

Présentation du projet



CIREST - ZAE PANIANDY

COMMUNE DE BRAS PANON

ENVIROTECH – Ingénierie de l'Environnement

SARL au capital de 4 000 euros

10 chemin Tour des Roches

4, résidence Ti Moulin - 97460 SAINT PAUL

contact@envirotech-ing.fr – 0262 26 63 21

N° de SIREN : 799509518

P17-187-Présentation- V3

15/12/2022

Dossier réalisé pour le compte de la Communauté Intercommunale Région Est
28 Rue des Tamarins
Pôle Bois
97 470 Saint Benoit

Dossier réalisé par ENVIROTECH – Ingénierie
4 Résidence Ti Moulin – 10 Chemin Tour des Roches
97 460 SAINT PAUL
contact@envirotech-ing.fr – 0262 26 63 21

SUIVI - VERSION				
Version	Date	Rédacteur	Vérificateur	Valideur
V1	14/09/2020	A. BROUSSE	B. TESSIER	Y. DOSSEUL
V2	06/10/2020	A. BROUSSE	B. TESSIER	Y. DOSSEUL
	Prise en compte des remarques de la SEMAC			
V3	15/12/2022	S. BIDET	B. TESSIER	B. TESSIER
	Intégration de compléments suites aux avis des services instructeurs			

Sommaire

1	Objectifs du projet	6
2	Localisation et emprise	6
3	Les acteurs de l’opération	9
4	Historique et planning prévisionnel	11
4.1	Historique	11
4.2	Planning prévisionnel	12
5	Coût du projet et financement	16
5.1	Coûts travaux	16
5.2	Autres coûts	16
5.3	Financement	17
6	Principe d’aménagement et description du projet	17
6.1	Programmation de l’opération	20
6.2	Accès	22
6.2.1	Giratoire sur la RD48-1	22
6.2.2	Bretelle d’accès depuis la RN2	24
6.2.3	Voirie interne	26
6.3	Paysage	29
6.3.1	Enjeux paysagers	29
6.3.2	Grandes orientations d’aménagement	30
6.3.3	Espaces paysagers singuliers.....	34
6.3.4	Mobilier urbain	39
6.4	Réseaux	41
6.4.1	Système d’assainissement autonome des eaux usées domestiques	41
6.4.2	Autres réseaux	42

Liste des Figures

Figure 1	: Localisation générale du site	7
Figure 2	: Localisation fine du site d’étude	8
Figure 3	: Délimitation du projet et accès.....	8
Figure 4	: Création d’un giratoire sur la RD48-1.....	12
Figure 5	: Détail des aménagements de la deuxième étape des travaux.....	13
Figure 6	: Mise en place de la bretelle d’entrée / sortie de RN2	14
Figure 7	: Détail des aménagements de la troisième étape des travaux.....	14
Figure 8	: Détail des aménagements de la quatrième étape des travaux	15
Figure 9	: Présentation des aménagements composant le projet	18
Figure 10	: Définitions des différents zonages caractérisant le projet	19
Figure 11	: Plan du programme	20
Figure 12	: Répartition des parcelles de chaque lot.....	21
Figure 13	: Extrait du PLU 2021 de la commune de Bras Panon.....	22
Figure 14	: Création d’un giratoire au niveau de la RD48-1	23
Figure 15	: Mesures du trafic actuel et projections à horizon 2029.....	23

Figure 16: Caractéristiques du carrefour giratoire	24
Figure 17: Mise en place de l'accès par la RN2	24
Figure 18 : écran anti bruit le long du demi-échangeur et de la bretelle entrée/sortie	25
Figure 19: Plan de circulation	26
Figure 20: Coupes des voies à double sens de circulation	27
Figure 21: Coupes des voies à sens unique	28
Figure 22: Coupe des abords de la haie de bambous	29
Figure 23: Les enjeux paysagers	30
Figure 24 : Les orientations à l'échelle du grand paysage.....	31
Figure 25 : Le projet de ZAE dans le grand Paysage	32
Figure 26 : Focus sur la ZAE	33
Figure 27 : Aménagements des berges de la Rivière du Mat.....	34
Figure 28 : Ambiance des prairies arborées.....	34
Figure 29 : Coupe de principe de la voie le long des bambous.....	35
Figure 30 : Aménagements piétons le long de la RN2	36
Figure 31 : Ambiance des prairies arborées et des bassins de rétention enherbés et arborés.....	36
Figure 32 : Haies composées de jeunes plants forestiers de plantes endémiques, accompagnés d'arbustes et de couvre-sols.....	37
Figure 33 : Noues plantées sous forme de prairie, de couvre-sols, de plantes phyto-épurations, et d'îlots d'arbustes et de jeunes plants endémiques.	37
Figure 34 : Plantation d'arbres d'ombrages sur le linéaire de stationnement.....	37
Figure 35 : Coupe de principe de la reprise de la voie existante.....	38
Figure 36: Bancs et poubelles sur site.....	39
Figure 37 : Panneaux d'informations.....	40
Figure 38: Dispositif anti-stationnement.....	40
Figure 39: Coupe de principe des noues	43
Figure 40 : Présentation du cheminement des écoulements au sein de la « ZAE Paniandy »	44

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Présentation des coordonnées des parties prenantes de l'opération	9
Tableau 2: Estimations financières des travaux	16
Tableau 3: Estimations financières des aménagements des voies d'accès à la ZAE	16

Sigles et abréviations

Afin de faciliter la compréhension du présent dossier, le lecteur dispose ci-après la signification des principales abréviations utilisées.

ADEME Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AEP Alimentation en Eau Potable
ARS Agence Régionale de Santé
BRGM Bureau de Recherches Géologiques et Minières
DDRM Dossier Départemental des Risques Majeurs
DDTM Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DAC Direction des Affaires Culturelles
DEAL Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ERC Éviter, Réduire, Compenser
GIEC Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
PLU Plan Local d'Urbanisme
PPRT Plan de Prévention des Risques Technologiques
RD Route Départementale
RN Route Nationale
SAGE Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SRCAE Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRCE Schéma Régional de Cohérence Écologique
TMJA Trafic Moyen Journalier Annuel
ZAE Zone d'Activités Economiques
ZNIEFF Zone Naturelle d'Intérêts Écologique, Faunistique et Floristique
ZRE Zone de Répartition des Eaux

1 Objectifs du projet

Dans le cadre du développement territorial de la partie Est de l'île, la Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST) a initié, en 2016, un projet d'aménagement dans le secteur Paniandy, au sein de la commune de Bras Panon. Ce projet vise à insuffler une dynamique socio-économique dans cette zone péri-urbaine, par l'extension de l'actuelle Zone d'Activités Economiques (ZAE) Paniandy, dénommée « ZAE Paniandy » dans le reste de l'étude.

La réalisation de cette opération a pour objectifs de :

- **Améliorer l'accessibilité de la zone d'activité**, par l'aménagement d'une bretelle d'entrée/sortie en bordure de RN2, et l'installation d'un giratoire au niveau du carrefour avec la RD48-1 ;
- **Intégrer la zone d'activité au paysage verdoyant de l'Est** (*vue depuis la RN2*), en préservant les structures végétales en place, et notamment la haie de bambous traversant le site de la ZAE. De plus, une lisière végétale sera créée le long de la RN2 ;
- **Poursuivre la mise en valeur des abords de la rivière du Mât**, en prolongeant les aménagements réalisés dans le cadre des premiers permis d'aménager (*cheminement des piétons, ...*) ;
- **Développer les liaisons douces en particulier entre le hameau Paniandy et la rivière du Mât**, la zone d'activité séparant les quartiers d'habitations voisins de la rivière. Le projet a vocation d'offrir un maillage confortable pour les piétons permettant de lier les différentes composantes paysagères, quartiers résidentiels et la ZAE. A posteriori, des circuits plus ambitieux pourraient être réalisés sur l'ensemble des berges ou sur l'ancien tracé du CFR ;
- **Gérer l'interface entre quartiers d'habitation et activités**, en y intégrant une zone d'équipements et de services. Cet espace constituera une zone tampon, ainsi qu'un lieu de rencontre et d'échanges proposant des équipements et services à l'usage aussi bien des habitants que des utilisateurs de la zone d'activité.

2 Localisation et emprise

Situé au Nord-Est du territoire communal de Bras-Panon, le site d'implantation du projet jouxte le quartier de Paniandy Village en rive Sud de la rivière du Mât ; est situé à moins de 2 kilomètres du centre bourg éponyme et est à 3,5 km du centre-ville de Bras Panon.

Le site d'implantation est compris entre les coordonnées (UTM 40S) suivantes :

- Latitude : 359884.9 m ;
- Longitude : 7679323.87 m.

Le site est uniquement accessible par la rue des Poivriers, au niveau de l'intersection avec la RD-48-1. Implanté à 25 m en contrebas de celle-ci, la zone d'étude est bordée :

- Au Nord, par la Rivière du Mât ;
- À l'Est, par la Route Nationale 2 (2x2 voies) ;
- À l'Ouest, par le lotissement des Bengalis ;
- Au Sud-Est, par le quartier de Paniandy Village.

Le périmètre global du site s'étendra sur une superficie de 26 ha.

A ce jour, une première partie du site a été aménagée et viabilisée par la CIREST, soit une superficie de 9 ha dont 4,5 ha actuellement exploitée. Cette partie comprend l'actuelle ZAE Paniandy.

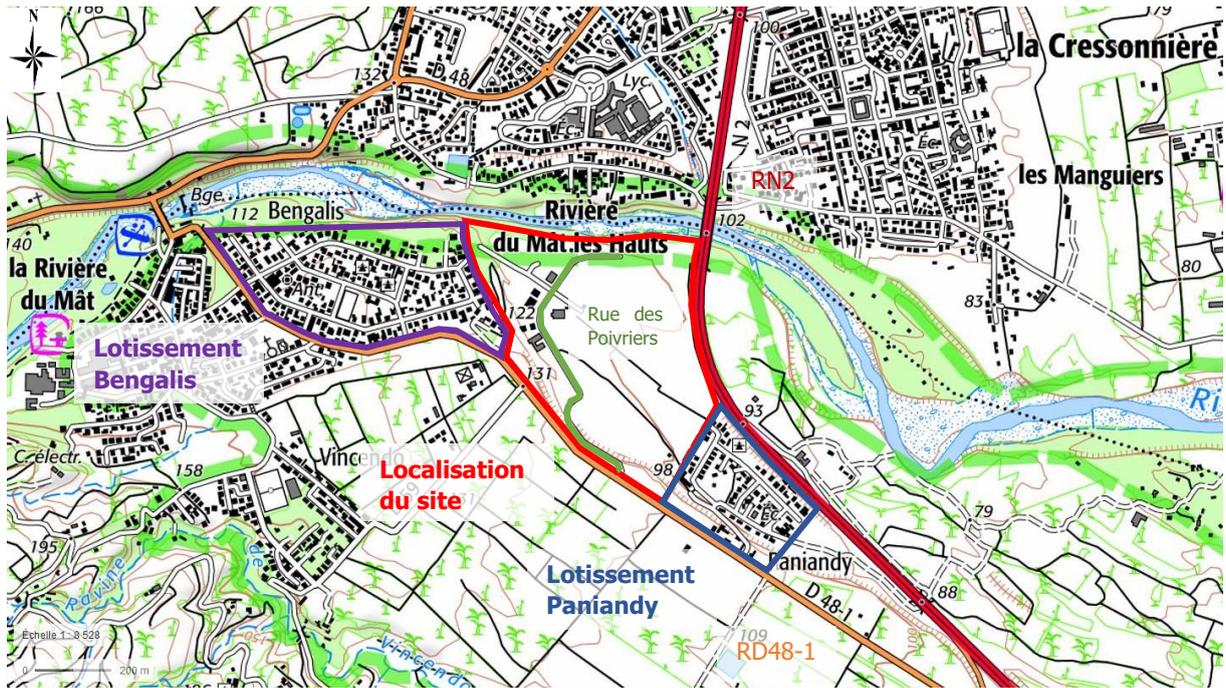
La seconde tranche d'aménagement, à savoir l'extension de la ZAE, va concerner la partie Sud du périmètre, soit une surface de 17 ha environ.

Les illustrations suivantes présentent les environs immédiats du site et les différents chemins d'accès.



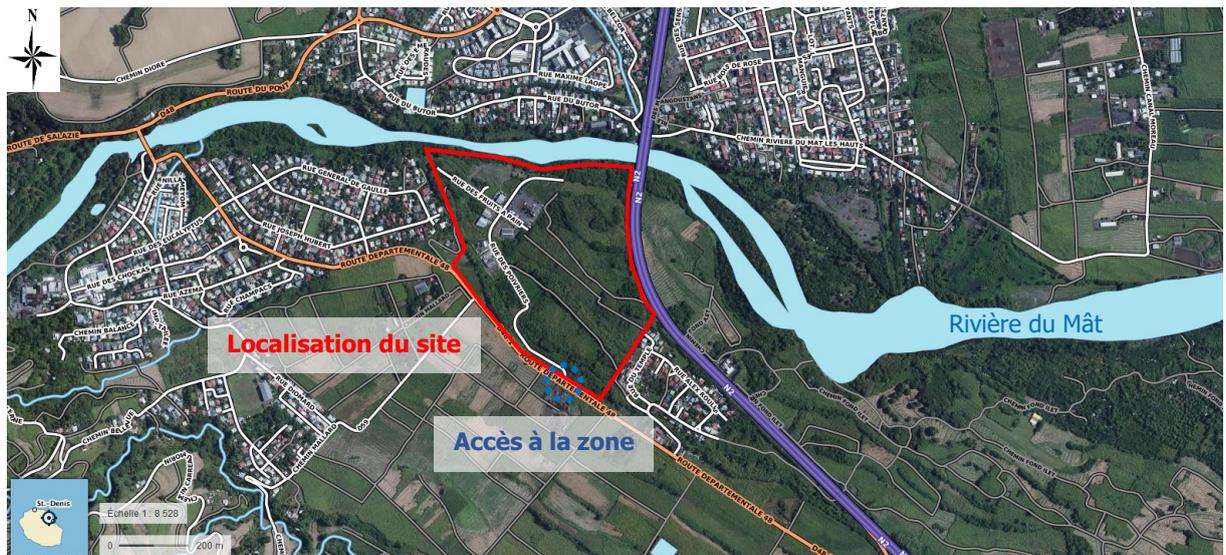
Source : Carte IGN - Géoportail

Figure 1 : Localisation générale du site



Source : Carte IGN - Géoportail

Figure 2 : Localisation fine du site d'étude



Source : Photographie aérienne - Géoportail

Figure 3 : Délimitation du projet et accès

Un plan de situation au 1/25000^{ème} est disponible en **annexe B1**.

Un plan de la situation cadastrale illustrant le périmètre d'intention de la ZAE concernée par le présent dossier est disponible en **annexe B2**.

3 Les acteurs de l'opération

Les différents acteurs du projet et leurs rôles sont définis comme suit :

- **Porteur de projet** : Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST) ;
- **Mandataire** : Société Publique Locale Est Réunion Développement (SPL ERD) ; regroupement des communes de Saint- Benoît et de Bras Panon, Sainte Rose, Salazie, Saint André ;
- **Maitrise d'œuvre** : ZONE UP, AID Observatoire, DS Avocats, OTÉIS, ENVIROTECH Ingénierie.

