

MAÎTRE D'OUVRAGE :



MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE :



MAÎTRISE D'ŒUVRE GÉNÉRALE

Aménagement de Chronolignes sur le réseau urbain de transport public de Le Mans Métropole

DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Pièce n° 5

Mémoire en réponse suite à l'avis de la MRAe

Groupement de maîtrise d'œuvre



Codification du document

Projet	Phase	Emetteur	Type	Repère	Numéro	Indice
3CL	APA	MOEG	NT	GL	EI 02-105	A

Contrôle du document			
	ETABLI PAR	VERIFIE PAR	APPROUVE PAR
PRENOM, NOM	Céline BARUTHIO	Gilles RENCK	Olivier THEVENOT
FONCTION	Responsable des procédures administratives	Adjoint au Directeur de Projet	Directeur de Projet
DATE	14/11/2023		
VISA			

DIFF. EXTERNE	MOAD
DIFF. INTERNE	Groupement ENDURANCE

Suivi des modifications			
INDICE	ETABLI PAR	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
A	Céline BARUTHIO	27/10/2023	Document initial

SOMMAIRE

1. Introduction	4
2. Réponses apportées aux recommandations de l'autorité environnementale	5
2.1. Milieux naturels et biodiversité	5
2.1.1. Contenu de l'avis	5
2.1. Prise en compte de l'environnement par le projet – organisation spatiale et consommation d'espace – impact sur les milieux	5
2.1.1. Contenu de l'avis	5
2.1.2. Réponse apportée sur la question des enjeux de la trame verte au regard des alignements d'arbres et de la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser pour les arbres	5
2.1.3. Analyse de la situation pour Bollée	6
2.1.4. Analyse comparée sur le secteur Rostov sur le Don :	6
2.2. Raisons du choix et solutions de substitutions examinées	7
2.2.1. Contenu de l'avis	7
2.2.2. Réponse apportée	7
2.3. Articulation avec les plans et programmes	7
2.3.1. Contenu de l'avis	7
2.3.2. Analyse initiale de la compatibilité du projet avec le PCAET du Pays du Mans	7
2.3.3. Analyse de la compatibilité du projet au regard des indicateurs de suivi et de la contribution du projet à l'atteinte des objectifs fixés.	9
2.3.4. Analyse initiale de la compatibilité du projet avec le PLU de Changé	11
2.3.5. Analyse détaillée du plan de zonage du PLU de Changé	13
2.3.6. Analyse approfondie de la compatibilité du projet avec l'Espace Boisé Classé et la zone N du PLU de Changé	13
2.4. Climat et santé publique	16
2.4.1. Contenu de l'avis	16
2.4.2. Réponse apportée	16

1. Introduction

La présente note est un document complémentaire rédigé dans le cadre de l'instruction des permis d'aménager demandés dans le cadre du projet des Chronolignes.

L'autorité environnementale a été consulté dans le cadre de l'étude d'impact rédigée en respect des articles L122-1 et suivants du code de l'environnement.

L'autorité environnementale, dans son avis rendu le 23 octobre 2023, fait part de ses remarques et formule des recommandations que nous reprenons sous forme d'extraits ci-dessous :

Milieus naturels et biodiversité :

Les inventaires naturalistes se sont déroulés sur un cycle biologique complet sur 2020 et 2021. Vingt-trois habitats ont été identifiés à l'issue des investigations, dominés par les habitats urbains (bâtiments de tous ordres, réseaux routiers, ferroviaire, parcs et jardins ornementaux, alignements d'arbres). Les qualités et fonctionnalités des habitats rencontrés et notamment les alignements d'arbres, ne sont pas suffisamment approfondies. Une espèce végétale protégée a été identifiée aux abords d'un boisement, il s'agit de l'Hélianthème faux-alysson.

La MRAe recommande d'apprécier la fonctionnalité des alignements d'arbres en milieu urbain au regard des enjeux relatifs à la trame verte.

Raisons du choix et solutions de substitutions examinées

3.2 Raisons du choix du projet et solutions de substitutions examinées

Le choix du tracé reprend en tout ou partie le tracé des trois lignes existantes. Le dossier rappelle que l'objectif n'était pas de créer de nouvelles lignes de desserte, mais de conforter celles qui existaient. Le dossier n'aborde cependant pas la question du choix de la motorisation des futurs véhicules, l'annexe relative au bilan carbone du projet affirmant l'usage à 67 % de véhicules au GNV (soit 20 bus) et 33 % de véhicules à l'hydrogène (soit 10 bus).

La MRAe recommande de clarifier la démarche conduisant au choix de la motorisation des véhicules utilisés pour les chronolignes.

Articulation avec les plans et programmes

La MRAe recommande d'approfondir la démonstration de compatibilité du projet avec les objectifs du PCAET et d'étayer celle relative au PLU de Changé.

Prise en compte de l'environnement par le projet – organisation spatiale et consommation d'espace – impact sur les milieux

La MRAe recommande de compléter le dossier sur la démonstration de la mise en œuvre proportionnée de la démarche éviter-réduire-compenser au regard de la fonctionnalité des arbres présents sur les diverses séquences.

Climat et santé publique

La MRAe recommande de préciser la source de l'hydrogène qui alimentera une partie de la flotte de bus articulés.

La consolidation des documents initiaux, notamment l'étude d'impact et la notice de présentation pour la demande d'autorisation environnementale est prévue dans le cadre de la préparation du dossier d'enquête publique, à l'issue de la validation du dossier par les services instructeurs, notamment au titre de l'autorisation environnementale unique et des permis d'aménager.

Le présent mémoire en réponse sera intégré dans le chapitre correspondant de l'étude d'impact et disponible lors de l'enquête publique, en application des textes en vigueur.

2. Réponses apportées aux recommandations de l’autorité environnementale

2.1. Milieux naturels et biodiversité

2.1.1. Contenu de l’avis

La MRAe recommande d’apprécier la fonctionnalité des alignements d’arbres en milieu urbain au regard des enjeux relatifs à la trame verte.

La réponse apportée à la thématique des arbres d’alignement et de leur fonctionnalité est apportée dans le paragraphe ci-après :

2.1. Prise en compte de l’environnement par le projet – organisation spatiale et consommation d’espace – impact sur les milieux

2.1.1. Contenu de l’avis

La MRAe recommande de compléter le dossier sur la démonstration de la mise en œuvre proportionnée de la démarche éviter-réduire-compenser au regard de la fonctionnalité des arbres présents sur les diverses séquences.

