

Annexe III à l'arrêté DL/BPEUP n° 98-2026 du 6 octobre 2026

Mesures visant à éviter, réduire, compenser les effets du projet sur l'environnement
(article L122-2 du code de l'expropriation et article L122-1-1 du code de l'environnement)

Cette annexe précise les mesures que prendra le maître d'ouvrage sur l'ensemble des milieux à protéger (physique, naturel, humain, paysage et patrimoine), dès la phase des travaux et durant l'exploitation des aménagements nouvellement créés.

A Limoges, le 6 octobre 2026,

Le préfet,



Maurice BARATE

SOMMAIRE

1. MESURES – MILIEU PHYSIQUE3

1.1. SOLS ET SOUS-SOLS (S’APPLIQUE AUSSI MILIEU HUMAIN : DECHETS).....3

1.2. EAUX SOUTERRAINES / SUPERFICIELLES.....7

1.3. RISQUES NATURELS.....45

1.4. ZONES HUMIDES.....46

2. MESURES – MILIEU NATUREL.....49

2.1. MESURES D’EVITEMENT.....49

2.2. MESURES DE REDUCTION.....55

2.3. LOCALISATION DES MESURES ECOLOGIQUES EN PHASE CHANTIER72

2.4. MESURE D’ACCOMPAGNEMENT100

3. MESURES – MILIEU HUMAIN105

3.1. OCCUPATION DU SOL, FONCIER / INFRASTRUCTURES ET DEPLACEMENTS.....105

3.2. RESEAUX / RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES107

3.3. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE / HABITATS ET LOGEMENTS / LOISIRS ET TOURISME / RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES / NUISANCES POUR LES RIVERAINS / QUALITE DE L’AIR / ENVIRONNEMENT SONORE / POLLUTION LUMINEUSE / ODEURS.....108

4. MESURES – PAYSAGE ET PATRIMOINE113

4.1. PAYSAGE113

4.2. PATRIMOINE.....114

5. MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS.....116

5.1. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE TRAVAUX116

5.1.1 Suivi de l’approvisionnement en matériaux et la gestion des déchets116

5.1.2 Suivi de la prise en charge d’une pollution accidentelle116

5.1.3 Suivi des mesures en faveur du cadre de vie et du paysage.....116

5.1.4 Suivi des modifications des accès des riverains, équipements et activités / organisation des déplacements.....116

5.1.5 Suivi des mesures en faveur du cadre de vie.....117

5.1.6 Suivi des mesures en faveur du milieu naturel.....117

5.2. MODALITES DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS EN PHASE EXPLOITATION118

5.2.1 Réalisation d’un bilan socio-économique après mise en service.....118

5.2.2 Suivi des déplacements.....118

5.2.3 Suivi des effets sur les nuisances (qualité de l’air, nuisances sonores).....118

5.2.4 Suivi des aménagements paysagers, des plantations118

5.2.5 Entretien des espaces verts118

5.2.6 Suivi de l’évolution des populations faunistiques au droit de la nouvelle infrastructure.....119

5.2.7 Suivi des gîtes à chiroptères.....119

5.2.8 Entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales et suivi d’une pollution accidentelle120

1. MESURES – MILIEU PHYSIQUE

1.1. Sols et sous-sols (s’applique aussi Milieu humain : déchets)

- Mesure de réduction R21c : Réutilisation de matériaux

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réutilisation de matériaux		Code mesure : R21c	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☒ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☒ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☐ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☒ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réutilisation de matériaux	Code mesure : R21c
/	
Localisation de la mesure	
/	
egis	

- Mesure de réduction R21z : Gestion spécifique des terres excavées au droit de site pollué

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Gestion spécifique des terres excavées au droit de site pollué		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☒ Sol ☒ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☒ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Le risque de transfert de pollution historique qui pourrait être mobilisée par les travaux ou provenir de l’amont du secteur de l’opération implique le respect des consignes suivantes, le cas échéant : arrêt des travaux, mise en sécurité, mandatement d’un laboratoire pour analyse du type de pollution en présence et des modalités à mettre en œuvre en conséquence. Les salariés des entreprises de travaux seront, au préalable, sensibilisés au risque de présence de pollution et des équipements de protection seront mis à disposition. Cette mesure s’applique plus particulièrement aux secteurs mentionnés ci-après, en cas de creusement et d’évacuation de terres. Des études de sols sur les secteurs concernés seront menées au stade PRO du projet. Tous les éventuels matériels pollués seront traités conformément à la législation en vigueur.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Études au stade PRO			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Gestion spécifique des terres excavées au droit de site pollué	Code mesure : R21z
Élimination des sols pollués selon la réglementation en vigueur à date des travaux	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Bordereaux d'évacuation des matériaux pollués	
Localisation de la mesure	
Secteur A3 Schuman-Leclerc : Boulevard Robert Schuman et Leclerc Nord, Avenue du Général Leclerc Centre, Avenue du Général Leclerc Sud ,Rue Armand Barbès Secteur A4 : Centre-ville : Rue Théodore Bac, Place Maison Dieu, Place Jourdan, Boulevard Carnot , Place Stalingrad et rue Turgot, Boulevard Victor Hugo Secteur A5 : Beaupeyrat – Vanteaux : Rue Pétiniaud Beaupeyrat Secteur A6 : Terminus CHU - Universités : Avenue Martin Luther King Secteur B1 : Val de L’Aurence : Rue Irène et Frédéric Joliot Curie Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièrre : Rue de la Mauvendièrre, Place Churchill Secteur B3 : Dumas – De Lattre : Boulevard Gambetta (partie Est), Avenue Georges Dumas (partie Ouest), Avenue Georges Dumas (partie Est), Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (partie Ouest), Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (partie Est) Et tout autre secteur concerné lors d'une suspicion avant réalisation des travaux.	
egis	

- **Mesure de réduction R21d : Prévention de la pollution du sol en phase chantier**

Par ailleurs, les mesures mises en place pour préserver la qualité du sol et du sous-sol consistent ici en des mesures classiques de chantier pour réduire les risques de pollution.

Cette mesure est en lien avec la mesure « R21d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier »

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Prévention de la pollution du sol en phase chantier		Code mesure : R21d	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d'Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore	☐ Sites et paysages	☐ Air	
☐ Bruit & vibrations	☐ Population	☒ Sol	
☒ Eau	☐ Habitats Naturels	☐ Biens matériels	
☐ Patrimoine culturel et archéologique	☐ Continuités écologiques	☐ Activités économiques	
☐ Facteurs climatiques	☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	☐ Risques technologiques	
☒ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Préalablement au démarrage des travaux et sur la base des exigences définies au Cahier des Clauses Environnementales de Chantier (CCEC), l'entrepreneur précisera dans le PRE (Plan de Respect de l'Environnement), les moyens mis en œuvre pour prévenir les risques vis-à-vis de l'environnement. Des mesures classiques en phase chantier seront mises en œuvre afin de réduire les risques de pollutions du sol, du sous-sol et in fine des eaux souterraines et superficielles : ■ Substances sensibles : ■ stockages des substances polluantes (carburants, huiles...) sur des aires dédiées étanches et protégées de la pluie, équipées de capacité de confinement dimensionnées selon les règles de			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Prévention de la pollution du sol en phase chantier	Code mesure : R21d
l'art (bac de rétention étanche de 100 % du volume du plus gros récipient présent dedans et de 50 % de la totalité du volume stocké) ; stockage à distance des milieux à enjeux et des milieux aquatiques ;	
■ Engins, véhicules, bungalows - ravitaillement et petit entretien en prenant toutes les dispositions mobiles nécessaires (bac mobile de rétention préalablement installé par exemple). Aucun entretien lourd ni nettoyage d'engin ni de matériel n'est autorisé ; - Lors d'opérations de bord à bord, le camion-citerne sera équipé de pistolets anti-retours. - engins entretenus selon la réglementation en vigueur - engins, véhicules et bungalows ou roulottes de chantier équipés de kit antipollution (kits de produits absorbants) de taille adaptée afin de limiter la dispersion d'une pollution, le personnel étant formé à son utilisation ;	
■ Accès au chantier accès au chantier et aux zones de stockage interdit au public ;	
■ Bases vie - Implantation des bases vie sur des zones déjà artificialisées et imperméabilisées ; - Limitation au strict nécessaire de l'emprise de la base vie qui sera clôturée, au besoin ; - Remise en état des emprises des bases vie en fin de travaux afin de restituer un terrain propre ;	
■ Gestion des déchets - mise en place d'une gestion des déchets, à travers la rédaction d'un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets), comprenant des actions de réduction de la production de déchets à la source, le tri des déchets, le stockage dans des conditions permettant d'empêcher toute pollution des sols, milieux aquatiques et naturels, et envoi vers les installations de traitement et d'élimination appropriées et agréées ; - interdiction de stocker des déchets dans les emprises travaux et sur toutes surfaces non dédiées au stockage des déchets ; - interdiction à l'enfouissement des déchets et leur brûlage ; - récupération et tri des déchets stockés dans des réceptacles adaptés et évacués par un professionnel agréé, au besoin ; - enlèvement immédiat des éventuels déchets sauvages par les entreprises de travaux ; - installations sanitaires des bases vie soit raccordées au réseau public (sous réserve de l'autorisation du gestionnaire du réseau), soit équipées de fosse de récupération des eaux usées réglementaires et régulièrement vidangées par une entreprise agréée, soit, dans le cas de WC chimiques, régulièrement vidangés par une entreprise agréée ; - en fin de travaux toutes les bases vie, déblais résiduels, matériels de chantier seront évacués.	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance Les travaux ne pourront démarrer que lorsque toutes les dispositions nécessaires pour la bonne application des différentes actions précédemment listées sont effectives, à savoir : rédaction et approbation du plan de respect de l'environnement (PRE), du plan d'organisation et d'intervention (POI), du SOGED ;	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Prévention de la pollution du sol en phase chantier	Code mesure : R21d
- mise en place des bacs de stockage et de rétention des produits polluants ; - mise en place des bennes, containers, bacs de stockage des déchets ; - vérification que les engins et véhicules sont à jour des entretiens et contrôles réglementaires et équipés de kits antipollution (kits de produits absorbants) ; - Vigilance particulière à apporter sur l'intégrité des contenants et bacs de récupération (absence de fuite...) et sur le vidage régulier des réceptacles à déchets et des fosses eaux usées et WC chimiques avant tout débordement ou fuite. En cas d'incident lors des travaux susceptibles de provoquer une pollution accidentelle, les travaux seront interrompus et il sera pris toutes les dispositions nécessaires pour limiter les effets de l'incident (limitation de la propagation, piégeage des polluants, traitement in situ ou extraction et acheminement vers un centre de traitement adapté, remise en état). Un plan d'alerte et d'intervention sera établi au préalable, il détaillera le protocole à tenir.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Tout au long des travaux	
 Modalités de suivi de la mesure	
Suivi continu réalisé par l'interlocuteur environnement de(s) entreprise(s) de travaux. Suivi périodique par le représentant environnement du Maître d'œuvre. Contrôle de la conformité des dispositifs mis en œuvre et de leur efficacité (incluant entretien et maintenance) Paramètres mesurés : registre des stocks et registre des incidents / accidents en lien avec la pollution.	
 Localisation de la mesure	
Ensemble du projet Moovéo	
	

1.2. Eaux souterraines / superficielles

- **Mesure de réduction R21d : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**

Cette mesure est également en lien avec la mesure « R21d : Prévention de la pollution du sol en phase chantier ».

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS6			
Nom de la mesure : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier		Code mesure : R2.1.d	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☒ Sol ☒ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☒ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R21d : Prévention de la pollution du sol en phase chantier			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet <i>(Pour information : un kit anti-pollution complet : 45 € ; Pour environ 10 kits : 450€)</i>	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Tout au long des travaux	
Fréquence		/	Occurrence (selon fréquence définie) /
 Description de la mesure			
Les zones de travaux sont des secteurs concernés par des remaniements plus ou moins importants et nécessitant l’emploi d’engins de chantier, de matériaux de construction... Elles sont donc propices à la survenue d’une pollution accidentelle liée à un déversement d’un produit polluant. Ainsi, des mesures notamment préventives permettent de réduire ces risques ou de réduire les risques de propagation de la pollution le cas échéant.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS6	
Nom de la mesure : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d’assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Code mesure : R2.1.d
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Substances sensibles : ○ stockages des substances polluantes (carburants, huiles...) sur des aires dédiées étanches et protégées de la pluie, équipées de capacité de confinement dimensionnées selon les règles de l’art (bac de rétention étanche de 100 % du volume du plus gros récipient présent dedans et de 50 % de la totalité du volume stocké) ; ○ stockage à distance des milieux à enjeux dont les zones humides et des milieux aquatiques ;	
Engins, véhicules, bungalows ○ ravitaillement et petit entretien en prenant toutes les dispositions mobiles nécessaires (bac mobile de rétention préalablement installé par exemple). Aucun entretien lourd ni nettoyage d’engin ni de matériel n’est autorisé ; ○ Lors d’opérations de bord à bord, le camion-citerne sera équipé de pistolets anti-retours. ○ engins entretenus selon la réglementation en vigueur ○ engins, véhicules et bungalows ou roulottes de chantier équipés de kit antipollution (kits de produits absorbants) de taille adaptée afin de limiter la dispersion d’une pollution, le personnel étant formé à son utilisation ; ○ aucun stationnement ne sera autorisé au niveau des secteurs sensibles, et notamment des zones humides.	
Bases vie ○ Implantation des bases vie sur des zones déjà artificialisées et imperméabilisées ; ○ Limitation au strict nécessaire de l’emprise de la base vie qui sera clôturée, au besoin ; ○ Remise en état des emprises des bases vie en fin de travaux afin de restituer un terrain propre ;	
Concernant les opérations de décapage : ○ Réalisation des terrassements et les déblais préférentiellement en période sèche de manière à limiter les départs de matières en suspension des zones terrassées/mises à nu, ceci en évitant les périodes les plus venteuses afin de ne pas générer d’envols de poussières pouvant incommoder les riverains ou générer des dépôts sur la végétation voisine (cf Mesure R21j : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains). ○ Afin de réduire le risque de pollution et de départ de fines, les matériaux friables seront stockés en bigbag, couverts lors des périodes pluvieuses et venteuses. ○ Réaliser les opérations de décapage et de terrassement sur des surfaces strictement nécessaires aux travaux, en respectant les délimitations des emprises chantiers, des axes d’écoulement (irrigation, assainissement, cours d’eau), des zones balisées.... ○ Limiter le délai entre le décapage et la mise en place de revêtements ou de plantations. Cette mesure vise à limiter l’érosion des sols et l’emportement de particules fines par le vent ou les ruissellements. ○ Réaliser, dès que possible, une mise en végétation des talus de déblai / remblai ou des talus de modelages paysagers par engazonnement pour éviter les départs de matières en suspension. ○ Concernant le béton, un podium de lavage des bennes type SECANET sera mis en place. Les eaux de lavage sont décantées dans un big bag et les résidus alors récupérés sont	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS6	
Nom de la mesure : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Code mesure : R2.1.d
évacués en décharges règlementées. Les eaux de lavage une fois décantée seront dirigées soit vers le réseau d'assainissement, soit vers le milieu naturel (infiltration ou cours d'eau) avec un PH compris entre 7 et 8. Mise en place d'un assainissement provisoire des zones de travaux La nature des travaux et le contexte urbanisé ne présente a priori pas de nécessité de mise en place d'un assainissement provisoire. Cependant, en cas de risque d'écoulement des eaux de chantier vers le milieu naturel, un dispositif d'assainissement provisoire serait mis en place. Celui-ci sera conçu selon le ou les principes suivants : ○ Réseau de fossé de collecte provisoire acheminant les eaux de ruissellement vers l'ouvrage de traitement ; ○ Ouvrage de décantation (bassin, fossés de stockage) ; ○ Ouvrage de rejet à débit réduit en permettant une filtration complémentaire des eaux (filtre à paille, géotextile drainant, modules préfabriqués, filtres à cailloux, boudins filtrants...). A noter qu'en cas de pompage des eaux du chantier, ces eaux devront être traitées de la même manière avant rejet vers le milieu naturel. Le maintien de l'efficacité de ces ouvrages d'assainissement provisoire sera assuré par des entretiens réguliers de ces derniers pendant toute la durée du chantier (remplacement des filtres, nettoyage, curage, pompage, évacuation, ...). Dispositifs préventifs et curatifs contre les pollutions accidentelles Pour limiter les risques de pollution accidentelle, les mesures préventives suivantes devront être respectées : • Présence de kit anti-pollution dans chaque secteur de travaux ; • Stockage des produits et déchets dangereux sur rétention et à l'abri des intempéries ; • Pas de nettoyage ni d'entretien des engins de chantier et du matériel sur site ; • Stationnement des engins de chantier éloigné des zones en eau et des zones humides. Les entreprises de travaux devront produire une procédure d'urgence en cas de pollution, lors de la période de préparation de chantier. Cette note sera validée par le maître d'œuvre et par le coordonnateur environnemental du chantier. Les mesures en faveur de la propreté du chantier et de la gestion des déchets de chantier seront également bénéfiques vis-à-vis des risques de pollution pendant la phase chantier. Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS6	
Nom de la mesure : Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Code mesure : R2.1.d
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Dans le cadre du management environnemental de chantier, des visites de chantier seront réalisées régulièrement afin de vérifier la bonne application des mesures listées ci-avant et leur efficacité.	
 Localisation de la mesure	
Sans objet	
 Illustrations	
	
Exemple de kit anti-pollution	
	

o Mesure de réduction R22q : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)		Code mesure : R22q	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☒ Sol ☒ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		En exploitation	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Une étude de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP) est menée dans le cadre du projet Moovéo. La mise en place de solution de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales part d’une prise de conscience progressive en considérant les paramètres suivants : Le patrimoine pluvial nécessite un entretien permanent pour maintenir sa fonctionnalité dans le temps, L’impossibilité technique et financière de remplacer le réseau unitaire du centre-ville de Limoges, Les enjeux de dérèglements climatiques à intégrer dès maintenant pour limiter ses effets sur la qualité de vie en zone urbaine. Les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, à savoir les techniques autres que le rejet au réseau (qu’il soit unitaire ou pluvial), se multiplient depuis 20 ans sur le territoire national et depuis une dizaine d’années sur la Métropole de Limoges. Ces techniques contribuent à l’aménagement d’une ville attractive et résiliente. Les solutions de GIEP doivent être compatibles avec le projet de plateforme et les contraintes techniques avoisinantes (présence de réseaux, de cavités, problématique de perméabilité des sols). Elles doivent s’adapter au cas par cas et elles seront par conséquent multifformes.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)	Code mesure : R22q
Le tableau ci-dessous établit une synthèse des avantages/inconvénients du contexte local pour la mise en place de tels aménagements.	
Principes de GIEP dans le contexte Limougeaud	
ATOUTS gestion des eaux pluviales	FAIBLESSES gestion des eaux pluviales
Pentes globalement fortes permettant un drainage efficace avec faible risque de débordement pour pluies courantes (jusqu’à T=10 ans) Présences de nombreux espaces verts à proximité de Moovéo (Parcs de l’Aurence, de l’Auzette, Ester-Beaubreuil, Vallon de la Chapelle à Isle) Coulées vertes empruntant les fonds de vallée : Axes Vienne, Aurence, Valoine, Talwegs de LA BORIE, du vallon de la Chapelle, de Brachaud, de Morpienas	Pentes globalement fortes avec risques de ruissellements violents pour pluies rares, exceptionnelles T>10 ans : Talwegs de Panazol, parties basses vallée de l’Aurence, saturations de certains réseaux unitaires du centre-ville Présences de nombreuses cavités dans l’hyper centre rendant les principes d’infiltration délicats Sous-sols granitiques plutôt imperméables nécessitant la mise en œuvre de technique de gestion pluvial mixte de type : Régulation/ infiltration Réseaux unitaires ou pseudo-séparatifs dans le centre bourg qui affectent le fonctionnement de la STEP de Limoges
OPPORTUNITÉS de la GIEP à Limoges	RISQUES de la GIEP à Limoges
Réduire la saturation des réseaux unitaires ou pseudo-séparatifs qui peuvent affecter le fonctionnement de la STEP de Limoges Reconnecter le pluvial aux corridors humides et aux eaux souterraines Réduire et anticiper les coûts d’investissements à venir pour prendre en compte les effets du dérèglements climatiques sur l’hydrologie Réduire les zones d’expansion des crues actuelles qui affectent les grands cours d’eau et talwegs	Risque d’inondation de cavité ou de création de résurgences du fait des nombreux enjeux souterrains et de la capacité réelle d’absorption des sols Multitudes d’ouvrages de traitement des eaux pluviales avec risque d’entretien et maintenance à moyen/long terme -> Risque à terme de saturation et de colmatage des tranchées d’infiltration ou noues / Curages des structures réservoirs enterrés Incidences du dérèglements climatiques pour les événements pluvieux extrêmes (En particulier commune de Panazol et vallée de l’Aurence)
L’infiltration totale des débits nécessitent à la fois des niveaux de perméabilité fort et l’absence de contraintes provoquées par l’infiltration nouvelle dans les sous-sols.	
Il est donc prévu d’envisager un trop plein superficiel pour chaque action GIEP, lorsque nécessaire.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS

Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

Code mesure : R22q

Les actions GIEP de la ligne A

31 actions GIEP sont prévues le long de la ligne A.

L'impluvium global traité par la GIEP est de l'ordre de 5,3 ha, comme indiqué dans le tableau suivant :

N°	SECTEUR	Sous-Secteur	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
1	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Echangeur Beaubreuil	REV. PERMEABLE	540	490	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
2	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Echangeur Beaubreuil	NOUE	910	820	FORTE (10 ans)
3	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Echangeur Beaubreuil	TRANCHEE DRAINANTE	780	700	FORTE (10 ans)
4	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Avenue de Beaubreuil	JARDIN DE PLUIE	735	660	FORTE (10 ans)
5	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Avenue de Beaubreuil	NOUE	2 000	1 800	FORTE (10 ans)
6	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Avenue de Beaubreuil	TRANCHEE DRAINANTE	250	225	FORTE (10 ans)
7	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Rue de Fougéras	REV. PERMEABLE	670	650	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
8	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Rue de Fougéras	REV. PERMEABLE	1 590	1 425	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
9	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Rue de Fougéras	REV. PERMEABLE	3 030	2 730	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
10	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Avenue d'Ariane	JARDIN DE PLUIE	1 380	1 240	FORTE (10 ans)
11	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Allée de Fougéras	TRANCHEE DRAINANTE	2 000	1 800	FORTE (10 ans)
12	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Allée de Fougéras	JARDIN DE PLUIE	1 250	1 125	FORTE (10 ans)

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS						
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)				Code mesure : R22q		
N°	SECTEUR	Sous-Secteur	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
13	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Allée de Faugeras / Rue du Puy Ponchet	REV. PERMEABLE	2 420	2 175	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
14	Secteur A1 – Beaubreuil – Ester	Rue du Puy Ponchet	JARDIN DE PLUIE	800	720	FORTE (10 ans)
15	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Boulevard Robert Schuman et Leclerc Nord	NOUE	160	140	FORTE (10 ans)
16	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Boulevard Robert Schuman et Leclerc Nord	REV. PERMEABLE	3 220	2 900	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
17	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Centre	REV. PERMEABLE	560	500	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
18	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Centre	MASSIFS DRAINANTS	3 880	3 500	FORTE (10 ans)
19	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Centre	ARBRES DE PLUIE	111	100	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
20	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Centre	ARBRES DE PLUIE REV. PERMEABLE	1 156	1 040	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
21	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Centre	REV. PERMEABLE	1 000	900	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
22	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Avenue du Général Leclerc Sud	ARBRES DE PLUIE REV. PERMEABLE	689	620	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
23	Secteur A3 : Schuman – Leclerc	Rue Armand Barbès	ARBRES DE PLUIE	180	160	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
24	Secteur A4 : Centre-ville	Rue Théodore Bac	JARDIN DE PLUIE	470	420	FORTE (10 ans)
25	Secteur A4 : Centre-ville	Place Maison Dieu	JARDIN DE PLUIE	1 400	1 260	FORTE (10 ans)
26	Secteur A4 : Centre-ville	Place Maison Dieu	ARBRES DE PLUIE	145	130	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
27	Secteur A4 : Centre-ville	Avenue du Général De Gaulle / Place Jourdan	ARBRES DE PLUIE	140	130	COURANT (<= 2 ans) 15 MM

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS						
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)				Code mesure : R22q		
N°	SECTEUR	Sous-Secteur	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
28	Secteur A4 : Centre-ville	Boulevard Carnot / Place Stalingrad et rue Turgot	ARBRES DE PLUIE	190	170	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
29	Secteur A5 : Beaupeyrat – Vanteaux	Rue Sainte Claire Nord / Sud	ARBRES DE PLUIE STATIONNEMENT PERMEABLE	713	640	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
30	Secteur A6 : CHU - Universités	CHU - Vanteaux	ARBRES DE PLUIE	100	90	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
31	Secteur A6 : CHU - Universités	CHU - Vanteaux	JARDIN DE PLUIE	975	880	FORTE (10 ans)
			DESIMPERMEABILISATION STRICTE	20 000	12 000	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
TOTAL (m²)				53 444	42 140	

Les actions GIEP de la ligne B

Le tableau suivant présente les 17 actions GIEP le long de la ligne B.

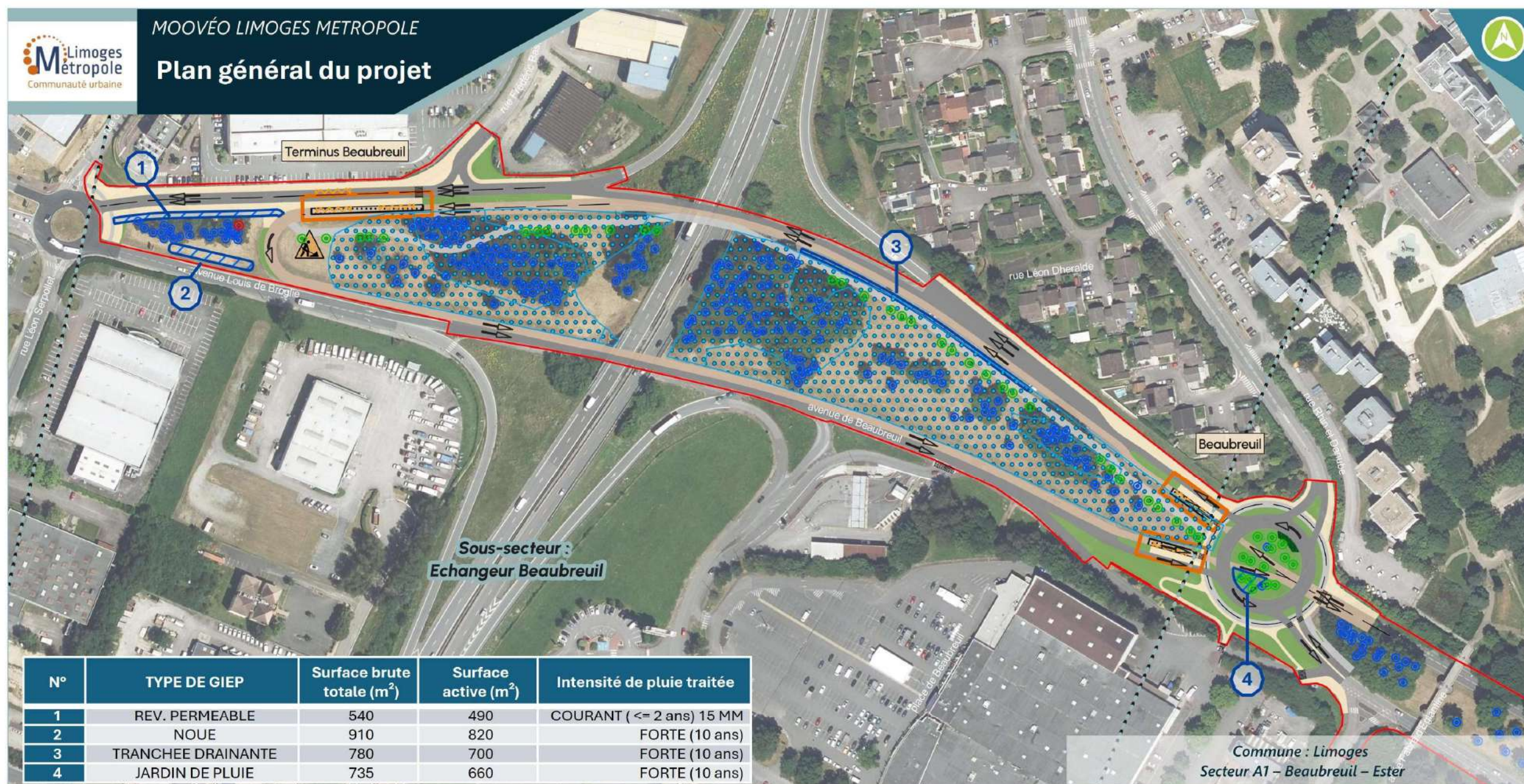
L'impluvium global traité par la GIEP est de l'ordre de 3,6 ha ,comme le démontre le tableau suivant :

N°	SECTEUR	Sous-Secteur	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
1	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Avenue Albert Thomas Ouest	REV. PERMEABLE	1 280	1 150	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
2	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Avenue Albert Thomas Ouest	REV. PERMEABLE	400	360	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
3	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Avenue Albert Thomas Ouest et Est	REV. PERMEABLE	760	680	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
4	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Avenue Albert Thomas Est	REV. PERMEABLE	780	700	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
5	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Avenue Albert Thomas Est	REV. PERMEABLE	560	500	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
6	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Place Churchill	REV. PERMEABLE	615	550	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
7	Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendièr	Place Churchill	JARDIN DE PLUIE	700	630	FORTE (10 ans)

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS						
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)				Code mesure : R22q		
N°	SECTEUR	Sous-Secteur	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
8	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Boulevard Gambetta (partie Est)	ARBRE DE PLUIE STATIONNEMENT PERMEABLE	480	430	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
9	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue Georges Dumas (partie Ouest)	ARBRE DE PLUIE STATIONNEMENT PERMEABLE	225	200	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
10	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue Georges Dumas (parties Ouest et Est)	ARBRE DE PLUIE STATIONNEMENT PERMEABLE	935	840	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
11	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue Georges Dumas (parties Ouest et Est)	REV. PERMEABLE	705	635	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
12	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (partie Ouest)	ARBRE DE PLUIE STATIONNEMENT PERMEABLE	990	890	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
13	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (parties Ouest et Est)	REV. PERMEABLE	2 170	1 950	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
14	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (partie Est)	REV. PERMEABLE	900	810	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
15	Secteur B3 : Dumas – De Lattre	Avenue du Maréchal De Lattre Tassigny (partie Est)	REV. PERMEABLE	700	630	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
16	Secteur B4 : Panazol	Avenue du président Sadi Carnot	JARDIN DE PLUIE	1 000	900	FORTE (10 ans)
17	Secteur B4 : Panazol	Terminus de Valière	JARDIN & ARBRE DE PLUIE NOUES	7 400	6 700	FORTE (10 ans)
DESIMPERMEABILISATION STRICTE				15 415	9 250	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
TOTAL (m²)				36 015	27 805	

Aspect réglementaire

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)		Code mesure : R22q	
Le rejet d'eaux pluviales vers le milieu naturel fait l'objet d'une rubrique de la nomenclature dite loi sur l'eau (annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement). Le tableau suivant reprend cette rubrique ainsi que les seuils qui déterminent la soumission du projet.			
Rubrique concernée	Intitulé	Projet	Analyse Soumission
2.1.5.0	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° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ; 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D).	Surface du projet concerné à date par un rejet d'eau pluviales vers le milieu naturel : env. 8,9 ha	Déclaration
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Dépôt d'un dossier de déclaration dit Loi sur l'eau en parallèle des présents dossiers, en ce qui concerne la rubrique 2.1.5.0 (Annexe du R.214-1 du code de l'environnement, rejets des eaux pluviales dans le sous-sol), ayant débouché sur l'arrêté préfectoral n° LG/2026/E233 du 10/08/2026 Études au stade PRO De manière générale, pour la phase de travaux GIEP il est conseillé de respecter les conseils suivants pour les noues, tranchées drainantes, arbres de pluie et jardins de pluie : ■ Réaliser l'aménagement après les travaux de gros œuvre pour éviter les risques de pollution et de colmatage. ■ Ne pas se servir de l'espace comme lieu de stockage ou de stationnement, même provisoire. ■ Ne pas compacter la terre pour favoriser l'enracinement et l'infiltration et engazonner ou planter. Seuls les revêtements perméables seront nécessairement réalisés en même temps que les travaux de plateforme.			
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet			
 Modalités de suivi de la mesure			
Entretien des ouvrages			
 Localisation de la mesure			
Cf ci-après			
			



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

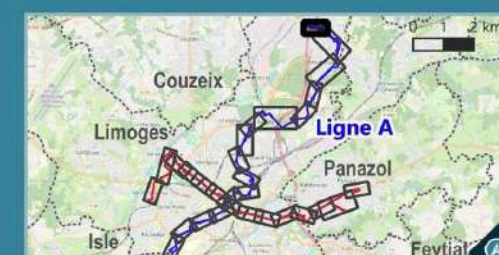
- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet
- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Zones humides
- Zone humide au critère sol



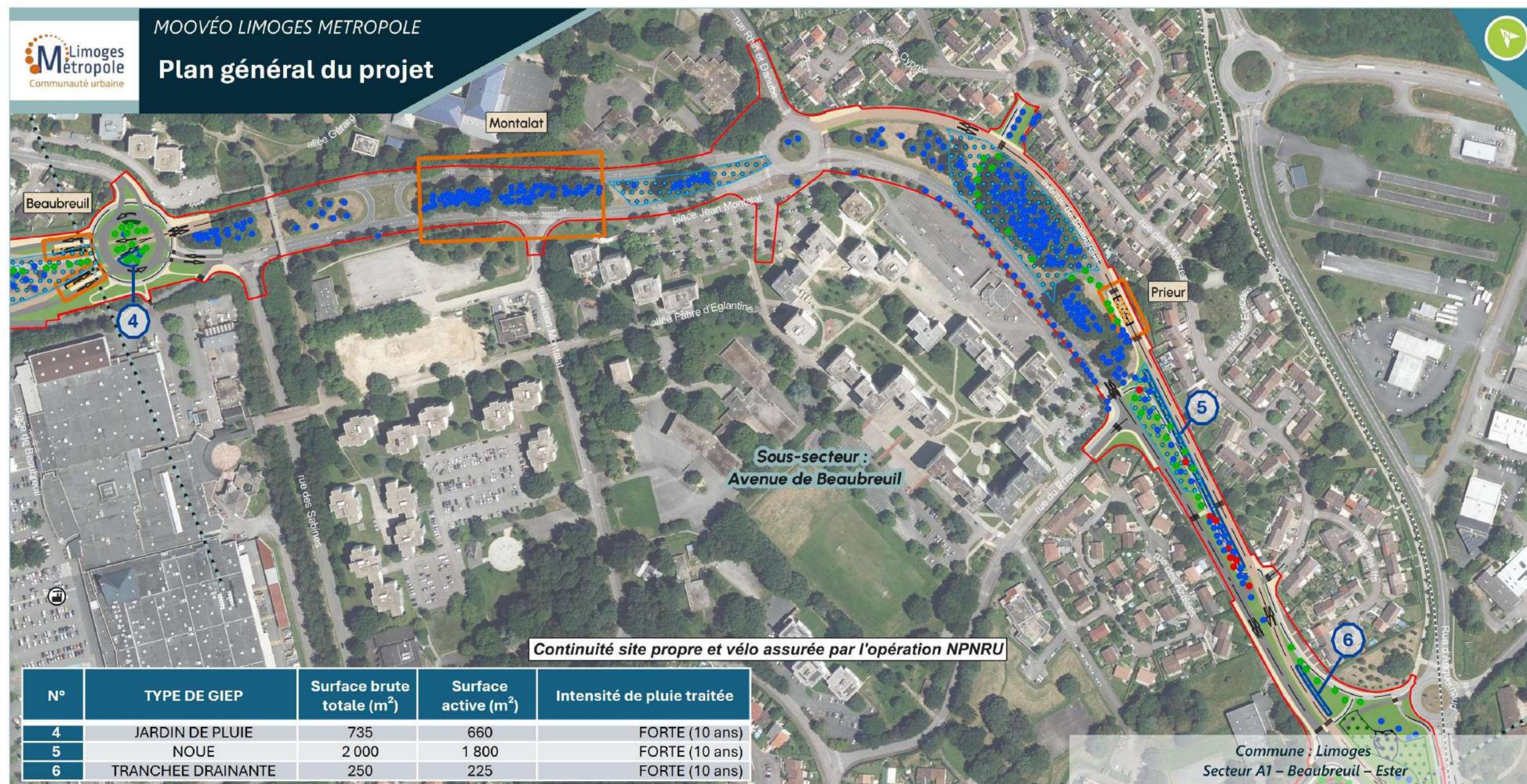
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- NOM Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet
- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à enregistrement

