommager. Ils n'ont pas d'impact particulier dans leur phase de fonctionnement. Les impacts positifs sont liés à la création de réseaux de gestion des eaux pluviales, dans un souci de non dégradation de la qualité des eaux.

☞ Effet cumulé positif faible

**13- Vibrations, odeurs**

Pour la plupart des opérations, ces impacts sont principalement issus de la phase chantier, et donc temporaires. Toutefois, certains projets sont susceptibles d'engendrer des odeurs (crématorium, traitement de déchets dangereux, ou des émissions lumineuses (liés à l'éclairage du site et de l'habitat, notamment sur le site Goya).

☞ Effet cumulé négligeable

**14- Ambiance sonore**

L'effet cumulé est négligeable, car les seuils réglementaires des niveaux de bruits sont respectés ou les nuisances sont réduites ponctuellement, bien que le bruit de fond a tendance à augmenter, notamment dû au trafic supplémentaire engendré par les projets immobiliers. Des mesures adaptées sont proposées dans la plupart pour réduire le bruit (performance, insonorisation, murs anti-bruit).

Les autres projets ne sont pas de nature à modifier l'ambiance sonore dans leur phase de fonctionnement.

☞ Effet cumulé négligeable

**15- Santé humaine**

Les effets sur la santé humaine des projets sont évalués à des horizons de réalisation qui peuvent varier fortement. L'évaluation de l'effet cumulé est donc complexe. La plupart des projets recensés concluent à un impact résiduel nul.

☞ Effet cumulé négligeable

**16- Patrimoine**

Aucun projet ne porte atteinte au patrimoine culturel ou archéologique après application des mesures prévues dans les études d'impact. Ceux situés à proximité d'éléments paysagers protégés, comme Goya ou le CHRU, ont pris en compte cette proximité dans leur insertion paysagère.

☞ Effet cumulé négligeable

**17- Paysage**

Les effets sur le paysage des différents projets sont globalement négligeables. En effet, la plupart des projets se situent dans des secteurs déjà urbanisés, ou concernent l'extension, le réaménagement de sites déjà urbanisés, là où le paysage a déjà été modifié par l'homme.

Le projet de restructuration du CHRU a un effet positif fort sur le paysage, par la création d'un lieu d'accueil visible et attractif du paysage et le masquage du front bâti de l'hôpital.

☞ Effet cumulé négligeable

**18- Déchets**

Dans leur phase de fonctionnement, plusieurs projets analysés sont producteurs de déchet supplémentaires, notamment ceux de création de nouveaux logements, du crématorium et des boues de la centrale Dalkia Biomasse.

Toutefois, ces projets ont pris en compte les différents plans de gestion des déchets d'Indre-et-Loire, des communes ou de l'agglomération, tant pour la phase chantier que pour la phase exploitation (tri, recyclage, réduction à la source, ...).

La plateforme de tri, transit et regroupement de déchets non dangereux et dangereux Paprec réseau a un impact positif fort sur la gestion des déchets.

☞ Effet cumulé négligeable











19- Milieux naturels, faune, flore et corridors

Synthèse des principaux impacts cumulés possibles avec d'autres projets

Nom du projet et maître d'ouvrage	Éléments d'analyse des impacts cumulés issus des avis	Présence/Absence impacts cumulés et quantifications
Aménagement de l'écoquartier de la Guignardière à Chambray-lès-Tours	/	Le projet d'écoquartier impacte des espaces agricoles céréaliers. Les habitats et le cortège d'espèces lié sont donc différents de réaménagement de l'hôpital Trousseau. <div>Pas d'effet cumulé</div>
Construction de l'espace commercial « de la Petite Madelaine » à Chambray-lès-Tours	Absence de chapitre relatif à la faune et la flore	L'absence de chapitre relatif à la faune et la flore et l'antériorité du projet (espace commercial existant) ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Aménagement d'une extension du parc d'activité EVEN'PARC à Esvres-sur-Indre	Outre des champs cultivés, le site comprend deux prairies semi-sèches au nord et à l'est du site, qui présentent un cortège caractéristique des pelouses calcicoles. Enfin, des fourrés, des jardins et quelques boisements ponctuent le site. Les deux pelouses constituent des zones à enjeux puisqu'elles présentent des densités significatives d'Origan et que l'Azuré y a été observée.	Le projet de ZAC impacte des espaces agricoles et de façon plus réduite des prairies semi-sèches. Les habitats et le cortège d'espèces lié sont donc différents de réaménagement de l'hôpital Trousseau. <div>Pas d'effet cumulé</div>
Autorisation en vue de l'adaptation réglementaire, de l'aménagement et de l'extension du crématorium d'Esvres	/	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Demande présentée par la société PAPREC RESEAU d'exploiter une installation de tri, transit et de regroupement de déchets dangereux et non dangereux sur la commune de Joué-lès-Tours (37 / Indre-et-Loire) / Dossier de demande d'autorisation d'exploiter ICPE	Le dossier démontre, à juste titre, que s'agissant d'une modification d'un site existant sans construction ni extension de bâtiment, le projet a un impact très limité sur la faune et la flore. L'absence de réalisation d'inventaire faunistique et floristique sur le site est justement argumentée.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Création de la première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle	Secteur déjà globalement urbanisé. Quelques espèces protégées en berge de Cher ou dans les voisements.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Construction d'un ensemble de moyennes surfaces commerciales au sein de la zone d'aménagement concerté "des Courelières" à Joué-lès-Tours	Absence de document	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Exploitation de l'ICPE de la société J. Menut à St-Pierre-des-Corps	Le dossier recense rapidement les zonages du patrimoine naturel. Le dossier relève l'absence d'impacts sur les habitat et espèce à l'origine de la désignation du site Natura 2000 le plus proche.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Exploitation de l'ICPE de la société Faiveley Transport Tours à St-Pierre-des-Corps	Site implanté en zone industrielle	<div>Pas d'effet cumulé</div>
ICPE de la Société DALKIA BIOMASSE TOURS à Saint-Pierre-des-Corps	Absence d'enjeu faune-flore, écosystème considéré comme très pauvre.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Projet de réaménagement du domaine de Suède sur la commune de Tours (37)	Absence d'évaluation des enjeux faune et flore au sein de l'avis de la MRAe (enjeu non principal).	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Requalification d'un ancien site industriel en quartier à dominante habitat « Eiffel » sur la commune de Tours (37)	Le projet se situe dans un milieu très urbanisé, mais lors des inventaires réalisés entre juin et décembre 2019, deux stations de Spiranthe d'automne ont été mises en évidence sur les pelouses du site. Cette espèce végétale est protégée et classée comme « en danger » sur la liste rouge des espèces menacées en région Centre-Val-de-Loire.	Cette espèce protégée n'a pas été observée sur le site du projet de l'hôpital Trousseau. <div>Pas d'effet cumulé</div>
Projet de réaménagement du site de l'ESCEM à Tours (37)	Absence d'évaluation des enjeux faune et flore au sein de l'avis de la MRAe (enjeu non principal). Site déjà artificialisé.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Projet urbain « Les Hauts de Sainte Radegonde » sur la commune de Tours (37)	Les milieux présentant le plus d'enjeux avifaunistique sont représentés par les jardins d'agrémentés de plantation arbustives et arborés qui constituent des habitats de reproduction notamment pour une espèce à enjeu modéré le Verdier d'Europe. Le Lézard des murailles confère un enjeu très faible aux friches herbacées et à l'ensemble des milieux qu'il est susceptible de fréquenter.  Les impacts sont considérés très faibles et non significatifs.	<div>Pas d'effet cumulé</div>
Projet d'aménagement « le Colombier » sur la commune de Tours (37)	Absence d'évaluation des enjeux faune et flore au sein de l'avis de la MRAe (enjeu non principal).	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
ICPE concernant la présentation au public d'espèces animales non domestiques au Muséum d'Histoire Naturelle de Tours	Aucune incidence sur les milieux naturels et la trame verte et bleue.	<div>Pas d'effet cumulé</div>





Déclaration d'utilité publique du projet d'aménagement "du Haut de la rue Nationale" à Tours	Le projet, réaménagement en hypercentre, n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des sites Natura 2000 à proximité.	 <b>Pas d'effet cumulé</b>
Permis de construire d'une opération de construction sur le site « Goya » à Tours	Le dossier démontre que les incidences sur la faune et la flore sont minimales.	 <b>Pas d'effet cumulé</b>
Extension du golf de la Gloriette à Tours	Petit bois de 2 ha dont un tiers sera détruit.	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Autorisation d'exploiter au titre des ICPE de la Société SANOFI WINTHROP à Tours	L'implantation de l'installation au sein de la zone industrielle de Tours Nord n'aura aucun impact sur la faune et la flore.	 <b>Pas d'effet cumulé</b>
Création de la zone d'aménagement concerté "des Anciennes Casernes Beaumont-Chauveau" à Tours	Il s'agit d'un site urbanisé qui ne comporte que des pelouses et arbres ornementaux pouvant abriter de la faune.	 <b>Pas d'effet cumulé</b>
Autorisation au titre de la loi sur l'eau de la construction d'un franchissement du Cher à Tours dans le cadre du projet de tramway	Présence de faune protégée à proximité du site et de quelques pieds de Pulicaire vulgaire en berges du Cher.	Les habitats et le cortège d'espèces lié sont différents de ceux du projet de réaménagement de l'hôpital Trousseau.  <b>Pas d'effet cumulé</b>
Déclaration d'utilité publique de la première ligne de tramway de l'agglomération tourangelle	/	Les informations disponibles ne permettent pas de statuer sur les impacts cumulés.
Autorisation au titre de la loi sur l'eau pour le projet de mise à deux fois trois voies de l'autoroute A10, de la section bifurcation A10/A85 (PR 217.658)	Des enjeux flore et faune ont été identifiés sur des habitats non présents sur le site d'étude.	 <b>Pas d'effet cumulé</b>



## 6 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET

Les seuls risques susceptibles de survenir sur ou à proximité immédiate de la zone de projet sont :

- aléa/retrait gonflement des argiles,
- sismique.

Ces risques ont été pris en compte dans la conception du projet, qui constitue un bâtiment stratégique.

Les constructions du CHRU seront assimilés à des bâtiments de catégorie IV et soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Les règles des EUROCODES 8 sont applicables à l'opération.

Les éléments non structuraux seront soumis aux dispositions de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 selon l'arrêté du 22 octobre 2010.

L'étude géotechnique G2AVP a permis de définir les principes de terrassements, de niveaux bas et de fondation à appliquer pour prendre en compte l'aléa retrait/gonflement des argiles et le risque sismique.

Etant donné les règles de conception appliquées, le projet ne présente aucune incidence négative liée spécifiquement à sa vulnérabilité à des risques d'accidents ou de catastrophes.





## 7 DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES EXAMINEES

### 7.1 CHOIX DU SITE POUR LE REAMENAGEMENT DE TROUSSEAU – ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES

Le CHRU s'est engagé dans un plan Directeur à 10 ans, visant à passer de 5 sites géographiques en 2017 à 2 sites en 2027. Cette orientation a été présentée aux instances nationales de validation de projets immobiliers hospitaliers (COPERMO), dans un rapport d'évaluation socio-économique préalable établi courant 2016.

Le dossier d'évaluation de janvier 2017 présentait 5 scénarios possibles en vue de la restructuration immobilière du CHRU de Tours. Ils sont énumérés dans le tableau ci-après.

Scénario COPERMO		Scénario non retenus							
Scénario 1 Regroupement sur deux sites : Trousseau et Bretonneau		Scénario 2 Tout à Trousseau		Scénario 3 Tout à Bretonneau		Scénario 4 Restructuration Tour Trousseau et restructuration site Clocheville		Scénario 5 Restructuration Tour Trousseau et restructuration Pédiatrie à Bretonneau	
Nouvel Hôpital Trousseau avec regroupement de la majorité des chirurgies sur Trousseau	237 M€	Nouvel Hôpital Trousseau avec transfert Bretonneau et Clocheville	704 M€	Scénario techniquement et réglementairement non crédible		Nouveau Bâtiment médecoteknique à Trousseau	169 M€	Nouveau Bâtiment médecoteknique à Trousseau	169 M€
Restructuration bâtiment extension	18 M€	Restructuration bâtiment extension	18 M€			Restructuration bâtiment extension	18 M€	Restructuration bâtiment extension	18 M€
Regroupement psychiatrie	37 M€	Regroupement psychiatrie	37 M€			Regroupement psychiatrie	37 M€	Regroupement psychiatrie	37 M€
Transfert SSR à Bretonneau	15 M€	Transfert et reconstruction SSR à Trousseau	15 M€			Transfert SSR à Bretonneau	15 M€	Transfert et reconstruction SSR à Trousseau	15 M€
Transfert pédiatrie dans le bâtiment B3 de Bretonneau après réaménagement	13 M€					Restructuration pédiatrie sur site à Clocheville	36 M€	Restructuration pédiatrie sur site de Bretonneau	62 M€
						Restructuration Tour IGH à Trousseau	139 M€	Restructuration Tour IGH à Trousseau	139 M€
Total	320 M€	Total	775 M€	Total	/	Total	414 M€	Total	440 M€
Autres éléments financiers :  Moins 10 M€ de cession du site de Clocheville  Moins valeur cession du site de l'Ermitage		Autres éléments financiers :  Moins 10 M€ de cession du site de Clocheville  Moins valeur cession du site de l'Ermitage  Moins valeur de cession du site de Bretonneau  Plus valeur résiduelle et remboursement des prêts contracté pour la reconstruction sur site de Bretonneau soit 85,3 M€		/		Autres éléments financiers :  Moins 10 M€ de cession du site de Clocheville  Moins valeur cession du site de l'Ermitage  Autres remarques : Pas de plateau technique unique pour rassembler les activités chirurgicales  Pas de libération du site de Clocheville  Fonctionnalité médiocre dans tous les cas du site de Clocheville		Autres éléments financiers : Moins 10 M€ de cession du site de Clocheville  Moins valeur cession du site de l'Ermitage  Autres remarques : Pas de plateau technique unique pour rassembler les activités chirurgicales	

Les scénarios 2, 3, 4 et 5 ont été abandonnés pour des raisons de faisabilité, de contraintes règlementaires ou de coût de projet jugé trop élevé :

- **scénario 2** : du fait de la reconstruction récente de Bretonneau, ce scénario n'est pas réaliste et d'un coût prohibitif, approchant 1 milliard d'euros,
- **scénario 3** : scénario pas davantage réaliste en raison de la densité actuelle du site en centre-ville de Tours (foncier mobilisable insuffisant) et des contraintes règlementaires pesant sur le site en termes de prévention du risque inondation, le site faisant l'objet de restrictions de développement dans le cadre du Plan de Prévention du Risque Inondation puisque situé entre Loire et Cher,
- **scénario 4 et 5** : scénarios très contraignants de restructuration en site occupé avec des locaux dont les caractéristiques ne permettent pas d'atteindre, à l'issue d'une opération longue et difficile de travaux en site occupé (avec des patients dans les chambres), les conditions d'hébergement et de travail actuellement exigibles (chambres individuelles, locaux éclairés à la lumière du jour).

Le scénario 1 a été retenu par les instances de COPERMO en ajoutant le souhait que soit étudié le transfert immédiat des activités pédiatriques sur le site de Trousseau plutôt que son transfert dans le bâtiment B3 de Bretonneau comme évoqué dans le tableau ci-avant.

Le rapport a reçu un avis favorable et a été validé en avril 2017. Le NHT est un projet de construction neuve destiné à regrouper dans un bâtiment moderne l'ensemble des activités de plateau technique et une majorité des activités chirurgicales. Les principales raisons ayant conduit au développement de ce projet de nouvelles constructions sur le site de Trousseau sont les suivantes.

- « Pour le site de Trousseau :
  - mauvaise répartition des différents flux depuis l'accès au site,
  - mise aux standards de confort, rénovation technique et de mise en sécurité incendie de la tour très complexes et imposant des diminutions capacitaires importantes de manière temporaire et pour une part définitive, ou des opérations tiroir importantes,
  - importantes surfaces sans lumière naturelle dans la tour,
  - mauvaise isolation thermique,
  - dispersion des plateaux techniques et des soins critiques,
  - éloignement de la Faculté de Médecine et de la recherche.
- Pour la fermeture du site de Clocheville :
  - la restriction d'usage à un « hôpital pédiatrique » d'une partie du site,
  - l'inscription en site secteur sauvegardé,
  - le classement en PPRI zone B1b inondable urbanisée,
  - inexistence de réserves foncières,
  - la mise en sécurité extrêmement contraignante,
  - médiocrité du confort hôtelier,
  - la saturation des systèmes de production et de distribution des fluides et énergie. »

Le projet permet le regroupement des activités hospitalières sur deux sites tourangeaux : Bretonneau à Tours et Trousseau sur les communes de Chambray-lès-Tours et Saint-Avertin (objet du présent dossier), en remplacement des cinq sites géographiques actuels.

### 7.2 CHOIX DU PROJET SUR LE SITE TROUSSEAU

Une fois la décision prise par le ministère de la Santé et COPERMO d'une implantation d'un nouvel hôpital adultes (NHT) et d'un nouvel hôpital pédiatrique (NHC) sur le site de Trousseau, il s'est agi de définir une localisation d'implantation des projets immobiliers sur ce site.

Le CHRU s'est donc engagé dans une démarche de Schéma Directeur Immobilier (SDI) du site en associant successivement deux équipes d'urbanistes.

Avant le choix d'un maître d'œuvre pour ces projets, un cadrage préalable a été établi par les cabinets CBXS et Tracés urbains qui avaient commencé à définir des axes d'organisation de l'espace sur le site de Trousseau avec notamment la création d'un réseau viaire à l'ouest pour améliorer les conditions d'accès au site. Cette étude avait également été l'occasion de positionner les zones prioritaires de positionnement des premiers bâtiments à construire sur le devant des bâtiments existant (entre l'avenue de la République et les bâtiments) pour rendre ces immeubles plus proches d'un possible tramway et bien visibles depuis la rue.

Après le choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre, ce travail a été poursuivi par l'équipe retenue avec une composante qui était demandée de sa part en matière d'urbanisme (représenté par l'atelier d'urbanisme Devillers et associés) pour continuer à imaginer une configuration du site de Trousseau qui permette d'accueillir les projets de court terme.





### 7.2.1 SYNERGIE HOSPITALIERE

L'implantation des nouvelles entités du NHT, du NHC et du Plateau de Biologie-Recherche s'est faite au regard d'une partition du site, entre médical et enseignement d'un côté mais aussi au regard des relations fonctionnelles et médicales entre chacune des entités.

Ainsi, le Nouvel Hôpital Trousseau et le Nouvel Hôpital Clocheville s'implantent au sud du site et au plus près des accès depuis l'avenue de la République. Les fonctions médico-techniques s'implantent au plus près du logipôle et à l'opposé des accès de l'Hôpital, pour éviter les croisements de flux du public avec ceux des urgences et des malades couchés.

Les halls seront accessibles côté parvis-parc et ils disposeront sur leurs façades opposées de dépose-minute pour les ambulances et les personnes à mobilité réduite.

La logistique et ses transports automatisés emprunteront, quant à eux, un réseau de galerie sous-terraines entre le logipôle, le NHT et le NHC.

### 7.2.2 MAINTIEN/CREATION D'ESPACES DE NATURE

L'implantation des nouvelles entités du NHT, du NHC et du Plateau de Biologie-Recherche s'est aussi faite au regard du maintien ou de la création d'espaces de nature.

- Ainsi, les nouvelles entités du site Trousseau sont regroupés principalement en son centre, pour maintenir :
- une trame verte au nord, en provenance du Cher et en liaison avec le château de la Branchoire,
  - des espaces paysagers existants sur le site.

L'implantation du bâti sur le site a permis d'éviter toutes les stations de flore protégée et les arbres présentant des potentialités moyennes ou fortes d'accueil de gîtes à chauves-souris. Les espèces végétales exotiques envahissantes, et l'emprise sur les secteurs à enjeux moyens ont été limitée au maximum.

- De plus, le projet mène à la création :
- d'un parc de 1,3 hectare en entrée du site, les jardins de la renaissance, facilitant l'accès aux halls des deux principales entités du NHT et du NHC, et contribuant à apaiser patients et visiteurs lors de leur arrivée à l'hôpital. Ce parc permettra de masquer le front bâti le long de l'avenue de la République et de paysager l'entrée du site,
  - de deux espaces arborés à protéger pour un total de 8 000 m<sup>2</sup> en franges sud-est et sud-ouest du site visant à préserver les vues des riverains.

## 7.3 CHOIX DU PROJET DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les coefficients de perméabilité font état d'une perméabilité très faible, entre 1,1<sup>-7</sup> m/s et 9,3<sup>-7</sup> m/s, en conséquence, l'infiltration des eaux de pluies n'était pas possible. La création de bassins de rétention a alors été décidée afin de contrôler le débit de fuite des rejets, conformément au règlement du Plan Local d'Urbanisme (PLU) communal et au règlement métropolitain de gestion des eaux pluviales, avant rejet dans le réseau existant.

#### 7.3.1.1 Principe de gestion des eaux pluviales suivant la réglementation

Les pluies vicennales seront gérées à la parcelle sur l'emprise du projet, conformément aux documents d'urbanisme des communes concernées, le débit de rejet dans le réseau existant sera limité à 3 l/s/ha.

La surface totale prise en compte pour l'opération étant de 81 000 m<sup>2</sup>, le débit maximal de rejet autorisé est donc de 24,3 l/s (8,1 ha x 3 l/s/ha).

L'étendue et la configuration du projet oblige l'implantation de plusieurs bassins de rétention sur le site.

Des séparateurs à hydrocarbures seront mis en œuvre pour traiter les eaux issues de l'aire de dépotage de kérozène dédié aux hélicoptère et celles issues de l'hélistation située sur le toit du bâtiment PMT.

Ces séparateurs à hydrocarbures sont dimensionnés pour un rejet résiduaire ≤ à 5 mg/l.

La pose d'avaloirs et de grilles équipés de cloisons siphonides permettra de piéger les hydrocarbures des eaux de ruissellement des voiries.

#### 7.3.1.2 Principe de dimensionnement des ouvrages de rétention : méthode des pluies

Pour le calcul du volume de rétention, la méthode de dimensionnement utilisée est la méthode dite des pluies, qui permet d'optimiser le volume d'un ouvrage de régulation.

Selon un débit de fuite et une période de retour retenus, il s'agit de déterminer le volume maximal à stocker pour la durée de la pluie la plus pénalisante. La courbe enveloppe des précipitations est comparée à la courbe représentative du volume évacué en fonction du temps par l'ouvrage de sortie.

La courbe des apports est construite à partir de la relation hauteur-durée ( $h(t) = a.t^{1-b}$ ) pour une période de retour fixée.

Le volume ruisselé est calculé par la formule

$$V(t) = Q \times t = 1/3,6 \times (C \times i \times A \times t)$$

Avec :

$Q$  : Débit instantané (m<sup>3</sup>/s)

$C$  : Coefficient de ruissellement

$i$  : intensité de la pluie (mm/h) :  $i (mm/h) = a.t^{-b}$  avec  $t$  en min

$A$  : Superficie du bassin versant (km<sup>2</sup>)

$t$  : temps en secondes

Le volume vidangé est approché par une relation linéaire, en multipliant le débit de fuite de l'ouvrage de rétention par la durée de l'épisode pluvieux considéré.

Le volume à stocker correspond à l'écart maximum entre ces deux courbes : La durée de pluie correspond à ce point correspondant à ce point critique définit une pluie dite critique correspondant à l'épisode qui est susceptible de provoquer un remplissage maximum de l'ouvrage de rétention, pour le retour considéré.

#### 7.3.1.3 Délimitation des bassins versants

Le tableau suivant permet de détailler les surfaces après aménagement de chaque bassin-versant.

Type de revêtement	Surface (m <sup>2</sup> )										
	BV1	BV2	BV3	BV4	BV5	BV6	BV7	BV8	BV9	BV10	TOTAL (m <sup>2</sup> )
Voirie	2293	5812	3951	5351	2875	821	2956	680	1150	1964	<b>27 853</b>
Toiture	40	1615	3896	0	9356	696	0	5818	-	-	<b>21 421</b>
Patios paysagers	0	125	665	-	1239	8523	-	518	-	-	<b>11 070</b>
Espaces verts	1989	2187	1938	955	-	857	9854	-	1325	1551	<b>20 656</b>
Total	<b>4322</b>	<b>9739</b>	<b>10450</b>	<b>6306</b>	<b>13470</b>	<b>10897</b>	<b>12810</b>	<b>7016</b>	<b>2475</b>	<b>3515</b>	<b>81 000</b>

#### 7.3.1.4 Choix des coefficients de ruissellement

Le coefficient de ruissellement représente la fraction d'une lame d'eau précipitée qui est destinée au ruissellement. Il est fonction de la nature du sol, de son occupation et de sa pente. Les coefficients de ruissellement suivants sont utilisés :

Typologie des sols	Coefficient de ruissellement
Voirie et parkings	0,90
Toitures gravillonnée	0,80
Patios paysagers	0,60
Espace vert	0,20

Les coefficients de ruissellement retenus dans la présente étude tiennent compte :

- des recommandations techniques nationales en assainissement pluvial ;
- des paramètres locaux (perméabilité des sols, occupation des sols, pente).

#### 7.3.1.5 Choix de l'événement pluvieux

- **Détermination de l'intensité de la pluie**

L'intensité est définie par la formule de Montana :

$$i = a \cdot t^{-b}$$

Avec :

$I$  : Intensité de la pluie en mm/h

$t$  : temps en mn

$a$ ;  $b$  : paramètres de Montana





Afin de définir l'intensité de la pluie de projet, il est nécessaire de choisir :

- la fréquence de la pluie,
- la durée de la pluie.

- **Choix de la période de retour**

Les ouvrages sont dimensionnés pour une période de retour de 20 ans conformément à la demande du maître d'ouvrage.

- **Durée de la pluie**

Pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques le paramètre t sera la durée effective de pluie, défini en fonction de la durée caractéristique de crue ou du temps de concentration ( $t_c$ ) de chaque bassin-versant, qui est le temps que met une goutte d'eau tombée sur le point le plus éloigné du bassin pour atteindre l'exutoire.

En effet, le bassin doit contribuer pleinement à l'écoulement de crue (ou ruissellement), il faut donc que le point le plus éloigné participe au débit de pointe à l'exutoire pour avoir une donnée intéressante.

La morphométrie du bassin (forme) a une incidence directe sur le ruissellement et sur le temps de concentration. Lors d'une crue (augmentation du débit), la réponse hydrologique et le temps de concentration seront d'autant plus courts que le bassin-versant sera plus compact et de forme arrondie.

La pente est également essentielle dans la vitesse d'écoulement de l'eau, et donc dans le temps de concentration et le débit de pointe d'une averse. Plus la pente est importante, plus le bassin réagira rapidement aux averses. Plus les pentes seront fortes autour du talweg principal (ligne de collecte des eaux de pluie) du bassin, plus on aura de chances d'avoir une arrivée massive et rapide de l'écoulement, surtout si le bassin a une forme arrondie.

Le temps de concentration saura plus efficacement traduire le comportement hydrologique de chaque bassin-versant.

Pour obtenir le dimensionnement d'un ouvrage, le temps de concentration doit être calculé à l'exutoire du bassin-versant où l'ouvrage est installé. Il a été déterminé pour chaque bassin-versant en divisant la longueur du plus grand drain par la vitesse d'écoulement :

$$t_c = L / (60 \cdot V)$$

Avec :

$t_c$  : temps de concentration (en mn),

$L$  : longueur du plus long cheminement hydraulique (en m),

$V$  : vitesse moyenne d'écoulement (en m/s)

Des vitesses d'écoulement sont données dans « Les recommandations pour l'assainissement routier » (SETRA, 1982).

Vitesse d'écoulement en m/s			
Pente du BV en %	Pâturage (partie supérieure du BV)	Bois (partie supérieure du BV)	Impluvium naturel mal défini
0 à 3	0,45	0,30	0,30
4 à 7	0,90	0,60	0,90
8 à 11	1,30	0,90	1,50
12 à 15	1,30	1,05	2,40

- **Coefficients de Montana**

Les coefficients de Montana utilisés pour le dimensionnement du bassin de rétention sont ceux de la station de Tours (Parçay-Meslay), située à environ 10 km au nord du projet, pour les années 1982-2016 et fournis par Météo-France, pour une pluie vicennale.

Période de retour (ans)	Durée de pluie de 1 à 24 heures	
	a	b
20	10.863	0.759

Les coefficients de Montana a et b permettent de calculer les valeurs de l'intensité des précipitation correspondant à une même période de retour, et ce pour différentes durées de pluies. La relation empirique utilisée est la Formule de Montana :

$$I(t) = a \cdot t^{-b}$$

Avec :  $I(t)$  intensité de précipitation en mm/h, pour une durée en minutes

## 7.4 DEVENIR DES SITES LIBERES

Au terme des opérations du schéma directeur immobilier, trois sites sont libérés :

- l'hôpital pédiatrique dont une grande partie appartient à la Ville de Tours par legs de la famille de Clocheville et dont l'affectation pourra continuer à être une activité sanitaire pédiatrique ambulatoire (consultations), la partie appartenant à l'hôpital étant vendue pour financer l'opération de restructuration et le transfert de la Maison des parents sur le site de Trousseau,
- la clinique psychiatrique universitaire de Saint-Cyr est restituée à la Ville de Tours qui en est propriétaire,
- l'Ermitage dont les activités de SSR et d'EHPAD sont transférées sur d'autres sites hospitaliers, fait également l'objet d'une cession pour financer l'opération de restructuration.



## 8 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION OU DE COMPENSATION DES IMPACTS NEGATIFS DU PROJET

Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts négatifs de l'opération, comme les mesures de protection contre les pollutions font partie des caractéristiques de base de l'opération d'aménagement. Elles ont été intégrées à l'opération dès les phases de conception.

Les mesures principales qui assureront l'équilibre environnemental de l'opération sont rappelées ci-après.

### 8.1 LES DIFFERENTS TYPES DE MESURES

L'article L 123-3 du code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement... ».

Les mesures de suppression permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact.

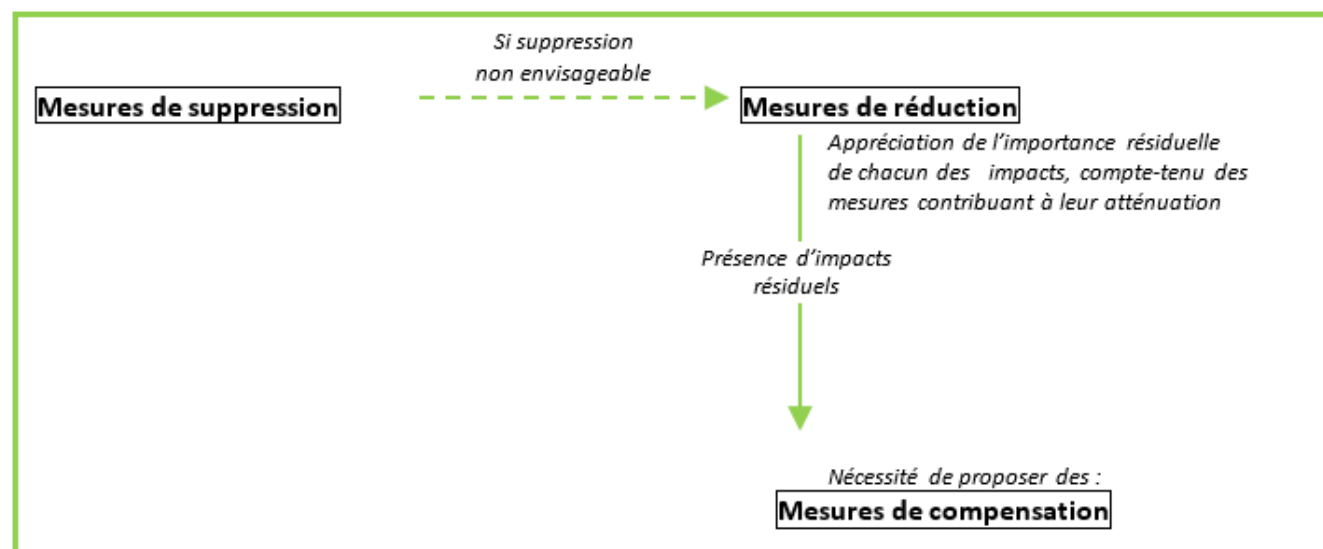
Les mesures de réduction ou réductrices permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Elles interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables et/ou en complément. Il s'agit par exemple de l'éloignement du tracé des habitations ou des activités, de la mise en place de décanteurs – déshuileurs, du phasage des travaux pour limiter le dérangement des espèces animales, etc.