2.1.2. Réponse apportée sur la question des enjeux de la trame verte au regard des alignements d’arbres et de la mise en œuvre de la séquence éviter, réduire, compenser pour les arbres

En termes de fonctionnalité de la trame verte, les arbres d’alignements servent essentiellement d’espaces de relais et de refuge entre les espaces « dit » réservoirs.

Ils remplissent ainsi un rôle important dans la fonctionnalité.

Lors de la phase de conception du projet, en amont des présents dossiers d’autorisations et de rédaction de l’étude d’impact, l’ensemble du patrimoine arboré a fait l’objet d’un diagnostic visuel, de son état sanitaire et de son état de conservation, ainsi que la vérification de la présence ou l’absence d’espèces protégées sur les spécimens concernés par le projet.

Aussi, comme indiqué dans le document complémentaire remis aux services instructeurs des dossiers en juin 2023, le « bilan des arbres » d’alignement est ci-dessous :

Séquence concernée	Arbres existants	Arbres conservés	Arbres supprimés	Arbres remplacés / plantés	Total Arbres après projet
Séquence 1	157	135	24	126	261
Séquence 2	28	27	1	352	379
Séquence 3	336	184	152	243	427
Séquence 4	208	43	165	162	205
Bilan global sur les 4 séquences	729	389	342	883	1272
Bilan du nombre d’arbres supplémentaires					543

La décision de porter atteinte au patrimoine arboré a été prise selon les critères décrits ci-dessous, et l’analyse des critères a été menée de la même manière pour tous les tronçons d’aménagement.

La grille d’analyse comprenait les critères suivants :

- Quel est l’état de conservation de l’arbre
- Est-ce que l’aménagement « réglementaire », sécurisé et répondant aux objectifs, permet sa conservation dans de bonnes conditions. Les critères analysés pour chaque tronçon de projet ont été les suivants :
 - largeur de circulation du bus,
 - largeur de circulation des véhicules légers et des poids lourds,
 - sécurité des piétons et des cyclistes,
 - maintien des accès riverains,
 - respect des entrées cochères et des accès aux commerces,
 - contrainte de réseaux enterrés ou aériens
 - état de conservation du patrimoine arboré
 - fonctionnalité des carrefours et fluidité de la circulation du bus
 - possibilité alternative d’aménagement existante en évitant l’arbre : oui ou non
 - le spécimen présente-t-il des signes de présence d’espèces protégées (gîtes, refuges, nourrissage, ...)
 - quel est son rôle dans la trame d’ensemble de l’axe de circulation réaménagé
 - peut-on valoriser davantage le végétal par un nouvel aménagement
- Si l’abattage est nécessaire, quelle est la possibilité de replanter un spécimen à proximité ?
- Quelle sera l’essence à privilégier ?
- Quelle sera sa taille lors de la plantation
- Quel sera son aménagement au sol pour maximiser sa possibilité de développement et de croissance.

Aussi, en collaboration étroite entre l’écologue, le paysagiste et l’équipe de conception de l’aménagement, le nombre d’arbres, après réalisation du projet aura augmenté de plus de 540 arbres, soit environ le double d’arbres présents après le projet que dans la situation actuelle.

En outre, il est également important de rappeler que l’état de santé des arbres a également encouragé, leur remplacement par le biais du projet des Chronolignes, en lieu et place du programme pluri annuel du service compétent de Le Mans Métropole.

Chaque tronçon d’étude du projet a fait l’objet d’une analyse multicritère ayant permis de choisir le type d’aménagement ayant le moins d’incidence sur les enjeux environnementaux, notamment le patrimoine arboré, tout en répondant aux enjeux et aux objectifs du projet.

En outre, en termes de fonctionnalité écologique, les espaces perméables d’espaces verts, présentant une strate de végétation au sol ou arbustive, seront développés dans le cadre du projet des Chronolignes et offriront des espaces de refuge et de relais pour de nombreuses familles d’espèces comme les petits mammifères, les insectes ou encore les oiseaux.

L’association quasi-systématique d’espaces arbustifs ou plantés avec les arbres isolés plantés permettra l’augmentation du potentiel d’accueil des espèces biologiques « urbaines » dans le tissu organisé du tracé des Chronolignes.

Les études paysagères sont annexées au présent document, ainsi que les fiches récapitulatives de l’état sanitaire des arbres.

Voici, ci-dessous, les tableaux comparatifs de bilan entre arbres, conservés, stationnements et aménagements permettant de répondre aux objectifs du projet. Ils ont été réalisés pour la majorité des tronçons étudiés.

2.1.3. Analyse de la situation pour Bollée

	EXISTANT	AVP								
		SOLUTION 1			SOLUTION 2			SOLUTION 3		
		PISTE BIDIRECTIONNELLE Côté Nord			PISTES UNIDIRECTIONNELLES 2m			PISTES UNIDIRECTIONNELLES 1,5m		
Arbres	Nord	Sud	TOTAUX	Taux de restitution	Arbres préservés	Arbres plantés	TOTAL ARBRES	Arbres préservés	Arbres plantés	TOTAL ARBRES
Arbres	173	117	13	130	61	9	70	44	56	100
	31	15	95	110	9	86	95	0	80	80
	204	132	108	240	70	95	165	44	136	180
				+ 18%			-19%			-12%
Stationnements	167	80			40			80		
	73	50			40			45		
	240	130			80			125		
		54%			33%			52%		
Cyclistes	Circulation	-			++			++		

Figure 1 : extrait des analyses multicritères pour les choix d’aménagement, décisions prises ensuite par les instances de Le Mans Métropole – documents de travail de l’AVP qui peuvent différer des solutions retenues

2.1.4. Analyse comparée sur le secteur Rostov sur le Don :

	EXISTANT	AVP			
		Avenue de Rostov-sur-le-Don (Scenario 1)			
	Arbres	Arbres préservés	Arbres plantés	TOTAL ARBRES	
Arbres	TOTAUX	14	14	0	14
	Taux de restitution				+ 0%
Stationnements	TOTAUX	12	8		
	Taux de restitution		67%		
Cyclistes	Piste et bande cyclable	+			

Figure 2 : extrait du scénario 1 d’aménagement de Rostov sur le don - documents de travail de l’AVP qui peuvent différer des solutions retenues

	EXISTANT	AVP			
		Avenue de Rostov-sur-le-Don (Scenario 1)			
	Arbres	Arbres préservés	Arbres plantés	TOTAL ARBRES	
Arbres	TOTAUX	14	14	7	21
	Taux de restitution				+ 50%
Stationnements	TOTAUX	12	0		
	Taux de restitution		0%		
Cyclistes	Piste	++			

Figure 3 extrait du scénario 2 d’aménagement de Rostov sur le Don - documents de travail de l’AVP qui peuvent différer des solutions retenues

Ces tableaux ont été élaborés pour tous les tronçons des 4 séquences d’aménagement des Chronolignes lors de la phase d’élaboration de l’AVP.