Zones humides

- Zone humide au critère végétation
- Zone humide au critère sol
- Possiblement humide
- Possiblement non humide



Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
6	TRANCHEE DRAINANTE	250	225	FORTE (10 ans)
7	REV. PERMEABLE	670	650	COURANT (≤ 2 ans) 15 MM
8	REV. PERMEABLE	1 590	1 425	COURANT (≤ 2 ans) 15 MM
9	REV. PERMEABLE	3 030	2 730	COURANT (≤ 2 ans) 15 MM



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Plantations
 - Arbres existants maintenus
 - Arbres plantés dans le cadre du projet
 - Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation

Zones humides

- Zone humide au critère végétation
- Possiblement humide
- Possiblement non humide
- Inaccessible



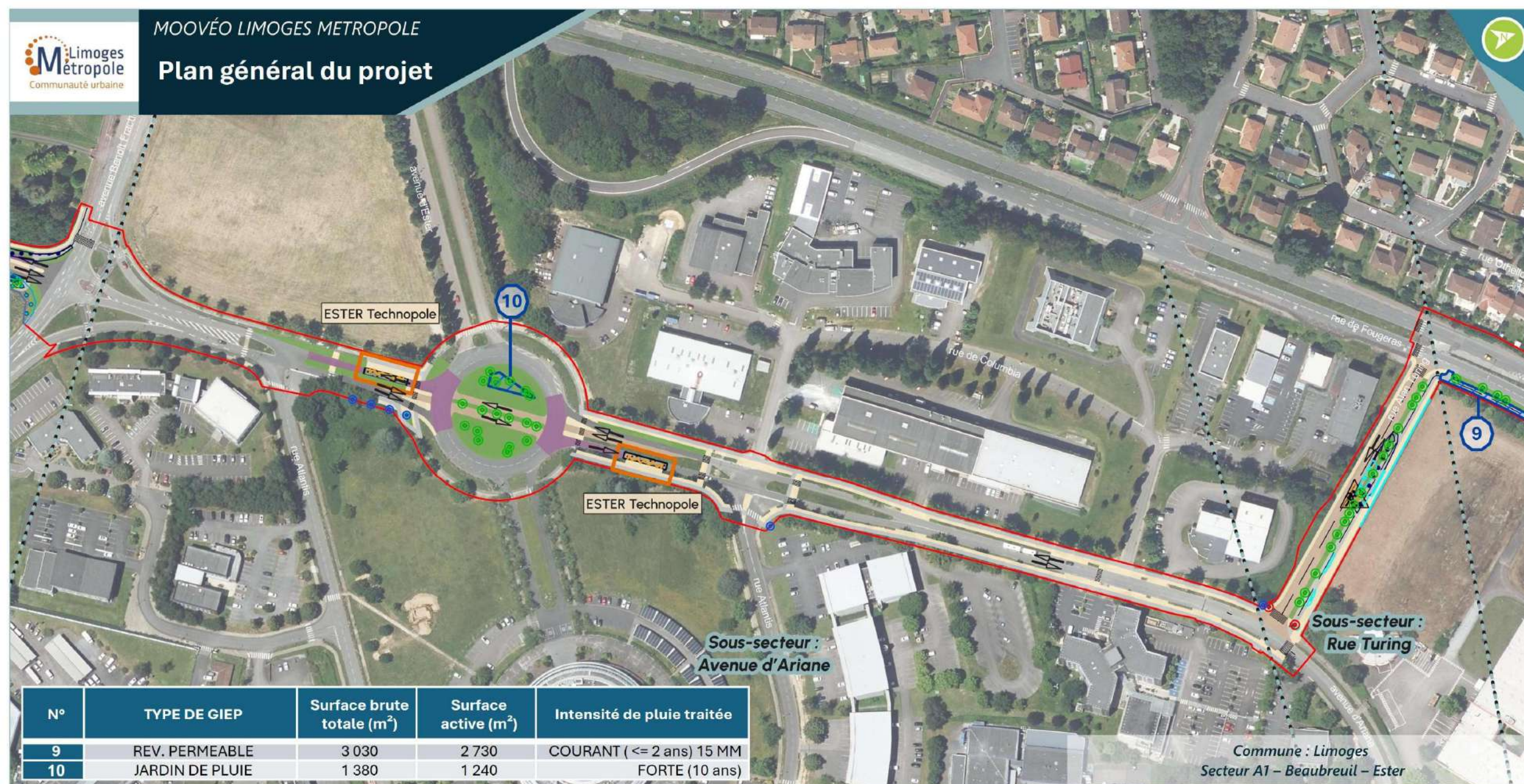
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

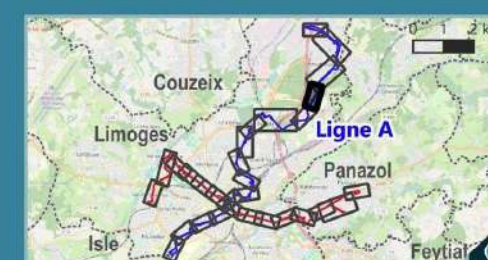
- Position possible de base vie
- Plantations
 - Arbres existants maintenus
 - Arbres plantés dans le cadre du projet
 - Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Zones humides
 - Zone humide au critère végétation
 - Zone humide au critère sol
 - Possiblement humide



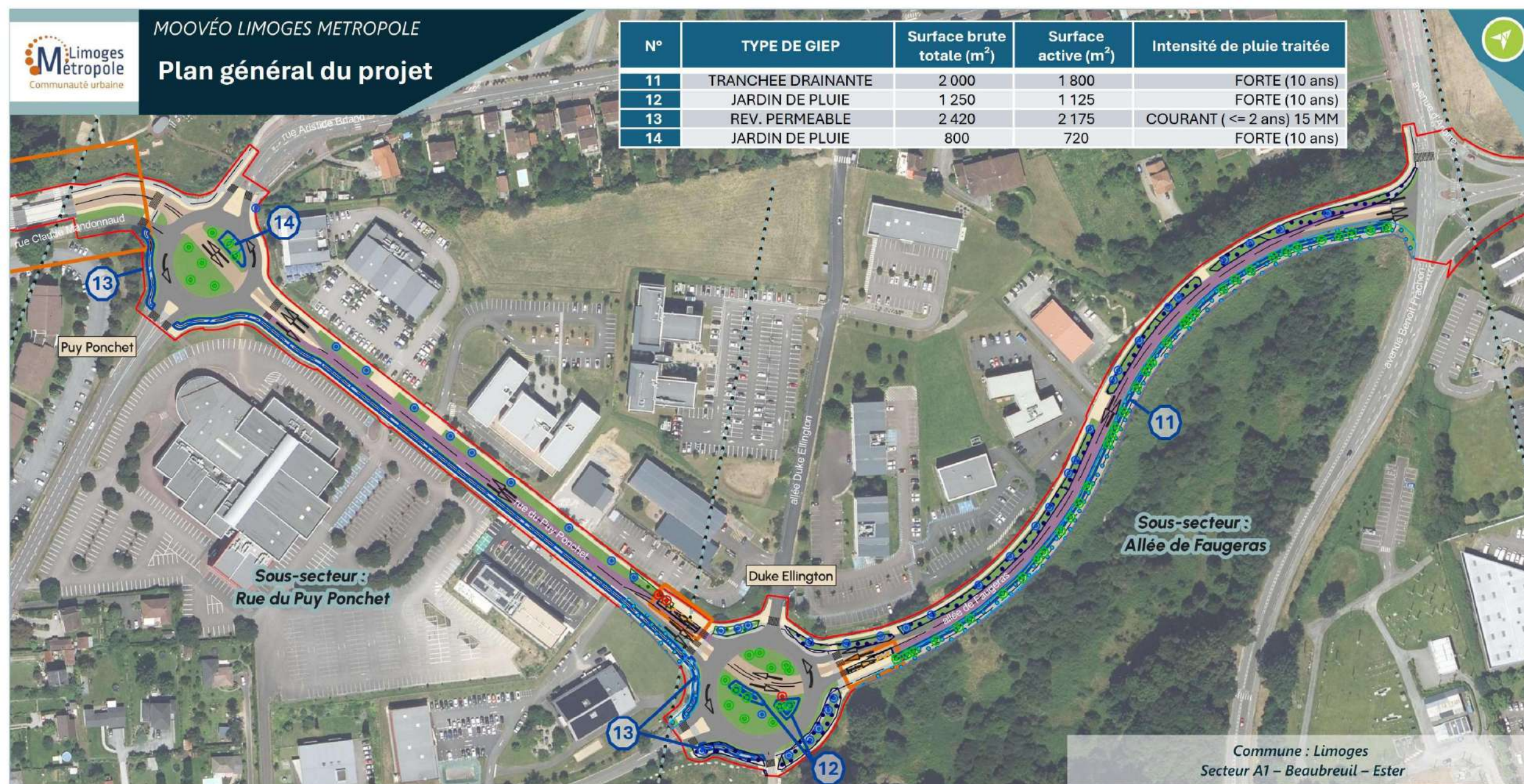
Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m ²)	Surface active (m ²)	Intensité de pluie traitée
11	TRANCHEE DRAINANTE	2 000	1 800	FORTE (10 ans)
12	JARDIN DE PLUIE	1 250	1 125	FORTE (10 ans)
13	REV. PERMEABLE	2 420	2 175	COURANT (≤ 2 ans) 15 MM
14	JARDIN DE PLUIE	800	720	FORTE (10 ans)



Commune : Limoges
Secteur A1 – Beaubreuil – Ester

Légende

Limites communales

Emprise projet

Sous-secteurs

Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

ARRET Nom de station

Stations

Voie dédiée bus

Voie mixte (bus et circulation générale)

Voie circulation générale

Trottoir/ Espace piétonnier

Piste cyclable

Espaces verts/ arbustes

Plantations

Arbres existants maintenus

Arbres plantés dans le cadre du projet

Arbres supprimés

Contraintes

Zones humides

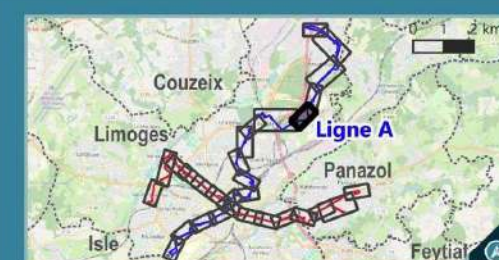
Zone humide au critère sol

Possiblement humide

Possiblement non humide

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

Solution GIEP



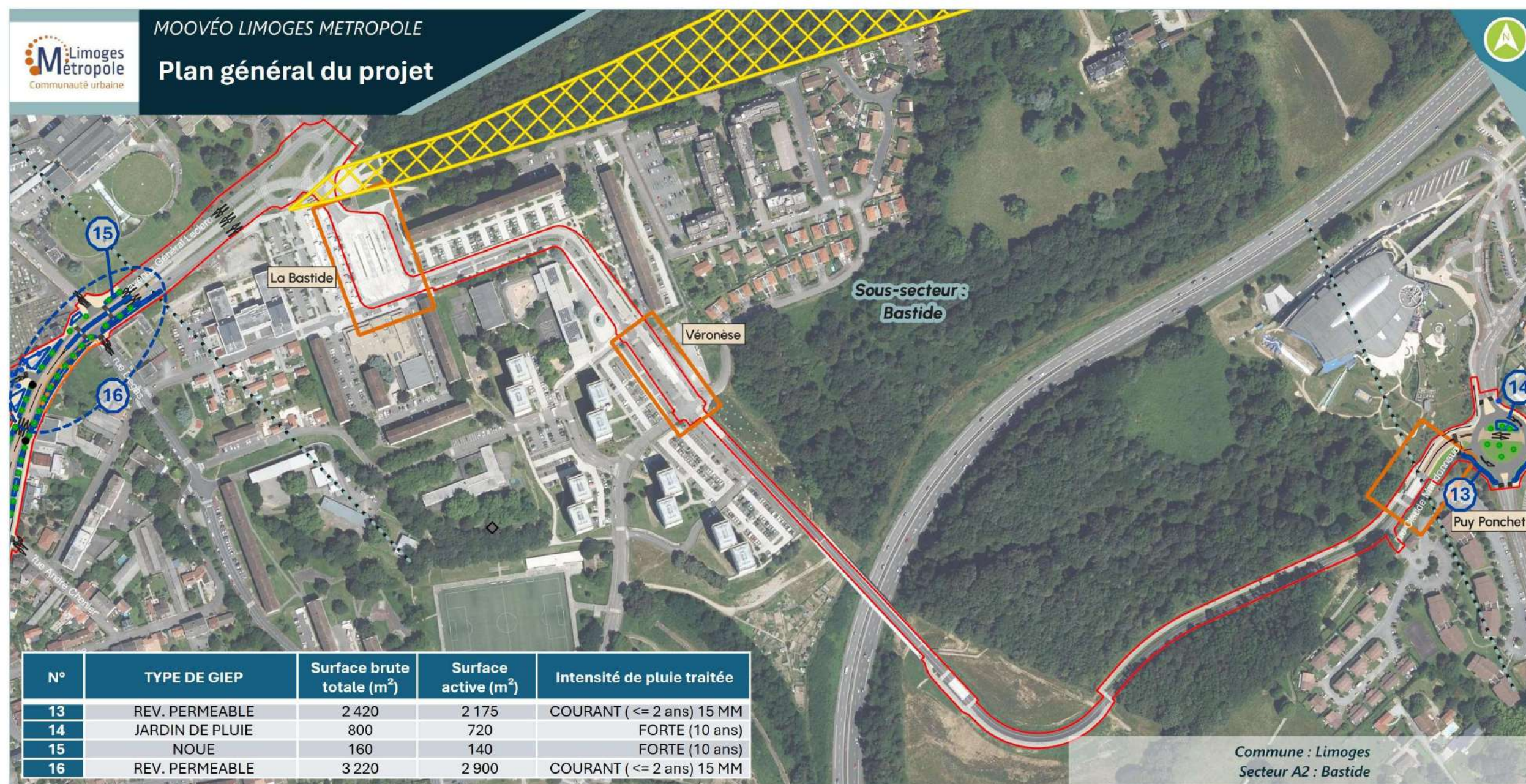
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
13	REV. PERMEABLE	2 420	2 175	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
14	JARDIN DE PLUIE	800	720	FORTE (10 ans)
15	NOUE	160	140	FORTE (10 ans)
16	REV. PERMEABLE	3 220	2 900	COURANT (<= 2 ans) 15 MM

Commune : Limoges
Secteur A2 : Bastide

Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Voie dédiée bus
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Contraintes

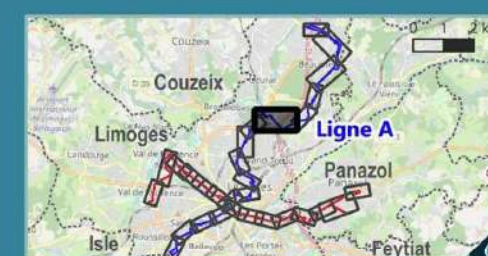
- Risque industriel
 - Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- Paysage et patrimoine
 - Site inscrit

Risque naturel

- Cavité souterraines
- Zones humides
 - Inaccessible

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP



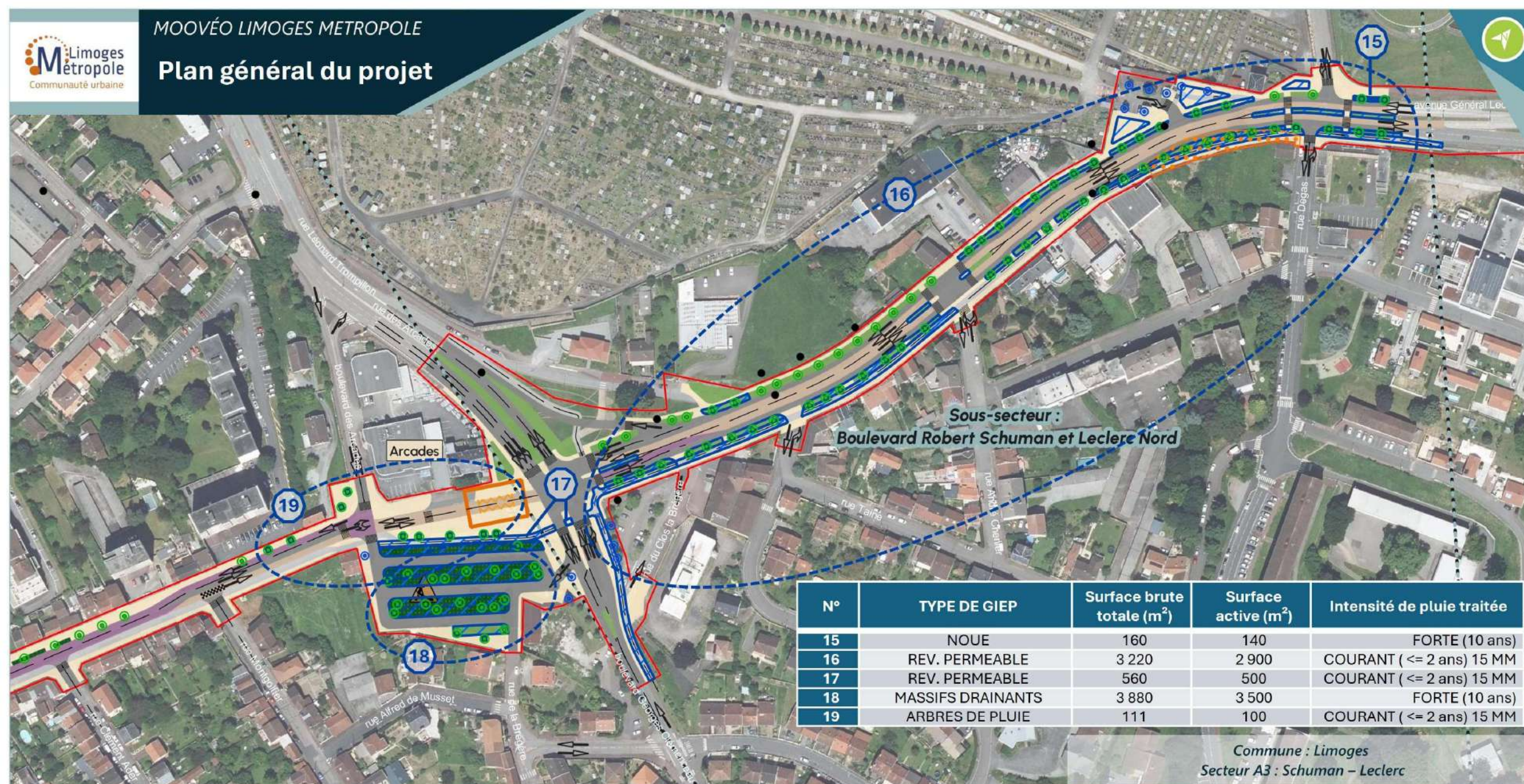
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Plantations
 - Arbres existants maintenus
 - Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

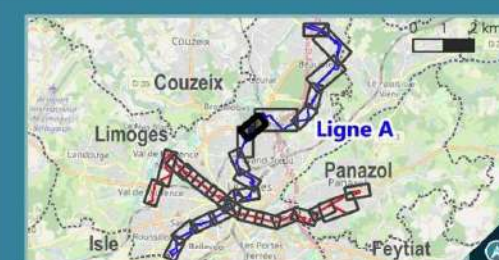
- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
 - Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Zones humides

- Inaccessible

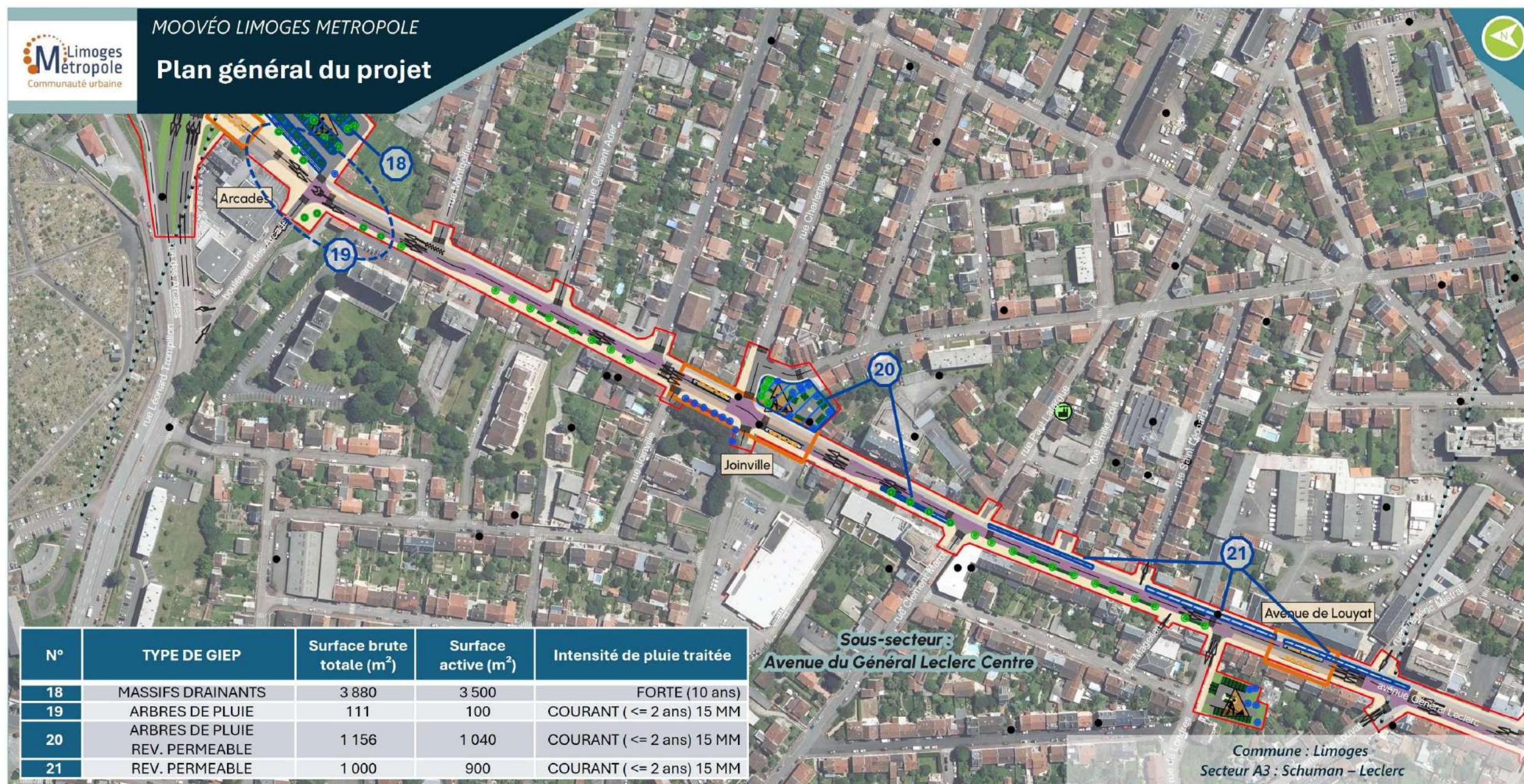


Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

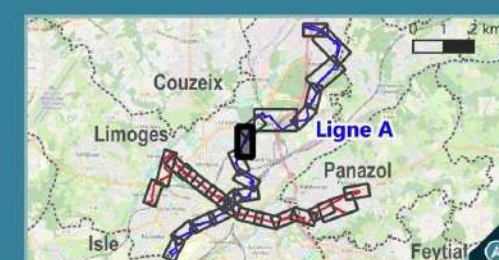
Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation



Date: 31/07/2025

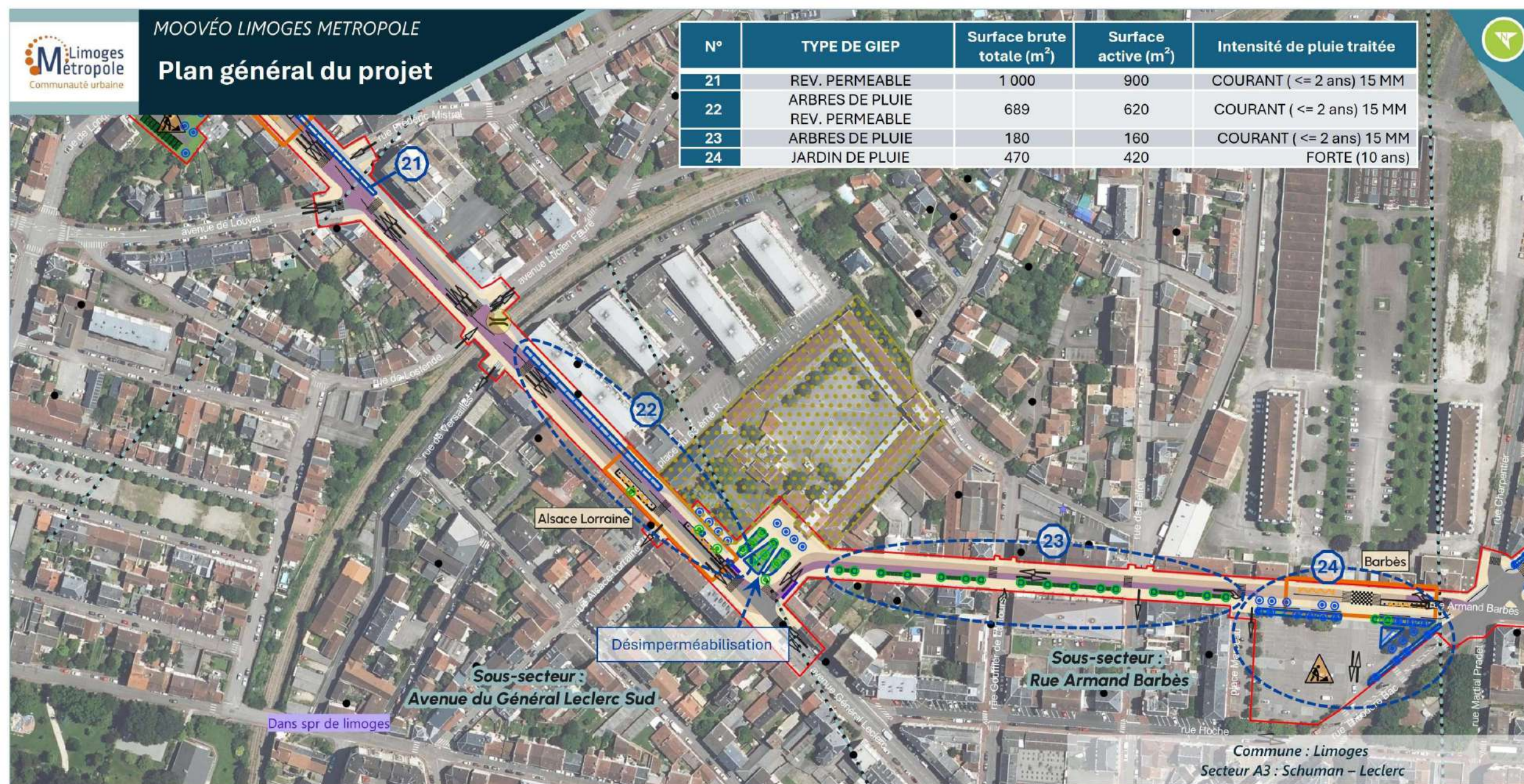
Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m ²)	Surface active (m ²)	Intensité de pluie traitée
21	REV. PERMEABLE	1 000	900	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
22	ARBRES DE PLUIE REV. PERMEABLE	689	620	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
23	ARBRES DE PLUIE	180	160	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
24	JARDIN DE PLUIE	470	420	FORTE (10 ans)



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Dépose minute
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

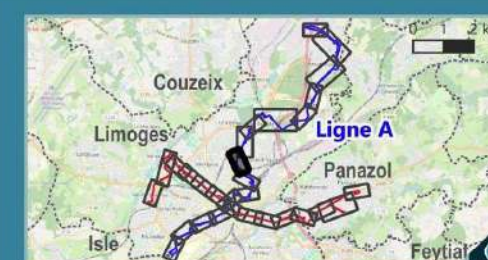
- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Secteurs d'informations sur les sols (SIS)
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Risque naturel

- Mouvements de Terrain
- Effondrement

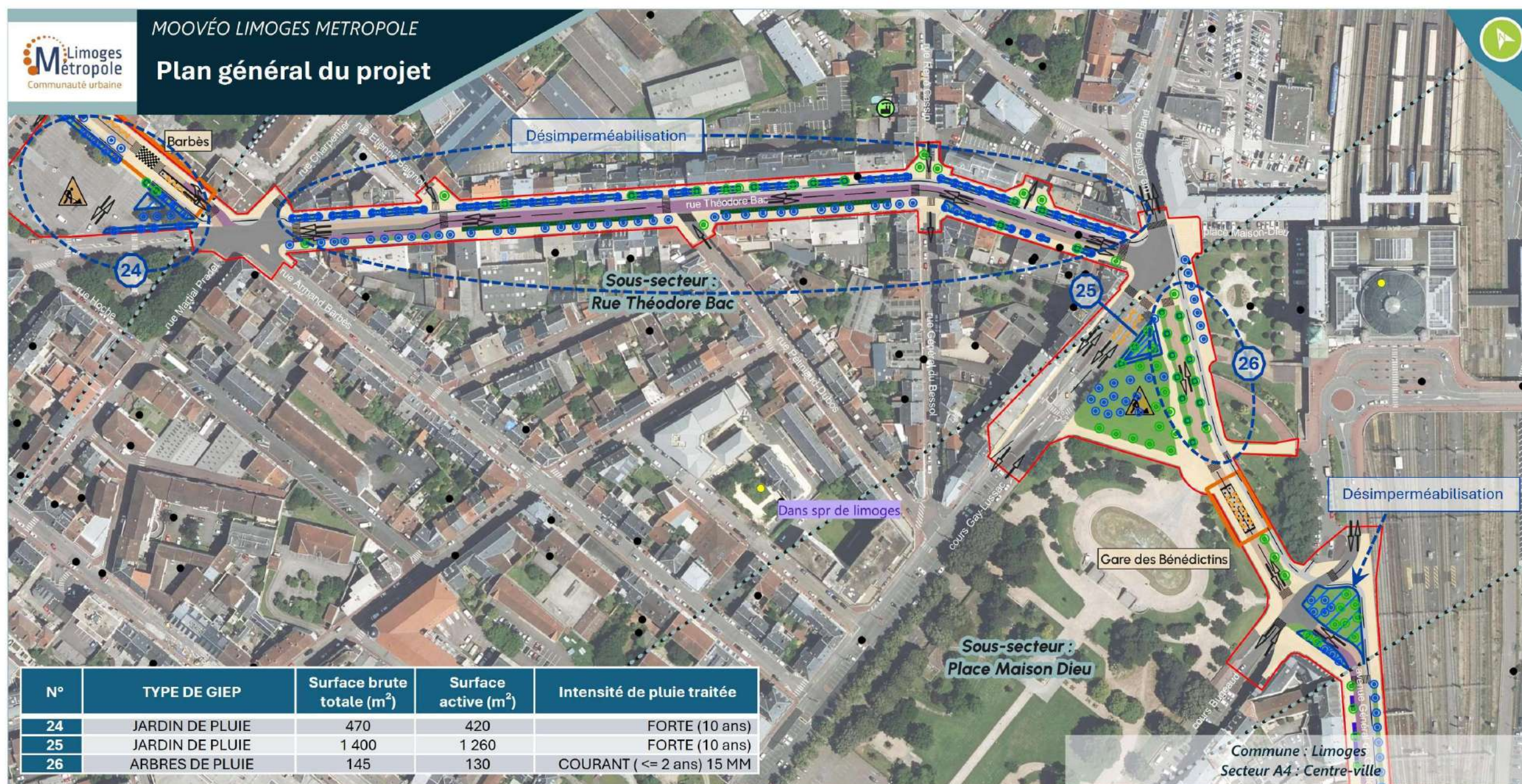


Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Dépose minute
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation

Paysage et patrimoine

Immeubles classés ou inscrits :

- Inscrit ou Partiellement inscrit



Date: 31/07/2025

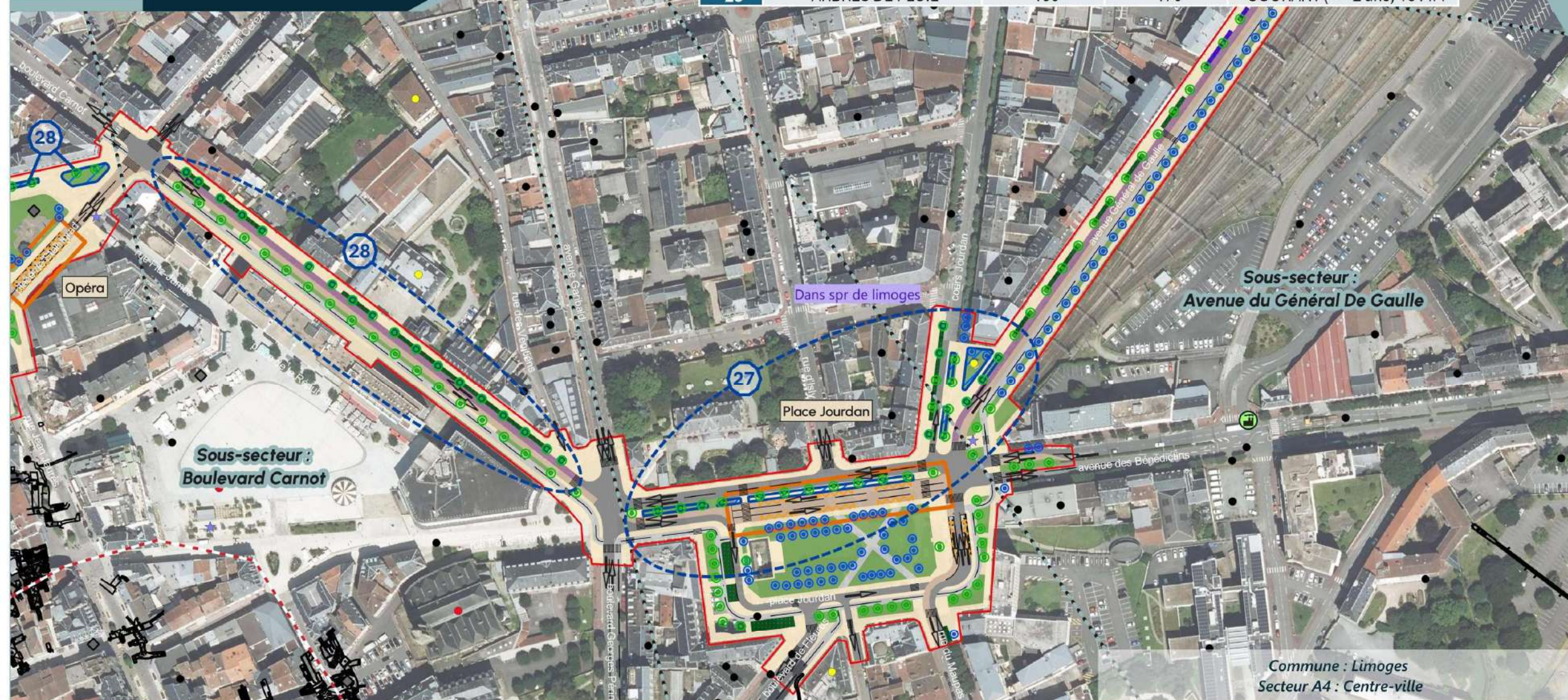
Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m ²)	Surface active (m ²)	Intensité de pluie traitée
27	ARBRES DE PLUIE	140	130	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
28	ARBRES DE PLUIE	190	170	COURANT (<= 2 ans) 15 MM



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Dépose minute
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation

Paysage et patrimoine

- Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

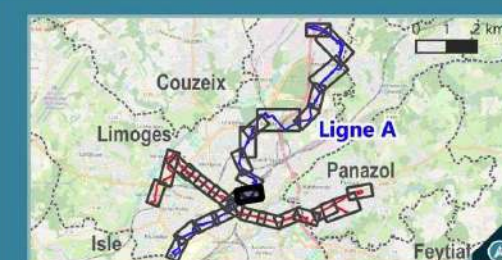
- Classé ou Partiellement Classé
- Inscrit ou Partiellement inscrit