Les mesures de compensation ou compensatoires visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux, par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels, etc. Elles interviennent sur l'impact résiduel une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle est mise en œuvre en dehors du site du projet.

Ces différents types de mesures, clairement identifiées par la réglementation, doivent être distinguées des mesures d'accompagnement du projet, souvent d'ordre économique ou contractuel et visant à faciliter son acceptation ou son insertion.

Le maître d'ouvrage doit privilégier les mesures de suppression, puis celles de réduction et en dernier recours proposer des mesures de compensation.

Le schéma ci-dessous, extrait du Guide de bonnes pratiques pour les études d'impact sur le paysage et le milieu naturel des projets d'infrastructures linéaires (DREAL PACA, avril 2010), présente la démarche à mettre en œuvre.



## 8.2 MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION POUR LES IMPACTS EN PHASE CHANTIER

### 8.2.1 LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE ET SES CIBLES

L'application de la Haute Qualité Environnementale (HQE) permettra de réduire les conséquences négatives des travaux sur l'environnement envisagés par l'engagement respectif de chacune des parties concernées par le projet (Maître d'Ouvrage, entreprises et Maître d'œuvre).

L'objectif de la Haute Qualité Environnementale porte sur 4 cibles : écoconstruction, éco-gestion, confort et santé. Les deux premières cibles sont relatives à l'impact que le bâtiment peut avoir sur l'environnement, à l'échelle mondiale, régionale ou locale. Les deux dernières cibles portent sur les conditions environnementales faites à l'utilisateur ou l'habitant, à l'intérieur du bâtiment.

Ces cibles se subdivisent à leur tour en 14 sous-cibles :

Écoconstruction :

1. relation physique des bâtiments avec leur environnement immédiat,
2. choix intégré des procédés et produits de construction,
3. chantier à faibles nuisances.

Eco-gestion :

4. gestion de l'énergie,
5. gestion de l'eau,
6. gestion des déchets d'activité,
7. entretien et maintenance.

Confort :

8. confort hydrothermique,
9. confort acoustique,
10. confort visuel,
11. confort olfactif.

Santé :

12. conditions sanitaires,
13. qualité de l'air,
14. qualité de l'eau.

#### a) Cible 3 - chantier à faibles nuisances

L'exécution des travaux est une phase, ponctuelle par rapport à la durée de vie globale d'une opération, qui génère consommations, pollutions, déchets, nuisances. L'ensemble de ces éléments ainsi que les contraintes imposées pour minimiser leurs effets sont repris dans la charte chantier à faible nuisances de l'opération.

Les entreprises réalisant les travaux devront intégrer les exigences et les spécifications environnementales contenues dans la charte, dans les documents qu'elles auront à produire tels que le Schéma d'Organisation de Respect de l'Environnement (SOPRE), le Schéma d'Organisation en Gestion de l'élimination des Déchets du chantier (SOGED) ou encore le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) et le Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets de Chantier (PGED).

#### b) Modalités d'application

La Charte Chantier à faibles nuisances, qui vaut engagement, est signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.

En aucun cas elle ne se substitue à la réglementation en vigueur qui prévaut sur la tenue, l'organisation et les règles de sécurité à tenir sur les chantiers.

Les modalités d'application seront précisées lors de la préparation du chantier.

Un coordonnateur Environnement sera nommé et chargé de l'application des règles énoncées dans la démarche HQE. Des pénalités financières seront prévues en cas de non application des dispositions contractuelles.

Tout au long de la durée des travaux, la présence du coordonnateur Environnement permettra de s'assurer du respect des préconisations environnementales. Elle est indispensable pour la réussite d'un chantier à faibles nuisances.

Ainsi, il contrôlera le respect de l'application du Plan Assurance Environnement qui sera complété par les entreprises intervenant sur le chantier avant son démarrage et il assurera le suivi du déroulement du chantier sur les aspects environnementaux.

Enfin, il sera chargé de produire un bilan environnemental des travaux en regard de l'audit qu'il aura initialement réalisé.





## 8.2.2 MILIEU PHYSIQUE

### 8.2.2.1 Topographie

Les terrains concernés par les terrassements au droit des aménagements seront préalablement décapés et défrichés. La terre végétale et les déblais seront réutilisés sur le chantier selon leur qualité et composition, ou le cas échéant, évacués en décharge ou réutilisés sur d'autres chantiers.

Pour rappel, le chantier produira environ 237 000 m<sup>3</sup> de déblais et un apport d'environ 277 500 m<sup>3</sup> de remblais.

Le phasage de chantier sera programmé de façon à limiter l'importance des éventuels dépôts temporaires de matériaux. La localisation des zones de dépôt provisoire des déblais sera toujours choisie de manière à ne pas influencer le bon déroulement d'autres travaux, ou de perturber la circulation sur les routes et chemins croisés par le projet.

Les excédents seront disposés à l'intérieur des emprises du chantier. Si les emprises sont insuffisantes autour du site des travaux, d'autres zones temporaires pourraient être recherchées aux abords du site.

La réutilisation de déblais en remblais sur site sera étudiée en fonction de la qualité des matériaux. Les filières locales seront, le cas échéant, privilégiées.

Les matériaux non réutilisés seront évacués prioritairement vers des filières de recyclage et à défaut vers des filières de mise en dépôt, soit dans des carrières autorisées à recevoir des apports extérieurs pour leur remise en état, soit dans des installations de stockage de déchets inertes autorisées.

Dans tous les cas, les matériaux évacués feront l'objet d'un bordereau de suivi des déchets de chantier.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.2.2 Hydrologie : les eaux souterraines et superficielles

Les terrassements seront réalisés, dans la mesure du possible, en dehors des périodes de pluies importantes.

Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Aussi, toutes les précautions seront prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet. Des dispositifs de gestion des eaux et de traitement des rejets de chantier seront mis en place (assainissement provisoire du chantier).

Des mesures de prévention simples permettront de limiter les pollutions par infiltration. Une aire d'installation et de lavage des engins de chantier sera mise en place ainsi qu'une aire de distribution des huiles et hydrocarbures (espaces imperméabilisés). Les entreprises de travaux sont tenues de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour éviter les déversements accidentels de produits polluants. Les sols souillés seront évacués vers un lieu de traitement agréé.

Les engins feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites, etc.) et l'entretien ou le lavage des engins sera réalisé au dépôt des entreprises et sur l'aire prévue à cet effet.

Les produits présentant un fort risque de pollution seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches.

Un stock de matériaux absorbant sera présent sur site pendant tout le chantier (sable, absorbeur d'hydrocarbure, ...) afin de neutraliser rapidement une pollution accidentelle.

Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution seront transmises aux responsables du chantier : conducteur de travaux, chef d'équipe notamment.

Les eaux sanitaires (WC, douches) de la base de vie seront collectées dans des unités adéquates (unités autonomes munies de cuves de stockage étanches), afin d'assurer l'absence de rejet d'eaux usées dans le milieu naturel. Les cuves seront régulièrement vidangées par un organisme habilité.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

## 8.2.3 PATRIMOINE NATUREL

### 8.2.3.1 Natura 2000

Les mesures détaillées ci-dessous sont également en faveur des la réduction des incidences Natura 2000.

Au regard des éléments, et des mesures d'atténuation prévues dans le cadre de ce projet, aucune incidence n'est à attendre sur la conservation des habitats et des espèces ayant servi à la désignation de site Natura 2000 les plus proches.

### 8.2.3.2 Propositions de mesures

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

### 8.2.3.3 Liste des mesures d'évitement, de réduction et de suivi

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

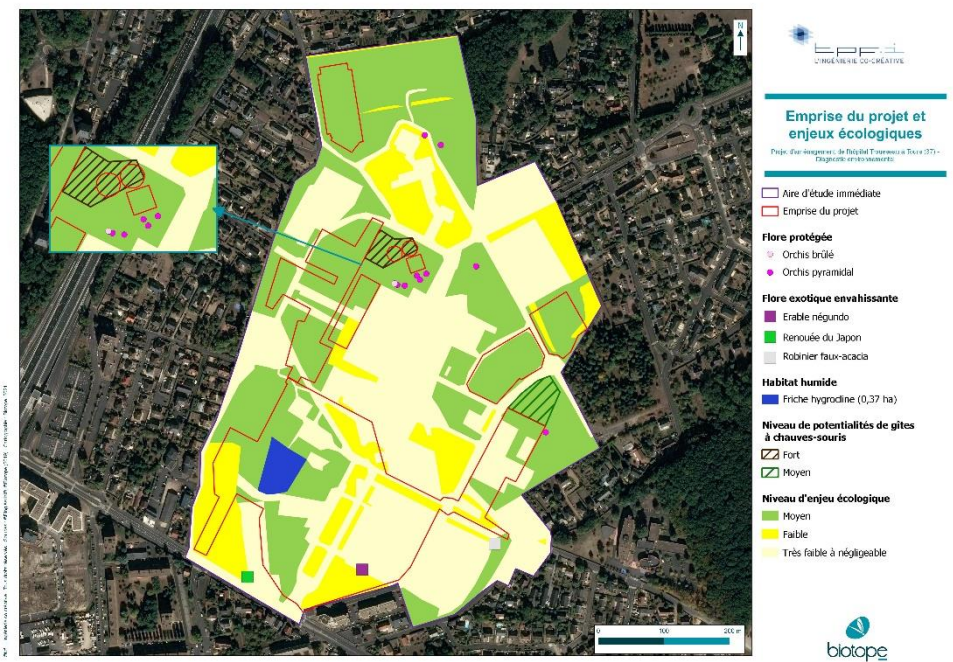
**Liste des mesures d'évitement et réduction**

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
<b>Mesures d'évitement</b>		
ME01	Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Conception
<b>Mesures de réduction</b>		
MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Phase de travaux
MR02	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Phase de travaux
MR03	Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Phase de travaux et d'exploitation
MR04	Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier	Phase de travaux
MR05	Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune	Phase de travaux
<b>Mesures de suivi</b>		
MSU01	Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Phase de travaux



8.2.3.4 Présentation de la mesure d'évitement

L'objectif de cette mesure était de préserver les milieux à plus forts enjeux écologiques dont ceux qui accueillent des espèces protégées de faune et de flore.

ME01	Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés
Objectif(s)	Limiter au maximum les emprises du projet sur les zones présentant les enjeux écologiques les plus importants.
Communautés biologiques visées	Toutes les stations de flore protégée ont été évitées (les stations seront balisées lors du chantier). Parmi les espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site, seul l'Erable négundo est situé dans l'emprise des travaux, il sera coupé et dans la mesure du possible, couper le Robinier faux-acacia pour éviter qu'il ne se re-sème sur les terrains mis à nus. L'emprise sur les secteurs à enjeux moyens a été limitée au maximum. Tous les arbres présentant des potentialités moyennes d'accueil de gîtes à chauves-souris ont été évités, une partie des arbres présentant des potentialités fortes d'accueil de gîtes à chauves-souris a pu être évitée (1 780 m²) mais une partie sera impactée (775 m²) La friche hygrocline humide n'a pas pu être évitée.
Localisation	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	À l'issue du diagnostic milieux naturels, faune, flore et zones humides, l'emprise du projet a été modifiée pour éviter l'impact sur des secteurs où des enjeux ont été identifiés pour les habitats, la flore et des groupes de faune. Ainsi, les secteurs abritant des espèces de flore protégée ont été évités et les secteurs arborés ont été évités au maximum, en particulier ceux représentant des enjeux pour des gîtes potentiels à chauves-souris.
Indications sur le coût	Aucun surcoût, intégré à la conception.
Planning	Phase de conception
Suivis de la mesure	À noter qu'en phase travaux, les emprises des secteurs abritant des espèces d'orchidées protégées devront être délimitées par des clôtures ou balisages afin de bien identifier les limites des milieux à préserver.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

8.2.3.5 Présentation des mesures de réduction

a) Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :</p> <p><b>Phase préliminaire :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux dont l'Orchis brûlé et l'Orchis pyramidal, éventuelles espèces exotiques envahissantes), en appui à l'ingénieur environnement du chantier,</li><li>rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux.</li></ul> <p><b>Phase préparatoire du chantier :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant),</li><li>localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (cf. mesure E01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés),</li><li>appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité,</li><li>analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.</li></ul> <p><b>Phase chantier</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,</li><li>suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux,</li><li>assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes (Erable négundo sur l'emprise du projet, Robinier faux-acacia localisé à proximité de l'emprise du projet),</li><li>en fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,</li><li>vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage des secteurs d'évitement d'orchidées protégées notamment),</li><li>assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.</li></ul> <p>Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.</p> <p>En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier,</li></ul>





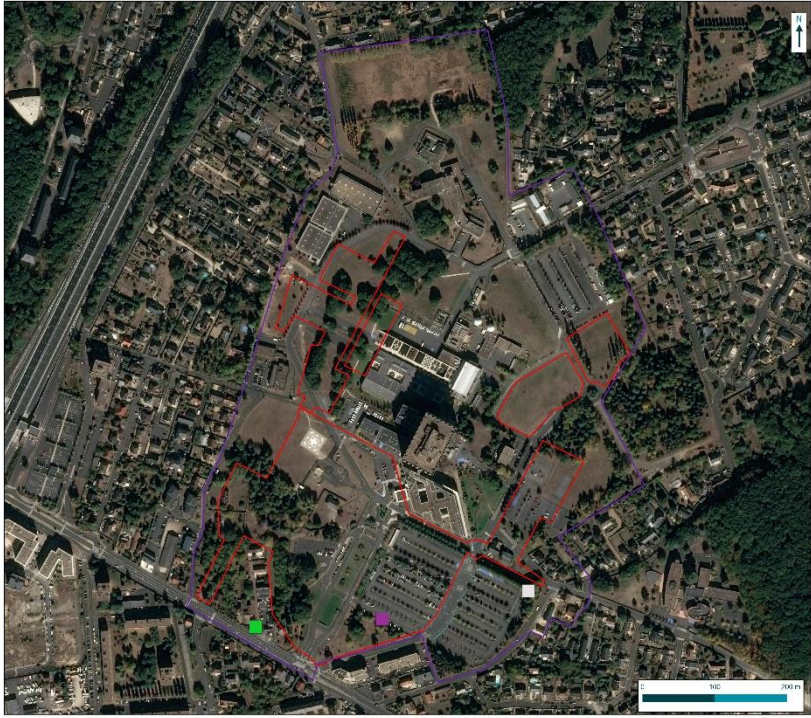
	<ul style="list-style-type: none"><li>la garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées,</li><li>une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux.</li></ul>
Indications sur le coût	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Prévoir un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois (cf. MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux pour le détail de la mission).
Planning	Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier. Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et plus régulière au cours des travaux lourds et notamment les phases de terrassement.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation, fiches de non-conformité
Mesures associées	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

b) Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

MR02		Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune												
Objectif		Il s'agit de réduire le dérangement de la faune (et notamment de l'avifaune en période de reproduction ou les gîtes à chauves-souris) durant la phase de travaux et d'éviter tout risque de destruction de nid ou couvée d'espèces protégées.												
Habitats et/ou groupes biologiques visés		Les espèces de faune, en particulier les oiseaux												
Phase(s) concernée(s)		Phase de travaux												
Principes de la mesure	Pour limiter les risques d'impact sur les nids et œufs protégés d'espèces nichant au sol ou dans les boisements, les travaux de terrassement devront débuter avant la période de reproduction des oiseaux et ne devront pas connaître d'interruption ou commencer après. Cette mesure permettra d'éviter toute installation de couples d'oiseaux nicheurs au sein et en pourtour des zones d'intervention.													
	Calendrier d'intervention													
	Il est impossible de proposer un calendrier qui supprime complètement le dérangement des espèces patrimoniales lors du chantier étant donné que la plupart sont présentes sur l'ensemble de l'année. Les périodes d'intervention doivent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Le tableau ci-dessous synthétise les périodes favorables ou peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces concernés par le projet.													
	Localisation des travaux	Espèces ou groupes d'espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Milieux ouverts, boisés et arbustifs	Oiseaux			R	R	R	R	R					
		Reptiles	H	H	R	R	R	R	R				H	H
Chauves-souris		H	H	H		R	R	R				H	H	
Autres mammifères terrestres				R	R	R	R	R						
<div>Période de début de travaux exclue</div> <div>Période de travaux possible</div> <div>R : période de reproduction</div>														

MR02	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune
	Pour s'assurer de ne pas provoquer de perturbation lors de la période de reproduction des oiseaux, <b>les travaux devront débuter avant le 15 mars et ne pas connaître d'interruption ou débuter après le 31 juillet</b> . Cette période englobe également la période critique de reproduction du reste de la faune.
	Absence de travaux de nuit
	Afin de limiter le dérangement de la faune nocturne (chauves-souris, mammifères terrestres, etc.) aucun travaux ne sera réalisé de nuit.
Localisation	Ensemble de l'emprise des travaux
Acteurs de la mesure	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Ingénieur-écologue
Coût indicatif	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet
Indicateurs de mise en œuvre	Le maître d'ouvrage veillera à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces remarquables et la localisation des sites favorables à la faune.
Indicateurs d'efficacité	Pas de démarrage des travaux pendant la période de nidification
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR05 : Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

c) Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

MR03	Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
Objectif(s)	L'objectif est de limiter l'expansion des espèces végétales exotiques envahissantes sur le site, notamment lors des travaux.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site : Érable négundo, Robinier faux-acacia et Renouée du Japon.
Localisation	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	L'Erable négundo et dans la mesure du possible le Robinier faux-acacia seront coupés en amont ou au démarrage des travaux. La Renouée du Japon est située en dehors du site de l'hôpital.





MR03	Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes
	Lors des plantations qui seront faites sur le site, la palette végétale ne devra pas comporter d'espèces exotiques envahissantes.
Indicateurs d'efficacité	Disparition ou diminution des stations d'espèces exotiques envahissantes connues sur le site.
Suivis de la mesure	Le suivi de l'efficacité de la mesure sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux.
Mesures associées	MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

d) Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier

MR04	Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier
Objectif	L'objectif de cette série de dispositions de chantier est de supprimer les risques de pollutions diffuses et de réduire au maximum les risques de pollutions ponctuelles ou accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Tous les milieux naturels et semi-naturels ainsi que les espèces végétales et animales associées.
Phase(s) concernée(s)	Phase travaux
Principes de la mesure	<p>Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures doivent être prises et intégrées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE) des marchés de travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– utiliser des matériaux, autant que possible locaux, non infestés de graines ou fragments de plantes exotiques envahissantes pour éviter les risques d'apports et de dissémination d'espèces allochtones,</li><li>– les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent,</li><li>– ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau,</li><li>– le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible,</li><li>– la maintenance des engins se fait sur la base-vie,</li><li>– les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public,</li><li>– les eaux usées de la base-vie sont traitées,</li><li>– des dispositifs de filtration ou d'épandage des eaux de pompage (notamment lors des forages) sont mis en œuvre pour empêcher le relargage dans les milieux naturels d'eau chargées en matières en suspension,</li><li>– en cas de sécheresse, les chemins seront arrosés par un système d'arrosage agricole afin de diminuer le dépôt de poussières sur les végétations,</li><li>– une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place.</li></ul> <p>Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le référent « environnement » du chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier.</p>
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet, en particulier les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier.
Acteurs de la mesure	Ensemble des prestataires Maître d'œuvre Coordinateur environnemental
Coût indicatif	Coûts de mise en place de chantier vert, bonnes pratiques lors des travaux : à la charge des entreprises prestataires, pas de surcoûts (intégration au processus de sélection des candidats).
Indicateurs de mise en œuvre	Respect des consignes du dossier de consultation des entreprises.
Indicateurs d'efficacité	Déroulement des travaux sans pollution diffuse ou ponctuelle.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

e) Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune

MR05	Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune
Objectif	<p>Deux secteurs de boisement à enjeux potentiels modéré et fort pour le gîte des chauves-souris sont présents sur l'aire d'étude immédiate. Le secteur à enjeu potentiel modéré ne sera pas impacté, en revanche, le secteur à fort enjeu potentiel sera impacté en partie, par l'hélistation (environ 775 m²).</p> <p>Ce secteur boisé comporte notamment des arbres d'âge mûre avec ou sans cavité qui constituent des refuges pour de nombreuses espèces dont certaines protégées réglementairement (les chauves-souris arboricoles et dans une moindre mesure les oiseaux nidicoles). Le projet a évité au maximum son impact sur les éléments boisés mais, dans les cas inévitables, les arbres seront abattus de la manière la moins affectante possible.</p>
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Chauves-souris arboricoles (Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris, Oreillard roux).
Phase(s) concernée(s)	Phase de travaux
Principes de la mesure	<p>Bien que les espaces ouverts aient été privilégiés pour l'implantation du projet et son accessibilité, des travaux d'abatage seront tout de même nécessaires.</p> <p>Les travaux de défrichage, de coupe et d'élagage devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Ainsi <b>les travaux pourront être réalisés entre début août et fin octobre</b> (cf. mesure MR04). De plus, afin d'éviter toute destruction d'espèce protégée, <b>une expertise des arbres à couper devra être menée avant leur abattage par l'expert écologue</b> (cf. mesure MR01) L'objectif étant d'identifier la présence d'arbres à cavités potentiellement favorables aux oiseaux ou aux mammifères cavernicoles. Les cavités identifiées seront analysées à l'aide d'une caméra thermique (si la température extérieure le permet) pour vérifier si elles sont utilisées par des espèces de faune quelques jours avant l'abatage prévu des arbres. Si un arbre comporte des cavités occupées par des espèces de chauves-souris, il devra être abattu en deux temps. Il sera d'abord coupé, puis posé à terre précautionneusement, et laissé ainsi au sol pendant 2 jours, l'entrée du gîte face au ciel, de façon à laisser le temps aux espèces occupantes de quitter l'arbre et de trouver une zone de report. L'arbre pourra ensuite être débité puis évacué.</p> <p>Deux techniques d'abatage sont recommandées : abatage par démontage mécanique et démontage manuel assisté. Ces techniques d'abatage ont d'ores et déjà été testées et conçues en accord avec divers organismes et associations environnementales.</p> <div>Abattage simple par rétention mécanique</div> <p>Méthode adaptée lorsque la cavité se situe dans le tronc (peu adaptée aux cavités des branches) et pour des arbres droits avec un houppier peu développé. L'ébranchage de l'arbre gîte ne sera pas réalisé avant l'abatage (permet un amortissage à l'arrivée au sol). Une corde de rétention est arrimée sur le haut du tronc. Cette corde passe par un système de poulie en hauteur (fourche d'un arbre voisin, grue ou pelle mécanique) dont le rôle est de maîtriser la vitesse de chute de l'arbre. L'arbre est ensuite coupé à sa base et accompagné jusqu'au sol.</p>



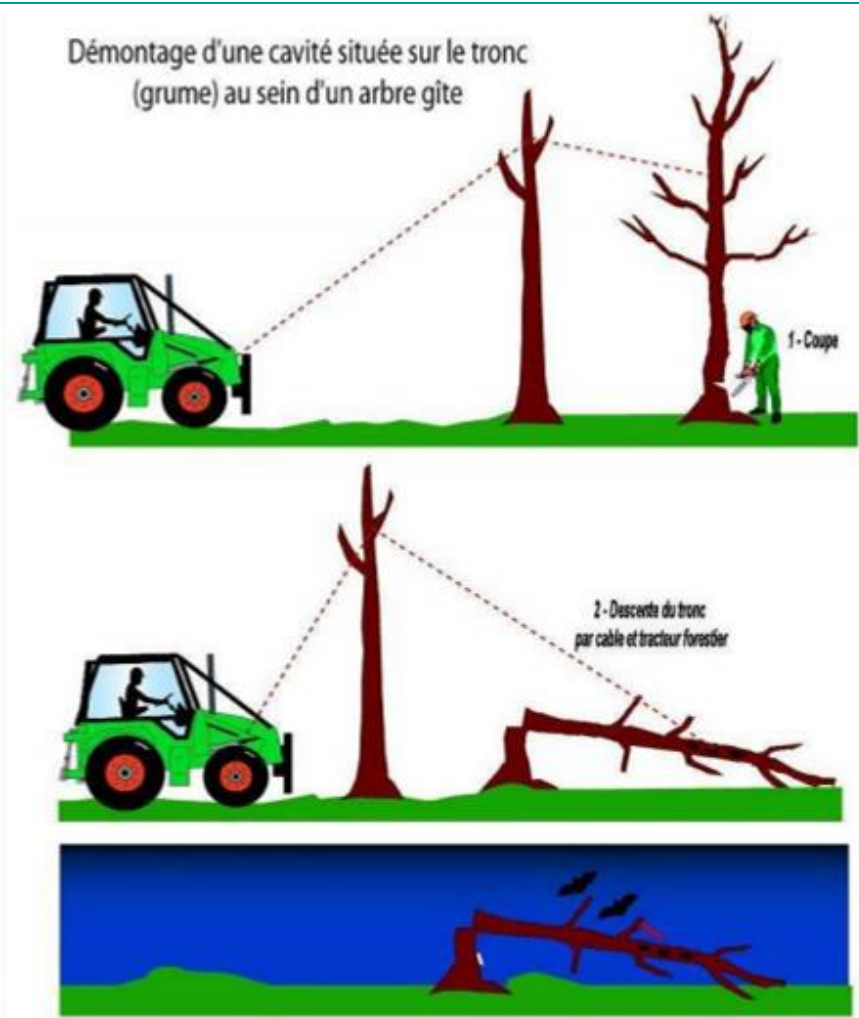


Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage mécanique (© BIOTOPE)

Abattage par démontage manuel assisté

1. L'élagueur/grimpeur évalue l'arbre,
2. L'élagueur / grimpeur hisse une corde dans le houppier à l'aide d'un sac à lancer qu'il envoie au-dessus d'une charpentière,
3. Il s'accroche ensuite à la corde qu'il sécurise à l'aide de mousquetons et grimpe dans le houppier,

4. Il sécurise sa position avec une deuxième corde qu'il fixe autour d'une charpentière, après chaque déplacement dans le houppier et avant de commencer le travail,
5. Le grimpeur commence par évaluer les cavités présentes,
6. Le grimpeur débite morceau par morceau l'arbre entier,
7. Chaque branche coupée est attachée par une corde pour l'accompagner au sol. On appelle cette technique démontage par rétention.

Les produits d'abattage sont inspectés au fur et à mesure des coupes pour voir s'il y a des chauves-souris.

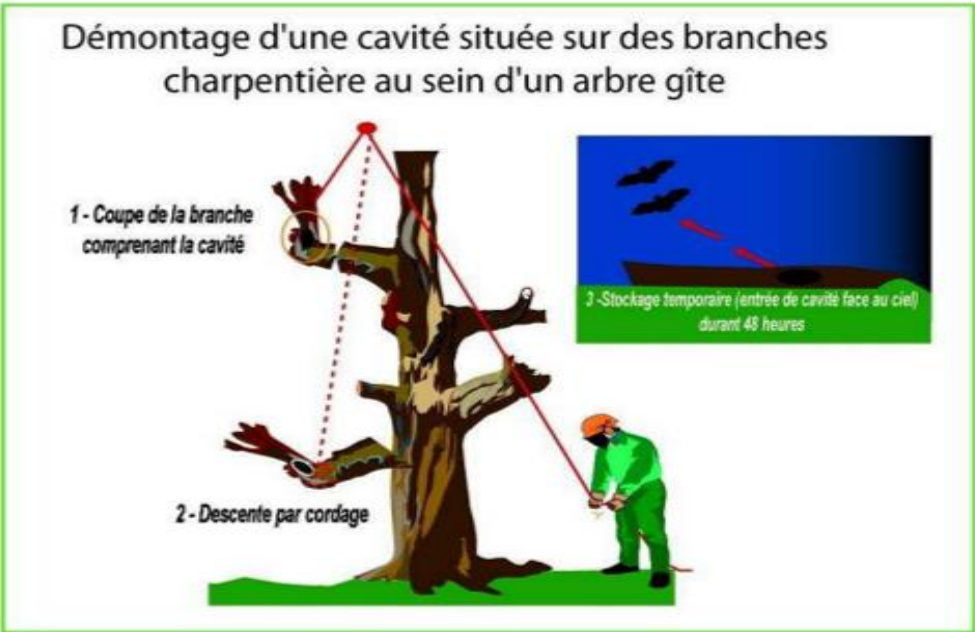


Schéma présentant les précautions à prendre en cas d'abattage par démontage manuel assisté (© BIOTOPE)







Localisation	
Acteurs de la mesure	Maître d'ouvrage dans la conception du projet Entreprise intervenante pour la phase travaux Coordinateur environnemental
Coût indicatif	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet
Indicateurs de mise en œuvre	Présence du Coordinateur environnemental en phase d'abattage des arbres
Indicateurs d'efficacité	Aucune chauve-souris n'a été impactée par le projet
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

8.2.4 MILIEU HUMAIN

8.2.4.1 Population

Les dispositions prises afin de réduire les incidences du chantier sur la population (poussières, bruits) sont détaillées en partie 8.2.6.

L'organisation du chantier sera la plus scrupuleuse possible pour réduire les impacts vis-à-vis des riverains et des usagers, l'implantation d'un chantier et ses évolutions modifient sensiblement le cadre de vie des utilisateurs et riverains.

Outre les mesures techniques mises en œuvre pour préserver le cadre de vie, un dispositif de communication et d'information sera mis en place.

8.2.4.2 Activités économiques

Les travaux seront réalisés en parallèle avec une poursuite de l'activité hospitalière pendant toute la période. Une démarche de chantier à faibles nuisances sera mise en place de manière à limiter l'impact pour le fonctionnement quotidien de l'hôpital.

Toutes les dispositions seront prises pour maintenir l'accès et la mobilité à la zone d'équipement :

- l'accès au chantier sera totalement distinct de celui des bâtiments du site en activité,
- l'accès au pôle logistique, au bâtiment des archives, au CETRA, au dépose-minute de l'IGH, aux urgences, à l'internat, aux laboratoires, à l'IRM, à l'UMJ, au bâtiment psychiatrique et à l'hélistation sera disponible en phase chantier,
- une hélistation provisoire sera mise en place au nord du site.

Une concertation, au préalable du chantier, sera organisée par le maître d'ouvrage avec les associations/populations concernées.

