Maître d’ouvrage :
Communauté Urbaine de Dunkerque

TRANSPORT A HAUT NIVEAU DE SERVICE

Note sur les principes de gestion des eaux pluviales

Sommaire

1. Objet de la note 2
2. Principes de gestion des eaux pluviales envisagés 2
3. Description des modes de gestion par zone 3
3.1. RD601 – secteur Ouest 3
3.2. RD601 - secteur central 8
3.3. RD601 – secteur Est 12
3.4. Avenue de Petite-Synthe (rond-point des Masques) 15
3.5. Secteur de la gare de Dunkerque 18
3.6. Parking relais de la gare 19
3.7. Carrefour Guynemer Europe 21
3.8. Station de correspondance Ouest 22
3.9. Station de correspondance Est 24
4. Annexes 26
4.1. Plans de comparaison de surfaces imperméabilisées existant/projet 26
4.2. Annexes : découpage en bassins versants du secteur central RD601 (MP5 à MP10) ... 26
4.3. Annexes : rapport d'étude de perméabilité du sol 26

1. Objet de la note

Ce document a pour objectif de présenter les principes de gestion des eaux pluviales du projet de création de lignes de bus à haut niveau de service par la Communauté Urbaine de Dunkerque, en lien avec les différents types d'aménagements prévus sur les secteurs du projet.

2. Principes de gestion des eaux pluviales envisagés

Nous distinguons les cas de figures en fonction de deux critères :

- L'importance de l'imperméabilisation apportée (ou non) par le projet.
- L'exutoire envisagé pour les bassins versants du projet – rejet aux réseaux d'assainissement publics existants ou rejet au milieu naturel.

Les rejets au milieu naturel se feront :

- Soit dans le canal de Mardyck existant le long de la RD601 (secteur central).
- Soit par infiltration dans le sol. La perméabilité du sol a été mesurée en différents points du site entre 50cm et 1m de profondeur. Elle se situe **entre $1,1.10^{-5}$ m/s et 4.10^{-4} m/s** dans des sols sableux plus ou moins fins. Dans le cas de secteurs où la perméabilité n'est pas connue, nous prendrons comme hypothèse de perméabilité **1.10^{-5} m/s** si l'infiltration est envisagée.
  On suppose que les niveaux hauts de nappes souterraines sont à plus d'1m du fond des futurs ouvrages d'infiltration. Ces hypothèses devront être vérifiées par des études géotechniques localisées et des suivis piézométriques.

Dans le cas où le projet ne change pas ou diminue l'imperméabilisation par rapport à l'état actuel, les eaux de ruissellement seront rejetées sans rétention préalable si un réseau d'assainissement existant se trouve sur l'emprise concernée. Si aucun réseau ou canal existant ne se trouve sur l'emprise aménagée, l'infiltration sera recherchée, avec par conséquent la mise en place des ouvrages de rétention nécessaires en fonction de la perméabilité du sol.

Dans le cas où le projet augmente l'imperméabilisation par rapport à l'état actuel, le projet prévoit en compensation de réguler les rejets d'eaux pluviales et donc de tamponner un certain volume d'eau avant rejet à un débit régulé. La superficie du bassin versant prise en compte dans cette compensation sera au moins égale à la surface imperméabilisée supplémentaire créée par le projet. Le choix du bassin versant, outre sa superficie minimale, est arbitraire : il est fait en fonction des contraintes locales comme le type d'aménagement de surface, l'encombrement de surface ou la proximité d'un exutoire.

Dans le cas d'un rejet au réseau public d'assainissement, les prescriptions du gestionnaire des réseaux seront respectées : rejet à débit régulé à 2 l/s/ha avec un minimum de 1 l/s, et dimensionnement des ouvrages de collecte et de rétention sur la base de la méthode de l'Instruction Technique de 1977 (méthode des volumes), pour une pluie décennale.

Dans le cas d'un rejet au milieu naturel, le débit de rejet sera soit limité artificiellement à 2 l/s/ha s'il a lieu dans un cours d'eau, soit naturellement par la perméabilité du sol dans le cas de l'infiltration. Les ouvrages seront dimensionnés sur la base d'une pluie d'occurrence centennale. Pour dimensionner les ouvrages de rétention, nous utiliserons la méthode des pluies avec les coefficients de Montana issus de la station Météo France de Lille-Lesquin.

3. Description des modes de gestion par zone

3.1. RD601 – secteur Ouest

Portion du boulevard des Flandres au rond-point du Kruysbellaert (MP0+MP1)

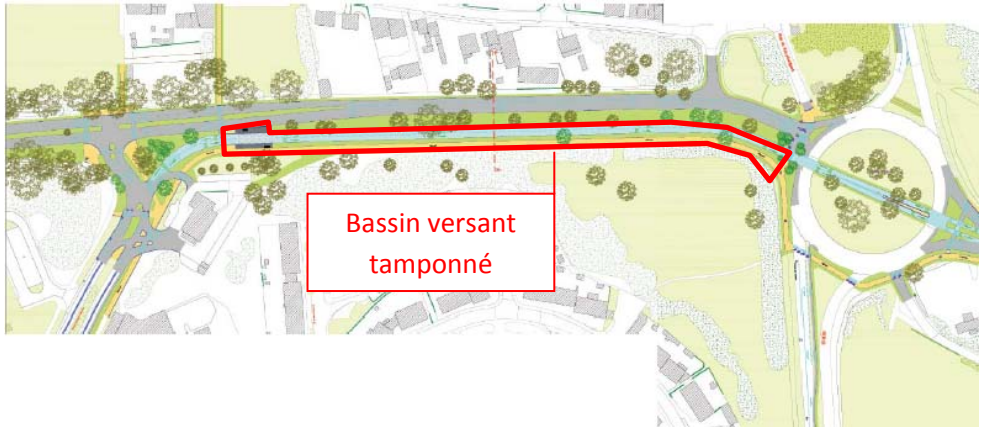
Etat existant

Surface imperméable : 13105 m²
Surface perméable : 7660 m²

Etat projet

Surface imperméable : 15265 m²
Surface perméable : 5500 m²

⇨ **Surface imperméable supplémentaire créée par le projet : 2160 m²**



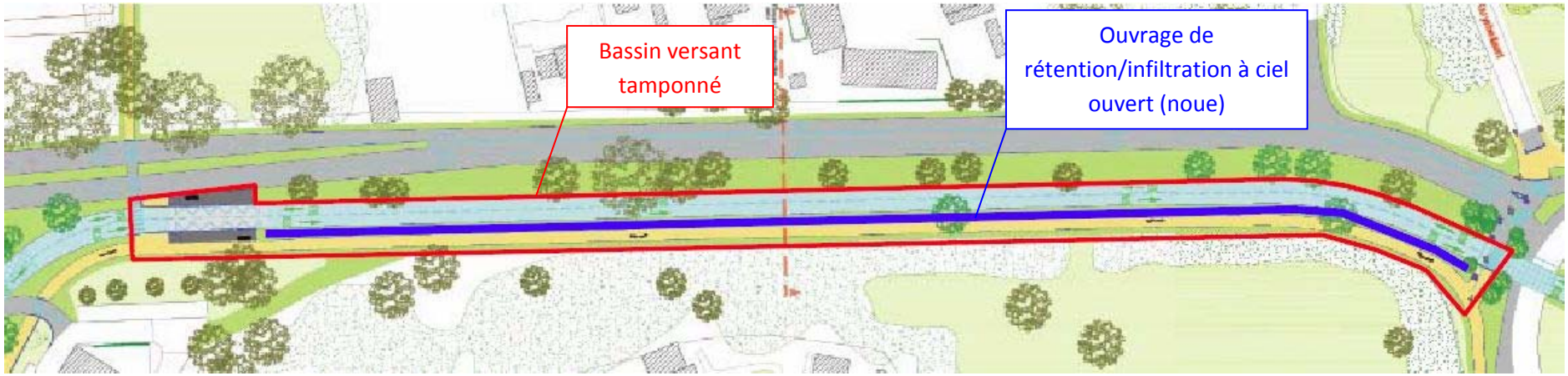
Gestion des eaux pluviales

Le projet imperméabilise davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **tamponnées et infiltrées dans le sol**. La perméabilité minimale mesurée au niveau du rond-point est de $9{,}5.10^{-5}$ m/s (cf. annexe 4.3).

La surface du bassin versant tamponné sera d'environ 4800 m² et comprend la partie Sud de la voirie à l'Ouest du rond-point du Kruysbellaert avec la voie bus, la voie douce, une noue de rétention engazonnée (cf. plans de repérage MP0 et MP1 en annexe 4.1).

L'ouvrage de rétention sera une noue engazonnée située entre la future voie bus et la voie douce.

NB : les réseaux d'assainissement enterrés existant sous cette voie seront maintenus. Les bouches d'égout sur l'emprise Sud transformée par le projet seront dé-raccordées de ces réseaux. Le fonctionnement de la partie Nord de la voie sera inchangé : les bouches d'égout et branchements sur les réseaux d'assainissement existant sous la RD601 seront maintenus.



Bassin versant tamponné	Dimension de la noue
▪ Superficie totale : 4800 m² ▪ Surface imperméable (voirie + noue de rétention) : **4450 m²** ▪ Rappel de la surface imperméable supplémentaire créée par le projet : **2160 m²**	▪ Largeur en haut de noue : 1m50 ▪ Largeur en fond de noue : 0m50 ▪ Hauteur utile max : 0m40 ▪ Pente en long moyenne : < 1mm/m ▪ Surface totale de noue : 450 m² ▪ **Volume utile pour un tronçon de 300 ml : 110 m³**

Note de calcul de pré-dimensionnement du volume de rétention

RD601 secteur Ouest

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des pluie
infltration totale des eau:

surface d'infiltration (noue engazonnée)	450	m²
perméabilité du sol :	9,50E-05	m/s
débit d'infiltration correspondant	43	l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface (ha)	Coef. d'apport	Surface Active (ha)
voirie	*0,400*	*0,90*	0,360
noue de rétention	*0,045*	*1,00*	0,045
espace vert	*0,039*	*0,30*	0,012
TOTAUX (Ha)	**0,484**	**0,861**	**0,417**

Calcul du temps de remplissage T en minutes =((60000*Qf)/(Sa×a×(1-b)))^(1-b
Période de retour considérée *100 ans*
coefficient de Montana retenus

a : 16,077
b : 0,773
Qf : 0,0428 m³/s
T = 10 min

Calcul du volume utile V en m³ = Sa×((a×T^(1-b))/1000)-60×Qf×T
V = 87 m³

Calcul du temps de vidange Tv = V/Qf*3600
Tv = 1 h

Portion du rond-point du Kruysbellaert à la rue des hirondelles (MP2)

Etat existant

Surface imperméable : 10040 m²
Surface perméable : 2575 m²

Etat projet

Surface imperméable : 10065 m²
Surface perméable : 2550 m²

Gestion des eaux pluviales

Le projet n'imperméabilise pas davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **rejetées sans régulation dans les réseaux existants** sous la RD601.