Risque naturel

- Cavités archéologiques
- Cavité souterraines

Mouvements de Terrain

- Effondrement



Date: 31/07/2025

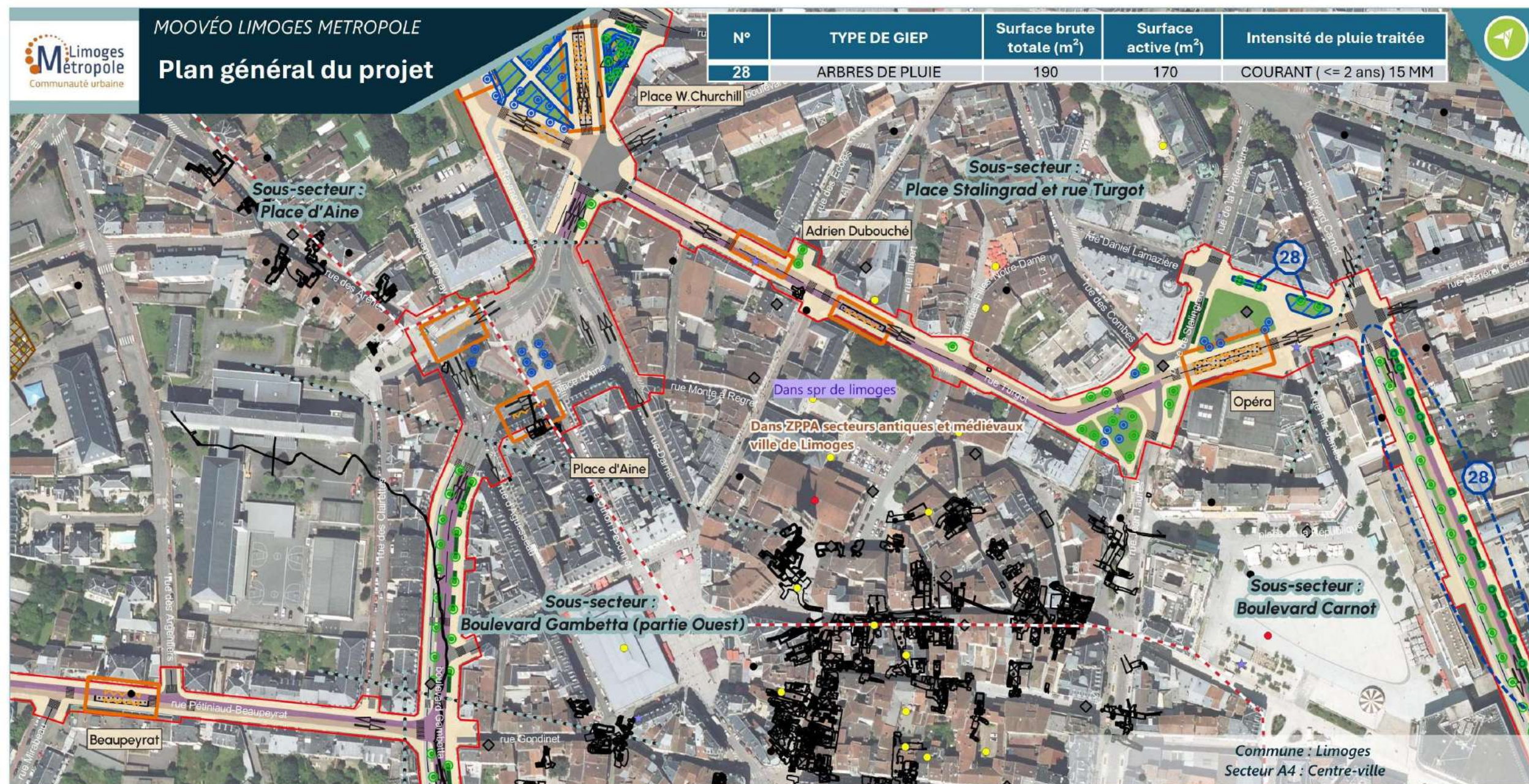
Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
28	ARBRES DE PLUIE	190	170	COURANT (<= 2 ans) 15 MM



Commune : Limoges
Secteur A4 : Centre-ville

Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Secteurs d'informations sur les sols (SIS)
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- Sites et sols pollués

Paysage et patrimoine

- Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

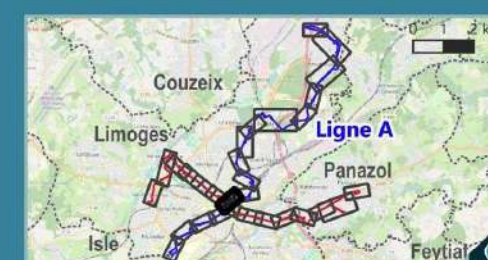
- Classé ou Partiellement Classé
- Inscrit ou Partiellement inscrit
- Non protégé

Risque naturel

- Cavités archéologiques
- Cavité souterraines

Mouvements de Terrain

- Effondrement



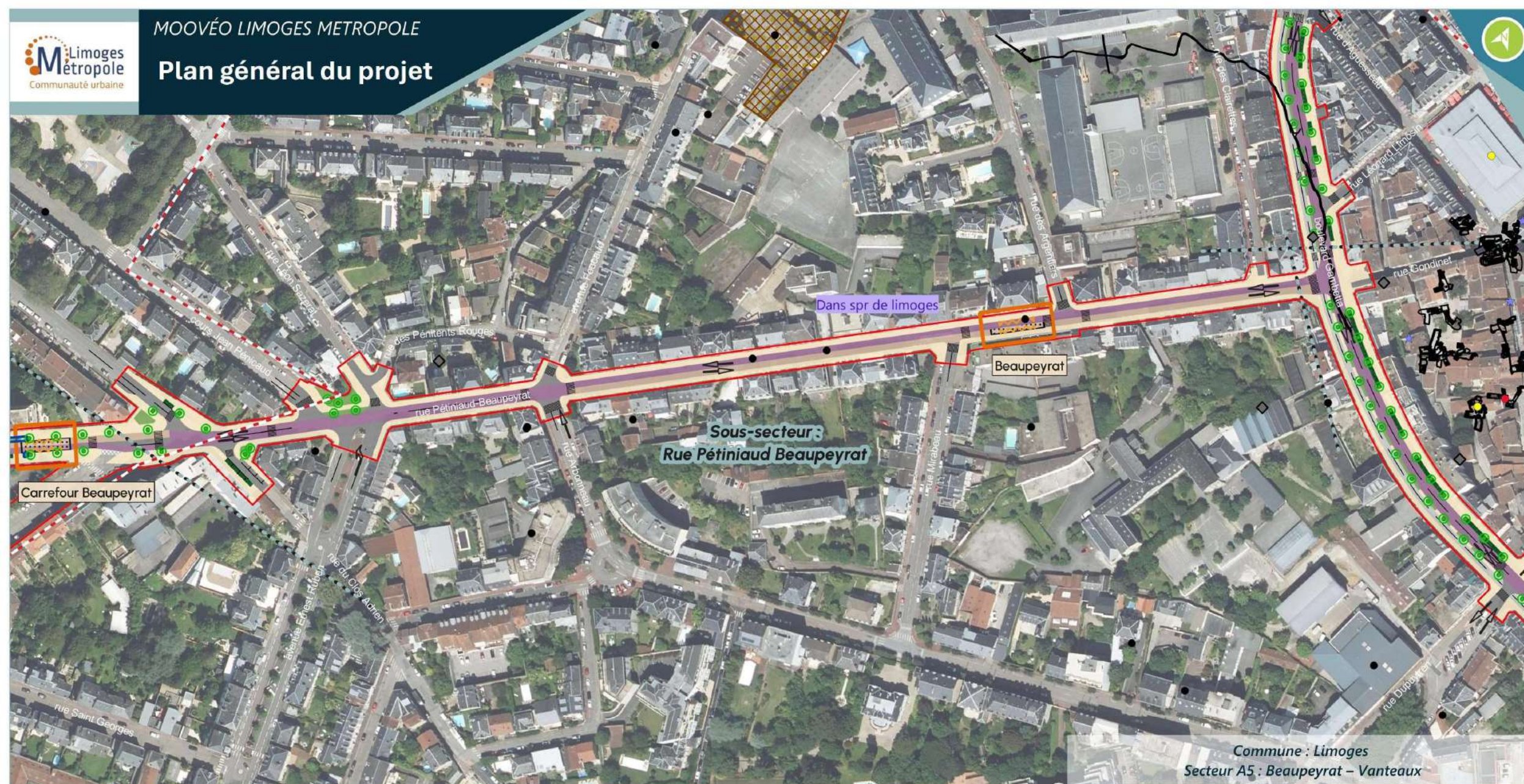
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIÉP)

- Solution GIÉP

Contraintes

Risque industriel

- Secteurs d'informations sur les sols (SIS)
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- Sites et sols pollués

Paysage et patrimoine

- Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

- Classé ou Partiellement Classé
- Inscrit ou Partiellement inscrit

Risque naturel

- Cavités archéologiques
- Cavité souterraines

Mouvements de Terrain

- Effondrement

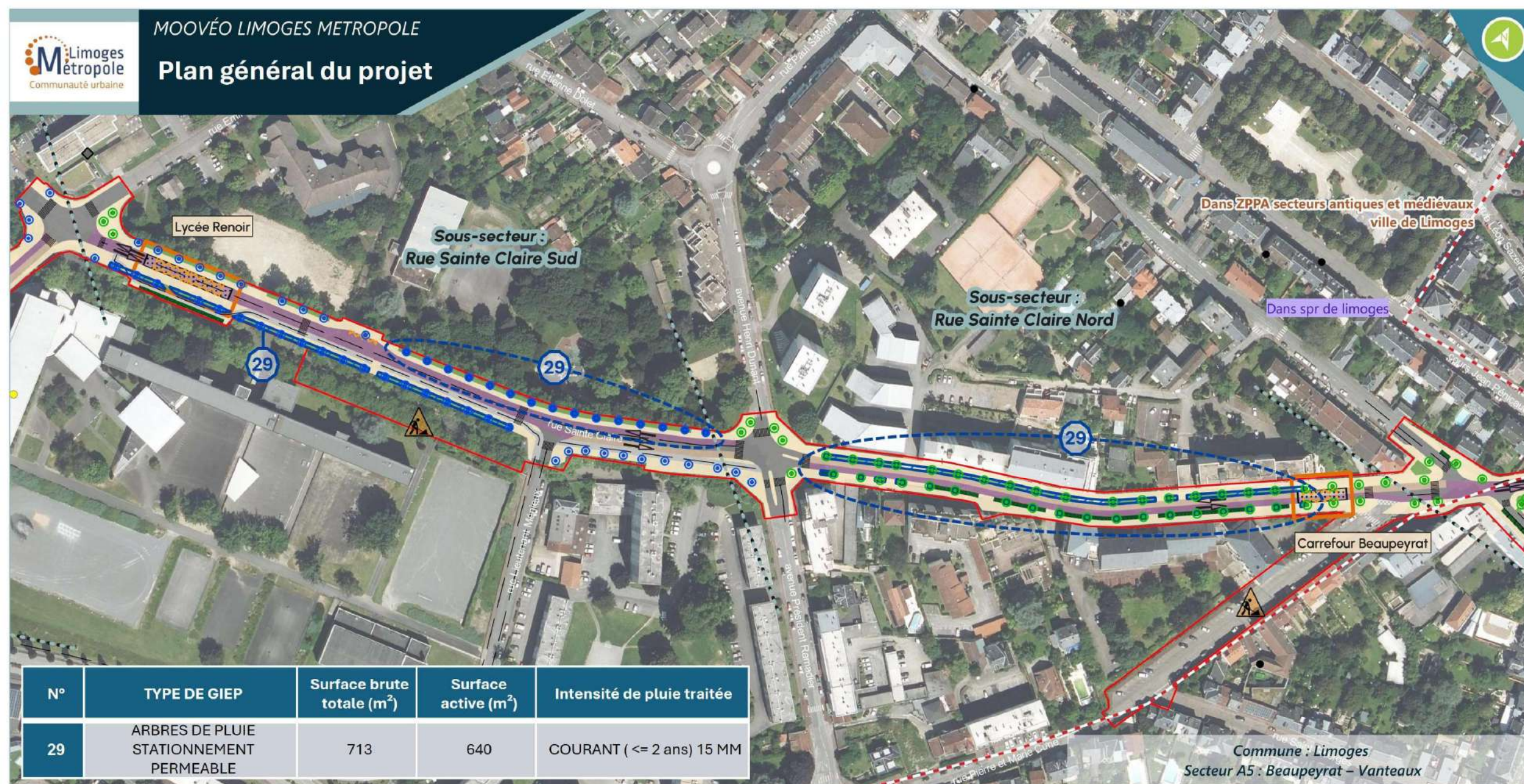


Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

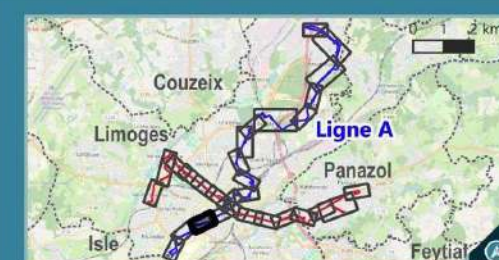
- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
 - Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- Paysage et patrimoine
 - Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

- Inscrit ou Partiellement inscrit
- Risque naturel
 - Cavité souterraines



Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

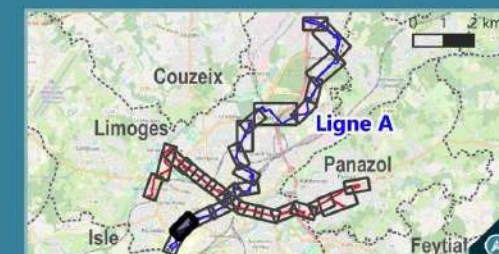
- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Paysage et patrimoine

- Immeubles classés ou inscrits :
 - Inscrit ou Partiellement inscrit
- Risque naturel
 - Cavité souterraines
- Mouvements de Terrain
 - Effondrement
- Zones humides
 - Possiblement non humide



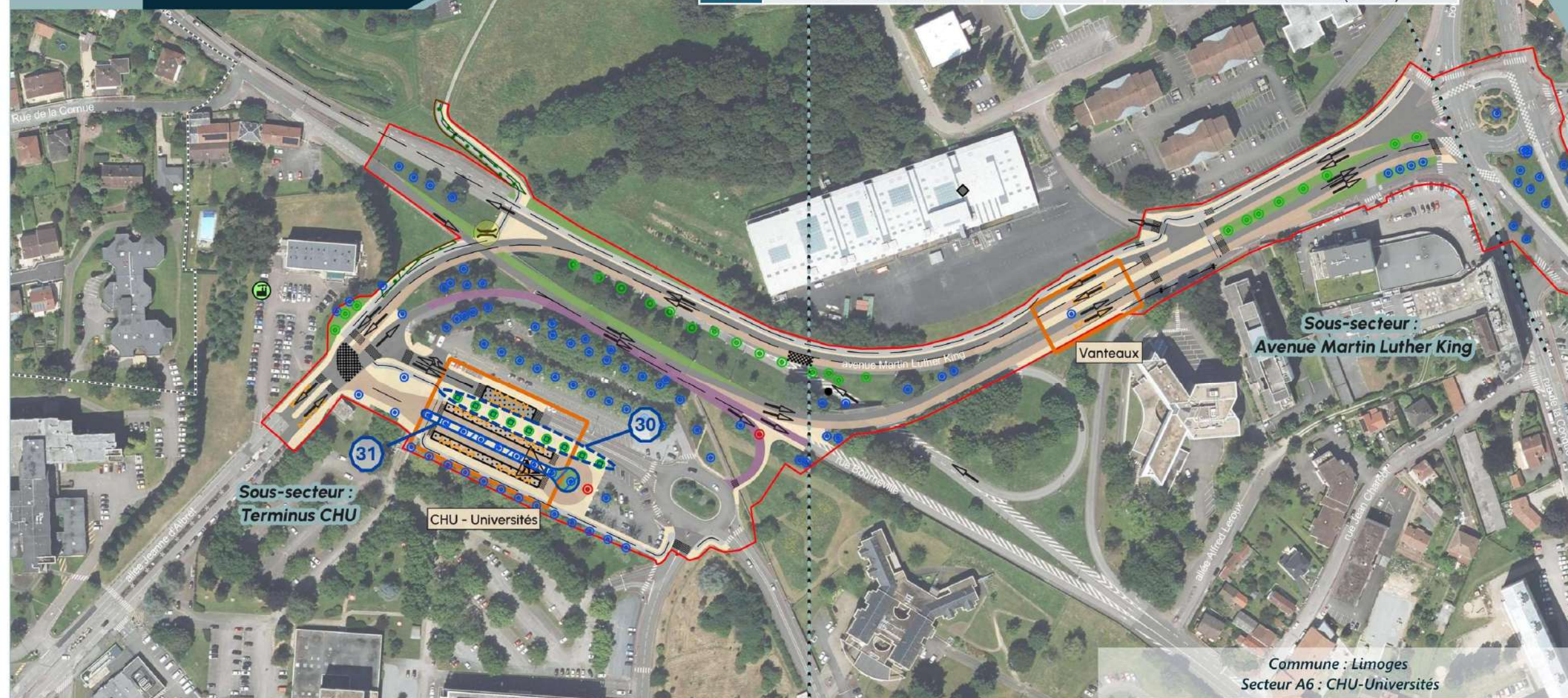
Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines

N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m ²)	Surface active (m ²)	Intensité de pluie traitée
30	ARBRES DE PLUIE	100	90	COURANT (<= 2 ans) 15 MM
31	JARDIN DE PLUIE	975	880	FORTE (10 ans)



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet
- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

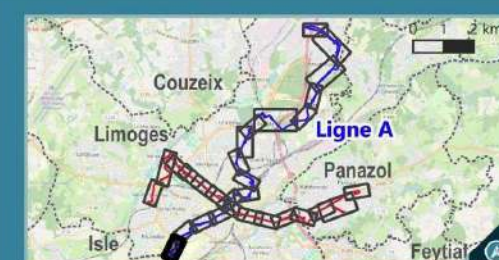
- Non Seveso soumis à autorisation

Risque naturel

- Cavité souterraines

Zones humides

- Possiblement non humide



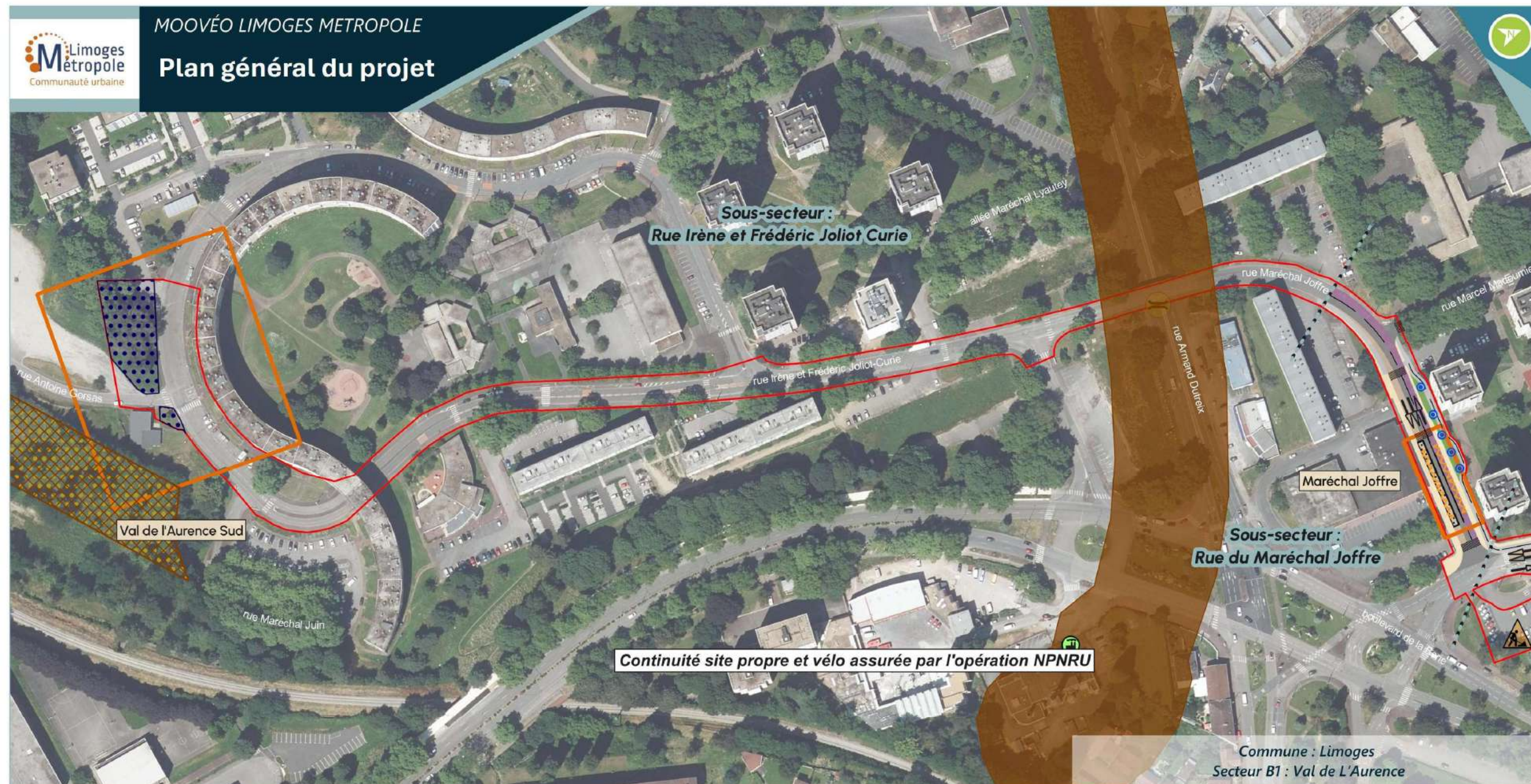
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus

Contraintes

Risque industriel

- Secteurs d'informations sur les sols (SIS)

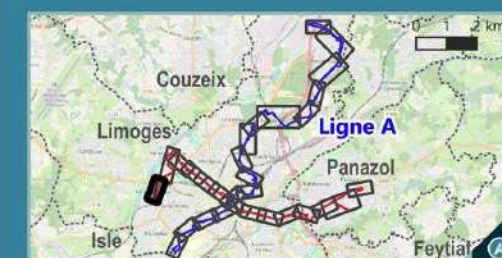
Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation

- Transport de marchandises dangereuses
- Sites et sols pollués

Zones humides

- Possiblement humide



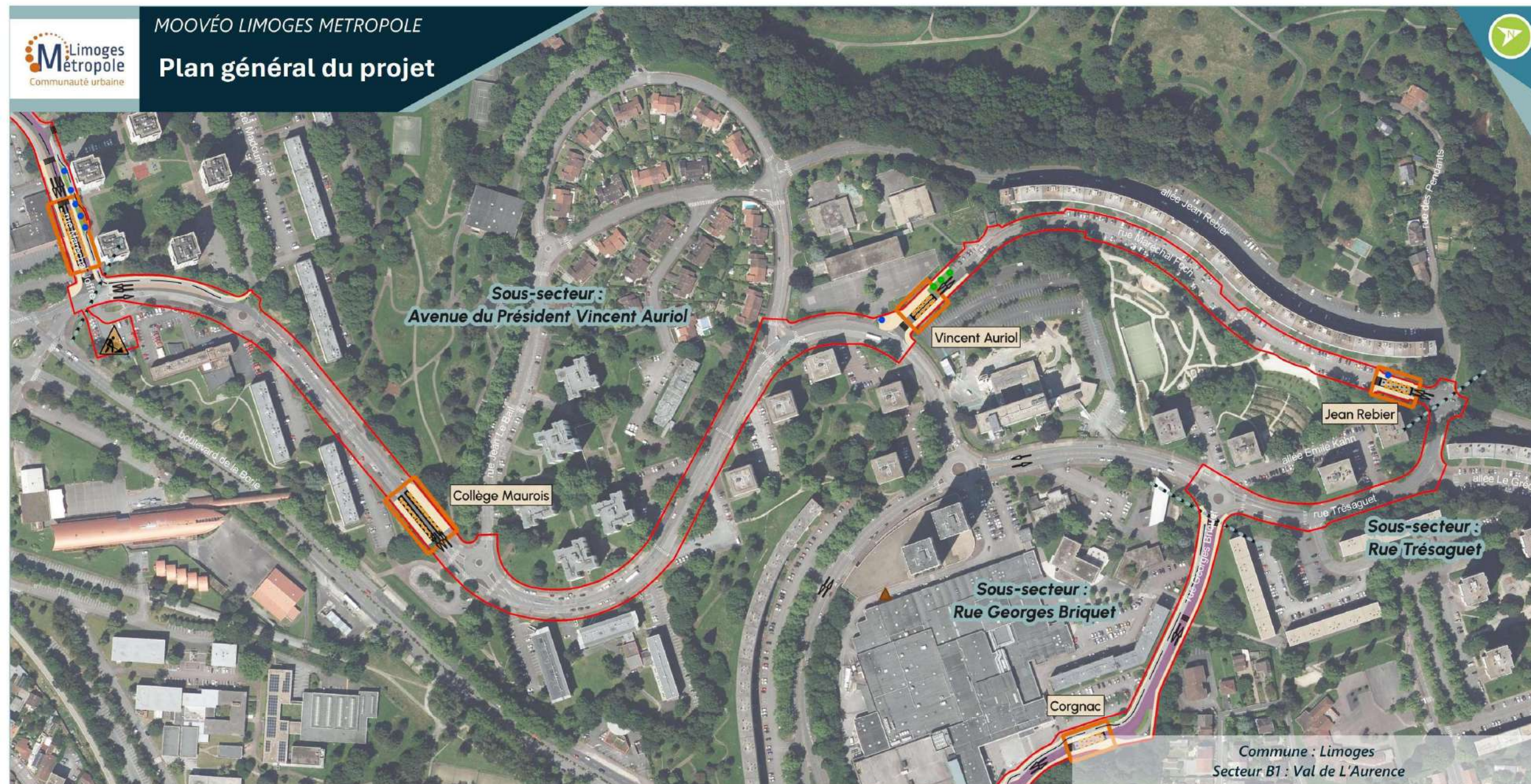
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

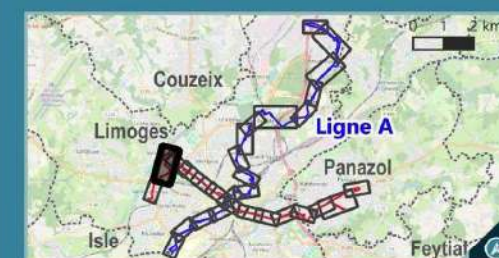
- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Contraintes

- Risque industriel
- Sites et sols pollués



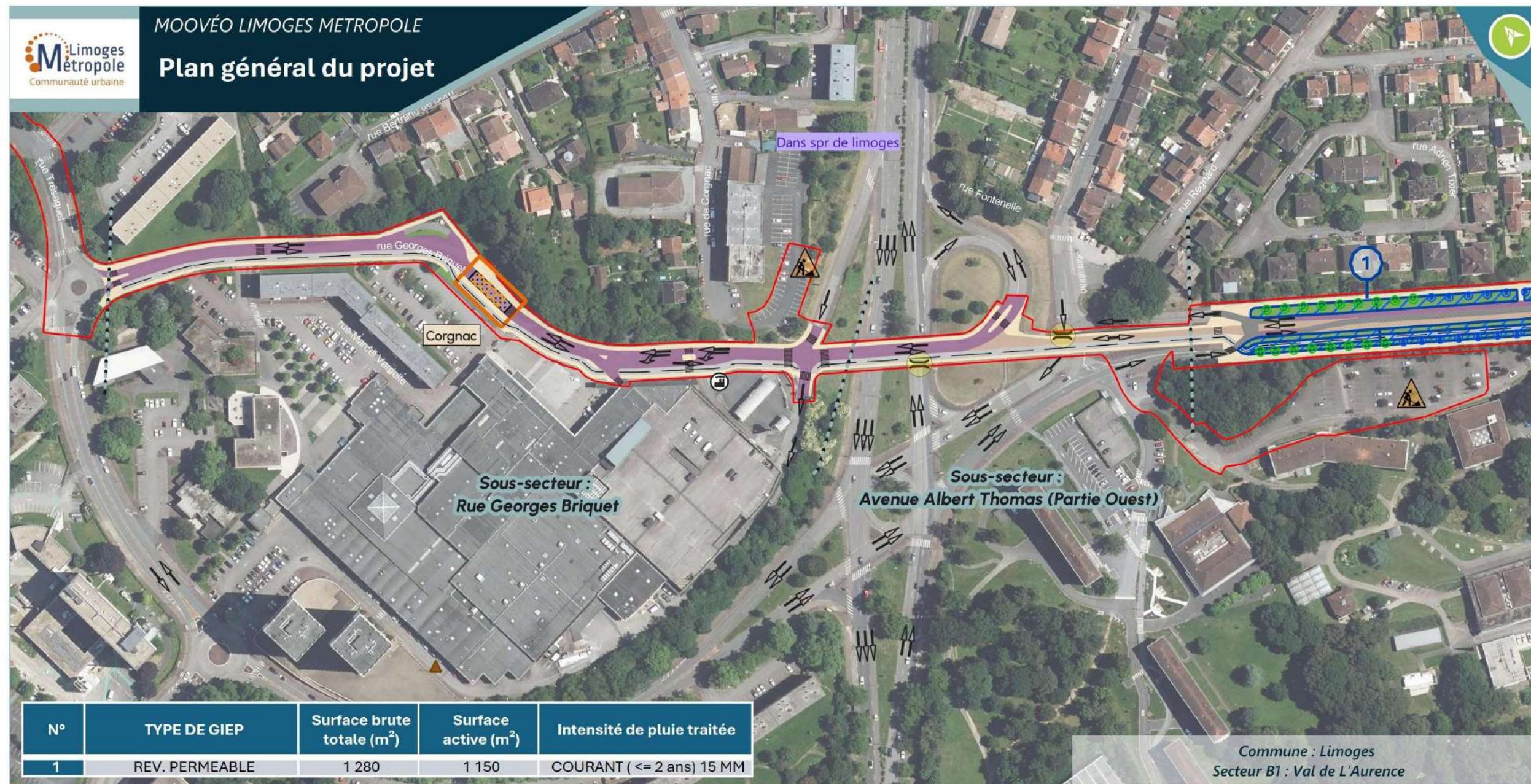
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à enregistrement
- Sites et sols pollués



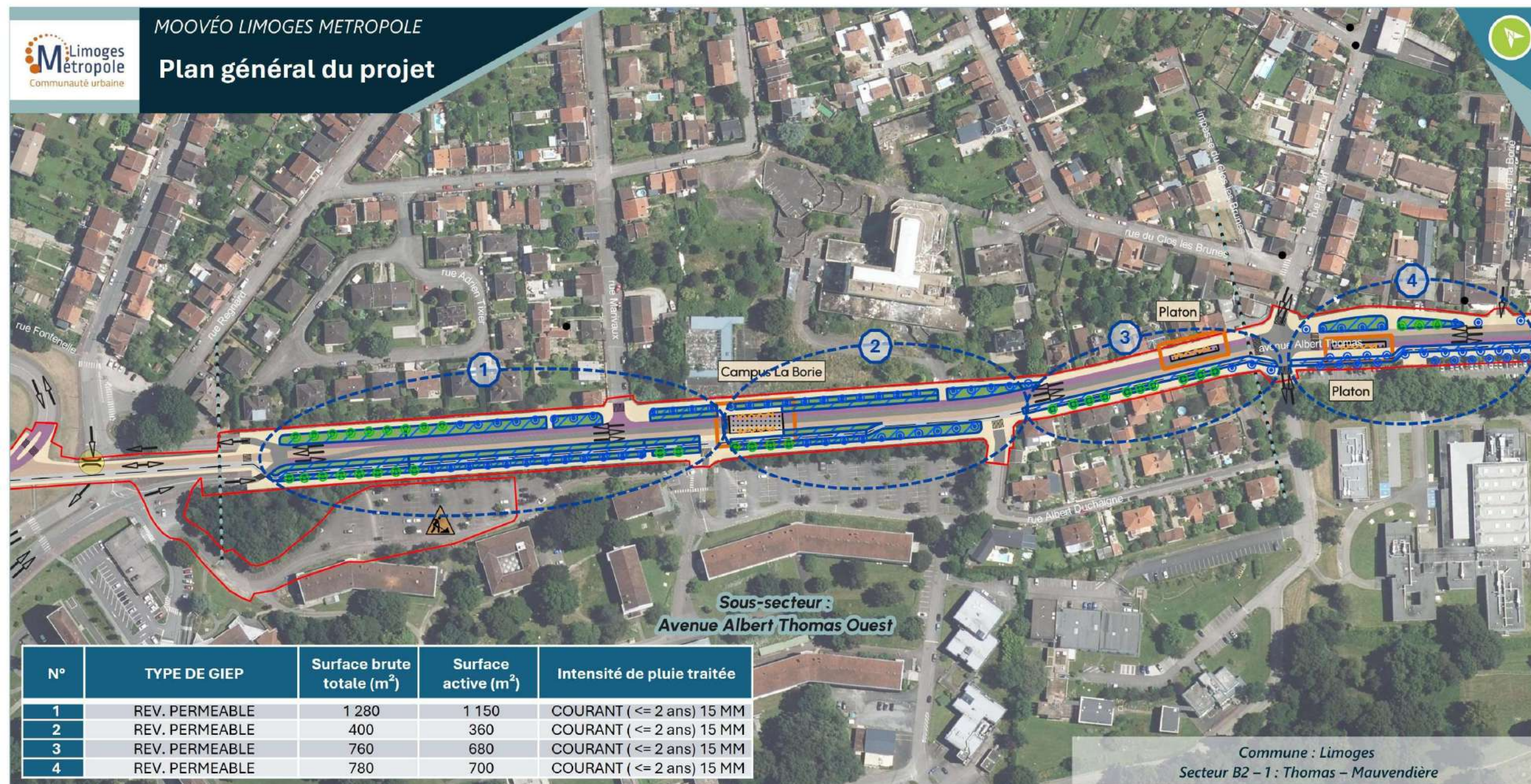
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services



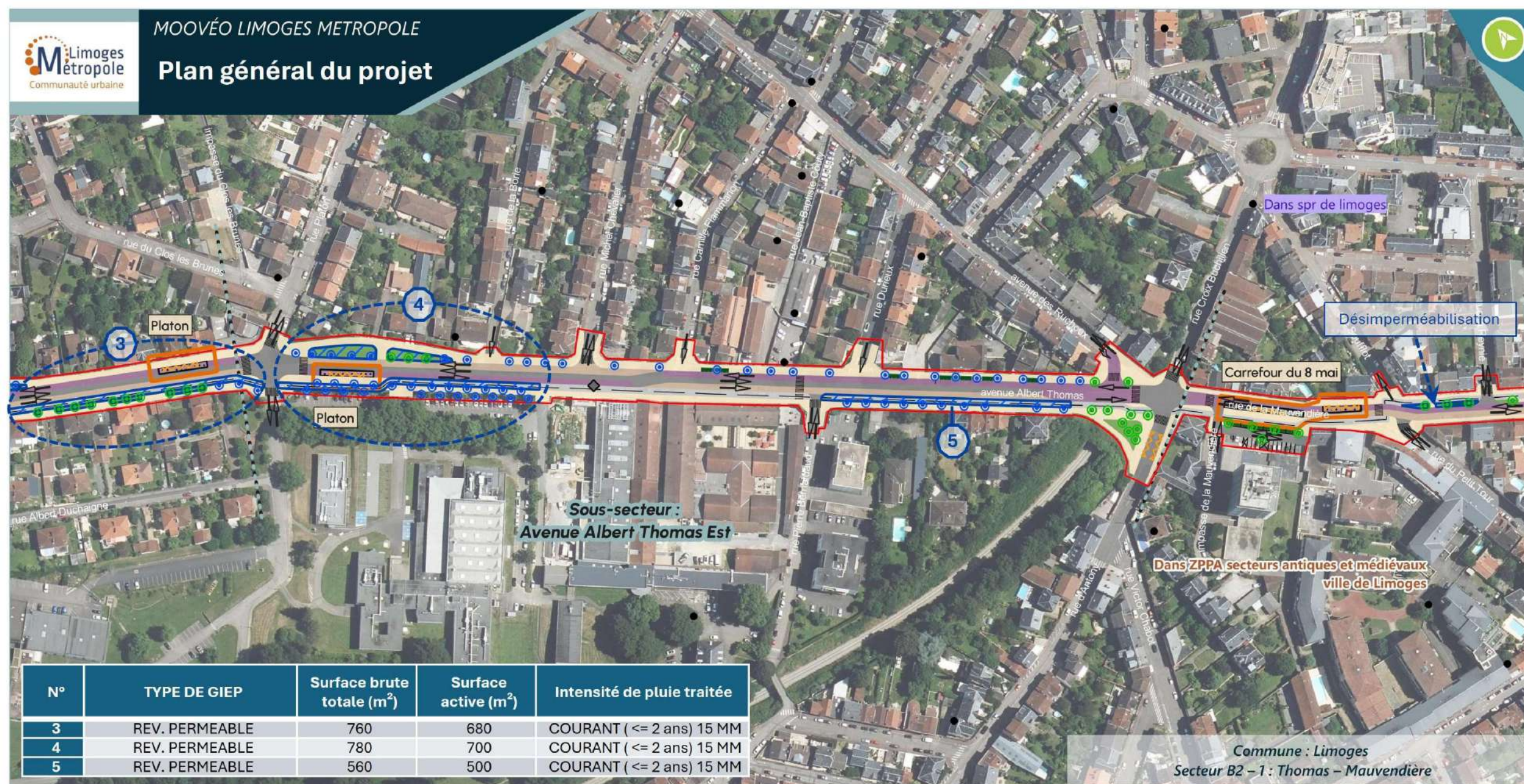
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