Le phasage des travaux permettra de réduire les gênes et dysfonctionnement :

- opérations préalables :
  - les opérations préalables sont réalisées en amont des travaux et permettent le maintien en activité du CHRU : déviements de réseaux, déplacement de l'hélistation, création des voies périphériques, création des parkings au nord du site, déplacement du CRM,
- 1<sup>ère</sup> phase de construction :
  - le périmètre de l'emprise chantier est clos et étanche avec un accès depuis l'avenue de la République ou l'allée Ambroise Paré et une sortie à l'est donnant sur la rue Félix Dujardin,
  - les véhicules légers publics emprunteront l'allée des bus pour rejoindre le parking est, puis le rond-point au nord pour rejoindre les parkings A et B,
  - les véhicules du personnel et nécessaires à la logistique et aux livraisons emprunteront un accès situé au nord du site par l'avenue du Général de Gaulle,
  - les VSL/Taxis/Ambulances emprunteront la rue Félix Dujardin ou l'allée Ambroise Paré pour rejoindre les bâtiments du CHRU ou l'hélistation,
- 2<sup>ème</sup> phase de construction :
  - en fin de chantier seront réalisées les connexions aériennes au bâtiment T24 et enterrées au logipôle sans perturber les flux,
- transfert et connexion aux T10 et T24 :
  - Le bâtiment livré, les déménagements des patients, praticiens et fonctions support seront réalisés. Une connexion provisoire au bâtiment T01 sera réalisée pour permettre le maintien de l'accès aux constatations depuis le nouveau hall pendant la réhabilitation du T24.

👉 Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

8.2.4.3 Réseaux

Les procédures classiques de chantier de VRD s'appliqueront : déclaration de projet de travaux (DT), déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), précaution lors de la réalisation d'excavations quelles que soient leurs dimensions, procédures de raccordement quel que soit le réseau.

À tout moment du chantier, les réseaux resteront accessibles aux concessionnaires en charge de leur exploitation et de leur maintenance.

Les éventuelles interruptions de réseaux seront évitées au maximum. Si elles s'avéraient indispensables, elles seraient limitées dans le temps et communiquées préalablement aux utilisateurs.

Des sources de secours seront disponibles pour maintenir le bon fonctionnement de l'hôpital.



Le chantier se veut économe en ressources. Ainsi, des exigences nécessaires à la réduction des consommations énergétiques (chauffage, climatisation, éclairage, eau) seront imposées aux entreprises à travers le cahier des charges rédigé par le maître d'œuvre.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.5 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

Les dispositions seront prises pour gérer dans les meilleures conditions les circulations des camions de chantier sur les voies publiques :

- mise en place de mesures de restriction avec une signalisation adaptée pour assurer la sécurité des usagers,
- maintien en bon état de ces dispositifs pendant la durée des travaux,
- nettoyage régulier des chaussées souillées notamment en phase terrassements.

Le phasage des travaux sera réfléchi dans l'objectif d'une perturbation minimale des déplacements routiers dans le secteur. L'accès au chantier sera distinct de celui des bâtiments du site en activité. Les circulations seront maintenues autant que possible durant toute la durée de travaux.

Si néanmoins des coupures totales s'avèrent nécessaires, elles seront organisées en concertation avec les communes, en amont des travaux et feront l'objet sur site d'une signalisation adaptée (identification des itinéraires de déviation) afin de réduire les risques de perturbations.

L'objectif durant le chantier est le maintien de la circulation dans les meilleures conditions de sécurité possible, pour les usagers de l'hôpital empruntant les voies comme pour le personnel de chantier.

Comme précisé au chapitre concernant les impacts, plus de 120 camions par jour seront nécessaires dans les premiers mois du chantier pour la gestion des remblais/déblais. Le trafic prévisionnel des camions nécessaire à la phase chantier est disponible dans la partie concernant les impacts.

Afin de limiter les flux sur le carrefour de l'Avenue de la République au droit de l'hôpital et d'assurer la fluidité du carrefour en phase chantier,

- les flux liés aux employés de l'hôpital seront reportés sur d'autres accès que l'accès principal au sud :
  - l'accès nord sera valorisé pour ces usagers,
- les solutions alternatives à l'autosolisme auprès des employés de l'hôpital seront valorisés dès la phase chantier (covoiturage, transports en commun, vélo, etc),
- l'accès des employés du chantier sur d'autres entrées sera valorisé :
  - ils emprunteront soit l'avenue de la République afin d'accéder au site par le sud, soit l'allée Ambroise Paré pour accéder au site par le nord-ouest, afin de rejoindre leurs zones de stockages,
  - ils sortiront par la sortie principale donnant sur l'avenue de la République ou la rue Mansart, donnant sur la rue Félix Dujardin à l'est du site, pour rejoindre les décharges adéquates. La rue Mansart devra toutefois rester fluide afin d'assurer les conditions d'accès pour les véhicules d'urgences,
- un parking dédié aux employés du chantier sera mis en place au nord du site.

#### a) Sécurité des usagers : mesures de suppression

Le chantier sera clôturé pour éviter aux usagers des voies d'entrer sur la zone de chantier et de rentrer en collision avec un engin ou d'abimer son véhicule.

De plus le balisage du chantier sera soigné : signalisation d'approche par des panneaux, signalisation de position et signalisation de fin de chantier.

La lisibilité des panneaux est liée :

- à leur localisation,
- à leur nombre : celui-ci doit être modéré sauf danger exceptionnellement grave,
- à leur association éventuelle : pas plus de deux panneaux côte à côte,
- à leurs distances respectives,
- à leur caractère rétro réfléchissant,
- à leur entretien,
- à leurs dimensions,
- à leur hauteur d'implantation.

La distance entre deux panneaux ou groupes de panneaux successifs est normalement d'une centaine de mètres sur routes bidirectionnelles.

Le dernier panneau de signalisation d'approche rencontré avant la signalisation de position est en principe implanté à 100 m environ de celle-ci en rase campagne et à 30 m au moins en agglomération.

La signalisation de fin de prescription est placée quelques dizaines de mètres après le chantier correspondant.

#### b) Plan de circulation et stationnement

Un plan de circulation et de stationnement sera mis en place avant la phase de chantier, avec une signalétique appropriée. Un cahier des charges de circulation imposé aux entreprises intervenant sur le chantier sera établi afin de définir les plages horaires de circulation autorisées et les routes de circulation autorisées afin de réduire au maximum les perturbations.

Les voiries seront remises en état et nettoyées à la fin du chantier si des dommages étaient constatés.

Une information routière en amont du chantier sera installée pour prévenir de sa présence. Ses accès seront lisibles, matérialisés, jalonnés et réservés uniquement au personnel. Les accès aux différents bâtiments voisins seront maintenus.

Une réduction et optimisation du stationnement des véhicules du personnel sera instaurée afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les rues qui mailent le secteur d'étude. Une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le chantier devra être menée par les entreprises.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.6 COMMODITES DU VOISINAGE

#### 8.2.6.1 Qualité de l'air

Afin de limiter les émissions atmosphériques provenant du chantier, il est possible de mettre en œuvre certaines mesures.

#### a) Mesures de réduction des gaz d'échappement des engins

Deux types de mesures existent. Il s'agit de mesures :

- techniques,
- comportementales.

Les moteurs diesel, s'ils ne sont pas équipés de systèmes de filtres à particules efficaces, occasionnent des émissions de poussières fines particulièrement nocives pour la santé, dont des suies de diesel cancérogènes. L'utilisation d'un filtre à particules sur ces engins permet de réduire de 95 % la teneur en particules des gaz d'échappement.

L'entretien des machines peut également agir sur les émissions, étant donné que des machines mal entretenues génèrent davantage d'émissions atmosphériques.





Enfin, dans son document « Quelques bonnes pratiques sur chantier », l'APESA<sup>1</sup> propose d'utiliser des carburants dits « propres » en remplacement du diesel : le gaz de pétrole liquéfié [GPL], le gaz naturel pour véhicules [GNV], les carburants TBTS [Très Basse Teneurs en Soufre] ou encore l'Émulsion Eau dans Gazole [EEG]. L'EEG est un mélange de diesel, d'eau, et d'agents émulsifiants. Le principal avantage de l'EEG est de permettre la réduction de 15 à 30 % des rejets de NOx et de 30 à 80 % des émissions de particules carbonées.

Les autres axes de réduction font appel au comportement des opérateurs.

Un moteur diesel consomme environ 4 litres/heure pour un ralenti à 1 000 tours/minute. Les changements de comportement des opérateurs sur chantier en vue de limiter les ralentis sont des moyens reconnus de réduction des émissions.

#### b) Mesures de réduction des émissions de poussières

Sur un chantier, les actions responsables de la mise en suspension de poussières sont nombreuses.

Une étude d'impact menée par l'Institut Pasteur dans le cadre d'un chantier précis<sup>2</sup> en a ainsi identifié cinq :

- les opérations de démolition,
- la circulation des différents engins de chantiers,
- les travaux de terrassement et de remblaiement,

et, dans une moindre mesure :

- la découpe de matériaux divers (exemple tuyaux),
- les travaux de soudure.

Pour réduire ces émissions de poussières, certaines actions ciblées peuvent être réalisées :

- l'humidification du terrain, qui permet d'empêcher l'envol des poussières par temps sec en phase de terrassement,
- l'utilisation de goulottes, pour le transfert des gravats,
- le bâchage systématique des camions,
- la mise en place de dispositifs d'arrosage lors de toute phase ou travaux générateurs de poussières.

#### c) Mesures de réduction des émissions de COV et de HAP

Les émissions de composés organiques volatils (COV) peuvent notamment être réduites en :

- utilisant, si possible, des produits contenant peu ou pas de solvants,
- refermant bien les tubes, pots et autres récipients immédiatement après usage pour que la quantité de solvant qui s'en échappe soit aussi minime que possible,
- utilisant les vernis, colles et autres substances le plus parcimonieusement possible selon les indications du fabricant.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.6.2 Ambiance sonore

#### a) Maîtrise de l'impact acoustique des travaux

Tout chantier de construction génère des effets néfastes sur l'environnement. Le but d'un chantier à faibles nuisances est de limiter ces effets autant sur les riverains, les usagers de l'hôpital Trousseau actuel et les ouvriers que sur l'environnement.

Afin de maîtriser les nuisances sonores pouvant être générées par les différentes phases du chantier, il convient :

- de réaliser une étude de bruit préalable permettant d'établir un état de situation sonore initiale avant travaux, d'identifier les bâtiments sensibles et enfin d'estimer le niveau de bruit auxquels seront exposés les riverains et les usagers de l'hôpital Trousseau actuel à l'aide d'une cartographie acoustique du site,
- concernant l'estimation des niveaux sonores, deux critères sont à retenir : le niveau sonore produit par les différentes phases du chantier et l'émergence de ce niveau sonore par rapport à la situation initiale,
- de définir les dispositions techniques et organisationnelles : choix des techniques et du matériel, plan de prévention des nuisances sonores, suivi et contrôle du chantier,
- d'informer les riverains et les usagers de l'hôpital Trousseau actuel sur la démarche de maîtrise du bruit généré par le chantier lors de réunion par exemple.

L'arrêté préfectoral du 29 avril 2013 réglementant les activités bruyantes à Tours fixe des horaires pour les travaux bruyants et gênants pour le voisinage. Les chantiers sont également soumis à cette réglementation.

Ils sont interdits, en tous lieux, à l'intérieur des immeubles comme sur le domaine public, aux heures suivantes :

- avant 7 h et après 20 h du lundi au samedi,
- toute la journée les dimanches et jours fériés.

#### b) Dispositions techniques et organisationnelles

D'une manière générale, la stratégie choisie en sera conçue en fonction de la sensibilité du voisinage aux bruits de chantier de travaux. La cartographie acoustique du site s'attachera à identifier :

- le type d'activités voisines : habitations, hôtels, bureaux, etc.,
- la localisation de ces dernières par rapport au chantier (distance, mitoyenneté),
- l'orientation des façades des locaux sensibles par rapport au chantier,
- la bruyance du site (hors chantier) La nature des équipements utilisés lors du chantier et les techniques de construction mises en œuvres.

Les dispositions prises pour limiter les nuisances acoustiques seront de nature organisationnelle et/ou sur le matériel et les engins, par exemple :

- dispositions organisationnelles,
- la planification des tâches pour minimiser leur impact sur le voisinage (horaires, durée, simultanéité, ...),
- la limitation du nombre de camions de livraison,
- des réflexions sur les horaires du trafic des véhicules sur le chantier,
- réflexion sur le positionnement des postes fixes ou bruyants pour éviter la réverbération des bruits.

Dispositions sur le matériel et les engins :

- utiliser des marteaux piqueurs hydrauliques en alternative aux marteaux piqueurs classiques,
- d'une manière plus générale, remplacer les engins et matériel pneumatiques par leur équivalent électrique ou hydraulique,
- à performances équivalentes, utilisez des engins insonorisés ou des engins électriques,
- insonoriser les engins et le matériel (pelles, chargeurs, bulls),
- utilisation de banches à clés de serrage,
- limiter les découpes de matériaux sur le chantier,
- prévoir des réservations suffisantes permettant d'éviter les percements ultérieurs,
- établir s'il y a lieu un plan de circulation des engins réduisant les marches arrière d'engins,
- utiliser du matériel de puissance suffisante pour limiter le régime moteur,
- adapter la puissance de l'engin et sa dimension aux tâches à accomplir,
- réfléchir au positionnement du matériel de chantier (si le contexte le permet),
- si le béton est fabriqué sur site, isoler le groupe hydraulique et capitonner avec du néoprène les godets raclants et les goulottes de la centrale à béton,
- piquer les erreurs de coulage du béton dans un délai limité après le coulage,
- réaliser les arases des voiles en béton armé avec des règles magnétiques,
- réaliser les fondations avec des pieux forés.

Dans le cadre du chantier, un plan de prévention des nuisances sonores sera établi.

Ce dernier aura pour objet d'établir la planification du chantier aussi bien spatiale (éloignement des matériels bruyants) que temporelle avec le calage des travaux les plus bruyants sur les périodes les moins sensibles.

Concernant la planification spatiale, cette dernière sera assez limitée suivant le caractère urbain du chantier. Cependant et suivant les différents lieux d'intervention, une attention sera portée sur la position des sources les plus bruyantes vis-à-vis des lieux sensibles (logement, hôtel, bureaux...). Suivant la proximité des bâtiments sensibles, le fait d'éloigner une source de bruit aura une incidence importante sur la propagation et la réduction du bruit.

#### c) Suivi et contrôle des nuisances sonores du chantier

Dans le cadre du contrôle des nuisances sonores, il sera en amont de la consultation des entreprises dans un premier temps établi pour chaque phase du chantier un recueil des exigences acoustiques (niveau maximal de bruit, de dose de bruit...) en phase travaux.

Ces exigences pourraient être contrôlées dans le cadre d'une mission de suivi par la réalisation de mesures en continue avec déclenchement d'alarme sur dépassement de seuil (surveillance acoustique). Un programme d'intervention sera également proposé afin de gérer les dépassements observés ou les différentes plaintes formulées.

Suivant la réalisation des travaux dans un site urbain, la réalisation de contrôle acoustique des émissions sonores est très importante car elle permet de connaître en temps réel le bruit provenant du chantier, de vérifier que les engins et le matériel utilisé ont les mêmes émissions sonores durant l'ensemble de la durée des travaux, de contrôler également que l'organisation du chantier est bien respectée.

<sup>1</sup> L'APESA, est un Centre Technologique en environnement et maîtrise des risques, basé sur 4 sites en Aquitaine (Pau, Lescar, Bidart, Bordeaux)

<sup>2</sup> Institut Pasteur, 2004, "Étude des impacts environnementaux liés à la construction de la nouvelle parcelle ", Département Hygiène, Sécurité et protection de l'Environnement.



#### d) Information des riverains

Dans un premier temps et suivant les résultats de l'étude acoustique, il sera établi une liste des bâtiments qui pourront être impactés lors de la réalisation des travaux.

A partir de cette liste une campagne de communication générale à l'ensemble du chantier sera réalisée. Cette dernière doit permettre d'informer le public concerné par les éventuelles nuisances sonores mais également d'expliquer les mesures prises au niveau du chantier afin de réduire l'impact acoustique.

☞ Impact résiduel négatif faible

### 8.2.7 SANTE HUMAINE

#### • Pollution du sol

Le chantier devra respecter les préconisations induites par la charte de chantier à faibles nuisances environnementales. De plus des mesures de réductions peuvent compléter ces préconisations. Ces mesures sont les suivantes :

- les tests de lixiviation (percolation lente de l'eau avec dissolution des matériaux solides rencontrés) peuvent être réalisés afin d'évaluer le risque de pollution et de dispersion associée. Ce test permet d'étudier le risque potentiel de lixiviation des éléments toxiques présentant un risque pour la nappe phréatique (éléments traces métalliques, nitrates, phosphore...) en tenant compte du pouvoir épurateur et filtrant des sols,
- chaque produit est étiqueté et dispose d'une fiche de données sécurité accessible par tous et à tout moment,
- aucun feu n'est autorisé sur le chantier, les brûlis sont interdits sur le chantier,
- l'enfouissement des déchets sur le site est interdit.

Pour les futurs déblais non acceptables en ISDI, une **optimisation technico-économique** sera définie en remblais sur le site (sous VRD, merlon ou contre-voile), où le risque d'exposition des humains est minime, ou hors site en plateforme de transit pour valorisation.

Pour les sols restant en place montrant quelques anomalies chimiques, ils seront gérés par des **mesures simples de gestion**, définies par APAVE dans le cadre de leur diagnostic de pollution des sols, s'ils ne sont pas évacués hors site lors des terrassements :

- un recouvrement des sols en place ou suite aux déblais-remblais par TV 0.3 m ou revêtement minéral pour éviter les scénarios d'exposition des enfants (ingestion) et adultes (inhalation envols de poussières).

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.8 PAYSAGE ET PROPRETE DES ABORDS, IMPACT VISUEL : MESURES DE REDUCTION

Des précautions particulières assurant la propreté des abords seront prises, liées notamment :

- à la mise en place de la clôture évitant la dispersion de déchets sur les parcelles voisines : cartons d'emballage, végétaux débris etc...,
- à la bonne gestion des déchets de chantier,
- organisation correcte des aires de stationnement, aussi bien des engins de chantier, que des véhicules du personnel de chantier,
- nettoyage régulier du chantier et de ses abords et nettoyage en fin de journée des zones de travail,
- enlèvement des matériels et matériaux sans emploi au fur et à mesure de l'avancement des travaux,
- lavage des engins et des camions avant leur sortie du chantier à un poste approprié,
- mise en place d'une clôture de chantier, stable, de bon aspect et entretenue, délimitant les emprises du chantier,
- mise en place de bennes, afin de s'assurer que les déchets ne soient pas dispersés, et couvertes chaque fois que nécessaire, pour éviter l'envol des déchets.

Les palissades seront esthétiques et régulièrement entretenues.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)

### 8.2.9 OPTIMISATION DE LA GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

Les déchets de chantier feront l'objet d'une évaluation quant à leur nature, quantité et niveau de nocivité.

Les matériaux inertes en excès seront mis en dépôts dans des décharges agréées présentes dans le département. Les autres déchets seront triés sur le chantier, stockés dans des conteneurs individualisés par type de déchets, conduits dans des décharges de catégorie adaptée et enregistrés dans un document assurant leur traçabilité (bordereau de suivi des déchets).

En complément des dispositions prévues dans les autres thématiques, les dispositions suivantes seront prises dans le cadre du chantier :

- la mise en place d'une collecte sélective sur le chantier (bennes, containers...) permettra de trier les déchets de restauration du personnel intervenant, les déchets industriels banals et les déchets industriels dangereux. Cette pratique aura pour objectifs d'éviter le mélange des déchets inertes avec des déchets banals (ferrailles, plastiques...) ou dangereux (huiles, hydrocarbures...) et favoriser le réemploi ou la réutilisation, ainsi que le recyclage des différents flux de déchets,
- l'évacuation des déchets vers les filières d'élimination adéquates, le recours au Centre de Stockage des Déchets Ultimes ne sera autorisé que si les conditions locales d'élimination ne sont pas favorables au recyclage, à la valorisation ou à la réutilisation des déchets,
- la mise en place d'un système de bordereau de suivi des déchets permettra de prouver la bonne élimination des différents flux,
- le stockage sans protection ne concernera que les déchets inertes prévus pour une réutilisation ultérieure en prenant toutes les dispositions nécessaires pour éviter la dispersion de ces produits dans les cours d'eau,
- le stockage des déchets sera réalisé sur des zones confinées afin d'éviter toute dispersion vers le milieu naturel,
- l'enfouissement des déchets et leur brûlage seront strictement interdits,
- le chantier sera régulièrement nettoyé,
- une information préalable de tous les intervenants sera réalisée afin de les sensibiliser à la gestion des déchets et de leur présenter les moyens mis à disposition.

D'une manière générale, les déchets seront évacués régulièrement, afin de limiter leur stockage sur le chantier. De même, on limitera le stockage de matériaux sur le chantier.

Il est précisé que des préconisations plus contraignantes pourront être arrêtées par l'Etat.

L'ensemble des dispositions précitées devra obtenir l'agrément du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Coordonnateur Environnement.

#### • Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement

Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE), comprenant un volet sur le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Ils constituent le document de référence à tous les intervenants (maîtrise d'Ouvrage, entreprises, maîtrise d'Œuvre ...).

Le SOPRE devra comporter à minima les éléments suivants :

- la politique environnementale de l'entreprise,
- le système de management environnemental de l'entreprise (l'organisation, les moyens humains, l'organigramme du chantier, le correspondant environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part du temps de travail prévue pour répondre aux exigences et spécifications environnementales contractuelles...),
- l'application du système général aux exigences et spécifications environnementales des travaux à réaliser dans le cadre de la consultation (dispositions que l'entrepreneur mettra en place pour satisfaire aux exigences et spécifications contractuelles.

Au travers du SOGED, l'entreprise expose et s'engage sur :

- le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.),
- les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- l'information, en phase travaux, de la maîtrise d'œuvre quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces différents éléments de gestion des déchets.

Le SOGED doit être remis par l'entreprise avec son offre et mis au point définitivement en phase de préparation du chantier.

☞ Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)



## 8.3 MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT POUR LES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

### 8.3.1 MILIEU PHYSIQUE

#### 8.3.1.1 Climat

Sans objet.

#### 8.3.1.2 Topographie - géologie

Sans objet.

#### 8.3.1.3 Hydrologie : les eaux souterraines

Sans objet.

#### 8.3.1.4 Hydrologie : les eaux de surface

**Le principe de gestion des eaux pluviales pour l'ensemble du SDI sera le même que celui présenté dans le présent dossier, mais le détail des rétentions n'est pas connu à ce jour.**

##### a) Imperméabilisation supplémentaire

Les données suivantes proviennent de la notice hydraulique réalisée par TPFi en 2021.

##### • Principes généraux de l'assainissement pluvial mis en œuvre

Le réseau d'assainissement prévu sera de type séparatif, comportant un réseau d'eaux pluviales et un réseau d'eaux usées.

Les coefficients de perméabilité indiqués dans le rapport géotechnique font état d'une perméabilité très faible, en conséquence l'infiltration des eaux de pluies n'est pas possible, elles seront donc rejetées vers le réseau d'eaux pluviales existant présents sur le site.

Compte-tenu de l'importance de l'opération et la configuration du site, le raccordement au réseau d'assainissement existant se fera en 2 points distincts ; le premier au nord-est du projet sur un réseau public d'un diamètre de 1200 mm, géré par Tours Métropole, le second au nord de l'opération sur un réseau interne au CHRU de diamètre 800 mm. La demande de raccordement validée est annexée au présent dossier.

Du fait de la présence des diverses galeries enterrées, des niveaux des fils d'eaux des réseaux existants et de la longueur des réseaux permettant de collecter l'ensemble des eaux pluviales du projet, la mise en œuvre de divers postes de relevage sera nécessaire.

Les eaux pluviales des chaussées seront collectées par l'intermédiaire d'avaloirs ou des grilles à cloison siphonides permettant de piéger les hydrocarbures. Ces eaux seront ensuite dirigées vers les différents bassins de rétention, avant d'être dirigées vers le réseau existant. La régulation des rejets se fera en sortie de bassin soit par la mise de place de régulateur de débit de type vortex dans le cas d'un rejet gravitaire, soit par la mise en œuvre de pompes de relevage si celles-ci n'avèrent nécessaires.

Les eaux des toitures seront collectées à l'intérieur du bâtiment, puis récupérées en pied de façade pour être dirigées vers les différents bassins de rétention. Ces derniers seront mutualisés avec les bassins de collecte des eaux de chaussée, et le principe de rejet sera identique.

Des séparateurs à hydrocarbures seront implantés aux points suivants, afin de traiter les eaux pluviales et limiter le rejet de pollution en dessous de 5 mg/l :

- un à la sortie de l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de kérosène dédiées aux hélicoptères de secours,
- un à la sortie de l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de fuel des groupes électrogènes,
- un dernier séparateur à l'intérieur du bâtiment pour traiter les eaux collectées sur les aires de stationnement et de décollage des hélicoptères implantées sur le toit du PMT.

##### • Bassins de rétention

Le Bassin n°1 récupère :

- les eaux ruissellement de la nouvelle voirie ouest sud,
- les espaces verts à proximité,
- les eaux de l'aire de dépotage kérosène avec un traitement par un séparateur à hydrocarbures.

Ce bassin enterré est implanté sous la voie ouest.

Le Bassin n°2 récupère :

- les eaux ruissellement de la voirie depuis la place le long de la station tramway jusqu'au parking des urgences compris,
- les espaces verts à proximité,
- les eaux de toiture de la partie ouest du bâtiment NHC.

Ce bassin enterré est implanté sous le parking des urgences.

Le Bassin n°3 récupère :

- les eaux ruissellement de la voirie nord-ouest,
- les espaces verts à proximité,
- les eaux du quart nord-est des toitures de bâtiment PMT.

Ce bassin enterré est implanté sous la raquette de retournement devant le hall d'accueil.

Le Bassin n°4 récupère :

- les eaux ruissellement de la voirie nord-est et est,
- les espaces verts à proximité.

Ce bassin enterré est implanté sous la voie pompier à l'est du bâtiment HEB.

Les Bassins n°5 récupèrent :

- les eaux de toiture du bâtiment HEB,
- les eaux des parvis situés au-dessus de la dalle du parking souterrain.

Ces bassins en béton sont implantés sous le dallage du niveau -2 du parking souterrain, ils sont au nombre de deux et collectent chacun moitié des eaux du bâtiment HEB.

Le Bassin n°6 récupère :

- les eaux de toiture du quart sud-est du bâtiment PMT,
- les eaux de toiture de la partie est du bâtiment NHC.

Ce bassin enterré est implanté au nord-ouest du parvis-parc.

Le Bassin n°7 récupère :

- les eaux du parvis-parc.

Ce bassin à ciel ouvert est implanté au nord du parvis-parc, il sera réalisé sous la forme d'une prairie humide.

Le Bassin n°8 récupère :

- les eaux de toiture de la moitié Ouest du bâtiment PMT,
- les eaux de l'hélistation avec un traitement par un séparateur à hydrocarbures

Ce bassin en béton est implanté sous le bâtiment PMT, au sud-ouest du bâtiment.

Le Bassin n°9 récupère :

- les eaux ruissellement la partie sud de la voie ouest nord,
- les espaces verts à proximité.

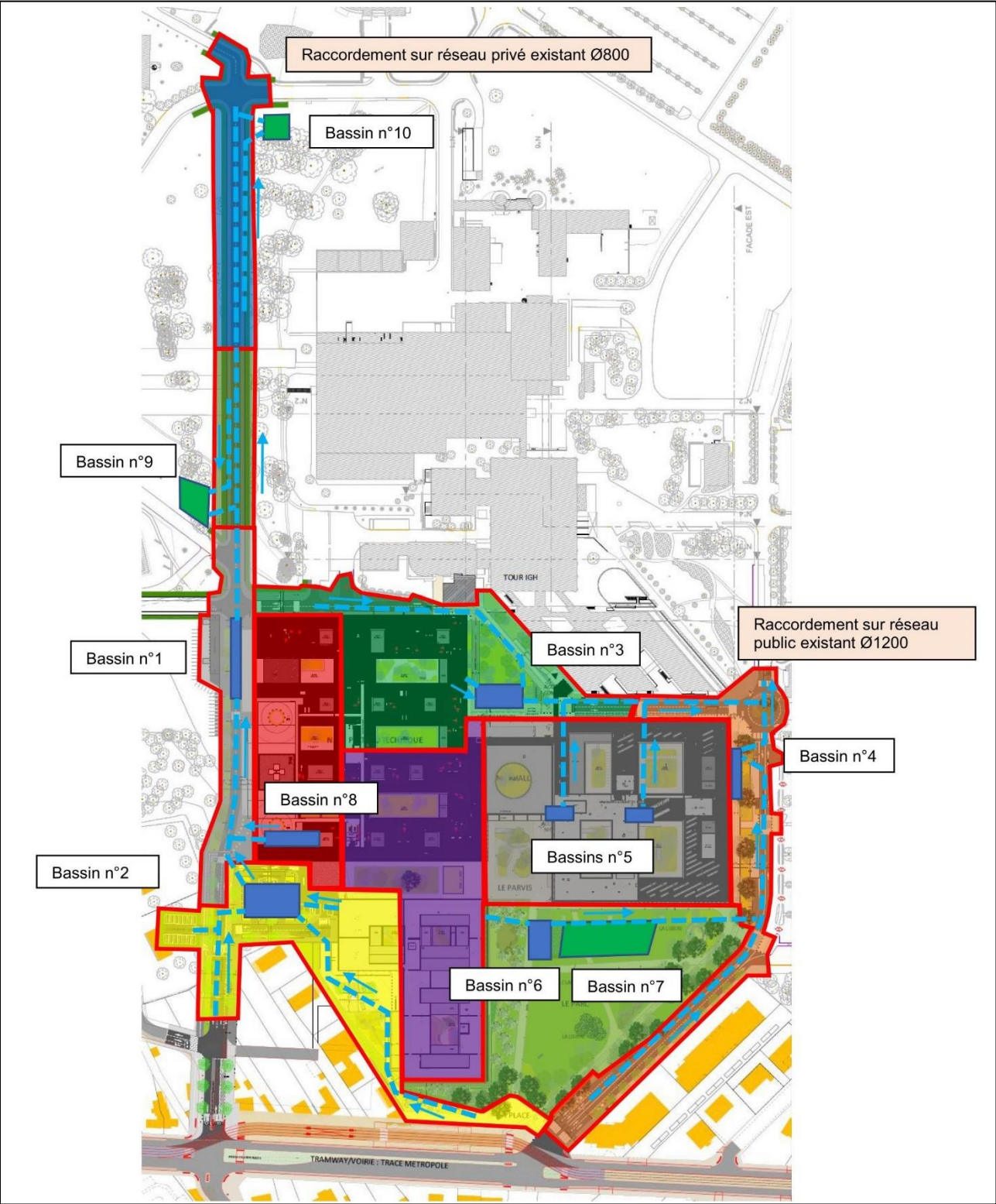
Ce bassin à ciel ouvert est implanté au sud-ouest de la voie ouest nord.

Le Bassin n°10 récupère :

- les eaux ruissellement la partie nord de la voie ouest nord,
- les espaces verts à proximité.

Ce bassin à ciel ouvert est implanté au nord-est de la voie ouest nord.





Plan de principe de gestion des eaux pluviales

Débit de fuite

Conformément au règlement d'assainissement de l'agglomération de Tours un débit de fuite de 3 l/s/ha a été retenu. Les débits de fuite seront régulés soit par la mise de place d'un régulateur de débit de type vortex dans le cas d'un rejet gravitaire, soit par la mise en œuvre de pompes de relevage si celles-ci s'avèrent nécessaires.

Volumes des bassins

Les volumes à stocker ont été estimés dans le tableau suivant.