Secteur du boulevard Corelli (MP3+MP4)

Etat existant

Surface imperméable : 25110 m²
Surface perméable : 10840 m²

Etat projet

Surface imperméable : 23760 m²
Surface perméable : 12190 m²

Gestion des eaux pluviales

Le projet n'imperméabilise pas davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **rejetées sans régulation dans les réseaux existants** sous la RD601.

3.2. RD601 - secteur central

Etat existant

Etat projet

Les bilans de surfaces sont repris en annexes, selon un découpage en tronçons de la RD601 (cf. découpage en annexe).
Chaque tronçon fera l'objet d'un calcul de surface et de volume de rétention, selon la méthode des volumes pour une pluie décennale.

Gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales sur chaque tronçon au Nord et au Sud du canal de Mardyck se fera par une collecte et rétention des eaux de ruissellement dans des noues engazonnées ou plantées situées le long des voiries créées, éventuellement complétée par des tranchées enterrées en matériau drainant de type grave naturelle 20/40 (30% de vide), enroulées dans un film géotextile anti-contaminant.

Le rejet se fera par **infiltration dans le sol** à partir des ouvrages de rétention.

Le découpage des bassins versants est repris en annexe du document.

Dimensions noues types	Dimensions tranchée drainante
▪ Largeur en haut de noue : 1m50 ▪ Largeur en fond de noue : 0m50 ▪ Hauteur utile max : 0m50 ▪ Pente en long moyenne : 0,2%	▪ Largeur max : 1m50 ▪ Hauteur utile max : 1m.
Surfaces de noues et volumes utiles des ouvrages dans le tableau ci-dessous	

Bilan des surfaces par bassin versant - RD601 secteur central

	BV1	Existant	BV2	Existant	BV3	Existant	BV4	Existant	BV5	Existant	BV6	Existant	BV7	Existant	BV8	Existant	BV9	Existant	BV10	Existant	BV11	Existant	BV12	Existant
Surface minérale	0.15	0.153	0.054	0.0295	0.07	0.086	0.065	0.045	0.062		0.1	0.103	0.153	0.168	0.246	0.217	0.119	0.008	0.075	0.118	0.234	0.152	0.178	
Surface espaces verts	0.104	0.125		0.0245	0.093	0.09	0.027	0.053	0.029	0.091	0.045	0.068	0.13	0.132	0.117	0.163	0.064	0.187	0.04	0.007		0.12	0.023	0.216
Surfaces des noues	0.024				0.013		0.006				0.026		0.017		0.017		0.012		0.01		0.038		0.015	
SURFACE TOTALE BV (ha)	0.278	0.278	0.054	0.054	0.176	0.176	0.098	0.098	0.091	0.091	0.171	0.171	0.3	0.3	0.38	0.38	0.195	0.195	0.125	0.125	0.272	0.272	0.216	0.216
Surface minérale coef d'apport 0,9	0.135		0.0486		0.063		0.0585		0.0558		0.09		0.1377		0.2214		0.1071		0.0675		0.2106		0.1602	
Surface espaces verts coef d'apport 0,3	0.0312		0		0.0279		0.0081		0.0087		0.0135		0.039		0.0351		0.0192		0.012		0		0.0069	
Surfaces des noues coef d'apport 1	0.024		0		0.013		0.006		0		0.026		0.017		0.017		0.012		0.01		0.038		0.015	
SURFACE ACTIVE TOTALE BV (ha)	0.1902		0.0486		0.1039		0.0726		0.0645		0.1295		0.1937		0.2735		0.1383		0.0895		0.2486		0.1821	
Volume de rétention (méthode des pluies 100 ans)	71 m³		63 m³				30 m³		avec BV7 et BV8		44 m³		235 m³				57 m³		35 m³		89 m³		76 m³	

en jaune = projet

Bilan des surfaces par bassin versant - RD601 secteur central

	BV13	Existant	BV14	Existant	BV15	Existant	BV16	Existant	BV17	Existant	BV18	Existant	BV19	Existant	BV20	Existant	BV21	Existant	BV22	Existant	BV23	Existant	BV24	Existant
Surface minérale	0.06	0.128	0.262	0.172	0.096		0.053	0.125	0.257	0.181	0.048		0.037	0.09	0.178	0.183	0.094		0.064	0.083	0.19	0.146	0.128	
Surface espaces verts	0.053			0.134	0.098	0.209	0.057			0.121	0.09	0.147	0.044		0.06	0.077	0.042	0.144	0.024	0.011		0.067	0.117	0.263
Surfaces des noues	0.015		0.044		0.015		0.015		0.045		0.009		0.009		0.022		0.008		0.006		0.023		0.018	
SURFACE TOTALE BV (ha)	0.128	0.128	0.306	0.306	0.209	0.209	0.125	0.125	0.302	0.302	0.147	0.147	0.09	0.09	0.26	0.26	0.144	0.144	0.094	0.094	0.213	0.213	0.263	0.263
Surface minérale coef d'apport 0,9	0.054		0.2358		0.0864		0.0477		0.2313		0.0432		0.0333		0.1602		0.0846		0.0576		0.171		0.1152	
Surface espaces verts coef d'apport 0,3	0.0159		0		0.0294		0.0171		0		0.027		0.0132		0.018		0.0126		0.0072		0		0.0351	
Surfaces des noues coef d'apport 1	0.015		0.044		0.015		0.015		0.045		0.009		0.009		0.022		0.008		0.006		0.023		0.018	
SURFACE ACTIVE TOTALE BV (ha)	0.0849		0.2798		0.1308		0.0798		0.2763		0.0792		0.0555		0.2002		0.1052		0.0708		0.194		0.1683	
Volume de rétention (méthode des pluies 100 ans)	29 m³		100 m³		50 m³		27 m³		98 m³		31 m³		20 m³		78 m³		45 m³		29 m³		74 m³		66 m³	

en jaune = projet

Bilan des surfaces par bassin versant - RD601 secteur central

	BV25	Existant	BV26	Existant	BV27	Existant	BV28	Existant	BV29	Existant	BV30	Existant	BV31	Existant	BV32	Existant	BV33	Existant	BV34	Existant	BV35	Existant	BV36	Existant
Surface minérale	0.07	0.1225	0.208	0.166	0.071	0.061	0.1	0.058	0.067		0.047	0.052	0.125	0.038	0.07		0.039	0.08	0.191	0.059	0.199		0.109	0.204
Surface espaces verts	0.067	0.0325	0.053	0.148	0.13	0.152	0.053	0.105	0.014	0.083	0.008	0.005		0.098	0.069	0.149	0.043	0.012		0.16	0.153	0.38	0.107	0.04
Surfaces des noues	0.018		0.053		0.012		0.01		0.002		0.002		0.011		0.01		0.01		0.028		0.028		0.028	
SURFACE TOTALE BV (ha)	0.155	0.155	0.314	0.314	0.213	0.213	0.163	0.163	0.083	0.083	0.057	0.057	0.136	0.136	0.149	0.149	0.092	0.092	0.219	0.219	0.38	0.38	0.244	0.244
Surface minérale coef d'apport 0,9	0.063		0.1872		0.0639		0.09		0.0603		0.0423		0.1125		0.063		0.0351		0.1719		0.1791		0.0981	
Surface espaces verts coef d'apport 0,3	0.0201		0.0159		0.039		0.0159		0.0042		0.0024		0		0.0207		0.0129		0		0.0459		0.0321	
Surfaces des noues coef d'apport 1	0.018		0.053		0.012		0.01		0.002		0.002		0.011		0.01		0.01		0.028		0.028		0.028	
SURFACE ACTIVE TOTALE BV (ha)	0.1011		0.2561		0.1149		0.1159		0.0665		0.0467		0.1235		0.0937		0.058		0.1999		0.253		0.1582	
Volume de rétention (méthode des pluies 100 ans)	35 m³		85 m³		avec BV29 et BV30		48 m³		93 m³				50 m³		37 m³		20 m³		73 m³		98 m³		55 m³	

en jaune = projet

Bilan des surfaces par bassin versant - RD601 secteur central

	BV37	Existant	BV38	Existant	BV39	Existant	BV40	Existant	BV41	Existant	BV42	Existant	BV43	Existant	BV44	Existant	BV45	Existant	BV46	Existant
Surface minérale	0.345	0.21	0.208	0.014	0.139	0.232	0.494	0.244	0.066		0.035	0.149	0.114	0.094	0.072	0.046	0.03	0.115	0.118	0.108
Surface espaces verts	0.05	0.345	0.155	0.372	0.085	0.014	0.131	0.456	0.11	0.186	0.179	0.075	0.089	0.135	0.576	0.612	0.115	0.038	0.095	0.129
Surfaces des noues	0.16		0.023		0.022		0.075		0.01		0.01		0.026		0.01		0.008		0.024	
SURFACE TOTALE BV (ha)	0.555	0.555	0.386	0.386	0.246	0.246	0.7	0.7	0.186	0.186	0.224	0.224	0.229	0.229	0.658	0.658	0.153	0.153	0.237	0.237
Surface minérale coef d'apport 0,9	0.3105		0.1872		0.1251		0.4446		0.0594		0.0315		0.1026		0.0648		0.027		0.1062	
Surface espaces verts coef d'apport 0,3	0.015		0.0465		0.0255		0.0393		0.033		0.0537		0.0267		0.1728		0.0345		0.0285	
Surfaces des noues coef d'apport 1	0.16		0.023		0.022		0.075		0.01		0.01		0.026		0.01		0.008		0.024	
SURFACE ACTIVE TOTALE BV (ha)	0.4855		0.2567		0.1726		0.5589		0.1024		0.0952		0.1553		0.2476		0.0695		0.1587	
Volume de rétention (méthode des pluies 100 ans)	145 m³		105 m³		65 m³		207 m³		41 m³		37 m³		55 m³		101 m³		27 m³		57 m³	