Limites communales

Emprise projet

Sous-secteurs

Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

ARRET Nom de station

Stations

Voie dédiée bus

Voie mixte (bus et circulation générale)

Voie circulation générale

Stationnement en pavés enherbés

Trottoir/ Espace piétonnier

Piste cyclable

Espaces verts/ arbustes

Plantations

Arbres existants maintenus

Arbres plantés dans le cadre du projet

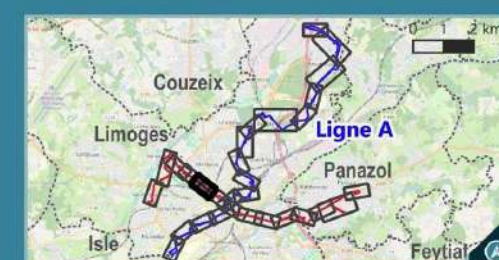
Contraintes

Risque industriel

Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Risque naturel

Cavité souterraines



Date: 31/07/2025

Fond de plan:

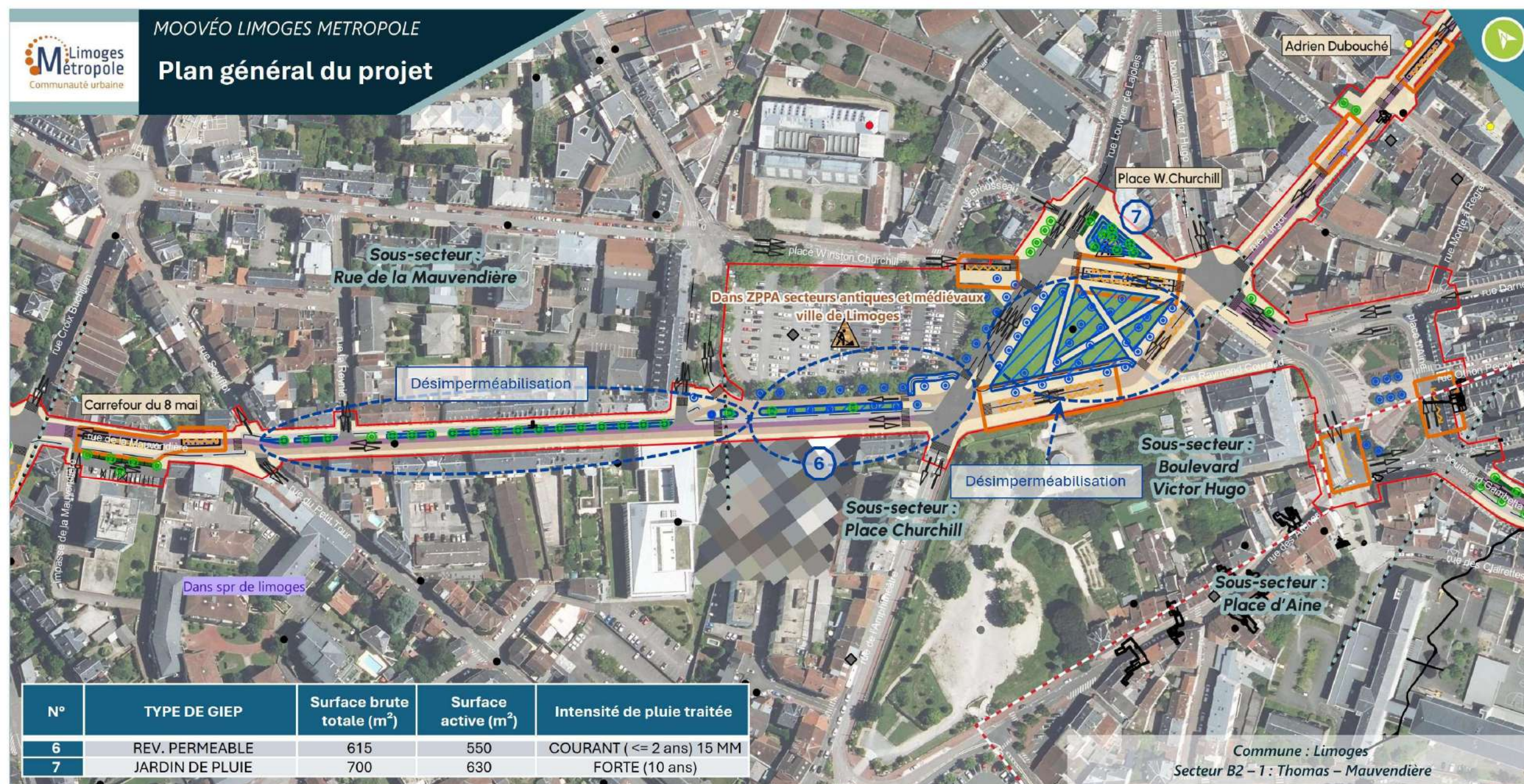
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,

BRGM, Atlas des

patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Plantations
 - Arbres existants maintenus
 - Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
 - Anciens Sites Industriels et Activités de Services
- Paysage et patrimoine
 - Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

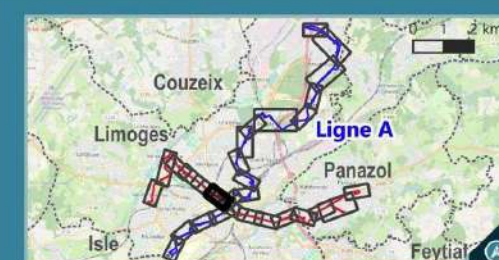
- Classé ou Partiellement Classé
- Inscrit ou Partiellement inscrit
- Non protégé

Risque naturel

- Cavités archéologiques
- Cavité souterraines

Mouvements de Terrain

- Effondrement

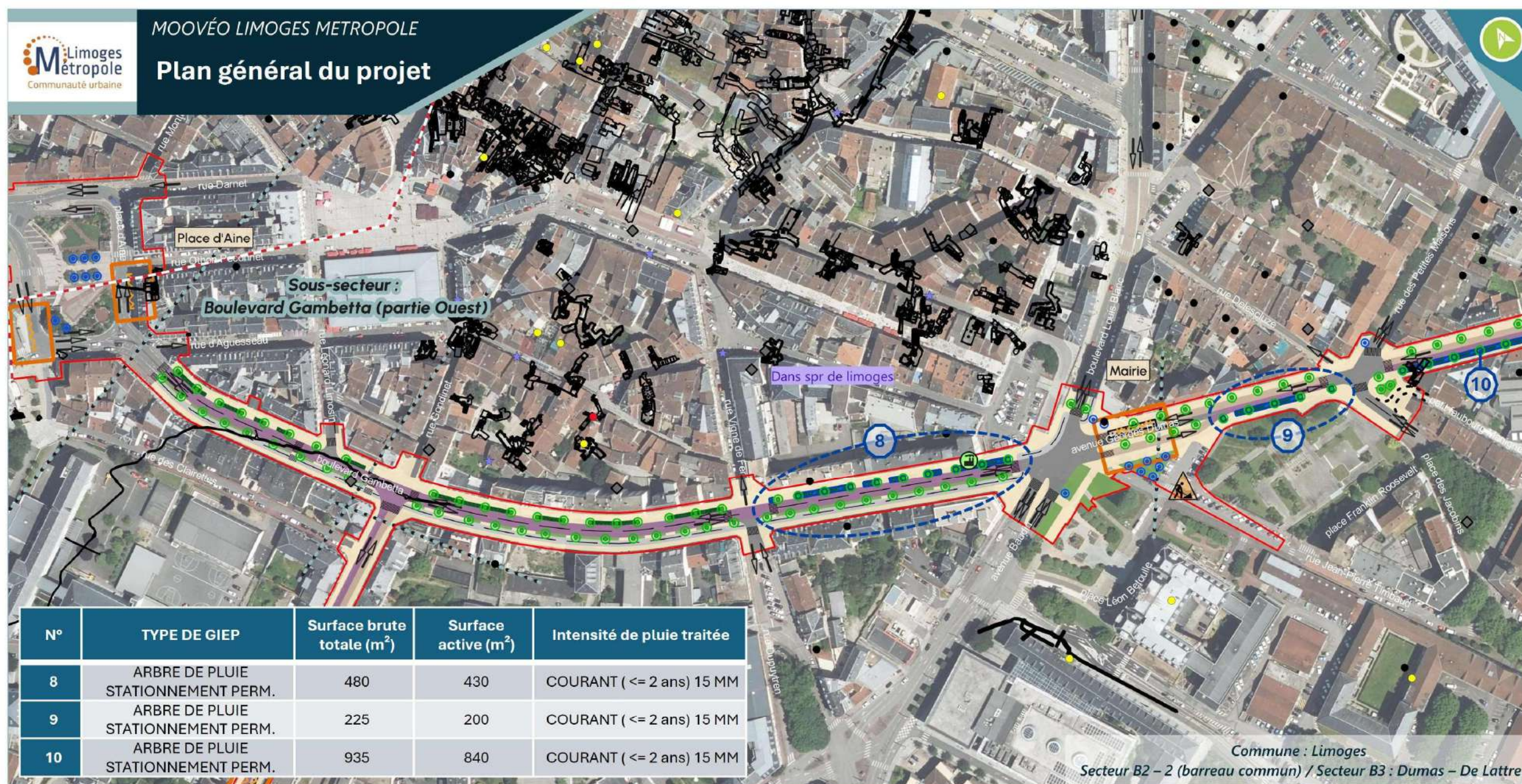


Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

- Non Seveso soumis à autorisation

Paysage et patrimoine

- Chemin de randonnée

Immeubles classés ou inscrits :

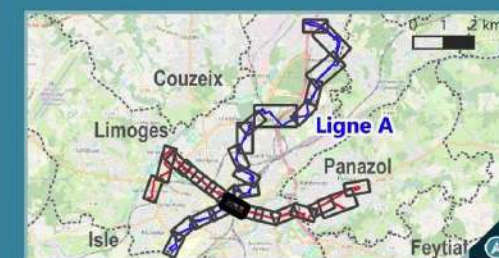
- Classé ou Partiellement Classé
- Inscrit ou Partiellement inscrit

Risque naturel

- Cavités archéologiques
- Cavité souterraines

Mouvements de Terrain

- Effondrement



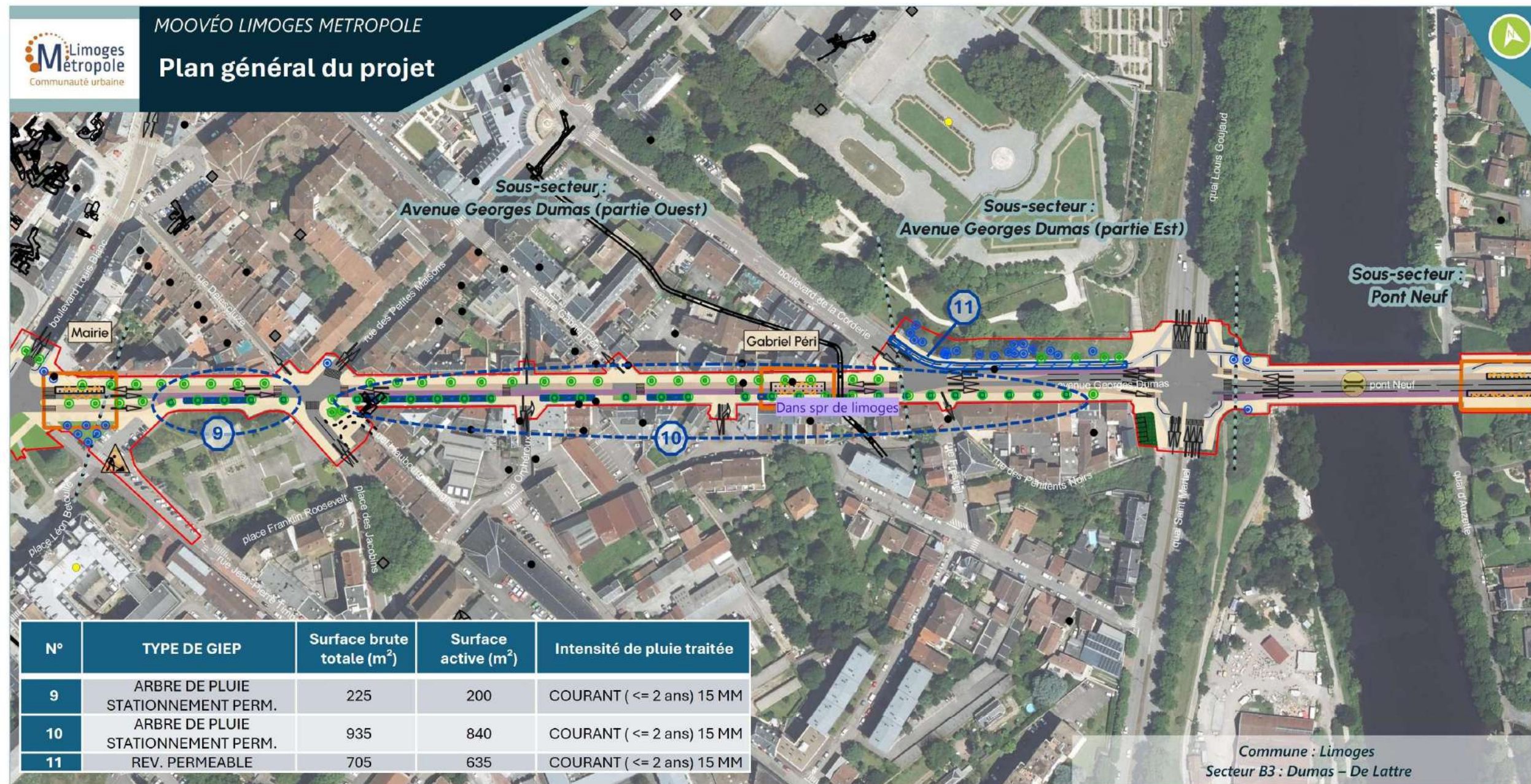
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

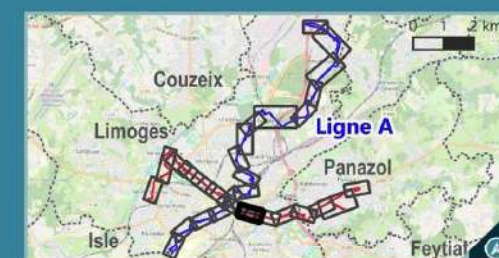
- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Paysage et patrimoine

- Immeubles classés ou inscrits :
 - Classé ou Partiellement Classé
 - Inscrit ou Partiellement inscrit
- Risque naturel
 - Cavités archéologiques
 - Cavité souterraines



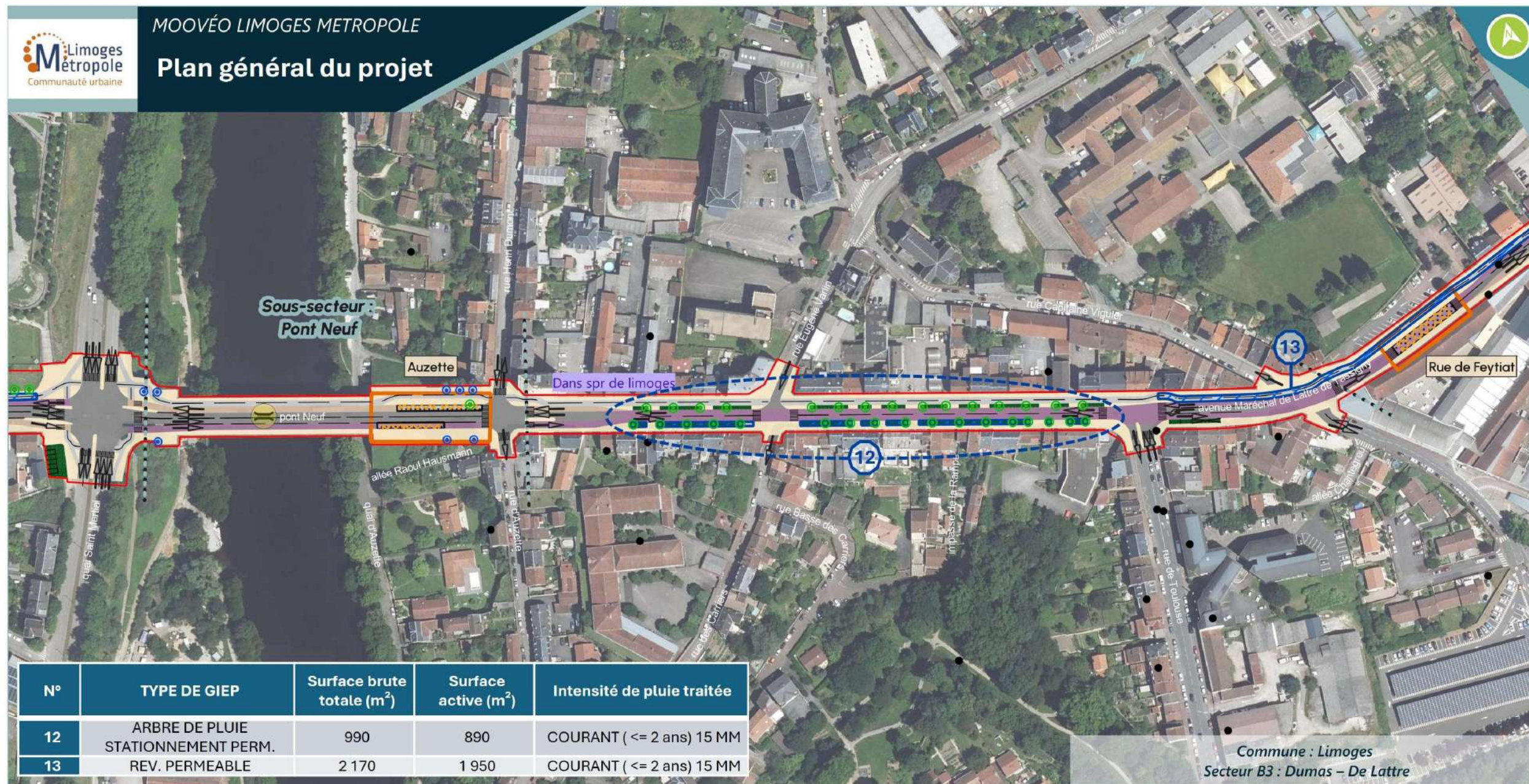
Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)
- Plantations
- Arbres existants maintenus
- Arbres plantés dans le cadre du projet

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Paysage et patrimoine

- Immeubles classés ou inscrits :
- Inscrit ou Partiellement inscrit



Date: 31/07/2025

Fond de plan:

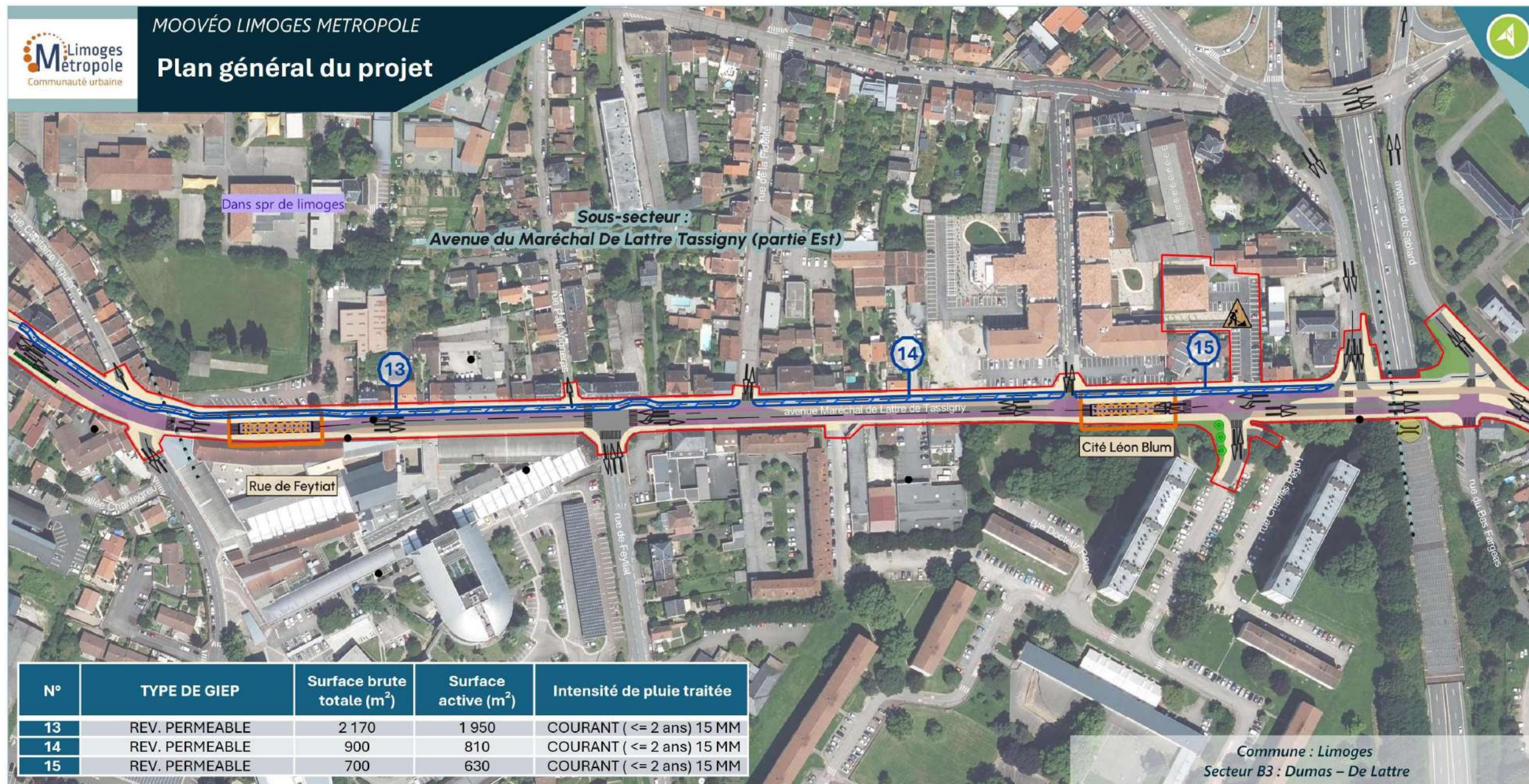
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,

BRGM, Atlas des

patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- NOM Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres plantés dans le cadre du projet

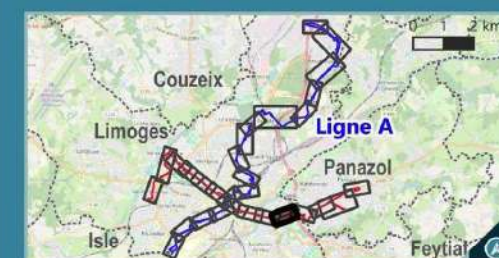
Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

Risque industriel

- Anciens Sites Industriels et Activités de Services



Date: 31/07/2025

Fond de plan:

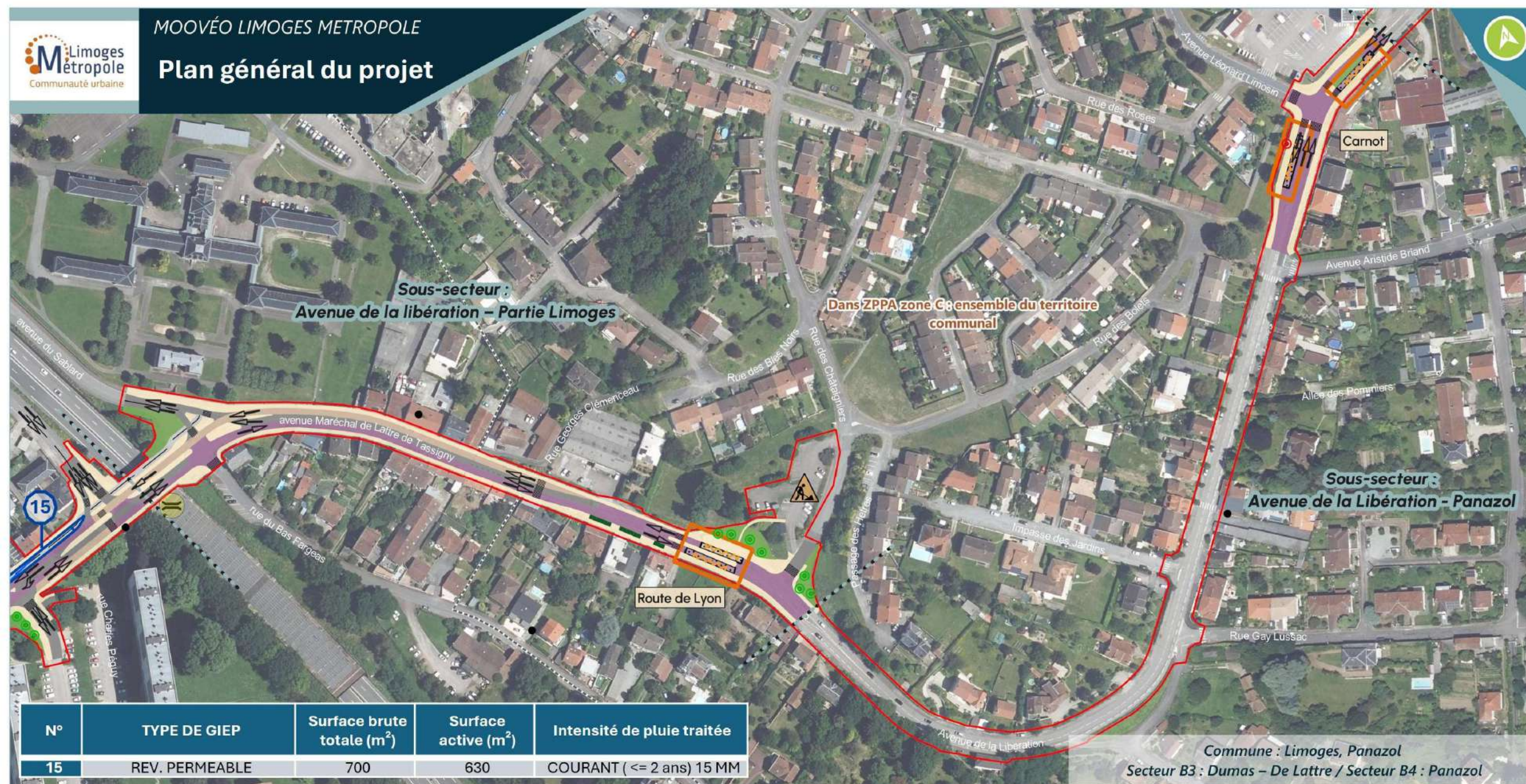
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,

BRGM, Atlas des

patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie
- Travaux d'entretien des ouvrages d'art (pont)

Plantations

- Arbres plantés dans le cadre du projet
- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services



Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m ²)	Surface active (m ²)	Intensité de pluie traitée
16	JARDIN DE PLUIE	1 000	900	FORTE (10 ans)

Commune : Panazol
Secteur B4 : Panazol

Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Espaces verts/ arbustes

Plantations

- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

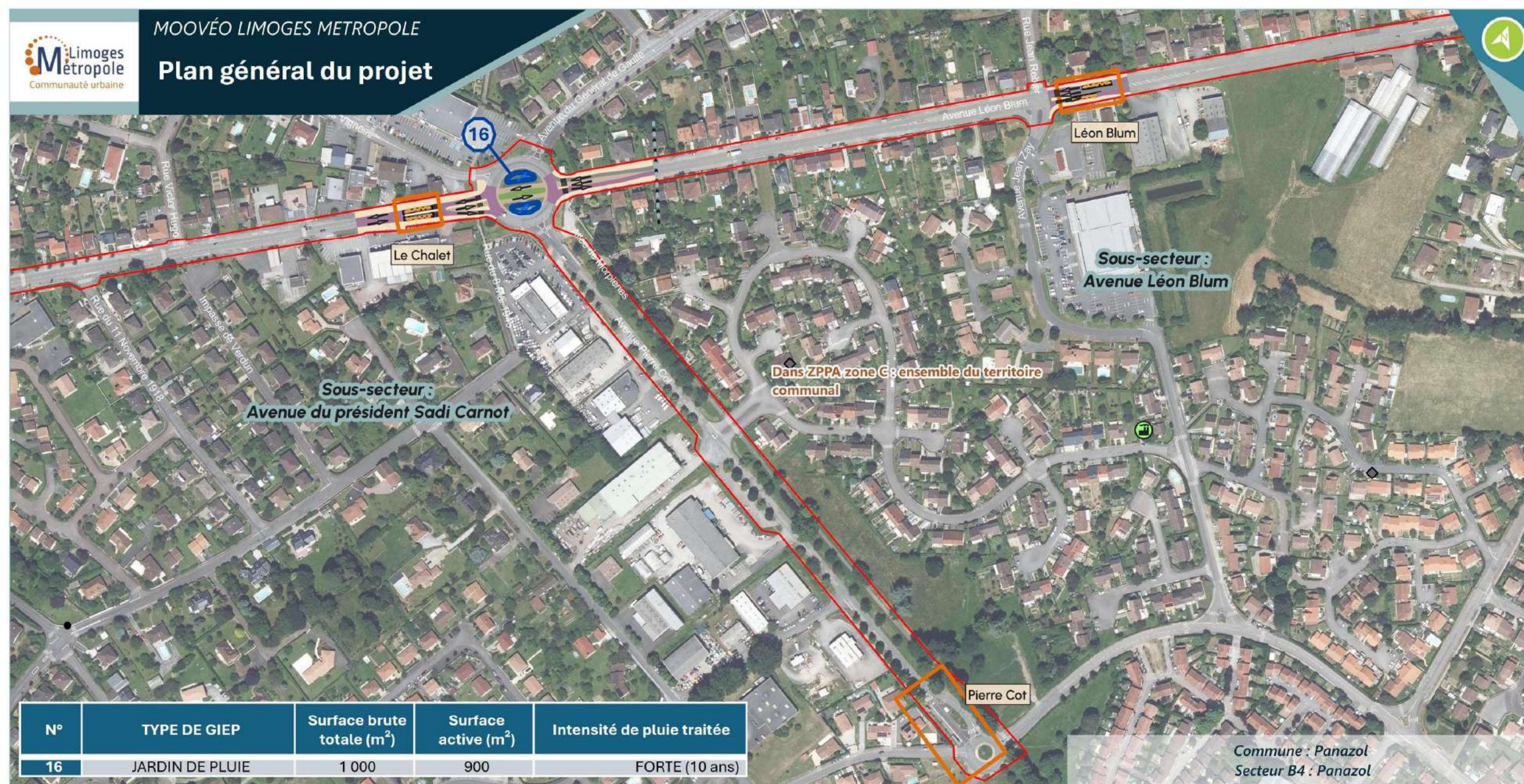


Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines



N°	TYPE DE GIEP	Surface brute totale (m²)	Surface active (m²)	Intensité de pluie traitée
16	JARDIN DE PLUIE	1 000	900	FORTE (10 ans)

Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie dédiée bus
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Espaces verts/ arbustes

Contraintes

- Risque industriel
 - Anciens Sites Industriels et Activités de Services

Installations classées pour la protection de l'environnement

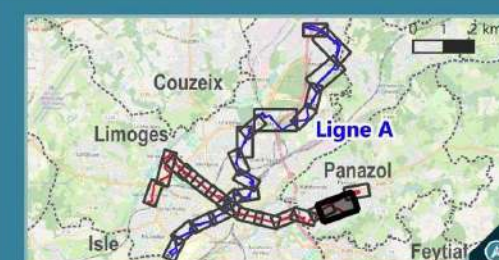
- Non Seveso soumis à autorisation

Risque naturel

- Cavité souterraines

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP



Date: 31/07/2025

Fond de plan:

BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN, BRGM, Atlas des patrimoines



Légende

- Limites communales
- Emprise projet
- Sous-secteurs
- Sens de circulation

Aménagements du projet MOOVÉO

- ARRET Nom de station
- Stations
- Voie mixte (bus et circulation générale)
- Voie circulation générale
- Stationnement en pavés enherbés
- Trottoir/ Espace piétonnier
- Piste cyclable
- Espaces verts/ arbustes

Installations de chantier et travaux complémentaires

- Position possible de base vie

Plantations

- Arbres plantés dans le cadre du projet
- Arbres supprimés

Gestion intégrée des Eaux Pluviales (GIEP)

- Solution GIEP

Contraintes

- Risque industriel
- Anciens Sites Industriels et Activités de Services



Date: 31/07/2025

Fond de plan:
BD Ortho 20cm

0 50 100 m

Sources: EGIS, IGN,
BRGM, Atlas des
patrimoines

- Mesure de réduction R22q : Mesures de lutte contre la pollution saisonnière

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Mesures de lutte contre la pollution saisonnière		Code mesure : R22q	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☒ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☒ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☐ Population ☒ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☐ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

○ **Mesure de réduction R22q : Gestion d’une pollution accidentelle**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Gestion d’une pollution accidentelle		Code mesure : R22q	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études – Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☒ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☒ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☐ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☐ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

1.3. Risques naturels

- Mesure de réduction R21z : Prise en compte du risque d’effondrement de cavités souterraines en phase travaux

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Prise en compte du risque d’effondrement de cavités souterraines en phase travaux		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☒ Bruit & vibrations ☐ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☐ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☐ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☒ Sol ☒ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Prise en compte du risque d’effondrement de cavités souterraines en phase travaux	Code mesure : R21z
Aussi, si une apparition ou une suspicion d’effondrement apparaît durant le chantier, ce dernier sera arrêté immédiatement et le service Maitrise d’ouvrage sera immédiatement informé. Cf mesures liées au Management environnemental de chantier Cf Mesure de réduction R22q: Actions de Gestion Intégrée des Eaux Pluviales	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Fourniture de l’inventaire des cavités opéré par Limoges Métropole aux entreprises. Respect des mesures indiquées dans les différents points du management environnemental de chantier	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : /	
Modalités de suivi de la mesure	
Reporting entreprises / Maitre d’œuvre / Maitrise d’ouvrage/	
Localisation de la mesure	
Au stade de l’AVP : Secteur A4 : Centre-ville : Place Jourdan / Place Stalingrad et rue Turgot / Place d’Aine Secteur B2 – 1 : Thomas – Mauvendière : Rue de la Mauvendière Secteur B2 – 2 (barreau commun) : Boulevard Gambetta (partie Ouest) Secteur B3 : Dumas – De Lattre : Avenue Georges Dumas (partie Ouest), Avenue Georges Dumas (partie Est).	
egis	

1.4. Zones humides

- Mesure de réduction R21q : Dispositif limitant les impacts sur les zones humides, liés au passage des engins de chantier

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier		Code mesure : R2.1.q	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☒ Sol ☒ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
/			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Tout au long des travaux	
Fréquence	/	Occurrence (selon fréquence définie)	/
Description de la mesure			
Ce dispositif permet de limiter les impacts au sol dus aux engins, principalement dans les milieux humides. Il convient de rappeler que les engins circuleront uniquement dans les emprises chantier. Dans cette emprise, il sera, en premier lieu, évité de circuler sur des zones humides qui se situent entre deux zones de travaux. Les zones humides seront signalées par un balisage visible et solide. Néanmoins, en cas de promiscuité trop importante entre la zone humide et la zone travaux, il sera : mis en place des plats-bords ou platelage d'accès sur zone humide (planches bois, grilles métalliques) pour limiter le tassement du sol ;			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	Code mesure : R2.1.q
utilisé des engins équipés de pneus dits « de basse pression » ou de mini-engins, plus légers que les autres.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Vérifier le bon maintien du balisage et la bonne mise en place des mesures de réductions ci-dessus.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Dans le cadre du management environnemental de chantier, des visites de chantier seront réalisées régulièrement afin de vérifier la bonne application des mesures listées ci-avant et leur efficacité.	
Localisation de la mesure	
Sans objet	
Illustrations	
/	
egis	

- Mesure de compensation : Compensation Zones humides

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Compensation Zones humides		Code mesure : C1	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☒ Sol ☒ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
/			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet	
Période de mise en œuvre		Suivant les prescriptions de l’Arrêté Préfectoral n° LG/2026/E233 du 10/08/2026	
Durée			
Fréquence	/	Occurrence (selon fréquence définie)	/
Description de la mesure			
Le projet Moovéo impacte directement et indirectement environ 0,96 ha de zones humides. La mesure R21q limite le risque d’incidences additionnelles liées au passage des engins de chantier. La surface de zones humides détruites est compensée au maximum à hauteur de 200%, comme demandé par le SDAGE Loire-Bretagne. Le coût de cette mesure est intégré à celui du projet. Le site retenu se situe en bordure du cours de l'Aurence. Il s'agit des parcelles MVOO25 (1,39 ha) et MPOO05 (1,04 ha), sur le territoire de la commune de Limoges. Les actions consistent en : ■ Des travaux de réouverture du boisement humide (bûcheronnage) ; ■ Des travaux de débroussaillage de la mégaphorbiaie ; ■ Des travaux d'entretien de lisières ; ■ Des travaux de dessouchage et de création de mares ; ■ Des travaux de restauration hydrologique de la zone humide ;			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Compensation Zones humides	Code mesure : C1
Ces parcelles sont en cours d'acquisition foncière par Limoges Métropole.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Cf. arrêté préfectoral n° LG/2026/E233 du 10/08/2026 pour la rubrique 3.3.1.0 sur une surface inférieure à 1 ha (Annexe du R.214-1 du code de l’environnement, atteinte à une zone humide). Études au stade PRO Dans un délai de 2 ans à compter de la date de l’arrêté « Loi sur l’Eau », Limoges Métropole adresse au service instructeur de la police de l’eau de la direction départementale pour validation les éléments suivants : ■ justificatif de l'acquisition du foncier ; ■ plan de gestion s'appliquant aux 2 parcelles ; ■ Calendrier de suivi des mesures.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
/	
Localisation de la mesure	
 Parcelles identifiées pour la compensation des zones humides impactées	
Illustrations	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Compensation Zones humides	Code mesure : C1
/	
	