	Surface totale (ha)	Surface active (ha)	Débit de fuite (l/s)	Volume (m³)	Volume (m³) + 10%	Temps de vidange (h)
Bassin 1	0,4322	0,2494	1,3	84	92	18
Bassin 2	0,9739	0,6960	2,9	251	276	24
Bassin 3	1,0450	0,7459	3,1	269	295	34
Bassin 4	0,6306	0,5007	1,9	186	205	27
Bassin 5	1,3470	1,0816	4	404	445	28
Bassin 6	1,0897	0,8109	3,3	296	325	25
Bassin 7	1,2810	0,4631	3,8	134	148	10
Bassin 8	0,7016	0,5577	2,1	208	229	27
Bassin 9	0,2475	0,1300	0,7	42	47	16
Bassin 10	0,3515	0,2078	1,1	70	78	19
Total	8,1000	5,4431	24,3	1 945	2 139	

Caractéristiques des bassins

Les bassins n°1, n°2, n°3, n°4, n°6 seront des ouvrages enterrés réalisés en structure alvéolaire ultra-légère (SAUL) en polypropylène enfermée dans une géomembrane étanche.

Leurs dimensionnements seront approximativement les suivantes :

- le Bassin n°1 : 26 m x 3 m x 1,2 m pour un volume de 92 m³,
- le Bassin n°2 : 15 m x 16 m x 1,2 m pour un volume de 276 m³,
- le Bassin n°3: 16 m x 16 m x 1,2 m pour un volume de 295 m³,
- le Bassin n°4: 26 m x 6,6 m x 1,2 m pour un volume de 205 m³,
- le Bassin n°6: 16,5 m x 16.5 m x 1,2 m pour un volume de 325 m³.

Le Bassin n°7 sera réalisé par la création d'une prairie humide en déblais d'une surface de 570 m² avec une hauteur d'eau maximale de 23,6 cm (pluie vicennale) pour obtenir un volume de 148 m³.

Les Bassins n°5 et n°8 seront des ouvrages enterrés sous les bâtiments soit par des ouvrages en béton armé soit par ouvrages des buses métalliques. Ces ouvrages seront visitables.

Le Bassin n°9 sera réalisé par la création d'un bassin à ciel ouvert d'une surface en fond de 200 m² et une hauteur d'eau de 25 cm pour une pluie vicennale.

Le Bassin n°10 sera réalisé par la création d'un bassin à ciel ouvert d'une surface en fond de 260 m² et une hauteur d'eau de 30 cm pour une pluie vicennale.





• **Prairie humide**



Schéma de la prairie humide

Les eaux de ruissellement du parc seront acheminées jusqu'à la prairie humide par ces ouvrages de surface de type noues ou caniveaux superficiels permettant le passage des circulations piétonnes. Ainsi cette prairie sera une légère dépression ayant une faible profondeur.  
Le rejet dans le réseau existant se fera gravitairement après une régulation du débit réalisé en sortie de bassin.

Calcul de débit de fuite

Données du projet	
Débit de fuite	3 l/s/ha
Surface	1,281 ha
Surface active	0,46312 ha
Débit de fuite	3,843 l/s
Surface de rétention	570 m²

Calcul de la hauteur d'eau dans le bassin en fonction de l'occurrence de la pluie  
Le tableau ci-dessous indique la hauteur d'eau maximale dans le bassin en fonction de l'occurrence de la pluie, cette valeur diminuera au fur et à mesure que le bassin se videra.

Par exemple pour une pluie courante (occurrence 1 mois), il y aura au maximum 4 cm d'eau qui se videront en 2h.  
Pour une pluie exceptionnelle (20 ans), le bassin sera rempli sur 23,6 cm et la vidange se fera en 10 heures.

Avec une hauteur de 35 cm, le bassin se protège d'évènements centennaux et préviendra de tout risque d'inondation des abords.

Période de retour	Volume de stockage (m³)	Temps de vidange (h)	Hauteur d'eau (cm)
1 mois	23	2	4
2 mois	29	2	5,1
6 mois	44	3	7,7
1 an	67	5	11,8
5 ans	93	7	16,3
10 ans	114	8	20
20 ans	134	10	23,6
30 ans	146	11	25,6
50 ans	161	12	28,3
100 ans	181	13	31,8

b) Qualité des eaux

- Les dispositifs de gestion des eaux pluviales retenus sont :
- cinq bassins (n°1, n°2, n°3, n°4 et n°6) enterrés réalisés en structure alvéolaire ultra-légère (SAUL) en polypropylène enfermés dans une géomembrane étanche,
  - deux bassins (n°5 et n°8) enterrés soit en béton armé soit en buses métalliques,
  - un bassin (n°7) en prairie humide en déblais,
  - deux bassins (n°9 et n°10) à ciel ouvert.

Par ailleurs, les zones sensibles aux pollutions aux hydrocarbures seront équipées en sortie de séparateurs à hydrocarbures. Ces zones sont :

- l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de kérosène dédiées aux hélicoptères de secours,
- l'aire de dépotage des camions citerne devant avitailler les cuves de fuel des groupes électrogènes,
- l'intérieur du bâtiment pour traiter les eaux collectées sur les aires de stationnement et de décollage des hélicoptères implantées sur le toit du PMT.

D'après la note d'information « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières » établi par SETRA, les taux d'abattement des ouvrages de protection de la ressource en eau sont les suivants.

		MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé		65	50	65	50
Bief de confinement		65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé		65	50	65	50
Bassin sanitaire		85	70	85	90
Filtre à sable		90	75	90	95
Bassin avec volume mort					
Vs en m/h	1	85	75	80	65
	3	70	65	70	45
	5	60	55	60	40

Le rejet prévu disposera d'un abattement de l'ordre de 85 % des MES. Le taux d'abattement des autres paramètres caractéristiques de la pollution chronique peut être apprécié avec le tableau suivant.





Paramètres	MES	D.C.O.	D.B.O.5
Coefficient de pondération moyen (« éléments pour le dimensionnement des ouvrages de pollution des rejets urbains par temps de pluie » -SAGET A., CHEBBO G. ; BACHOC A., 1993)	1	0,875	0,925

Abattement des polluants liés au MES

Evaluation de la concentration en éléments polluants du rejet

On calcule la concentration nette après abattement de la pollution dans les bassins pour chaque paramètre.

On considère :

- une qualité du cours d'eau récepteur concerné, en amont du rejet, équivalente aux valeurs limites du « très bon état écologique » (cf. Tableau page suivante),
- un évènement moyen, en considérant que le débit du cours d'eau annuel moyen varie de 485 l/s à 985 l/s,
- le débit du Petit Cher au Q.M.N.A.5 est inconnu.

Le calcul de concentration en éléments polluants du cours d'eau, après rejet, peut être réalisé par la méthode de la dilution :

$$C_{aval} = [(Q_{amont} \cdot C_{amont})] + (Q_{rejet} \cdot C_{rejet}) / Q_{aval}$$

	MES	D.C.O.	D.B.O.5
Concentration brute du rejet (mg/l)	370	235	67
Abattement (%)	85	74	79
Concentration nette du rejet après traitement (mg/L)	56	61	14
Concentration du ruisseau à son objectif de bon état écologique en amont du point de rejet (mg/L)	25	20	3,0
Evènement moyen : Concentration finale dans le ruisseau au module (mg/L)	26,02	21,35	3,36

Estimations des concentrations moyennes des rejets d'eaux pluviales

Ces résultats sont compatibles avec les objectifs de bon état issus de la directive cadre sur l'eau définissant le bon état écologique.

Paramètres	Très bon état écologique	Bon état écologique	Mauvais état écologique
DBO5 (mg/l)	3	6	>6
DCO (mg/l)	20	30	>30
MES (mg/l)	25	50	>50

Impact résiduel nul (absence de mesure de compensation préconisée)

8.3.2 PATRIMOINE NATUREL

8.3.2.1 Natura 2000

Les mesures détaillées ci-dessous sont également en faveur des la réduction des incidences Natura 2000. Au regard des éléments, et des mesures d'atténuation prévues dans le cadre de ce projet, aucune incidence n'est à attendre sur la conservation des habitats et des espèces ayant servi à la désignation de site Natura 2000 les plus proches.

8.3.2.2 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures d'accompagnement et de suivi s'appliquant en phase exploitation sont détaillées ci-dessous :

Liste des mesures d'accompagnement et de suivi




Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MAC01	Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires
MAC02	Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune
MAC03	Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital
MAC04	Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)
Liste des mesures de suivi	
MSU02	Suivi de l'efficacité des mesures en phase exploitation

8.3.2.3 Présentation des mesures d'accompagnement

a) Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires

MAC01	Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est d'éviter les risques de collision pour les oiseaux dans les surfaces vitrées des bâtiments.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Oiseaux
Localisation	Ensemble des surfaces vitrées des bâtiments dont les passerelles en verre.
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	La cause la plus connue pour les collisions avec le verre est sa transparence et le deuxième phénomène est la réflexion (source : ASPAS, 2010. Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction). Les silhouettes noires collées sur les vitres n'auraient que peu d'efficacité. Il est préférable d'apposer des sérigraphies occultant la transparence et la réflexion avec des marquages sur l'ensemble de la surface (par exemple une trame de points ou de lignes) ou le remplacement par un revêtement translucide. Les matériaux translucides, comme par exemple le verre opale, peuvent laisser passer la lumière jusqu'à un certain degré, mais ne sont pas transparents. L'efficacité des marquages dépend finalement du taux de couverture et du contraste. Il existe plusieurs possibilités techniques pour décorer les verres efficacement. Si des marquages sont envisagés, nous conseillons de faire directement une sérigraphie à l'usine. Les fabricants de verre ont souvent déjà différents décors et couleurs dans leur assortiment (p. ex. SWISSDUREX DECO de Glas Trösch). Les trames pointillées devraient avoir un taux de couverture d'au moins 25 %. Dans l'idéal, les points ne sont pas trop petits (Ø minimum 5 mm), surtout si la trame n'est pas très serrée, et offrent un bon contraste avec l'arrière-fond. Des tests ont donné de meilleurs résultats avec des lignes orange qu'avec des marquages en bleu, vert ou jaune. Pour les marquages linéaires, les lignes verticales donnent de meilleurs résultats que les horizontales. La couverture minimale devrait être de 15 %.



MAC01	Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires
	<div><div><p>➤ Taux de couverture d'une trame pointillée : au minimum 25 %, 15 % pour points avec Ø &gt; 30 mm.</p><p>Exemple d'une telle trame imprimée sur un toit en verre.</p></div><div><p>Trame dont le taux de couverture diminue progressivement vers le haut. Efficace s'il n'y a pas de grands arbres à proximité.</p></div><div><p>Cette passerelle pour piétons à Coimbra/Portugal amène de la couleur dans le paysage.</p><p>(source : ASPAS, 2010. Les oiseaux, le verre et la lumière dans la construction)</p></div></div>
Indicateurs d'efficacité	Présence de sérigraphies sur les vitres. En phase d'exploitation, absence de cadavre d'oiseaux sous les surfaces vitrées.
Suivis de mesure	Le suivi de l'efficacité de la mesure sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

b) Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune

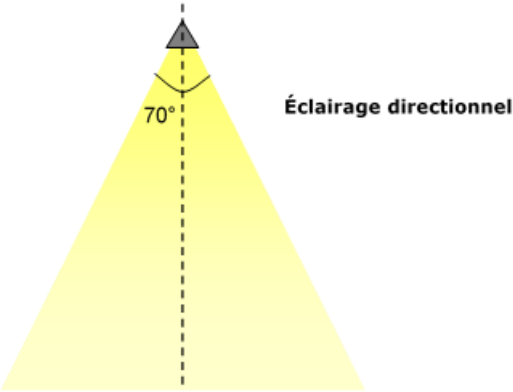
MAC02	Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune
Objectif(s)	Limiter l'impact de la pollution lumineuse sur la faune, dont l'avifaune
Communautés biologiques visées	Faune, dont l'avifaune et les chiroptères
Localisation	Emprise projet et emprise chantier
Acteurs	Maître d'ouvrage et maîtrise d'œuvre
Modalités de mise en œuvre	<p>La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur les insectes, l'avifaune et les mammifères dont les chiroptères : mortalité des oiseaux par collision avec les édifices importants éclairés pendant la nuit, impacts sur les axes de migration, perturbation des cycles biologiques... L'objectif de cette mesure est d'atténuer les impacts potentiels par pollution lumineuse par la mise en place d'un plan d'éclairage raisonné. <b>Ce plan lumière concerne aussi bien la phase chantier que la phase d'exploitation.</b></p> <p>En phase chantier, il est préconisé une absence d'éclairage des zones de travaux en période nocturne, à l'exception de secteurs au niveau desquels des travaux de nuit sont en cours ou au niveau desquels l'éclairage est requis pour des raisons de sécurité du site, des personnes et du matériel.</p> <p>En phase exploitation, il s'agira d'évaluer la possibilité de limiter l'éclairage.</p>

Les principes généraux suivants seront respectés :  
**Choix des lampes** : Choisir des luminaires à cônes d'éclairage réduit.  
Préférer l'usage de lampes à spectre d'émission étroit qui perturbe moins la biodiversité (voir tableau ci-dessous : LED ambrée à spectre étroit ou sodium haute pression par exemple), et éviter l'usage de lampes à large spectre d'émission comme les lampes à iodure métallique et les LEDS blanches.  
Utiliser des lampes avec des températures de couleur chaude (< 2 400°K) permettant une émission dans les longueurs d'ondes les moins néfastes pour les chiroptères, entre 575 et 590 nm par exemple (voir tableau ci-dessous).

	UV (<400 nm)	Violet (400-420 nm)	Bleu (420-500 nm)	Vert (500-575 nm)	Jaune (575-585 nm)	Orange (585-605 nm)	Rouge (605-700 nm)	IR (>700 nm)
Chiroptères	X	X	X	X	O	?	O	?
Mammifères terrestres	?	?	X	?	?	?	?	?
Mammifères marins	?	?	?	?	?	?	?	?
Oiseaux	X	?	X	X	?	X	X	?
Tortues marines	?	X	X	X	?	?	O	?
Autres reptiles	?	?	?	?	?	?	?	?
Amphibiens	?	X	X	X	X	X	O X (effet réduit pour certaines espèces)	?
Insectes	X	?	X	?	?	?	?	O
Coraux/Invertébrés aquatiques	?	?	X	X	?	?	O	?
Poissons	X (poissons de profondeur)	?	X (poissons de profondeur)	X (poissons de profondeur)	X (poissons de surface)	?	X (poissons de surface)	?
Plantes chlorophylliennes	X	?	X	X	?	?	X	X

Illustration 5 - Bandes spectrales et leurs impacts par taxon  
Légende du tableau : (X : effet constaté ; O : pas ou peu d'effet identifié ; ? : pas d'information).

**Orientation de l'éclairage** : Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple) et adapter la hauteur des mâts afin de n'éclairer que les zones utiles.



**Phasage temporel de l'éclairage** : Limiter au maximum les éclairages nocturnes et les éloigner au maximum de la végétation environnante. Au possible, utiliser un système de phasage temporel de l'éclairage au niveau des zones de déplacement humain, par exemple :




- fournir de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire, à l'aide d'un système de minuterie avec détecteur de mouvements,
- allumage le soir, quand la luminosité descend sous 20 lux pendant plus de 10 minutes par exemple, à l'aide d'un capteur de luminosité,
- réduction de l'intensité lumineuse, extinction partielle (1 luminaire sur 2 ou 3) puis extinction complète une partie de la nuit (entre 23h30 et 5h30 du matin par exemple).

Précisons toutefois que les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes (code du travail).



	<i>Remarque : certaines de ces prescriptions sont inspirées du document « Eclairage du 21<sup>ème</sup> siècle et biodiversité. Pour une meilleure prise en compte des externalités de l'éclairage extérieur sur notre environnement », publié en 2015 par la Mission Economie de la Biodiversité en partenariat avec l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturne (ANPCEN).</i>
<b>Suivi de la mesure</b>	Eclairage en phase chantier : Vérification du respect de la mise en place de la mesure en phase chantier
<b>Mesures associées</b>	MR01 : Mettre en place une assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MS01 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase de travaux MS02 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase d'exploitation

c) *Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital*

<b>MAC03</b>	<b>Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital</b>
<b>Objectif(s)</b>	Augmenter la capacité d'accueil du site pour les chiroptères et l'avifaune
<b>Communautés biologiques visées</b>	Chiroptères (Pipistrelles, ...) et avifaune (Mésanges bleue et charbonnière, Rouge-gorge...)
<b>Localisation</b>	Emprise du projet, notamment à proximité des mares qui seront créées (cf. mesure MCO02)
<b>Acteurs</b>	Maitre d'ouvrage, Ecologue
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	<p style="text-align: center;"><b>Nichoirs à oiseaux</b></p> <p>Des nichoirs à oiseaux pourront être mis en place sur les éléments arborés pour augmenter l'offre en gîte de certaines espèces sur le site de l'hôpital.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center;"><i>Exemple de nichoirs favorables à la Bergeronnette grise et au Rougequeue noir – Source : LPO</i></p> <p>Les nichoirs seront positionnés hors de portée d'éventuels prédateurs (chats, ...) et respecterons les exigences des espèces ciblées. Les nichoirs en béton de bois seront privilégiés (résistance, pérennité).</p> <p style="text-align: center;"><b>Gîtes artificiels à chiroptères</b></p> <p>Des gîtes artificiels à chiroptères type « boîtes aux lettres » seront mis en place sur l'emprise du projet, au niveau des éléments arborés.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>Exemple de gîtes artificiels à chiroptères – Source : gauche : Nature Harmonie <a href="https://nat-h.com/">https://nat-h.com/</a> // droite : LPO <a href="https://boutique.lpo.fr">https://boutique.lpo.fr</a></p>

<b>Suivi de la mesure</b>	Pose de nichoirs variés pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur l'ensemble du site en phase de travaux et vérifier que les nichoirs et gîtes sont toujours en place, non endommagés, éventuellement relever les indices d'occupation en phase d'exploitation.
<b>Coût indicatif</b>	Prix variable selon le type de nichoirs/gîtes choisis, du nombre installés et le temps de mise en place.
<b>Mesures associées</b>	<b>MS01 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase de travaux</b> <b>MS02 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase d'exploitation</b>

d) *Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)*

MAC04	Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)
Objectif(s)	Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique sur la partie Est du site avec le parc de la Branchoire au sud-est et les éléments boisés au nord-est.
Communautés biologiques visées	Habitats naturels, faune, flore
Localisation	<p>Carte de localisation du site de la Plaine de Chambray à Chambray-lès-Tours. La carte montre une zone d'étude délimitée en rouge, avec des zones vertes indiquant des corridors écologiques et des secteurs de plantation envisagés. Des légendes et logos (bpf, biotope) sont présents à droite de la carte.</p>
Acteurs	Maitre d'ouvrage
Modalités de mise en œuvre	<p>La continuité écologique est aujourd'hui très réduite sur ce secteur. Le projet est ainsi une opportunité de renforcer cette continuité écologique par la plantation d'arbres au sein du site, en relation avec le contexte environnemental.</p> <p>Le Maitre d'ouvrage prévoit notamment la plantation de 800 arbres afin de répondre aux prescriptions énoncées dans le PLU de Chambray-lès-Tours (replantation d'un arbre par 10 m<sup>2</sup> défriché) sur ce secteur. Ces plantations se feront à partir d'essences locales, adaptées au milieu et pouvant être favorables à la petite faune (arbusustes à baies, espèces mellifères, ...). Une diversité de strates de végétation sera privilégiée (herbacée, arbustive, arborée), ainsi qu'une diversité d'essences.</p>



MAC04	Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)																																
	<div> <p><b>HAIES CHAMPÊTRES : PRINCIPES DE PLANTATION</b></p> <p><b>HAIE BASSE</b> : 80cm, 40cm. Petit arbuste ou cèpée.</p> <p><b>HAIE MOYENNE</b> : 100cm, 50cm. Arbuste, Petit arbuste ou cèpée.</p> <p><b>HAIE HAUTE</b> : 100cm, 60cm. Arbuste, Arbre de haut jet, Petit arbuste ou cèpée.</p> <p>La haie basse se compose d'une strate arbustive basse taillée principalement en cèpée, avec plusieurs ramifications à la base.</p> <p>La haie moyenne est composée de deux strates arbustives de différentes tailles.</p> <p>La haie haute se compose d'arbres de haut jet associés à une ou deux strates arbustives selon les effets désirés (brise-vent, écran visuel, etc.).</p> <p><b>Exemple de schéma pour la création d'une haie plurispécifique, ce même principe est respecté pour un boisement</b></p> <p>Les essences mentionnées dans le tableau ci-dessous sont présentes dans les haies et boisements indigènes, elles peuvent donc être utilisées pour plantations du site *:</p> <table> <tr><td>Alisier torminal</td><td><i>Sorbus torminalis</i></td></tr> <tr><td>Aubépine à un style</td><td><i>Crataegus monogyna</i></td></tr> <tr><td>Cerisier / merisier</td><td><i>Prunus avium</i></td></tr> <tr><td>Charme commun</td><td><i>Carpinus betulus</i></td></tr> <tr><td>Chêne pédonculé</td><td><i>Quercus robur</i></td></tr> <tr><td>Chèvrefeuille des bois</td><td><i>Lonicera periclymenum</i></td></tr> <tr><td>Chèvrefeuille des haies</td><td><i>Lonicera xylosteum</i></td></tr> <tr><td>Cornouiller sanguin</td><td><i>Cornus sanguinea</i></td></tr> <tr><td>Érable champêtre</td><td><i>Acer campestre</i></td></tr> <tr><td>Noisetier</td><td><i>Corylus avellana</i></td></tr> <tr><td>Noyer commun</td><td><i>Juglans regia</i></td></tr> <tr><td>Petit orme</td><td><i>Ulmus minor</i></td></tr> <tr><td>Prunellier</td><td><i>Prunus spinosa</i></td></tr> <tr><td>Sureau noir</td><td><i>Sambucus nigra</i></td></tr> <tr><td>Tilleul à petites feuilles</td><td><i>Tilia cordata</i></td></tr> <tr><td>Troène</td><td><i>Ligustrum vulgare</i></td></tr> </table> <p>*Eviter les plantations de résineux afin de ne pas favoriser le développement de la Chenille processionnaire, déjà présente sur les pins du site.</p> </div>	Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>	Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>	Cerisier / merisier	<i>Prunus avium</i>	Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des haies	<i>Lonicera xylosteum</i>	Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>	Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	Petit orme	<i>Ulmus minor</i>	Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>	Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i>																																
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i>																																
Cerisier / merisier	<i>Prunus avium</i>																																
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>																																
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>																																
Chèvrefeuille des bois	<i>Lonicera periclymenum</i>																																
Chèvrefeuille des haies	<i>Lonicera xylosteum</i>																																
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>																																
Érable champêtre	<i>Acer campestre</i>																																
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>																																
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>																																
Petit orme	<i>Ulmus minor</i>																																
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>																																
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>																																
Tilleul à petites feuilles	<i>Tilia cordata</i>																																
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>																																
<b>Suivi de la mesure</b>	Vérifier la diversité des essences plantées en phase de travaux et surveiller la reprise des plants en phase d'exploitation.																																
<b>Mesures associées</b>	MS01 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase de travaux MS02 : Suivi de l'efficacité de la mesure en phase d'exploitation																																

8.3.2.4 Trame verte et bleue

Afin de compenser la suppression de l'espace arboré de 8 000 m² situé au sud-ouest du site, le projet prévoit la création de deux espaces arborés à protéger au titre de l'article L151-19 du code de l'urbanisme répartis à l'est et l'ouest du site, pour une superficie équivalente. Une bande de 16 m de largeur sera préservée à l'ouest et une bande de largeur variable mais dont la plus grande partie est de 26 m à l'est pour une surface de 4 000 m² chacune.

Ces espaces seront développés en prairie avec arbres, où seront plantés des arbustes et autres essences arborées pour diversifier la palette végétale et avoir plusieurs strates : herbacées, arbustives et arborées. Ces essences seront adaptées au contexte local et peu consommatrices d'eau.

8.3.3 RISQUES MAJEURS

Sans objet.

8.3.4 MILIEU HUMAIN

8.3.4.1 Occupation du sol

Les mesures pour compenser l'imperméabilisation du site sont détaillées en partie 8.3.1.

Impact résiduel nul (absence de mesure de compensation préconisée)

8.3.5 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

Deux scénarios ont été étudiés pour garantir un niveau de circulation satisfaisant et un accès fluide à l'hôpital en phase de fonctionnement :

- scénario 1 : report modal,
- scénario 2 : report spatial.

Les solutions de report modal diffèrent en fonction de l'origine des employés et du niveau des offres alternatives à l'autosolisme. Cette solution n'est pas crédible pour reporter massivement les employés des communes éloignées sur d'autres usages que d'autosolisme. Bien que des marges de manœuvre existent pour favoriser le report modal et réduire le nombre de véhicules des employés accédant à l'hôpital, notamment en favorisant les modes actifs pour les employés des communes proches, il ne sera pas suffisant pour atteindre l'objectif de réduction du trafic sur l'entrée sud du CHRU.

La solution de report spatial n'est pas non plus satisfaisante. En effet, les voies envisagées pour l'accès des employés sont étroites et pavillonnaires et donc pas suffisamment dimensionnées pour accueillir un trafic important. De plus, le report du trafic des employés sur ces voies générerait des nuisances sonores au sein de quartiers résidentiels. Les autres itinéraires envisagés passant devant l'accès sud sont peu réalistes car les conducteurs emprunteront l'accès sud, et ils ne permettent donc pas d'alléger totalement le carrefour étudié.

Impact résiduel modéré (mesures de compensation préconisée)

8.3.6 COMMODITES DU VOISINAGE

8.3.6.1 Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Les objectifs environnementaux pour l'opération imposent des performances à atteindre pour l'éclairage, et notamment par :

- l'optimisation des puissances installées pour l'éclairage,
- la puissance d'éclairage artificiel à 7 W/m² maximum, quel que soit l'usage, sauf incompatibilité avec le process,
- la détection de présence, à limiter cependant. Un bouton de relance y sera systématiquement associé,
- la limitation de l'éclairage de nuit aux secteurs fonctionnels où cela est nécessaire (gestion centralisée),
- la coupure automatique de l'éclairage par secteur.

De plus, afin de limiter ses émissions lumineuses, les dispositions suivantes sont prévues pour les luminaires :

- tous les appareils sont du type encastré en général. Ils peuvent être du type apparent dans les locaux techniques. Il est fait usage de LED dans la plupart des cas ou de luminaires fluorescents T5,
- l'usage de luminaires utilisant des lampes à filament est à proscrire. Les sources lumineuses ont les caractéristiques suivantes :
  - Lorsqu'il est possible d'utiliser des LED ambrée à spectre étroit ou sodium haute pression avec des températures de couleur chaude pour limiter le dérangement de la faune : température de couleur < 2 400 °K à émission entre 575 et 590 nm,
  - Lorsque la précédente option est infaisable : IRC > 80 et température de couleur entre 3 000 °K et 4 000 °K,
- ils doivent fournir un éclairage artificiel confortable. Eviter l'éblouissement dû à l'éclairage artificiel et rechercher un équilibre des luminances,
- les luminaires à LED seront toujours équipés d'une vasque de protection opaque afin de diminuer la forte luminance de la source. La LED elle-même ne devra pas être visible. D'autre part, les températures de couleur, IRC, et l'uniformité des LED doivent être particulièrement adaptées aux locaux où ils sont installés,





- la température de couleur et le rendu des couleurs doivent être adaptés à l'activité du local,
- afin d'économiser l'énergie, il est privilégié l'éclairage par des appareils à éclairement direct, à très basse luminance si nécessaire, plutôt que l'éclairage encastré à vasque indirect d'un rendement médiocre.

Les dispositions suivantes seront prises pour l'éclairage des parkings :

- l'éclairage de ces zones sera renforcé au niveau des barrières d'accès,
- des détecteurs de présence et de mouvements seront mis en place,
- les luminaires seront de type à leds.

☞ Impact résiduel nul (absence de mesure de compensation préconisée)

8.3.6.2 Qualité de l'air

Sans objet.

8.3.6.3 Ambiance sonore

Sans objet.

8.3.7 **SANTE HUMAINE**

8.3.7.1 Nuisances acoustiques

Sans objet.

8.3.7.2 Pollution de l'air

Sans objet.

8.3.7.3 Pollution du sol

Sans objet.

8.3.8 **PATRIMOINE ET PAYSAGE**

Sans objet.

8.4 **BILAN DES IMPACTS RESIDUELS**

8.4.1 **TABLEAU DE SYNTHESE**

Le tableau ci-après rappelle l'ensemble des impacts et mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement prévues pour le projet, et conclut sur les impacts résiduels, ainsi que sur le besoin de mettre en œuvre des mesures compensatoires.