	TOTAL projet	TOTAL existant
Surface minérale	5.89	4.24
Surface espaces verts	3.539	6.176
Surfaces des noues	0.987	0
SURFACE TOTALE BV (ha)	10.416	10.416
Surface minérale coef d'apport 0,9	5.301	3.816
Surface espaces verts coef d'apport 0,3	1.0617	1.8528
Surfaces des noues coef d'apport 1	0.987	0
SURFACE ACTIVE TOTALE BV (ha)	7.3497	5.6688

en jaune = projet

3.3. RD601 – secteur Est

Etat existant

Surface imperméable : 15100 m²
Surface perméable : 840 m²

Etat projet

Surface imperméable : 15705 m²
Surface perméable : 235 m²

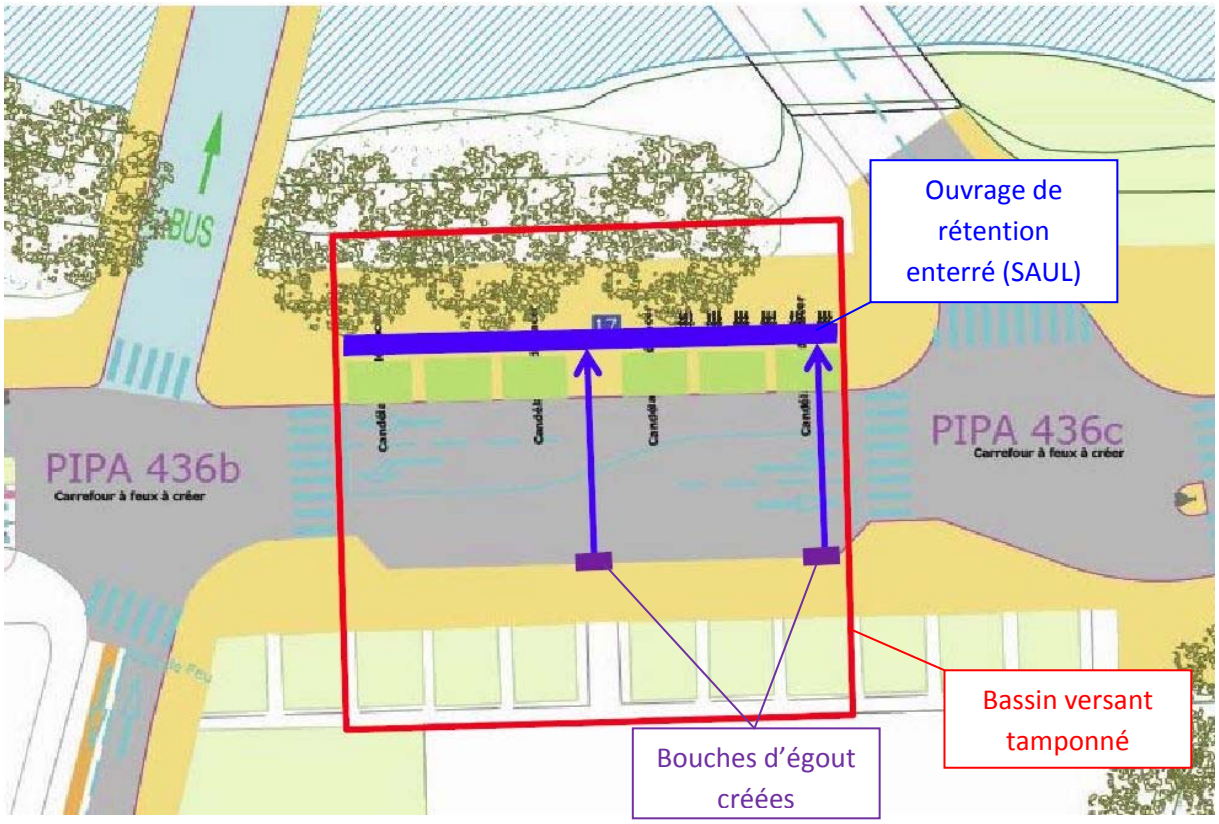
⇨ **Surface imperméable créée par le projet : 605 m²**

Gestion des eaux pluviales

Le projet imperméabilise davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **tamponnées et rejetées à débit régulé dans les réseaux existants**.

Le bassin versant tamponné se situe au niveau de la place Vauban et comprend de la chaussée, des quais et quelques zones d'espace vert.

Les ouvrages de rétention seront de type structure alvéolaire ultra-légère (SAUL) à fort taux de vide (95%). Ils se situeront sous les emprises de quais ou de trottoirs, hors de l'emprise de la voie bus.



Bassin versant tamponné	Dimensions SAUL
▪ Superficie totale : 1200 m² ▪ Surface imperméable (voirie + noue de rétention) : **1110 m²** ▪ Rappel de la surface imperméable supplémentaire créée par le projet : **605 m²**	▪ Surface horizontale : 45 m² ▪ Hauteur utile moyenne : 0m60 ▪ **Volume utile mini : 25 m³**

Ces dimensions pourront être adaptées en fonction des contraintes locales réelles du site (encombrement du sol et du sous-sol).

Note de calcul de pré-dimensionnement du volume de rétention

RD601 secteur Est

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des volumes
Débit de fuite de l'ouvrage limité à : 1,0 l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface	**Coef. d'apport**	**Surface Active**
voirie	***0,111***	***0,90***	0,100
espace vert	***0,009***	***0,30***	0,003
TOTAUX (Ha)	**0,120**	**0,86**	**0,103**

	CALCUL DU VOLUME DE RETENTION	
	Formule	**Résultat 10 ans**
Surface Totale (St)		0,12
Coefficient d'apport (Ca)		0,86
Surface active (Sa)	St*Ca	**0,10**
Débit de fuite en m^3/s (Q)		***0,001***
Débit surfacique en m3/s.m²	360 * Q /Sa	3,51
Capacité spécifique de stockage H	Abaque	**24,3**
Volume en m^3 (V)	10*dH*Sa	**25**
Temps de vidange en heures	V/(3600xQ)	6,94

Le calcul a été effectué selon la méthode dite des volumes préconisée dans l'instruction technique de 1977. L'abaque utilisé pour le calcul de DeltaH est l'Abaque n°5 et 5bis, Ab7- " Evaluation de la capacité spécifique de stockage des bassins de retenue".
Les résultats peuvent être extrapolés pour d'autres occurences de pluies en utilisant les coefficients donnés par l'Abaque n°6 (référence: pluie décennale)
Temps de vidange calculé après remplissage total de l'ouvrage et fin des apports.