2. MESURES – MILIEU NATUREL

2.1. Mesures d'évitement

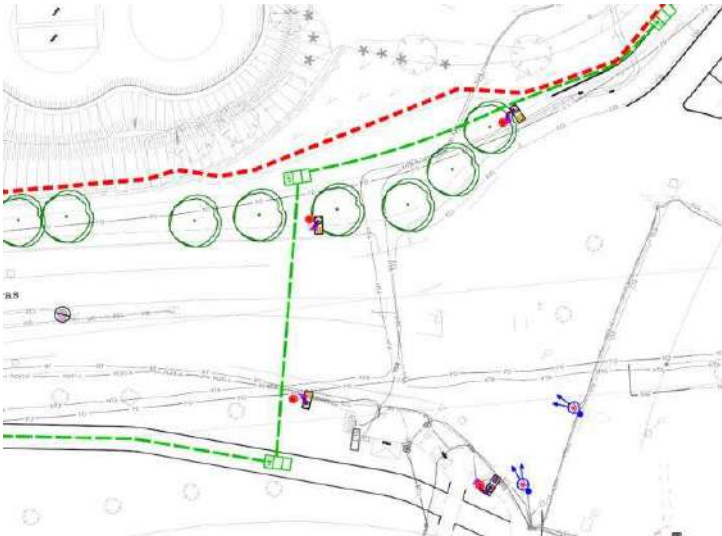
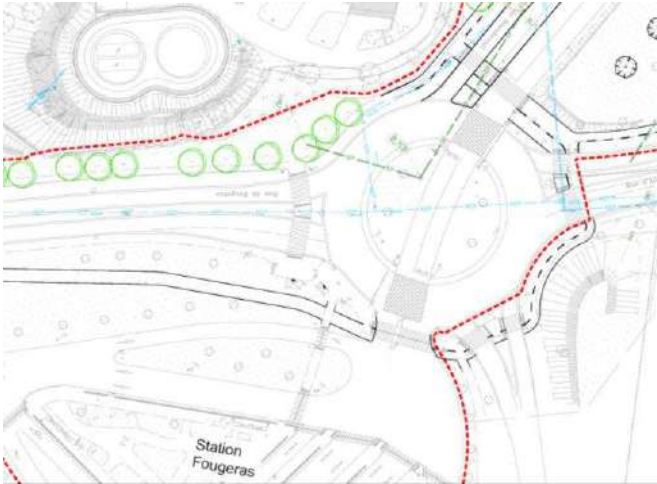
- Mesure d'évitement / réduction E1.1.a // R1.2.a : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats // Adaptation des emprises du projet

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats // Adaptation des emprises du projet		Code mesure : E1.1.a // R1.2.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
E2.1.a - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables			
R1.1.c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables			
Coût estimatif		/	
Période de mise en œuvre		Chantier	
Durée		De la conception à la fin de la phase chantier	
Fréquence		/	
Occurrence (selon fréquence définie)		/	
Description de la mesure			
Dès le démarrage du projet, Limoges Métropole a souhaité désimperméabiliser les sols et sauvegarder au maximum les habitats naturels et espaces verts existants. Ainsi, le projet réutilise les routes existantes.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats // Adaptation des emprises du projet	Code mesure : E1.1.a // R1.2.a
Dans le cadre de cette réflexion, les habitats à plus forts enjeux sont évités par le projet : Chênaie alluviale, Saulaie marécageuse, Ripisylve arborée, haies naturelles d’enjeu modéré.	
Les habitats impactés sont des habitats anthropiques, soit déjà imperméabilisés (routes et parkings, terrains de sport, zones résidentielles), soit des espaces paysagers du réseau routier et bermes routières (végétations herbacées anthropiques, prairies mésophiles eutrophes, alignements d’arbres), soit un parc urbain (parc du Centre Jean-Marie Leger au niveau du CHU Vanteaux).	
Dans la continuité de cet objectif, les bases vies de chantier et aires de stockage sont prévues dans la bande DUP, sur des zones déjà artificialisées (parkings principalement).	
Concernant l’impact sur les arbres, un effort important a été réalisé dans la conception du projet afin de réduire les impacts. Les diverses versions du projet ont, au fur-et-à-mesure, fait évoluer les plans du projet pour réduire le nombre d’arbres détruits. Ainsi, dans la version finale du projet, 23 arbres sont détruits. A titre d’exemple, la version précédente en concernait 47. Il s’agit d’arbres d’alignements ou ponctuels, initialement plantés dans le cadre d’aménagements paysagers.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Un point de vigilance est présent en phase chantier, afin de faire respecter cet évitement (lien avec la mesure E2.1.a). Si de nouvelles zones de chantier ont proposées par les entreprises travaux, un accord préalable du maître d’œuvre et du coordinateur environnemental / écologue sera nécessaire.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier	
Localisation de la mesure	
Sur la totalité de l’emprise du projet	
Illustrations	
Sans objet	
egis	

- **Mesure d'évitement E1.1.c : Evitement amont par redéfinition des caractéristiques du projet**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Evitement amont par redéfinition des caractéristiques du projet		Code mesure : E1.1.c	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☒ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine archéologique culturel et ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, maritimes ou de loisirs forestiers, ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
E2.1.a - Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables			
Coût estimatif		/	
Période de mise en œuvre		Chantier	
Durée		De la conception à la fin de la phase chantier	
Fréquence		/	
Occurrence (selon fréquence définie)		/	
Description de la mesure			
L’AVP prévoyait initialement au droit de la roselière en eau (habitat humide) : - Plantation d’arbres le long de la voirie : 4 sur la roselière et 2 lui fourniront un ombrage ; - Dévoiement du collecteur EP Ø300 mm, se trouvant à moins 1,5 mètres des arbres futurs ; - Installation d’un réseau multi-tubulaire. L’aménagements de ces réseaux constituaient une altération temporaire en phase chantier tandis que la plantation d’arbres engendrait une altération permanente. L’étude d’avant-projet a évolué, afin d’éviter totalement cet habitat humide. Cet évitement, à la fois technique et géographique, a consisté à retirer les plantations en zone humide et à modifier les plans de réseaux.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Evitement amont par redéfinition des caractéristiques du projet	Code mesure : E1.1.c
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier	
Localisation de la mesure	
Secteur A1 Technopôle – Ester – roselière en eau	
Illustrations	
	
Ancienne version de l’AVP au droit de la roselière en eau	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Evitement amont par redéfinition des caractéristiques du projet	Code mesure : E1.1.c
	

- **Mesure d’évitement E2.1.a : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d’arbres remarquables**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables		Code mesure : E2.1.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
E1.1.a - Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats			
E1.1.c - Redéfinition des caractéristiques du projet			
R2.1.f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet Pour information : 30€ pour 50 ml, soit pour 1700 ml 1020 € Main d’œuvre : environ 2 800 € Total : 3 820 €	
Période de mise en œuvre		Chantier	
Durée		Tout au long de la présence de travaux à proximité des zones concernées, et ce dès leur démarrage.	
Fréquence	/	Occurrence (selon fréquence définie)	/

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d’arbres remarquables	Code mesure : E2.1.a
 Description de la mesure	
Afin de s’assurer du respect des deux mesures d’évitement, un balisage sera installé entre le chantier et les zones évitées par ces mesures. Cela permettra ainsi : • D’éviter la dégradation ou la destruction de milieux et habitats naturels non concernés directement par le projet ; • De limiter la destruction ou la dégradation d’habitats d’espèces et d’individus appartenant à des espèces protégées, situés à proximité de la zone des travaux ; • De limiter le dérangement des espèces dans les secteurs sensibles. Cette mesure propose également, en lien avec la mesure R2.1.f, de matérialiser les stations d'espèces exotiques envahissantes (EEE) pour deux raisons : • Eviter la propagation par égrainage ou dispersion de fragments lors d'un passage d'un engin de chantier ; • Déterminer précisément les zones à traiter en priorité.	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Cette mesure devra impérativement être mise en œuvre en amont des travaux afin d'éviter les dommages sur les habitats, habitats d’espèces et espèces protégées et/ou patrimoniales de part et d’autre de la zone d’emprise du projet. Le balisage sera installé dès le démarrage des travaux au droit des zones concernées, avant toute opération de stockage ou de libération des emprises. Les zones concernées sont : - Les habitats d'enjeux forts et modérés ; - La roselière en eau - Les habitats de coléoptères patrimoniaux ; - Les espèces exogènes envahissantes. Ce balisage devra être suffisamment haut et épais pour être bien visible. Il ne pourra s’agir de rubalise, qui possède de grands risques d’envols. Un balisage de type grillage orange de chantier ou clôture à treillis est à préférer. L’utilisation d’une clôture à treillis présente l’avantage de pouvoir être doublée d’un grillage ou d’un filet empêchant le passage de la petite faune, notamment le Hérisson d’Europe, des amphibiens et reptiles. Dans les zones présentant des enjeux vis-à-vis de ces espèces, des barrières spécifiques seront en effet implantées, dans le cadre de la mesure R.2.1.h. Le balisage sera accompagné d’une signalétique affichant clairement les interdictions d’y pénétrer ou d’y stocker du matériel. Ces panneaux seront adaptés aux intempéries afin d’éviter leur dégradation et la pollution des habitats.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : E2.1.a
A la fin du chantier, le balisage doit être retiré.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental tout au long de la phase travaux. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du balisage, la signalétique et la sensibilisation du personnel de chantier. Il contrôlera les dispositifs de balisage et le respect des emprises chantiers tout au long du projet. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquements et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées. Des pénalités contractuelles seront prévues au sein du contrat de prestation pour les entreprises, si celles-ci ne respectent pas la mesure. Phase exploitation : Pas de suivi à envisager.	
 Localisation de la mesure	
Installation sur environ 1700 ml. cf. carte mesures	
 Illustrations	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : E2.1.a
	
Exemple de mise en défens	
	

- **Mesure d'évitement E4.1.a : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces		Code mesure : E4.1.a / R3.1.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : DREAL PACA			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		/	
Période de mise en œuvre		Tout au long des travaux et particulièrement au démarrage	
Durée		Tout au long des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Les travaux de décapage, abattage d’arbres, destruction de bâtiment, réfection d’ouvrages d’art... peuvent avoir un impact important sur les espèces animales lorsqu’ils sont réalisés lors des périodes sensibles pour ces espèces (reproduction, élevage des jeunes ou période d’hibernation). Cette mesure d’adaptation de la période des travaux permet de limiter les perturbations en période de reproduction ainsi que le risque de destruction d’individus d’espèces protégées en se basant sur leurs exigences écologiques. Cette mesure permet un évitement de la période sensible de l’avifaune.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS												
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces									Code mesure : E4.1.a / R3.1.a			
Le tableau suivant précise les périodes de sensibilité de l’avifaune :												
Calendrier civil	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux												
Légende												
Période de moindre sensibilité pour le groupe concerné												
Période de sensibilité moyenne pour le groupe concerné												
Période de forte sensibilité pour le groupe concerné												
Concernant l’avifaune en période de reproduction (entre mars et juillet, phase du cycle lors de laquelle les individus, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables), il convient d’éviter strictement tout abattage, tout élagage d’arbres et arbustes et tout débroussaillage. En effet, les travaux de préparation de la zone d’emprise du projet (à savoir les travaux les plus destructeurs au niveau écologique lors d’une phase de chantier), avec en particulier le travail d’élimination de la végétation (haies, buissons, zones boisées, etc.) devront être effectués hors de la période de reproduction des oiseaux. Il en est de même pour l’avifaune se reproduisant sur les bâtiments. Globalement, la reproduction des oiseaux s’étend du début du mois de mars à la fin du mois de juillet, aussi il est préconisé de ne pas réaliser ces travaux à cette époque de l’année, pour éviter une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volants). Au regard de ces contraintes : Les opérations d’abattage des arbres seront possibles de début août à fin février, excepté les arbres favorables aux chiroptères qui seront abattus en septembre et octobre (voir mesure R3.1a).												
Calendrier de réalisation (mois favorable) :												
Sans objet												
Modalités de suivi de la mesure												
Phase chantier : A6.a - Organisation administrative du chantier												

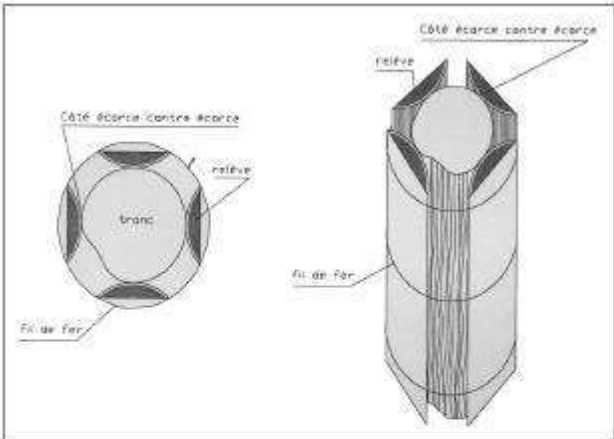
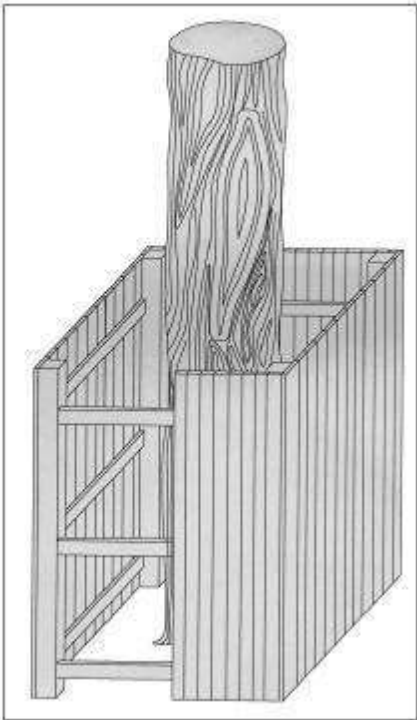
Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Code mesure : E4.1.a / R3.1.a
Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental tout au long de la phase travaux. Il vérifiera que le planning de chantier soit cohérent avec le calendrier adapté au cycle phénologique des espèces. Durant toute la durée du chantier, il contrôlera le respect du calendrier selon les secteurs au vu des enjeux faunistiques associés.	
 Localisation de la mesure	
Sans objet	
 Illustrations	
Sans objet	
	

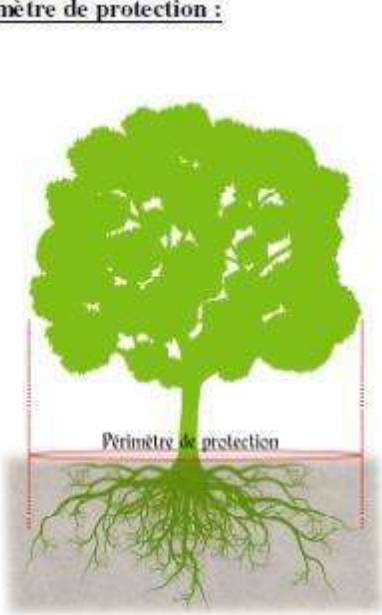
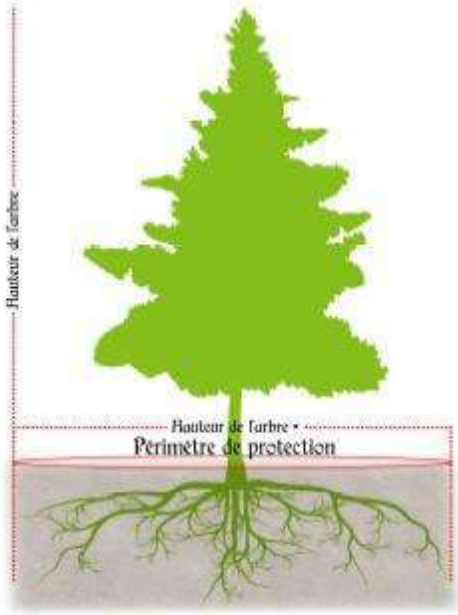
2.2. Mesures de réduction

- Mesure de réduction R1.1.c : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables		Code mesure : R1.1.c	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
E1.1.a - Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats			
R1.2.a – Adaptation des emprises du projet			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet	
Période de mise en œuvre		Chantier	
Durée		Tout au long du chantier et ce dès leur démarrage.	
Fréquence		/	Occurrence (selon fréquence définie)
			/
 Description de la mesure			
Afin de s’assurer du respect de la mesure d’adaptation des emprises travaux vis-à-vis des arbres, une protection sera installée. Elle sera implantée individuellement autour de chaque arbre pouvant être blessé par les travaux.			
La mesure permet d’éviter les atteintes suivantes aux arbres :			
• destruction du sol naturel sur un rayon de 4 m,			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : R1.1.c
• coupe des racines, • coups sur le tronc, • casse des branches, • stockage de terre ou de décharge au pied de l’arbre, • tassement du sol par les engins ou par la mise en place d’un revêtement de sol, • brûlures du tronc et des branches dues à une source de chaleur à proximité, • déversement de produits chimiques, • modification du niveau et du cours des eaux souterraines, • problème des remblais en pied d’arbre. A noter que la mesure concerne également la haie touchée par les travaux, au niveau du CHU des Vanteaux (création d’une bretelle de giratoire). Les linéaires conservés de la haie seront balisés de la même manière que les habitats évités par le projet. Le balisage aura ainsi les mêmes caractéristiques que celles décrites à la mesure E2.1.a.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Cette mesure devra impérativement être mise en œuvre en amont des travaux afin d'éviter les dommages aux arbres. Le balisage sera installé dès le démarrage des travaux au droit des zones concernées, avant toute opération de stockage ou de libération des emprises. La <i>NOTE DE LA DIRECTION DES ESPACES VERTS -Préservation des espaces verts et des arbres</i> devra ainsi être jointe au dossier de consultation des entreprises. Elle précise notamment que l’entreprise chargée des travaux devra veiller à respecter les dispositions suivantes : - Les travaux ne devront pas être réalisés à moins de 2 m de l’arbre. Dans le cas où la frondaison ou la hauteur de l’arbre dépasserait 5 m la distance sera de 5 m ; - Aucun terrassement ou stockage ne sera possible sur la surface définie ci-dessus ; - Aucune intervention sur les branches ou le système racinaire sans avis préalable de la Direction des Espaces Verts ; - Interdiction d’utiliser l’arbre comme support de signalisation ou de câbles ; - Mise en place d’un système de protection du tronc selon un des deux dispositifs : ○ Dispositif n° 1 pour chantier à durée inférieure ou égale à 2 jours. ○ Dispositif n° 2 pour chantier à durée supérieure à 2 jours.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : R1.1.c
Dispositif n°1  Dispositif n°2  Dans le cas des arbres classés remarquables ou dans un espace vert, les travaux ne devront pas être réalisés à moins de 5 mètres. Un périmètre de protection devra être mis en place, défini ci-après.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : R1.1.c
<u>Périmètre de protection :</u>   A la fin du chantier, le balisage et les mises en défens doivent être retirés.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Le coordinateur environnemental, tout au long de la phase travaux, assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place des protections et la sensibilisation du personnel de chantier.	
 Localisation de la mesure Tous les arbres présents dans l'emprise de la DUP et sauvegardés peuvent être concernés. Le nombre exact sera déterminé lors de la consultation des entreprises et/ou en préparation de chantier, lorsque les emprises plus précises des zones de chantier seront définies. Le coordonnateur environnemental vérifiera ainsi pour chacun des arbres la nécessité ou non de mise en place d'une protection, en fonction de la distance des arbres aux travaux, de la durée des travaux localement, etc. cf. carte mesures	
 Illustrations Sans Objet	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables	Code mesure : R1.1.c
	

- **Mesure de réduction R.21.f : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes		Code mesure : R21f	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d'Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet	
Période de mise en œuvre		Dès le démarrage du chantier	
Durée		Toute la durée du chantier	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Les espèces exotiques envahissantes (EEE) constituent une menace pour la biodiversité et peuvent engager des coûts importants quant à leur gestion ultérieure. En effet, en l'absence d'agents naturels de contrôle sur notre territoire (prédateurs, pathogènes, ...), ces espèces sont très compétitives et peuvent se substituer à la flore indigène. En fonction du caractère plus ou moins agressif des espèces envahissantes et des résultats des techniques de contrôle et d'éradication, cette mesure doit permettre : • D'éviter la dissémination des espèces envahissantes aux espaces alentours ; • De ne pas créer de conditions favorables à l'implantation massive d'espèces envahissantes ; • De limiter la progression des espèces très vigoureuses sur lesquelles les actions d'éradication sont peu probantes ;			

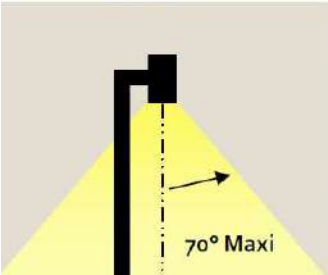
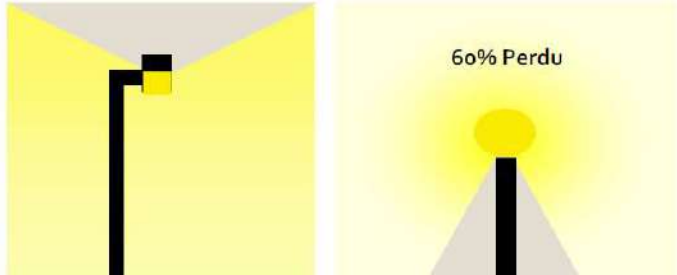
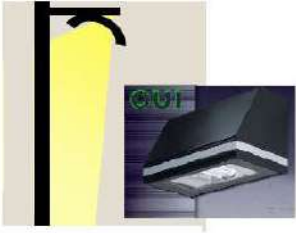
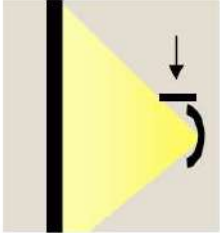
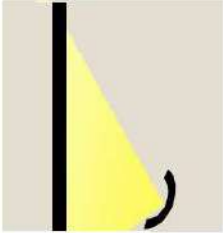
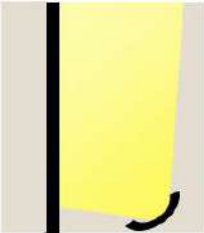
Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R21f
• D'éradiquer les espèces moins vigoureuses ou pour lesquelles les actions d'éradication sont efficaces. Dans le cadre de ce projet, 18 espèces végétales sont actuellement identifiées et donc à considérer.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
L'enjeu principal envers les EEE restent les terrains récemment remaniés et les terres mises à nues (dépôts et travaux de décaissement et de remblaiement). En effet, les mouvements de terres par les engins et l'ouverture des milieux constituent des couloirs de dispersion rapide. Deux principes d'intervention sont applicables : • Les mesures préventives : Dans le but de limiter le développement et la colonisation des emprises par les EEE, les entreprises devront prendre les mesures préventives suivantes : • En préparation de chantier, un état des lieux des foyers d'EEE sera réalisé afin de mettre en œuvre toutes les précautions nécessaires durant le chantier. • Plans d'installations et d'accès au chantier évitant les foyers d'EEE situés dans ou à proximité des emprises et préalablement identifiés ; • Pour une mise en concurrence, végétaliser le plus rapidement possible avec des espèces locales où le sol a été remanié ou laissé à nu (zones de stockage, dépôts de terre durant la phase de travaux et lors de la remise en état des terrains). L'ensemencement se fera avec un mélange d'essences végétales locales proposées pour les aménagements paysagers, en privilégiant les essences présentes sur l'emprise du projet ; • Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier ; • Vérifier l'origine des matériaux extérieurs (remblais, enrochement, ...) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées ou d'EEE dans les secteurs à risques ; • Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les EEE (godets, griffes, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, ...) avant leur sortie du site et à la fin du chantier. Des zones prévues à cet effet, recouvertes d'un géotextile, seront privilégiées. Le géotextile utilisé sera envoyé ultérieurement dans une filière de traitement adaptée. L'installation de ces zones devra se faire sous le contrôle du Coordinateur environnemental. • Les mesures curatives : De manière générale, toute découverte d'EEE dans l'emprise fera l'objet d'un porté à connaissance (espèce, stade de développement, localisation précise, moyen et délais d'intervention) afin d'être le plus réactif possible sur le traitement approprié à déployer.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R21f
Sur les jeunes foyers, l'arrachage manuel reste l'intervention la plus adaptée et la plus efficace. Un dessouchage pour les espèces arbustives est à prévoir. Sur les foyers déjà bien installés (sur de grandes surfaces par exemple), des moyens mécaniques seront déployés en privilégiant la fauche avec exportation. Quel que soit l'EEE considérée, les mesures suivantes devront être prises : - Minimiser la production de fragments de racines, tiges d'EEE et n'en laisser aucun dans la nature ; - Nettoyage systématique sur place, sur géotextile pour concentrer les fragments restants, des engins et outils utilisés pour éviter toute propagation des EEE en dehors des zones traitées ; - Stockage de l'ensemble des déchets végétaux dans des contenants étanches ; - Interdiction de tout transport de terre contaminée ou de fragments laissés sur de la terre humide (facteurs majeurs de propagation) ; - Interdiction de stocker les déchets végétaux dans ou à proximité de zones sensibles et notamment près des milieux humides ou aquatiques ; - Bâcher les dispositifs de transport pour, encore une fois, éviter toute propagation. Concernant l'Ambrosie, l'espèce étant très allergène, des précautions devront être prises pour la protection du personnel de chantier devant la traiter (port de gants et lunettes de protections, etc). La gestion des déchets : Les résidus issus de l'enlèvement des EEE sont considérés comme des déchets verts. Conformément à la réglementation actuelle, le traitement des déchets devra se faire au plus près du site contaminé en s'appuyant sur un principe de valorisation biologique des déchets verts. Toutefois, la mise en décharge de classe II (déchets non dangereux - ISDND) ou III (déchets inertes - ISDI pour les terres contaminées), ou encore l'incinération en centre agréé restent aujourd'hui les solutions les plus sûres pour les espèces à forte capacité de reprise, et ce d'autant qu'aucun brûlage sur chantier ne sera toléré.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier L'ensemble de ces mesures sera préalablement initié par l'accompagnement du coordinateur environnemental, avec une sensibilisation au personnel intervenant sur le chantier. Le(s) chargé(s) Environnement des entreprises, s'il(s) existe(ent) ou le cas échéant, le coordinateur environnemental, aura (auront) entre autres missions et tout au long de la durée des travaux à procéder :	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Dispositifs de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) via la mise en œuvre d'un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes	Code mesure : R21f
- À la surveillance visuelle tout au long du chantier sur les zones traitées et l'intégralité des zones mises à nu situées ou non en continuité ; - À l'identification et la signalisation des nouveaux secteurs contaminés ; - À une intervention le plus précocement possible avant la période de floraison des espèces ciblées afin d'éviter leur dissémination ; - À la mise en œuvre de mesures préventives plutôt que curatives. Le coordinateur environnemental aura pour charge le suivi de la recolonisation éventuelle du site par des EEE, pendant et après travaux. Dans le cas de découverte de stations d'EEE, il proposera un protocole d'éradication adapté.	
 Localisation de la mesure	
Intégralité du chantier et abords immédiats	
 Illustrations	
Sans objet	
	

- **Mesure de réduction R2.1.k : Réduction des nuisances pour la faune : limitation de l'éclairage, dans le respect des règles de sécurité**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction des nuisances pour la faune : limitation de l'éclairage, dans le respect des règles de sécurité		Code mesure : R2.1.k	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d'Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d'autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet	
Période de mise en œuvre		Tout au long du chantier, en cas de travaux nocturnes ou tardifs en soirée	
Durée		Toute la durée du chantier	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Les lumières et les éclairages du chantier constituent une source de perturbation importante notamment pour les chiroptères, les insectes et l'avifaune. En effet, certaines espèces, notamment de chiroptères sont lucifuges et la présence de lumière sur le chantier peut constituer un bouclier lumineux répulsif pour ces espèces, qui se reportent alors sur d'autres zones accessibles engendrant alors une dépense énergétique augmentée, un report sur des zones de chasse plus éloignées.... Concernant les oiseaux, la pollution lumineuse peut engendrer des modifications comportementales (chant la nuit par exemple, bouleversement du rythme biologique), la désertion de certains lieux trop éclairés par les espèces nocturnes, ou perturber la migration ou l'envol des jeunes. A l'inverse, d'autres espèces peuvent être attirées par la lumière, concentrant ainsi une quantité conséquente d'individus dans une aire restreinte (insectes nocturnes notamment). Ces concentrations peuvent également affecter d'autres espèces dans la relation proies - prédateurs et alors modifier les peuplements présents.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances pour la faune : limitation de l'éclairage, dans le respect des règles de sécurité	Code mesure : R2.1.k
Cette mesure vise donc à limiter cette pollution lumineuse en évitant au maximum les éclairages de nuit et en adaptant ceux qui ne peuvent pas totalement être supprimés.	
La mesure concerne les chiroptères et l'avifaune, mais également le Lucane cerf-volant.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Dans le cas de travaux de nuit, les éclairages devront faire l'objet de dispositifs adaptés de manière à réduire spatialement et temporellement les effets de la lumière artificielle sur les espèces nocturnes. Ainsi, les recommandations sont les suivantes : • L'éclairage du chantier la nuit devra être limité au strict nécessaire ; • Orienter les lampes uniquement sur la zone à éclairer et diriger vers le sol (angle de projection de la lumière ne dépassant pas 70° à partir du sol) ; sources lumineuses munies de capots réflecteurs pour éviter la diffusion ; utilisation de verres lumineux plats plutôt que bombés ; • Eviter de diriger les lampes vers des zones réfléchissantes du chantier, telle que les zones en eau ou tout matériau de chantier réfléchissant ; • Limiter le nombre de lampes au stricte nécessaire ; • Privilégier les lampes à température de couleur chaude voire rouge ; • Réduire voire éteindre l'éclairage à partir d'une certaine heure (hors contraintes de sécurité). Bon  Très Mauvais  Très Bon  Bon  Acceptable  Mauvais  Principe d'orientation de l'éclairage dans le cas d'éclairage par lampadaire (en haut) et d'éclairage mural/publicitaire (en bas) (http://www.biodiversite-positive.fr/)	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances pour la faune : limitation de l'éclairage, dans le respect des règles de sécurité	Code mesure : R2.1.k
Notons que les recommandations et préconisations techniques contenues dans les fiches 1 et 3 du guide AUBE – Aménagement, Urbanisme, Biodiversité, Eclairage » réalisé par le CEREMA, pourront être utilisées dans le cadre de cette mesure.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier	
La mesure fera l'objet d'une vérification par le coordinateur environnemental. Les types d'éclairage mis en place seront contrôlés. Il vérifiera également que les zones destinées à ne pas être éclairées soient bien préservées de tout éclairage.	
 Localisation de la mesure	
Sans objet	
 Illustrations	
Sans objet	
	

- **Mesure de réduction R2.1.h : Installation de clôtures provisoires pour limiter la présence et la circulation de la petite faune sur l'emprise des travaux**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Installation de clôtures provisoires pour limiter la présence et la circulation de la petite faune sur l'emprise des travaux		Code mesure : R2.1.h	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R2.1.o - Sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces			
Coût estimatif		Matériel : 500 € / 100 ml soit pour 1430 ml 7 150 € Pose : 4000 € environ Entretien : 4 000 € environ Total : 15 150 €	
Période de mise en œuvre		Après décapage des zones concernées	
Durée		Tout le long des travaux sur les zones concernées	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Cette mesure consiste en la mise en place d'une barrière empêchant la petite faune de pénétrer sur les zones de travaux. L'objectif est d'éviter la présence d'espèces protégées au sein de l'emprise des travaux. Cette mesure s'applique aux amphibiens, reptiles et petits mammifères (Hérisson d'Europe). Elle est installée en limite des emprises de travaux. Cette barrière tient également le rôle de limitation des emprises du chantier.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Installation de clôtures provisoires pour limiter la présence et la circulation de la petite faune sur l'emprise des travaux	Code mesure : R2.1.h
L'installation de ce dispositif doit être réalisée juste après les travaux de décapage, ou lorsqu'ils ne sont pas prévus, avant le démarrage des travaux. Il doit être maintenu et son état doit être vérifié tout au long du chantier. Il ne devra être retiré qu'à la fin des travaux sur les zones concernées. Cette barrière, constituée d'une bâche lisse, doit être fixée sur des poteaux, sur une hauteur de 80 cm environ et être enterrée sur une profondeur de 10 cm minimum. Elle doit être soit penchée vers l'extérieur, soit être droite avec un rabat à son sommet (coude à 45°), afin d'éviter l'ascension par des individus. Ces précautions limitent le risque d'ascension de la clôture par la petite faune, ainsi que le passage d'individus sous la clôture. Ainsi, sa mise en place sera réalisée de la manière suivante : • Réaliser une tranchée de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'un outil tranchant, au socle d'un motoculteur, à la trancheuse ou à la minipelle ; • Planter les piquets inclinés pour les barrières anti-retour servant à attacher la bâche. Ils seront plantés et solidement ancrés ; • Accrocher sur ces piquets la bâche soit de manière inclinée (30% de pente en direction de l'extérieur de l'emprise chantier) soit droite avec le rabat ; • Fixer la bâche aux piquets à l'aide d'agrafes robustes. La bâche doit pouvoir rester en place, sans ouverture ; • Veiller à la bonne tension de la bâche entre deux piquets. Si besoin, elle peut être tendue à l'aide d'un câble (fil de grillage) ; • Enterrer la bâche à sa base dans le sol à une profondeur de 10 à 15 cm dans la tranchée prévue à cet effet. La terre placée sur la bâche doit être régulièrement tassée au cours de son installation pour garantir un bon maintien au sein de la tranchée ; Des dispositifs vendus dans le commerce, produits spécifiquement pour ce besoin pourront être utilisés. Dans tous les cas, un plan de principe de la barrière et les éventuels fiches produits devront être validées par le coordonnateur environnemental.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Un suivi régulier de la mesure tout au long du chantier devra être réalisé par le coordinateur environnemental. Il assistera les entreprises en amont des travaux pour la mise en place du dispositif de clôture. Il contrôlera l'efficacité du dispositif de manière régulière. Il veillera à alerter les entreprises en cas de manquement, et vérifiera que les mesures correctives soient bien réalisées.	
Localisation de la mesure	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS

Nom de la mesure : Installation de clôtures provisoires pour limiter la présence et la circulation de la petite faune sur l'emprise des travaux

Code mesure : R2.1.h

cf cartes mesures



Illustrations



Exemple de clôture provisoire anti-amphibiens



Exemple de de clôture provisoire amphibiens prémontées (source : MAIBACH)