Les détails des coordonnées de l'ensemble des parties prenantes du projet sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Présentation des coordonnées des parties prenantes de l'opération

PORTEUR DE PROJET
 CIREST 28, rue des Tamarins – Pôle Bois 97470 Saint Benoit Tél : 0262 94 70 00 Représenté par Patrice SULLY Mail : com@cirest.fr N° de SIRET : 249 740 093 00060
MANDATAIRE
 SPL ERD 16 B, résidence Le Manchy 16, rue Leconte de Lisle 97470 Saint Benoit Tél : 0262 97 56 56 Représenté par M Eric BORIDER Mail : ebordier@spl-erd.re

MAÎTRISE D'ŒUVRE



ZONE UP

4 bis, ruelle Pavée
97400 Saint Denis

Représenté par :
M Rodolphe Cousin
Tél : 0262 21 45 05
Mail : r.cousin@zone-up.fr



OTEIS

Immeuble Le Charmoy
2 bis Rue d'Emmerez de
Charmoy
97490 Sainte Clothilde

Représenté par :
M Arnaud Jaglale
Tél : 06 92 91 02 11
Mail : arnaud.jaglale@oteis.fr



ENVIROTECH INGENIERIE

4 Résidence Ti Moulin
10 Chemin Tour des Roches
97460 Saint Paul

Représenté par :
M Benjamin TESSIER
Tél : 06 92 67 26 23
Mail : b.tessier@envirotech-
ing.fr



AID Observatoire

24, rue Louis Blanc
75010 Paris

Tél : 01 77 75 97 46



DS AVOCATS

11, rue Jean Chatel
97400 Saint Denis

Représenté par :
Mme Anne Belloteau
Tél : 0262 50 99 10
Mail : BELLOTEAU@dsavocats.com

4 Historique et planning prévisionnel

4.1 Historique

Depuis le milieu des années 2000, les collectivités publiques, commune de Bras-Panon, puis CIREST, souhaitent effectuer une opération d'aménagement au lieu-dit Paniandy situé commune de Bras Panon. Un historique des dates marquant l'histoire du site est présenté ci-après :

- **Mars 2007** : Récépissé de déclaration IOTA (dite loi sur l'eau) au titre de l'article L.214-1 du Code de l'environnement, concernant la réalisation de l'aménagement de la ZAE de Paniandy sur 4,4 ha ;
- **Juin 2007** : Permis d'aménager délivré par arrêté du maire n°07/265, lotissement de 14 lots avec cahier des charges annexé à l'arrêté ;
- **Décembre 2007** : Délibération en Conseil Communautaire approuvant les objectifs de mise en œuvre d'une ZAC intercommunale et lancement de la concertation, lancement des études permettant l'établissement du dossier de création de la ZAC ;
- **Mai 2008** : Délibération en Conseil Communautaire désignant les membres de la commission consultative pour la concession d'aménagement ;
- **Septembre 2009** : Constitution du dossier de création de la ZAC Intercommunale de Paniandy (déc. 2007) sur les parcelles AD98/AD99/AD303/AD517/AD519/AD371 représentant une superficie de 25 ha ;

→ **La ZAC ne sera cependant pas créée.**

- **Septembre 2010** : Délibération en Conseil Communautaire concernant le choix du dialogue compétitif pour la désignation du concessionnaire ;
- **Octobre 2010** : Extension de la ZAE sous forme de permis d'aménager (PA) sur la parcelle AD99 (22 166 m²), création de 5 lots et de 13 808 m² de SHOB affecté par lot en zone A au PLU ; Arrêté du maire accordant le PA du 10 février 2011 ;

→ **Opération réalisée.**

Les lots ne sont pas occupés du fait du classement en zone A.

- **Février 2011** : PA accordé par arrêté communal n°11/0033 pour la création d'un lotissement d'une superficie de 22 166 m² ;
- **2016** : Dossier de demande de permis d'aménager une surface de 15 230 m².

→ **Opération non réalisée.**

- **Mars 2021** : Dépôt d'un dossier de demande d'autorisation au titre des articles L.214-1 à 6 du code de l'environnement (Dossier 2021-10) pour l'aménagement de la ZAE Paniandy ;
- **Septembre 2022** : Dessaisissement et clôture du dossier 2021-10 (demande de prolongation de délai de la phase d'examen refusée).

4.2 Planning prévisionnel

Modification du paragraphe - Actualisation du planning

Le déroulement de l'opération d'aménagement de la « ZAE PANIANDY » a été séquencé dans le temps et l'espace.

- **Etape 1 : Sécurisation de l'accès à la zone et travaux préparatoires**

2023				2024				2025			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

→ Délai estimé : 1 mois.

- Création du giratoire sur la RD48-1 ;
- Débroussaillage complet des zones à aménager ;
- Décapage de la terre végétale et des remblais sur une profondeur variable ;
- Nettoyage des déchets verts et autres ;
- Arrachage / abattage / dessouchage et évacuation des arbres et arbustes ;
- Balisage du site et piquetage des limites des parcelles concernées par le projet.



Source : ZONE UP/Otéis/Envirotech

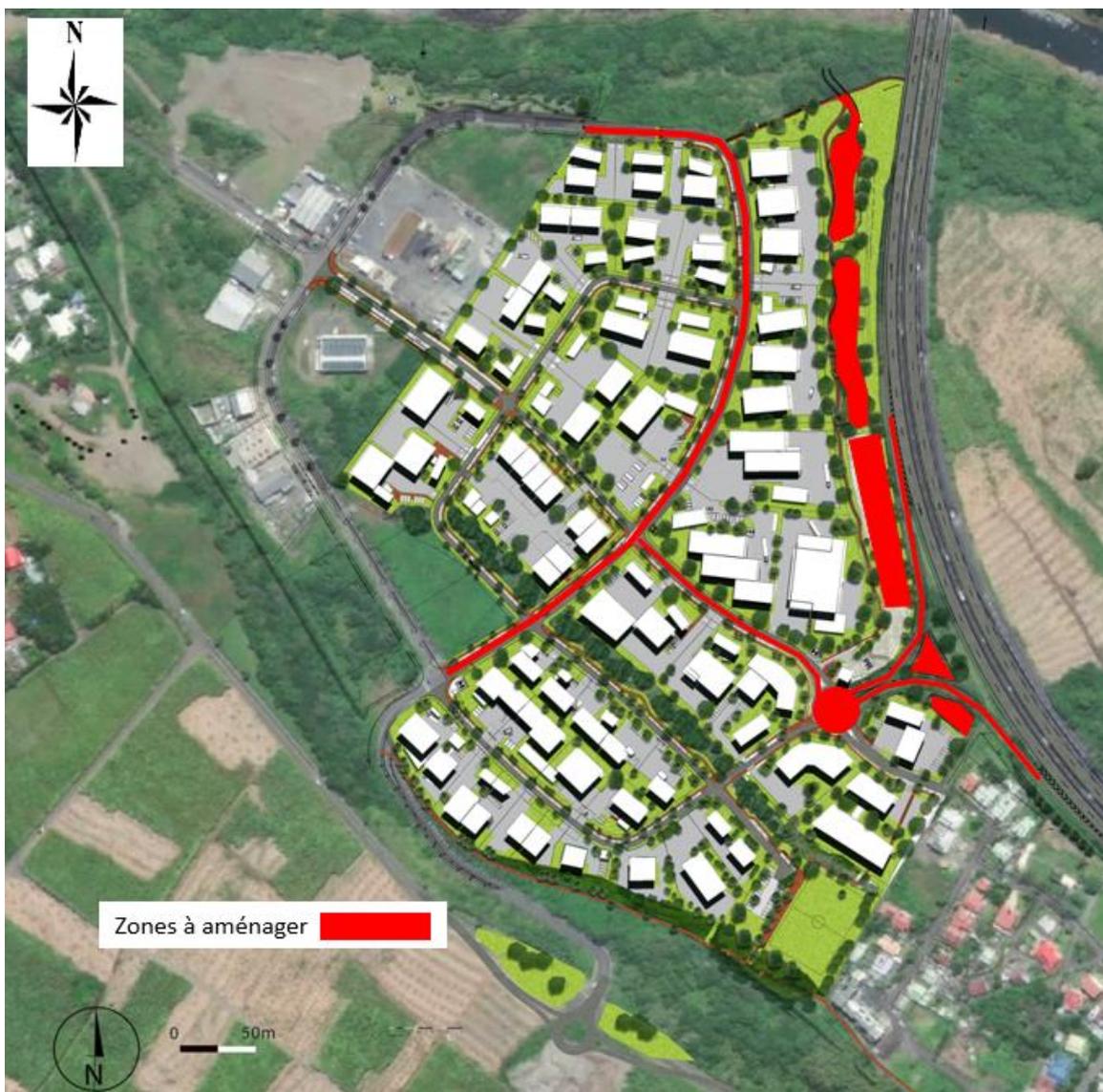
Figure 4: Création d'un giratoire sur la RD48-1

• **Etape 2 : Système d'assainissement, voies principales et bretelle d'accès de la RN2**

2023				2024				2025			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

➔ **Délai estimé : 9 mois.**

- Terrassements ;
- L'installation des murets et murs de soutènement ;
- Aménagement des voies principales de circulation, permettant un bouclage de la future zone créée avec la zone existante ;
- Mise en place des exutoires fonctionnels pour les eaux pluviales ;
- Installation du système d'assainissement des eaux usées domestiques ;
- Création des bretelles d'accès à la RN2.



Source : ZONE UP/Otéis/Envirotech

Figure 5: Détail des aménagements de la deuxième étape des travaux



Source : INGEROP

Figure 6: Mise en place de la bretelle d'entrée / sortie de RN2

- **Etape 3 : Mise en place des voiries secondaires internes – partie Nord**

2023				2024				2025			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

→ Délai : 7 mois.

- Réalisation des voies de circulation secondaires de la partie Nord du projet ;
- Mise en place de l'ensemble des réseaux.



Source : ZONE UP/Otéis/Envirotech

Figure 7: Détail des aménagements de la troisième étape des travaux

- **Etape 4 : Mise en place des voiries secondaires - moitié Sud**

2023				2024				2025			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

→ Délai : 6 mois.

- Création des voies de circulation secondaires de la partie Sud du projet.



Source : ZONE UP/Otéis/Envirotech

Figure 8: Détail des aménagements de la quatrième étape des travaux

- **Etape 5 : Travaux de finition**

2023				2024				2025			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4

→ Délai : 1 mois.

- Traitement des surfaces et réalisation du revêtement définitif de toutes les voies ;
- Mise en place de la signalisation du site ;
- Installation du mobilier urbain (*corbeilles, bancs, rochers anti-stationnement, totem, panneau plan*).

5 Coût du projet et financement

Modification du paragraphe - Actualisation du planning

5.1 Coûts travaux

Le projet d'aménagement de la ZAE Paniandy a un coût global de **8 951 749,10 € toutes taxes comprises** (avec option réhabilitation du Chemin de Fer Réunionnais). Les estimations se sont basées sur le chiffrage phase PRO indice A de juin 2020, et sont calculées en euros, hors taxes, comme suit :

Tableau 2: Estimations financières des travaux

Lot°	Désignation par postes	Coûts travaux	
		Classique (€ HT)	Avec option CFR (€ HT)
1	Travaux préparatoires, terrassements généraux, voirie, réseaux EU/EP/AEP/TELECOM, mobilier urbain & Signalétique.	6 487 809,00	6 648 034,00
	1.1. Travaux préparatoires – terrassement généraux	980 245,00	1 052 070,00
	1.2. Voirie	2 571 070,00	2 659 470,00
	1.3. Réseau Eaux Usées	1 010 676,00	1 010 676,00
	1.4. Réseau Eaux Pluviales	1 174 770,00	1 174 770,00
	1.5. Réseau Eau Potable	380 780,00	380 780,00
	1.6. Réseau Télécommunication	203 230,00	203 230,00
	1.7. Mobilier	167 038,00	167 038,00
2	Réseau HTA/basse tension, éclairage.	951 250,00	951 250,00
3	Plantations, entretien, arrosage automatique.	651 176,00	651 176,00
TOTAL		8 090 235,00	8 250 460,00

Source : Otéis

5.2 Autres coûts

La réalisation des bretelles d'accès depuis et vers la RN2 et la création du giratoire au niveau de la RD48-1 ne sont pas incluses dans le chiffrage des travaux présenté précédemment. Leur coût global est estimé à 1 942 000 € hors taxes. Les détails de chaque ouvrage est présenté dans le tableau suivant en euros et hors taxes.

Tableau 3: Estimations financières des aménagements des voies d'accès à la ZAE

Désignation par postes	Coûts travaux (€ HT)
Etude et direction des travaux	250 000,00
Travaux de création des bretelles d'accès entrée / sortie sur la RN2	2 440 00,00
Rond-point d'entrée depuis la RD48-1	440 000,00

Source : Otéis, Ingerop

5.3 Financement

Plusieurs types de recettes vont permettre de financer les travaux d'aménagement de la ZAE Paniandy.

Cette opération d'aménagement va permettre de viabiliser des parcelles destinées à accueillir de l'immobilier d'entreprise et des activités économiques. Elles vont être ensuite cédées à des tiers, acteurs économiques, prestataires de services, etc.

Les recettes dégagées par ces cessions permettront de financer, en partie, le coût des travaux de viabilisation.

La CIREST va aussi effectuer une demande de subvention dans le cadre du Programme Opérationnel FEDER 2014-2020 (prolongé jusqu'en 2023) afin de financer cette opération d'aménagement.

Cette demande de subvention se fera à travers la mesure 8.01 intitulé « *Création d'immobiliers d'entreprises et de zones d'activités économiques* ».

Le projet de la ZAE Paniandy s'inscrit donc pleinement dans l'objectif de cette mesure qui vise au développement économique de la Région Réunion.

Dans le cadre des financements européens, l'Etat doit apporter une contrepartie. C'est la Région Réunion qui assurera cette contrepartie nationale conformément aux dispositions définies dans la Fiche Action 8.01 du Programme Opérationnel FEDER 2014-2020.

Notons aussi que cette mesure 8.01 a déjà permis de financer une partie de la phase étude de la ZAE Paniandy.

Enfin la CIREST apportera une participation financière d'équilibre constituée notamment de la contrepartie financière exigée pour la subvention FEDER tel que défini dans la Fiche Action 8.01 du Programme Opérationnel FEDER 2014-2020.

Nous précisons que les dernières estimations ont permis de confirmer l'équilibre du bilan financier prévisionnel.