3.4. Avenue de Petite-Synthe (rond-point des Masques)

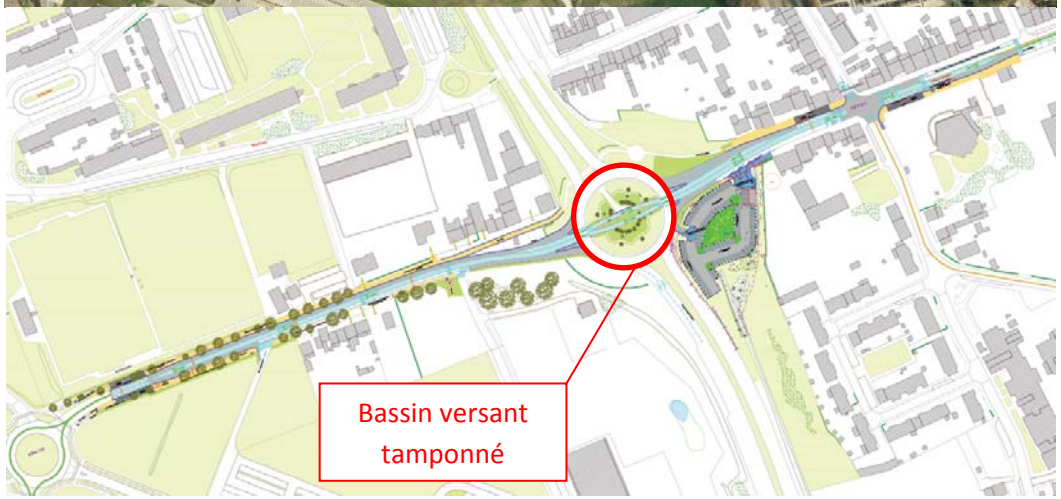
Etat existant

Surface imperméable : 11530 m²
Surface perméable : 1800 m²

Etat projet

Surface imperméable : 12615m²
Surface perméable : 715 m²

⇨ **Surface imperméable créée par le projet : 1085 m²**

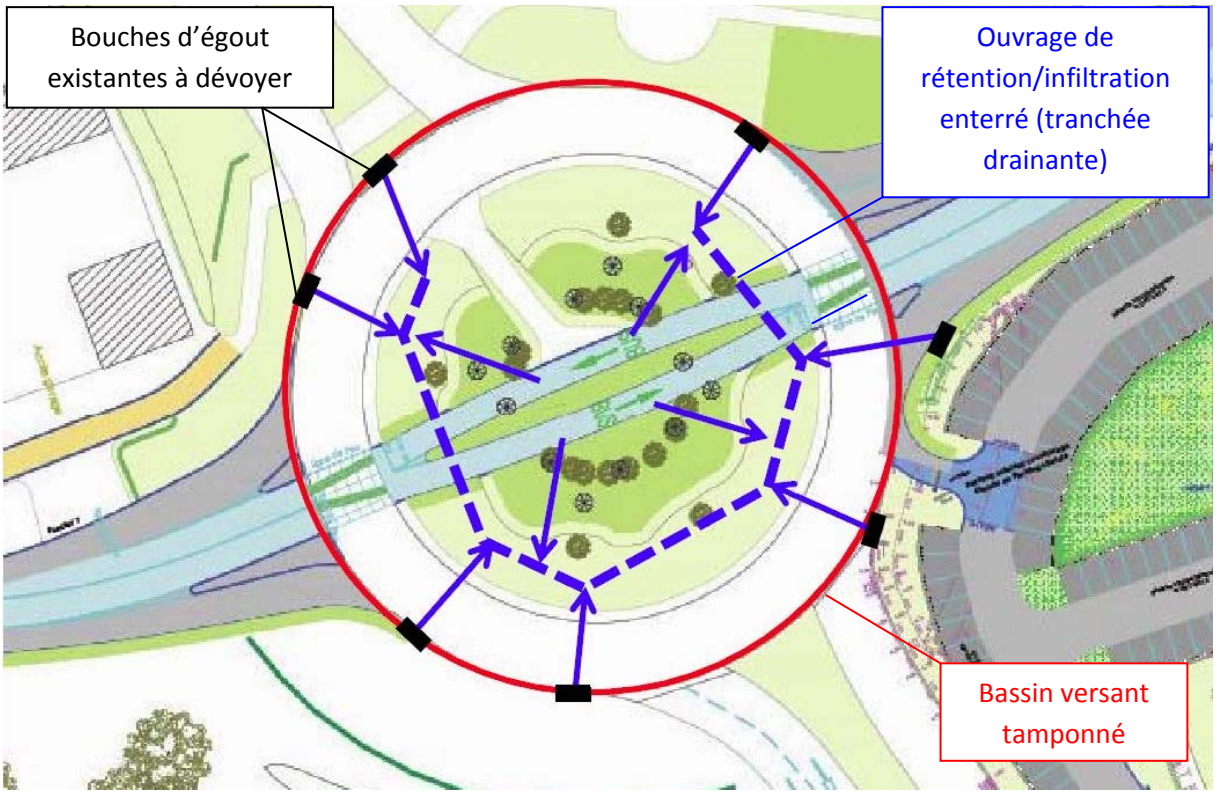


Gestion des eaux pluviales

Le projet imperméabilise davantage l'emprise, en majeure partie au niveau du carrefour giratoire dont les branches sont élargies et qui est traversé par la future voie bus. Les eaux de ruissellement seront donc **tamponnées et infiltrées dans le sol.**

Le bassin versant tamponné comprend l'anneau du giratoire et la future voie bus à l'intérieur de l'anneau. Les bouches d'égout existantes sur le fil d'eau extérieur de l'anneau, qui se raccorde aujourd'hui sur les réseaux de la RD625 et de l'avenue de Petite-Synthe seront reprises puis dévoyées vers un ouvrage de rétention situé sous le terre-plein central du rond-point.

L'ouvrage de rétention sera enterré sous les espaces verts comme tranchées drainantes ou massifs drainants en matériaux poreux de type grave non traitée 20/40 (30% de vide au moins), entourée d'un géotextile anti-contaminant. Ces ouvrages seront traversés par des drains de diffusion en PVC relié aux bouches d'égout.



Bassin versant tamponné	Dimensions tranchées/massifs drainants
▪ Superficie totale : 4050 m² ▪ Surface imperméable (anneau + voie bus) : **2500 m²** ▪ Rappel de la surface imperméable supplémentaire créée par le projet : **1085 m²**	▪ Surface horizontale totale : 200 m² ▪ Hauteur utile moyenne : 1m ▪ **Volume utile : 64 m³**

Ces dimensions pourront être adaptées en fonction des contraintes locales réelles du site (encombrement du sol et du sous-sol).

Note de calcul de pré-dimensionnement du volume de rétention

Avenue de Petite-Synthe

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des pluie
infltration totale des eau:

surface d'infiltration (tranchées drainantes)	200	m²
perméabilité du sol :	9,50E-05	m/s
débit d'infiltration correspondant	19	l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface (ha)	Coef. d'apport	Surface Active (ha)
voirie	*0,250*	*0,90*	0,225
espace vert	*0,155*	*0,30*	0,047
TOTAUX (Ha)	**0,405**	**0,670**	**0,272**

Calcul du temps de remplissage
Période de retour considérée
coefficient de Montana retenus

T en minutes =((60000*Qf)/(Sa×a×(1-b)))^(1-b

100 ans

a : 16,077
b : 0,773
Qf : 0,0190 m³/s
T = 16 min

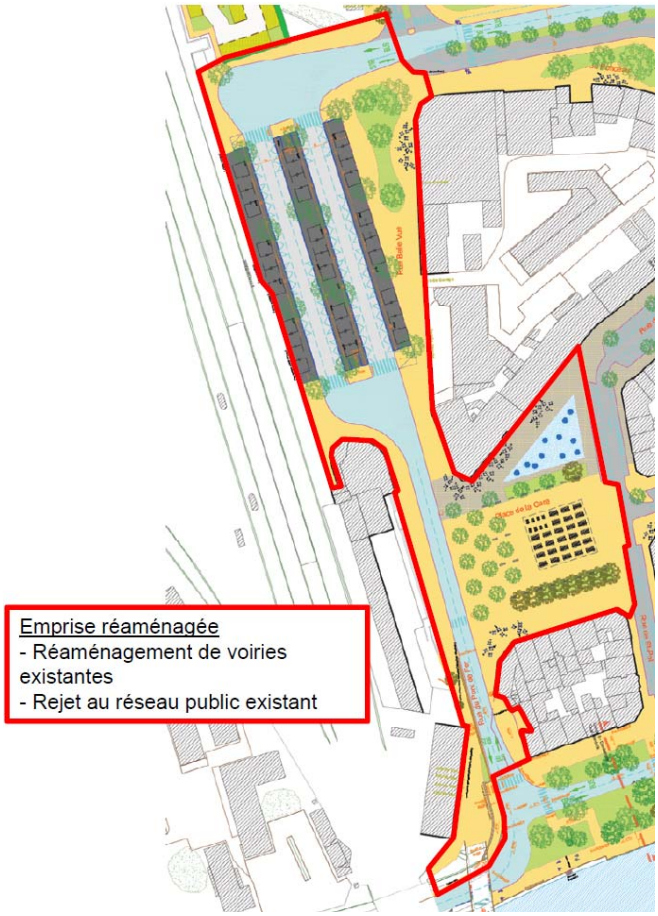
Calcul du volume utile
V = 64 m³

V en m³ = Sa×((a×T^(1-b))/1000)-60×Qf×T

Calcul du temps de vidange
Tv = 1 h

Tv = V/Qf*3600

3.5. Secteur de la gare de Dunkerque



Etat existant

Surface imperméable : 15960 m²
Surface perméable : 620 m²

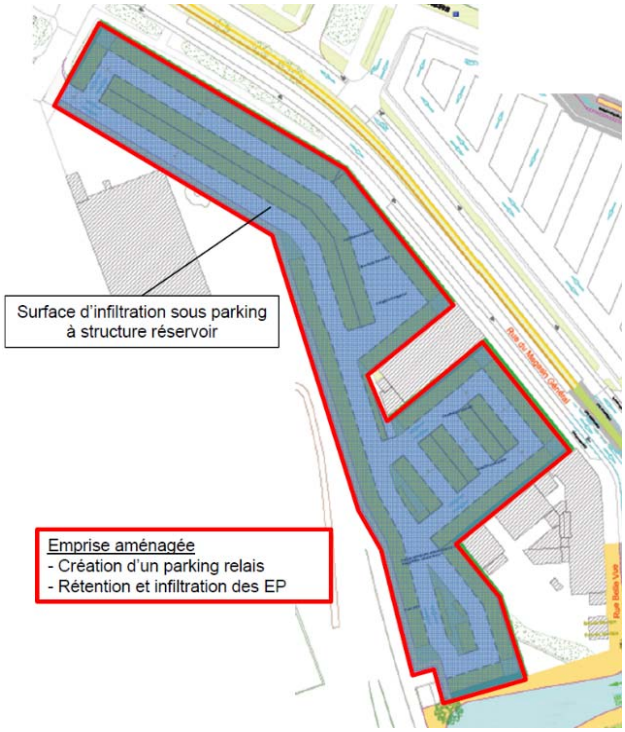
Etat projet

Surface imperméable : 15820 m²
Surface perméable : 760 m²

Gestion des eaux pluviales

Le projet n'imperméabilise pas davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **rejetées sans régulation dans les réseaux existants** sous cette emprise.

3.6. Parking relais de la gare



Etat existant

Surface imperméable : 4930 m²
Surface perméable : 4160 m²

Etat projet

Surface imperméable : 4420 m²
Surface perméable : 4670 m²
(principalement des surfaces de mélange terre/pierre engazonnées)

Gestion des eaux pluviales

Le fonctionnement hydraulique du parking créé sera indépendant des aménagements de la gare au Sud. Les eaux de ruissellement du parking seront **tamponnées et infiltrées dans le sol** grâce à un ouvrage enterré de type structure de chaussée réservoir sous le parking.

La couche de forme de voirie sera ainsi réalisée en matériaux poreux, de type grave non traitée 20/60 entourée par un géotextile anti-contaminant. Pour une infiltration des eaux de ruissellement au niveau des places en mélange terre-pierre, une structure intégralement poreuse sera prévue.