	Impact positif fort
	Impact positif moyen
	Impact positif faible
	Impact nul/négligeable
	Impact négatif faible
	Impact négatif modéré
	Impact négatif fort





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Milieu physique					
Climat	Chantier	Pas de modification significative du climat.	Négligeable	/	Négligeable
	Exploitation	/	Négligeable	/	Négligeable
Topographie - géologie	Chantier	Modifications ponctuelles de la topographie : <ul style="list-style-type: none"><li>- terrassements pour les nouveaux aménagements,</li><li>- constitution de stockages de matériaux.</li></ul> Absence d'impacts sur la géologie.	Négatif faible	Optimisation des terrassements et des déblais/remblais, Choix des zones de stockage des déblais afin de ne pas influencer le bon déroulement des autres travaux, Etude de réutilisation des déblais sur site.	Négligeable
	Exploitation	Modifications ponctuelles pérennes de la topographie au droit des aménagements.	Négligeable	/	Négligeable
Hydrologie : eaux superficielles et souterraines	Chantier	Risques de pollution en phase chantier par rejets d'hydrocarbures, l'utilisation de matériaux de construction, matières en suspension, lessivage.	Négatif faible	Réalisation des terrassements hors période pluvieuse. Bonne organisation du chantier afin de limiter les risques de déversement de substances polluantes. Imperméabilisation des aires d'installation. Mise en place d'une aire d'installation et de lavage sur le chantier. Stockage des produits potentiellement polluants dans des bacs étanches. Présence d'un stock de matériel absorbant sur le chantier. Réalisation d'un assainissement provisoire du chantier. Tout rejet dans le milieu naturel est interdit.	Négligeable
Hydrologie : eaux souterraines	Exploitation	Absence de rejets non traités et de prélèvement dans les eaux souterraines susceptible d'en modifier les aspects qualitatif et quantitatif. Absence d'impacts sur le niveau de la nappe. Absence de risques de pollution.	Négligeable	/	Négligeable
Hydrologie : eaux superficielles	Exploitation	Imperméabilisation supplémentaire d'environ 9 194 m². Aucun rejet direct n'est prévu par le projet vers les eaux superficielles en exploitation. Les principaux impacts sur les eaux de surface en phase exploitation sont dus au risque de pollution aux hydrocarbures par lessivage des sols (notamment des voiries et des parkings).	Négatif faible	Les eaux de ruissellement seront collectées dans des bassins de rétention avant rejet dans le réseau pluvial qui traverse le site. Les eaux de ruissellement du parvis-parc seront recueillies dans un bassin à ciel ouvert. Les eaux de ruissellement de certaines zones seront traitées avant rejet dans le réseau d'eaux pluviales existant.	Négligeable
		Absence de modification de la qualité des eaux. Non aggravation des risques inondations : compensation à l'imperméabilisation (bassin de rétention et bassin à ciel ouvert). Compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée et le SAGE Cher aval.	Négligeable	/	
Captages d'eau potable	Exploitation	Les aménagements de sont pas de nature à avoir un impact sur les captages d'eau potable.	Nul	/	Nul





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Milieu naturel					
Milieu naturel : sites Natura 2000	Chantier et exploitation	Absence d'impact sur les sites N2000 les plus proches.	Négligeable	/	Négligeable
Milieu naturel : Habitats naturels, flore et faune		Les impacts résiduels sur le patrimoine naturel sont traités en partie suivante.			
Milieu naturel : Fonctionnalités écologiques et équilibres biologiques					
Zones humides	Exploitation	Le projet impactera les 0,37 ha de friche hygrocline du site.	Négatif fort	Création d'une prairie humide sur le parvis-parc parvis-parc (mesure de compensation MCO01). Création de 4 mares à l'est du site (mesure de compensation MCO02).	Négatif modéré
Trame verte et bleue	Exploitation	Suppression d'un espace vert identifié comme espace non bâti à préserver et socle de la trame verte et bleue.	Négatif modéré	Création de deux espaces arborés à protéger au titre de l'article L151-19 du code de l'urbanisme répartis à l'est et l'ouest du site, pour une superficie de 8 000 m².	Négligeable
Risques majeurs					
Risques majeurs	Chantier	Le site se situe en zone d'aléa moyen pour le retrait gonflement des argiles. Le plateau repose sur des terrains argileux. Ces terrains sont potentiellement sensibles aux variations hydriques, et disposent d'un pouvoir de retrait et de gonflement.  Le site est concerné par un risque sismique faible et les bâtiments sont donc concernés par la réglementation parasismique.	Négligeable	Mesures techniques de réduction pour prendre en compte l'aléa retrait-gonflement des argiles (adaptation des fondations, rigidification de la structure, éloignement de la végétation du bâti...)  Les constructions du site Trousseau seront assimilées à des bâtiments de catégorie IV et soumis à l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Les règles des EUROCODES 8 sont applicables à l'opération.  Les éléments non structuraux seront soumis aux dispositions de la norme NF EN 1998-1 septembre 2005 selon l'arrêté du 22 octobre 2010.	Négligeable
	Exploitation	Le projet n'aura pas d'impact sur l'aléa retrait gonflement des argiles. Le projet n'aura pas d'impact sur le risque sismique.	Négligeable	/	Négligeable





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Milieu humain					
Population	Chantier	Essentiellement liées aux éventuelles perturbations de la circulation des engins de chantier et camions, et aux commodités de voisinage (poussières, bruit), uniquement au droit des établissements du site et des habitations les plus proches.	Négatif faible	Limitations des nuisances de voisinages et dispositions pour la gestion de la circulation de chantier. Voir les mesures liées aux problématiques circulation, qualité de l'air et ambiance sonore en phase chantier.	Négligeable
	Exploitation	Absence d'impact direct sur la population. Impact positif sur les habitants par l'amélioration des conditions d'accueil dans les établissements hospitaliers du CHRU de Tours et l'efficacité des établissements.	Positif fort	/	Positif fort
Activités économiques et secteur hospitalier	Chantier	Maintien des activités de l'hôpital pendant la durée des travaux. Phasage pensé de manière à maintenir les flux du site.	Négligeable	Une démarche de chantier à faibles nuisances sera mise en place de manière à limiter l'impact pour le fonctionnement quotidien de l'hôpital.	Négligeable
		Pendant la durée des travaux, l'impact pourra être positif pour certaines activités proches du projet : restaurants et sous-traitance aux entreprises de BTP locales notamment.	Positif faible	/	Positif faible
	Exploitation	La restructuration du CHRU sur le site Trousseau, la modernisation de ce dernier et le développement de ses équipements permettront au CHRU de générer de l'emploi. Optimisation de la prise en charge de l'urgence. Développement des techniques de prise en charge mini-invasive. Accentuation du développement de la prise en charge ambulatoire. Partage de structure et de techniques plus innovantes.	Positif fort	/	Positif fort
ICPE	Exploitation	La restructuration du site Trousseau entraînera le changement des capacités de certaines rubriques. Ces changements n'induiront cependant aucun changement de régime.	Négligeable	/	Négligeable
Occupation du sol	Exploitation	Imperméabilisation supplémentaire. Densification d'un site existant.	Négligeable	Voir mesures eaux superficielles pour compensation imperméabilisation.	Négligeable
		Démolition de bâti de faible qualité architecturale.	Positif fort	/	Positif fort
Réseaux	Chantier	La phase travaux induit un accroissement des besoins en matière énergétique de manière à assurer le fonctionnement du chantier et son approvisionnement. Le dévoiement, le renforcement et la création des réseaux nécessaires à la desserte du site seront pris en charge dans le cadre du projet d'aménagement.	Négligeable	Repérage et identification préalable des réseaux présents Dévoiements et protection Accès aux concessionnaires pour l'entretien	Négligeable
	Exploitation	Le projet n'est pas de nature à avoir un impact sur les réseaux dans sa phase d'exploitation.	Nul	/	Nul
		Bassins de rétention (compensation à l'imperméabilisation). Bassin à ciel ouvert (compensation à l'imperméabilisation). Traitement des eaux de ruissellement par séparation des hydrocarbures avant rejet dans le réseau pluvial existant.	Positif faible	/	Positif faible
Energies renouvelables	Exploitation	Développement d'un réseau de chaleur décarboné. Mise en place de panneaux photovoltaïques. Eclairage autonome 100% photovoltaïque sur les parkings	Positif fort	/	Positif fort





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Infrastructures et déplacements					
Infrastructures et déplacements	Chantier	Augmentation locale et temporaire de la circulation routière, liée notamment à la circulation des camions de chantier : détérioration potentielle des conditions de circulation. Accès multiples au chantier. Coupsures et déviations temporaires possibles.	Négatif fort	Phasage du chantier Mise en place d'un schéma de circulation adapté aux travaux et à leur phasage. Signalisation de chantier adaptée et réduction de la vitesse aux abords. Mise en place de mesures de restriction avec une signalisation adaptée pour assurer la sécurité des usagers. Maintien en bon état de ces dispositifs pendant la durée des travaux. Nettoyage régulier des chaussées souillées notamment en phase terrassements.	Négligeable
	Exploitation	La restructuration du CHRU sur le site Trousseau séparera et améliorera les flux de véhicules à l'intérieur du site. L'offre de stationnement sur le site de l'hôpital sera augmentée afin de compléter les besoins avec l'arrivée des programmes du Nouvel Hôpital Clocheville et du pôle de la Biologie. La future ligne n°2 de tramway reliant le centre de Tours, et notamment l'Hôpital Bretonneau à celui de Trousseau, trouvera sa gare devant le Parc Hospitalier Différents cheminement piétons mèneront vers les différents halls des nouveaux programmes hospitaliers depuis la gare du tramway. Un ensemble de pistes cyclables seront implantées le long des voies principales et autour de l'emprise du nouveau CHRU.	Positif fort	/	Positif fort
		Le projet n'a aucun effet direct sur ces modes de transport. L'hélistation de l'hôpital sera placée en toiture du bâtiment hébergement. Aucune évolution du trafic de l'hélistation.	Nul	/	Nul
		Augmentation du trafic à l'horizon 2028. Carrefour sud saturé. Remontées de files importantes de part et d'autre du carrefour.	Négatif modéré	Les scénarios envisagés (report modal et report spatial) ne sont pas crédibles en termes de report de trafic ou de faisabilité.	Négatif modéré
		Augmentation du trafic à l'horizon 2040.			
Déchets					
Déchets de chantier	Chantier	La réalisation du chantier produira un certain nombre de déchets. Obligation d'application de la Charte « Chantiers à faible impact environnemental »	Négatif faible	Plan de gestion des déchets de chantier (tri, stockage individualisé dans des zones confinées, évacuation vers des filières d'élimination adéquates des déchets non valorisables, sensibilisation des différents intervenants). Réalisation SOPRE et SOGED Coordination environnement pour le suivi des déchets.	Négligeable
Gestion des déchets	Exploitation	Les volumes de déchets produits resteront constants en globalité. Cependant, le volume des déchets sur le site Trousseau augmentera et celui des sites Clocheville, CPU et Ermitage diminuera puisque le projet entraîne la fermeture de ces sites. Les consignes de tri pour les déchets ménagers et assimilés ainsi que la bonne gestion des déchets médicaux seront maintenus.	Négligeable	/	Négligeable





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Commodités du voisinage					
Vibrations, odeurs et émissions lumineuses	Chantier	Opérations et utilisations d'engins de chantier émetteurs de vibrations : phases de débroussaillage, de terrassements, avec utilisation de Brise-roche hydraulique. Absence de travaux de nuit. Génération d'odeurs classiques de chantier (terres retournées, pose de béton).	Négligeable	/	Négligeable
	Exploitation	Eclairage supplémentaire provenant des bâtiments futurs du site et non existant à l'état actuel.	Négligeable	Dispositions prises pour l'éclairage et les luminaires des sites, y compris pour les parkings.	Négligeable
		Pas d'impact sur les odeurs et vibrations.	Nul		
Qualité de l'air	Chantier	Émissions de : <ul style="list-style-type: none"><li>– gaz d'échappement des machines et engins,</li><li>– poussières essentiellement lors des phases de terrassements,</li><li>– composés organiques volatils (COV),</li><li>– Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) lors du passage du bitume.</li></ul>	Négatif faible	Mesures techniques (choix des véhicules) et comportementales (coupure moteur et pas ralenti) pour les gaz d'échappement, Arrosage des terres et bâchages de camions pour les poussières, Choix des revêtements (GNT et bitumes) non émetteurs de HAP et COV	Négligeable
	Exploitation	Le projet dans sa phase d'exploitation n'est pas de nature à avoir un impact sur la qualité de l'air. Les émissions liées aux activités projetées et au trafic des voies impactées par l'exploitation du site n'influent que très faiblement sur les concentrations dans l'air ambiant.	Négligeable		Négligeable
Ambiance sonore	Chantier	Bruits des engins et opérations de chantiers (notamment pendant les phases de terrassement). Habitations impactées par le bruit des hélicoptères de l'hélistation provisoire. Présence d'habitations à proximité de la zone de chantier. Perturbation de la faune (effarouchement).	Négatif modéré	Travaux uniquement de jour. Définition des plans de circulation, optimisation des déplacements, et limitation de la vitesse de circulation aux abords du chantier. Limitation de l'usage des avertisseurs sonores. Information des riverains sur les nuisances sonores.	Négatif faible
	Exploitation	Habitations des zones sud-est et sud-ouest impactées par le bruit des hélicoptères de la nouvelle hélistation. Mouvements des hélicoptères audibles depuis les zones d'habitation au sud-est et sud-ouest du site.	Négatif modéré		Négligé
Santé humaine					
Nuisances sonores et pollution de l'air	Exploitation	Le bruit induit n'aura pas d'effet sur la santé humaine. Les risques sanitaires sont jugés non significatifs.	Négligeable	/	Négligeable
Pollution du sol	Chantier	Site BASIAS en activité sur site : le CHRU. Les travaux, notamment les phases d'excavation préalables nécessaires à la réalisation des fondations des nouvelles constructions, peuvent être à l'origine de pollution du sol. Certains futurs déblais ne sont pas acceptables en ISDI. Des sols restant en place montrent quelques anomalies chimiques.	Négatif faible	Le chantier devra respecter les préconisations induites par la charte de chantier à faibles nuisances environnementales. Les futurs déblais non acceptables seront mis sous VRD, merlon ou contre-voile ou valorisés hors site. Les sols montrant des anomalies chimiques seront recouverts pour éviter l'exposition des humains.	Négligeable
	Exploitation	L'activité du CHRU ne générera pas de pollution du sol.	Négligeable	/	Négligeable





Thématique	Phase d'apparition de l'impact	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'évitement, réduction ou d'accompagnement	Impact résiduel
Patrimoine et paysage					
Patrimoine	Chantier	L'aire du projet ne se situe pas dans un périmètre de protection. Le chantier n'altèrera pas la visibilité sur le Clos du Bois Rayet, immeuble partiellement inscrit situé au nord du site et dont le périmètre de protection jouxte le site en limite nord-est.	Nul	/	Nul
	Exploitation	/	Nul	/	Nul
Paysage	Chantier	Chantier visible par les patients et visiteurs du CHRU, par les piétons et automobilistes empruntant les voies environnantes ainsi que par les riverains à proximité immédiate : terrassements, installations de chantier, engins, zones de stockage.	Négatif faible	Clôture du chantier. Bonne organisation des installations de chantier. Bonne gestion des déchets de chantier. Nettoyage des accès au chantier.	Négligeable
	Exploitation	Le projet permet de valoriser le paysage du CHRU. Création de deux parcs, un au nord et un au sud du site. De grands espaces libres permettront de préserver des perspectives dégagées. L'avenue de la république et les bâtiments proches ne marqueront pas un front bâti de par la présence du parvis parc.	Positif fort	/	Positif fort





8.4.2 ZOOM SUR LES IMPACTS RESIDUELS SUR LES INFRASTRUCTURE ET DEPLACEMENT

L'analyse menée par Transitec montre que la forte augmentation des flux en lien avec le développement du CHRU ainsi que les nouvelles contraintes liées au projet tramway entraînent des congestions sur le carrefour d'accès à l'hôpital de l'avenue de la République.

Deux scénarios ont été étudié avec pour objectif de réduire le flux automobile des employés accédant à l'hôpital par le sud à 30% du flux total des employés aux heures de pointes.

Le report modal ne peut satisfaire un report de trafic suffisamment important pour atteindre une situation acceptable sur l'avenue de la République.

Le scénario de report du trafic des employés vers d'autres accès de l'hôpital est non satisfaisant, d'une part car ce report engendrerait des nuisances pour les riverains dans des quartiers aujourd'hui résidentiels et d'autre part car les voies envisagées sont pavillonnaires et non adaptée à ce trafic.

Aucune alternative totalement satisfaisante et réaliste n'est possible au regard de la trame viaire, ce qui explique le niveau d'impact résiduel négatif modéré.

Sur les 37,77 ha d'habitats présents sur l'aire d'étude immédiate, 12,25 ha sont finalement impactés après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, soit 32 % des milieux présents. Toutefois, 1 ha sera préservé ou réaménagé (MCO01) au sud du site et les 1 380 m² de prairie mésophile avec arbres impactés par l'hélistation durant les travaux seront remis en prairie à l'issue de la phase chantier.

Le projet impactera la totalité des friches hygrocines présentes sur le site, qui sont un habitat humide, par conséquent une mesure de compensation a été définie (voir MCZH).

8.4.3 ZOOM SUR LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE PATRIMOINE NATUREL

8.4.3.1 Quantification des impacts résiduels sur les milieux

Surfaces d'habitats sur l'aire d'étude immédiate et impactées par le projet

Grand type de milieu	Libellé de l'habitat	Surface recensée sur l'aire d'étude immédiate (ha)	Surface résiduelle impactée
Habitats naturels	Friche hygrocine	0,37	0,37
	Prairie mésophile	6,08	2,23
	Prairie mésophile avec arbres	8,15	3,39
	Surface d'habitats naturels	14,6	5,99 ha soit 41 %
Habitats anthropiques végétalisés	Alignements d'arbres, haies, bosquets	1,93	0,30
	Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres	3,28	1,34 (dont 0,6 sera préservé et aménagé (MCO01))
	Zone privée non accessible (dont maisons, jardins, vergers)	1,22	0,49
	Surface d'habitats anthropiques végétalisés	6,43	2,13 ha soit 33 % (dont 0,6 sera préservé et aménagé (MCO01))
Habitats anthropiques peu ou non-végétalisés	Bâtiments, maisons, jardins	6,22	0,31
	Parkings	4,86	2,36 (dont 0,08 sera aménagé en prairie humide (MCO01))
	Route et chemins	5,60	1,40 (dont 0,32 sera réaménagé en route (MCO01))
	Terrain de tennis	0,06	0,06
	Surface d'habitats anthropiques peu ou non-végétalisés	16,74	4,13 soit 25% (dont 0,08 sera aménagé en prairie humide et 0,32 sera réaménagé en route (MCO01))
Total		37,77	12,25 (dont 1 ha sera réaménagé (MCO01))





## 8.4.3.2 Impacts résiduels sur les habitats naturels

## Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels

Habitat	Effet prévisible	Phase	Risque d'impact (impact "brut")	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Friche hygrocline	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	0,37 ha impacté soit 100% de la surface de cet habitat impactée	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négatif Moyen/notable*	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat naturel présente un enjeu écologique moyen.
Prairie mésophile	Altération biochimique des milieux		2,23 ha impacté sur les 6,08 ha, soit 36,7% de la surface de cet habitat impactée		Négatif faible	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat naturel présente un enjeu écologique moyen.
Prairie mésophile avec arbres			3,39 ha impactés sur les 8,52 ha, soit 39,8% de la surface de cet habitat impactée		Négatif faible	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat naturel présente un enjeu écologique moyen.
Alignements d'arbres, haies, bosquets	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	0,30 ha impacté sur les 1,93 ha, soit 16% de la surface de cet habitat impactée	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu faible.
Pelouses de parcs, parterres de fleurs avec arbres	Altération biochimique des milieux		1,34 ha impacté sur les 3,28 ha (dont 0,6 sera préservé et aménagé (MCO01)), soit 22,5% de la surface de cet habitat impactée		Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu faible.
Zone privée non accessible (dont maisons, jardins, vergers)			0,49 ha impacté sur les 1,22 ha, soit 40% de la surface de cet habitat impactée		Négligeable	<u>Perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu faible.
Bâtiments, maisons, jardins	Absence de destruction d'habitats (milieux imperméabilisés)	Travaux	0,31 ha impacté sur les 6,22 ha, soit 5% de la surface de cet habitat impactée	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu très faible à négligeable.
Parkings			2,36 ha impactés sur les 4,86 ha (dont 0,1 sera aménagé en prairie humide (MCO01)), soit 42% de la surface de cet habitat impactée	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu très faible à négligeable.
Route et chemins			1,40 ha impacté sur les 5,60 ha (dont 0,32 sera réaménagé en route (MCO01)), soit 19% de la surface de cet habitat impactée	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu très faible à négligeable.
Terrain de tennis			La totalité de la surface de cet habitat sera impactée, soit 0,06 ha	-	Nul	<u>Absence de perte de biodiversité :</u> Cet habitat anthropique présente un enjeu très faible à négligeable.

## Légende :

**Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation ou d'accompagnement.





## 8.4.3.3 Impacts résiduels sur la faune et la flore

## Impacts résiduels du projet sur la faune et la flore

Habitat	Effet prévisible	Phase	Risque d'impact (impact "brut")	Mesures d'atténuation	Impact résiduel	Conséquence sur la biodiversité
Flore						
Espèce exotique envahissante : Erable négundo	Destruction des individus (1 station)	Travaux et exploitation	Risque de prolifération	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Nul	Perte sur la biodiversité : Les espèces exotiques envahissantes repérées sur le site seront dans la mesure du possible éradiquées.
Insectes						
Lépidoptères et orthoptères	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	Destruction des habitats d'alimentation et de reproduction.	-	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de leur habitat : les habitats présents sur l'aire d'étude immédiate sont faiblement favorables aux insectes (orthoptères, rhopalocères et odonates).
	Destruction des individus	Travaux				
Amphibiens						
Crapaud commun	Destruction des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	Destruction des habitats d'alimentation et d'estivage	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de son habitat : l'aire d'étude peut offrir un territoire de chasse et d'estivage au Crapaud commun.
	Destruction des individus		Destruction non intentionnelle d'individus adultes par les engins de chantier.			
	Perturbation	Travaux	Dérangement			
Reptiles						
Lézard des murailles	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	Destruction des habitats d'alimentation et de reproduction.	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de son habitat : les lisières et les interstices dans les bâtiments sont favorables au Lézard des murailles.
	Destruction des individus	Travaux	Destruction non intentionnelle d'individus adultes par les engins de chantier.			
Oiseaux						
Cortège des milieux arbustifs et boisés						
Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe, Grimpereau des jardins, Roitelet triple bandeau, Pigeon ramier....	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux et exploitation	Destruction des habitats d'alimentation et de reproduction	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de leur habitat : des arbres subsistent sur le site et d'autres seront replantés. Les prairies offrent un faible potentiel pour le nourrissage.
	Destruction des individus		Destruction non intentionnelle de nids lors des travaux.			





	Perturbation		Dérangement	MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux		
Cortège des milieux anthropiques						
Rougequeue noir, Moineau domestique.	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux et exploitation	Destruction des habitats d'alimentation et de reproduction	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de leur habitat : de nombreux bâtiments subsistent et de nouveaux seront construits.
	Perturbation		Dérangement			
Mammifères						
Hérisson d'Europe, Écureuil roux.	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux et exploitation	Destruction des habitats d'alimentation et de reproduction	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de leur habitat : des arbres subsistent sur le site et d'autres seront replantés. Les prairies offrent un faible potentiel pour le nourrissage.
	Destruction des individus		Destruction non intentionnelle de nids lors des travaux.			
	Perturbation		Dérangement			
Chiroptères						
Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin à moustaches, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Oreillard roux.	Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces	Travaux	Destruction des habitats de chasse	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR05 : Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Perte sur la biodiversité : Maintien de leur habitat : des arbres favorables au gîtes des espèces arboricoles et des bâtiments favorables aux espèces anthropophiles subsistent sur le site. Les prairies, alignements d'arbres et bosquets offrent des territoires de chasse et de transit favorables aux chauves-souris.
	Destruction des individus		Destruction des gîtes arboricoles et anthropiques			
	Perturbation		Dérangement (sonore, visuel, etc.)			

#### 8.4.3.4 Conclusion sur les impacts résiduels notables

Des impacts résiduels notables ont été définis concernant la destruction de la totalité des friches hygrocènes de l'aire d'étude immédiate, soit 0,37 ha de milieux humides.

Des impacts résiduels notables ont également été définis concernant la destruction de 2,23 ha impacté sur les 6,08 ha de prairie mésophile, soit 36,7% de la surface de cet habitat impactée et pour les 3,39 ha impactés de prairie mésophile avec arbres sur les 8,52 ha, soit 39,8% de la surface de cet habitat impactée.

**Ces habitats représentent des enjeux écologiques moyens car ce sont des milieux naturels en contexte urbain mais accueillant une biodiversité ordinaire. Ainsi, aucune mesure de compensation ne s'avère nécessaire. En outre, la mesure MCO01 permettra de diversifier les milieux présents.**

**La seule mesure de compensation concerne donc les zones humides, en accord avec le SDAGE Loire-Bretagne.**





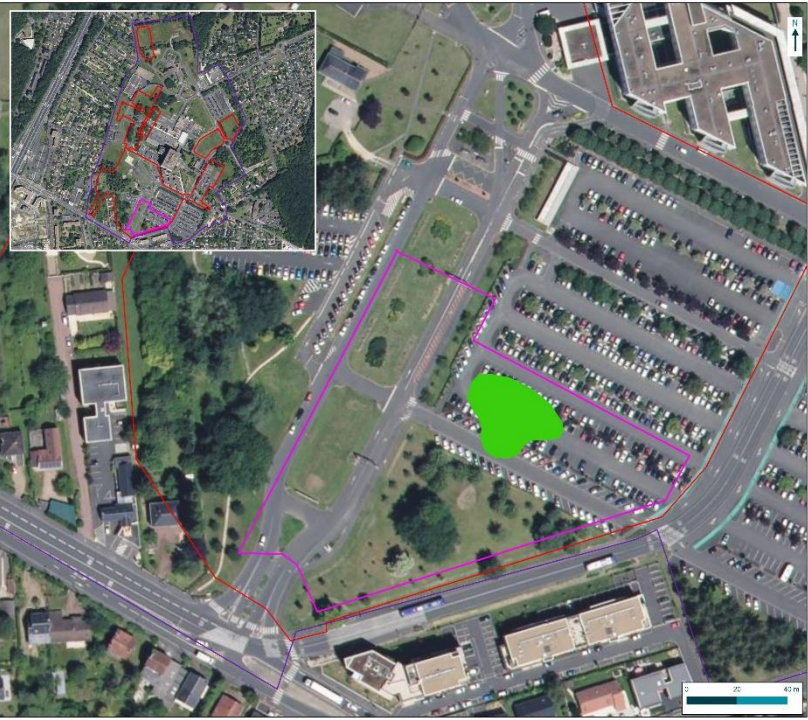
8.5 COMPENSATION ZONE HUMIDE

Dans le cadre de la définition du projet, le maître d'ouvrage a veillé à éviter les secteurs à enjeux identifiés sur le site. Toutefois, il n'a pas été possible de préserver la prairie hygrophile d'une surface de 0,37 ha, humide sur le critère sol. Cet habitat ne présente aucune fonctionnalité caractéristique de zones humides en surface. Ainsi, en termes de compensation, le choix s'est porté sur l'amélioration de l'accueil d'espèces végétales et animales caractéristiques de zones humides fonctionnelles sur le site de l'hôpital.

MCZH	Définition de la compensation des zones humides impactées
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de compenser la destruction de 0,37 ha de prairie hygrophile humide sur le critère sol.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.
Modalités de mise en œuvre	<p><u>Création d'une prairie humide sur le parvis-parc</u> (cf. mesure MCO01).</p> <p>La prairie humide permettra de diversifier la palette végétale en intégrant des espèces de milieux humides et d'offrir un habitat de chasse et de reproduction à des libellules, un lieu d'abreuvement pour tous les groupes de faune et un lieu de chasse pour les insectivores, oiseaux et chauves-souris notamment.</p> <p>La création de cette prairie d'une surface de 820 m<sup>2</sup> entrera dans la compensation <i>in situ</i> de destruction de zones humides.</p> <p><u>Création de quatre mares à l'est du site</u> (cf. mesure MCO02). Quatre mares de surface et de forme différentes seront créées. Cela permettra le développement d'une flore caractéristique de zones humides grâce à la végétalisation qui sera faite et à l'implantation spontanée de flore. Ces milieux permettront d'offrir un milieu écologique fonctionnel pour accueillir la faune inféodée aux mares, amphibiens et insectes principalement, mais aussi un territoire d'alimentation pour les oiseaux, les mammifères dont les chauves-souris.</p> <p>La création de ces 4 mares d'une surface de 830 m<sup>2</sup>, de 320 m<sup>2</sup>, de 350 m<sup>2</sup> et de 680 m<sup>2</sup> entrera dans la compensation <i>in situ</i> de destruction de zones humides à hauteur de 2 180 m<sup>2</sup>.</p> <p>Les modalités d'aménagement sont précisées dans les fiches présentées ci-dessous.</p> <p>Ainsi, la création de ces différents types de zones humides vient compenser 3 000 m<sup>2</sup> de zones humides impactées. Compte-tenu du fait que la friche hygrophile impactée est humide uniquement sur le critère sol et</p>

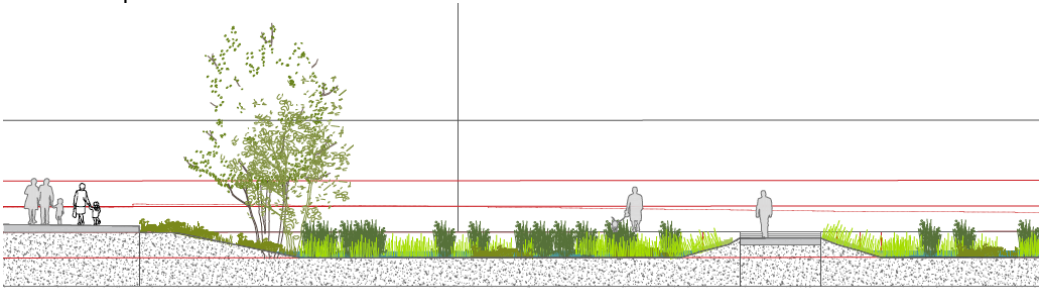
	<p>qu'elle ne présente pas de fonctionnalité écologique caractéristique de milieux humides de surface (espèces végétales ou animales), les milieux créés apporteront un réel gain fonctionnel des milieux humides sur le site. Ce type de milieux était absent du site de l'hôpital, ainsi cette mesure est particulièrement pertinente dans l'amélioration de la fonctionnalité du site au sein même de la trame verte et bleue locale.</p> <p>La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE Loire-Bretagne au niveau surfacique* et les actions proposées apporteront un gain de biodiversité.</p> <p>*Il a été acté avec les services de la DDT 37 lors de la réunion du 11/10/2021 que compte-tenu de la faible fonctionnalité de la zone humide impactée, la compensation serait à hauteur de 80 % de la surface impactée.</p>
Planning	Le suivi de l'efficacité de la mesure sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux. En phase d'exploitation, lors du suivi du parvis-parc, au cours d'un passage en mai-juin les années de suivi, les espèces de faune et de flore présentes seront relevées.
Suivis de la mesure	L'écologue devra vérifier à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10, puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet, si les mesures préconisées correspondent aux pratiques réalisées tout au long de l'exploitation afin de prévoir des ajustements ou adaptations si nécessaires.
Mesures associées	MCO01 : Aménagement écologique du parvis-parc MCO02 : Création d'un réseau de mares MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

a) MCO01 - Aménagement écologique du parvis-parc

MCO01	Aménagement écologique du parvis-parc
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de faire de l'aménagement paysager un espace d'accueil pour la biodiversité.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore dont les zones humides
Localisation	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, assisté d'un écologue.
Modalités de mise en œuvre	<p><u>La prairie humide</u> :</p> <p>La prairie humide permettra de diversifier la palette végétale en intégrant des espèces de milieux humides et d'offrir un habitat de chasse et de reproduction à des libellules, un lieu d'abreuvement pour tous les groupes de faune et un lieu de chasse pour les insectivores, oiseaux et chauves-souris notamment.</p> <p><b>Cet aménagement permettra de compenser une partie de la destruction de la friche hygrophile humide (0,37 ha) en offrant un milieu plus caractéristique de zones humides (820 m<sup>2</sup>), apportant un réel gain en termes de biodiversité.</b></p>