○ Mesure de réduction R2.1.o : Sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces		Code mesure : R2.1.o	
Opération : Moovéo -BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R2.1.h - Installation de clôtures provisoires pour limiter la présence et la circulation de la petite faune sur l'emprise des travaux			
Coût estimatif		Inclus dans le marché du suivi de chantier	
Période de mise en œuvre		Avant le terrassement et le démarrage des travaux sur les secteurs disposant d’une clôture provisoire	
Durée		Tout au long du chantier	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Pour les amphibiens, les reptiles et le Hérisson d’Europe, les opérations de chantier, notamment l’ouverture des emprises, entraînent un risque de destruction d’individus potentiellement présents au sein des zones de travaux. Cette mesure vise à réaliser une sauvegarde des individus lors de ces opérations de travaux. Pour réduire ce risque, un écologue passera dans les zones devant être remaniées pour vérifier l’absence d’individus à l’intérieur des emprises. Au besoin, un écologue procédera à leur déplacement en douceur, dans la plus proche zone favorable à l’espèce et en dehors des zones de travaux. Cette mesure vise également à récupérer et déplacer en dehors des emprises de travaux, les éventuels individus s’y retrouvant bloqués, tout au long du chantier. Les travaux seront stoppés dans le secteur en attendant l’intervention.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces	Code mesure : R2.1.o
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Il s’agira de faire un déplacement manuel des individus recensés depuis les zones qui seront impactées vers des zones favorables en dehors de l’emprise chantier avant le chantier ou pendant les travaux. Si des individus sont présents au sein des emprises du chantier (amphibiens, reptiles, Hérisson d’Europe), un sauvetage est entrepris par l’expert écologue, que ce soient les individus adultes qu’il est possible de récupérer à la main (en ayant pris garde de respecter les conditions d’hygiène préalables à la manipulation des amphibiens) ou les pontes et larves qui peuvent être récupérées dans un sceau (cas des amphibiens). Les individus, larves et pontes sont alors transférés dans un site propice à leur développement, au sein des habitats favorables limitrophes au chantier, en veillant à ce que les individus ne puissent plus entrer dans les emprises. Les habitats de report seront <i>in fine</i> définis par l’écologue, de manière adaptée à l’espèce sauvée et à la localisation de la capture. A ce stade, sont envisagés : • Les saulaies marécageuses ; • Les chênaies ; • Le bassin au niveau du terminus CHU – Universités ; • Le fossé sur le secteur A1 Beaubreuil – Ester ; • Les milieux boisés en limite Est de la DUP sur le secteur du terminus des Vallières (Panazol). Les individus adultes, pontes et larves seront dénombrés. La fréquence de l’opération sera soutenue pour déplacer un maximum d’individus et d’œufs. Dans un second temps, il s’agira de supprimer l’intérêt des habitats de ces espèces sur l’emprise du projet : ornières et flaques, tas de branches, etc. Les résultats seront transmis aux services de l’Etat dans une note, précisant les jours de ces opérations, les résultats, les zones de prélèvement et de relâchées.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
/	
Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier L’expert écologue s’occupera des déplacements d’espèces en cas de besoin avant et pendant le chantier et en cas d’intrusion d’espèces protégées sur le chantier. L’écologue sera prévenu par le personnel du chantier ou le coordinateur environnemental en cas d’intrusion d’une espèce sur l’emprise.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces	Code mesure : R2.1.o
 Localisation de la mesure Sur les secteurs de travaux bordant des habitats favorables aux amphibiens, reptiles et Hérisson d'Europe ; notamment ceux pour lesquels une clôture provisoire à amphibiens est à poser (cf carte mesures)	
 Illustrations  © Egis Illustration d'une pêche de sauvetage de couleuvre	
	

- **Mesure de réduction R2.1.t Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères - Précautions lors de l'abattage des arbres**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de l'abattage des arbres		Code mesure : R2.1.t	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R3.1.a - Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces			
Coût estimatif		200 €/ arbre abattu, soit pour 11 arbres 2 200 € 600 € / jour intervention de chiroptérologue Total : 3400 €	
Période de mise en œuvre		Septembre et octobre	
Durée		Sans objet	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Bien que les arbres devant être abattus ne présentent pas d’intérêt particulier pour les chiroptères, cette mesure pourra être mise en œuvre si l’écologue en charge du suivi environnemental de chantier l’estime nécessaire. Lors de l’abattage de ces arbres, un certain nombre de précautions devront être prises et plusieurs étapes clés seront respectées pour limiter les risques de mortalité chez les chiroptères. La mise en œuvre d’une méthode d’abattage et d’export adaptée permettra de : • Réduire les impacts sur les colonies de chiroptères arboricoles ; • Permettre la fuite d'individus de chauves-souris se trouvant dans des gîtes arboricoles touchés par le déboisement.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de l'abattage des arbres	Code mesure : R2.1.t
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
L'abattage devra être réalisé en conditions climatiques favorables (ni trop chaud ni trop froid), afin de permettre la fuite des chiroptères éventuellement présents, sans générer de risque de mortalité. Ces opérations d’abattage se feront sous la supervision et le contrôle du coordinateur environnemental et de l’expert écologue. La mise en œuvre de cette méthode se déroule en plusieurs étapes : (1) <u>Repérage et marquage</u> des arbres gîtes potentiels sur les onze arbres concernés. Un repérage et un marquage coloré des arbres potentiellement occupés sera réalisé par un expert écologue préalablement à la coupe. En cas de présence avérée de chiroptères dans une cavité, un cône d’exclusion sera disposé sur la cavité afin de permettre aux chauves-souris d’en sortir la nuit sans pouvoir revenir. L’arbre et la cavité sont vérifiés à nouveau le lendemain pour s’assurer de l’absence de chiroptères avant de procéder à l’abattage de l’arbre. (2) <u>Abattage « doux »</u> Dans tous les cas, un abattage le plus « doux » possible pour les chiroptères sera réalisé : • Les abatages seront réalisés soit par tronçonnage manuel, soit mécanisés à l’aide d’une pince qui coupera les végétaux juste au-dessus du sol et déposera ensuite l’arbre, le houpplier ou le fagot d’arbustes délicatement au sol. • En cas de mécanisation, la machine déposera les végétaux en andains pour permettre aux petits mammifères de cheminer dans ou sous l’andain. • Abaissement de la branche ou du tronc concerné de façon douce à l'aide de cordes, d'engins de levage ou en faisant tomber délicatement la grume sur un tas de branches. (3) <u>Gestion des rémanents</u> Une fois l’arbre au sol, une vérification de l’absence de chiroptères sera effectuée par un chiroptérologue. En cas de présence, l’individu sera récupéré pour transfert vers un centre de soin et de sauvegarde de la faune sauvage. Les grumes seront laissées au sol, cavités vers le ciel, une ou deux nuits après abattage, sans bucheronnage pour permettre aux chauves-souris encore à l'intérieur de s'échapper. Au sein de l’emprise chantier, les derniers rémanents seront rapidement évacués afin de ne pas constituer des refuges potentiels pour la petite faune.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Ces travaux se feront à la période la moins sensible vis-à-vis des chiroptères pour l’abattage des arbres, entre début septembre et début octobre.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de l'abattage des arbres	Code mesure : R2.1.t
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Cette intervention sera réalisée par un expert chiroptérologue, et nécessitera l'utilisation d'un matériel adapté (endoscope pour la prospection des cavités et fissures, matériel de rebouchage des cavités).	
 Localisation de la mesure	
Sur les onze arbres faiblement favorables au gîte des chiroptères, devant être abattus pour les besoins du projet.	
 Illustrations	
	
Abattage doux et transfert de grumes d'arbres	
	

- **Mesure de réduction R2.1.t Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de la démolition de bâtiments**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de la démolition de bâtiments		Code mesure : R2.1.t	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R3.1.a - Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces			
Coût estimatif		600 € / intervention de chiroptérologues, soit pour 3 jours d’interventions, 1 800 €	
Période de mise en œuvre		Principale : Septembre et octobre	
Durée		Sans objet	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Une mesure est mise en œuvre par précaution, en cas de présence ponctuelle d’individus isolés. Cette mesure a également pour objectif de limiter la destruction de certaines espèces d’oiseaux, lors de la démolition de bâtiments et des travaux sur 3 ouvrages d’art. La démolition devra être réalisée en conditions climatiques favorables (ni trop chaud ni trop froid), afin de permettre la fuite des chiroptères éventuellement présents, sans générer de risque de mortalité. Lors du processus de démolition de bâtiments, un certain nombre de précautions devront être prises et plusieurs étapes clés seront respectées pour limiter les risques de mortalités chez les chiroptères et oiseaux. Il en est de même pour les travaux sur trois ouvrages d’art, pour limiter les risques de mortalité			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de la démolition de bâtiments	Code mesure : R2.1.t
des chiroptères. Ainsi, le repérage des bâtiments et ouvrages favorables ainsi que la mise en œuvre d’une méthode de démolition adaptée permettront de : • Réduire les impacts sur les individus de chiroptères ; • Limiter la destruction d’oiseaux ; • Permettre la fuite d'individus de chauves-souris se trouvant dans les bâtiments touchés par la démolition.	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Pour l’avifaune, l’adaptation du planning de ces travaux hors période sensible permet d’éviter les risques de mortalité (<i>voir mesure E4.1a – Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces</i>). En ce qui concerne les chiroptères, au regard du nombre de bâtiments à démolir et de la courte période favorable à la destruction de bâtiments, une méthodologie spécifique pour le projet est développée. Elle comprend un démarrage de la défavorabilisation de certains gîtes dès août, voire mi-juillet <u>en cas d’absence de chiroptères à cette période</u>, puis un démarrage des travaux de démolition axé sur les toits et autres gîtes en septembre et octobre avec accompagnement d’un chiroptérologue. La suite de la démolition pourra être menée en hiver, les gîtes potentiels ayant alors été détruits. La méthodologie détaillée est la suivante : • Les bâtiments feront l’objet d’une inspection préalable de jour, l’été précédant la démolition pour identifier les techniques de défavorabilisation possibles avec un chiroptérologue : ○ dans le cas où les configurations de gîtes potentiel le permettent, et en cas d’absence certaine de chiroptères, bouchage des entrées ; ○ dans le cas où les configurations de gîtes potentiel le permettent, et en cas de présence possible de chiroptères, bouchage des entrées en septembre (<i>c.f. paragraphe suivant</i>) ; ○ sur les gîtes ne permettant pas de bouchage, et pour lesquels l’absence d’individus est relevée en été, démarrage de la défavorabilisation (enlèvement des bardages, ...) • Travaux de bouchage en septembre avant tous travaux de démolition ; • Septembre - octobre : démarrage des travaux de désamiantage intérieur, enlèvement des toitures et des autres gîtes restants, avec une surveillance par un chiroptérologue . Les travaux de bouchage préalables seront menés de la manière suivante : • Une inspection systématique des gîtes potentiels dans les 24 h précédant les travaux sera nécessaire de façon à éviter la destruction d’individus. L’inspection consistera à vérifier la présence de chiroptères dans toutes les zones favorables des bâtiments : combles, cave, grenier, volets... • Dans le cas où ces éléments s’avèreraient favorables aux espèces protégées, on procèdera à leur obturation, à l’aide d’un matériau adéquat et sous la surveillance d’un expert écologue après vérification de l’absence d’individus ;	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères Précautions lors de la démolition de bâtiments	Code mesure : R2.1.t
- En cas de présence avérée de chiroptères dans une cavité de petite dimension, un cône d'exclusion est disposé sur la cavité afin de permettre aux chauves-souris d'en sortir la nuit sans pouvoir revenir. La structure et la cavité sont vérifiées à nouveau le lendemain pour s'assurer de l'absence de chiroptères avant de procéder à la démolition ; - Dans le cas de présence avérée de chiroptères dans une zone plus importante (combles, cave), les travaux ne pourront débuter qu'après évacuation des individus présents. Une défavorabilisation pourra par exemple avoir lieu durant la phase de chasse des individus, qui seront absents du gîte (démontage de tuiles, ...). Concernant les travaux sur les ouvrages d'art, de manière à limiter l'impact sur les chiroptères : - Les ouvrages feront l'objet d'une inspection préalable 24 h à 72 h avant démarrage des travaux ; - Dans le cas où ces éléments s'avèreraient favorables aux espèces protégées, on procèdera à leur obturation, à l'aide d'un matériau adéquat et sous la surveillance d'un expert écologue après vérification de l'absence d'individus ; - En cas de présence avérée de chiroptères dans une cavité de petite dimension, un cône d'exclusion est disposé sur la cavité afin de permettre aux chauves-souris d'en sortir la nuit sans pouvoir revenir. La structure et la cavité sont vérifiées à nouveau le lendemain pour s'assurer de l'absence de chiroptères avant de procéder à la démolition.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Septembre et octobre (Si la durée prévisionnelle des opérations devait excéder deux mois, notamment en raison de la phase préalable de désamiantage, il serait préférable d'étendre la période d'intervention vers la période estivale (août, voire mi-juillet) plutôt que vers la période hivernale. L'absence de colonie identifiée dans les bâtiments concernés permet en effet de considérer que le risque associé à une intervention en période estivale est limité, sous réserve d'une organisation adaptée des travaux)	
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : mesure A6.1.a - Organisation administrative du chantier Cette intervention sera réalisée par un expert chiroptérologue, et nécessitera l'utilisation d'un matériel adapté (endoscope pour la prospection des cavités et fissures, matériel de rebouchage des cavités).	
 Localisation de la mesure	
Sur les bâtiments devant être détruits et les 3 ouvrages d'art potentiellement favorables devant être restaurés.	
	

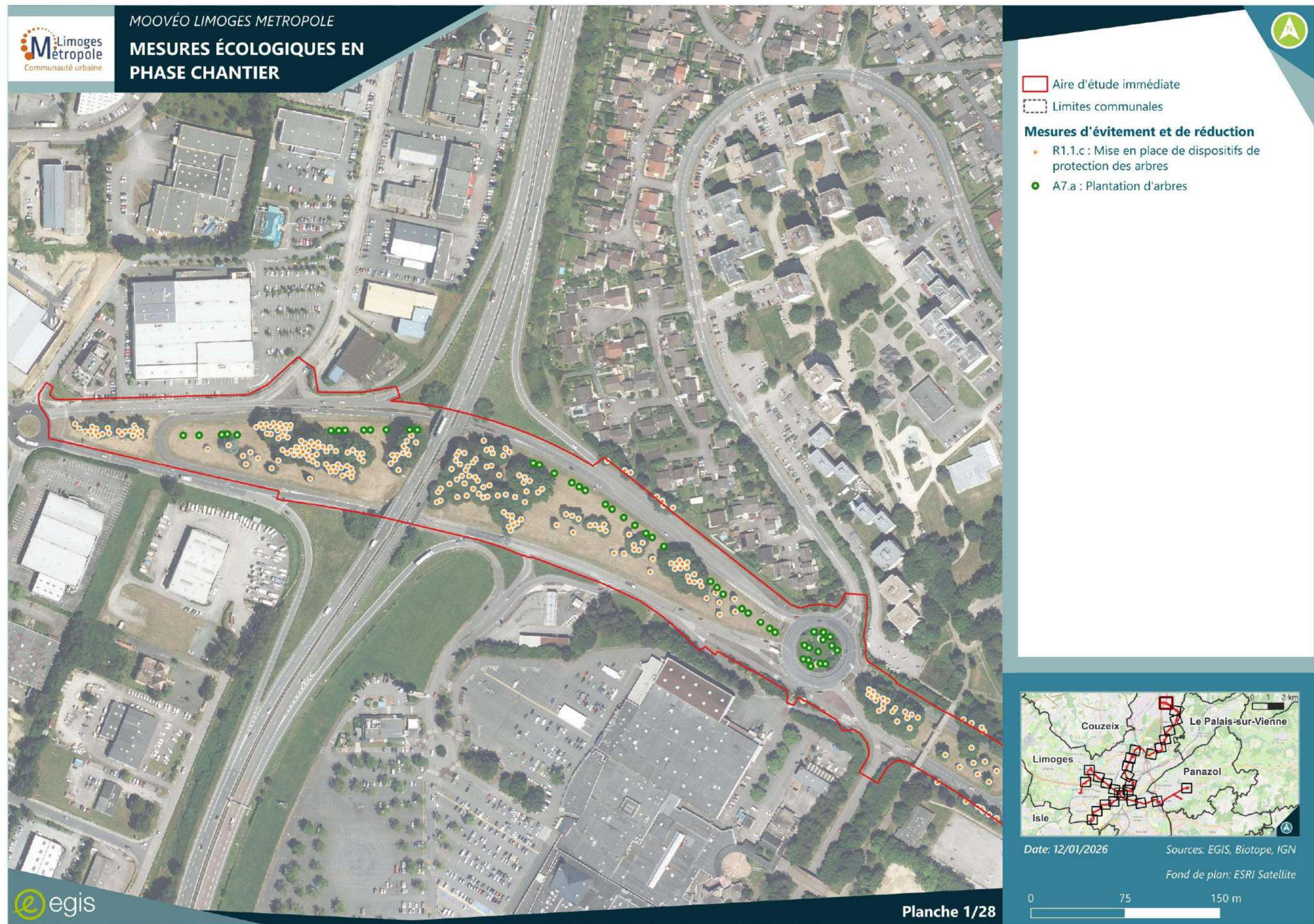
- **Mesure de réduction R3.1.a : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces		Code mesure : E4.1.a / R3.1.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : DREAL PACA			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☒ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif		/	
Période de mise en œuvre		Tout au long des travaux et particulièrement au démarrage	
Durée		Tout au long des travaux	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Les travaux de décapage, abattage d’arbres, destruction de bâtiment, réfection d’ouvrages d’art... peuvent avoir un impact important sur les espèces animales lorsqu’ils sont réalisés lors des périodes sensibles pour ces espèces (reproduction, élevage des jeunes ou période d’hibernation). Cette mesure d’adaptation de la période des travaux permet de limiter les perturbations en période de reproduction ainsi que le risque de destruction d’individus d’espèces protégées en se basant sur leurs exigences écologiques. Cette mesure permet de cibler les périodes les moins sensibles pour les chiroptères, le Hérisson d’Europe, les reptiles et les amphibiens (R3.1.a).			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS													
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces										Code mesure : E4.1.a / R3.1.a			
Le tableau suivant précise les périodes de sensibilité par groupe d'espèces :													
Calendrier civil	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	
Amphibiens													
Reptiles													
Hérisson d’Europe													
Chiroptères													
Légende													
Période de moindre sensibilité pour le groupe concerné													
Période de sensibilité moyenne pour le groupe concerné													
Période de forte sensibilité pour le groupe concerné													
Par rapport aux amphibiens, le décapage touchant des zones en bordure des habitats favorables ne sera pas réalisé de novembre à janvier afin d’éviter la destruction d’individus, qui à cette période n’ont aucune capacité de fuite. Les emprises DUP ne comprenant pas de zones de reproduction, aucune réduction temporelle n’est prévue pour cette période. Concernant les reptiles, les travaux de débroussaillage et décapage auront lieu durant la période la moins impactante, de mai à septembre, lorsque les individus n’hibernent pas et que les juvéniles sont en capacité de fuir. Concernant le Hérisson d’Europe, les travaux de décapage sur les zones lui étant favorables seront menés de mars à avril et /ou d’octobre à novembre. Ceci permet d’éviter les périodes d’hibernation et de mise-bas/élevage des jeunes, durant lesquelles les individus sont peu mobiles. Concernant les chauves-souris, elles sont particulièrement sensibles à l’abattage des arbres, à la démolition de bâtiments et aux travaux sur ouvrages d’art pendant la période de reproduction. En période hivernale, les individus sont également très vulnérables à tout dérangement.													

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Adaptation de la période des travaux en fonction de la phénologie des espèces	Code mesure : E4.1.a / R3.1.a
Au regard de ces contraintes : Les opérations d’abattage des arbres favorables aux chiroptères se dérouleront en septembre et octobre (<i>pour mémoire, aucun arbre n’étant concerné selon le diagnostic écologique mené en 2025</i>). Le démarrage des travaux sur les 8* bâtis et les trois ouvrages d’art potentiellement favorables aux chiroptères sera réalisé de mi-août à fin octobre (voir mesure R2.1.t - Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères - Précautions lors de la démolition de bâtiments). Les travaux de décapage / débroussaillage seront menés en mars ou octobre. * suite à l’enquête publique, il a été décidé de ne plus procéder à la démolition du bâtiment de la SELI, ainsi le nombre de bâtis concernés par une démolition passe de 9 à 8.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Phase chantier : A6.a - Organisation administrative du chantier Le suivi de la mesure sera assuré par le coordinateur environnemental tout au long de la phase travaux. Il vérifiera que le planning de chantier soit cohérent avec le calendrier adapté au cycle phénologique des espèces. Durant toute la durée du chantier, il contrôlera le respect du calendrier selon les secteurs au vu des enjeux faunistiques associés.	
 Localisation de la mesure	
Sans objet	
 Illustrations	
Sans objet	
	

2.3. Localisation des mesures écologiques en phase chantier





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

● R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

● A7.a : Plantation d'arbres

▲ A3.a : Pose de gîtes pour chiroptères



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

● R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

● A7.a : Plantation d'arbres

▲ A3.a : Pose de gîtes pour chiroptères

● E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités

— R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires

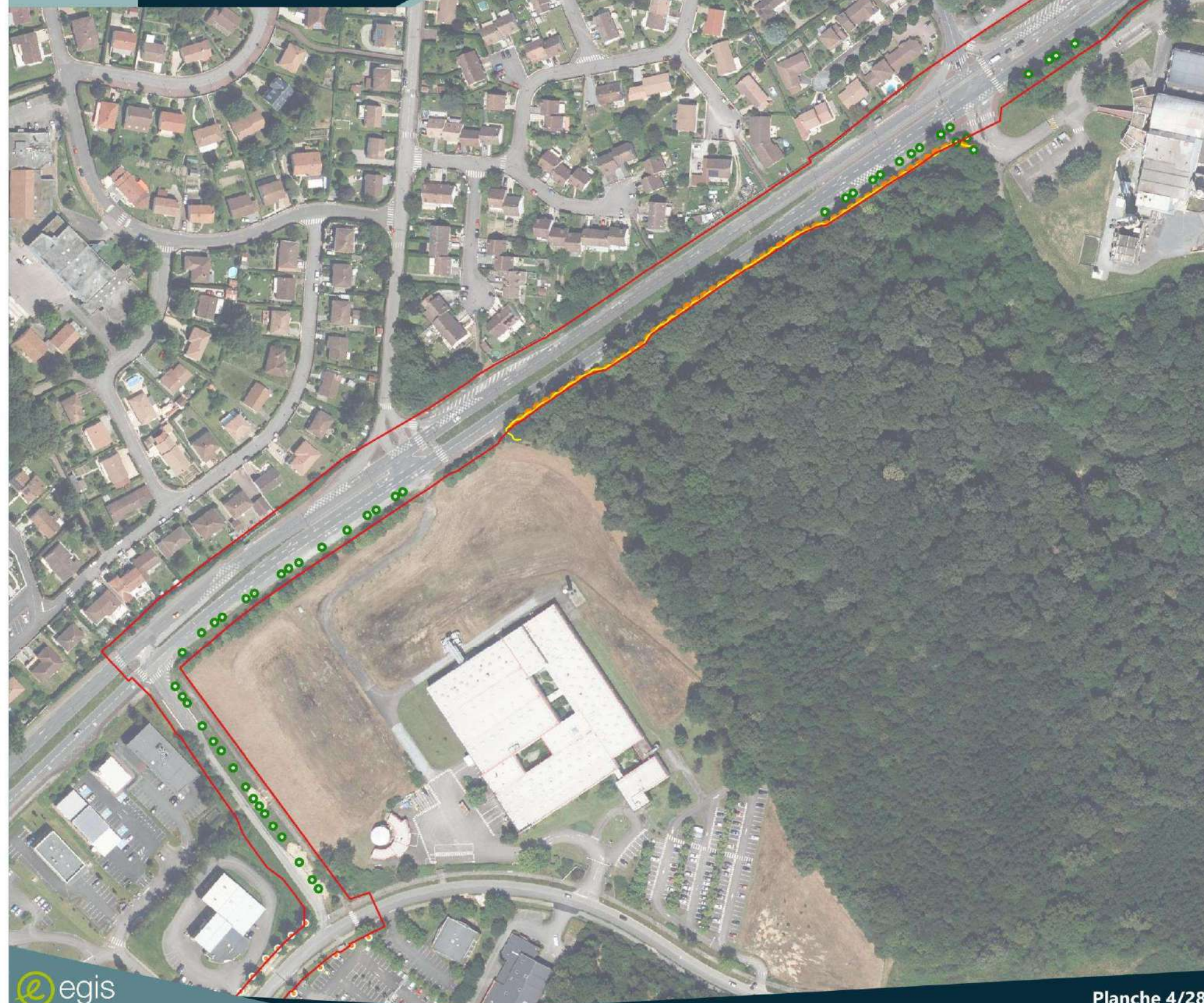


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

• R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

• A7.a : Plantation d'arbres

• E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités

• R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires

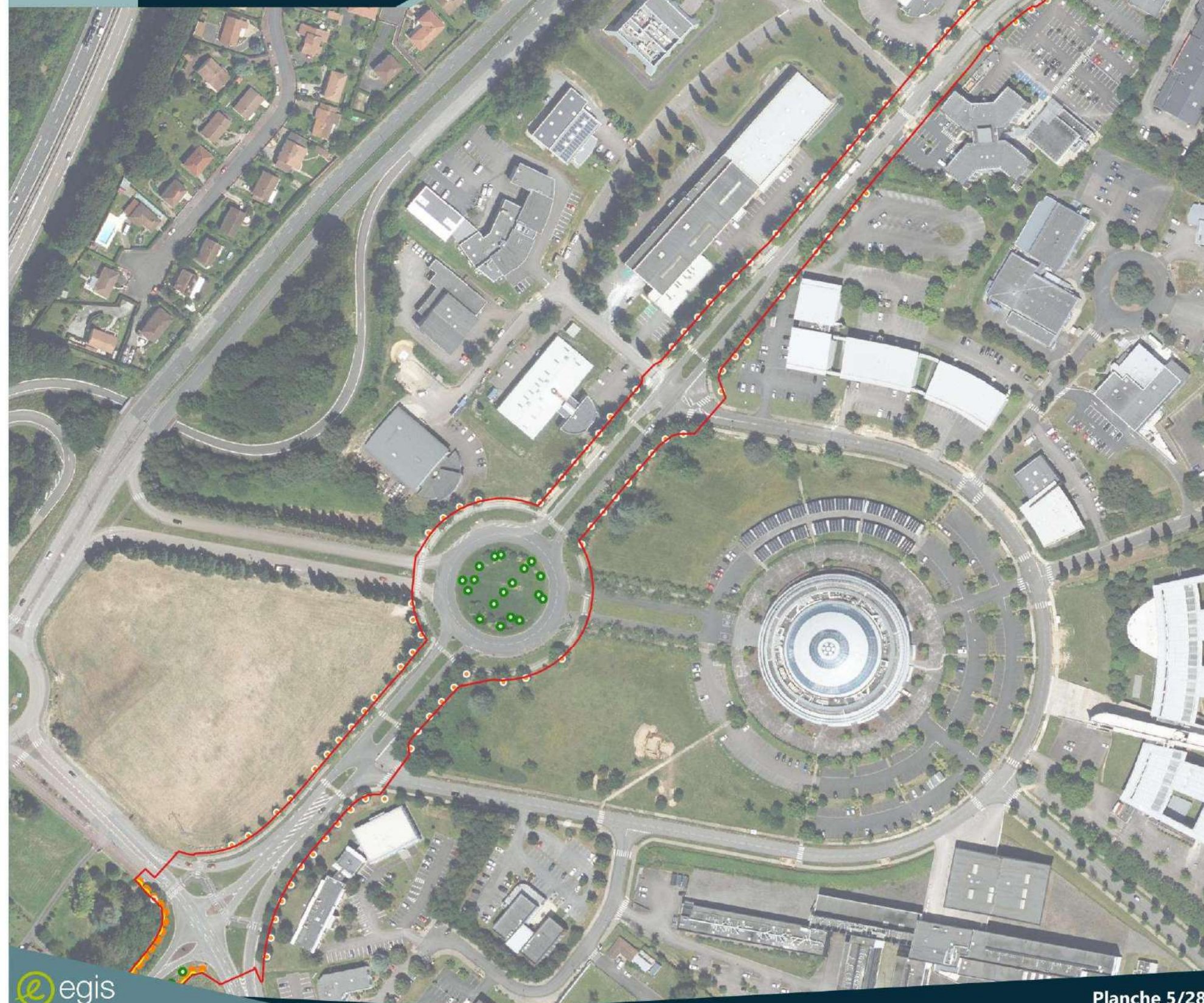


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

• R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

• A7.a : Plantation d'arbres

• E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités

• R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

• R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

• A7.a : Plantation d'arbres

• E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités

• R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

 R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

 A7.a : Plantation d'arbres

 E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités

 R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires

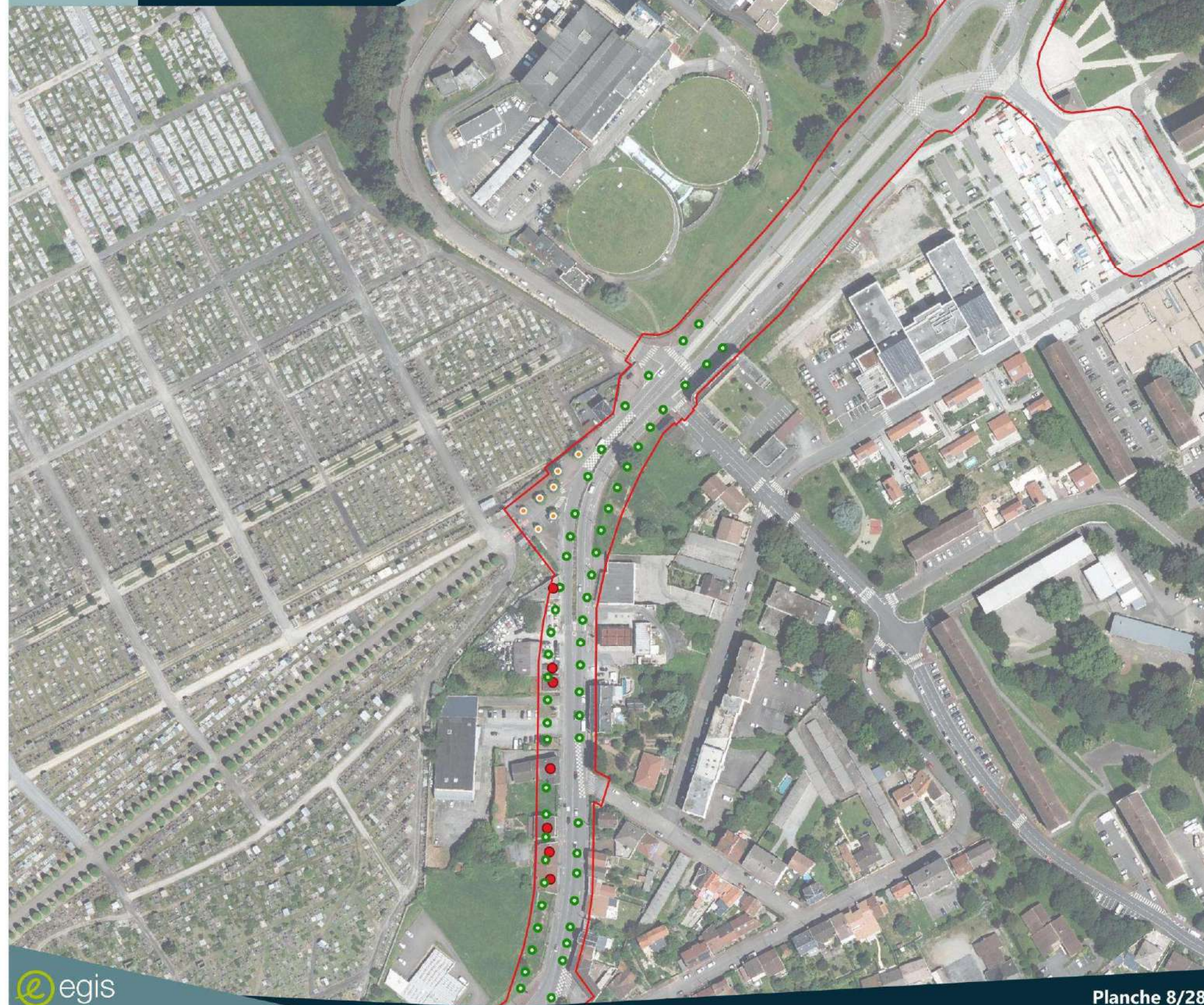


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres
- E4.1.a/R3.1.a/R2.1.t : Destruction du bâti hors période sensible / méthodologie chiroptères



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

 R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

 A7.a : Plantation d'arbres

 E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités



Date: 17/08/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

 R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

 A7.a : Plantation d'arbres

 E4.1.a/R3.1.a/R2.1.t : Destruction du bâti hors période sensible / méthodologie chiroptères



Date: 17/08/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

-  R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
-  A7.a : Plantation d'arbres