Bassin versant tamponné	Dimensions structure réservoir
▪ Superficie totale : 9090 m² ▪ Surface imperméable (voirie imperméable) : **4420 m²**	▪ Surface horizontale : 4330 m^2 ▪ Epaisseur mini de matériau drainant pour stockage en fond de chaussée : 0m20 ▪ Volume utile mini : 121 m^3

Note de calcul de pré-dimensionnement du volume de rétention

Parking relais de la gare

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des pluie
infltration totale des eau:

surface d'infiltration (parking terre/pierre)	4330	m²
perméabilité du sol :	1,10E-05	m/s
débit d'infiltration correspondant	48	l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface (ha)	Coef. d'apport	Surface Active (ha)
voirie en enrobés	*0,442*	*0,90*	0,398
voirie en mélange terre/pierre	*0,433*	*0,30*	0,130
espace vert	*0,034*	*0,30*	0,010
TOTAUX (Ha)	**0,909**	**0,592**	**0,538**

Calcul du temps de remplissage T en minutes =((60000*Qf)/(Sa×a×(1-b)))^(1-b
Période de retour considérée *100 ans*
coefficient de Montana retenus

a : 16,077
b : 0,773
Qf : 0,0476 m³/s
T = 12 min

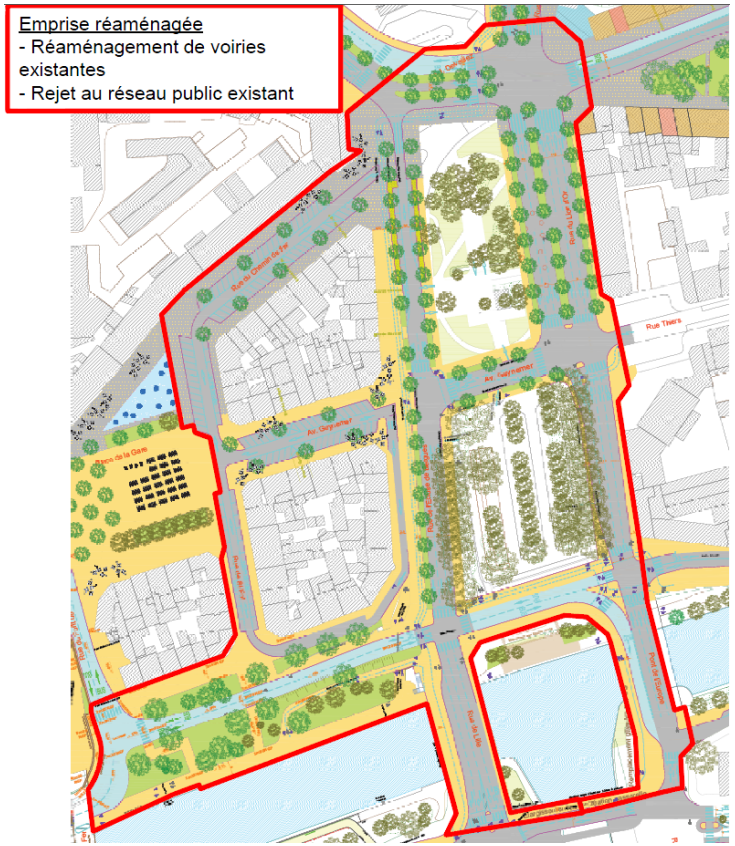
Calcul du volume utile V en m³ = Sa×((a×T^(1-b))/1000)-60×Qf×T
V = 118 m³

Calcul du temps de vidange Tv = V/Qf*3600
Tv = 1 h

3.7. Carrefour Guynemer Europe

Etat existant

Surface imperméable : 25030 m²
Surface perméable : 2290 m²



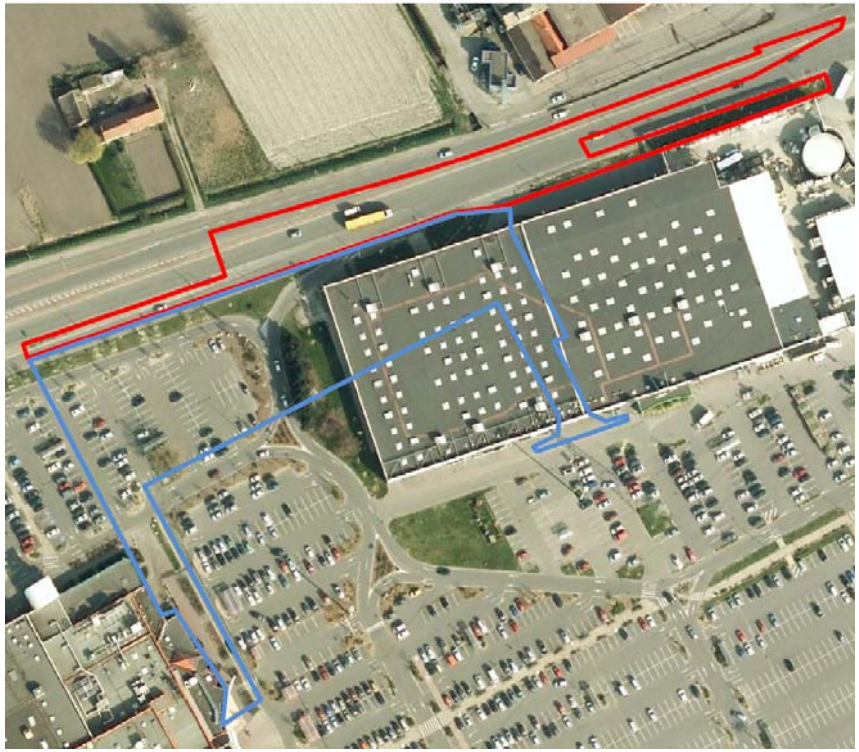
Etat projet

Surface imperméable : 24180 m²
Surface perméable : 3140 m²

Gestion des eaux pluviales

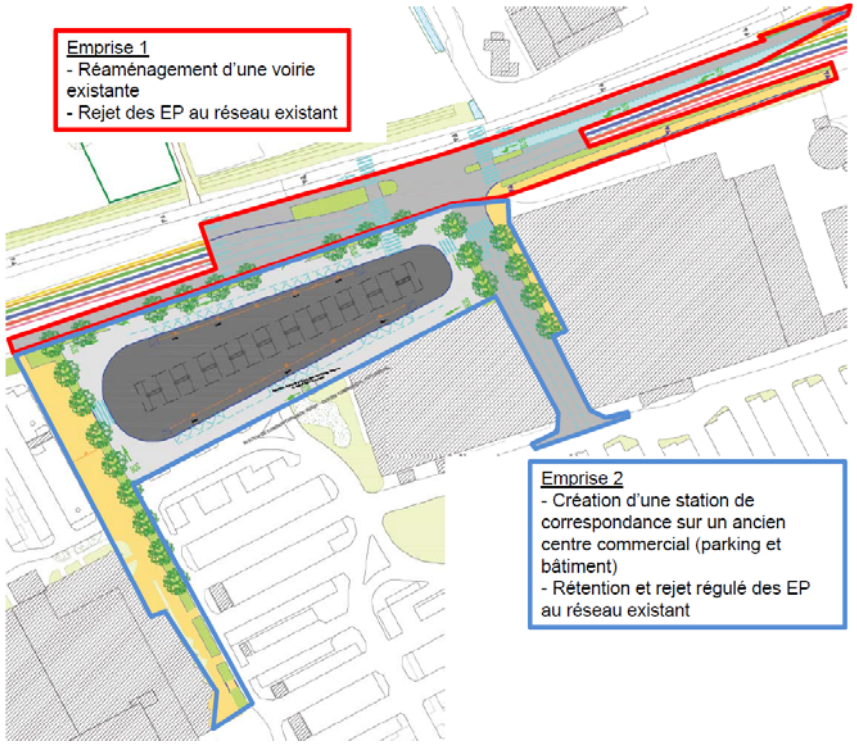
Le projet n'imperméabilise pas davantage l'emprise. Les eaux de ruissellement seront donc **rejetées sans régulation ni rétention dans les réseaux d'assainissement existants** sous les voiries.

3.8. Station de correspondance Ouest



Etat existant

Emprise 1
Surface imperméable : 3520 m²
Surface perméable : 390 m²
Emprise 2
Surface imperméable : 7650 m²
Surface perméable : 1470 m²



Etat projet

Emprise 1
Surface imperméable : 3500 m²
Surface perméable : 410 m²
Emprise 2
Surface imperméable : 8290 m²
Surface perméable : 830 m²

⇨ **Surface imperméable supplémentaire créée par le projet : 620 m²**

Gestion des eaux pluviales

Nous distinguons deux emprises :

- Emprise 1 : emprise de la voirie existante réaménagée (RD601)
  Le projet n'imperméabilise pas davantage cette emprise. Les EP de ce bassin versant seront donc **rejetées au réseau existant sous la RD, sans régulation ni rétention**.
- Emprise 2 : emprise de la station créée (quais, chaussées, trottoirs)
  Le projet imperméabilise davantage l'emprise. Les EP de ce bassin versant seront donc **tamponnées et infiltrées dans le sol**.
  L'ouvrage de rétention sera enterré sous le futur quai. Il pourra être réalisé sous forme de chaussée à structure réservoir en matériaux poreux (de type grave non traitée 20/60 à 30% de vide au moins), ou sous forme de structure à fort taux de vide de type structure alvéolaire ultra-légère (95%). Le volume de rétention nécessaire dépendra de la surface infiltrante en fond d'ouvrage.

Bassin versant tamponné	Dimensions structure réservoir
▪ Superficie totale : 9120 m² ▪ Surface imperméable (quai, voirie, trottoirs) : **8290 m²** ▪ Rappel de la surface imperméable supplémentaire créée par le projet : **620 m²**	▪ Surface horizontale infiltrante : 2300 m² ▪ Epaisseur mini de matériaux drainant (30% de vide) en fond de structure : 0m35 ▪ **Volume utile mini : 232 m³**

Pré-dimensionnement du volume de rétention

Station de correspondance Ouest - emprise 2

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des pluie
infiltration totale des eau:

surface d'infiltration (structure réservoir)	2300	m²
perméabilité du sol :	1,00E-05	m/s
débit d'infiltration correspondant	23	l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface (ha)	Coef. d'apport	Surface Active (ha)
voirie	*0,829*	*0,90*	0,746
espace vert	*0,083*	*0,30*	0,025
TOTAUX (Ha)	**0,912**	**0,845**	**0,771**

Calcul du temps de remplissage — T en minutes =((60000*Qf)/(Sa×a×(1-b)))^(1-b
Période de retour considérée — *100 ans*
coefficient de Montana retenus

a :	16,077
b :	0,773
Qf :	0,0230 m³/s
T =	**49 min**

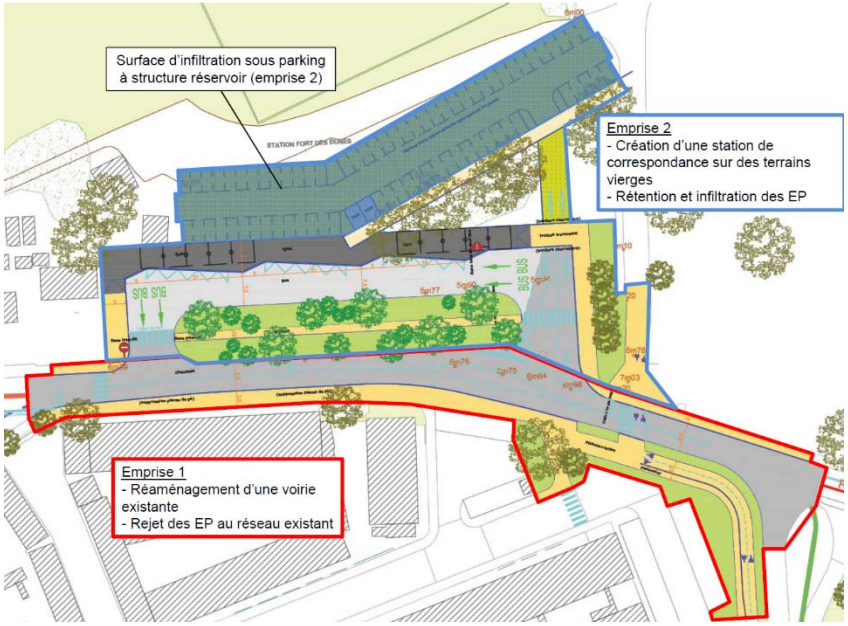
Calcul du volume utile — V en m³ = Sa×((a×T^(1-b))/1000)-60×Qf×T
V = 232 m³