6 Principe d'aménagement et description du projet

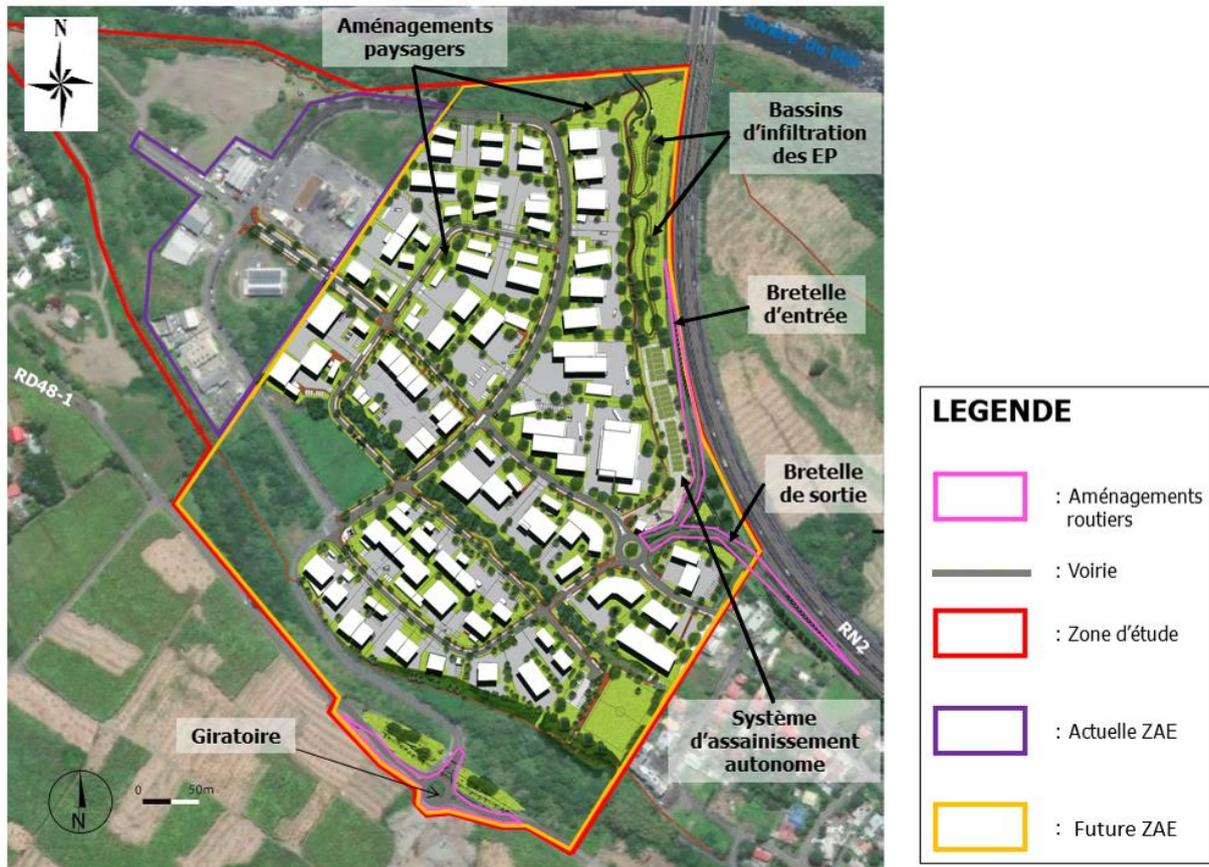
Mise à jour des aménagements projetés (mise en compatibilité avec le nouveau PPR, PLU, intégration d'une étude acoustique, mise à jour des données "Paysage", ...)

L'opération d'aménagement de la ZAE via la création d'une ZAC s'accompagne de :

- La création d'un giratoire au niveau du carrefour entre la Rue des Poivriers et la RD-48-1 ;
- La réalisation d'une bretelle d'entrée/sortie le long de la RN2 ;
- L'aménagement du réseau de voirie interne à la zone ;
- L'installation d'un système d'assainissement autonome traitant les eaux usées domestiques du site ;
- La mise en place des différents réseaux nécessaires à l'exploitation du site (EU/EP/AEP/TELECOM/HTA/BT/éclairage) ;
- Le développement paysager du site : végétalisation des bordures de voiries, installation de mobilier urbain, enrichissement du maillage piéton.

Le projet s'insère entre le quartier Bengalis au Nord et le hameau Paniandy au Sud. La rivière du Mât borde la limite Nord de la zone d'implantation. L'aménagement du site a pour objectif de développer économiquement la zone, améliorer son accessibilité, et assurer une liaison avec les zones d'habitations alentours.

L'opération concerne l'aménagement d'une surface totale de 17 ha, dont 11,13 ha viabilisés, directement constructibles, et 3,67 ha d'espaces verts. Elle prévoit aussi la création de 2,2 ha de voirie, ainsi que la mise en œuvre d'environ 19,3 km de réseaux.



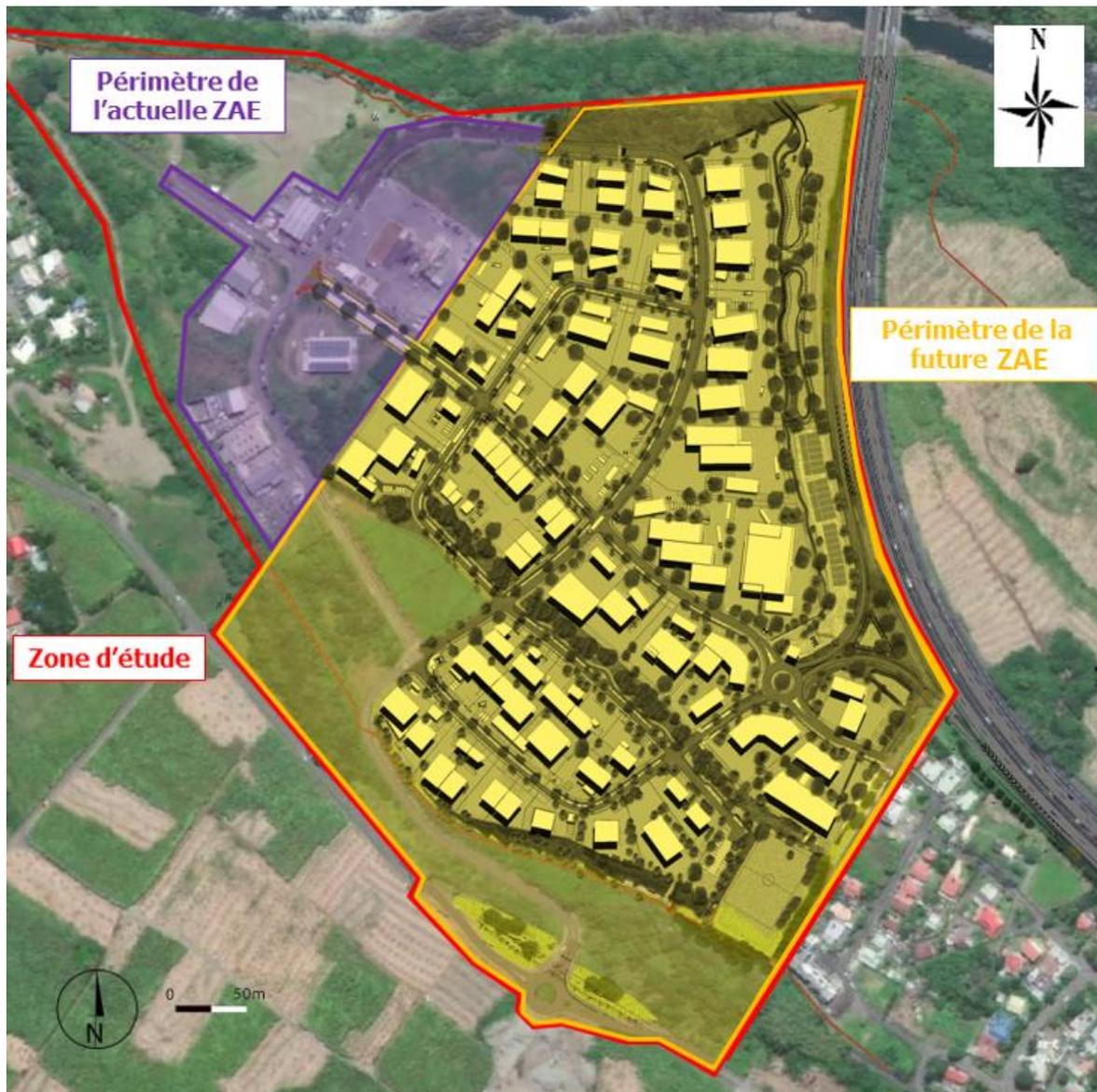
Source : ZONE UP/AID Observatoire/DS Avocats/Otéis/ENVIROTECH

Figure 9 : Présentation des aménagements composant le projet

La figure suivante présente les différents zonages caractérisant le projet :

- **Le périmètre de l'actuelle ZAE** : surface déjà aménagée et viabilisée de 9 ha, dont 4,5 ha actuellement exploités ;
- **Le périmètre global de la future ZAE** : concerne l'ensemble des aménagements décrits dans la présente étude ;
- **La zone d'étude** : regroupe la partie déjà aménagée de la future ZAE Paniandy et le périmètre de la nouvelle ZAE à créer.

Dans le reste de l'étude, lorsque l'on cite la « ZAE Paniandy », cela fait référence à la zone d'étude (ZAE existante + extension).



Source : ZONE UP/AID Observatoire/DS Avocats/OTÉIS /ENVIROTECH

Figure 10 : Définitions des différents zonages caractérisant le projet

L'opération implique la réalisation de terrassements, caractérisés par :

- Un nettoyage du site à effectuer sur une surface de 39 344 m² ;
- Un décapage du sol sur une surface d'environ 5 100 m² et une profondeur variable ;
- Un volume de déblais estimé à 12 030 m³ ;
- Un volume de remblais estimé à 14 900 m³ (dont 7 340 m³ de mise en remblais de déblais) ;
- Une évacuation de déblais à hauteur de 4 690 m³ dans des décharges spécifiques.

Tout au long de l'avancement des travaux de terrassement, des essais de vérification de la bonne mise en œuvre des matériaux, propres à chaque item, devront être réalisés et transmis à la Maîtrise d'œuvre.

Des fouilles seront réalisées en phase préliminaire de réalisation des travaux, et divers contrôles et essais seront effectués avant mise en service des aménagements.

6.1 Programmation de l'opération

A ce jour, les acquéreurs ne sont pas identifiés. Néanmoins, la répartition estimée en fonction du type d'activité est la suivante :

- 70% d'entreprises de production ;
- 20% d'entreprises centrées sur l'innovation et les services ;
- 10% d'entreprises d'agroalimentaire.

Les différents lots immobiliers composant l'opération ont été répartis comme suit :



Source : ZONE UP/AID Observatoire/DS Avocats/Otéis/ENVIROTECH

Figure 11: Plan du programme

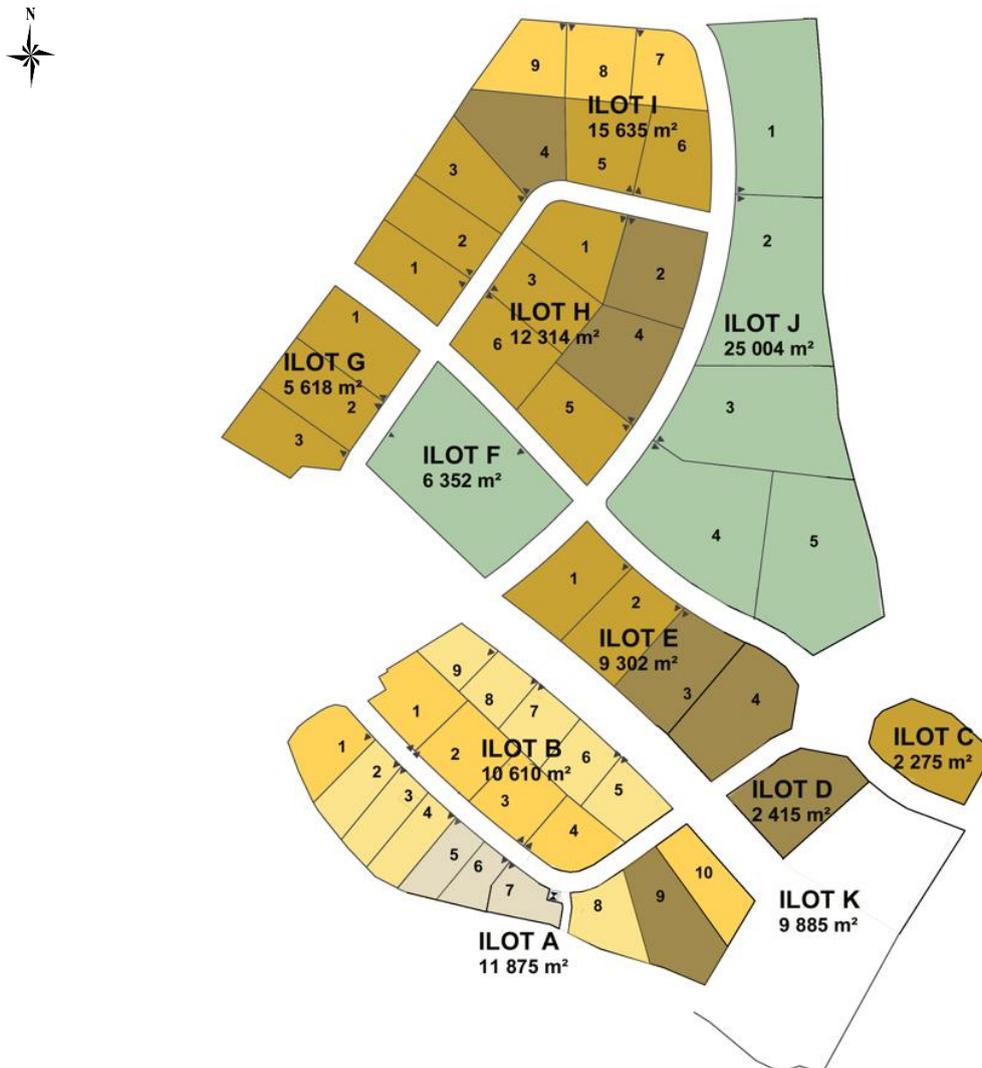
L'opération se compose d'un ensemble de 49 parcelles réparties dans les différents îlots.

La surface cessible est caractérisée par :

- 26 % affectée à des parcelles dont la taille est comprise entre 438 m² et 1 600 m² (22 parcelles) ;
- 43 % affectée à des parcelles dont la taille est comprise entre 1 601 m² et 2 700 m² (21 parcelles) ;
- 31 % affectée à des parcelles dont la taille est comprise entre 4 602 m² et 6 352 m² (6 parcelles).

Ainsi, 101 400 m² cessibles sont à destination d'activités. Une surface foncière viabilisée de 9885 m², hors ZAE, a vocation d'accueillir des équipements publics (*terrain de foot, crèche, restauration, salle de fitness*) en lisière du hameau Paniandy.

Une surface totale 11,13 ha sera viabilisée et directement constructible.