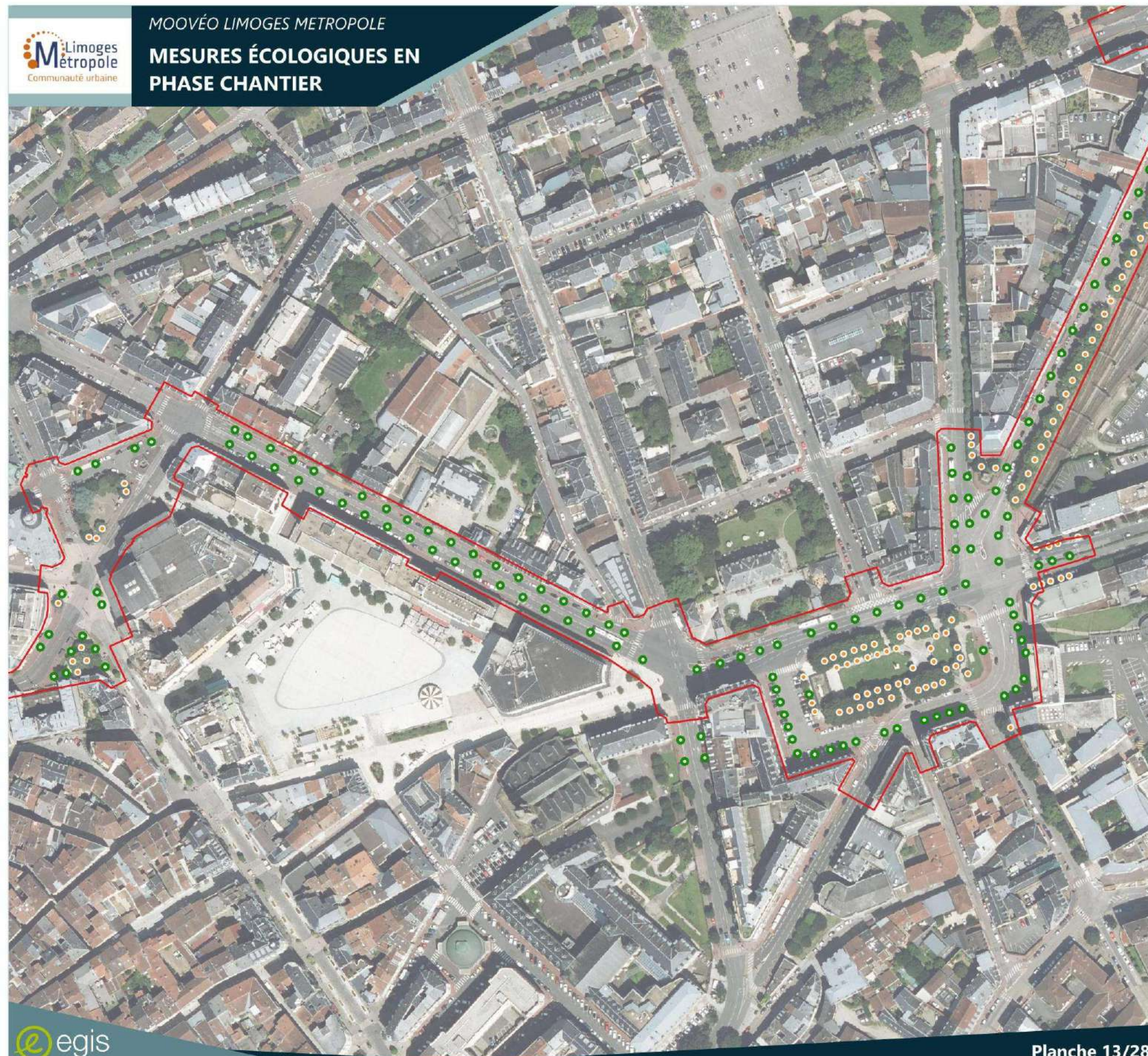


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres

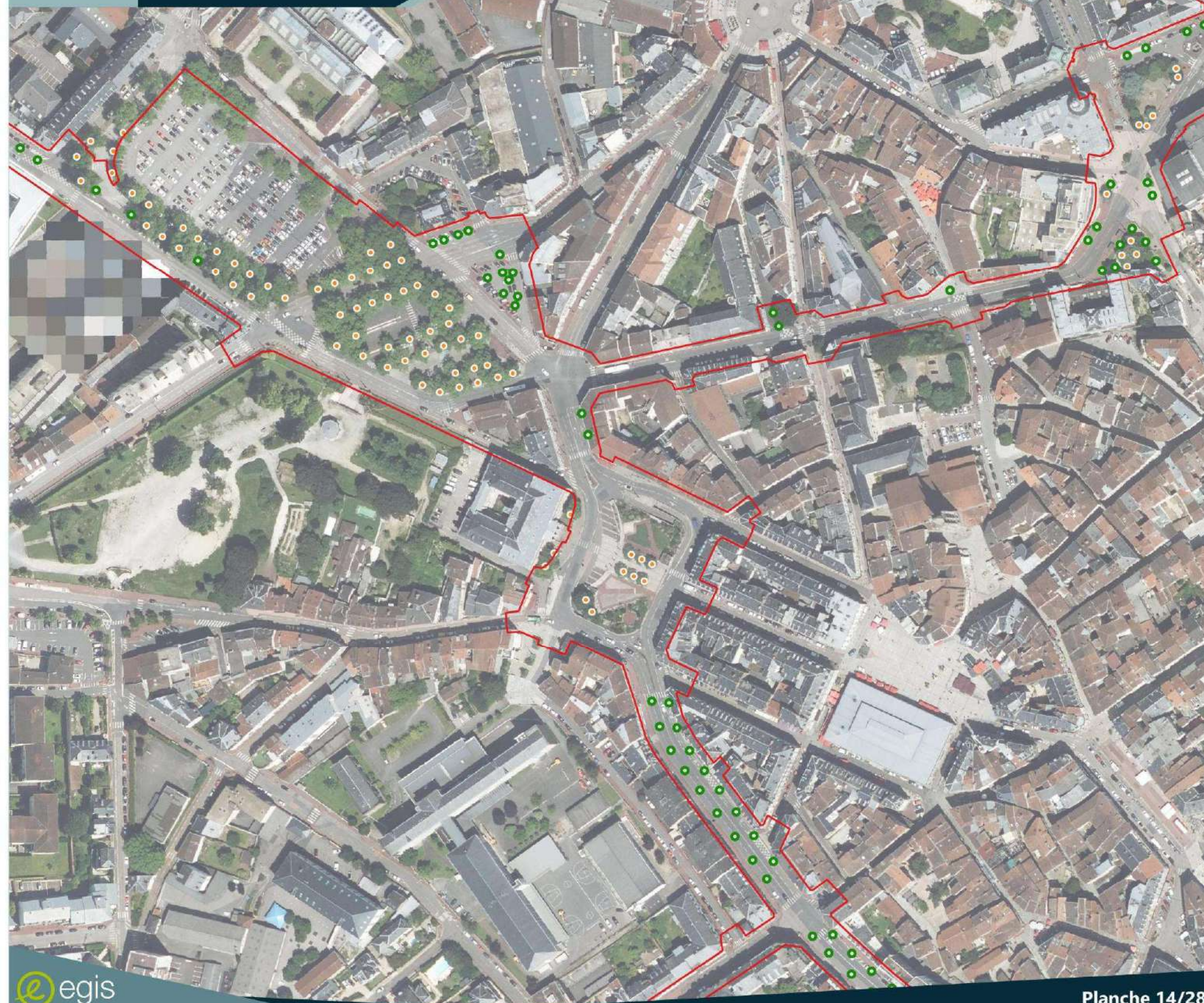


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

 A7.a : Plantation d'arbres

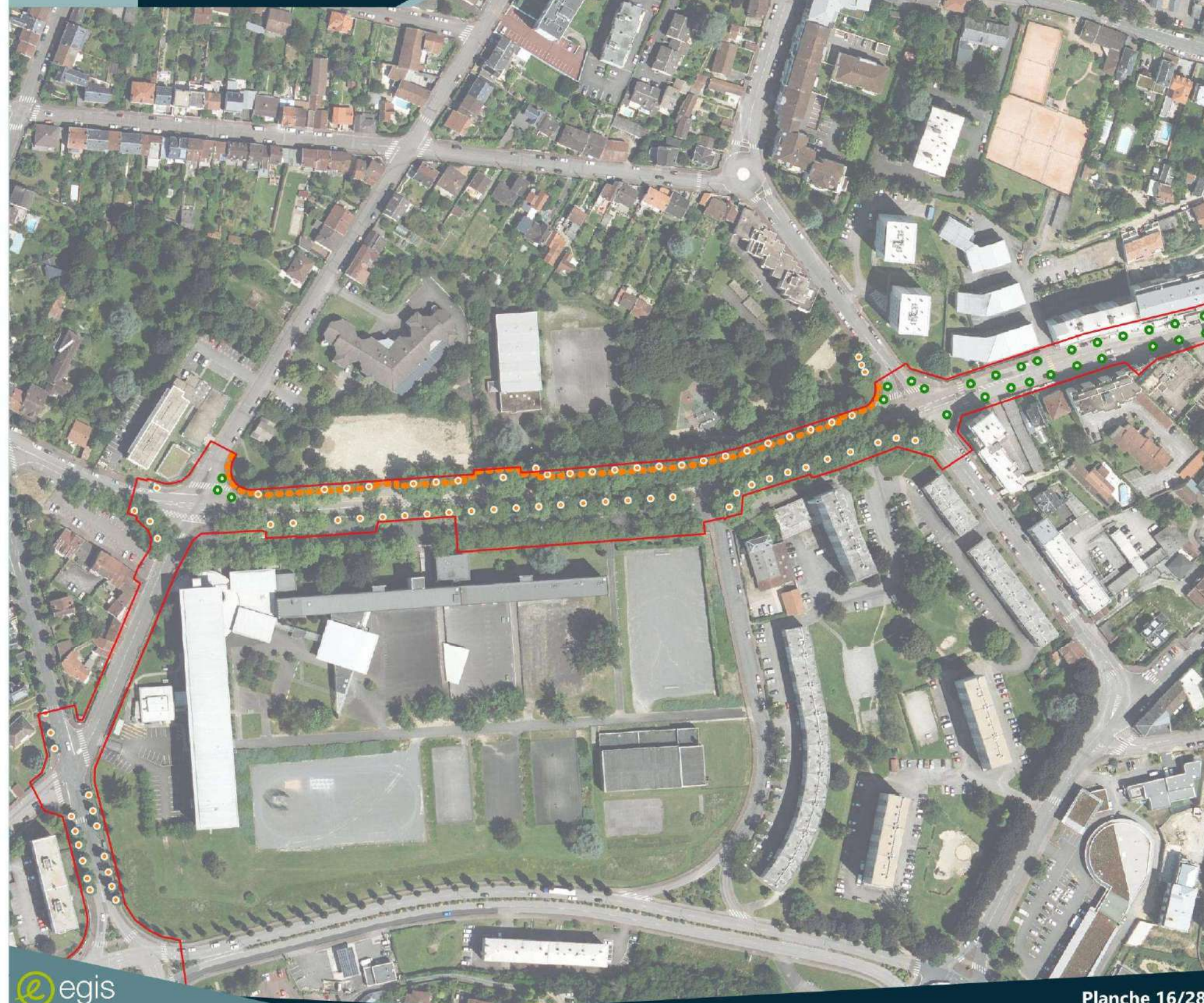


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





Aire d'étude immédiate

Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

• R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

• A7.a : Plantation d'arbres

• E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

-  R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
-  A7.a : Plantation d'arbres



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



Aire d'étude immédiate

Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres
- A3.a : Pose de gîtes pour chiroptères
- E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités
- R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibiens provisoires
- R1.1.c : Mise en défens pour partie de milieu favorable à la faune

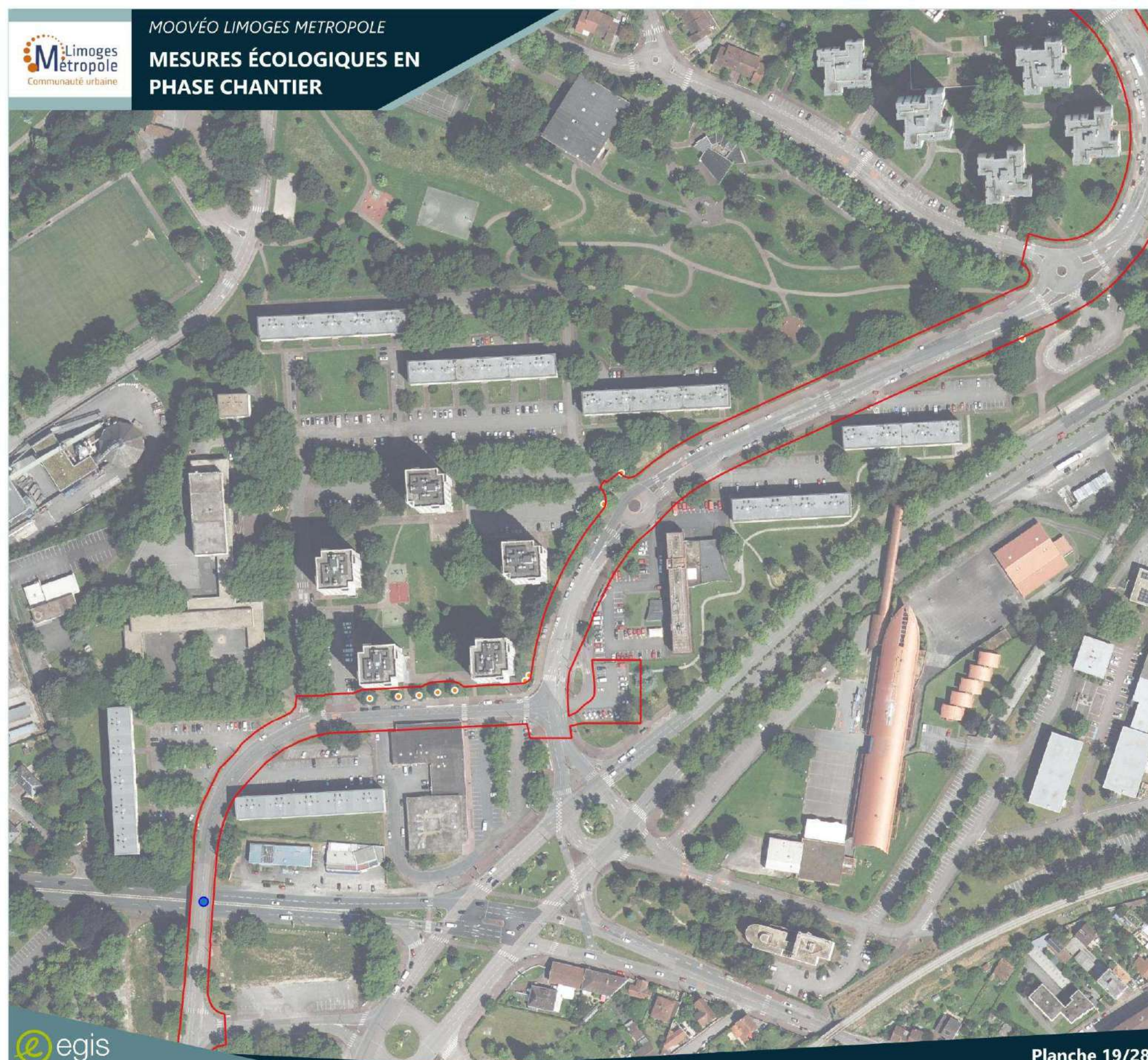


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





□ Aire d'étude immédiate

□ Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- R2.1.t : Adaptation des travaux sur les ouvrages d'art

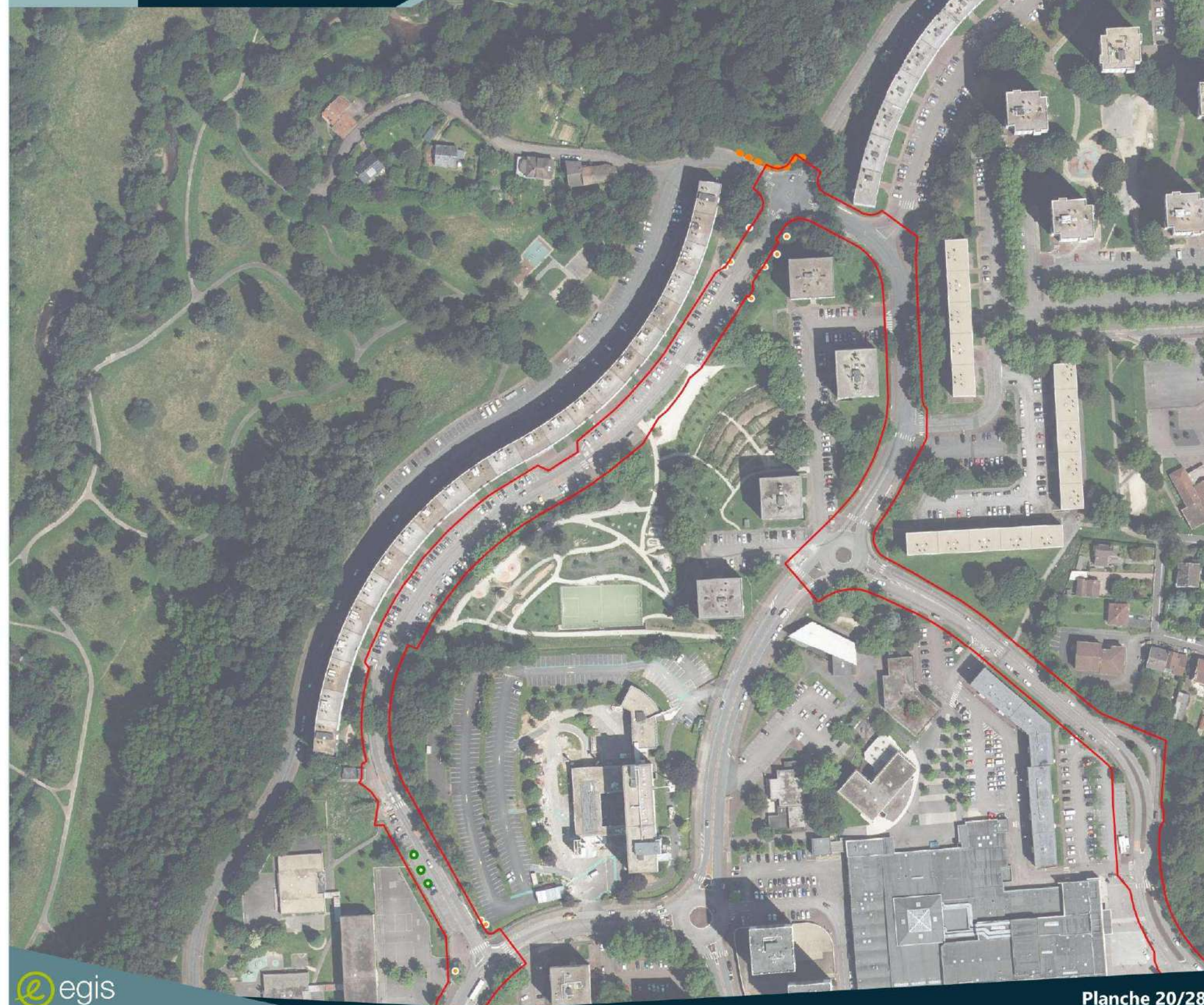


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

• R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres

• A7.a : Plantation d'arbres

• E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

-  R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
-  A7.a : Plantation d'arbres
-  R2.1.t : Adaptation des travaux sur les ouvrages d'art



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres

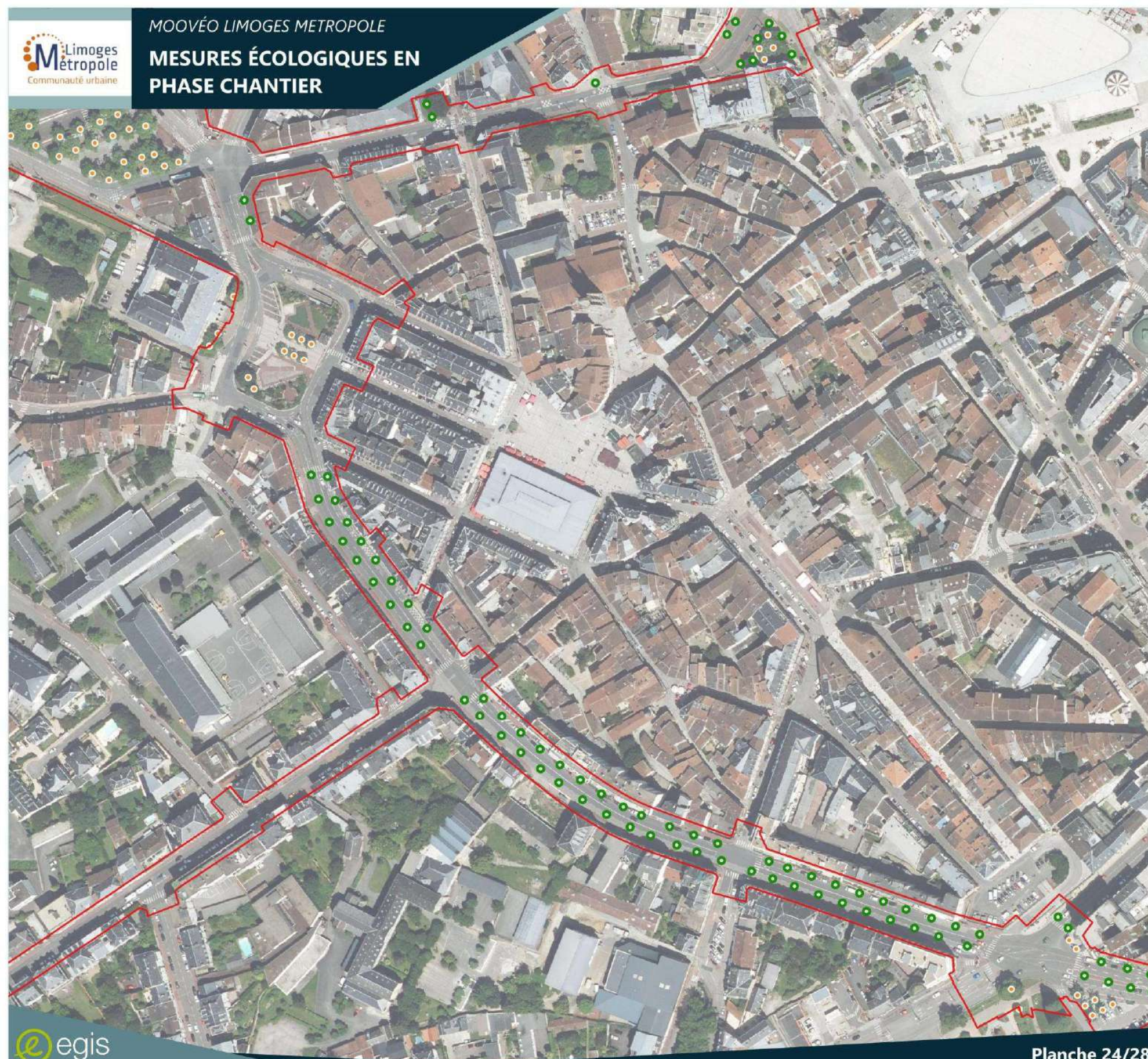


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





Aire d'étude immédiate

Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



Aire d'étude immédiate

Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
- A7.a : Plantation d'arbres
- R2.1.t : Adaptation des travaux sur les ouvrages d'art

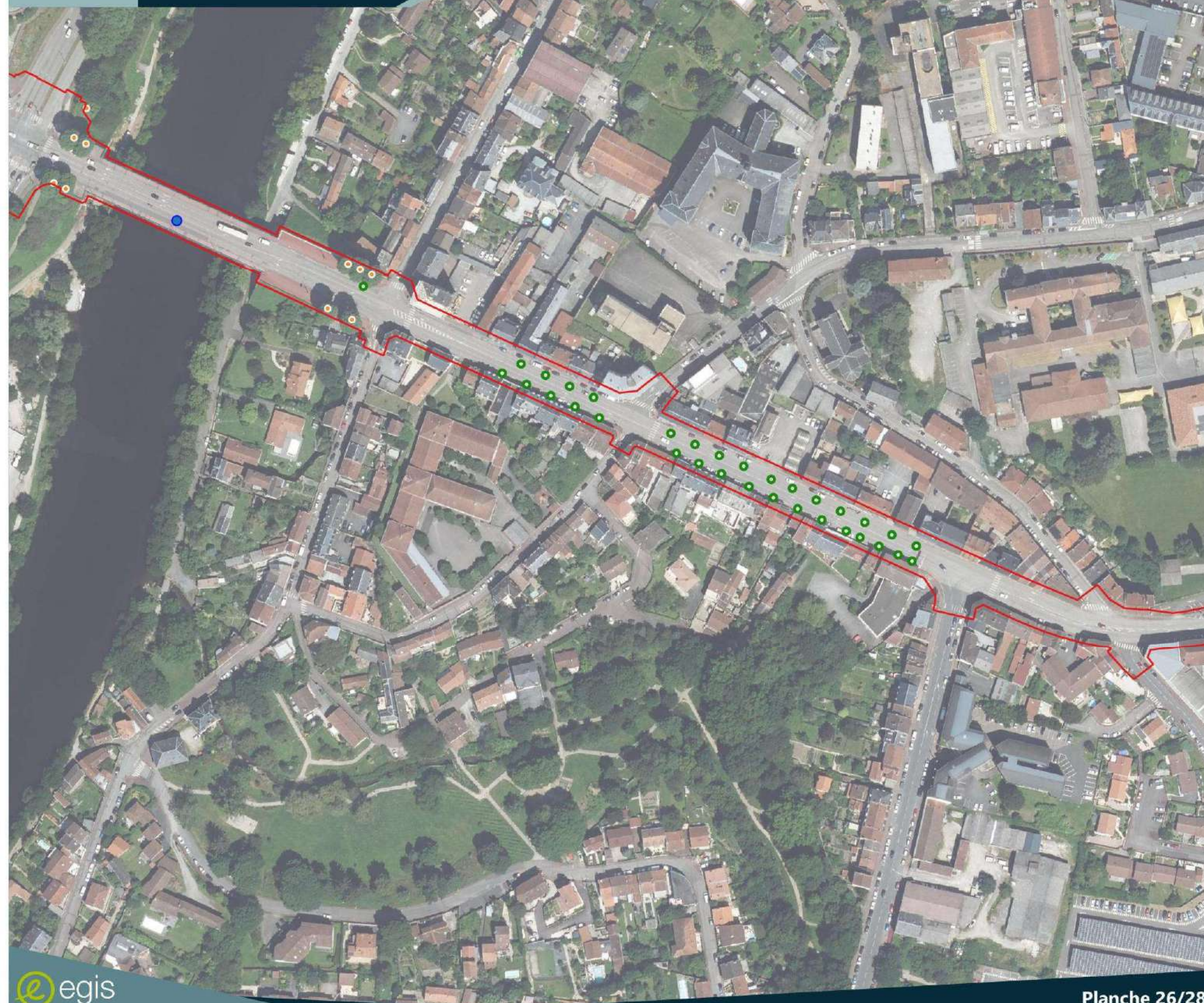


Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite

0 75 150 m



 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

-  R1.1.c : Mise en place de dispositifs de protection des arbres
-  A7.a : Plantation d'arbres
-  R2.1.t : Adaptation des travaux sur les ouvrages d'art



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





- Aire d'étude immédiate
- Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

- A7.a : Plantation d'arbres
- E2.1.a : Mise en défens des habitats à enjeux évités



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite





 Aire d'étude immédiate

 Limites communales

Mesures d'évitement et de réduction

 A7.a : Plantation d'arbres

 R2.1.h : Mise en place de clôtures amphibies provisoires



Date: 12/01/2026

Sources: EGIS, Biotope, IGN

Fond de plan: ESRI Satellite



2.4. Mesure d’accompagnement

- **Mesure d’accompagnement A3.a Aménagement ponctuel de gîtes à chiroptères**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Aménagement ponctuel de gîtes à chiroptères		Code mesure : A3.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Liens avec d’autres mesures :			
R2.1.t - Adaptation des modalités de travaux au droit des gîtes potentiels des chiroptères			
Coût estimatif		Environ 70 €/ gîte, soit 770 € pour 11 gîtes Main d’œuvre : environ 1500 € Total : 2270 €	
Période de mise en œuvre		Travaux - Avant abattage des arbres favorables aux chiroptères	
Durée		Sans objet	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Cette mesure prévoit l'installation de gîtes artificiels en faveur des chiroptères. Onze gîtes seront implantés dans les arbres maintenus autour du projet dans les zones stratégiques pour les chiroptères. Cette quantité est due à l’historique des études du projet (voir étude d’impact). Bien que l’étude pied à pied des arbres impactés par le projet a depuis permis d’écarter l’intérêt de gîte de ces arbres, la mesure est conservée.			
Les gîtes seront préférentiellement en béton de bois, plus durables dans le temps que des gîtes en bois simple. Les espèces ciblées par les gîtes sont principalement la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Les modèles choisis devront donc être envisageables pour ces espèces. Par ailleurs, les arbres			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Aménagement ponctuel de gîtes à chiroptères	Code mesure : A3.a
concernés par l’abattage ne pouvant a priori pas accueillir de colonies, les modèles pour colonie ne seront pas prioritaires sur les choix de modèles. Les gîtes artificiels seront implantés avant la destruction des arbres, pour offrir une solution de repli dès l’impact. Les gîtes seront installés à au moins 2,5 m de hauteur. Les orientations ombragées ou ventées seront évitées. Dans l’idéal, ils seront installés direction sud et à l’abri des vents. Les gîtes qui nécessitent un nettoyage seront nettoyés chaque année. En effet certains modèles de gîtes permettent d’éviter tout nettoyage grâce à leur conception. Le nettoyage sera effectué en période hivernale, il est en effet peu probable que des individus utilisent les gîtes en hivernage. Les excréments seront retirés à l'aide d'un racloir ; aucun produit détergent ne sera utilisé. Les gîtes cassés seront remplacés, sur une période d’au moins 10 ans. Ce délai permettra le développement de gîtes potentiels sur les arbres plantés.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
En phase chantier : A6.1.a - Organisation administrative du chantier Le coordinateur environnemental supervisera les travaux liés à l’installation des gîtes, de l’achat des gîtes à leur pose sur site. En phase exploitation : Un suivi de l'occupation des gîtes par les chiroptères sera réalisé après la fin des travaux par un écologue lors de deux visites par an, en juillet et en septembre, pendant les trois premières années suivantes la mise en service, puis à N+5 et à N+10.	
Localisation de la mesure	
C ;F carte de localisation des mesures	
Illustrations	
 Exemple de gîte à chiroptères (source : Schwegler)	
egis	

○ Mesure d'accompagnement A6.1.a Organisation administrative de chantier

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Organisation administrative de chantier		Code mesure : A6.1.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
Faune et flore Bruit & vibrations Eau Patrimoine culturel et archéologique Facteurs climatiques Autres pollutions/ nuisances Sites et paysages Population Habitats Naturels Continuités écologiques Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs Air Sol Biens matériels Activités économiques Risques technologiques			
Liens avec d’autres mesures :			
Sans objet			
Coût estimatif			
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Sans objet	
Fréquence	Continu	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Le Maître d’ouvrage (MOA) mettra en place un système basé sur le management environnemental, se traduisant par une organisation particulière vis-à-vis de la protection de l’environnement durant l’ensemble de la phase travaux. Pour cela, les Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) élaborés avant le début des travaux devront comporter des exigences particulières en matière de protection de l’environnement durant la phase chantier. Ces exigences feront l’objet d’une NRE (Notice de Respect de l’Environnement) ou document équivalent qui sera intégré aux DCE. Les prescriptions environnementales fixées dans le cadre du DCE seront traduites au sein d’un système de management de l’environnement (SME) par l’entreprise adjudicataire des travaux (ou son groupement). Ce système sera décrit dans un PRE (Plan de Respect de l’Environnement) ou document équivalent, et devra être appliqué à toutes les phases du projet et par tous les intervenants. Les sous-traitants de l’entreprise titulaire devront établir leur propre PRE, sur la base du PRE général et adapté à leurs activités spécifiques. Le PRE constituera un document contractuel, mis en œuvre et suivi par le responsable environnement de l’entreprise titulaire.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Organisation administrative de chantier	Code mesure : A6.1.a
Le PRE devra décrire les responsabilités en matière d’environnement à tous les niveaux hiérarchiques du chantier (directeur de projet, conducteurs de travaux, chefs de chantier, ouvriers...). Il explicitera également toutes les dispositions mises en place en matière de protection de l’environnement pour répondre aux mesures définies dans la présente étude d’impact et dans le futur dossier de demande d’autorisation environnementale, au travers de procédures, consignes ou mode opératoires. Afin de réduire les nuisances et désagréments générés par le projet vis-à-vis des riverains, des usagers et de leur environnement, les mesures générales suivantes sont prévues et formalisées : • Sensibilisation et formation du personnel de chantier ; • Limitation des emprises en périphérie du chantier par piquetage précis. L’emprise des travaux sera balisée à l’aide d’un dispositif clair et adapté, assurant la sécurité des riverains, des ouvriers et des usagers des voies publiques. Cet espace sera également isolé et interdit au public ; • Mise en place de dispositifs de rétention pour les stockages d’engins et de produits (huiles, hydrocarbures) et aménagement de places de stationnement en retrait des zones sensibles ; • Nettoyage régulier des voies de desserte de proximité, afin de garantir en permanence des conditions de circulation satisfaisantes ; • Pendant les terrassements et en période sèche, et si nécessaire, aspersion d’eau sur le sol afin de fixer les poussières soulevées par les véhicules de chantier circulant sur les accès et aires non enrobées, et de ne pas développer une gêne trop importante vis-à-vis des usagers et des riverains par un empoussièrement excessif ; • Mise en place d’écrans de protection lors des opérations de soudure aluminothermique, afin d’éviter les projections et l’éblouissement des passants ; • Récupération, stockage et gestion des déchets selon les réglementations en vigueur (plan de gestion des déchets) puis évacuation des déchets produits sur le chantier sur des filières de valorisation ou d’élimination dûment autorisées, et remise en état du site à l’achèvement des travaux ; • Installation de panneaux de signalisation et d’information du public et des riverains, adaptés à tous les mouvements de véhicules et évolutifs, afin de tenir compte de l’avancement des travaux. Le phasage de travaux fera l’objet d’une signalisation spécifique pour assurer des conditions de déplacement satisfaisantes durant les travaux (alternatives,...). • Respect de la réglementation en vigueur sur le bruit émis par les véhicules de chantier ou les camions devant emprunter les axes de circulation proches des habitations (plan de circulation des engins de chantier) ; • Limitation des périodes de travaux à certaines plages horaires (jours ouvrables et limitation des interventions nocturnes) ; • Présence d'un écologue lors de l’abattage des arbres. Le chantier sera jalonné par différentes étapes de contrôle environnemental : • Contrôle externe : il consiste en la désignation au sein de la maîtrise d’œuvre de responsables « environnement » chargés du contrôle de l’exécution des travaux dans le respect des prescriptions environnementales prévues par les différentes autorisations réglementaires ou rendues contractuelles avec les entreprises de travaux. Ces contrôles ont pour vocation à alerter le Maître d’Ouvrage en cas de difficultés sur le chantier ou d’écart constaté par rapport au PRE.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Organisation administrative de chantier	Code mesure : A6.1.a
Contrôle interne : au sein de chaque entreprise ou groupement d'entreprises, il sera désigné un responsable environnement chargé de l'élaboration du plan de respect de l'environnement (PRE) et de la mise en œuvre des prescriptions prévues. En plus des visites de contrôle, un accompagnement des entreprises par des spécialistes sera nécessaire (experts spécialisés ou écologues) pour certaines interventions comme pour la mise en défens des zones à enjeux, l'abattage d'arbres ou l'aide au déplacement d'espèces avant les travaux ou le suivi en phase chantier des mesures en faveur de la faune. À la fin des travaux, les entreprises devront organiser le repli de leur matériel, le démontage des baraquements provisoires ainsi que le nettoyage de l'ensemble des zones impactées par le chantier.	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Une visite environnementale par un ingénieur environnement par mois est à prévoir pour vérification de la bonne application des mesures environnementales et conseils. Les actions de sensibilisation et de formation du personnel seront réalisées de manière régulière.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Réalisation des comptes rendus de visite de chantier et tableaux de bord et suivi des documents des entreprises. Constat de fin de chantier.	
 Localisation de la mesure	
Ensemble du projet	
 Illustrations	
Sans objet	
	

o Mesure d’accompagnement A7.a Aménagements paysagers du projet

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Aménagements paysagers du projet		Code mesure : A7.a	
Opération : Moovéo – BHNS de Limoges		Phase : Études - Avant-Projet - Chantier	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☐ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☒ Facteurs climatiques ☐ Autres pollutions/ nuisances ☒ Sites et paysages ☐ Population ☒ Habitats Naturels ☒ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☒ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Aménagements paysagers du projet	Code mesure : A7.a
Les essences seront choisies en fonction de leurs qualités (essences endémiques, écologiquement intéressantes, adaptées au changement climatique, peu allergènes...). Les essences horticoles ou non locales seront évitées, et aucune espèce exogène envahissante ne devra être plantée ou semée. Pour les arbres, il est proposé les essences suivantes : Chêne pédonculé, Merisier, Tilleul, Saule, Erable plane, Erable sycomore, Noyer, Orme, Peuplier. Pour les arbustes sont envisagés : Eglantiers, Aubépines, Cornouiller sanguin, Sureau, Troène, Fusain d’Europe, If commun, Houx communs. Concernant la strate herbacée accompagnant les plantations, l’ensemencement des plates-formes enherbées sera fait avec des espèces rustiques et locales telles que des graminées (brome, fétuques,...) et de fleurs sauvages et légumineuses (trèfles, pâquerettes,...). Ces espèces assurent un enherbement résistant au stress hydrique. Pour apporter un intérêt écologique et paysager, des espèces fleuries pourront compléter ce cortège : chardons, mauves, cirses, panicauts, cardères, bardanes, séneçons, centaurées, tournesols, asters, échinacées mauves, marguerites, cosmos, soucis, coquelicots... La plantation se fera rapidement une fois que les sites de plantation seront accessibles après travaux. Les arbres nouvellement plantés disposeront d’un dispositif de protection du tronc ou du plant entier. Les arbres seront accompagnés d’une protection et d’un paillage biologique Les travaux de plantation et d'entretien seront assurés par une entreprise paysagiste.	
Calendrier de réalisation (mois favorable) :	
Il est recommandé de réaliser les semis en automne ou en sortie d’hiver. Les travaux de plantations seront réalisés à l'issue des travaux de l'infrastructure juste avant la mise en service, entre octobre et mars, en fonction des conditions météorologiques.	
Modalités de suivi de la mesure	
Un suivi des nouveaux sujets plantés sera réalisé pendant 1 an pour s'assurer de la reprise de la végétation. En cas de mort d'un sujet, celui-ci sera remplacé à l’identique. Des travaux de confortement et garantie sur 48 mois seront mis en place et comprendront notamment : • intervention pour entretien, • vérification des liens sur les arbres et du tuteurage, • taille des végétaux, • rechargement en paillage, • arrosage si besoin. Un suivi concernant l’utilisation des plantations par la faune sera mené (avifaune et chiroptères).	
Localisation de la mesure	
C ;f carte des mesures.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Aménagements paysagers du projet	Code mesure : A7.a
 Illustrations	
	

3. MESURES – MILIEU HUMAIN

3.1. Occupation du sol, foncier / Infrastructures et déplacements

- Mesure de réduction R21a : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier		Code mesure : R21a	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☒ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Intégré au coût général du chantier (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Afin de minimiser les impacts sur les déplacements, il convient de : ■ Maintenir au mieux la fluidité du trafic des transports en commun et des véhicules de desserte et riverains ; ■ Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ; ■ Maintenir systématiquement au moins une voie d'accès vers les commerces et logements riverains ; ■ Maintenir les services urbains : Ramassage des OM, services de secours, accès Pompiers, ... Des itinéraires de chantier seront définis en concertation avec les services de voirie et de police, une campagne d'information quant au phasage des travaux et aux modalités de réalisation afin de limiter la gêne des riverains, des travaux organisés de façon à maintenir la circulation des autobus avec déplacement de certains arrêts, et la conservation d'une voie au minimum pour la circulation automobile et les accès riverains, les transports en commun, la desserte des commerces, etc.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier	Code mesure : R21a
Mesures en faveur de la circulation routière et de l’accessibilité ■ Maintien d’une circulation fonctionnelle minimum ■ Pour les quelques secteurs où les travaux se dérouleront sous circulation, une circulation fonctionnelle minimum avec signalisation adaptée sera maintenue pour les usagers pendant la durée du chantier. ■ En cas de fermeture / coupure de circulation de certaines voies, des itinéraires de déviation locaux seront proposés. Des panneaux d’information seront mis en place afin de prévenir les usagers de la coupure de la voie. ■ Les usagers seront avertis le plus en amont possible sur les grands axes du réseau à l’aide d’un jalonnement informatif. ■ Mise en place d’une signalétique conforme aux normes en vigueur ■ Le chantier sera convenablement balisé afin d’avertir les automobilistes circulant sur ces axes de la présence du chantier et des éventuelles perturbations sur le trafic (réduction de vitesse réglementaire, réduction du nombre de voies ou de la largeur des voies...). À ce jour, les mesures mises en œuvre pour réduire l’impact lié à la suppression de stationnement lors des travaux (arrêts minutes, stationnements provisoires) ne sont pas définies.	
Mesures pour la circulation des engins de chantier ■ -Interdiction pour les engins de circuler en dehors des emprises prévues pour le projet. En cas d’impossibilité dûment constatée, circulation uniquement sur les axes imposés par le maître d’ouvrage, ■ -Mise en place de dispositifs de sécurité pour gérer la circulation des camions de chantier sur les voies publiques, ■ -Pour la desserte du chantier et des zones d’emprunts ou de dépôts, la circulation des camions de chantier sur les voies publiques en dehors de l’emprise sera étudiée de manière à créer le moins de perturbations possible : gestion de circulation des camions en les décalant dans la journée, afin d’éviter des accumulations sur la voirie locale, ■ -La signalisation des itinéraires empruntés par les engins de chantier et les véhicules des fournisseurs (autres que véhicules légers) sera réalisée en amont. Un plan de circulation sera établi. L’entretien régulier de ces itinéraires sera réalisé.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Mise en œuvre par l'entreprise de chantier après validation par le maitre d’œuvre	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
Suivi de la bonne application de la mesure et de son efficacité par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des impacts de déplacement en phase chantier	Code mesure : R21a
Localisation de la mesure	
Sans objet	
egis	

3.2. Réseaux / Risques industriels et technologiques

- Mesure de réduction R21z : Management de chantier incluant la réalisation de DT/DICT et de l’information des activités à proximité.