Calcul du temps de vidange — Tv = V/Qf*3600
Tv = 3 h

3.9. Station de correspondance Est

Etat existant

Emprise 1
Surface imperméable : 2400 m²
Surface perméable : 430 m²
Emprise 2
Surface imperméable : 350 m²
Surface perméable : 5240 m²



Etat projet

Emprise 1
Surface imperméable : 2380 m²
Surface perméable : 450 m²
Emprise 2
Surface imperméable : 3020 m²
Surface perméable : 2570 m²
⇨ **Surface imperméable créée par le projet : 2770 m²**

Gestion des eaux pluviales

Nous distinguons deux emprises :

- Emprise 1 : emprise de la voirie existante réaménagée au Sud (RD60)
  Le projet n'imperméabilise pas davantage cette emprise. Les EP de ce bassin versant seront donc **rejetées au réseau existant sous la RD, sans régulation ni rétention**.
- Emprise 2 : emprise de la station créée (quais, stationnements)

Le projet imperméabilise davantage l'emprise. Les EP de ce bassin versant seront donc **tamponnées et infiltrées dans le sol** grâce à un ouvrage enterré de type structure de chaussée réservoir, situé sous le futur espace de stationnement. Tout ou partie de l'épaisseur de couche de forme de voirie sera ainsi réalisée en matériaux poreux, de type grave non traitée 20/60 entourée par un géotextile anti-contaminant.

Bassin versant tamponné	Dimensions structure réservoir
▪ Superficie totale : 5590 m² ▪ Surface imperméable (quai, voirie, trottoirs) : **3020 m²** ▪ Rappel de la surface imperméable supplémentaire créée par le projet : **2770 m²**	▪ Surface horizontale infiltrante : 1660 m² (surface de parking) ▪ Epaisseur mini de matériau drainant (30% de vide) en fond de structure : 0m20 ▪ **Volume utile mini : 71 m³**

Note de calcul de pré-dimensionnement du volume de rétention

Station de correspondance Est - emprise 2

Hypothèses : Calcul effectué selon la méthode des pluie

infiltration totale des eau:

surface d'infiltration (parking terre/pierre)	1600	m²
perméabilité du sol :	2,50E-05	m/s
débit d'infiltration correspondant	40	l/s

	CALCUL DE LA SURFACE ACTIVE		
	Surface (ha)	Coef. d'apport	Surface Active (ha)
voirie en enrobés	*0,302*	*0,90*	0,272
voirie en mélange terre/pierre	*0,160*	*0,30*	0,048
espace vert	*0,097*	*0,30*	0,029
TOTAUX (Ha)	**0,559**	**0,624**	**0,349**

Calcul du temps de remplissage — T en minutes =((60000*Qf)/(Sa×a×(1-b)))^(1-b

Période de retour considérée — *100 ans*

coefficient de Montana retenus

a : 16,077

b : 0,773

Qf : 0,0400 m³/s

T = 9 min

Calcul du volume utile — V en m³ = Sa×((a×T^(1-b))/1000)-60×Qf×T

V = 71 m³

Calcul du temps de vidange — Tv = V/Qf*3600

Tv = 0 h

4. Annexes

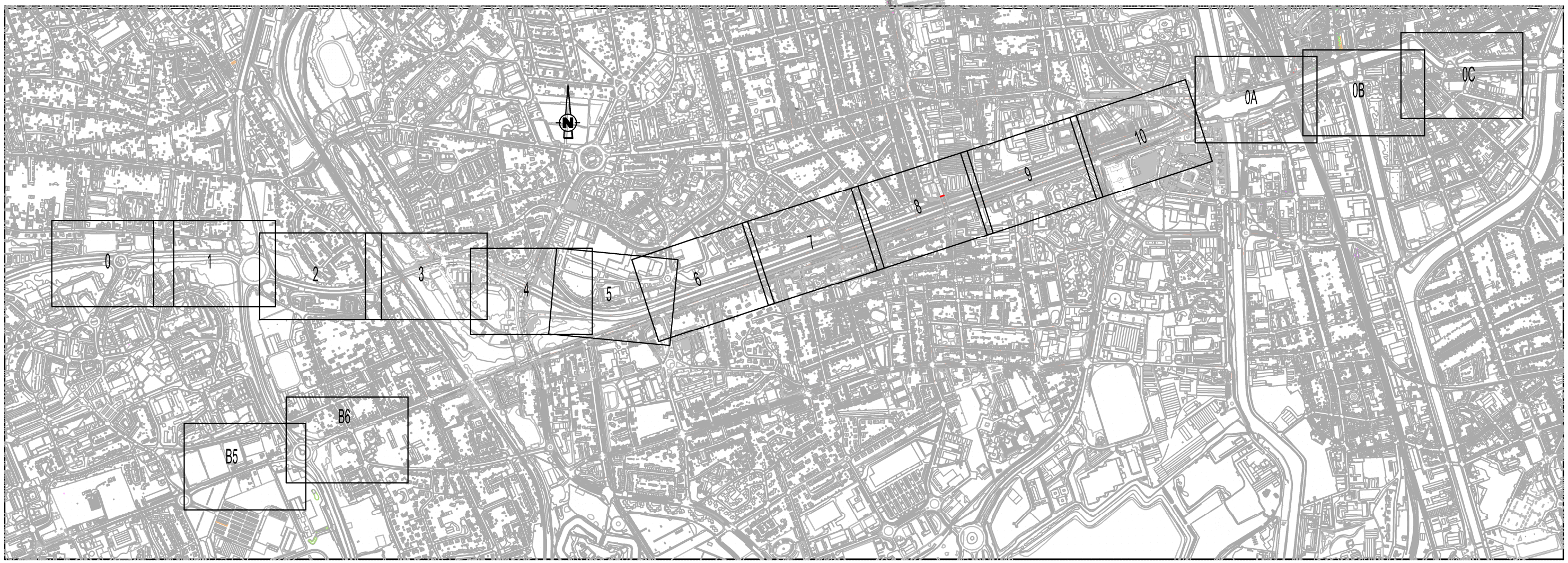
4.1. Plans de comparaison de surfaces imperméabilisées existant/projet

- RD601 secteur Ouest (MP0 à MP4 – repères différents de ceux du secteur central)
- RD601 secteur central (MP5 à MP10)
- RD601 secteur Est (MP0A à MP0C)
- Avenue de Petite Synthe (MPB5 et MPB6)
- Secteur place de la gare
- Parking relais de la gare
- Secteur place Guynemer Europe
- Station de correspondance Est
- Station de correspondance Ouest