Source : ZONE UP/AID Observatoire/DS Avocats/Otéis/ENVIROTECH

Figure 12: Répartition des parcelles de chaque lot

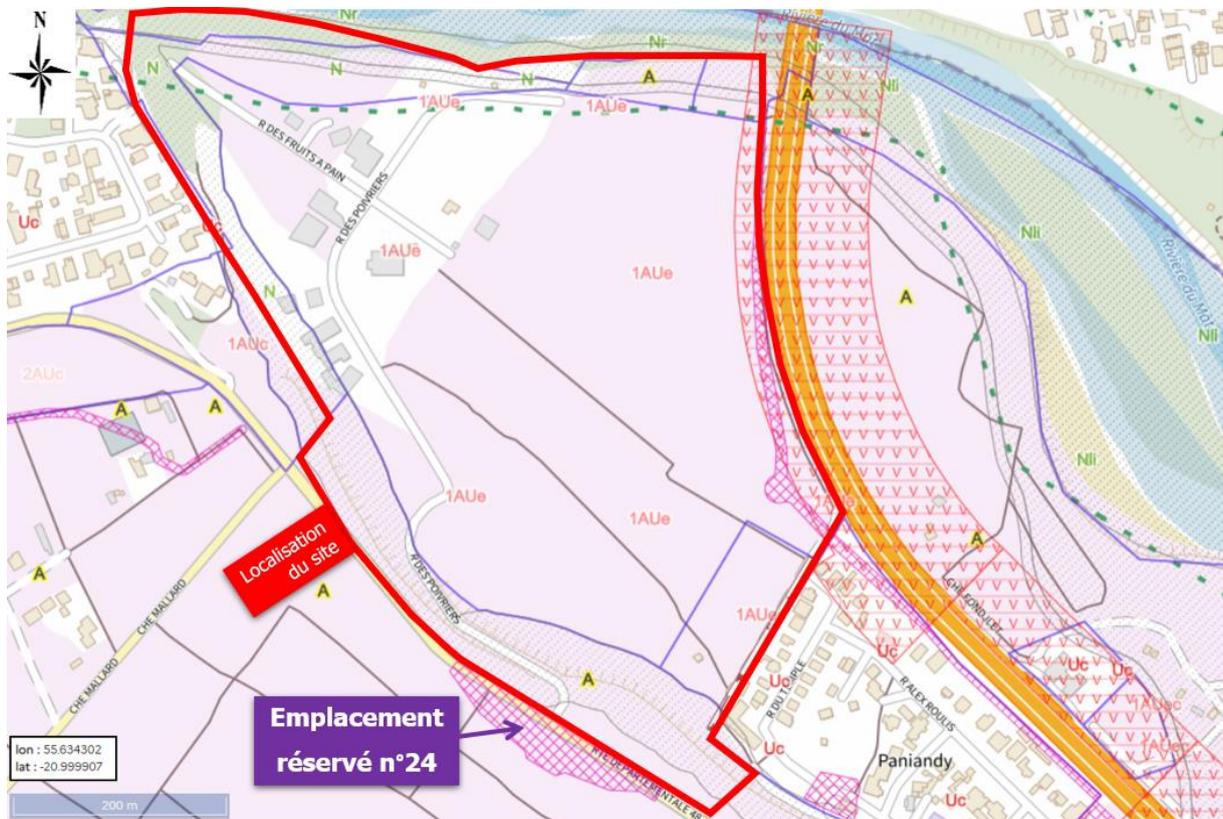
6.2 Accès

6.2.1 Giratoire sur la RD48-1

Le caractère « dangereux », notamment en sortie de zone, de l'intersection avec la RD48-1 a motivé la collectivité à établir une proposition d'ouvrage permettant de sécuriser cet accès. L'actuel « tourne à gauche » sera donc remplacé par un carrefour giratoire.

Afin de sécuriser le bout de la rue des Poivriers, une zone plane sera aménagée, permettant la mise en attente de deux poids lourds en toute sécurité. Pour cela, il sera nécessaire d'implanter le rond-point légèrement en décalé vers le Sud par rapport au tracé actuel de la RD48-1 sur une superficie d'environ 2800 m² au droit de la parcelle AD24, classée en « terre agricole » au zonage réglementaire du PLU de la commune.

A ce titre, l'emplacement réservé n°24 voué à « l'aménagement d'un rond-point » est intégré au zonage du PLU de la commune (cf. figure suivante).



Source : Mairie de Bras Panon- Géoportail de l'Urbanisme

Figure 13 : Extrait du PLU 2021 de la commune de Bras Panon

De plus, la vitesse de circulation élevée sur la RD48-1 est elle aussi source de danger pour les véhicules sortant de la zone, et pour ceux voulant y accéder. L'installation de cet ouvrage permettra de réduire la vitesse aux abords de la zone, et participera à la sécurisation de l'accès.

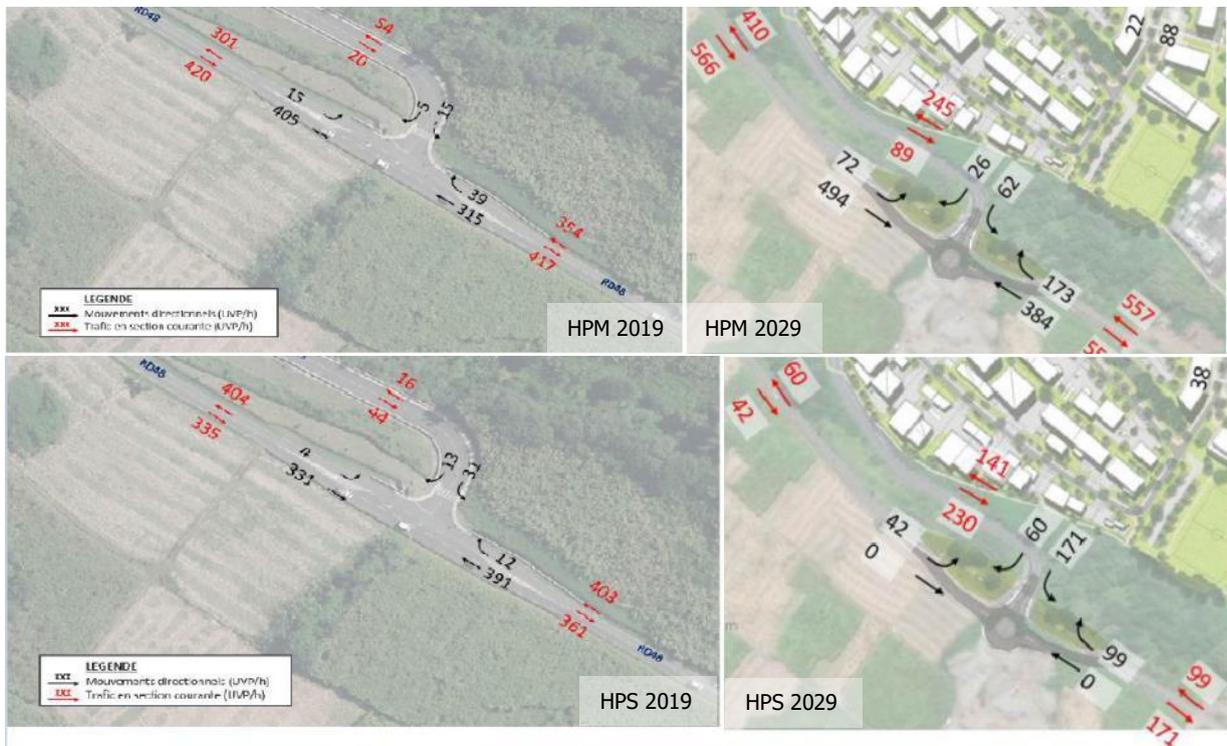


Source : ZONE UP/Otéïs

Figure 14: Création d'un giratoire au niveau de la RD48-1

D'après l'analyse de l'étude de trafic, le flux de véhicules estimé en 2029 devrait augmenter de 53 à 68% au niveau de la RD48-1. Le système actuel de carrefour en croix n'est pas adapté pour un tel flux de véhicules.

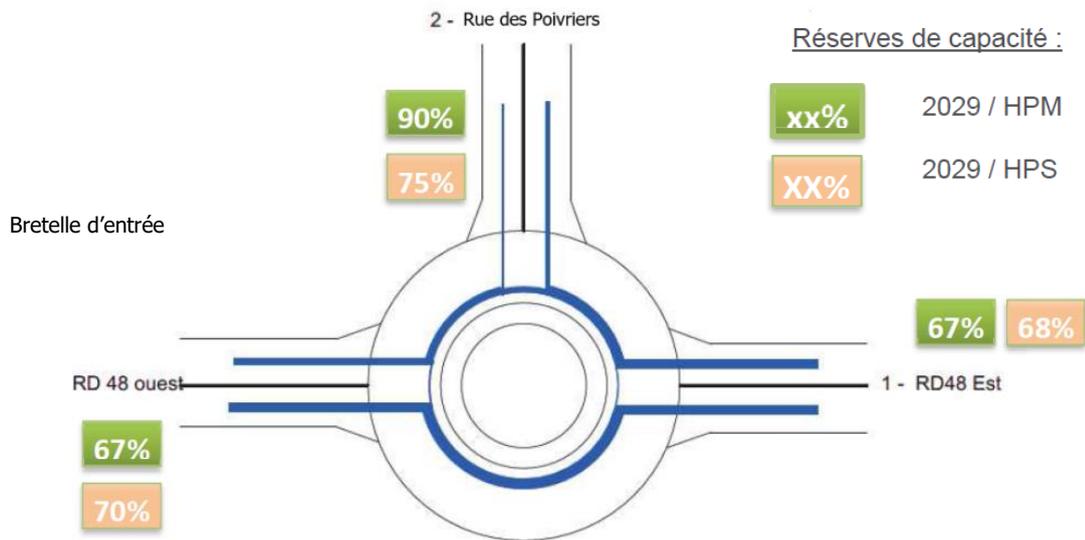
Ses limites atteintes, le trafic deviendra dense aux heures de pointe, engendrant congestion de la circulation à ce niveau, et difficultés d'insertion sur la voie principale.



Source : Artelia

Figure 15: Mesures du trafic actuel et projections à horizon 2029

En appliquant les estimations projetées du trafic au carrefour giratoire, on observe de bonnes capacités de réserve, favorisant un trafic fluide, sans difficultés pour les manœuvres.



Source : Artelia

Figure 16: Caractéristiques du carrefour giratoire

(HPM : Heure de pointe du matin /HPS : Heure de pointe du soir)

6.2.2 Bretelle d'accès depuis la RN2

Afin de faciliter la desserte du projet depuis le Nord de l'île, la CIREST prévoit l'aménagement d'un accès à la zone depuis la RN2, dans le sens Saint Denis – Saint Benoît.

Il sera composé des éléments suivants :

- Une bretelle de sortie, installée à la sortie Sud du pont de la rivière du Mât ;
- Un giratoire, permettant la distribution du trafic au sein de la zone ;
- Une bretelle d'entrée, rejoignant l'actuel échangeur au Sud du hameau Paniandy ;
- Un dispositif de traitement acoustique antibruit au niveau du demi-échangeur et de la bretelle d'entrée.



Source : Ingerop

Figure 17: Mise en place de l'accès par la RN2

Le plan de l'ouvrage est présenté en **annexe B3**.

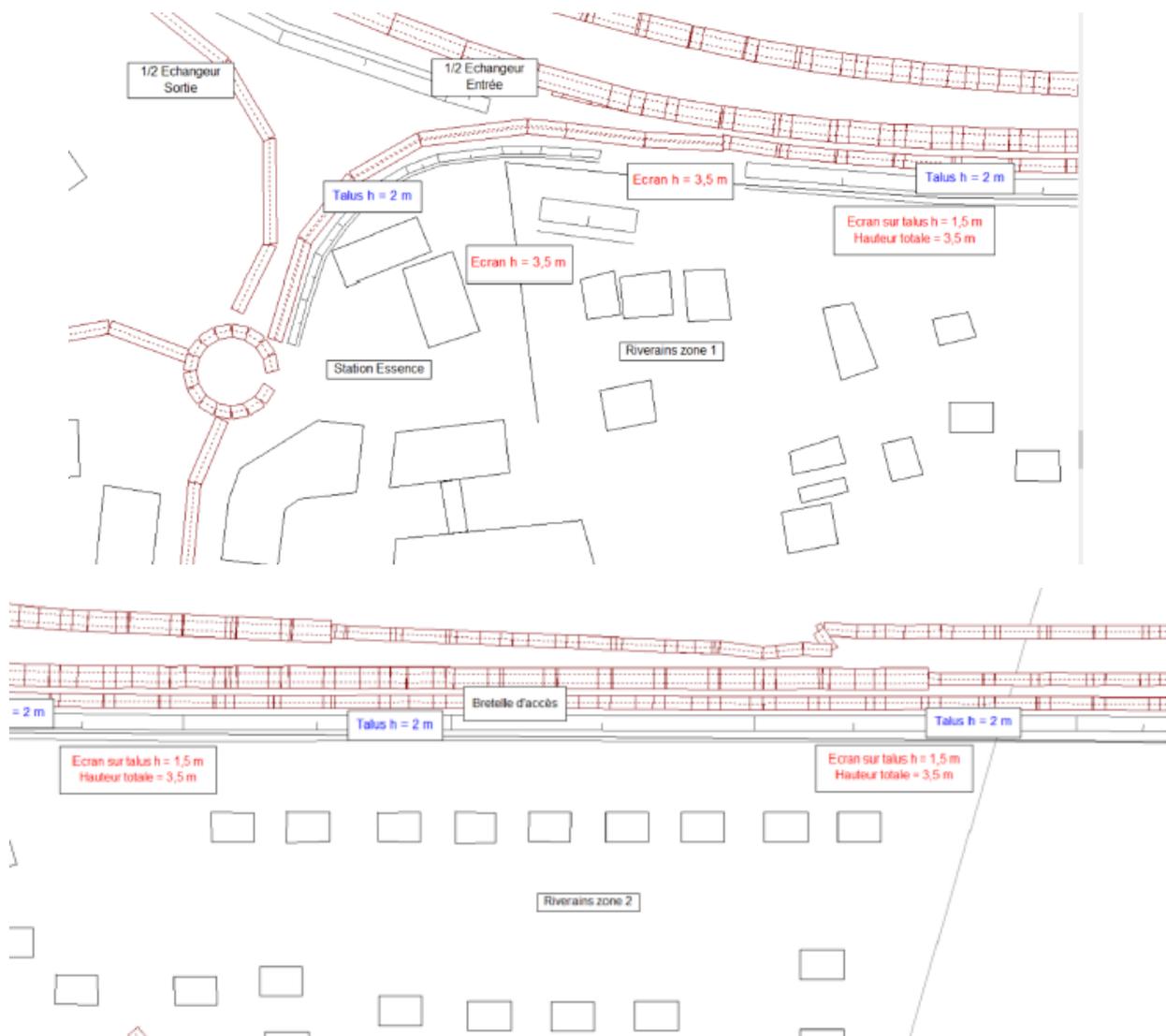
Le bureau d'étude INGEROP a réalisé une étude de faisabilité pour la conception de cet aménagement. Les ouvrages présentent les caractéristiques suivantes :

- **Bretelle de sortie de RN2** : sortie en déboitement à une voie, d'une longueur de 150 ml ;
- **Bretelle d'entrée vers RN2** : entrée en adjonction, avec voie d'entrecroisement de 620 m, débouchant sur la sortie de l'actuel échangeur de Paniandy.

Concernant les conditions d'exploitation des ouvrages, les bretelles du 1/2 échangeur relève du domaine de La Région, le giratoire les raccordant sera exploité par la CIREST.

Par ailleurs, la CIREST va lancer une consultation pour la réalisation des études de conception de cette bretelle (*Mission de maîtrise d'œuvre*).