2.2. Raisons du choix et solutions de substitutions examinées

2.2.1. Contenu de l'avis

La MRAe recommande de clarifier la démarche conduisant au choix de la motorisation des véhicules utilisés pour les chronolignes.

2.2.2. Réponse apportée

Le choix de motorisation des véhicules pour les Chronolignes est guidé par les critères suivants :

- Le parc de véhicule des Chronolignes existe en partie puisque les lignes correspondent à des lignes existantes. Ces véhicules seront donc utilisés le temps qui leur est attribué et pourront être remplacés une fois qu'ils seront devenus obsolètes et que la flotte de véhicules devra être renouvelée. Il n'est pas apparu pertinent de procéder au renouvellement d'office de la flotte de véhicule avec que ceux qui circulent actuellement peuvent remplir ce rôle dans le cadre des aménagements des Chronolignes.
- L'achat des nouveaux véhicules pour ces Chronolignes s'oriente effectivement vers des bus à hydrogène. Le chiffre de 10 véhicules correspond aux besoins de véhicules nécessaires pour la mise en place des Chronolignes, en réponse au cadencement et à l'amplitude horaire envisagés.

2.3. Articulation avec les plans et programmes

2.3.1. Contenu de l'avis

La MRAe recommande d'approfondir la démonstration de compatibilité du projet avec les objectifs du PCAET et d'étayer celle relative au PLU de Changé.

2.3.2. Analyse initiale de la compatibilité du projet avec le PCAET du Pays du Mans

Objectifs	Fiches action	Compatibilité avec le projet
Axe I : Faire vivre le Plan Climat Air Énergie Territorial		
I.A Suivre et mettre en œuvre le Plan Climat	1. Pérenniser l'ingénierie du Plan Climat	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	2. Structurer et développer des réseaux d'échanges pour favoriser leur résilience aux changements climatiques	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
I.B Mettre en œuvre une stratégie commune SCoT/PCAET	3. Travailler à une traduction des enjeux Air-Énergie Climat dans le SCoT et les documents d'urbanisme locaux (PLUi, PLU, carte communale)	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	4. Structurer un observatoire territorial commun comprenant un dispositif de suivi de la qualité de l'air	Dans le cadre du projet des Chronolignes, des données sur la qualité de l'air ont été relevées, elles peuvent alimenter la base de données locales sur cette thématique.

Axe II : Développer les filières énergétiques propres et renouvelables (EnR)		
II.A Développer la filière solaire	5. Favoriser le développement du solaire photovoltaïque et thermique pour les entreprises et les particuliers via le cadastre solaire	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	6. Inciter les collectivités à adopter un Plan Solaire Énergie (en lien avec l'énergie hydrogène) et les accompagner dans leur mise en œuvre	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
II.B Développer la filière de la méthanisation	7. Accompagner la création d'unités de méthanisation, le développement des usages du biogaz et le réseau de distribution	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	8. Accompagner la création d'unités de micro-méthanisation des biodéchets urbains	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
II.C Faire émerger des projets éoliens	9. Accompagner la création de parcs éoliens sur le territoire en prenant en compte la Trame Verte et Bleue et les paysages	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
II.D Développer les réseaux de chaleur (hors bois énergie)	10. Développer le réseau de chaleur métropolitain et accompagner le développement des réseaux de chaleur	Les travaux des Chronolignes ont été programmés en corrélation avec les travaux du réseau de chaleur urbain.
II.E Développer le bois-énergie	11. Accompagner le développement d'équipements individuels et réseaux de chaleur bois collectifs et individuels	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
Axe III : Repenser les mobilités		
III.A Œuvrer au développement des transports collectifs et des modes actifs	12. Améliorer l'offre et les cadencements TER	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	13. Mettre en place des lignes express métropolitaines et gérer les interfaces avec le réseau et les services de la SETRAM	Objet de la présente étude.
	14. Créer 3 chronolignes	
III.B Encourager les usages de la voiture partagée	15. Encourager les aménagements dédiés au vélo et les démarches de schémas directeurs des modes actifs à l'échelle des intercommunalités avec une logique de réseaux	Les aménagements prévus dans le cadre des Chronolignes participent à la mise en place du projet Chronovélo.
	16. Poursuivre le déploiement des stations « Mou' n'Go » et les services d'autopartage électrique	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	17. Renforcer le réseau d'aires de covoiturage et organiser la mise en relation des covoitureurs	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	18. Poursuivre la mise en place de lignes « Coup d'Pouce »	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes

III.C Favoriser le développement et l'usage des nouvelles énergies propres et durables	19. Favoriser la conversion des véhicules motorisés vers le biogaz, l'électrique, et via des équipements mutualisés (collectivités, entreprises et particuliers)	Les bus des futures Chronolignes seront motorisés exclusivement en GNV et hydrogène.
	20. Développer un écosystème de l'hydrogène	
III.D Encourager des démarches de management de la mobilité	21. Accompagner les entreprises et les administrations dans leurs plans de mobilité	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Accompagner les établissements scolaires dans la mise en place de Pédibus et Vélobus via notamment les dispositifs nationaux et régionaux	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes. Mais le projet sécurise les déplacements pour les cycles et les piétons.
	23. Développer le partage de flottes de véhicules en entreprises et collectivités	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	24. Sensibiliser les citoyens aux diverses solutions de mobilités actives, collectives et renouvelables du territoire	Les actions de concertation pour les Chronolignes ont été le support pour la communication sur tous les modes de transports avec la population.
Axe IV : Favoriser un développement résidentiel et tertiaire sobre en carbone		
IV.A Favoriser un développement sobre en carbone	25. Allier densité et végétalisation dans les opérations d'aménagement et de renouvellement urbain	Le projet des Chronolignes intègre la valorisation paysagère dans les espaces urbains réaménagés.
	26. Réduire la consommation énergétique du patrimoine public et en améliorer le confort thermique	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
IV.B Développer des filières de la construction locale durables	27. Soutenir et accompagner les filières de la construction en matériaux bio-sourcés en lançant des réflexions avec les donneurs d'ordres et maîtres d'ouvrage	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	28. Travailler avec la filière de la construction pour favoriser l'intégration des matériaux de réemploi et améliorer la gestion des déchets de la construction	Les travaux menés pour l'aménagement des Chronolignes fixeront des objectifs en matière de recyclage de matériaux, de filières de réemplois et de gestion des matériaux.
IV.C Accompagner les particuliers vers la transition énergétique et environnementale	29. Agir en faveur de l'amélioration de l'habitat (privé) en lien avec les Projets d'Intérêt Général (PIG) en cours (Département de la Sarthe et Le Mans Métropole)	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes Le projet des Chronolignes dessert le quartier « Sablons » identifié en PNRU.
	30. Mettre en place des dispositifs facilitant la densification douce des espaces déjà bâtis (du type BIMBY, ...)	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes

	31. Mettre en place des expérimentations auprès des particuliers sur la rénovation de l'habitat privé et la sensibilisation aux écogestes	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
Axe V : Renforcer le stockage carbone et la biodiversité		
V.A Développer les pratiques agricoles durables	32. Accompagner les exploitations agricoles vers une agriculture bas carbone	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	33. Favoriser la plantation et l'entretien de haies	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
V.B Renforcer la Trame Verte et Bleue	34. Développer la Trame Verte et Bleue urbaine	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	35. Créer un fond carbone local avec les acteurs locaux (publics, privés) pour soutenir les actions en faveur du stockage carbone des haies, forêts et espaces boisés	Le projet prévoit des espaces verts plantés, essentiellement pour des arbres d'alignement.
	36. Instituer une démarche collective et territoriale sur la gestion de la ressource forestière	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes Le projet des Chronolignes ne porte pas atteinte aux espaces agricoles, naturels et forestiers.
Axe 6 : Entreprendre, produire et consommer durablement pour un territoire économe en ressources		
VI.A Accompagner la mise en place d'un système alimentaire local de qualité	37. Développer et pérenniser le Charte Qualité Proximité du Pays du Mans	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	38. Mettre en œuvre le Projet Alimentaire Territorial de la métropole	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
VI.B Promouvoir et aider les entreprises dans la transition vers l'économie circulaire	39. Pérenniser les démarches d'Écologie Industrielle et Territoriale en cours et en développer de nouvelles	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
VI.C Réduire les déchets en accompagnant l'évolution des modes de consommation	40. Inscrire le territoire dans la continuité des programmes de prévention des déchets	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
IV.D Améliorer la valorisation des déchets produits	41. Optimiser la gestion des déchets ménagers	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
IV.E Améliorer la gestion de l'eau et Améliorer la sécurisation de la ressource en eau en quantité et qualité son accessibilité	42. Améliorer la sécurisation de la ressource en eau en quantité et qualité	Le projet n'a pas d'incidence sur la quantité, ni la qualité de la ressource en eau.

2.3.3. Analyse de la compatibilité du projet au regard des indicateurs de suivi et de la contribution du projet à l'atteinte des objectifs fixés.

Axe	Objectif	n° action	n°indicateur	Indicateurs	Évaluation	Sources
REPENSER LES MOBILITÉS	Œuvrer au développement des transports collectifs et des modes actifs	12	18	Suivi de l'offre TER	3 ans	SNCF/ Région Pays de la Loire
		13	19	Évolution quantitative de l'offre en transport collectif routier	3 ans	SNCF/ Région Pays de la Loire / SETRAM / Le Mans Métropole
			20	Quantification du nombre d'usagers et des fréquentations des haltes routières	3 ans	SNCF/ Région Pays de la Loire / SETRAM / Le Mans Métropole
			21	Mesure du trafic routier	3 ans ? (selon mis à disposition de la donnée)	Conseil Départemental (72)
		14	22	Suivi des projets chronolignes (coût global, coût aidé, capacité de transport, cadencement des lignes, nombre d'usagers)	3 ans	Le Mans Métropole (Mission "Mobilités - Transports")
		15	23	Nombre d'EPCI engagées dans une démarche de SDMA	3 ans	EPCI membres / Pôle Métropolitain
	24		Suivi et évolution des linéaires d'aménagements cyclables	3 ans		
	Encourager les usages de la voiture partagée	16	25	Suivi de l'autopartage	Annuel	Pôle Métropolitain/ Le Mans Sarthe/ Le Mans Métropole/ EPCI membres
		17	26	Suivi du covoiturage	Annuel	
		18	27	Suivi du dispositif Coup d'Pouce	Annuel	
	Développer l'usage des énergies propres et durables	19	28	Consommation de gaz (m3)	Annuel	Le Mans Métropole/ GRDF/ ENEDIS/ Pays du Mans/ EPCI membres/ Entreprises volontaires
			29	Nombre de véhicules remplacés en véhicules propres	3 ans	
			30	Nombre de bus remplacés en bus propres, consommation annuelle/km parcourus	3 ans	
			31	Nombre d'appareils thermiques remplacés en appareils électriques	3 ans	
			32	Nombre de "deux roues" remplacés en "deux roues" électriques	3 ans	
		33	Nombre de bornes de rechargements électriques installées	3 ans		
	20	34	Nombre de site de production, de distribution et la consommation d'hydrogène	3 ans	Le Mans Métropole/ SETRAM/ Pôle métropolitain	
	Encourager des démarches de management de la mobilité	21	35	Nombre d'employeurs publics et privés ayant transmis un plan de mobilité	3 ans	Le Mans Métropole/ SETRAM
		22	36	Nombre d'écoles ayant développé des actions d'écomobilité scolaire ou mis en place une démarche de PDES	3 ans	Communes/ Écoles/ Pôle métropolitain
		23	37	Nombre d'entreprises/collectivités expérimentant le partage de flottes de véhicules	2 ans	Intercommunalités/ Pays du Mans
		24	38	Nombre d'évènements organisés sur les solutions alternatives de mobilité	Annuel	Intercommunalités/ Pays du Mans/ Pôle Métropolitain

Figure 4 : extrait de la page 16 du document approuvé du PCAET : dispositif de suivi des indicateurs – page spécifique aux mobilités