4.2. Annexes : découpage en bassins versants du secteur central RD601 (MP5 à MP10)

4.3. Annexes : rapport d'étude de perméabilité du sol

Encartage



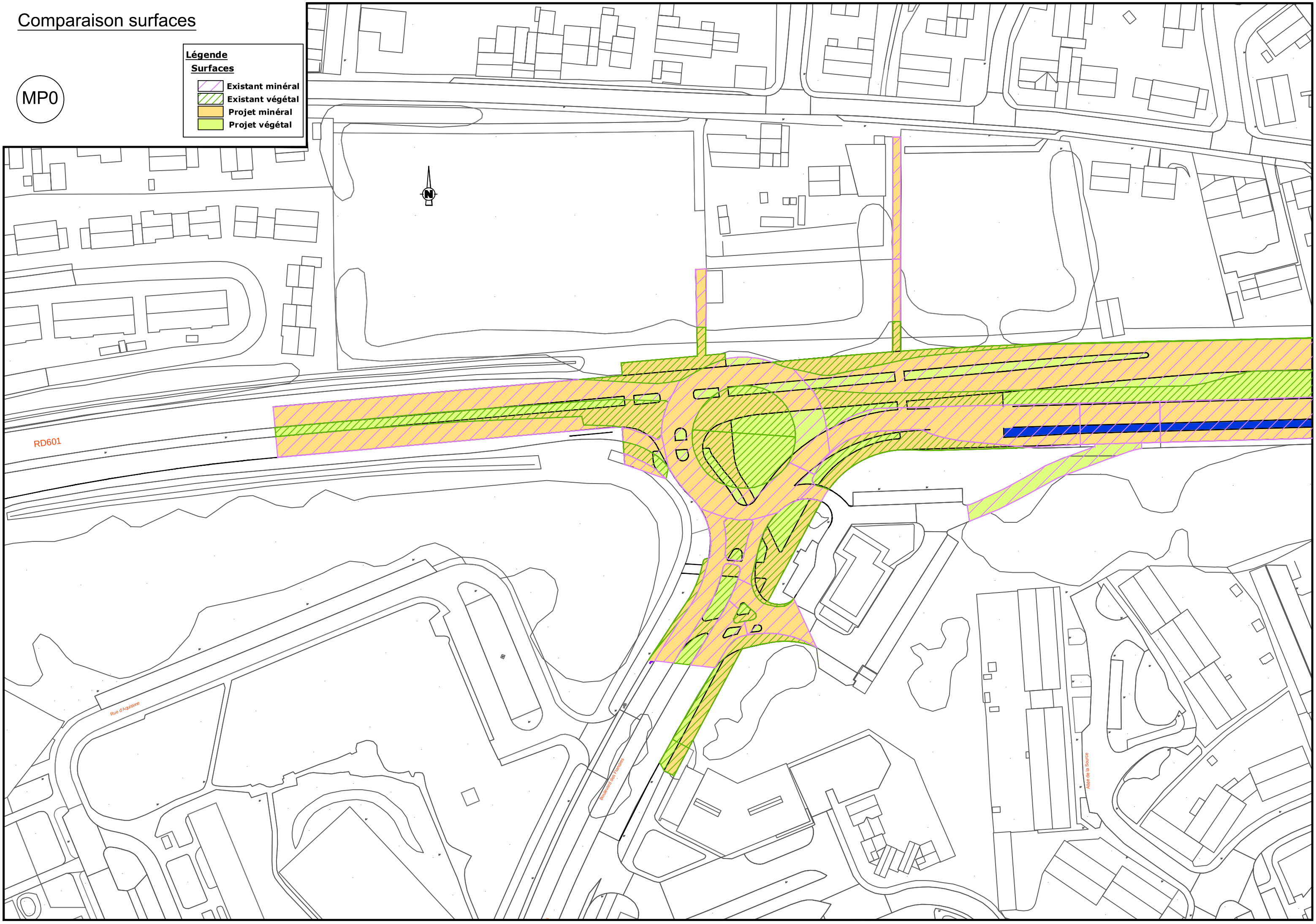
Comparaison surfaces

MP0

Légende

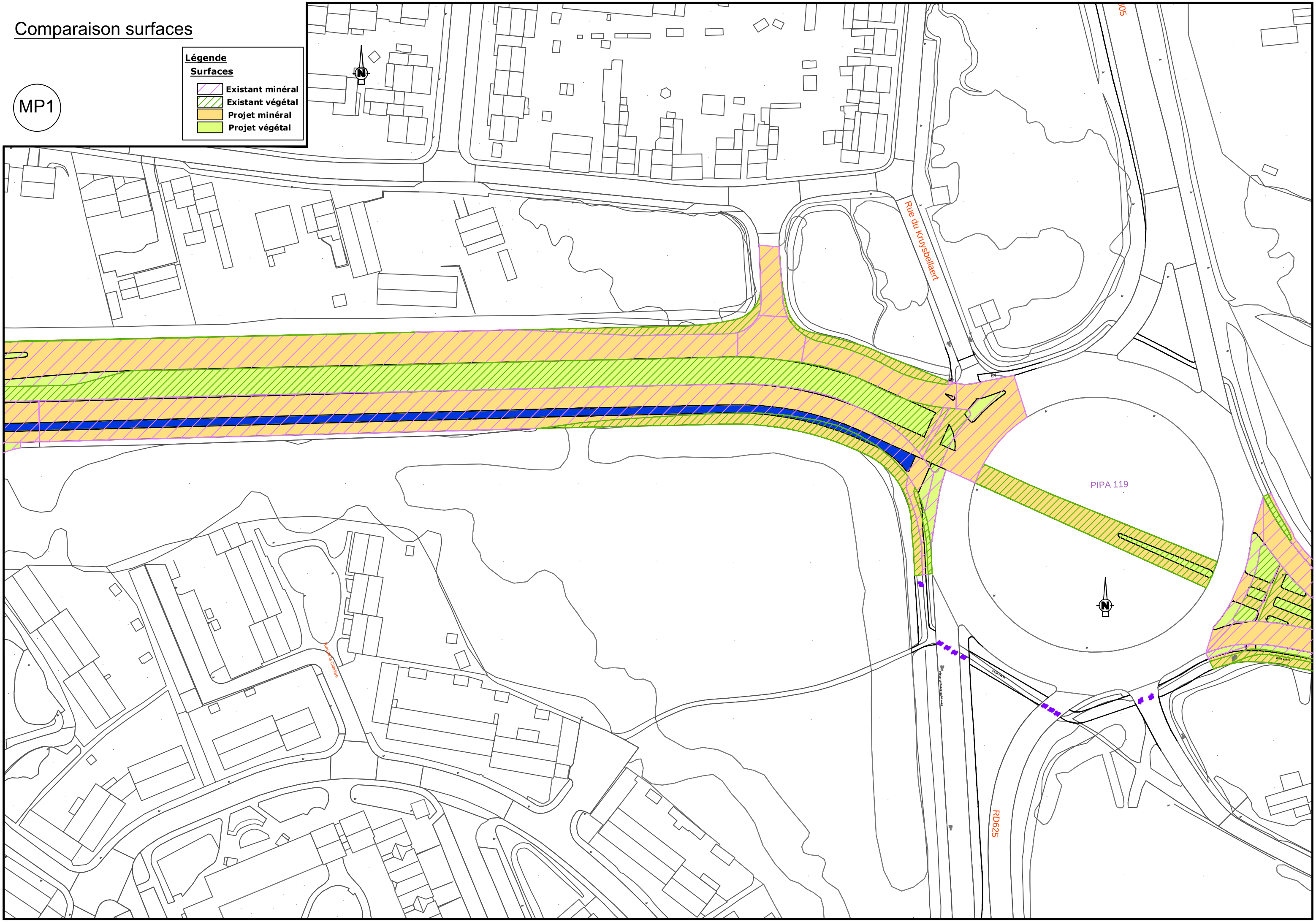
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