Concernant le dispositif de traitement acoustique « antibruit », le bureau d'étude Imageen a réalisé une étude d'impact acoustique afin de caractériser quel type de dispositif sera mis en place. L'étude a conclu sur la mise en œuvre d'écrans antibruit.



Source : Imageen

Figure 18 : écran anti bruit le long du demi-échangeur et de la bretelle entrée/sortie

6.2.3 Voirie interne

Le projet prévoit l'extension du système viaire existant. Des axes principaux à double sens de circulation seront mis en place afin de pouvoir traverser aisément le site d'un bout à l'autre. Des voies en sens unique permettront de se déplacer à travers les grands ilots du parc immobilier. La bretelle d'insertion depuis la RN2, elle aussi en sens unique, est connectée aux artères principales.

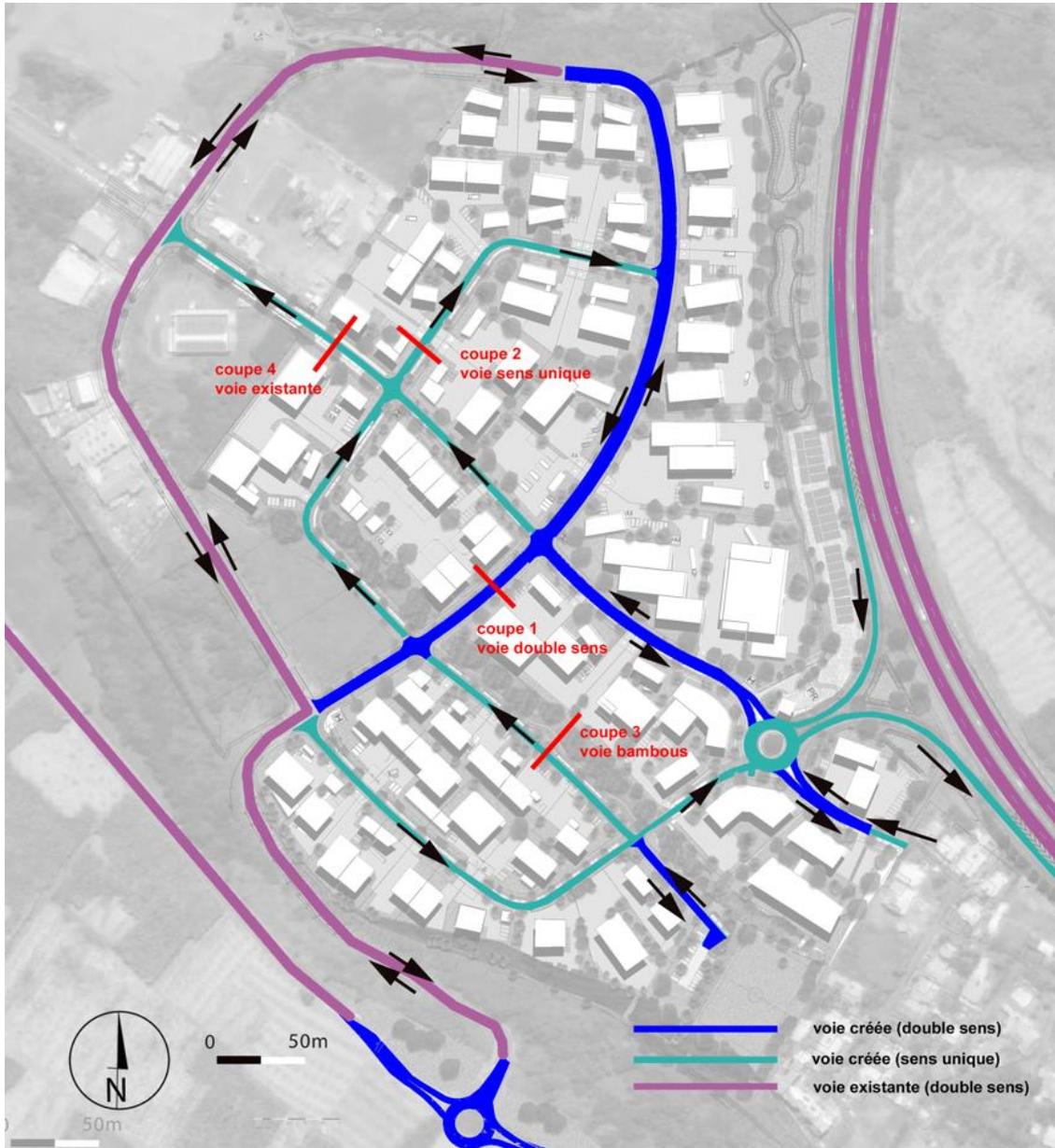
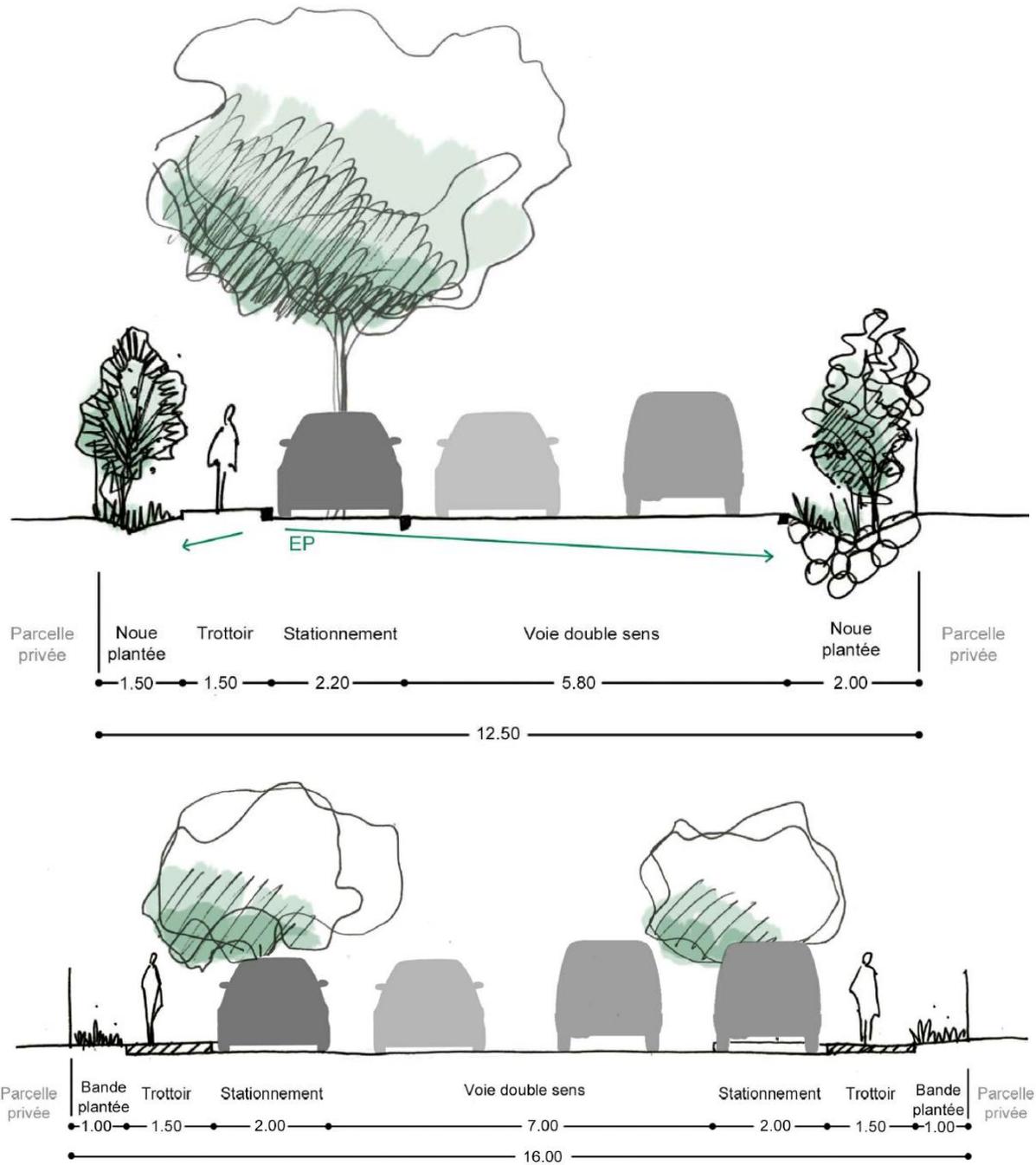


Figure 19: Plan de circulation

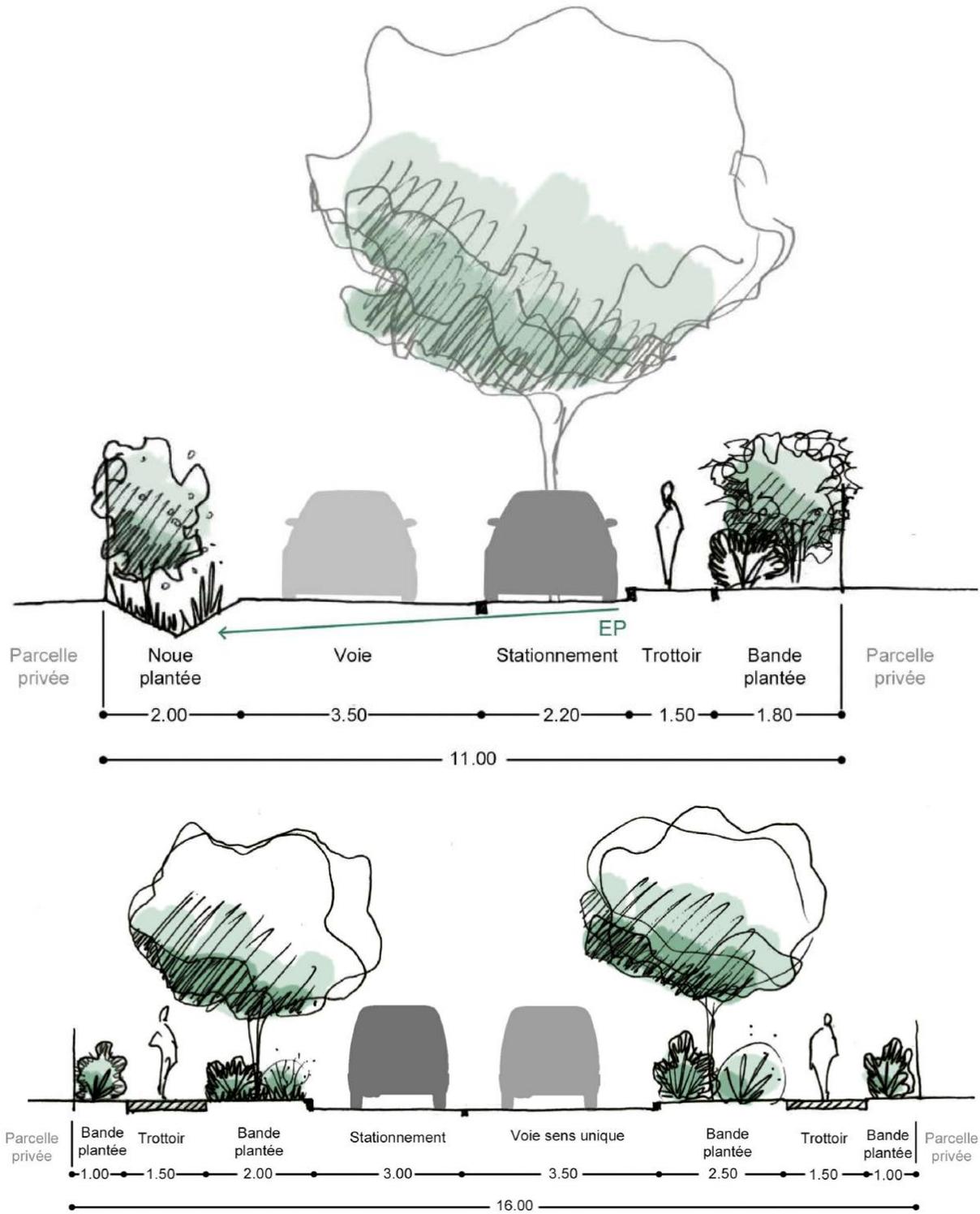
Les voies de circulation sont bordées de bandes plantées et de noues. L'ombrage créé par les plantations apportera de la fraîcheur aux emplacements de stationnement et aux espaces piétons. Des haies seront disposées en façade des clôtures, permettant d'intégrer ces dernières dans le paysage de la zone.

Les sections sont caractérisées par une emprise de 13 à 16 m pour les voies à double sens de circulation, et 11 à 16 m pour celles à sens unique. Le stationnement se fera sur la voirie. De chaque côté des axes de circulation, des noues plantées seront installées pour collecter les eaux pluviales (*recul de 2 m côté voirie/1,5m côté trottoir*).



Source : ZONE UP/Otéis

Figure 20: Coupes des voies à double sens de circulation

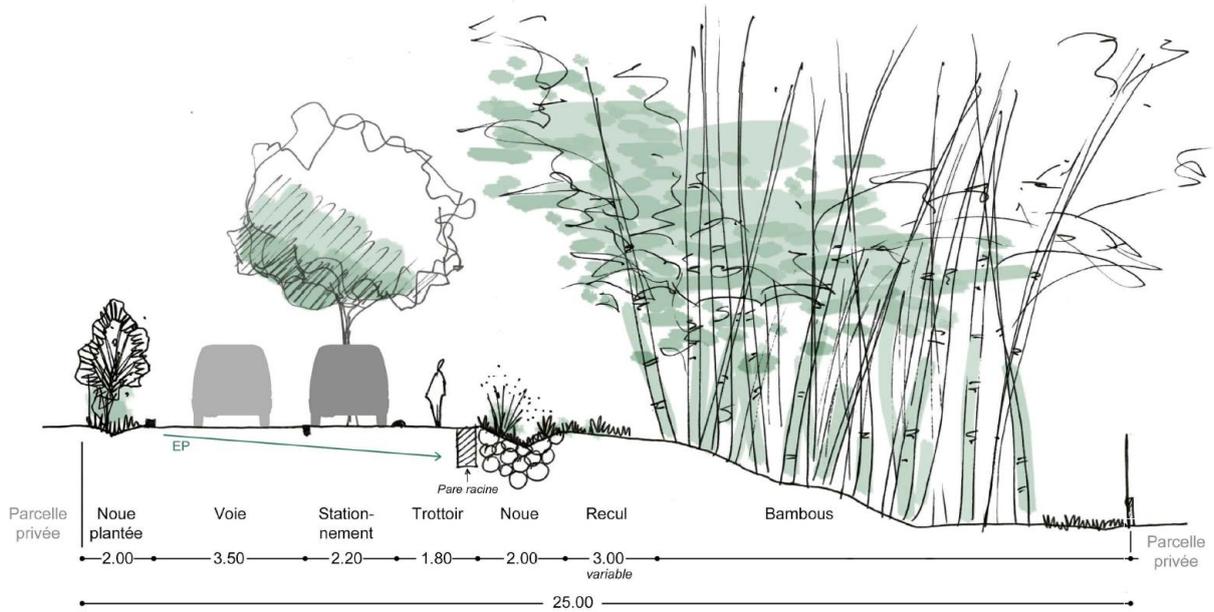


Source : ZONE UP/Otéis

Figure 21: Coupes des voies à sens unique

La haie de bambous existante sera valorisée par l'aménagement d'un cheminement piéton et l'adaptation de la voirie le long de la structure végétale.