Axe	Objectif	n° action	n° indicateur	Indicateurs	Application au projet des Chronolignes
REPENSER LES MOBILITÉS	Cœuvrer au développement des transports collectifs et des modes actifs	12	18	Suivi de l'offre TER	18 - Non concerné
		13	19	Évolution quantitative de l'offre en transport collectif routier	19 - Le projet des Chronolignes contribue à l'offre en transports collectifs routiers, sur Le Mans Métropole
			20	Quantification du nombre d'usagers et des fréquentations des haltes routières	20 - Le projet des Chronolignes, par le suivi des montées-descentes, la fréquentation sera mieux suivie, y compris avec le suivi de la billetterie
			21	Mesure du trafic routier	21 - Les études des Chronolignes ont nécessité des mesures de trafic en quantité et directions sur une partie importante de l'agglomération mancelle.
		14	22	Suivi des projets chronolignes (coût global, coût aidé, capacité de transport, cadencement des lignes, nombre d'usagers)	22 - Objectif du présent dossier : l'aménagement des Chronolignes.
		15	23	Nombre d'EPCI engagées dans une démarche de SDMA	23 - Non concerné
			24	Suivi et évolution des linéaires d'aménagements cyclables	24 - Le tracé des Chronolignes réaménagé s'accompagne de la sécurisation des circulations douces et d'un réseau cyclable adapté.
	Encourager les usages de la voiture partagée	16	25	Suivi de l'autopartage	25 – 26 – 27 – non concerné
		17	26	Suivi du covoiturage	28 – L'évaluation socio-économique du projet estime cette consommation de gaz pour le projet des Chronolignes – disponible en pièce n°7 du dossier de DUP des Chronolignes.
		18	27	Suivi du dispositif Coup d'Pouce	29 – le projet des Chronolignes doit permettre l'acquisition de 10 véhicules à hydrogène, avant le renouvellement progressif de l'ensemble de la flotte des Chronolignes, au fur et à mesure de l'obsolescence du parc de véhicules existant
	Développer l'usage des énergies propres et durables	19	28	Consommation de gaz (m3)	30 – l'évaluation socio-économique du projet a permis cette analyse. Elle est disponible en pièce n° 7 du dossier de DUP des Chronolignes.
			29	Nombre de véhicules remplacés en véhicules propres	31 – 32 – 33 – 34 - non concerné
			30	Nombre de bus remplacés en bus propres, consommation annuelle/km parcourus	35 – 36 – 37 – 38 - non concerné
			31	Nombre d'appareils thermiques remplacés en appareils électriques	
			32	Nombre de "deux roues" remplacés en "deux roues" électriques	
		33	Nombre de bornes de rechargements électriques installées		
	20	34	Nombre de site de production, de distribution et la consommation d'hydrogène		
	Encourager des démarches de management de la mobilité	21	35	Nombre d'employeurs publics et privés ayant transmis un plan de mobilité	
		22	36	Nombre d'écoles ayant développé des actions d'écomobilité scolaire ou mis en place une démarche de PDES	
		23	37	Nombre d'entreprises/collectivités expérimentant le partage de flottes de véhicules	
		24	38	Nombre d'évènements organisés sur les solutions alternatives de mobilité	

2.3.4. Analyse initiale de la compatibilité du projet avec le PLU de Changé

L'emprise du projet des Chronolignes s'étend sur la limite Nord-Ouest de la commune de Changé qui dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 11 octobre 2016.

La limite communale de Changé correspond à la limite d'emprise de la rue des Tennis, sur le tracé de la Chronoligne N°6.

2.3.4.1. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables de la commune de Changé

Axe	Thématique	Compatibilité avec le projet
Soutenir la vitalité de la commune	Engager un renouvellement de la population par l'accueil de jeunes familles	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Anticiper le vieillissement de la population	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Etablir une programmation diversifiée de logements pour répondre aux besoins de tous	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Soutenir la dynamique associative	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
Préserver la qualité de vie à Changé, entre ville et campagne	Préserver l'environnement paysager de la commune	Le projet des Chronolignes ne porte pas atteinte aux espaces agricoles, naturels et forestiers.
	Préserver le patrimoine et l'identité locale	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Pouvoir travailler et vivre à Changé	Le projet des Chronolignes prévoit la sécurisation par un carrefour à feux, de l'intersection entre la rue des Tennis, la rue Henri Champion et la route de Changé.
	Offrir l'accès à la mobilité pour tous les habitants, en toute sécurité	Le projet des Chronolignes prévoit la sécurisation par un carrefour à feux, de l'intersection entre la rue des Tennis, la rue Henri Champion et la route de Changé.
	Limiter les nuisances à proximité des secteurs habités	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Poursuivre le développement des communications numériques	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Préserver les ressources, la biodiversité, et maîtriser l'impact	Préserver les ressources agricoles et forestières

Axe	Thématique	Compatibilité avec le projet
environnemental du développement urbain	Protéger et reconstituer les continuités écologiques et les zones humides	Le projet des Chronolignes ne porte pas atteinte aux espaces agricoles, naturels et forestiers.
	Ouvrir la ville vers les espaces naturels environnants et préserver des continuités écologiques en milieu urbain, travailler sur les cheminements piétons	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Opérer un développement urbain économisant l'espace	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Limiter les obligations de déplacement et favoriser les modes de transport non motorisés	Le projet des Chronolignes prévoit la sécurisation de tous les modes de déplacement, en particulier les modes actifs.
	Adapter le développement urbain aux capacités d'accueil du territoire et des équipements communaux	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
Poursuivre une politique de développement économique appuyée sur les atouts du territoire	Limiter l'impact environnemental des nouvelles opérations d'urbanisme	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Poursuivre le développement des zones d'activités, en appui sur les infrastructures existantes	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Maintenir une complémentarité entre zone commerciale et commerces de centre bourg	Pas d'interaction directe avec le projet des Chronolignes
	Développer les activités de loisirs et de tourisme	Le projet des Chronolignes permet l'amélioration de la desserte de la zone forestière de Changé.
	Préserver une économie agricole viable et pérenne, condition d'une mise en valeur du territoire	Le projet des Chronolignes ne porte pas atteinte aux espaces agricoles, naturels et forestiers.