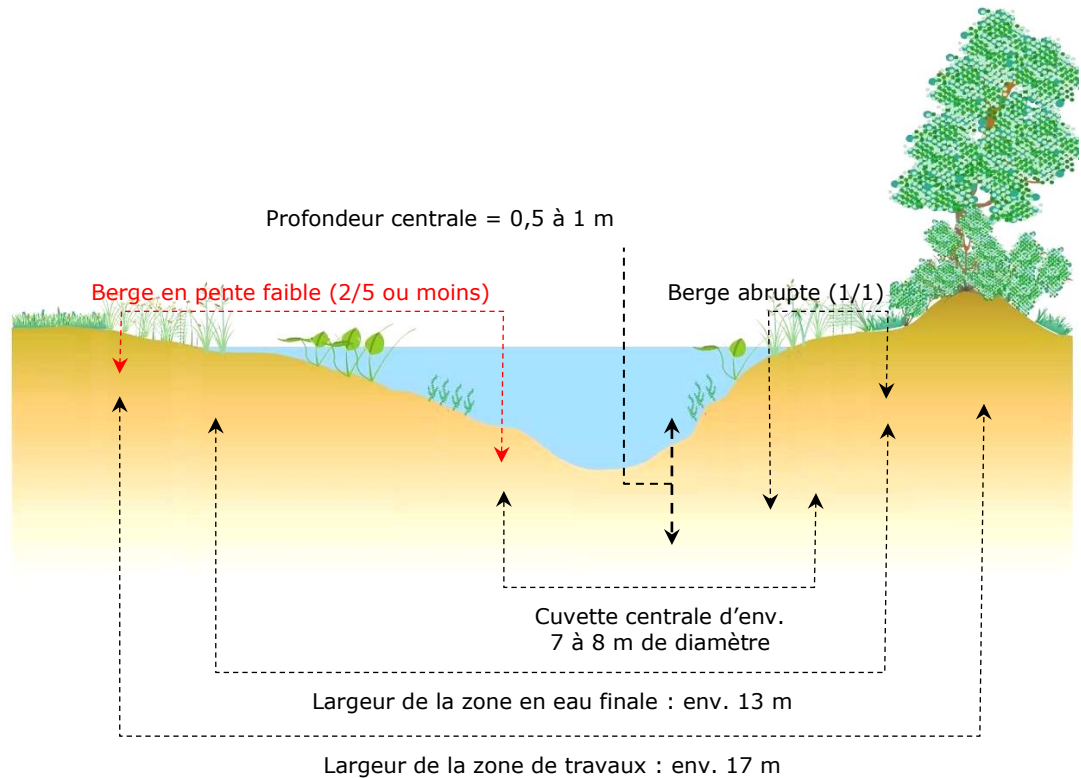


MCO01	Aménagement écologique du parvis-parc
	<p>« Le nivellement du parc a été réfléchi et organisé de façon à ce que les eaux de surface des cheminements soient directement recueillies dans les prairies humides (bassins à ciel ouvert) situés au plus près du bâtiment « Hébergement ».</p> <p>Ces prairies se remplissent donc dès la première goutte de pluie sans passer par le bassin enterré situé sous une partie des prairies humides. Les eaux récoltées lors des pluies « vingtenales » seront temporairement stockées sur une hauteur de 30cm maximum par débordement du bassin enterré. Une nappe d'eau de 5cm sera maintenue lors des épisodes pluvieux en fond de prairie pour assurer l'équilibre hydrométrique des végétaux » (cf. Notice urbaine et paysage).</p> <p>Profil de la prairie humide</p>  <p>D'autres aménagements sont prévus sur l'emprise du parvis-parc dont une noue plantée et des pelouses.</p> <p><u>La noue plantée :</u> Cette noue permettra de conserver un sol légèrement plus humide que les milieux riverains, ce qui favorisera le développement des espèces qui y seront plantées et ainsi de pouvoir diversifier la palette végétale.</p> <p><u>Les pelouses :</u> Les pelouses fourniront un espace herbacé qui pourra être agrémenté de bandes de prairie fleurie ou de bulbes de printemps (jonquilles, narcisses, tulipes, perce-neige...) pour diversifier la palette végétale.</p>
Indicateurs d'efficacité	Diversification de la palette végétale, accueil de la faune sur ces aménagements
Suivis de la mesure	Le suivi de l'efficacité de la mesure sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux. En phase d'exploitation, lors du suivi du parvis-parc, au cours d'un passage en mai-juin les années de suivi, les espèces de faune et de flore présentes seront relevées.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

b) MCO02 - Création d'un réseau de mares

MCO02	Création d'un réseau de mares
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est d'offrir un habitat de reproduction à des espèces d'amphibiens, d'insectes aquatiques et d'abreuvement pour la faune, intégré au corridor écologique identifié à l'est du site.
Habitats et/ou groupes biologiques visés	Zones humides, habitats, flore hygrophile faune liée aux zones humides.
Localisation	<p>4 mares au nord-est du site</p> 
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, assisté d'un écologue.
Modalités de mise en œuvre	<p>Un réseau de 4 mares sera créé sur la partie est du site afin de renforcer la fonctionnalité écologique de la trame verte et bleue.</p> <p><b>Mares en milieu semi-ouvert (Crapaud commun, Grenouille verte et Triton palmé) :</b> Chaque mare devra avoir une profondeur centrale de 0,5 à 1 m et le niveau d'eau ne devra pas descendre en-dessous de 0,30 m en été. La forme des mares sera globalement ovale, avec une recherche d'irrégularité du contour des berges (accroissement des milieux favorables à une végétation diversifiée, propice à la reproduction des amphibiens). Au moins la moitié du linéaire de berges sera profilé en pente douce. Une conformation en paliers sera nécessaire afin de favoriser le développement des têtards et l'installation d'une végétation diversifiée. Si le sol n'est pas imperméable, de l'argile compactée sera disposée au fond pour assurer l'étanchéité du point d'eau.</p> <p>La création de ces 4 mares d'une surface de 830 m², de 320 m², de 350 m² et de 680 m² entrera dans la compensation <i>in situ</i> de destruction de zones humides à hauteur de 1 230 m².</p> <p>Afin d'accélérer le développement de la végétation hygrophile ou aquatique, des plantations seront réalisées. La densité sera donc relativement faible (de l'ordre de 2 plantes / m²). Au cours des saisons, des végétaux coloniseront le milieu de façon spontanée. La végétation se structurera progressivement en fonction des conditions écologiques locales. Dans ce cadre, les berges en pente douce favoriseront la formation de ceintures végétales concentriques, étagées selon un gradient d'humidité du substrat. Le choix des espèces sera réalisé <i>in situ</i> avec l'appui d'un écologue.</p> <p>Des tas de bois mort pourront être disposés esthétiquement aux abords des mares pour créer des habitats terrestres aux amphibiens et prévoir de conserver des éléments boisés à proximité de type buissons ou lisières denses pour offrir des refuges terrestres.</p>



MCO02	Création d'un réseau de mares
	<p>Pour une mare d'environ 300 m² :</p>  <p>Profondeur centrale = 0,5 à 1 m</p> <p>Berge en pente faible (2/5 ou moins)</p> <p>Berge abrupte (1/1)</p> <p>Cuvette centrale d'env. 7 à 8 m de diamètre</p> <p>Largeur de la zone en eau finale : env. 13 m</p> <p>Largeur de la zone de travaux : env. 17 m</p> <p>Exemples de plantes à introduire :</p> <p><b>Flore aquatique (dans l'eau)</b></p> <p>Renoncule aquatique (<i>Ranunculus aquatilis</i>)</p> <p>Potamot nageant (<i>Potamogeton natans</i>)</p> <p>Glycérie flottante (<i>Glyceria fluitans</i>)</p> <p>Nénuphar blanc (<i>Nymphaea alba</i>)</p> <p><b>Flore de milieu humide (sur les bords)</b></p> <p>Jonc diffus (<i>Juncus effusus</i>)</p> <p>Jonc glauque (<i>Juncus inflexus</i>)</p> <p>Jonc du tonnelier (<i>Scirpus lacustris</i>)</p> <p>Massette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>)</p> <p>Iris des marais (<i>Iris pseudacorus</i>)</p> <p>Laîche des marais (<i>Carex acutiformis</i>) ...</p>
Indicateurs d'efficacité	Vérifier la présence des mares comportant au moins une berge en pente douce et les plantations d'espèces hygrophiles et aquatiques. En phase d'exploitation, vérifier la reprise des plantations, la fonctionnalité de la mare et les espèces caractéristiques présentes (faune et flore).
Suivis de la mesure	Le suivi de l'efficacité de la mesure sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux. En phase d'exploitation, lors du suivi du parvis-parc, au cours d'un passage en mai-juin les années de suivi, les espèces de faune et de flore présentes seront relevées.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

### 8.6 JUSTIFICATION DE LA NON NECESSITE DE DEROGATION A LA DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

a) État initial : enjeux relevés

Lors des prospections écologiques menées le 31 mai 2019 sur le site par le bureau d'étude Biotope, plusieurs espèces protégées ont été relevées :

Deux espèces d'orchidées protégées régionalement sont présentes sur l'aire d'étude immédiate : l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) et l'Orchis brûlé (*Neottinea ustulata*), toutes les deux de préoccupation mineure sur la Liste Rouge régionale.

Aucune espèce d'amphibiens n'a été observée sur le site, aucun lieu de reproduction possible n'est présent mais des habitats d'estivage ou transit sont possibles pour le Crapaud commun (*Bufo bufo*).

Aucune espèce de reptiles n'a été observée sur le site mais de nombreux habitats favorables au Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) sont présents sur le site.

L'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*), espèce commune mais protégée, a été observée sur l'aire d'étude immédiate et le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) n'a pas été observé mais est considéré comme présent au regard des milieux favorables à cette espèce sur le site.

Des oiseaux protégés mais communs ont été observés sur le site. Ces espèces appartiennent au cortège des milieux boisés et arbustifs (Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe, Grimpereau des jardins, Roitelet triple bandeau) et au cortège des milieux anthropiques (Rougequeue noir, Moineau domestique). Ces espèces ne sont pas menacées sur la liste Rouge régionale.

L'analyse de l'écoute réalisée sur le site d'étude le 30 juillet 2019, a permis d'identifier 7 espèces de chauves-souris et 4 groupes d'espèces en activité de chasse et/ou de transit sur les 22 espèces de chauves-souris recensées en région Centre-Val de Loire, soit environ 32 % des espèces connues dans cette région. Quelques arbres présents sur le site offrent des potentialités de gîte arboricole et les bâtiments offrent des gîtes anthropiques possibles.

b) Démarche Éviter Réduire Compenser

Pour la définition du projet, le maître d'ouvrage a pris soin d'éviter au maximum les secteurs à enjeux et dans le cadre de la démarche Eviter-réduire-Compenser (ERC), plusieurs mesures ont été définies.

Pour optimiser la fonctionnalité des équipements, la station héliportée a dû être déplacée par rapport à la première solution envisagée. Cet aménagement va entraîner la coupe d'arbres fortement favorables en termes de gîtes à des espèces de chauves-souris. Ainsi, une mesure d'abattage spécifique a été définie afin de ne pas impacter les éventuelles espèces de chauves-souris qui gîteraient dans ces arbres. Aucun bâtiment pouvant servir de gîte à des chauves-souris anthropophiles ne sera détruit.

Aucun pied d'espèces d'orchidées protégées ne sera directement impacté par destruction par le projet mais ces espèces pourraient être impactées indirectement par colmatage (dépôt de poussières). Le pied d'Orchis pyramidal le plus proche se situe à 6 m de l'hélistation et le pied d'Orchis Brûlé se situe à 30 m. En outre, le pied d'Orchis brûlé n'a pas été revu en 2020 ni en 2021. Par précaution, le secteur de présence de ces orchidées protégées sera balisé par l'écologue en charge du suivi du chantier (MR01).

Concernant la présence d'espèces de faune protégées, l'adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune permettra de réduire l'impact notamment sur les oiseaux en reproduction (MR02). Cette période correspond à la période favorable à la majorité des espèces dont les reptiles.

**En conséquence, dans la mesure où l'analyse des impacts permet de conclure à l'absence d'effet notable du projet sur les populations d'espèces protégées présentes (c'est-à-dire que le projet ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées.**





## 8.7 SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS

### 8.7.1 TABLEAU DE SYNTHESE

Les mesures de réduction doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivi et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, préparation du terrain, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivi et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier les bonnes applications et conduite des mesures proposées,
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place,
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas,
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, ...),
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées,
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

Le suivi de la mise en œuvre de chaque mesure s'appuie sur un ou plusieurs indicateur(s) de réalisation.

Pour les mesures de suppression, leur effectivité est contrôlée lors de la réalisation du projet :

- réalisation effective ou non de la mesure (0 ou 100%).

Pour les mesures de réduction, les suivis relatifs à leur mise en œuvre se poursuivront ainsi :

- pourcentage de réalisation de la mesure (0, 25, 50, 75 ou 100%).

Le tableau ci-après précise les indicateurs de suivi et les indicateurs de résultats pour l'ensemble des mesures en phase chantier et en phase exploitation.

Les seules mesures nécessitant un entretien sont :

- la mise en œuvre d'un système d'assainissement provisoire du chantier :
  - un contrôle de l'état du système mis en place sera effectué tous les mois. Un curage et un nettoyage sera réalisé autant de fois que nécessaire, notamment suite à de fortes pluies,
  - le stock de matériel absorbant sera vérifié tous les mois,
- le balisage et la clôture du chantier :
  - un contrôle de l'état des clôtures sera réalisé toutes les semaines et les clôtures endommagées ou manquantes seront remplacées immédiatement,
  - la gestion des eaux pluviales en phase exploitation.

Par ailleurs, la quantité de matériels absorbants sur le chantier pour limiter tout risque de pollution par des produits polluants sera vérifiée tous les trimestres et complétée si nécessaire.





Définition de la mesure	Suivi de la réalisation de la mesure : indicateur de mise en œuvre	Suivi des effets de la mesure : indicateur de résultat
PHASE CHANTIER		
Thématique qualité de l'air		
Aspersion du sol et des pistes en période de sèche.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Alerte à la pollution particulaire signalée.
Bâchage des camions.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	
Choix des véhicules et des engins de chantier.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Alerte à la pollution.
Thématique eaux superficielles, souterraines et qualité de l'eau		
Système d'assainissement provisoire du chantier.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	Absence de pollutions des abords du chantier par celui-ci.
Imperméabilisation des aires d'installation.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	
Stockage des produits polluants dans des bacs étanches et présence d'un stock de matériel absorbant sur le chantier.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	
Thématique patrimoine naturel		
ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Absence d'impact sur les espaces et espèces évités.
MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	CR de visites de l'écologue, registre de consignation, fiches de non-conformité
MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Croisement entre travaux et calendrier biologique. Nombre d'individus détruits lors des périodes sensibles.
MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Absence d'individus supplémentaires.
MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Nombre de pollutions avérées durant la phase de chantier.
MR05 : Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Absence d'impact sur les chauve-souris
MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Eclairage en phase chantier : Vérification du respect de la mise en place de la mesure en phase chantier
MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	/
Thématique voiries - transports		
Mise en place d'un schéma de circulation adapté.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Nombre d'itinéraires de délestage mis en place. Nombre et longueurs des retenues de file constatées au cours du chantier.
Nettoyer les chaussées souillées.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	
Thématique déchets de chantier		
Mise en place d'un système de gestion des déchets de chantier comprenant notamment le tri des déchets sur site, leur évacuation vers des décharges appropriées, la mise en place de bordaux de suivi des déchets et un nettoyage régulier du chantier et de ses accès.	Pourcentage de réalisation de la mesure au fil des phases du chantier (0, 25, 50, 75 ou 100%).	Taux de refus des déchets en décharge.
Thématique acoustique		
Information des riverains sur les nuisances engendrées par le chantier.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	Plainte des riverains (oui/non).
Phasage des travaux (en fonction de l'heure dans la journée et absence de travaux de nuit) et choix d'appareils raisonnables.	Pourcentage de nuits travaillées au fil des phases du chantier (0, 25, 50, 75 ou 100%).	
Réduire la vitesse des engins de chantier et limiter l'utilisation des avertisseurs sonores aux règles de sécurité du chantier.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	
Plan de circulation et sites d'implantation des installations de chantier le plus éloignés possible des habitations.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	
Thématique paysage		
Balisage et clôture du chantier.	Réalisation effective de la mesure au fil des phases du chantier (0 ou 100%).	Présence de déchets de chantier à l'extérieur de la zone chantier (oui / non). Propreté des voies d'accès au chantier (oui / non).





Définition de la mesure	Suivi de la réalisation de la mesure : indicateur de mise en œuvre	Suivi des effets de la mesure : indicateur de résultat
PHASE EXPLOITATION		
<b>Thématique eaux superficielles</b>		
Mise en place d'un bassin de rétention, d'un bassin à ciel ouvert et de système de traitement aux hydrocarbures.	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Présence des bassins sur site (oui/non). Absence de pollution des eaux pluviales.
<b>Thématique occupation du sol</b>		
Création d'espaces arborés à protéger	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Présence des espaces arborés à protéger (oui/non).
<b>Thématique patrimoine naturel</b>		
MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Présence de sérigraphies sur les vitres. En phase d'exploitation, absence de cadavre d'oiseaux sous les surfaces vitrées.
MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Eclairage en phase chantier : Vérification du respect de la mise en place de la mesure en phase chantier
MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Pose de nichoirs variés pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur l'ensemble du site en phase de travaux et vérifier que les nichoirs et gîtes sont toujours en place, non endommagés, éventuellement relever les indices d'occupation en phase d'exploitation.
MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	Diversification des essences plantées en phase travaux. Reprise des plants en phase exploitation.
MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Réalisation effective de la mesure (0% ou 100%).	/

8.7.2 ZOOM SUR LE VOLET ECOLOGIQUE

8.7.2.1 Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

MSU01		Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de vérifier l'efficacité des mesures proposées en phase de chantier. Dans le cas où les résultats de ces suivis seraient non concluants, de nouvelles mesures devront être envisagées.		
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore		
Localisation	Ensemble du site de l'hôpital		
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.		
Modalités de mise en œuvre	Le suivi de l'efficacité des mesures sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux indiquant si l'ensemble des dispositions préconisées dans la présente étude ont été prises. Pour cela, l'écologue s'appuiera sur les indicateurs d'efficacité proposés dans chaque fiche mesure. Les indicateurs d'efficacité pour les mesures proposées sont :		
	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Impact moindre sur les milieux naturels et les sols et préservation de milieux naturels, balisage des stations d'espèces végétales protégées	
	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Les travaux sont réalisés dans la période favorable pour l'ensemble des cycles biologiques des espèces	
	MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Arrachage de l'Erable négundo et éventuellement du Robinier faux-acacia, non apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes	
	MR04 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier	Absence de pollution constatée en phase chantier	
	MCO01 : Aménagement écologique du parvis-parc	Réalisation de l'aménagement paysager en diversifiant la palette végétale	

MSU01	Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	
	MCO02 : Création d'un réseau de mares	Vérifier la présence des mares comportant au moins une berge en pente douce et les plantations d'espèce
	MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires	Présence de sérigraphies sur les vitres
	MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	Type d'éclairage mis en place
	MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital	Pose de nichoirs variés pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur l'ensemble du site
	MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)	Vérifier la diversité d'essences plantées
Indications sur le coût	Coût déjà intégré à l'assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue Base 700 € HT/ journée d'écologue. Prévoir un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois.	
Planning	Un passage d'une journée d'un écologue par quinzaine et une demi-journée de rédaction de rapport par mois pendant la durée du chantier.	
Suivis de la mesure	L'écologue devra vérifier si les mesures préconisées correspondent aux pratiques réalisées lors des travaux. Les indicateurs précis pourront être adaptés en fonction de la mise en œuvre des mesures et des particularités des nouveaux milieux issus des travaux.	
Mesures associées	MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MCO01 : Aménagement écologique du parvis-parc MCO02 : Création d'un réseau de mares MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations) MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	

👉 Impact résiduel négligeable (absence de mesure de compensation préconisée)





8.7.2.2 Suivi de l'efficacité des mesures en phase exploitation

MSU02	Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de vérifier l'efficacité des mesures proposées en phase d'exploitation, pendant toute la durée du projet. Dans le cas où les résultats de ces suivis seraient non concluants, de nouvelles mesures devront être envisagées.	
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore	
Localisation	Ensemble du site de l'hôpital	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.	
Modalités de mise en œuvre	L'atteinte de l'objectif de ces mesures passe par le suivi d'indicateurs pertinents pour chaque mesure. Le suivi de l'efficacité des mesures sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux (année n), n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet, indiquant les résultats des dispositions préconisées dans la présente étude. Pour cela, l'écologue s'appuiera sur les indicateurs d'efficacité proposés dans chaque fiche mesure :	
	MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Non apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes
	MCO01 : Aménagement écologique du parvis-parc	Présence de flore hygrophile dans la prairie humide, palette végétale diversifiée, présence d'espèces de faune
	MCO02 : Création d'un réseau de mares	Vérifier la reprise des plantations, la fonctionnalité des mares et les espèces caractéristiques présentes (faune et flore)
	MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires	Absence de cadavre d'oiseaux sous les surfaces vitrées
	MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	Type d'éclairage mis en place
	MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital	Les nichoirs et gîtes sont toujours en place, non endommagés, éventuellement relever les indices d'occupation
	MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)	Vérifier la reprise des plants
	Indications sur le coût	Base 1 500 € HT pour le suivi et la rédaction du rapport sur le site de projet lors des années de suivi : n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet
Planning	Lors du suivi du parvis-parc, au cours d'un passage en mai-juin les années de suivi, les espèces de faune et de flore présentes seront relevées.	
Suivis de la mesure	L'écologue devra vérifier à n+1, n+2, n+3, n+5, n+10, puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet, si les mesures préconisées correspondent aux pratiques réalisées tout au long de l'exploitation afin de prévoir des ajustements ou adaptations si nécessaires.	
Mesures associées	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MR04 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de travaux MCO01 : Aménagement écologique du parvis-parc MCO02 : Création d'un réseau de mares MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations) MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	

👉 Impact résiduel nul (absence de mesure de compensation préconisée)

8.8 COUTS DES MESURES

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget. Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

8.8.1 COUT DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Le tableau ci-après précise les coûts des différentes mesures prévues.

Détail des mesures de suppression, réduction et d'accompagnement liées au projet		
Thématique	Nature de la mesure	Coût (€ HT)
Phase Chantier		
Air	Aspersion du sol et des pistes en période sèche	Compris dans le coût des travaux
	Bâchage des camions	Coût marginal
	Choix des véhicules et des bitumes	Compris dans le coût des travaux
Eau	Système d'assainissement provisoire du chantier (création, entretien, contrôle qualitatif)	Compris dans le coût des travaux
	Imperméabilisation des aires d'installation	Compris dans le coût des travaux
	Stockage des produits potentiellement polluants dans des bacs étanches (location armoires de stockage)	Compris dans le coût des travaux
	Présence d'un stock de matériel absorbant sur le chantier	Compris dans le coût des travaux
Patrimoine naturel	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Intégré à la conception du projet
	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue.	700/journée d'écologue Prévoir un passage en début et fin de chantier et 2 passages par mois
	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune.	Aucun surcoût
	MR03 : Lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes.	Compris dans le coût des travaux
	MR04 : Prévention des pollutions diffuses et ponctuelles en phase chantier.	Coûts de mise en place de chantier vert, bonnes pratiques lors des travaux : à la charge des entreprises prestataires, pas de surcoûts (intégration au processus de sélection des candidats).
	MR05 : Préconisations spécifiques d'abattage des arbres d'intérêt potentiel pour la faune	Aucun surcoût
	MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	Compris dans le coût des travaux
	MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Coût déjà intégré à l'assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue. Base 700 € HT/ journée d'écologue. Prévoir un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois.
	Mise en place d'un schéma de circulation adapté, définition des zones de circulation de chantier et des plans de circulation au loin des habitations (élaboration du plan)	Compris dans le coût des travaux
	Balisage du chantier	Compris dans le coût des travaux
Sécurité du chantier	Mise en sécurité préalable du chantier	Compris dans le coût des travaux





Circulation / bruit	Limitation des travaux de nuit au strict nécessaire, phasage durant la journée	<i>Coût marginal</i>
Bruit / déchet / cadre de vie	Information des riverains sur les nuisances engendrées par le chantier (bruit, impact visuel, modification de circulation,...)	<i>7 500</i>
Déchets	Plan de gestion des déchets (vérification, contrôle,...)	<i>100 000</i>
	Triage, évacuation (coût de décharge compris)	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Propreté / paysage	Clôture du chantier par une palissade opaque et esthétique	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
	Nettoyage régulier du chantier : personnel pour nettoyage régulier	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Total mesures de suppression et de réduction en phase chantier		<i>159 300<sup>1</sup></i>
Phase exploitation		
Eau	Création bassin de rétention, bassin à ciel ouvert et dispositif de traitement des hydrocarbures	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Patrimoine naturel	MAC01 : Implantation de sérigraphies sur les vitres des bâtiments pour réduire les collisions aviaires	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
	MAC02 : Mise en place d'un système d'éclairage peu impactant pour la faune	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
	MAC03 : Implantation de nichoirs pour oiseaux et gîtes à chauves-souris sur le site de l'hôpital	<i>Prix variable selon le type de nichoirs/gîtes choisis, du nombre installé et le temps de mise en place. De l'ordre de 30 à 40 € le nichoir.</i>
	MAC04 : Renforcer la fonctionnalité de la continuité écologique (plantations)	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
	MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	<i>Base 1 500 pour le suivi et la rédaction du rapport sur le site de projet lors des années de suivi : n+1, n+2, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet</i>
Occupation du sol	Création et plantations des espaces arborés à protéger	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Emissions lumineuses	Dispositions sur les luminaires et l'éclairage de l'hôpital	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Ambiance sonore	Isolation acoustique des bâtiments	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
Total mesures de suppression et de réduction en phase exploitation		<i>1 500</i>

8.8.2 COUT DES MESURES DE COMPENSATION

Le tableau ci-après précise les coûts des différentes mesures prévues.

Détail des mesures de compensation liées au projet		
Patrimoine naturel	MCO01 : Aménagement écologique du parvis-pars	<i>Compris dans le coût des travaux</i>
	MCO02 : Création d'un réseau de mares	<i>Compris dans le coût des travaux</i>

<sup>1</sup> Sur la base d'un passage en début et fin de chantier ainsi que de 2 passages d'écologue par mois pour la mesure MR01, équivalant à 74 passages pour 36 mois de travaux.





## 9 DESCRIPTION DES METHODES UTILISEES POUR LA PRESENTE ETUDE D'IMPACT

### 9.1 DESCRIPTION DU PROJET

Les études qui ont servies de références à la description du projet sont précisées dans le tableau suivant.

Étude	Auteur	Date
Schéma directeur immobilier Trouseau, notice descriptive	Tracés urbains, CAXS, A2i	Février 2018
Diagnostic technique	AIA	Octobre 2019
Dialogue citoyen	CHRU Tours	Janvier 2021

### 9.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Les données proviennent des différents documents d'urbanisme, schémas, plans et programmes en vigueur :

- Schéma de Cohérence Territoriale de l'agglomération Tourangelle approuvé le 27 septembre 2013,
- Plan Local d'Urbanisme de Saint-Avertin : approuvé le 20 novembre 2002,
- Plan Local d'Urbanisme de Chambray-lès-Tours : approuvé le 18 septembre 2013
- Plan de Prévention des Risques Inondation Val de Tours-Val de Luynes approuvé le 18 juillet 2016,
- Plan des déplacements Urbains de Tours Métropole approuvé le 19 décembre 2013,
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'eau Loire-Bretagne 2016-2021 approuvé le 4 novembre 2015,
- Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'eau Cher Aval approuvé le 26 octobre 2018,
- Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Centre-Val de Loire adopté le 19 décembre 2019,
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) validé par le préfet de région le 28 juin 2012 (annexé au SRADDET),
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) approuvé par arrêté le 16 janvier 2015 (Annexé au SRADDET).

### 9.3 ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL

L'établissement d'un état initial le plus précis possible constitue la première étape dans la connaissance des milieux impactés par le projet.

L'analyse a porté sur le site directement concerné par l'opération et sur ses abords, voire sur un ensemble plus vaste.

La connaissance des milieux étudiés est le fait :

- de visites de terrain qui ont permis d'apprécier le contexte environnemental et socio-économique local,
- d'une investigation bibliographique sur les grands thèmes de l'aire d'étude,
- d'une approche cartographique,
- de la consultation des sites internet des divers services administratifs concernés :
  - Tours Métropole Var de Loire,
  - le Conseil Départemental d'Indre et Loire,
  - la Direction Départementale des Territoires d'Indre et Loire (DDT37),
  - la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

#### 9.3.1 LE MILIEU PHYSIQUE

##### 9.3.1.1 Le climat

Les informations concernant le climat ont été récoltées auprès de MétéoFrance.

##### 9.3.1.2 La topographie et la géologie

Les données topographiques proviennent des cartes IGN au 1/25 000 et du PLU de Saint-Avertin.

Les données géologiques sont issues du site internet <http://infoterre.brgm.fr> ainsi que des études géotechniques mises en œuvre par le bureau d'étude géotechnique SAS dans le cadre de la conception du projet.

Les investigations sur le site ont conduit à la réalisation de :

- 27 essais pressiométriques.
- 5 sondages au pénétromètre dynamique de type B,
- 6 sondages à la pelle mécanique,
- 8 essais d'infiltration de type Porchet,
- 9 sondages carottés.
- 1 excavation de reconnaissance des fondations à la pelle mécanique.

Un piézomètre définitif à tube ouvert a été réalisé.

Des essais ont été également réalisés en laboratoire.

Type d'essai	Quantité
Teneur en eau naturelle –NF P94-050	6
Analyse granulométrique par tamisage – NF P94-056	6
Limites d'Atterberg WI et Wp déterminées à la coupelle et au rouleau NF P94-051	2
Valeur au bleu du sol (VBS) – NF P94-068	6
Classification des sols (GTR) – NF P11-300	6
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal – NF P94-093	1

##### 9.3.1.3 L'hydrogéologie

Ce paragraphe a été rédigé sur la base du SDAGE 2016-2021 et du SAGE Cher aval et des fiches de caractérisation des masses d'eau souterraine réalisées dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau ainsi que sur la base des études géotechniques mises en œuvre dans le cadre de la conception du projet.

Les données relatives au risque d'inondations par remontées de nappe sont issues du portail géorisques et des études géotechniques mises en œuvre dans le cadre de la conception du projet.

##### 9.3.1.4 Les eaux superficielles

Les données proviennent de la carte IGN au 1/25 000 du secteur, de la Directive Cadre sur l'Eau, du SDAGE 2016-2021 et du réseau de bassin Loire-Bretagne (site Internet notamment), ainsi que des études géotechniques mises en œuvre dans le cadre de la conception du projet.

##### 9.3.1.5 Les captages d'eau potable

Les données ont été recueillies au sein des documents du PLU de Saint-Avertin.

### 9.3.2 LE MILIEU NATUREL : METHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

Une étude spécifique a été conduite par Biotope en 2019-2021.

#### 9.3.2.1 Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources

L'analyse du site a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, ...), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

A titre indicatif, la bibliographie s'est appuyée principalement sur les structures/personnes ressources suivantes :





Bibliographie relative au site d'étude*				
DREAL Centre-Val de Loire (portail géographique)		Zonages du patrimoine naturel		
DREAL Centre-Val de Loire (portail géographique)		Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) du Centre a été adopté par délibération du Conseil Régional du 19 décembre 2014 et par arrêté préfectoral n°15.009 du 16 janvier 2015.		
Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP)		Données communales sur la flore		
INPN		Données communales sur la faune		
Réunion avec les services de la Direction Départementale des Territoires d'Indre-et-Loire (DDT 37) le 11/10/2021		Concertation sur les mesures de compensation des zones humides impactées		
Données publiques disponibles relatives au site d'étude*				
Base de données	Organisme gestionnaire	Groupes concernés	Date de consultation	Espèces et cortèges patrimoniaux et/ou protégés
http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/commune	CBNBP	Flore	20/06/2019	Données communales (Saint-Avertin et Chambray-Lès-Tours) : <i>Anacamptis pyramidalis</i> <i>Cephalanthera longifolia</i> <i>Eriophorum angustifolium</i> <i>Scilla bifolia</i>
https://inpn.mnhn.fr/collTerr/commune/37208 https://inpn.mnhn.fr/collTerr/commune/37050	MNHN	Faune	18/03/2019	Données communales (Saint-Avertin et Chambray-Lès-Tours) :  <b>Odonates</b> Agrion de Mercure  <b>Rhopalocères</b> Aucune espèce protégée mentionnée.  <b>Orthoptères</b> Aucune espèce protégée mentionnée.  <b>Amphibiens</b> Rainette verte, Alyte accoucheur, Grenouille agile, Grenouille verte, Grenouille rieuse, Crapaud calamite, Crapaud commun, Pélodyte ponctué, Triton crêté, Triton marbré, Triton palmé et Salamandre tachetée. Les amphibiens sont protégés en France.  <b>Reptiles</b> Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Couleuvre helvétique, Couleuvre d'Esculape, Coronelle lisse, Orvet fragile et Vipère aspic.  <b>Oiseaux</b> De très nombreuses espèces sont citées, notamment des espèces patrimoniales fréquentant les champs et les

				<p>milieux humides de la Loire. Parmi les espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude immédiate citons : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Mésange bleue, Hirondelle de fenêtre, Pic épeiche, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Faucon crécerelle, Hirondelle rustique, Mésange charbonnière, Moineau domestique, Rougequeue noir, Pouillot véloce, Pic vert, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon.</p> <p><b>Mammifères terrestres</b> Campagnol amphibie, Castor d'Europe, Hérisson d'Europe, Écureuil roux.</p> <p><b>Chiroptères</b> Barbastelle d'Europe, Sérotine commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton, Murin à oreilles échancrées, Grand Murin, Murin à moustaches, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Oreillard roux.</p>
* Données de moins de vingt ans				

9.3.2.2 Stratégie / Méthode d’inventaires des espèces ciblées

a) Calendrier des prospections

Les investigations de terrain ont eu lieu le 31 mai 2019. L'aire d'étude immédiate a été parcourue dans un objectif d'optimisation des observations d'espèces pouvant constituer un enjeu écologique et/ou ayant des implications réglementaires pour le projet d'aménagement. L'attention s'est notamment portée sur les milieux naturels ou artificiels susceptibles d'accueillir la plus grande diversité de faune et de flore.