Le profil de cet espace présente une emprise de 25 m, intégrant la voie en sens unique et la haie de bambous, séparées par une noue. Le positionnement de la clôture en retrait de la haie assurera un passage nécessaire à son entretien. Le long de la voirie, un trottoir sinueux laisse apparaître des emplacements de stationnement interrompus par des espaces plantés.



Source : ZONE UP/OTÉIS

Figure 22: Coupe des abords de la haie de bambous

6.3 Paysage

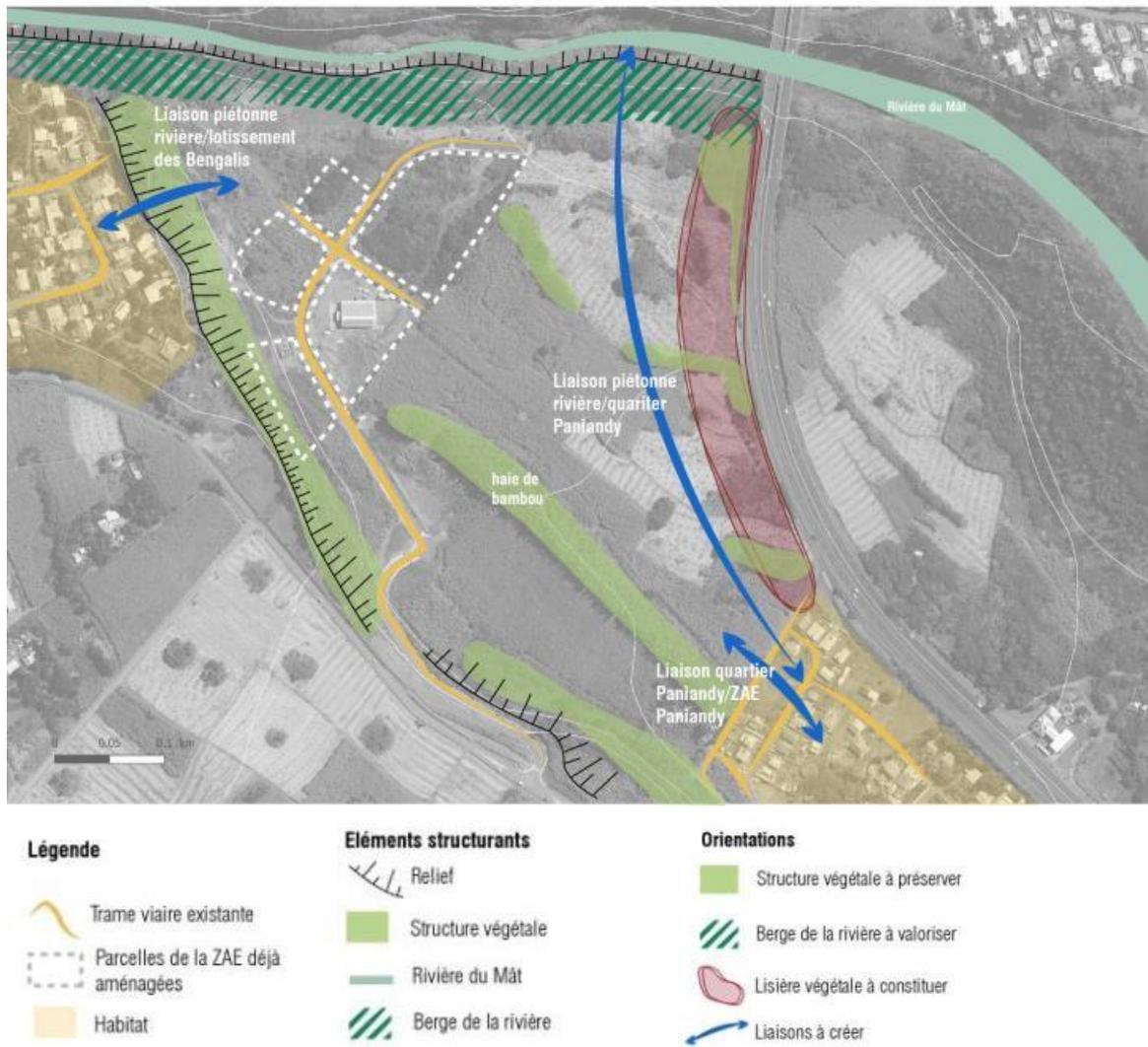
Demande de la MRAe : Compléter le rapport avec une modélisation photographique permettant de démontrer que les dispositions prises en termes d'insertion du projet contribuent à respecter la qualité paysagère du secteur

Réponse de la MOE : Intégration de données spécifiques pour la modélisation photographique d'insertion du projet

6.3.1 Enjeux paysagers

L'analyse du site a permis d'identifier les grands enjeux du projet paysager qui propose :

- La création d'une lisière végétale côté RN pour préserver la qualité de perception des paysages de l'Est ;
- La préservation de la mémoire agricole du site (trame agricole et végétale) ;
- La possibilité d'une liaison entre le hameau Paniandy et la rivière du Mât ;
- La mise en valeur les abords de la rivière du Mât ;
- La préservation des structures végétales existantes ;
- La valorisation du tracé du CFR.



Source : Zone UP

Figure 23: Les enjeux paysagers

6.3.2 Grandes orientations d'aménagement

L'expertise des différents sujets techniques et réglementaires permet de retenir le projet paysager s'appuyant sur les axes suivants :

Améliorer l'accessibilité de la zone d'activité

Une bonne accessibilité à la zone d'activité est primordiale. L'amélioration de l'accès par la RD48-1 et la création d'accès/sortie depuis la RN2 sont nécessaires pour une desserte optimale.

Intégrer la zone d'activité au paysage verdoyant de l'Est (vue depuis la RN2)

Les paysages verdoyants sont exceptionnels depuis la RN2. L'aménagement proposé préserve les structures végétales en place et notamment la haie de bambous.

Une lisière végétale est créée le long de la RN2.

Poursuivre la mise en valeur des abords de la rivière du Mât

Des aménagements réalisés dans le cadre des premiers permis d'aménager le long des berges de la rivière du Mât accueillent kiosque et cheminement piéton. L'objectif est de poursuivre cette dynamique de valorisation du milieu naturel par des aménagements adaptés.

Développer les liaisons douces en particulier entre le hameau Paniandy et la rivière du Mât

Les quartiers d'habitations voisins sont séparés de la rivière par la zone d'activité. L'objectif est d'offrir un maillage piéton confortable permettant de lier les différentes composantes paysagères, les quartiers d'habitations et la ZAE.

A terme des circuits plus ambitieux pourraient être réalisés sur l'ensemble des berges et ou sur l'ancien tracé du CFR.

Gérer l'interface entre quartiers d'habitation et activités

Positionnement privilégié des entreprises à faible nuisance et/ou de services) et aménagements paysagers pouvant faire écran.



Source : Zone UP

Figure 24 : Les orientations à l'échelle du grand paysage

A l'échelle du site, le projet paysager s'articule autour de quatre interventions :

- **La valorisation des abords de la rivière du Mât** par la poursuite de l'aménagement des berges ;
- **La création d'une lisière arborée le long de la RN.** La lisière constitue une interface nécessaire entre la ZAE et la RN et participe à l'intégration paysagère de la ZAE. Espace de prairie, il accueille des îlots d'arbres endémiques adaptés au milieu spécifique de la plaine de Bras Panon. La lisière a une double vocation : la création d'un filtre végétal valorisant les vues depuis la R N et la gestion des eaux pluviales ; des espaces vallonnés et dénivelés (bassins) assurent l'infiltration des eaux ;
- **Au cœur de la ZAE, l'accompagnement des voiries par des bandes plantées et des noues.** Les plantations d'arbres et arbustes proposées qualifient l'espace de voirie :
 - Fraîcheur et ombrage (stationnements et espaces piétons) avec des arbres tiges et jeunes plants ;
 - Intégration des clôtures par la plantation de haies diversifiées au-devant des clôtures.
- **La valorisation de la haie de bambous** par l'aménagement d'un cheminement piéton et l'adaptation de la voirie le long de la structure végétale.



Source : Zone UP

Figure 25 : Le projet de ZAE dans le grand Paysage



Source : Zone UP

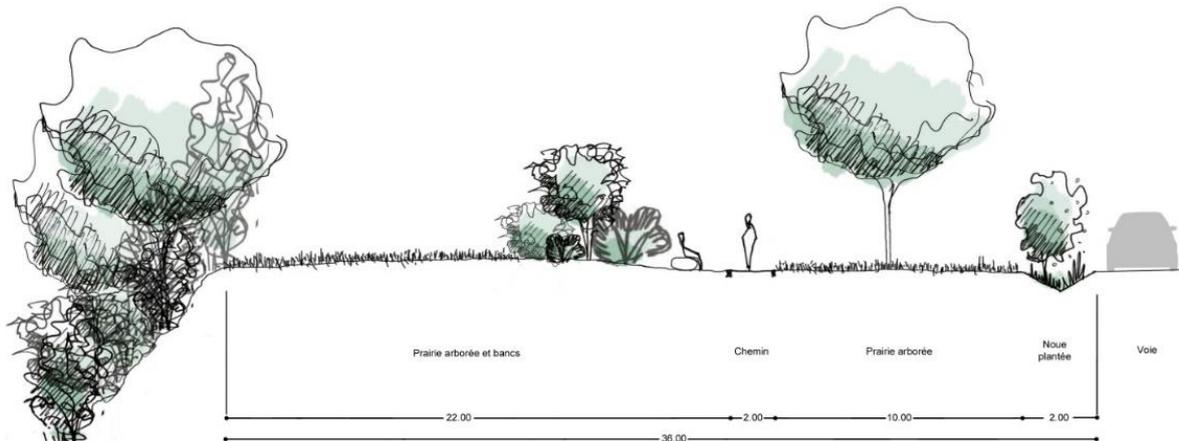
Figure 26 : Focus sur la ZAE

L'illustration précédente présente une vue aérienne du projet de ZAE intégrant une modélisation des bâtiments et la volumétrie de la trame paysagère.

6.3.3 Espaces paysagers singuliers

Les berges de la Rivière du Mat

Au Nord de la ZAE, près des berges de la rivière du Mât, un aménagement paysager de lisière est proposé le long de la voie. Cet espace composé d'une prairie arborée est traversé d'un sentier piéton. Des massifs arbustifs accompagnent ponctuellement le sentier et offrent des lieux propices au repos, où des assises sont positionnées. Cette bande paysagère assure la transition entre les berges et la ZAE et permet d'offrir des continuités de liaisons avec le quartier via le sentier aménagé.



Source : Zone UP

Figure 27 : Aménagements des berges de la Rivière du Mat



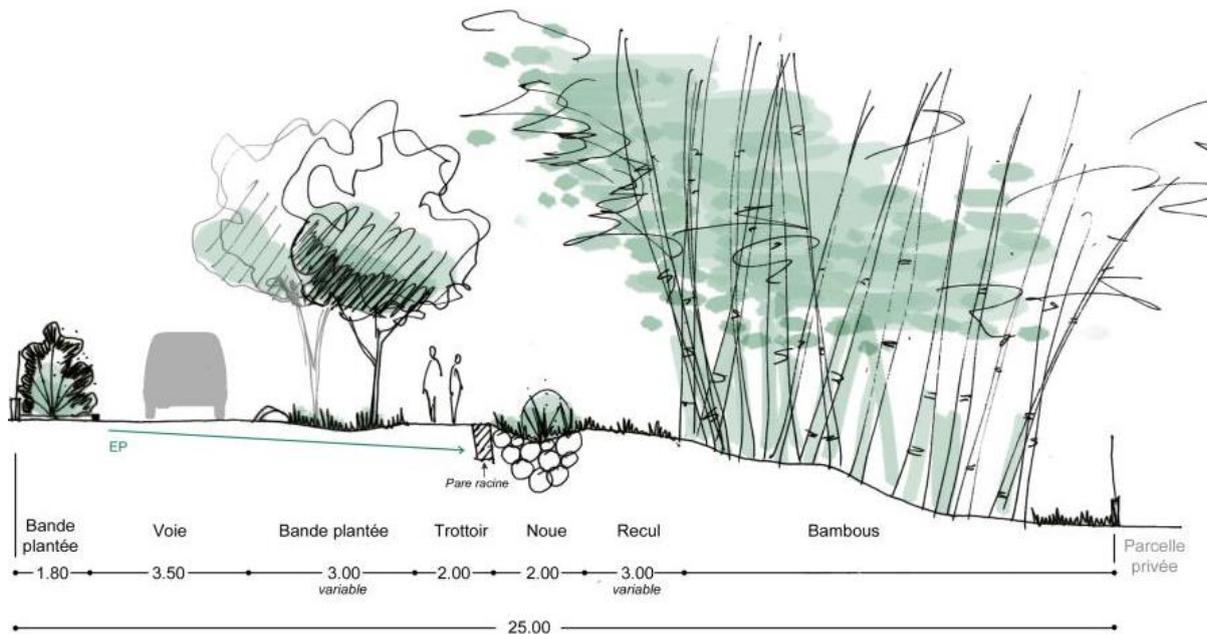
Source : Zone UP

Figure 28 : Ambiance des prairies arborées

La préservation de la structure végétale existante

Les structures végétales existantes participent au potentiel patrimonial du site et sont préservées dans le projet. Elles comprennent en particulier :

- La haie de bambous située le long d'un talweg au cœur du site. La voirie a été calée pour préserver au mieux cette zone de nature dans le site
- Les structures végétales limitrophes sur les talus
- Les arbres isolés déjà présents (berges de la Rivière, lisières...)



Source : Zone UP

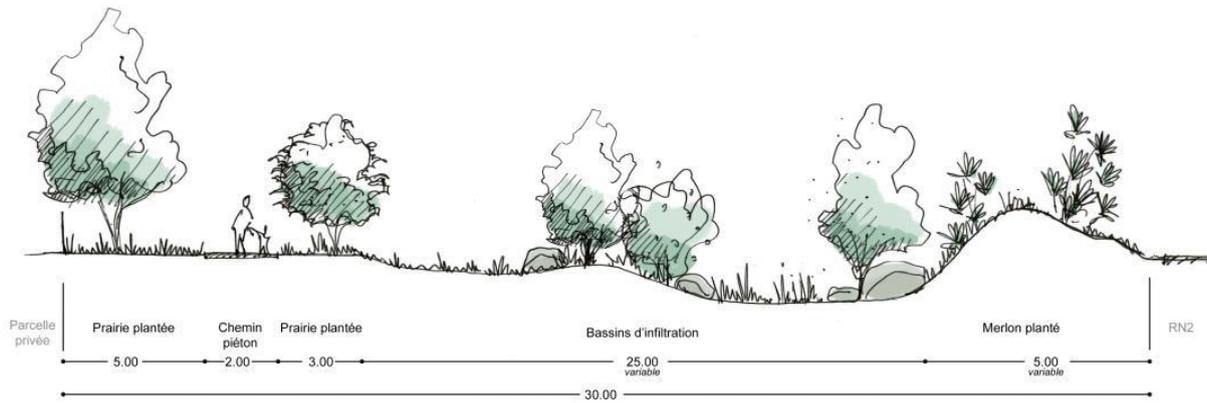
Figure 29 : Coupe de principe de la voie le long des bambous

La création de lisières végétales

En lisière de RN2, l'aménagement paysager développe un espace arboré permettant de conforter l'isolement visuel et sonore des parcelles mais également de créer un lieu agréable et propice à la promenade, à la biodiversité et à la gestion des eaux pluviales.