Figure 5 : Tableau de synthèse des objectifs du PADD de la commune de Changé et compatibilité avec le projet

2.3.4.2. Le plan de zonage du PLU communal de Changé

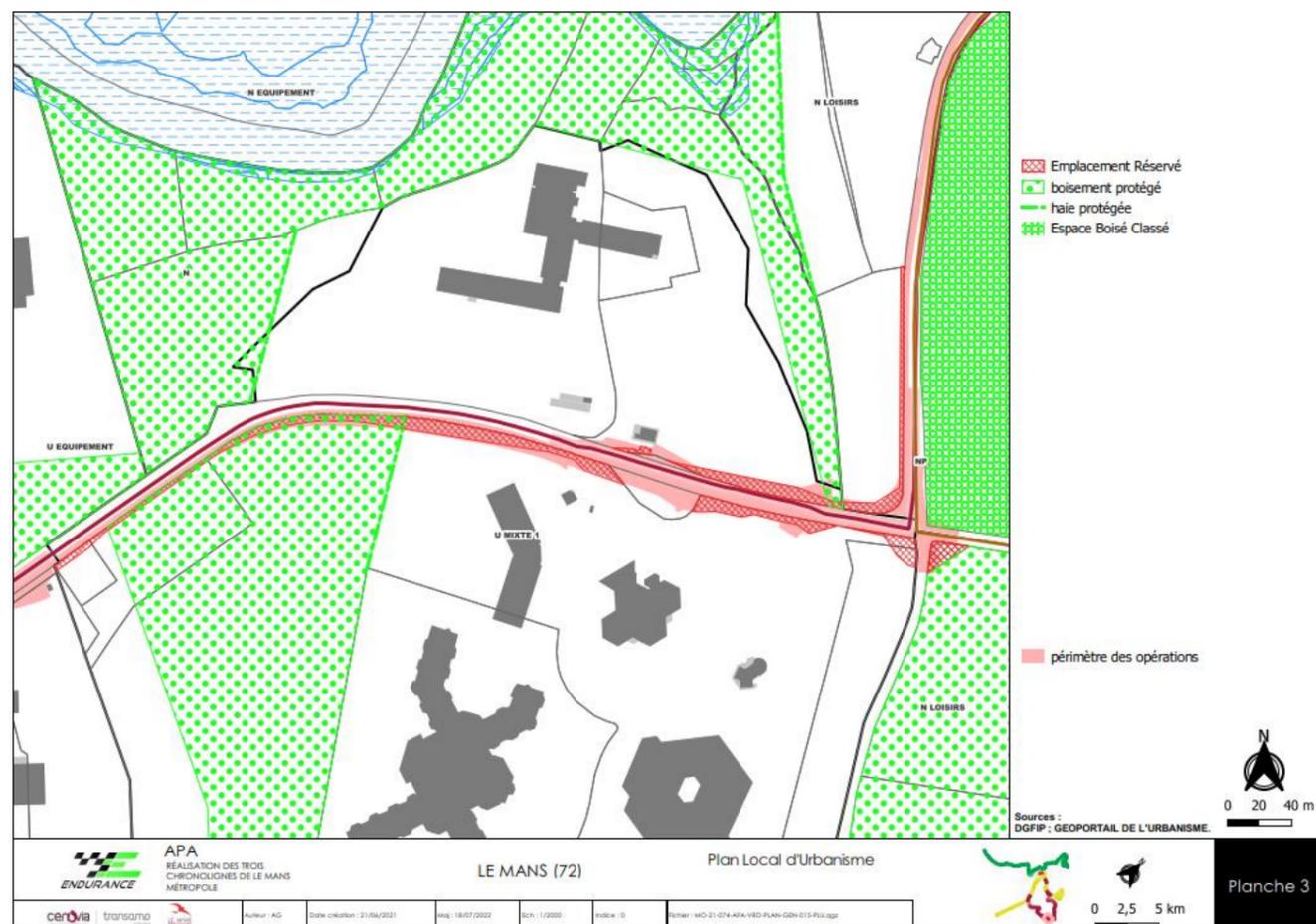


Figure 6 : Plan de zonage du secteur concerné par le projet des Chronolignes de la commune de Changé – PLU de Changé et PLUc de Le Mans

« Les zones classées N dans le PLU

La zone N comprend les secteurs naturels ou forestiers à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels et des paysages.

Elle comprend 4 secteurs :

- NP : secteur naturel protégé où toute nouvelle construction est interdite.
- NZa : secteur naturel d'activités artisanales, où le développement mesuré de ces activités est autorisé.
- NL : secteur naturel de loisirs et de tourisme, où des installations légères peuvent être autorisées. Plusieurs secteurs sont concernés : la coulée verte du bourg, les terrains de sport du Perquoi, deux terrains d'entraînement de chiens (Le Perquoi et Le Pâtis Croix), les sites de loisirs de l'Arche de la Nature, le centre équestre route du Tertre, la zone de loisirs de La Bonde, l'espace de loisirs de la butte des Rossays, le site de la Pilonnière (projet de ferme pédagogique).
- Nf : secteur naturel d'accueil de terrains familiaux, dans le cadre de l'ancrage territorial de Gens du voyage.

Les Espaces Boisés Classés (EBC)

Le PLU peut désigner comme espaces boisés, des bois, forêts, parcs à conserver, à conserver, à protéger ou à créer, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, enclos ou non, attenant ou non à des habitations. Le classement peut s'appliquer également à des arbres isolés, des haies ou réseaux de haies, des plantations d'alignements.

Le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements. Toute coupe ou abattage est subordonnée à une autorisation délivrée par l'autorité compétente. Cette autorisation n'est pas requise dans les cas prévus à l'article R 130-1 du Code de l'urbanisme, notamment lorsque le propriétaire procède à l'enlèvement des arbres dangereux, des chablis et des bois morts. Tout défrichage est interdit (extrait partiel de l'art. L130-1 du code de l'urbanisme).

L'article 9 des dispositions générales du règlement écrit du PLU de Changé portant sur les mesures de protection des bois et éléments de paysage indique les dispositions suivantes.

Le plan local d'urbanisme peut classer comme espace boisé classé, les bois, forêts ; parcs à conserver, à protéger ou à créer, les arbres isolés, les haies ou réseaux de haies, les plantations d'alignement.

Ce classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation des sols de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de boisements.

Il entraîne le rejet de plein droit de la demande d'autorisation de défrichage.

Les règles applicables sont précisées aux articles L.130-1 et suivants du code de l'urbanisme et dans l'arrêté préfectoral n°08-1835 du 29 avril 2008. »

Les aménagements prévus par les Chronolignes sont compatibles avec le PLU opposable de Changé.