En complément du prédiagnostic, un inventaire nocturne des chauves-souris a été mené entre le 30 et le 31 juillet 2019 au moyen de 4 enregistreurs automatiques.

Le plan de phasage des travaux prévus fourni présentant des bâtiments et des aménagements non existants actuellement, il n'était pas possible de se repérer précisément sur le terrain. Par conséquent, l'analyse du prédiagnostic porte sur l'ensemble de l'hôpital Trousseau et des milieux riverains concernés par le plan de phasage.

b) Zonage du patrimoine naturel

Le bilan du patrimoine naturel a été établi sur le site de projet et dans un rayon de 5 km. Seuls les zonages concernant spécifiquement les milieux naturels et la biodiversité, hors urbanisme, ont été retenus.

c) Continuité écologiques régionales

Les données sur les continuités écologiques proviennent du SRCE Centre-Val de Loire.

d) Trame verte et bleue locale

Les données sur la trame verte et bleue TVB proviennent du SCoT de l'Agglomération Tourangelle.



### e) Zones humides, rappel de la réglementation :

L'analyse des sols est réalisée sur les végétations *pro parte* ou non caractéristiques sans flore caractéristique dans la limite du nombre de sondages prévus au marché. L'observation des traits d'hydromorphie au sein d'un profil de sol peut être réalisée toute l'année, même si l'hiver est déconseillé (sol gelé). Le printemps est la saison idéale pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau, souvent période de l'engorgement maximal. Il faut tout de même noter que les traits d'hydromorphie sont permanents, et peuvent donc être observés à toute saison.

Ces traits d'hydromorphie sont de plusieurs types :

- présence de tourbe (horizon histique), accumulation de matière organique morte dans un milieu saturé en eau, de couleur brune à noirâtre,
- présence d'un horizon réductique, à engorgement prolongé par une nappe phréatique d'eau privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, de couleur bleu-vert gris,
- présence d'un horizon rédoxique, dans des horizons à engorgement temporaire et à nappe circulante, avec apparition de traces d'oxydo-réduction du fer (taches rouille et zones décolorées) et de nodules ou concrétions de fer/manganèse, de couleur noire.

Afin de délimiter une zone humide grâce au critère pédologique, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

La localisation précise et le nombre de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site. Chaque sondage pédologique sur ces points doit être si possible d'une profondeur de 1,2 mètre. L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

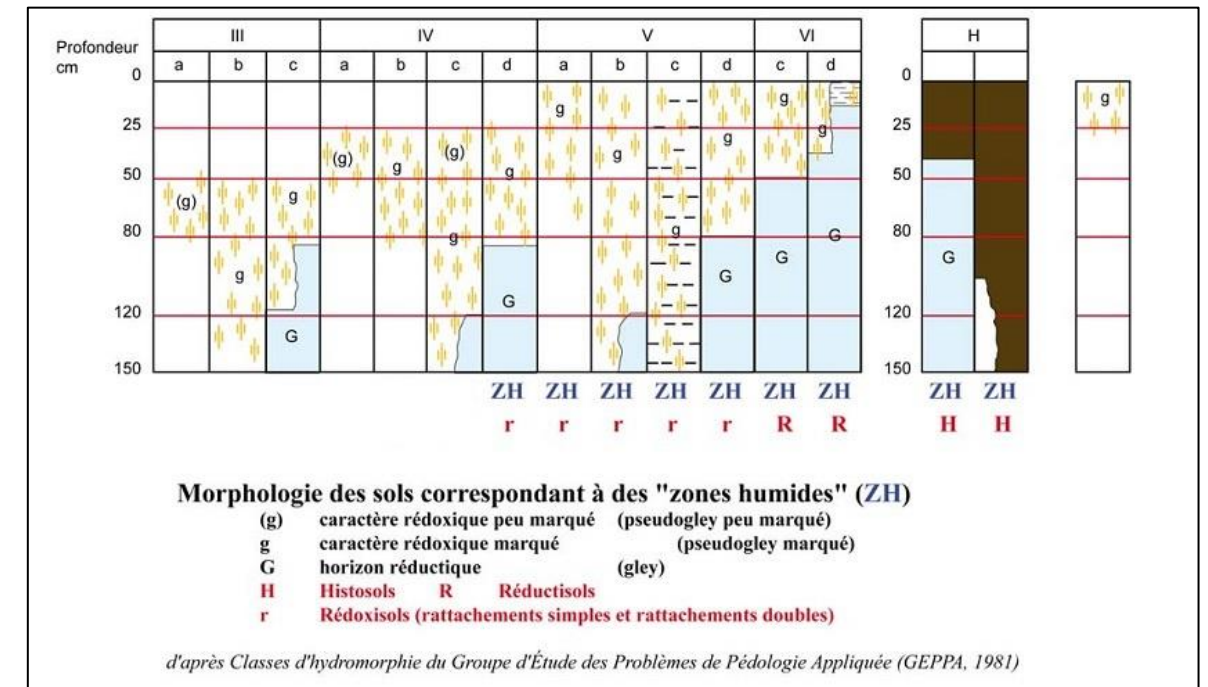
- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres,
- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur,
- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et de de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide.

Il peut également être précisé que si aucune trace d'horizons histiques, rédoxiques ou réductiques n'apparaît dans les premiers 50 cm, il ne devient pas nécessaire de continuer plus profondément le sondage, puisque dans tous les cas le sol ne rentre pas dans le cadre des sols caractéristiques de zone humide selon les classes du GEPPA.

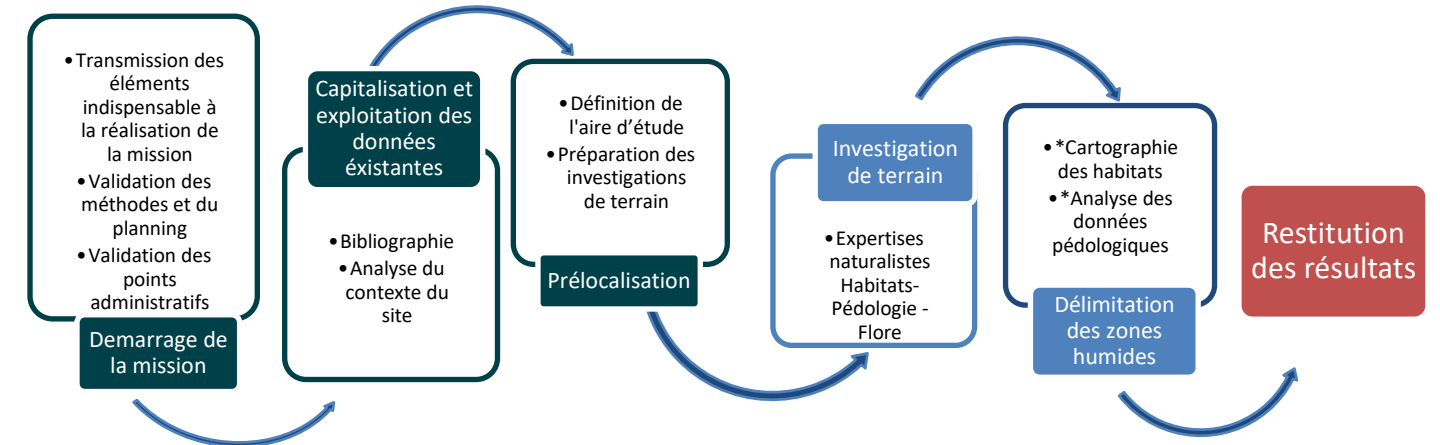
Suite au passage de terrain, la compilation des observations a été faite via la réalisation d'une base de données avec reportage photo et localisation de chaque point. Les profondeurs d'apparition des traces d'oxydo-réduction ont également été notées ainsi que le type de sol selon les classes du GEPPA.

Le tableau des classes d'hydromorphie du Groupe d'Etudes et Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA) présente plusieurs profils typiques de sols, et attribue à chacun une valeur. L'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 prend en compte 9 de ces profils, où l'hydromorphie s'accroît du code IVd au code HII.



**Illustration des caractéristiques des sols de zones humides**

Conformément à l'article R.211-108 du Code de l'environnement, la définition des zones humides n'est pas applicable aux cours d'eau, plans d'eau et canaux, ainsi qu'aux infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales. En revanche, une attention particulière doit être portée sur les bordures des étangs et les mares.



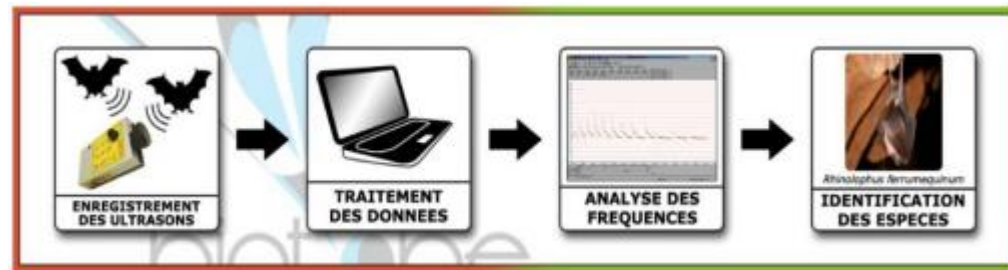
**Organisation de la mission**

### f) Chiroptères

#### • Enregistrement automatique des émissions ultrasonores

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe notamment en pratiquant l'écholocation. À chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.





**Schéma de principe de détection des chauve-souris et de définition de l'activité par suivi ultrasonore (source : Biotope)**

Un inventaire spécifique aux chauves-souris a été réalisé pour identifier les espèces présentes sur le site à l'aide d'enregistreurs automatiques « SMBAT » (enregistrement direct). Quatre SMBAT ont été installés sur le site et ont enregistré durant la nuit du 30 juillet 2019 l'activité des chauves-souris.

Ces détecteurs d'ultrasons enregistrent chaque contact de chauve-souris, référencé par la date et l'heure d'enregistrement. Les fichiers collectés sont analysés sur ordinateur à l'aide d'un logiciel d'analyse acoustique (Syrinx ou BatSound) qui permet d'obtenir des sonogrammes et ainsi de déterminer les espèces ou les groupes d'espèces présents. Le nombre de points d'écoute acoustique a été défini selon la surface des sites, les habitats présents et la nature des corridors de vol avérés ou potentiels. Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse des signaux qu'elles émettent permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, citons notamment Zingg (1990), Tupinier (1996), Russ (1999), Parsons & Jones (2000), Barataud (2002, 2012), Russo & Jones (2002), Obrist et al. (2004), Preatoni et al. (2005).

L'analyse des données issues des SMBAT s'appuie sur le programme SonoChiro® développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert. Toutes les espèces ont des critères acoustiques qui leurs sont propres. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.

#### • Périodes et durées d'enregistrement

Les enregistrements ont ciblé une période correspondant à un pic d'activité des chauves-souris :

- l'été lorsque les colonies de l'élevage des jeunes.

Tableau présentant le nombre de SM2 déployés et la durée d'enregistrement pour le passage sur le site d'étude :

	Nombre de SM2	Nombre de nuit d'enregistrement
Passage du 30 au 31 juillet 2019	4	1

Soit un équivalent de 4 nuits complètes d'écoute lors du passage.

#### • Recherche de gîtes

Les secteurs favorables à la présence de gîtes à chiroptères ont été visités de jour, afin d'identifier l'éventuelle présence de colonies, d'individus isolés ou encore de gîte de repos nocturne (vieux bâti, combles de maisons, arbres à cavités potentiellement favorables...) dans la mesure du possible du fait du caractère privatif de certaines parcelles ou de certains bâtiments. Ces inventaires ont été réalisés à l'été 2019.

Les traces de « guano » ont été particulièrement recherchées. Ce terme regroupe le mélange sous la colonie des crottes et des éléments non comestibles des proies des chauves-souris (ailes de papillons, carapaces de coléoptères...).

#### 9.3.2.3 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour l'analyse de l'évolution du scénario de référence, trois principaux facteurs sont pris en compte :

- la dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes. De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu). La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées,

- les changements climatiques. Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XX<sup>ème</sup> siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr).

En métropole, dans un horizon proche (2021-2050), les experts prévoient (Rapport Jouzel, 2014) :

- une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart sud-est,
- une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart nord-est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle devraient s'accroître. Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude,

- les activités humaines. Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment :
  - des activités agricoles,
  - des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports...),
  - des activités industrielles,
  - de la gestion de l'eau,
  - des activités de loisirs...

#### 9.3.2.4 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution probable du scénario de référence a été établie par grands types de milieux, retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

A été considéré pour l'analyse que :

- la durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet et le long terme comme au-delà de la vie du projet,
- l'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place,
- dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier,
- concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes...),
- l'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

### 9.3.3 LE MILIEU HUMAIN

#### 9.3.3.1 La population et les logements

Les informations concernant la population proviennent des statistiques de l'INSEE issues du recensement de 2017, dernier recensement disponible lors de l'élaboration du présent dossier (<http://www.insee.fr>).

#### 9.3.3.2 Activités

Les données concernant les activités économiques ont été collectées auprès de l'INSEE (<http://www.insee.fr>).

La notice descriptive du projet a permis de décrire le site et ses équipements.

#### 9.3.3.3 Secteur hospitalier

Les données concernant le secteur hospitalier proviennent du CHRU de Tours et du groupement hospitalier du territoire Touraine Val de Loire, notamment de son projet médical partagé.

#### 9.3.3.4 Occupation du sol

Les observations de terrain effectuées ont permis de visualiser les principales composantes existantes en matière d'occupation des sols (bâti, équipements).

La photo aérienne de la zone a servi de base préalable à ces observations.





### 9.3.4 INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS

Les voiries ont été recensées sur la base de la carte IGN au 1/25 000<sup>ème</sup>, de la carte du réseau départemental et du plan des communes et des communes alentour. Leur description a été permise par les visites de terrain effectuées.

La connaissance des réseaux de transports en commun desservant le site provient du site internet du réseau de transport en commun Fil Bleu de Tours Métropole.

Les modes doux et piétons ont été décrits à l'aide du Plan de Déplacements Urbains et des PLU des communes.

Les données sur la circulation routière et le trafic ont été obtenues par Transitec lors de leur étude de trafic réalisée en 2021. Transitec a mené une enquête auprès des employés du CHRU en décembre 2020 afin d'établir certaines données de l'état initial. Certaines de leurs données proviennent de l'étude d'AMO de la ligne 2 du tramway et du Plan de Déplacement Urbain 2013-2023.

#### 9.3.4.1 Estimation de la demande actuelle

Les valeurs de la part modale automobile issues de différentes sources ont été croisées pour valider les chiffres de l'enquête réalisée par Transitec : information sur le remboursement des abonnements de transport en commun des employés et données de l'INSEE (part modales de mobilité professionnelles vers les communes de Saint-Avertin et de Chambray-lès-Tours).

Un filtre sur les employés de l'hôpital Trousseau a ensuite été réalisé.

Il a été considéré que 85% du personnel (hors 24/24), des étudiants et des visiteurs utilisent la voiture pour se rendre à l'hôpital Trousseau actuellement.

Une part modale automobile légèrement plus élevée a été considérée pour les soignants 24/24 (+5pt, soit 90%).

La part des patients venant en voiture est considérée comme plus importante : 90% pour les patients « hors urgence » et 100% pour les patients « urgences ».

#### 9.3.4.2 Les effectifs et pratiques de mobilités considérés

Les hypothèses suivantes ont été retenues à partir de retours d'expérience Transitec :

- répartition des hospitalisations : 1/3 urgences, 2/3 hors urgences,
- estimation du nombre de visiteurs : environ 40% du nombre de patients.

### 9.3.5 COMMODITES DU VOISINAGE

#### 9.3.5.1 Vibrations, odeurs et émissions lumineuses

Les observations de terrain effectuées ont permis de caractériser les vibrations, odeurs et émissions lumineuses du site.

#### 9.3.5.2 Qualité de l'air

Une étude spécifique a été réalisée par Technisim en 2021. Les informations concernant la qualité de l'air ont été récoltées par auprès de :

- l'Aasqa (Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air) locale,
- Lig'Air,
- divers documents de planification relatifs à l'air.

#### 9.3.5.3 Ambiance sonore

La caractérisation de l'ambiance sonore initiale du site a été réalisée à partir des cartes de bruits stratégiques de la DDT 37 ainsi que des mesures acoustiques réalisés par TPFi en 2019.

##### a) *Bruit environnemental*

#### Le niveau de pression acoustique continu équivalent (LAeq)

C'est la valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit continu stable qui donnerait la même énergie acoustique qu'un bruit à caractère fluctuant, pendant un temps donné.

$$Leq(t1,t2)=10\log\left(\frac{1}{t2-t1}\int\frac{p^2(t)}{po^2}dt\right)$$

(t1, t2) : durée de calcul du Leq

p(t) : pression acoustique instantanée pondérée A

po : pression acoustique de référence (20 µ Pa (micro pascal))

#### Le niveau instantané maximum (LAmax)

C'est le niveau sonore en dB(A) de la seconde la plus bruyante lors d'un survol d'aéronef.

#### Niveau acoustique fractile LAN,τ

C'est le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré. Il est appelé Niveau acoustique fractile.

Par exemple, le LA 90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesurage avec une durée d'intégration égale de 1s.

#### Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondéré A est intégré et moyennée.

#### Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

#### Le 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 et éloignées.

#### Le bruit particulier

Composante de 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.

#### Le bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

#### Le bruit impulsionnel

Bruit consistant en une ou plusieurs impulsions d'énergie acoustique, ayant chacune une durée inférieure à environ 1 s et séparée(s) par des intervalles de temps supérieurs à 0,2 s.

#### L'émergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande de fréquence.

##### b) *Mesures de bruit*

Les mesures acoustiques permettent de déterminer l'état sonore initial du site étudié. Les mesures sont réalisées suivant l'application de la norme NF S 31-010 relative « à la caractérisation et au mesurage du bruit de l'environnement ».

Dans le cadre du projet, il est retenu des emplacements de mesures représentatifs des zones les plus exposées au bruit des hélicoptères. Les mesures acoustiques permettent de caractériser l'ambiance sonore de chacune de ces zones.

Les emplacements des mesures sont établis en concertation avec le maître d'ouvrage et prennent en compte l'ensemble des situations étudiées. Les emplacements sont conformes aux exigences des normes.

Les mesures de bruit sont réalisées en champ libre. Elles sont réalisées avec des sonomètres de type intégrateur à LAeq court de classe 1. Les microphones seront équipés d'une boule anti-vent. Lors de la réalisation des mesures, l'ensemble du matériel est calibré avec un calibre de classe 1.

Durant les mesures, on enregistre les conditions météorologiques à la station la plus proche.

Lors des mesures, il est enregistré le niveau sonore global et niveaux sonores fractiles (L90, L50, L10, L5). L'ensemble des mesures est traité afin d'établir pour chaque emplacement les niveaux de bruit brut réglementaires LAeq (6h/22h), LAeq (22h/6h).

Chaque mesure de bruit fait l'objet d'une fiche technique de mesures intégrant les données suivantes : l'objet des mesures, le détail de la chaîne de mesurage (nature, marque, type, n° de série), la durée de la mesure, l'emplacement des mesures





sur une photographie, la date à laquelle les mesures ont été effectuées et le nom de l'opérateur, les niveaux sonores bruts enregistrés, les niveaux sonores après analyse et corrélation avec les différentes sources de bruit, l'évolution temporelle du signal de la mesure.

c) Hypothèse concernant la puissance acoustique des hélicoptères

Dans le cadre de l'étude, il est pris comme hypothèse l'utilisation d'un hélicoptère de type EC 155 B1 de la société Airbus Helicopters.

Suivant les mesures réalisées proche de l'hélicoptère existante pendant les phases de décollage et d'atterrissage, la puissance acoustique de cet hélicoptère est estimée à 131 dB(A).

d) Hypothèse concernant les mouvements des hélicoptères sur une année

Dans le cadre de l'étude d'impact, il a été établi le nombre de mouvements moyen des hélicoptères sur la station actuelle de l'hôpital Trousseau de l'année 2008 et 2019.

Ces données sont regroupées dans le tableau ci-dessous. En l'absence de données entre les mouvements de jour et de nuit, il est proposé de retenir la répartition suivante : 15% pour la période nuit et 85% pour la période de jour. Cette répartition est couramment observée sur les hélistations des autres établissements de santé.

Année	Nombre de mouvements annuel	Nombre de mouvement jour	Nombre de mouvement nuit	Nombre de mouvement/jour	Nombre de mouvement/nuit
2008	2206	1875	331	5.1	0.9
2009	2434	2069	365	5.7	1
2010	2434	2069	365	5.7	1
2011	2574	2188	386	6	1.1
2012	2580	2193	387	6	1.1
2013	2446	2079	367	5.7	1
2014	2768	2353	415	6.4	1.1
2015	3806	3235	571	8.9	1.6
2016	2406	2045	361	5.6	1
2017	2358	2004	354	5.6	1
2018	2474	2102	371	5.8	1
2019	2258	1919	339	5.3	0.9
<b>Moyenne de 2008 à 2019</b>	<b>2562</b>	<b>2178</b>	<b>384</b>	<b>6</b>	<b>1</b>

Dans le cadre de l'étude de l'impact de l'hélicoptère existante et afin de calculer le niveau LAeq en période diurne et nocturne, nous avons pris comme hypothèse un nombre de 6 passages en période diurne et de 1 passage en période nocturne.

e) Calculs des niveaux sonores particulier lies aux mouvements des hélicoptères pour l'hélicoptère existante

Pour chaque position d'un hélicoptère durant son mouvement correspondant à l'exploitation de l'hélicoptère existante, il est calculé le niveau de bruit particulier pour les zones retenues dans le cadre de l'étude.

Dans le cadre des calculs, il est également calculé les niveaux sonores de bruit ambiant LAeq des mouvements des hélicoptères sur les périodes diurne et nocturne en prenant le trafic moyen annuel sur ces périodes.

### 9.3.6 LA SANTE HUMAINE

#### 9.3.6.1 Pollution de l'air

Les données concernant l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique proviennent en partie du rapport « Evaluation de l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine » de l'Institut de Veille Sanitaire Santé environnement publié en 2008.

Les données d'analyse de la population proviennent de l'INSEE.

#### 9.3.6.2 Nuisances acoustiques

Les effets du **bruit** sur la santé humaine ont été listés sur la base des sites internet du Ministère de la Santé et des Sports (<http://www.sante-sports.gouv.fr/bruit-et-sante,4626.html>) et de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail ou AFSSET ([http://www.afsset.fr/index\\_2009.php](http://www.afsset.fr/index_2009.php)).

Les documents suivants de l'AFSSET ont notamment été utilisés :

- **Impacts sanitaires du bruit – Etat des lieux – Indicateurs bruit et santé** (novembre 2004),
- **Effets biologiques et sanitaires du bruit** – comment lutter contre le bruit : synthèse (octobre 2007).

Les effets de la **pollution atmosphérique** sur la santé humaine ont été détaillés sur la base des sites internet du Ministère de la Santé et des Sports (<http://www.sante-sports.gouv.fr/bruit-et-sante,4626.html>), de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail ou AFSSET ([http://www.afsset.fr/index\\_2009.php](http://www.afsset.fr/index_2009.php)), de l'Observatoire Régional de la Santé en PACA (<http://www.orspaca.org/>) et de l'Institut National de Veille Sanitaire ou INVS ([www.invs.sante.fr/](http://www.invs.sante.fr/)).

Les documents suivants de l'ANSES ont notamment été utilisés :

- Impacts sanitaires du bruit – Etat des lieux – Indicateurs bruit et santé (novembre 2004),
- Effets biologiques et sanitaires du bruit – comment lutter contre le bruit : synthèse (octobre 2007).

#### 9.3.6.3 Pollution des sols et de l'eau

Les données concernant la pollution des sols ont été récoltées auprès :

- du rapport de la DREAL Centre Val de Loire « les cahiers cartographiques du Profil Environnemental Régional » publié en octobre 2015,
- du diagnostic de pollution des sols réalisé en 2019 par l'APAVE,
- le portail Géorisques et Infoterre pour les sites BASOL, BASIAS et SIS.

Les données concernant la qualité des eaux consommées proviennent de Tours Métropole et de l'Agence Régionale de Santé (ARS) Centre-Val-de-Loire.

### 9.3.7 LE PATRIMOINE ET LE PAYSAGE

#### 9.3.7.1 Le patrimoine

L'atlas des patrimoines permet de localiser l'ensemble des éléments patrimoniaux sur le site interactif <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>.

#### 9.3.7.2 Aspect paysager

La démarche bibliographique a tout d'abord consisté à exploiter les documents réalisés pour le compte de la DREAL, de la DDT et du Conseil Départemental 37 sur les paysages du département d'Indre et Loire et notamment l'*Atlas des Paysages de l'Indre et Loire*, ainsi que les éléments issus des différents rapports d'urbanisme et d'analyse du paysage (rapport de présentation et évaluation environnementale) des PLU et du SCoT.

La notice paysagère émise par Devillers & associés a aussi été consultée.

Des visites de terrain ont permis de valider les enjeux mis en évidence, d'identifier les différentes composantes du paysage local et les vues proches et éloignées sur et depuis la zone d'étude.

Des reportages photographiques ont été réalisés lors de ces missions de terrain.



## 9.4 CARACTERISATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES ASSOCIEES

La caractérisation des impacts du projet sur l'environnement est basée sur la mise en parallèle des données initiales avec les caractéristiques du projet, sur les conditions de respect de la réglementation en vigueur et sur l'expérience du bureau d'études TPFi dans la conduite d'études d'impact et de l'étude d'impact acoustique, du bureau d'études Biotopie dans la conduite du volet milieu naturel des études d'impact, du bureau d'études Technisim pour la réalisation de l'étude des risques sanitaires et du bureau d'études Transitec pour la réalisation de l'étude de trafic.

Les sous-chapitres suivants ne traitent que des thèmes pour lesquels une méthodologie spécifique notable a été employée.

### 9.4.1 LES EFFETS DU PROJET SUR LA QUALITE DE L'AIR

La description des impacts du projet sur la santé humaine a été menée par Technisim dans une Etude des Risques Sanitaires.

#### 9.4.1.1 Identification et caractérisation des rejets atmosphériques

Les données sur les rejets atmosphériques leur ont été transmises par TPFi.

Les données sur le trafic proviennent de l'étude de trafic réalisée par Transitec. Les émissions polluantes issues de ces trafics sont calculées à l'aide du modèle COPERT V. Dans la suite des calculs, il a été retenu de manière conservatrice les émissions maximales par polluants.

#### 9.4.1.2 Prise en compte des autres sources d'émission

Les données concernant le trafic des voies de circulation alentours proviennent des cartes de la DREAL pour l'année 2015. Les émissions polluantes issues de ces trafics sont calculées à l'aide du modèle COPERT V.

#### 9.4.1.3 Devenir des émissions dans l'environnement – Simulation numérique

Le devenir des émissions atmosphériques dans l'environnement est estimé à l'aide d'une modélisation numérique.

Afin de prendre en compte les effets de la gravité sur la dispersion des poussières ainsi que les effets du terrain, les modélisations ont été effectuées à l'aide du modèle Lagrangien AUSTAL2000.

##### • Présentation du modèle utilisé

Les calculs de dispersion atmosphérique doivent permettre d'évaluer la qualité de l'air aux alentours des sources des rejets atmosphériques.

La répartition de la charge de polluants est calculée sur la base des taux d'émissions prévisionnels, des données météorologiques et la topographie.

Afin d'appréhender les effets du terrain sur la dispersion atmosphérique, il sera utilisé un modèle Lagrangien, en l'occurrence le modèle AUSTAL2000.

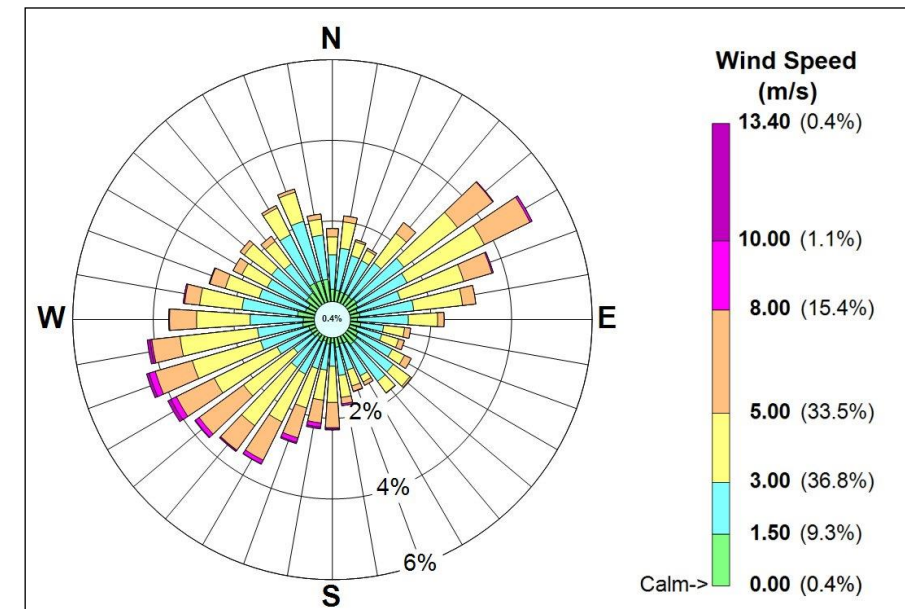
Ce modèle a été développé pour le compte du Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Ministère Fédéral allemand en charge de l'Environnement et de la sûreté nucléaire) et répond aux exigences techniques présentées dans l'annexe III du TA-LUFT [Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft].

AUSTAL2000 est un modèle de suivi des particules Lagrangiennes qui contient son propre modèle de champ de vents diagnostique (TALdia). Le modèle prend en compte l'influence de la topographie sur le champ de vent (3D) et donc sur la dispersion des polluants.

Il est intéressant de retenir que, depuis 2002, la réglementation allemande a instauré AUSTAL2000 comme modèle officiel de référence.

##### • Définition des données météorologiques

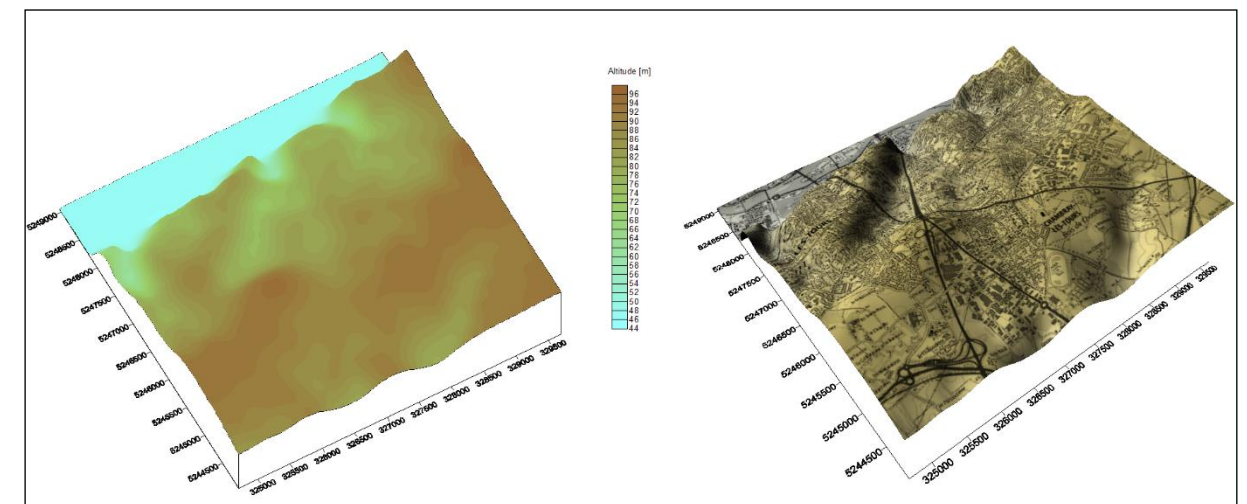
Les données utilisées pour la simulation proviennent des données de la station « Aéroport de Tours - Val de Loire » pour l'année 2016.