La prairie est ponctuée de massifs arborés. Les limites avec les parcelles privées sont plantées de lisières arbustives isolant visuellement les parcelles. Le sentier parcourt le site et borde des espaces en dépression aux berges plantées et permettant de gérer les eaux pluviales par stockage et infiltrations lors d'épisodes marquants. La plupart du temps, ces bassins vides participent à l'ambiance paysagère de la lisière.

Un merlon planté, accentue l'isolement visuel de la RN depuis le secteur.



Source : Zone UP

Figure 30 : Aménagements piétons le long de la RN2



Source : Zone UP

Figure 31 : Ambiance des prairies arborées et des bassins de rétention enherbés et arborés

La trame de liaisons douces

Un cheminement piéton est prévu autour de la ZAE, assurant une liaison douce-entre le quartier Bengalis et le hameau Paniandy. Le projet propose un éventuel aménagement le long du tracé de l'ancien CFR.

La trame végétale accompagnant les voiries

La trame végétale est souhaitée fortement présente dans la ZAE pour participer à l'insertion du projet et l'inscrire dans une démarche de qualité environnementale. Elle se décline sous différentes formes :



Source : Zone UP

Figure 32 : Haies composées de jeunes plants forestiers de plantes endémiques, accompagnés d'arbustes et de couvre-sols.



Source : Zone UP

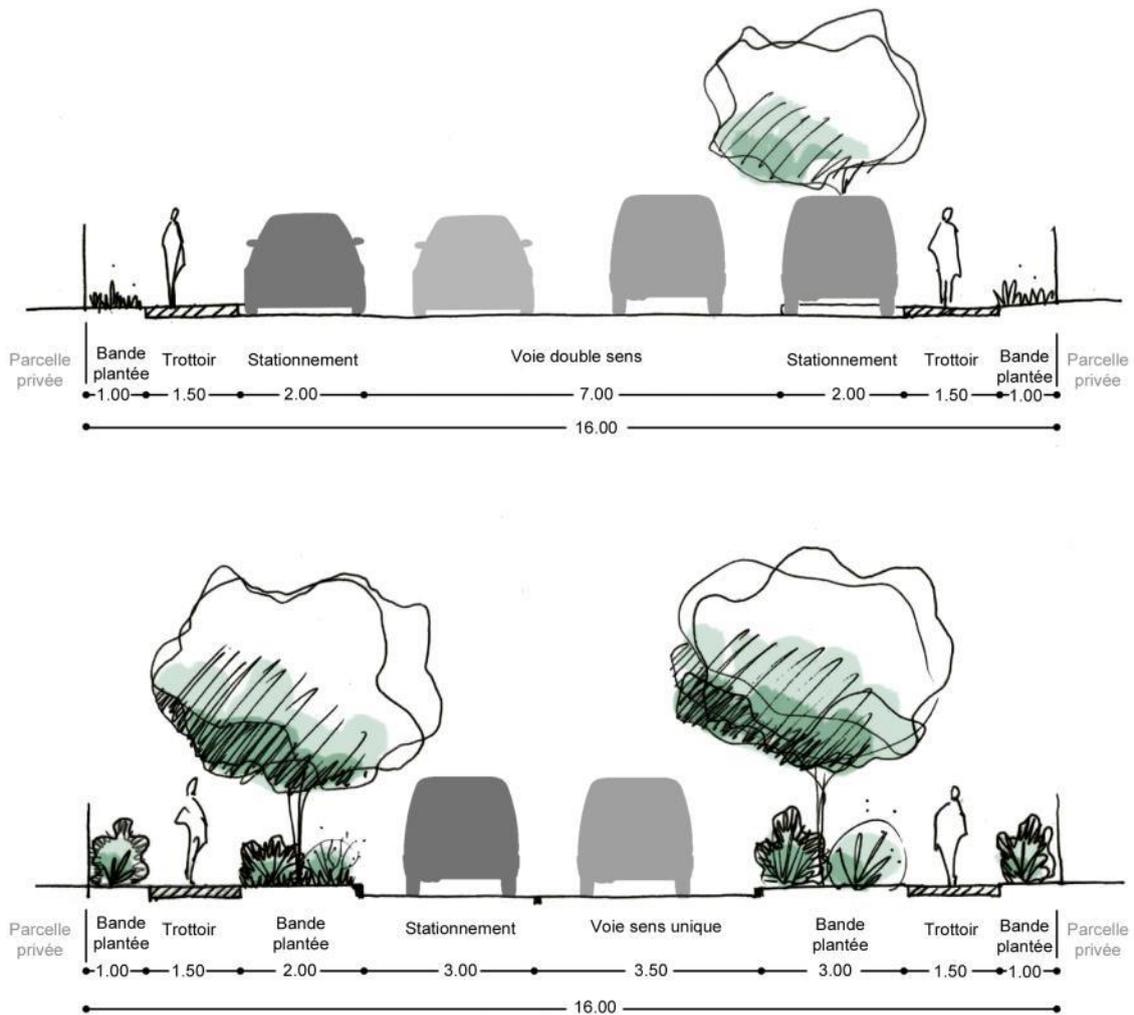
Figure 33 : Noues plantées sous forme de prairie, de couvre-sols, de plantes phyto-épuratrices, et d'îlots d'arbustes et de jeunes plants endémiques.

Les arbres tiges permettent d'offrir des espaces d'ombrage et de fraîcheur pour les voitures et les piétons. Les arbres d'ombrages sont nécessaires en vue de limiter les îlots de chaleur urbains.



Source : Zone UP

Figure 34 : Plantation d'arbres d'ombrages sur le linéaire de stationnement



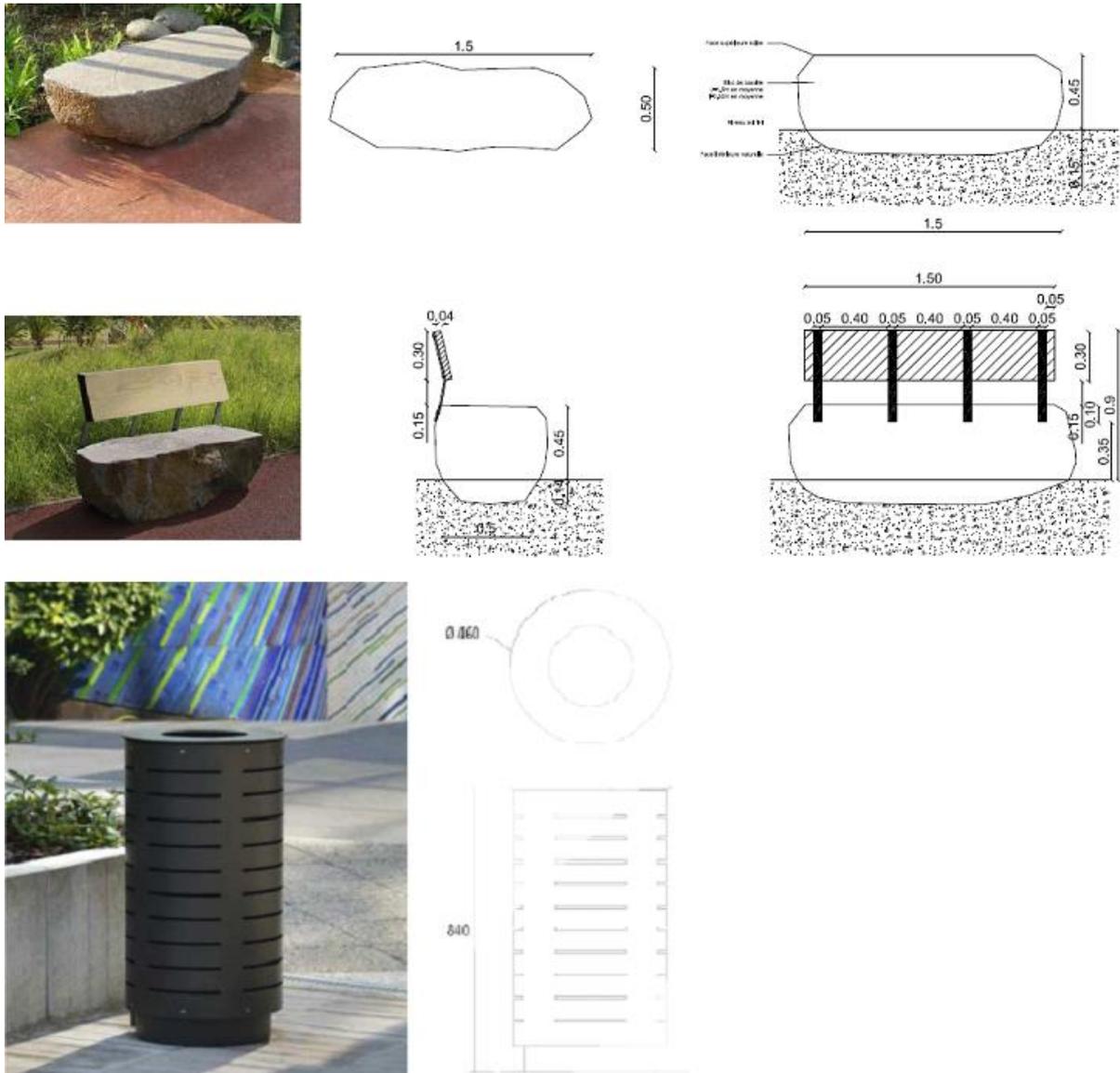
Source : Zone UP

Figure 35 : Coupe de principe de la reprise de la voie existante

6.3.4 Mobilier urbain

Le site s'inscrit en lisière de l'espace naturel de la rivière du Mat. Les aménagements paysagers respectent cette ambiance naturelle dominante avec un langage composé de matériaux sobres, solides et durables. Les prescriptions techniques du mobilier imposent le respect de la proximité du littoral et de l'humidité du secteur par le choix de matériaux adaptés basé des roches, du bois exotique traité provenant de forêts certifiées et des ouvrages en acier galvanisé.

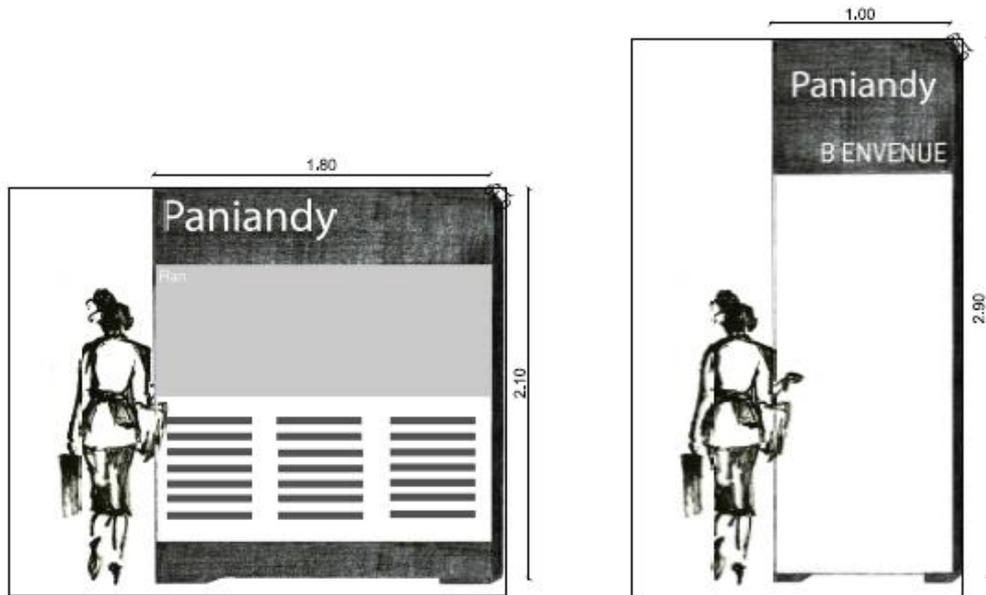
Le projet propose principalement des bancs en galets, et des corbeilles métalliques répartis le long des chemins piétons et des espaces verts.



Source : ZONE UP/Otéis

Figure 36: Bancs et poubelles sur site

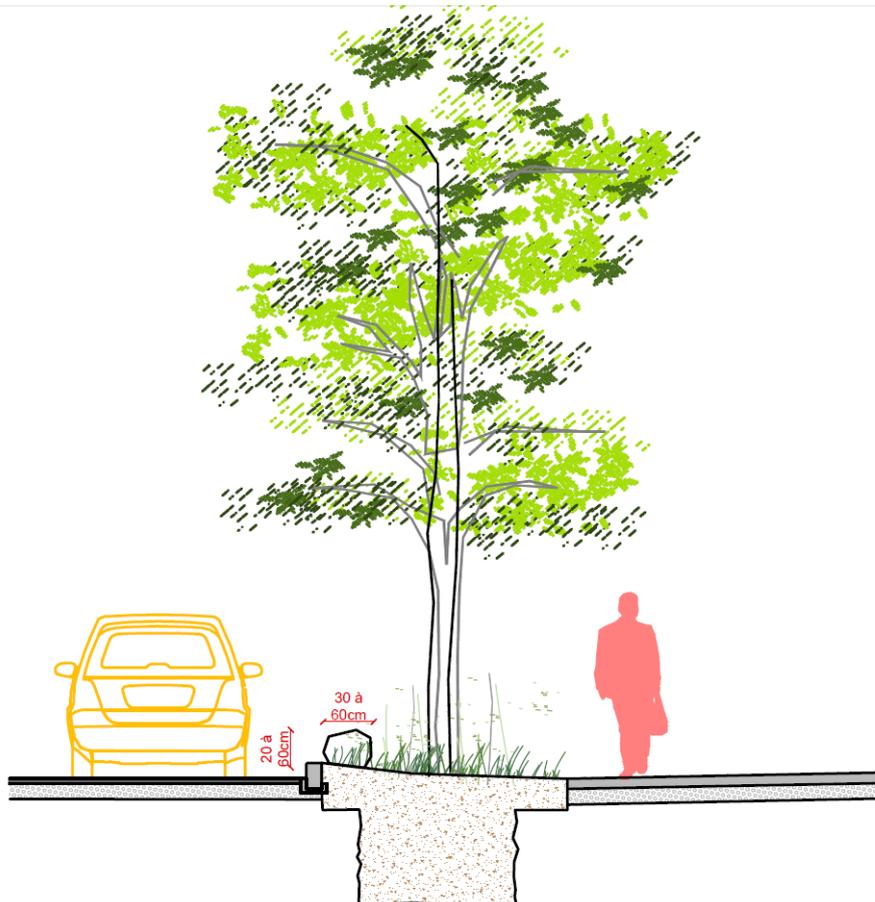
La signalétique concernant la ZAE Paniandy est composée de panneaux d'informations type « totem » implantés à l'entrée du site. Dans l'enceinte de la ZAE, des panneaux plans seront répartis, afin de faciliter l'orientation des usagers du site.