2.3.5. Analyse détaillée du plan de zonage du PLU de Changé

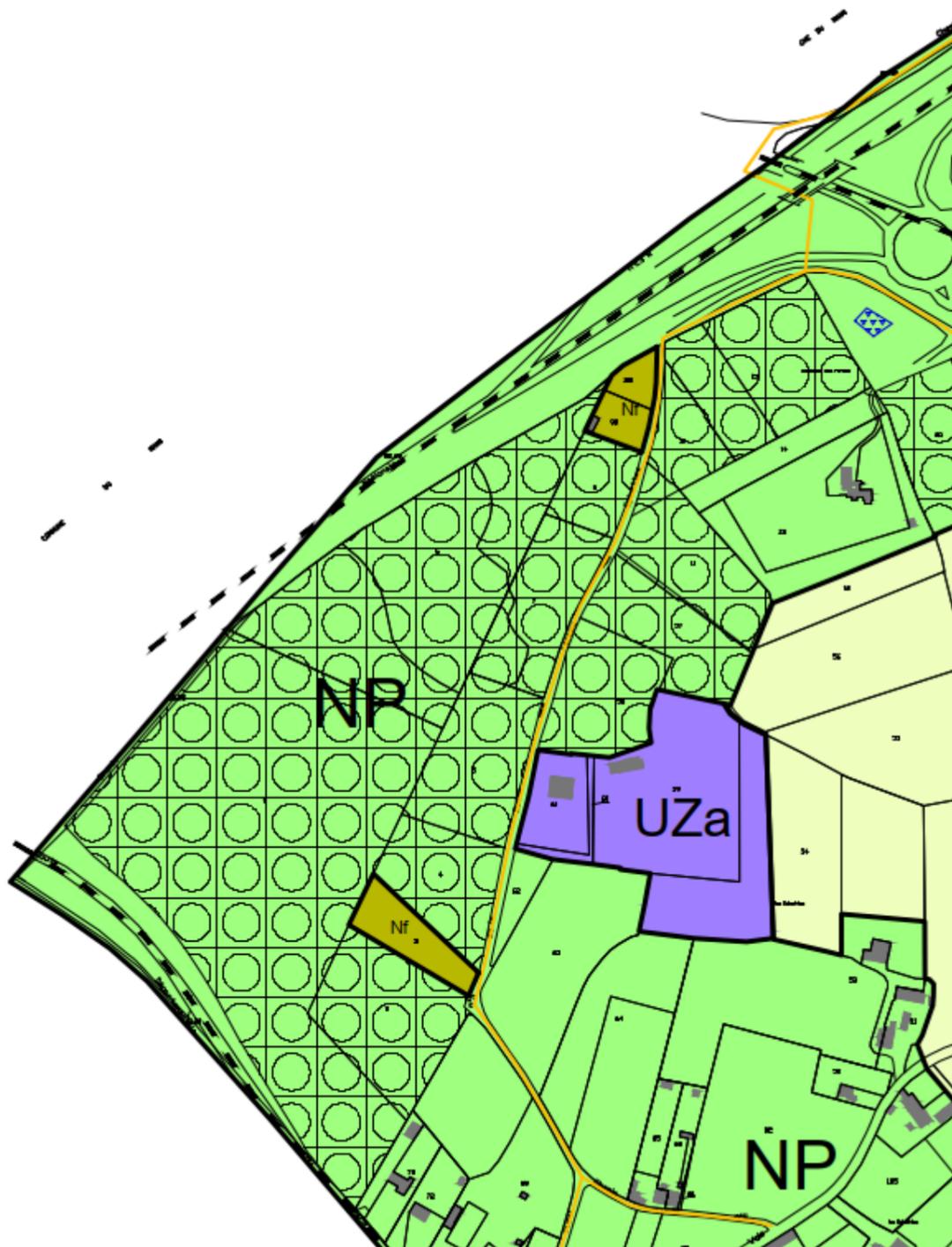


Figure 7 : Extrait du plan de zonage du PLU de Changé – secteur de la rue des Tennis (document sans échelle)-source Géoportail de l'urbanisme.

2.3.6. Analyse approfondie de la compatibilité du projet avec l'Espace Boisé Classé et la zone N du PLU de Changé

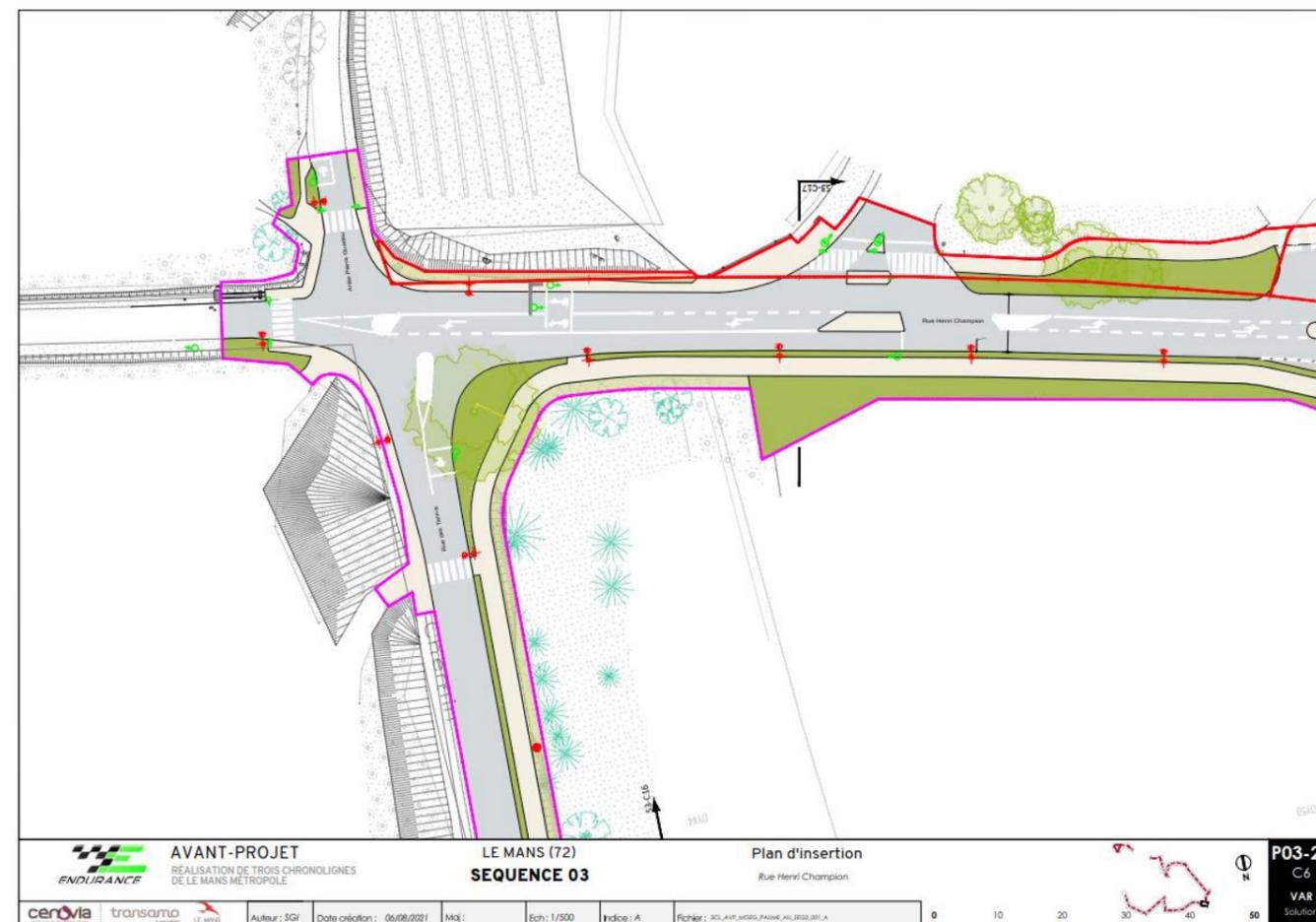


Figure 8 : extrait détaillé des plans d'aménagement de l'intersection entre la rue des Tennis, la rue Henri Champion et la route de Changé