Rose des vents utilisée pour les modélisations

##### • Données topographiques

Le terrain numérique généré à partir des données de l'IGN [BD-ALTI] et servant aux calculs est illustré sur la figure ci-dessous.



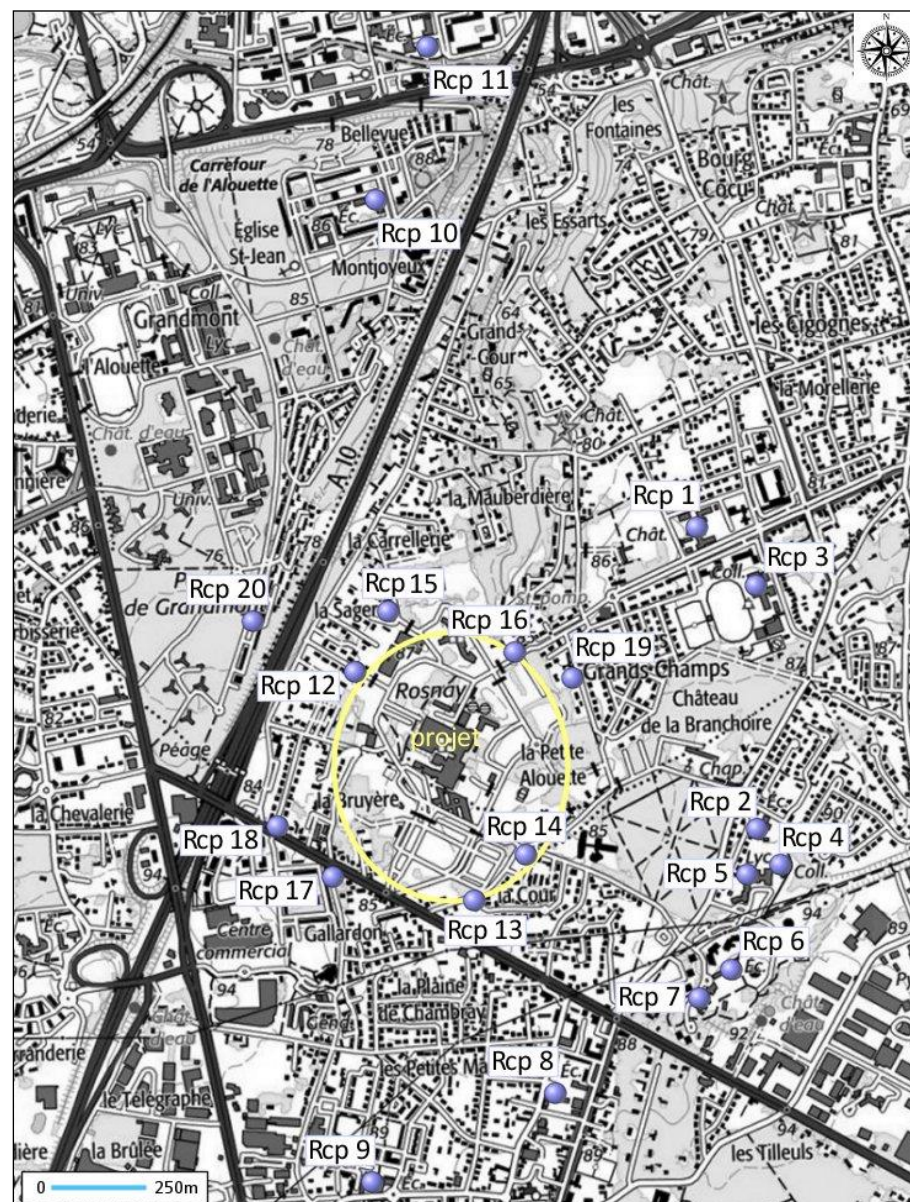
Modèle Numérique de Terrain (MNT)

Le modèle AUSTAL2000 dispose d'un préprocesseur permettant de traiter les données météorologiques et de générer le champ de vents.

##### • Grille de calculs

La grille de calcul considérée est un parallélépipède de 5,0 km sur 5,0 km – taille des mailles 50 mètres sur 50 mètres. Il est également considéré vingt récepteurs ponctuels. Ceux-ci sont repérés sur la figure ci-après.





Emplacements des récepteurs

## 9.4.2 LES EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

La description des différents types de pollution a été réalisée sur la base du guide technique SETRA d'août 2007 *Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux*.

Les mesures en phase chantier prennent en compte le guide technique SETRA de juillet 2007 *Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique – management environnemental et solutions techniques*.

## 9.4.3 LES EFFETS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée,
- les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure,

- les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

L'article L.122 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact « ...les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement... ».

### 9.4.3.1 Mesures d'évitement et de réduction

Ces mesures visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet.

La mise en place des mesures d'évitement correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception,
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement,
- son lieu d'implantation.

### 9.4.3.2 Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement. Ces mesures peuvent venir en complément afin de renforcer les effets de mesures d'évitement, réduction ou de pérenniser les mesures compensatoires.

### 9.4.3.3 Mesures compensatoires

La proposition de mesures compensatoires ne peut être envisagée que si les 2 conditions suivantes sont réunies : il n'existe aucune alternative possible pour le projet et le projet se réalise pour des raisons impératives d'intérêt public. »

### 9.4.3.4 Rencontre avec la LPO et la SEPANT

Le CHRU a rencontré la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et l'Association d'Etudes, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine (SEPANT), lors d'une réunion le 19 mai 2021, afin de mesurer les enjeux du site et de définir les mesures de la séquence ERC à mettre en place pour atténuer les impacts du projet sur le patrimoine naturel.

## 9.4.4 REALISATION DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

L'ensemble de l'étude acoustique a été réalisée par TPFi en juillet 2021. Elle a été réalisée à partir de mesures et simulations.

### 9.4.4.1 Simulations acoustiques

Les simulations acoustiques permettent d'établir l'impact acoustique du mouvement des hélicoptères (atterrissage, décollage, approche) sur les zones les plus exposées situées autour de la future hélistation.

Les calculs sont réalisés à partir du logiciel Acouspropa.

Le bruit généré par les mouvements des hélicoptères est établi à partir d'un ensemble de points sources considérés comme ponctuelles et placés tous les 60 mètres sur le profil de pente à 4,5 % le long de l'axe central correspondant au cône de vol des hélicoptères en prenant en compte les phases d'approche, d'atterrissage et de décollage. Cette méthode est la plus défavorable pour les zones étudiées car les points sources se trouvent à une distance minimale des zones étudiées.

La puissance de chaque source correspond à la puissance acoustique estimée à partir des mesures de bruit réalisées proche de l'hélistation existante.

Pour chaque zone étudiée, il est calculé un niveau de bruit L<sub>Amax</sub>. Suivant la répartition entre le trafic jour et le trafic nuit, il est calculé les niveaux sonores L<sub>den</sub> et L<sub>Aeq</sub> (22h-6h).





9.4.4.2 Hypothèse concernant la puissance acoustique des hélicoptères

Dans le cadre de l'étude, il est pris comme hypothèse l'utilisation d'un hélicoptère de type EC 155 B1 de la société Airbus Helicopters.

Suivant les mesures réalisées proche de l'hélistation existante pendant les phases de décollage et d'atterrissage, la puissance acoustique de cet hélicoptère est estimée à 131 dB(A).

9.4.4.3 Hypothèse concernant les mouvements des hélicoptères sur une année

Dans le cadre de l'étude de l'impact de l'hélistation en phase chantier et afin de calculer le niveau LAeq en période diurne et nocturne, nous avons pris comme hypothèse 6 passages en période diurne et 1 passage en période nocturne. A noter que nous avons pris comme hypothèse qu'il n'y a pas d'augmentation de trafic entre l'hélistation existante et l'hélistation en phase chantier.

Dans le cadre de l'étude de l'impact de l'hélistation du projet et afin de calculer le niveau LAeq en période diurne et nocturne, nous avons pris comme hypothèse 6 passages en période diurne et 1 passage en période nocturne. A noter que nous avons pris comme hypothèse qu'il n'y a pas d'augmentation de trafic entre l'hélistation existante et l'hélistation du projet.

9.4.4.4 Calculs des niveaux sonores particulier liés aux mouvements des hélicoptères pour l'hélistation provisoire et l'hélistation du projet

Pour chaque position d'un hélicoptère durant son mouvement correspondant à l'exploitation de l'hélistation existante, il est calculé le niveau de bruit particulier pour les zones retenues dans le cadre de l'étude.

Dans le cadre des calculs, il est également calculé les niveaux sonores de bruit ambiant LAeq des mouvements des hélicoptères sur les périodes diurne et nocturne en prenant le trafic moyen annuel sur ces périodes.

9.4.5 **LES EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE HUMAINE**

L'étude de l'impact des rejets d'une installation sur la santé des populations est établie à l'aide d'une EQRS [Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires]. L'objectif de la démarche est l'identification et l'estimation des risques pour la santé des populations vivant des situations environnementales dégradées (que cela provienne du fait des activités humaines ou bien du fait des activités naturelles). L'EQRS permet de calculer : soit un pourcentage de population susceptible d'être touchée par une pathologie, soit un nombre de cas attendus de maladie. L'impact sanitaire peut ainsi être déterminé.

Dans la présente étude, l'EQRS a été menée par Technisim selon les documents suivants :

- le guide de l'InVS de 2007 « Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires »,
- le guide de l'INERIS de 2003 sur « l'Évaluation des Risques Sanitaires dans les études d'impact des ICPE »,
- le guide de l'INERIS de 2013 « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires ».

• **Etape n°3 : Evaluation des expositions – calcul des doses journalières**

Pour l'inhalation, la dose journalière est effectivement une concentration inhalée. Comme on considère des expositions de longue durée, on s'intéresse à la concentration moyenne inhalée par jour. Celle-ci se calcule à l'aide de la formule ci-après :

$$\sum_i [(Ci \times ti)] \times F \times \frac{T}{Tm}$$

<b>Ci</b>	Concentration moyenne inhalée	[µg/m³]
<b>ti</b>	Fraction du temps d'exposition à la concentration Ci pendant une journée	[Sans dimension]
<b>F</b>	Fréquence ou taux d'exposition => nombre annuel d'heures ou de jours d'exposition ramené au nombre total annuel d'heures ou de jours	[Sans dimension]
<b>T</b>	Nombre d'années d'exposition	[années]
<b>Tm</b>	Période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée	[année]

Pour l'ingestion, la dose totale d'exposition est calculée à l'aide de la relation suivante.

$$DJE_{TOTALE} = DJE_{sol} + \sum_i DJE_i$$

Avec

DJE<sub>TOTALE</sub>

Dose journalière totale d'exposition

[mg/(kg.jour)]

DJE<sub>sol</sub>

Dose d'exposition par ingestion du sol

[mg/(kg.jour)]

$$= (Qs \times Cs \times Bs) / P \times F / 365$$

Qs :	Quantité de sol ingéré par jour par la cible	[g/jour]
Cs :	Concentration de polluant dans le sol	[mg/kg]
Bs :	Facteur de biodisponibilité du polluant	[-]
F :	Nombre de jours d'exposition par an	= 365
P :	Poids de la cible	[kg]

$$DJE_i$$

Dose d'exposition liée à l'ingestion de l'aliment i (i : légume, légumes-feuilles, etc.)

$$= (Qi \times Ci \times Fi) / P \times F / 365$$

Qi :	Quantité d'aliment i considéré ingéré par jour par la cible	[g/jour]
Ci :	Concentration de polluant dans l'aliment i considéré	[mg/kg]
Fi :	Fraction d'aliment i provenant de la zone d'exposition	= 1
F :	Nombre de jours d'exposition par an	= 365
P :	Poids de la cible	[kg]

Pour les effets sans seuils, les DJE sont calculées pour les différentes classes d'âge. Pour une classe d'âge donnée :

$$DJE_{TOTALE} = \left( DJE_{sol} + \sum_i DJE_i \right) \times \frac{T_j}{70}$$

Avec

T<sub>j</sub>

Durée d'exposition associée à la classe d'âge j [année].

9.4.6 **LES EFFETS DU PROJET SUR LES INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS**

L'étude de l'impact du projet sur la circulation aux horizons 2028 et 2040 a été réalisée par Transitec dans leur étude de trafic réalisée en 2021.

Les profils horaires d'entrées-sorties sont utilisés pour la génération de trafic en situation projetée (horizon 2028). Les données d'entrée (nombre d'employés, patients, visiteurs..., pratiques de mobilités, etc.) ont été ajustées pour estimer le trafic à l'horizon 2028.

9.4.6.1 Restructuration des hôpitaux

L'augmentation du nombre d'employés, de patients et visiteurs sur le site Trousseau (NHT et NHC) est ensuite pris en compte dans la génération de trafic.

9.4.6.2 Évolution des pratiques de mobilité

Au global, l'enquête réalisée par Transitec restitue une évolution des parts modales en faveur des modes alternatifs à la voiture, notamment en faveur du tramway qui desservira l'hôpital à l'horizon projeté. L'évolution semble crédible en termes de report.

9.4.6.3 Trafic à l'heure de pointe du matin (HPM) et à l'heure de pointe du soir (HPS)

L'estimation avec une répartition nord-sud inchangée : 20% / 80% dans un premier temps ; Remarque : d'après l'enquête, 40% des personnes utilisant un véhicule souhaiteraient entrer par le nord.

9.4.6.4 Réduction capacitaire liée au projet de tramway

L'étude d'AMO de la ligne 2 du tramway considère que les réductions capacitaires sur l'avenue de la République induiront une réduction de trafic d'environ 100 véhicules dans chaque sens sur l'avenue de la République, à l'heure de pointe du soir. Au regard des volumes générés par l'hôpital, la densification de la circulation sur l'axe entrainera des reports à plus large échelle d'une partie du trafic de transit également à l'heure de pointe du matin. Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- moins 100 véh/h/sens à l'HPM,
- moins 100 véh/h/sens à l'HPS.





9.4.6.5 Évolution du trafic à l'horizon 2040

Les hypothèses considérées pour l'évolution du trafic de transit sur l'avenue de la Républiques sont les suivantes :

- un trafic moyen journalier de l'ordre de 10 à 15'000 véh/jour sur l'avenue de la République,
- pas d'évolution du réseau TC à proximité du secteur,
- hypothèse d'évolution du trafic de transit de l'ordre de +0,5%/an entre 2017 et 2040 → une hypothèse d'augmentation limitée au regard du volontarisme du PDU.

9.5 DIFFICULTES RENCONTREES

Les principales difficultés rencontrées pour la réalisation de cette étude d'impact sont liées aux nombreux enjeux du secteur d'étude, qu'ils soient :

- liés au patrimoine naturel, avec la présence d'espèces protégées,
- de santé publique, tant via le fonctionnement du CHRU en phase travaux que des risques de pollutions de l'air ou de dégradation de l'ambiance sonore,
- urbanistiques : DTA, SCOT, PLU, ...etc,
- de trafic, avec les modifications liées au projet et l'anticipation des autres projets du secteur, notamment la ligne n°2 du tramway.

La présente étude d'impact a ainsi nécessité des études spécifiques réalisées par les bureaux spécialisés :

- géotechniques,
- écologiques,
- pédologique,
- air/santé,
- acoustique,
- de trafic.

9.5.1 ZOOM SUR : L'EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est segmentée en quatre étapes qui sont respectivement sujettes à des incertitudes spécifiques [Hubert, 2003].  
Le tableau ci-après schématise les différentes étapes et les incertitudes qui leur sont associées.

<b>Étape 1 : Identification du danger</b>  <i>Quels sont les effets néfastes de l'agent et son mode de contact ?</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– interaction de mélanges de polluants,</li><li>– produits de dégradation des molécules mal connus,</li><li>– données pas toujours disponibles pour l'Homme ou même l'animal.</li></ul>
<b>Étape 2 : Choix de la VTR</b>  <i>Quelle est la relation entre la dose et la réponse de l'organisme ?</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– extrapolation des observations lors d'expérimentation à dose moyenne vers les faibles doses d'exposition de populations,</li><li>– transposition des données d'une population vers une autre (utilisation de données animales pour l'Homme),</li><li>– analogie entre les effets de plusieurs facteurs de risques différents (analogie entre différents polluants).</li></ul>
<b>Étape 3 : Estimation de l'Exposition</b>  <i>Qui, où, combien et combien de temps en contact avec l'agent dangereux ?</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– difficulté à déterminer la contamination des différents médias d'exposition (manque ou erreur de mesure, variabilité des systèmes environnementaux, pertinence de la modélisation),</li><li>– mesure de la dose externe, interne et biologique efficace,</li><li>– difficulté pour définir les déplacements, temps de séjours, activité, habitudes alimentaires de la population.</li></ul>
<b>Étape 4 : Caractérisation du risque</b>  <i>Quelle est la probabilité de survenue du danger pour un individu dans une population donnée ?</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>– méconnaissance de l'action de certains polluants (VTR non validées),</li><li>– hypothèses posées en termes de dispersion des polluants influencent le résultat,</li><li>– calcul de l'impact sanitaire qui rajoute un niveau d'incertitude.</li></ul>

• **Identification des dangers**  
L'identification des dangers est une démarche qualitative initiée par un inventaire des différents produits susceptibles de provoquer des nuisances d'ordre sanitaire.  
À ce stade, les incertitudes sont liées au défaut d'information et aux controverses scientifiques.

A l'égard du présent dossier, l'EQRS a porté sur les polluants dont les effets sont connus. Les autres ont été exclus de la démarche car les substances ont été jugées non pertinentes ou bien tout simplement car l'information n'existe pas.  
Ces substances n'ont pas encore de facteurs d'émission, mais la proximité des valeurs de référence avec les teneurs ambiantes et/ou la sévérité des effets sanitaires conduit les spécialistes à recommander des recherches sur leurs facteurs d'émission.

• **Évaluation de la toxicité**  
L'identification exhaustive des dangers potentiels pour l'Homme, l'incertitude liée à des substances non prises en compte dans l'évaluation et la possibilité d'interaction de certains polluants tendent à sous-estimer le risque en raison du manque de connaissances et de données dans certains domaines.  
Par ailleurs, les études toxicologiques et épidémiologiques présentent des limites. En effet, les VTR sont établies principalement à partir d'études expérimentales chez l'animal mais également à partir d'études et d'enquêtes épidémiologiques chez l'Homme. L'étape qui génère l'incertitude la plus difficile à appréhender est sans doute celle de la construction des relations dose-réponse, étape initiale de l'établissement des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR). Il est rappelé que pour le cas des produits cancérogènes sans effet de seuils, ces VTR sont considérées comme étant des probabilités de survenue de cancer excédentaire par unité de dose.  
Lorsque les VTR sont établies à partir de données animales, l'extrapolation à l'Homme se réalise en général en appliquant des facteurs de sécurité (appelés aussi facteurs d'incertitude ou facteurs d'évaluation) aux seuils sans effets néfastes définis chez l'animal.  
Lorsque la VTR est établie à partir d'une étude épidémiologique conduite chez l'Homme (par exemple sur une population de travailleurs), l'extrapolation à la population générale se construit également en appliquant un facteur de sécurité afin de tenir compte notamment de la différence de sensibilité des deux populations.  
En somme, les facteurs de sécurité ont pour but de tenir compte des incertitudes et de la variabilité liée à la transposition inter-espèces, à l'extrapolation des résultats expérimentaux ou aux doses faibles, et à la variabilité entre les individus au sein de la population.  
Ces facteurs sont variables d'une substance à une autre. Pour certains, il n'existe tout simplement pas de facteur de quantification en l'état actuel des connaissances.

• **Évaluation de l'exposition**  
Quatre types d'incertitudes peuvent être associés à l'évaluation de l'exposition.  
Ces incertitudes portent sur :

- la définition des populations et des usages,
- les modèles utilisés,
- les paramètres,
- les substances émises par les sources de polluants considérées.

Les phénomènes intervenant dans l'exposition des populations à une source de polluants dans l'environnement sont très nombreux. Le manque de connaissances et les incertitudes élevées autour de certains modes de transfert des polluants dans l'atmosphère amènent ainsi à utiliser des représentations mathématiques simples pour modéliser la dispersion. À noter que ces représentations mathématiques induisent des incertitudes difficilement quantifiables.

• **Caractérisation du risque**  
Dernière étape de l'EQRS : la caractérisation du risque. Ce dernier étant défini ici à l'image d'une 'éventualité' d'apparition d'effet indésirable. Pour les produits cancérogènes sans effet de seuils, la quantification du risque consiste à mettre en relation les VTR et les doses d'exposition (pour les différentes voies d'exposition identifiées) afin d'arriver à une prédiction sur l'apparition de cancers au sein d'une population exposée. Les incertitudes inhérentes à cette étape concernent, outre les modèles conceptuels utilisés pour estimer les doses pour les voies d'exposition considérées, les valeurs numériques des facteurs d'exposition qui influencent les résultats des calculs de dose (facteur d'ingestion, fréquence et durée d'exposition, poids corporel, etc...).  
Par ailleurs, il faut garder à l'esprit que les expositions moyennes calculées se basent sur des hypothèses très pénalisantes et très éloignées de la réalité pour le scénario « résident ». En effet, on considère que l'individu exposé est présent dans un même lieu, 24h/24, 7j/7 et 365 jours par an, et ce, pendant **30 ans**.  
Ce qui sous-entend que la personne ne quitte jamais son lieu de résidence. Cette hypothèse très pénalisante n'est pas réaliste puisque généralement une personne quitte son lieu de résidence pour ses activités (scolaires, professionnelles ou de loisirs).

9.5.2 ZOOM SUR : LES EFFETS CUMULES

L'analyse des effets cumulés a été soumise à deux difficultés principales :

- établir la liste précise des projets à prendre en compte, la connaissance de l'état d'avancement (abandonné, toujours actif ou réalisé) des projets n'étant pas aisée, notamment pour ce qui est des projets privés,
- récupérer les études d'impacts et dossier de Police de l'Eau des différents projets afin de faire une analyse la plus complète possible.





Dans le cadre du présent projet, il n'a pas été possible de récupérer l'ensemble des dossiers règlementaires établis et l'analyse a donc été réalisée en partie sur la base des avis de l'Autorité Environnementale et des arrêtés de Police de l'Eau.

## 10 AUTEURS DE L'ETUDE

Cette étude d'impact a été réalisée par :



Le tableau ci-après précise la composition de l'équipe d'étude.

Nom	Qualité	Qualification
Sandrine BARRALIS	Directrice de projet	<i>Sciences Territoriales et aménagement du territoire</i>
Géraldine GRAILLE-PARIS	Chef de projet / Contrôle qualité	<i>Ingénieur agronome</i>
Joanna BUREL	Chargé d'études en environnement	<i>Bachelor en Biologie Master en Sciences Environnementales</i>
Thomas GARNOTEL	Ingénieur d'études	<i>Urbanisme, aménagement et environnement</i>

Le **volet Patrimoine Naturel** a été réalisé par Biotope.

Nom	Qualité
Céline BERNARD	Responsable du projet
Ludivine DOYEN	Contrôleur qualité

Les études qui ont servies de références à la présente étude d'impact sont précisées dans le tableau suivant.

Étude	Auteur	Date
Schéma directeur immobilier Trousseau, notice descriptive	Tracés urbains, CAXS, A2i	Février 2018
Études géotechniques G2AVP	Géotechnique SAS	Avril 2019
Proposition d'insertion de stationnements extérieurs	AIA	Avril 2019
Etude pollution	Apave	Octobre 2019
Rapport de mesures acoustiques –Etat initial	TPFi	Octobre 2019
Diagnostic technique	AIA	Octobre 2019
Dialogue citoyen	CHRU Tours	Janvier 2021
Etude paysagère	Devillers & associés	Janvier 2020
Prédiagnostic écologique	Biotope	Octobre 2020
Etude trafic	Transitec	Avril 2021
Etude air/santé	Technisim	Juin 2021

Notice hydraulique	TPFi	Juillet 2021
Volet Naturel de l'Etude d'Impact	Biotope	Juillet 2021
Etude acoustique	TPFi	Juillet 2021





# ANNEXE 1 : COURRIER DE LA DDT - DEMANDE AUTORISATION DE DEFRICHEMENT



Tours, le 02 août 2021

Le directeur départemental  
des territoires  
à

Affaire suivie par :  
Mme Christine Lazou  
Service Eau et Ressources Naturelles/ Unité Forêt  
Chargé de mission Forêt  
Tél. : 02.47.70.82.93  
Courriel : christine.lazou@indre-et-loire.gouv.fr

CHRU de TOURS  
Madame Marie-Noëlle GERAIN-BREUZARD  
Directrice générale  
2 boulevard Tonnelé  
37044 TOURS cedex 09

Objet : demande autorisation de défrichement – hors champ

Réf. : 53 – Forêt/611 – Défrichement/51 - Défric libre/2021/CHRU de Tours

PJ :

Madame,

Par courrier en date du 27 juin 2021, vous sollicitez une autorisation de défrichement des parcelles cadastrales n° 182-183-63-64-65-66-67 de la section AR de la commune de Chambray les Tours et des parcelles cadastrales n° 27-28-21 de la section CE de la commune de Saint Avertin, afin de construire le nouvel hôpital Trousseau et Clocheville.

Après examen de votre demande, je vous informe que ces parcelles ne constituent ni un bois ni une forêt. En conséquence les travaux prévus n'entrent pas le champ d'application du code forestier et ne sont pas soumis à autorisation au titre de ce même code.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le directeur,  
Le chef du service eau et ressources naturelles,

  
Thierry JACQUIER

Copie à : M. Ivy MOUCHEL – responsable du projet CHRU de Tours (par courriel)





## ANNEXE 2 : AUTORISATION DE RACCORDEMENT AU RESEAU EAUX PLUVIALES



**DIRECTION DU CYCLE DE L'EAU**  
60 avenue Marcel Dassault  
BP 651 – 37000 TOURS CEDEX 3  
Tél : 02.47.80.11.00

Affaire suivie par : Jean Pierre ROCHON  
☎ : 02 47 21 64 79  
Email : assainissement@tours-metropole.fr

## AUTORISATION DE RACCORDEMENT AU RESEAU EAUX PLUVIALES

Demandeur : CHU de Tours

Adresse du terrain : Avenue de la République  
37170 Chambray-lès-Tours  
Surface parcelle : Cadastre : 272199 m<sup>2</sup>  
(BV projet : 20343 m<sup>2</sup>)  
Cadastrales (N°) : 000CE 27

Dossier N° :

Transmis le :

Nature du projet :

### NATURE DU RACCORDEMENT :

☐ fossé ☐ Ruisseau ☒ canalisation ☐ Néant

### GESTION DES EAUX PLUVIALES

☐ Infiltration

% infiltré : .....

☒ Bassin de rétention enterré

Volume (m3) : **1 867 m3** (Bassin n°1 : 92 m3 + Bassin n°2 : 276 m3 + Bassin 3 : 295 m3 + Bassin 4 : 205 m3 + Bassin 5 : 445 m3 + Bassin n°6 : 325 m3 + Bassin n°8 : 229 m3)

☒ Bassin de rétention à ciel ouvert

Volume (m3) : **2139 m3** (Bassin n°7 : 148 m3 + Bassin n°9 : 47 m3 + Bassin n°10 : 78 m3) .....

☐ Noue

Volume (m3) :

☐ Tranchée drainante

Volume (m3) : ..... Type de Granulats : ..... % de vide : .....

☐ Chaussée réservoir ou drainante

Volume (m3) : ..... Type de granulats : ..... % de vide : .....

☒ Régulation de débit

Litres/s : **24,3 (3 l/s/ha)** Type : **Vortex**

**Cette autorisation est fournie dans le cadre d'une instruction d'un dossier  
« Loi sur l'Eau ».**

Celle-ci ne se substitue pas à une demande de branchement qui sera à faire auprès de la  
Direction du Cycle de l'Eau lors de l'attribution du permis de construire

☒ Avis Favorable

☐ Avis Défavorable

☐ Motif : .....

Le pé .....  
(Nom, cache, .....)

Direction du Cycle de l'eau

Tél : 02 47 33 17 24

Mail : [branchements.euep@tours-metropole.fr](mailto:branchements.euep@tours-metropole.fr)

(A COMPLETER EN LETTRE CAPITALE)

☒ DEMANDE DE BRANCHEMENT

☐ DEMANDE DE SUPPRESSION

AU RESEAU DES

☐ EAUX USEES

☒ EAUX PLUVIALES

☐ Mr ☒ Mme – NOM (obligatoire pour les sociétés) : GERAIN-BREUZARD PRENOM : Marie-Noëlle  
SOCIETE : CHRU de Tours N° SIRET (obligatoire) : 263.700.189  
ADRESSE POSTALE : Avenue de la République  
CODE POSTALE : 37044 COMMUNE : TOURS  
TEL : 02.47.47.47.47 MAIL : dg@chu-tours.fr  
(Les renseignements ci-dessus indiqués seront utilisés pour la facturation des travaux)

**INTERVENANT EXTERIEUR** (facultatif) : (Architecte, Maître d'œuvre, Entreprise, etc...), ayant en charge  
l'implantation du branchement):

Nom : Olivier BEERNAERT Tél : 01.55.52.10.09 Mail : o.beernaert@tpfi.fr

### ADRESSE DU RACCORDEMENT :

Avenue de la République

CODE POSTALE : 37170 COMMUNE : Chambray-lès-Tours

REFERENCE CADASTRALE DE LA PARCELLE : Section : 000 CE N° : 27

SUPERFICIE DE LA PARCELLE : 272199 m<sup>2</sup>

### CETTE DEMANDE FAIT SUITE A : (cocher la case correspondante)

☒ Une autorisation d'urbanisme (permis de construire, déclaration de travaux, permis d'aménager)  
N° de l'arrêté : permis de construire déposé en 2021

☐ Ne fait pas suite à une autorisation d'urbanisme

### Cet immeuble est : (cocher la case correspondante)

☐ Une habitation individuelle

☐ Un groupe d'habitation ou lotissement, qui comporte.....lots.

☒ Un immeuble collectif, qui comporte.....logements

☐ Un établissement industriel, commercial ou artisanal

Préciser l'activité : Centre hospitalier

Cette présente demande sera à retourner, accompagnée d'un plan de masse ou d'un croquis indiquant la position  
souhaitée des branchements et les documents exigés dans l'avis d'urbanisme pour le raccordement des eaux  
pluviales (études de perméabilité, documents, plans etc...) à TOURS METROPOLE VAL DE LOIRE – Direction du  
Cycle de l'eau – 60 avenue Marcel Dassault – CS 30651 – 37206 Tours cedex ou par mail  
« [branchements.euep@tours-metropole.fr](mailto:branchements.euep@tours-metropole.fr) ».

A...Tours....., le 09/07/2021 Directeur des Services Techniques  
et du Patrimoine  
Signature, I. MOUCHEL

**Attention : Toute demande incomplète ne pourra être instruite.**