Source : ZONE UP/OTÉIS

Figure 37 : Panneaux d'informations

Aux abords des emplacements de stationnement, des dispositifs dissuasifs seront disposés le long de la chaussée piétonne, sous la forme de rochers de 30 à 60 cm de diamètre



Source : ZONE UP/OTÉIS

Figure 38: Dispositif anti-stationnement

6.4 Réseaux

6.4.1 Système d'assainissement autonome des eaux usées domestiques

L'aménagement du réseau des eaux usées domestiques consiste en un prolongement des ouvrages existants et un raccordement en point bas au système d'assainissement non-collectif global du site. Un ensemble de canalisations, de regards et d'attentes individuelles seront ainsi installés.

Réseau de collecte :

Différents contrôles avant mise en service du réseau seront effectués par l'entrepreneur et en présence du concessionnaire :

- Hydro curage du réseau ;
- Tests à la fumée, sur l'ensemble du réseau ;
- Essais de plaques (*ou pénétromètre*) sur les remblais de tranchées (*à la demande du MOE/MO*) ;
- Contrôles d'étanchéité, sur l'ensemble du réseau, y compris les regards et branchements ;
- Inspection télévisée du réseau.

Système de traitement :

Le système d'assainissement autonome des eaux usées domestiques du site sera installé en bordure de RN2. Les calculs de la charge à traiter ont été réalisés en se basant sur la typologie et la surface des parcelles, selon les estimations suivantes :

- Pour les bureaux :
 - Surface totale de 6 385 m² ;
 - Estimation du nombre d'employés par application du ratio « 1 employé/20 m² de bureau », soit un total de 320 employés ;

➔ La charge à assainir est de 107 EH en appliquant le ratio « 1 employé = 1/3 EH ».
- Pour les ateliers :

Décomposition des parcelles en 3 catégories :

Petite parcelle : $S < 1\,200\text{ m}^2$;

Moyenne parcelle : $1\,200\text{ m}^2 < S < 2\,700\text{ m}^2$;

Grande parcelle : $S > 2\,700\text{ m}^2$;

Estimation du nombre d'employés :

Petite parcelle : 34u x 3 ouvriers = 102 ouvriers ;

Moyenne parcelle : 29u x 5 ouvriers = 145 ouvriers ;

Grande parcelle : 18u x 10 ouvriers = 180 ouvriers ;

Soit un nombre total de 427 ouvriers ;

➔ La charge à assainir est de 214 EH en appliquant le ratio « 1 ouvrier = 1/2 EH ».

En intégrant les parcelles existantes, la charge totale estimée à assainir représente 321 EH soit l'équivalent de 19 kg de DBO₅/jour.

Le système d'assainissement sera composé d'un système traditionnel de type filtre à sable vertical non drainé.

Concernant son dimensionnement, et sur une base d'un volume utile de 0,50 m³/EH, le volume total de la FSTE (Fosse Septique Toutes Eaux) doit être au minimum de 161 m³. De fait, le système sera composé de 3 FSTE de 55 m³.

Dimensionnés sur une base de 35 L/EH, chaque sortie de FSTE se verra installer un filtre indicateur de colmatage (FIC) de 1 800 L.

Le filtre à sable vertical non drainé sera intégré au système, avec une surface d'épandage de 4 m²/EH, soit une surface totale de 1 284 m² minimum. Le projet prévoira une surface totale de 1 350 m², découpés en 27 sous-modules de 50 m² maximum.

Des équipements complémentaires agrémenteront le système d'assainissement :

- Auget basculant ;
- Regard répartiteur ;
- Poste de relevage* ;
- Clôture**.

**Le projet prévoit la mise en place de deux postes de relevage aux points bas du projet. Le poste à proximité de l'assainissement permettra, grâce à un jeu de vannes automatiques, la division équitable des flux vers les fosses. Une mesure du débit régulé sera réalisée à l'aide d'un débitmètre électromagnétique au refoulement des pompes. L'ensemble des précoctions seront prises afin d'assurer le bon fonctionnement du système (pompe de secours, groupe électrogène)*

***Avec accès piétons pour l'entretien.*

6.4.2 Autres réseaux

Une part de l'opération concerne l'extension des réseaux EP/AEP/TELECOM/HTA/BT/éclairage existants.

Les fournitures et matériels utilisés seront conformes aux normes françaises et respectent la réglementation en vigueur.

L'ensemble des détails techniques concernant ces aménagements sont disponibles dans les Plans de la phase PRO VRD (*Otéis, Décembre 2022*).

Les plans de chaque réseau sont fournis en **annexe B4 à B9**.

- **Réseau EP**

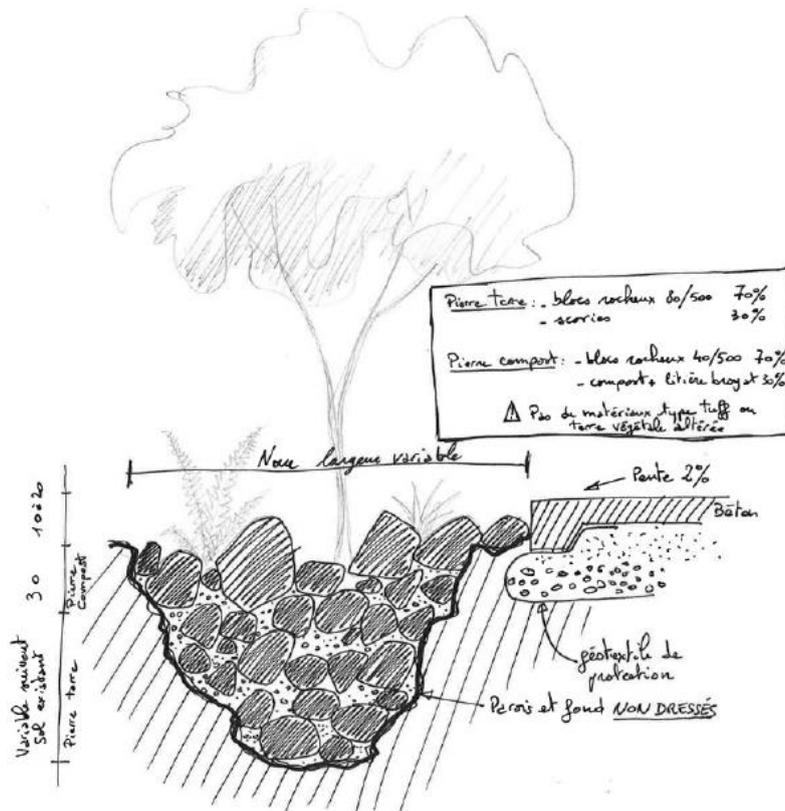
Cette composante de l'opération prévoit l'extension du réseau d'eaux pluviales (EP) existant. Les aménagements créés prendront la forme de :

- Fossés drainants, en bordure de voirie, remplis en fond de matériaux drainants ($\varnothing 50-150$) ;
- Noues plantées, en bordure de voirie avec traversée carrossable, remplie d'un complexe Pierre-Terre sur 80 cm et Pierre-Compost sur les 30 cm supérieurs ;
- Séparateurs à hydrocarbures, débourbeurs/déshuileurs ;
- Quatre bassins de rétention en lisière de RN2, permettant une régulation de l'évacuation des EP.

La mise en place de canalisations, cadres en béton armé, regards (*béton armé, grille, tampon fonte, caniveau à grille*), viendra connecter et agrémenter les ouvrages cités précédemment.

Un curage régulier devra être effectué afin de ne pas obturer les canalisations, et ce dès la phase chantier.

Un contrôle vidéo de l'ensemble du réseau devra être assuré par une entreprise rigoureusement indépendante de celle réalisant les travaux.



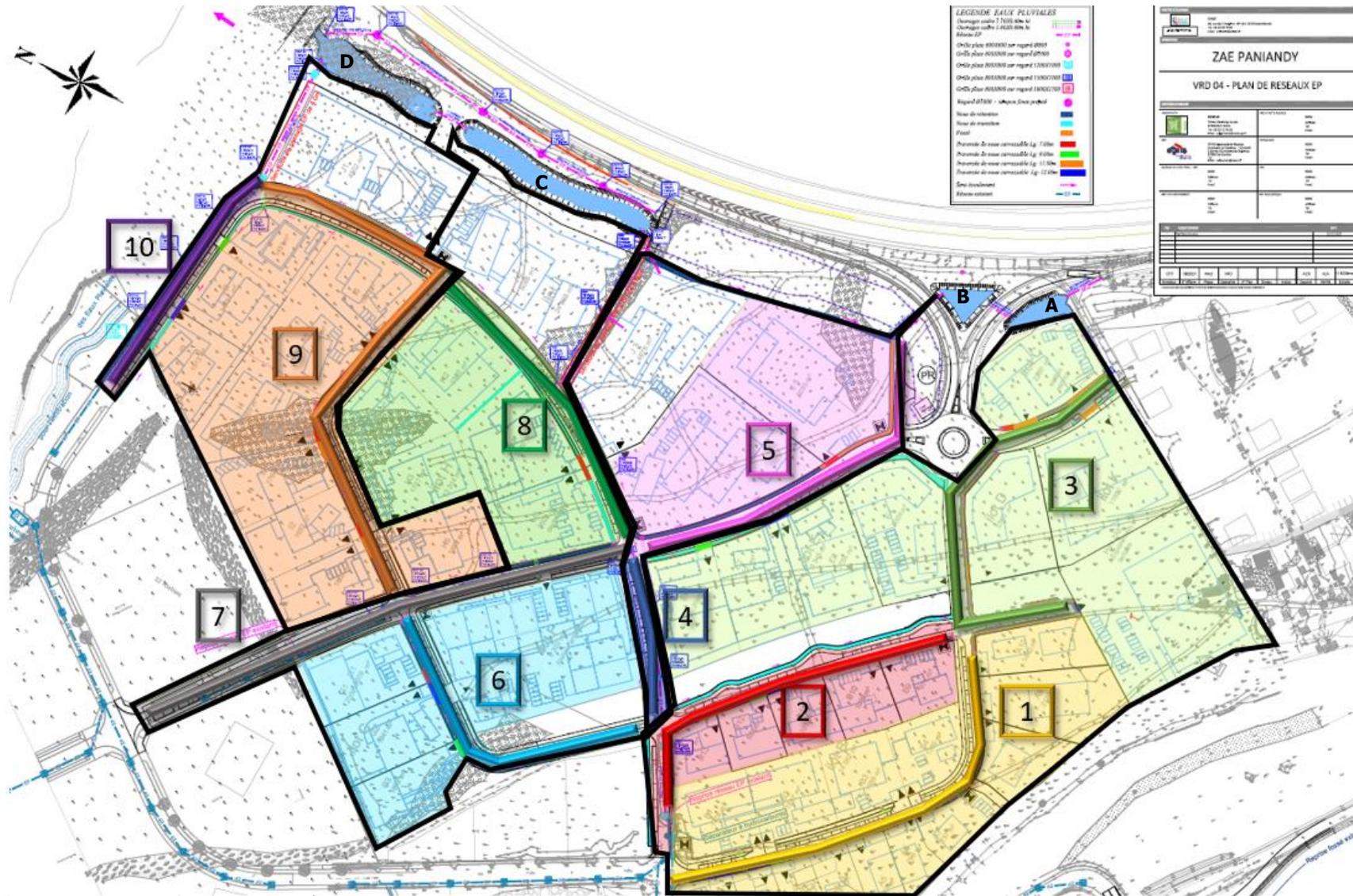
Source : ZONE UP/Otéis

Figure 39: Coupe de principe des noues

Concernant le cheminement des écoulements, les EP seront collectées au sein d'un réseau de noues interconnectées comme le présente la figure ci-après :

Les écoulements des voiries bordant les Ilots A, B, C, D une partie de l'îlot J seront collectés par les fossés et noues 1/2/3/4/5 dirigeant les EP vers les bassins de rétention A et B, au Sud-Est de la zone en bordure de RN2 à proximité du quartier Paniandy. L'exutoire de ces bassins est le fossé existant le long de la RN2.

Les fossés et noues 6/7/8/9/10 collecteront les écoulements aux abords des ilots F, G, H, I, de la seconde partie de l'îlot J, ainsi que du tronçon 1 et 2 de l'actuel réseau du site. Les bassins C et D, en bordure de RN2 au Nord-Est de la zone, assureront la rétention des écoulements. Ces bassins seront connectés. Leur exutoire sera la Rivière du Mât.



Source : OTÉIS/ENVIROTECH

Figure 40 : Présentation du cheminement des écoulements au sein de la « ZAE Paniandy »

- **Réseau AEP**

Le réseau d'alimentation en eau potable sera composé de canalisations (*PVC, fonte*) enterrées d'au minimum 70 cm. Elles seront dotées de vannes/robinets vannes, systèmes de vidange, ventouses, stabilisateurs de pression. Des bornes incendie seront disposées au sein du site, en dehors de la chaussée et des parkings.

Des branchements individuels seront installés pour le raccordement au réseau général.

Les essais de contrôle du système seront réalisés à une pression de 16 bars, en présence du concessionnaire du réseau.

- **Réseau TELECOM**

L'opération Paniandy prévoit le raccordement du réseau de télécommunications actuel souterrain, en bordure de RN2, aux attentes en place au niveau des lots composant le parc immobilier du site.

Un contrôle de l'ensemble des fourreaux installés sera réalisé par un organisme certifié par Orange, à l'aide d'un furet. Tous les fourreaux seront ensuite aiguillés et bouchonnés par l'entrepreneur.

- **Réseau HTA/BT**

Le projet prévoit le raccordement des branchements des abonnés aux réseaux existant (*ou à créer*). Ces travaux seront réalisés dans le cadre d'une convention signée entre EDF Ile de La Réunion et le Maître d'Ouvrage.

La réalisation des aménagements de ces réseaux requiert la demande d'autorisations spécifiques par l'entrepreneur ainsi que la présence de personnels habilités à intervenir dans les postes de transformation et sur les réseaux de distribution publiques.

Les contrôles à effectuer se composent de :

- Mesures de terres à l'aide d'un tellurohmmètre à 4 bornes ;
- Mesures d'isolement à l'aide d'un mégohmmètre fonctionnant sous 1000 V ;
- Mesures de continuité à l'aide d'un ohmmètre ;
- Test du téléport à l'aide d'un testeur agréé (CATU DT100).
- **Réseau éclairage**

La réalisation de cet aménagement se compose de :

- La mise en œuvre de l'armoire de commande, de ses équipements et de sa protection anti-vandalisme ;
- La réalisation du câblage souterrain et mise à la terre ;
- La fourniture et pose de candélabres y compris de massifs et raccordement ;
- La reprise de l'alimentation des points lumineux existants sur les supports BT (Basse Tension) conservés.

Le faisceau lumineux des candélabres sera orienté vers le sol, et chaque fourniture raccordée à une horloge astronomique.

Les contrôles porteront sur la finition, l'implantation, le montage, l'isolation et le niveau d'éclairage de chaque entité du réseau. Les tests seront réalisés de nuit : 1 pour les essais de positionnement, 2 pour les opérations de réglages finaux.