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Management de chantier incluant la réalisation de DT/DICT et de l’information des activités à proximité.		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☐ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☐ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☐ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☐ Sol ☒ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Management de chantier incluant la réalisation de DT/DICT et de l’information des activités à proximité.	Code mesure : R21z
▪ d’éviter tout dommage au moment de la réalisation des tranchées pendant la phase travaux. Une information des riverains concernés sera réalisée en amont de toute intervention. Les coupures de réseaux seront les plus courtes possibles. Les travaux à proximité du secteur indiqué TMD seront faits en échange avec les concessionnaires concernés, qui indiqueront leurs préconisations à respecter.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
/	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
/	
Localisation de la mesure	
Sur tous les secteurs (hormis le secteur A2- Bastide, déjà équipé et réhabilité)	
egis	

3.3. Contexte socio-économique / Habitats et logements / Loisirs et tourisme / Risques industriels et technologiques / Nuisances pour les riverains / Qualité de l'air / Environnement sonore / Pollution lumineuse / Odeurs

- **Mesure R21j : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains		Code mesure : R21j	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Région AURA			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☒ Bruit & vibrations ☐ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☐ Autres pollutions/ nuisances ☐ Sites et paysages ☒ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☒ Air ☐ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		Pendant les travaux	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Continue	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure De nombreux dispositifs sont mis en place pour réduire la nuisance du chantier. Les mesures sont détaillées par thématique. Les populations concernées par le projet seront informées du déroulement du chantier. L’opération veille à limiter ces nuisances par le choix de la période de travaux à certaines plages horaires (jours ouvrables et limitation des interventions nocturnes). Qualité de l'air L’impact des camions sur le trafic et les émissions de polluants peuvent être minimisés par la mise en place des mesures suivantes :			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains	Code mesure : R21j
• Définir un plan de circulation tenant compte des particularités locales pour permettre de réduire les incidences. Ce plan sera spatial et temporel afin d’éviter les axes congestionnés et les pics de pollutions. • En ce qui concerne les engins et matériels de chantier : ○ Éteindre les moteurs dès que possible, ○ Utiliser des véhicules conformes à la réglementation en vigueur et régulièrement entretenus (limitation des Gaz à Effet de Serre), ○ S’assurer de la présence et du bon fonctionnement des filtres à particules, ○ Privilégier des équipements fonctionnant à l’électricité plutôt qu’aux hydrocarbures Afin de limiter l’émission de poussières, les recommandations suivantes peuvent être faites : • Stocker les produits pulvérulents tels que liant, sables... à l’abri du vent ; • Utiliser des bâches ou tout autre protection pour limiter les envols de poussières, au besoin la technique d’humidification pourra être utilisée pour réduire la production et la diffusion des grosses poussières lors des travaux de terrassement ou de démolition, notamment par temps sec et venteux ; • Pendant les terrassements et en période sèche, si nécessaire, aspersion d’eau sur le sol afin de fixer les poussières soulevées par les véhicules de chantier circulant sur les accès et aires non enrobées, et de ne pas développer une gêne trop importante vis-à-vis des usagers et des riverains par un empoussièrement excessif ; • Maintenir les chaussées dans un état propre ; • Bâcher les camions qui transportent des terres ou des matériaux poussiéreux ; • Mouiller les matériaux lors des découpes produisant de la poussière. Ambiance acoustique Les mesures de limitation des nuisances sonores pendant la phase travaux consistent à : • Informer le public ; • Obliger et veiller aux respects des normes concernant les bruits émis par les engins de chantier ; • Utiliser du matériel et des engins en parfait état de marche et conformes à la réglementation ; • Utiliser des engins de chantier disposant d’un avertisseur de recul à fréquence mélangée (cri du lynx plutôt que bip sonore) ; • Limiter les travaux de nuit au strict nécessaire ; • Mettre en place si besoin des protections acoustiques temporaires spécifiques pour le chantier qui seront démontées à la fin de celui-ci. Le chantier doit respecter les préconisations sur l’implantation des différentes installations bruyantes, les dispositifs d’insonorisation, préconisations en termes d’horaires et doit employer un matériel conforme à la réglementation. Dans la mesure du possible, la zone de chantier est	

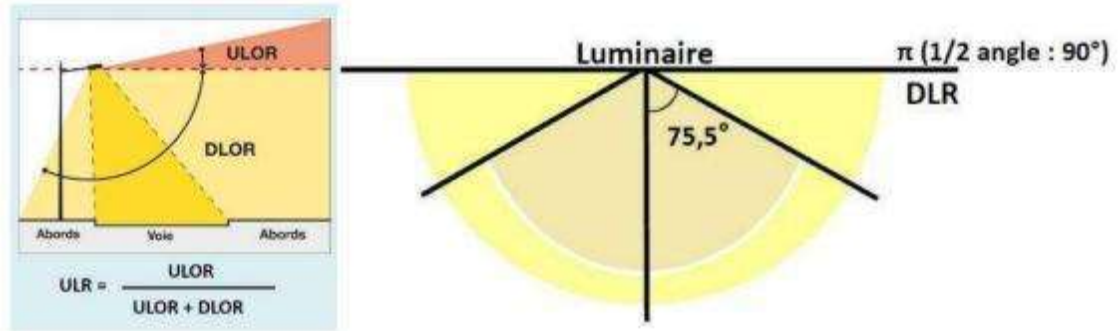
Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains	Code mesure : R21j
raccordée au réseau électrique communal pour limiter la nuisance associée aux groupes électrogènes. Respect de la réglementation en vigueur sur le bruit émis par les véhicules de chantier ou les camions devant emprunter les axes de circulation proches des habitations (plan de circulation des engins de chantier). <u>Dossier Bruit de chantier</u> Le dossier de bruit de chantier comprendra le détail de ces mesures. Un bruit prévu dont la cause et les horaires sont connus, est plus facile à supporter pour les riverains. C'est pour cela qu'une information complète concernant le chantier doit être réalisée en amont des travaux et pendant toute la durée du chantier. Afin de respecter la réglementation, le Maître d'Ouvrage est tenu de communiquer aux Préfet et Maires concernés, un mois avant le démarrage du chantier, les éléments d'information utiles sur la nature du chantier, sa durée, les nuisances sonores attendues, ainsi que les mesures prises pour limiter ces nuisances. <u>Sensibilisation du personnel</u> Il est nécessaire de sensibiliser le personnel intervenant sur le chantier, en rappelant que chacun contribue, selon ses possibilités, à minimiser le bruit du chantier. En particulier, l'accent pourra être porté sur : • L'utilisation des machines et engins bruyants dans leur plage de fonctionnement et la vérification de leur bon état de marche (le personnel veillera également à la fermeture des capots, à couper le moteur des engins en stationnement, etc...) ; • La limitation des bruits de chocs impulsionnels, notamment métal sur métal (entreposage d'outils ou de matériels par dépose sans être jetés, coups de marteaux, etc...) et le déversement à moindre bruit des matériaux dans leurs conteneurs • L'emploi de talkie-walkie afin de limiter les cris et la limitation des coups de klaxon lors de croisements de véhicules. L'encadrement devra veiller à ce que les consignes relatives au déroulement des activités bruyantes soient respectées (durée, plages horaires, etc...). <u>Préconisations générales de traitements acoustiques</u> Afin de limiter la gêne sonore chez les riverains, lorsqu'une activité ou un équipement bruyant est clairement identifié et localisé, son impact peut être réduit par la mise en œuvre de protections à la source de type écrans acoustiques amovibles tout autour du périmètre. Ces écrans (de type	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains	Code mesure : R21j
palissages ou bâches) devront posséder des propriétés d'absorption acoustique en plus d'assurer une atténuation des nuisances sonores transmises. Le capotage des groupes électrogènes et autres engins, à l'aide de tôle d'acier doublée d'un matériau absorbant, peut également être utilisé. Ces capotages permettent de réduire considérablement les niveaux de bruits émis dans l'environnement. Maintien en état de propreté permanent des installations temporaires et zones de travaux Le chantier sera tenu en état permanent de rangement et propreté. Les bennes à déchets seront vidées de façon périodique et à chaque fois que nécessaire. Les routes éventuellement souillées par le passage des camions seront balayées. Le matériel sera régulièrement rangé et au moins à chaque interruption de travaux (le week-end, les jours fériés...) Émissions lumineuses Lors des travaux de nuits, les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes (code du travail). Les éclairages devront entre autres être orientés vers le sol avec un cône d'émission de 70° (éclairage directionnel). Un éclairage non permanent, par détecteur de mouvement, sera privilégié, en particulier au niveau des bases vie. Les préconisations à respecter sont détaillées plus amplement dans la mesure R21k : Réduction des nuisances pour la faune : limitation de l'éclairage, dans le respect des règles de sécurité. Odeurs Pour limiter les nuisances olfactives lors de la réalisation des chaussées (travaux d'enrobés), les stocks seront utilisés et mis en place au plus vite. Déplacement et vie locale Afin de minimiser les impacts sur l'environnement des riverains, il convient durant le chantier de : • Limiter les emprises en périphérie du chantier par piquetage précis. L'emprise des travaux sera balisée à l'aide d'un dispositif clair et adapté, assurant la sécurité des riverains, des ouvriers et des usagers des voies publiques. Cet espace sera également isolé et interdit au public ; • Maintenir au mieux la continuité des chemins et la fluidité du trafic (mise en place de déviation, phasage du chantier) ;	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction des nuisances liées au chantier pour les riverains	Code mesure : R21j
• Conserver les accès à l'ensemble des entreprises, zones de loisirs, des commerces et des propriétés ; • Nettoyage régulier des voies de desserte de proximité, afin de garantir en permanence des conditions de circulation satisfaisantes ; • Assurer la continuité piétonne au droit des travaux ; • Maintenir les services : Ramassage des ordures ménagères de porte à porte et des corbeilles de propreté, services de secours, accès Pompiers, ...). • Installation de panneaux de signalisation et d'information du public et des riverains, adaptés à tous les mouvements de véhicules et évolutifs, afin de tenir compte de l'avancement des travaux. Le phasage de travaux fera l'objet d'une signalisation spécifique pour assurer des conditions de déplacement satisfaisantes durant les travaux (alternatives,...). Planning chantier L'opération veille à limiter ces nuisances par le choix de la période de travaux à certaines plages horaires (jours ouvrables et limitation des interventions nocturnes).	
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Mise en œuvre en continu par les équipes chantier dont le personnel doit être sensibilisé à cette thématique	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet	
 Modalités de suivi de la mesure	
Vérification de l'application des mesures en continu par le correspondant environnement de l'entreprise de travaux et de façon ponctuelle et périodique par la maîtrise d'œuvre.	
 Localisation de la mesure	
Ensemble du projet	
egis	

o Mesure R22c : Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation		Code mesure : R22c	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Exploitation	
Maître d'Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☒ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☒ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Inclus dans le coût du projet (Sans objet)	
Période de mise en œuvre		Durant la phase d'exploitation	
Durée		Sans objet (Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
 Description de la mesure			
Le projet prévoit la modification du matériel d'éclairage afin de le rendre conforme au regard de l'arrêté du 27 décembre 2018 concernant la pollution lumineuse. Cette réglementation résulte de la Loi GRENELLE 2 et définit les règles applicables aux installations d'éclairage extérieur, elle recense plusieurs catégories d'installation d'éclairage et précise les limites principales applicables à celles-ci, suivant chaque contexte environnemental. Toutes les nouvelles installations d'éclairage de voirie et de parkings, respecteront les limitations imposées dans le texte de l'arrêté à compter de janvier 2020. Extrait de l'arrêté du 27 décembre 2018 : Article 2 - Conditions de temporalité pour les installations concernées par le projet : - Globalement l'allumage et l'extinction se font au lever ou au coucher du soleil, ou +/-1H suivant la cessation ou reprise d'activité soit un allumage à 7h00 du matin ou 1h00 avant reprise d'activité (avant 7h00) et une extinction 1h00 après cessation d'activité (Pour les installations antérieures au 1er janvier 2020, l'application de ces conditions de temporalité entre en vigueur le 01/01/2021). - Solutions à envisager : Allumage et extinction par programmation de l'alimentation ou par pilotage en pied de mât autonome dans chaque mât ou groupé en réseau (local ou télégestion globale). Un module de gradation d'éclairage équipera chaque lanterne.			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation	Code mesure : R22c
Article 3 - Composantes de l’émission de lumière artificielle pour installation de catégorie A :	
- ULR (Upward Light Ratio) : Pourcentage du Flux sortant du luminaire émis au-dessus de l’horizontale de ce dernier doit être inférieur à 4%, - Flux sortant : 95% du flux sortant du luminaire doit être contenu dans un cône de 151°(2x75,5°),	
 schéma du flux sortant	
Température de couleur : cette notion définit la « chaleur » de la lumière émise. Les températures de couleur autorisées sont au plus de 2700K.	
Le projet Moovéo prévoit ainsi de remplacer des luminaires existants ou des ensembles mâts et luminaires, avec une configuration adaptée à chaque site.	
Les objectifs d’éclairage fixés dans le cadre du projet Moovéo sont les suivants : Maîtriser les niveaux d’éclairement, éviter le sur-éclairement, Limiter la pollution lumineuse durant les phases d’allumage, Permettre la régulation des niveaux d’éclairement en fonction de l’heure d’utilisation, Sécuriser les cheminements, les traversées piétonnes, les stations dans les carrefours aménagés, Limiter les coûts d’exploitation de l’éclairage public.	
Le projet Moovéo comprend le remplacement et l’ajustement des luminaires sur les voies réaménagées, pour moderniser les infrastructures existantes tout en respectant les nouvelles normes de pollution lumineuse et en assurant la sécurité et le confort des usagers. En revanche, il ne prévoit pas de remplacer le matériel d’éclairage lorsque la voie empruntée par le BHNS, ligne A ou B, n’est pas réaménagée.	
Les nouvelles installations limiteront l’émission de lumière vers le ciel et utiliseront des températures de couleur spécifiques. En outre, le matériel d’éclairage public prescrit respectera l’homogénéisation du mobilier d’éclairage du parc urbain exploité par Limoges Métropole qui ne peut souffrir d’une multitude de matériel divers au risque de surcoûts d’entretien.	
Ainsi, le matériel d’éclairage public prescrit comprend des luminaires de type LED, des mâts en acier thermolaqué de différentes hauteurs, et des dispositifs de protection contre le vandalisme. Les types de mâts et de luminaires varieront selon leur usage (routier, piéton, cycle, multi-projecteurs). La typologie du matériel d’éclairage mis en œuvre est présentée ci-après.	

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation		Code mesure : R22c	
A noter que des armoires neuves ou mises à niveau seront installées dans des secteurs propices au stationnement et à la sécurisation.			
Ensemble type A		Ensemble type A'	
<u>Mât :</u> ▪ En acier thermolaqué, ▪ Hauteur : 8,00m à 10,00 m ▪ Fixation du luminaire sur crosse, ▪ Inclinaison max 5° maximum, ▪ Saillie maximum hors luminaire de 1m50. <u>Console :</u> ▪ Lanterne routière à LED 2700°K, ▪ Puissance 90VA max, ▪ Driver électronique gradable.	Candélabre routier simple 	<u>Mât :</u> ▪ En acier thermolaqué, ▪ Hauteur : 8,00 à 10,00 m ▪ Contrefeux arrière a 4 m ▪ Fixation du luminaire sur crosse, ▪ Inclinaison max 5° maximum, ▪ Saillie maximum hors luminaire de 1m50. <u>Console :</u> ▪ Lanterne routière à LED 2700°K, ▪ Puissance 90VA max, ▪ Driver électronique gradable.	Candélabre routier simple 

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction de la pollution lumineuse en phase exploitation		Code mesure : R22c	
Ensemble type F Mât : ▪ En acier thermolaqué, ▪ Hauteur : 8 à 10,00m, ▪ Fixation en top, ▪ Inclinaison max 5° maximum, ▪ Saillie maximum hors luminaire de 1,50m Console : ▪ Lanterne routière à LED 2700°K ▪ Puissance 50VA max, ▪ Driver électronique gradable.	Luminaire routier simple en façade 	Ensemble type G Mât : ▪ En acier thermolaqué, ▪ Hauteur : 8 à 10,00m, ▪ Fixation en top, ▪ Inclinaison max 5° maximum, ▪ Saillie maximum hors luminaire de 1,50m Console : ▪ Lanterne routière à LED 2700°K ▪ Puissance 50VA max, ▪ Driver électronique gradable.	Luminaire routier simple en façade 
Exemples de candélabres et luminaires qui seront mis en place			
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Sans objet			
 Modalités de suivi de la mesure			
Sans objet			
 Localisation de la mesure			
Ensemble du projet Moovéo			
			

4. MESURES – PAYSAGE ET PATRIMOINE

4.1. Paysage

Mesure de réduction R21z : Réduction de l'impact paysager en phase chantier

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Réduction de l'impact paysager en phase chantier		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Bruit & vibrations ☐ Eau ☐ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Facteurs climatiques ☐ Autres pollutions/ nuisances ☒ Sites et paysages ☐ Population ☐ Habitats Naturels ☐ Continuités écologiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Air ☐ Sol ☐ Biens matériels ☐ Activités économiques ☐ Risques technologiques			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Réduction de l'impact paysager en phase chantier	Code mesure : R21z
De plus, durant toute la phase de chantier et de façon régulière, un contrôle de l'état de propreté du chantier sera effectué par le maître d'œuvre, suivi par un contrôle de la remise en état du site en fin de chantier.	
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance	
Sans objet	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Tout au long des travaux.	
Modalités de suivi de la mesure	
La bonne mise en œuvre de la mesure et son respect pendant les travaux seront contrôlés par le maître d'œuvre. De plus, durant toute la phase de chantier et de façon hebdomadaire, un contrôle de l'état de propreté du chantier sera effectué par le maître d'œuvre, suivi par un contrôle de la remise en état du site en fin de chantier.	
Localisation de la mesure	
Ensemble du projet Moovéo	
egis	

4.2. Patrimoine

- Mesure de réduction R21z : Prise en compte des enjeux patrimoniaux

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Prise en compte des enjeux patrimoniaux		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☒ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Intégré au coût général des études	
Période de mise en œuvre		Conception détaillée	
Durée		(Sans objet)	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
L'ensemble des travaux situés, au sein de périmètres de protection de monuments historiques sera réalisé en étroite collaboration avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) qui sera consulté sur ces impacts conformément aux articles L.621-30 et suivants et R.621-96 et suivants du code du patrimoine, l'Architecte des Bâtiments de France (ABF). Le maître d’ouvrage a déjà engagé dès la phase de conception, une concertation avec l'Architecte des Bâtiments de France (ABF) et l’Union Départementale de l'Architecture et du Patrimoine (UDAP). Des réunions de travail spécifiques seront à venir entre l'UDAP, le MOA et le MOE pour analyser et échanger sur les aménagements en détail. Ces échanges seront rythmés pendant toute la phase de conception (AVP / PRO) afin d’assurer la bonne préparation du dossier de permis d’aménager.			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			
Études au stade PRO			
Calendrier de réalisation (mois favorable) :			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Prise en compte des enjeux patrimoniaux	Code mesure : R21z
Sans objet	
Modalités de suivi de la mesure	
/	
Localisation de la mesure	
/	
egis	

- **Mesure de réduction R21z : Prise en compte des enjeux archéologiques avant et pendant le chantier**

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS			
Nom de la mesure : Prise en compte des enjeux archéologiques avant et pendant le chantier		Code mesure : R21z	
Opération : Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS		Phase : Études - Avant-Projet	
Maître d’Ouvrage : Limoges Métropole			
Cible(s) de la mesure :			
☐ Faune et flore ☐ Sites et paysages ☐ Air ☐ Bruit & vibrations ☐ Population ☐ Sol ☐ Eau ☐ Habitats Naturels ☐ Biens matériels ☒ Patrimoine culturel et archéologique ☐ Continuités écologiques ☐ Activités économiques ☐ Facteurs climatiques ☐ Espaces agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs ☐ Risques technologiques ☐ Autres pollutions/ nuisances			
Coût estimatif		Intégré au coût général des travaux	
Période de mise en œuvre		En anticipation des travaux / Pendant les travaux	
Durée		Durée du chantier	
Fréquence	Sans objet	Occurrence (selon fréquence définie)	Sans objet
Description de la mesure			
Des diagnostics archéologiques ont été réalisés sur les deux lignes. La réalisation d'un diagnostic archéologique préventif vise à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l’emprise des travaux projetés. Dans le cas où le diagnostic mettrait en évidence la présence potentielle d’éléments archéologiques, des opérations de fouilles ou un suivi sont susceptibles d’être prescrits. . Le Maître d’Ouvrage et les entreprises chargées d’effectuer les travaux devront se conformer à la législation relative à la protection des vestiges archéologiques. Néanmoins, lors de la phase de travaux, le risque de découvertes fortuites de vestiges archéologiques reste possible. Toute découverte fortuite de vestiges archéologiques lors des travaux devra être signalée immédiatement à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (service régional d’archéologie) en application des articles L531-14 et suivants du Code du Patrimoine (mise en œuvre de fouilles de sauvegarde en cas de découverte).			
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance			

Moovéo : Réalisation de deux lignes de BHNS	
Nom de la mesure : Prise en compte des enjeux archéologiques avant et pendant le chantier	Code mesure : R21z
/	
Calendrier de réalisation (mois favorable) : Se reporter au calendrier des travaux du chapitre 7.5 - biodiversité	
Modalités de suivi de la mesure	
/	
Localisation de la mesure	
Tout le projet	
egis	

5. MODALITES DE SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES ENVIRONNEMENTALES ET DE SUIVI DE LEURS EFFETS

5.1. Modalités de suivi des mesures et de leurs effets en phase travaux

En phase chantier, le Maître d’œuvre et le Maître d’ouvrage se chargeront de vérifier les mesures adoptées par les entreprises de travaux, pour limiter les incidences sur le milieu environnant. Les entreprises de travaux devront mettre en place un plan de préservation de l’environnement et respecter scrupuleusement les engagements pris par le maître d’ouvrage sur les mesures d’évitement, de réduction et de compensation.

Un dispositif de coordination et d’information associé sera mis en œuvre en amont des chantiers. Il concerne l’ensemble des intervenants et services concernés par les travaux. Il permet d’analyser les risques engendrés, de définir les mesures à prendre pour assurer la co-activité entre les intervenants, les usagers et la population concernée, ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour assurer la sécurité de chacun.

Dans le cadre des chantiers, différents intervenants et entreprises spécialisées interviennent simultanément. Chacune de ces interventions doit s’inscrire dans le cadre du planning général et prévisionnel des travaux.

Durant les travaux, les incidents ou accidents identifiés (pollution accidentelle, ...) seront notés dans un cahier (tableau de bord de qualité).

De plus, durant le chantier, un contrôle du chantier par un coordinateur environnemental du MOE et/ou du MOA sera mis en place (voir mesure A61a : Organisation administrative de chantier).

Ce suivi en phase chantier concernera principalement les thématiques suivantes.

5.1.1 Suivi de l’approvisionnement en matériaux et la gestion des déchets

Afin de réduire les conséquences des travaux, les entreprises de travaux seront tenues de respecter dans leur cahier des charges les principes de limitation de la consommation de matériaux au nécessaire.

Suivi	Suivi de la production de déchets en phase chantier, contrôle des quantités de matériaux d’apport.
Réalisé par	Le maître d’œuvre sur la base des bons de transport des matériaux et les bordereaux de suivi des déchets fournis par les entrepreneurs concernés par le chantier
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Mensuelle
Mesure corrective	Le maître d’ouvrage pourra appliquer des pénalités aux entreprises non respectueuses de leur cahier des charges

5.1.2 Suivi de la prise en charge d’une pollution accidentelle

Suivi	En cas de pollution des sols et éventuellement des eaux souterraines ou de ruissellement, et en fonction de l’ampleur de la pollution, des analyses d’eau/sol pourront être réalisées afin de vérifier la bonne prise en charge de la pollution. Les paramètres analysés seront définis en fonction de la pollution ayant eu lieu.
Réalisé par	Le maître d’œuvre
Durée	Toute la phase chantier notamment durant les opérations de terrassement
Fréquence	Autant que de besoin
Mesure corrective	Le maître d’œuvre pourra stopper les travaux en cas situation non rétablie par suite d’une pollution accidentelle.

5.1.3 Suivi des mesures en faveur du cadre de vie et du paysage

Suivi	Contrôle de l’état de propreté du chantier, dont les bases vie. Contrôle de la remise en état du site en fin de chantier
Réalisé par	Le maître d’œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d’œuvre pourra stopper les travaux ne respectant pas le bon état de propreté du chantier et imposera aux entreprises de travaux le nettoyage des zones d’emprises du chantier, dont les bases vie, mais aussi des voiries utilisées par les engins. Des pénalités seront appliquées en cas de défaut d’entretien.

5.1.4 Suivi des modifications des accès des riverains, équipements et activités / organisation des déplacements

Les chaussées et les cheminements provisoires présenteront toutes les caractéristiques propres à leur usage, même de très courte durée. L’état des surfaces de roulement et foulée doit être correct. Les chaussées seront maintenues propres.

La signalisation horizontale est toujours reconstituée, par tout dispositif même de très courte durée. Les accès aux propriétés riveraines devront être garantis en permanence.

Suivi	Visites de chantier pour vérifier le bon maintien des accès et circulation pour tous les usagers
Réalisé par	Le maitre d’œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Hebdomadaire
Mesure corrective	Le maître d’œuvre imposera, aux entreprises concernées, la remise en état des accès.

5.1.5 Suivi des mesures en faveur du cadre de vie

Les risques de dégradation de la qualité de l'air, de génération des nuisances sonores, de vibrations ou de pollutions lumineuses ou d'émission de poussières ou de boues seront réduits par le strict respect des mesures de préservation par les entreprises de travaux.

Suivi	Conformité des engins aux normes d'émission de polluant et d'émission de bruit. Les types d'éclairage mis en place seront contrôlés ainsi que le respect des zones destinées à ne pas être éclairées Propreté des zones de travaux et des bases vie. Bâchage des camions
Réalisé par	Le maître d'œuvre
Durée	Toute la phase chantier
Fréquence	Contrôles aléatoires
Mesure corrective	Le maître d'œuvre pourra stopper les travaux en cas de non-conformité ou respect des mesures.

Durée	Toute la période de chantier
Fréquence	Une visite environnement par mois + contrôles aléatoires
Modalité	Il sera réalisé des comptes rendus de visite de chantier, des tableaux de bord, un suivi des documents des entreprises et un constat de fin de chantier.
Mesure corrective	Le maître d'œuvre pourra stopper les travaux en cas de non-conformité ou respect des mesures.

5.1.6 Suivi des mesures en faveur du milieu naturel

Suivi	Une visite environnementale par un ingénieur environnement par mois est à prévoir pour vérification de la bonne application des mesures environnementales et conseils. Les actions de sensibilisation et de formation du personnel seront réalisées de manière régulière. Appui aux entreprises en amont des travaux pour la mise en place du dispositif de clôture Il sera prévu un contrôle aux différentes étapes clés des travaux afin de procéder avant le début des travaux aux balisages des zones sensibles, contrôle des zones d'aménagements, des bâtiments à détruire et une inspection des arbres à abattre. Cette intervention sera réalisée par un expert chiroptérologue, et nécessitera l'utilisation d'un matériel adapté (endoscope pour la prospection des cavités et fissures, matériel de rebouchage des cavités). Contrôle de l'efficacité du dispositif de manière régulière et alerte aux entreprises en cas de manquement. L'expert écologue s'occupera des déplacements d'espèces en cas de besoin avant et pendant le chantier et en cas d'intrusion d'espèces protégées sur le chantier. L'écologue sera prévenu par le personnel du chantier ou le coordinateur environnemental en cas d'intrusion d'une espèce sur l'emprise. Vérification de l'absence d'espèces exotiques envahissantes (EEE), mise en place de plan de gestion si nécessaire et suivi de la recolonisation éventuelle du site par des EEE, pendant et après travaux. Le coordinateur environnemental supervisera les travaux liés à l'installation des gîtes, de l'achat des gîtes à leur pose sur site. Une visite environnement sera également réalisée en fin de chantier pour contrôler la remise en état du site.
Réalisé par	Bureau d'études spécialisé

5.2. Modalités de suivi des mesures et de leurs effets en phase exploitation

5.2.1 Réalisation d'un bilan socio-économique après mise en service

Suivi	Conformément à l'article L.1511-6 du Code des transports, le Maître d'ouvrage ou son concessionnaire dressera un bilan des résultats économiques et sociaux de son aménagement, au plus tard cinq ans après sa mise en service. Ce bilan sera rendu public.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Durée	/
Fréquence	A 5 ans de la date de fin de chantier
Mesure corrective	/

5.2.2 Suivi des déplacements

Suivi	Une étude de suivi du report modal, du développement de l'utilisation des modes doux et de la fréquentation des transports en commun sera réalisée.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage
Durée	/
Fréquence	A 5 ans de la date de fin de chantier
Mesure corrective	/

5.2.3 Suivi des effets sur les nuisances (qualité de l'air, nuisances sonores)

Suivi	Mesures de la qualité de l'air. Une étude acoustique sera réalisée après la mise en service afin de vérifier le respect des niveaux acoustiques réglementaires au niveau des habitations riveraines. En fonction des résultats, le maître d'ouvrage pourra apporter des propositions de protections acoustiques si des dépassements sont mesurés après mise en service.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire de prestataires qualifiés
Durée	Mesures ponctuelles
Fréquence	1 an et 5 ans après la mise en service
Mesure corrective	Mise en place de mesures de réduction des nuisances

5.2.4 Suivi des aménagements paysagers, des plantations

Suivi	Un suivi du développement des aménagements paysagers sera réalisé pendant 2 ans (travaux de finalisation) par la même entreprise en charge des travaux d'aménagements paysagers (travaux de plantation). Le maintien en bon état des aménagements paysagers sera vérifié par le maître d'ouvrage.
Réalisé par	Le maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'un bureau d'études spécialisé
Durée	2 ans
Fréquence	Autant que de besoin
Mesure corrective	Les végétaux défailants seront remplacés au titre de la garantie de reprise dans le cadre des travaux de finalisation.

5.2.5 Entretien des espaces verts

Suivi	Les arbres plantés et tous les espaces publics seront entretenus (arrosage, tailles, remplacement, suivi phytosanitaire, etc.)
Réalisé par	Les services espaces verts compétents
Durée	Permanent
Fréquence	Entretien régulier en fonction des saisons. Bilan phytosanitaire tous les 3-4 ans
Mesure corrective	Remplacement des plantations en cas de dégradations.

5.2.6 Suivi de l'évolution des populations faunistiques au droit de la nouvelle infrastructure

Suivi	Ce suivi étudie l'efficacité de la mesure de compensation de plantation d'arbres, en faveur des chiroptères. Cette mesure étant également favorable à l'avifaune, ce groupe taxonomique sera autant suivi. La présence d'avifaune sur les linéaires plantés sera étudiée par la méthodologie des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Des points d'écoutes seront ainsi menés, en période de reproduction des espèces d'oiseaux. Un passage aura lieu fin avril et un second fin mai/début juin selon la météorologie de l'année. Les deux passages doivent être espacés d'au moins 3 semaines. Lors de ce suivi, l'utilisation des arbres par l'avifaune sera également notée (présence de nids, alimentation, etc). L'objectif est de connaître l'impact des plantations sur le cortège d'espèces présentes, mais également sur la taille des populations et la probabilité de nidification. Le suivi sur les chiroptères sera mené de nuit, en écoute active. Le protocole consiste à se déplacer le long des linéaires plantés, afin d'identifier l'utilisation de ceux-ci par les chiroptères (transit attendu principalement). Les linéaires d'arbres déjà existants avant le projet seront également étudiés pour comparaison. Les résultats seront analysés par activité et espèces, en prenant en compte le biais potentiels et fonctionnalités locales. Par exemple, une activité et une diversité d'espèces plus importantes sont attendues près des secteurs boisés. Sur la dernière année de suivi, les potentialités en gîte seront étudiées pour les arbres plantés. L'objectif est de connaître l'intérêt des arbres plantés sur l'activité des chiroptères. Il est attendu que la première année soit peu probante en résultats, les arbres plantés étant trop jeunes pour intéresser la faune. Cependant cette première année permettra de vérifier les plantations effectuées (état général, respect des plans de plantations, etc) et d'identifier les premiers biais d'études (présence de luminaires par exemple). Elle permettra également, s'agissant des chiroptères, d'obtenir des informations sur l'utilisation d'arbres plus matures à proximité de plantations, pour comparaison ultérieure.
Réalisé par	Bureau d'étude en écologie ou indépendant écologue, associations environnementales
Durée	10 ans après la mise en service
Fréquence	L'utilisation des linéaires d'arbres plantés par la faune (avifaune et chiroptères) sera suivie sur 5 années, selon cette fréquence : N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10.
Mesure corrective	/

5.2.7 Suivi des gîtes à chiroptères

Suivi	Un suivi de l'occupation des gîtes par les chiroptères sera réalisé après la fin des travaux par un écologue. Le suivi consistera à étudier la présence de chiroptères dans les gîtes (présence de guano, vérification discrète de jour de manière à ne pas déranger les individus ou de nuit en heure de sortie de gîte). Le nombre estimé d'individus, leur espèce si possible, ainsi que le type de gîte sera noté. Ces informations permettront de connaître la réussite globale de la mesure et les préférences des modèles pour les espèces.
Réalisé par	Bureau d'étude en écologie ou indépendant écologue, associations environnementales
Durée	10 ans après la mise en service
Fréquence	Deux visites par an, en juillet et en septembre, aux années : N+1, N+2, N+3, N+5 et N+10.
Mesure corrective	Modification des gîtes si nécessaire (localisation, type). Remplacement en cas de casse.

5.2.8 Entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales et suivi d’une pollution accidentelle

Suivi	L'entretien courant de la voie BHNS comprend notamment le nettoyage des ouvrages GIEP. Les ouvrages hydrauliques seront contrôlés à une fréquence semestrielle par l'équipe en charge du fonctionnement de la ligne de BHNS. L'inspection visuelle de l'état technique des ouvrages vérifiera notamment l'état des noues, des bassins, des tranchées d'infiltration et ouvrages de rétention. Il sera notamment vérifié le développement de la végétation, la présence de déchets, de bois morts, etc. Les principaux objectifs de cet entretien et de ce contrôle sont de garantir : ■ le maintien de l'écoulement des eaux de ruissellement sans obstacle/stagnation, des points d'entrée aux points de sortie du réseau d'assainissement pluvial : ○ en supprimant tout obstacle inhabituel (objets provenant des usagers, amas de matières, résidus de fauche ou encore obstacles générés par développement de végétation), ○ en maintenant les capacités hydrauliques ; ■ la détection d'éventuelles pollutions et l'évitement de leur atteinte du milieu naturel et de la ressource en eau. Il n'est pas prévu d'utilisation de produit phytosanitaire pour l'entretien. Les déchets verts et autres déchets seront immédiatement acheminés vers des filières valorisation. Aucun stockage de déchets verts ou d'autres déchets ne sera réalisé sur site. Précisons que la végétalisation de certains ouvrages de traitement des eaux pluviales (noues, bassins d'infiltration) permettra d'éviter les phénomènes de colmatage des ouvrages d'infiltration (via le développement racinaire). En cas de pollution accidentelle des eaux, souterraines ou de ruissellement, en fonction de l'ampleur de la pollution, des analyses d'eau/sol pourront être réalisées afin de vérifier la bonne prise en charge de la pollution. Les paramètres analysés seront définis en fonction de la pollution ayant eu lieu									
Réalisé par	Le maître d'ouvrage									
Durée	/									
Fréquence	<table><tr><td></td><th>Entretien</th><th>Fréquence</th></tr><tr><th>Noues</th><td>Entretien des végétaux (tailles, fauches) Contrôle visuel de l'intégralité de la noue</td><td>Semestrielle</td></tr><tr><th>Structures poreuses</th><td>Contrôle et nettoyage des grilles lorsque présentes</td><td>Semestrielle</td></tr></table>		Entretien	Fréquence	Noues	Entretien des végétaux (tailles, fauches) Contrôle visuel de l'intégralité de la noue	Semestrielle	Structures poreuses	Contrôle et nettoyage des grilles lorsque présentes	Semestrielle
	Entretien	Fréquence								
Noues	Entretien des végétaux (tailles, fauches) Contrôle visuel de l'intégralité de la noue	Semestrielle								
Structures poreuses	Contrôle et nettoyage des grilles lorsque présentes	Semestrielle								
Mesure corrective	Des mesures d'entretien curatif pourront être définies afin de permettre le décolmatage des ouvrages GIEP.									