Éléments repris et développés sur la base des pages 385 et suivantes du pdf de l'étude d'impact

Le carrefour de la rue des Tennis avec la rue Henri Champion est retravaillé afin d'optimiser les girations des bus et les flux routiers et notamment le passage de la rue H. Champion vers la rue des Tennis. Actuellement, il s'agit d'un carrefour « stop ». Il est proposé de le transformer en carrefour à feux en y créant une voie de tourne-à-gauche sur la rue Henri Champion pour prioriser ce mouvement par une phase de feux, et laisser ainsi la priorité de circulation des bus des Chronolignes.

Sur la rue Henri Champion, au droit de l'accès au siège social des assurances MMA, le profil de la voie est élargi dans le prolongement du nouveau carrefour à feux de la rue des Tennis pour intégrer la voie de tourne-à-gauche et cet élargissement se porte côté nord, sans impact sur le passage inférieur permettant une communication interne entre les deux parcelles nord et sud du siège. Sur cet élargissement nord se prolonge la voie verte venant

de la rue des Tennis pour se raccorder à la voie verte existante côté sud après la station bus « Californie » grâce à la traversée piétonne de cette dernière.

La rue Henri Champion subit peu de modifications : la largeur de la voie reste identique ainsi que son revêtement. La voie verte est prolongée jusqu’au giratoire de l’avenue des Platanes côté sud.

Ce secteur est en effet situé en lisière forestière avec des espaces naturels et de loisirs présentant une végétation arborescente importante et riche et qui est à préserver.

Les dispositions réglementaires et la présence d’espèces sensibles sur ce secteur ont engendré la modification du programme d’aménagement au cours des réflexions de conception, notamment entre la phase d’études préliminaires et l’avant-projet.

En effet, l’intersection entre la rue Champion et la rue des Tennis est prévue en carrefours à feux alors que les études préparatoires prévoyaient un giratoire. La qualité écologique des abords de la voie existante a ainsi été préservée.

	Variante giratoire	Variante feux	Variante alternative
Priorité du bus	Priorisation limitée. Bonne performance en journée.	Priorisation globale assurée.	Priorisation limitée. Fonctionnement fluide en journée.
Risques d'auto-blocages	Fluide aux heures creuses. Auto-blocages ponctuels possibles du à la proximité feu-giratoire	Fonctionnement complexe le matin, contrôlant l'accès par la route de Changé (remontée de files)	Bon fonctionnement
Robustesse/ Evolutivité du trafic	Aucune robustesse face à une évolution de la structure du trafic pouvant aggraver les autoblocages évoqués.	Pas de hausse de trafic possible mais un carrefour pouvant évoluer avec une modification de la structure du trafic.	Capacité à augmenter globalement le niveau de trafic. L'absence de feux ne permet pas de maîtriser un flux par rapport à un autre.
Procédures réglementaires	Mise en compatibilité du PLUI de Le Mans Métropole.	Aucune procédure particulière	Mise en compatibilité du PLUI de Le Mans Métropole.
Sensibilité écologique	Dérogation d'espèces protégées. Pic épeche, Grimpereau des jardins et lézard des murailles. Suspicion de zone humide.	Aucune dérogation	Dérogation d'espèces protégées. Pic épeche, Grimpereau des jardins et lézard des murailles. Suspicion de zone humide.
Sécurité accidentologie	Vitesse apaisée. Dangeurosité de l'ilot central. Traversées piétonnes.	Vitesse apaisée, feu vert récompense. Sécurisation traversées piétonnes et cycles.	Vitesse apaisée. Dangeurosité de l'ilot central. Traversées piétonnes.
Coût des travaux			

Figure 9 : tableau d’analyse multicritère ayant permis de procéder au choix de la variante à retenir, en fonction, notamment des enjeux environnementaux.

L’analyse comparative ci-dessus a été présentée en comité de pilotage afin de justifier auprès des élus l’importance de préserver les espaces périphériques aux emprises existantes tout en garantissant la fluidité du trafic, la sécurité de l’intersection et la possibilité de prioriser la circulation des Chronolignes.



Figure 10 : extraits du diagnostic écologique identifiant la présence d’espèces protégées à proximité immédiate de l’emprise de projet des Chronolignes

Ci-dessus, un extrait du diagnostic écologique de l’avifaune repérée lors des inventaires réalisés en 2021.

Et ci-après, la localisation du lézard des murailles, dont l’habitat correspond, en partie, au mur de soutènement du talus de la route.

2.4. Climat et santé publique

2.4.1. Contenu de l'avis

La MRAe recommande de préciser la source de l'hydrogène qui alimentera une partie de la flotte de bus articulés.

2.4.2. Réponse apportée

En effet, entre 10 et 15 bus articulés à hydrogène seront en service sur les Chronolignes d'ici mi-2025.

La station de distribution d'hydrogène, alimentant ces futurs bus à hydrogène, est financée par l'ADEME et le CRPDL, exigeant l'utilisation d'hydrogène renouvelable. Dans un premier temps, cet hydrogène proviendra du fournisseur LHYFE, spécialisé exclusivement dans l'hydrogène renouvelable. Par la suite (calendrier encore indéterminé), il sera produit localement sur le territoire de Le Mans Métropole.

Dès 2025, La station recevra son hydrogène de Bouin (en Vendée), produit par un électrolyseur alimenté par une centrale éolienne située également à Bouin. L'hydrogène sera transporté de Bouin au Mans à l'aide de Tube trailers, via des camions GNV.

Groupement de maîtrise d'œuvre



CERAMIDE
Agence d'ingénierie et paysage



paume [✱]
VILLES
PAYSAGES
& MOBILITÉS

SERUE
INGENIERIE

 **TRANSITEC**
optimiseurs de mobilité · depuis 1954