Comparaison surfaces

MP1



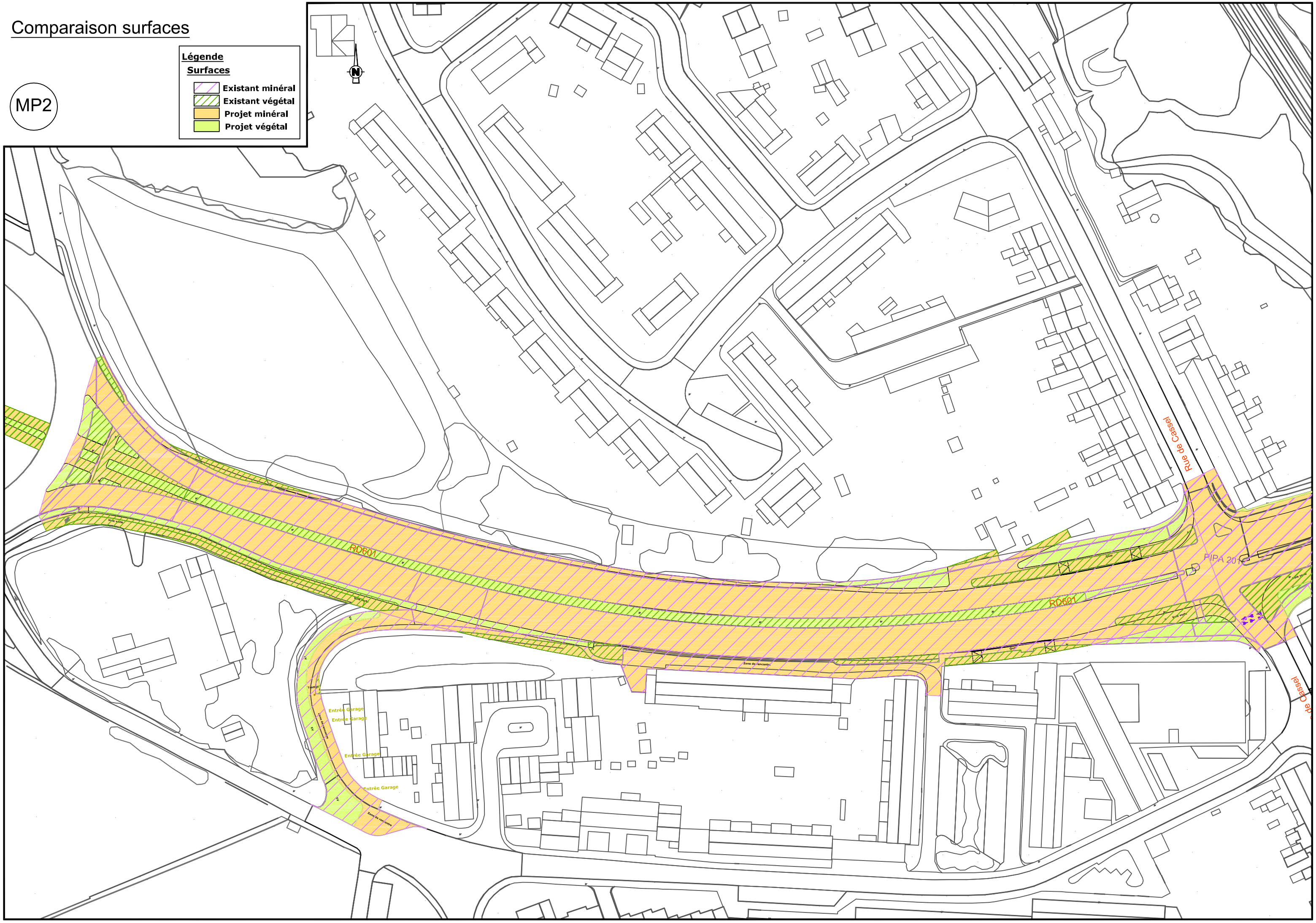
Comparaison surfaces

MP2

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



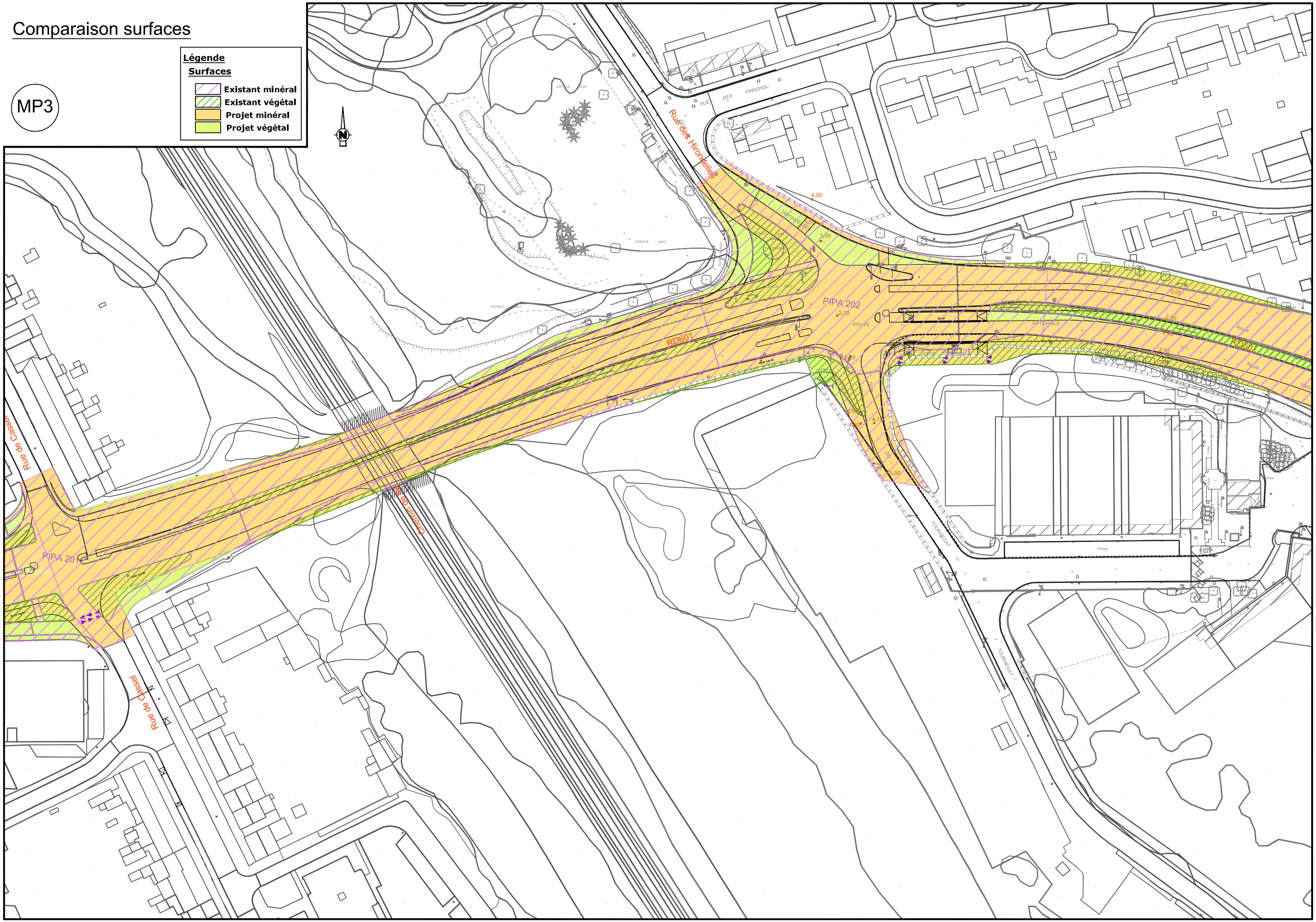
Comparaison surfaces

MP3

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



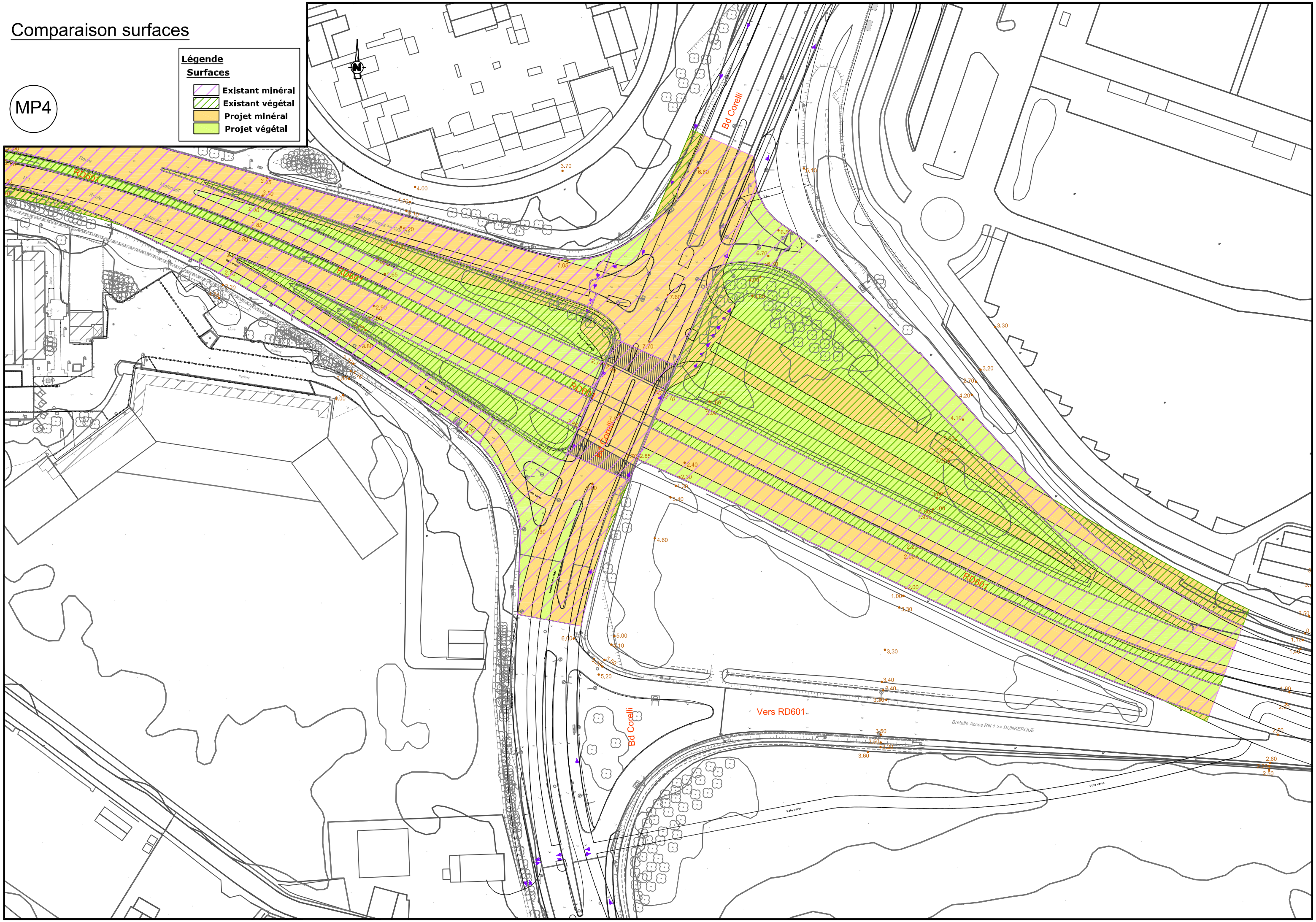
Comparaison surfaces

MP4

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal

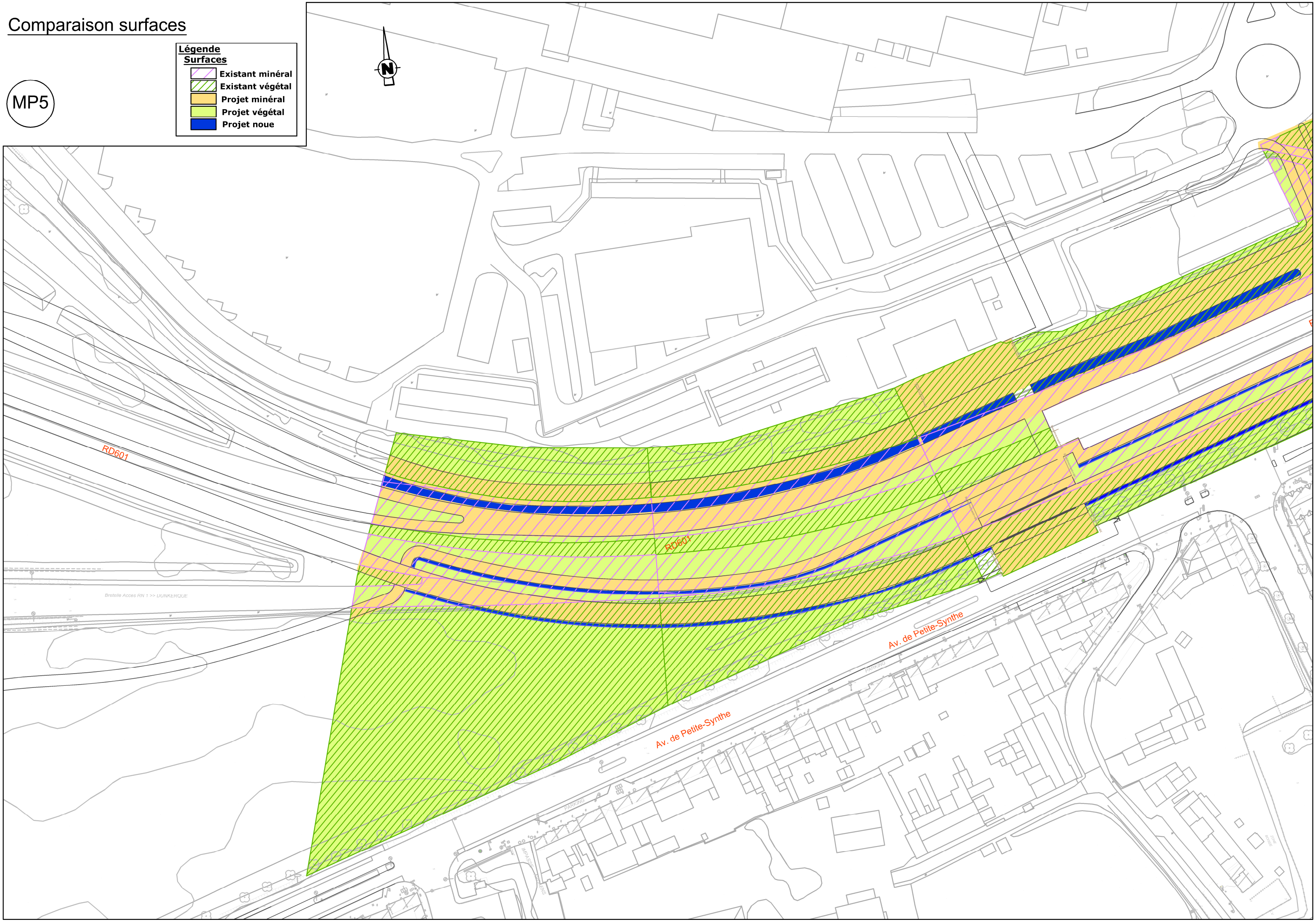


Comparaison surfaces

MP5

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue

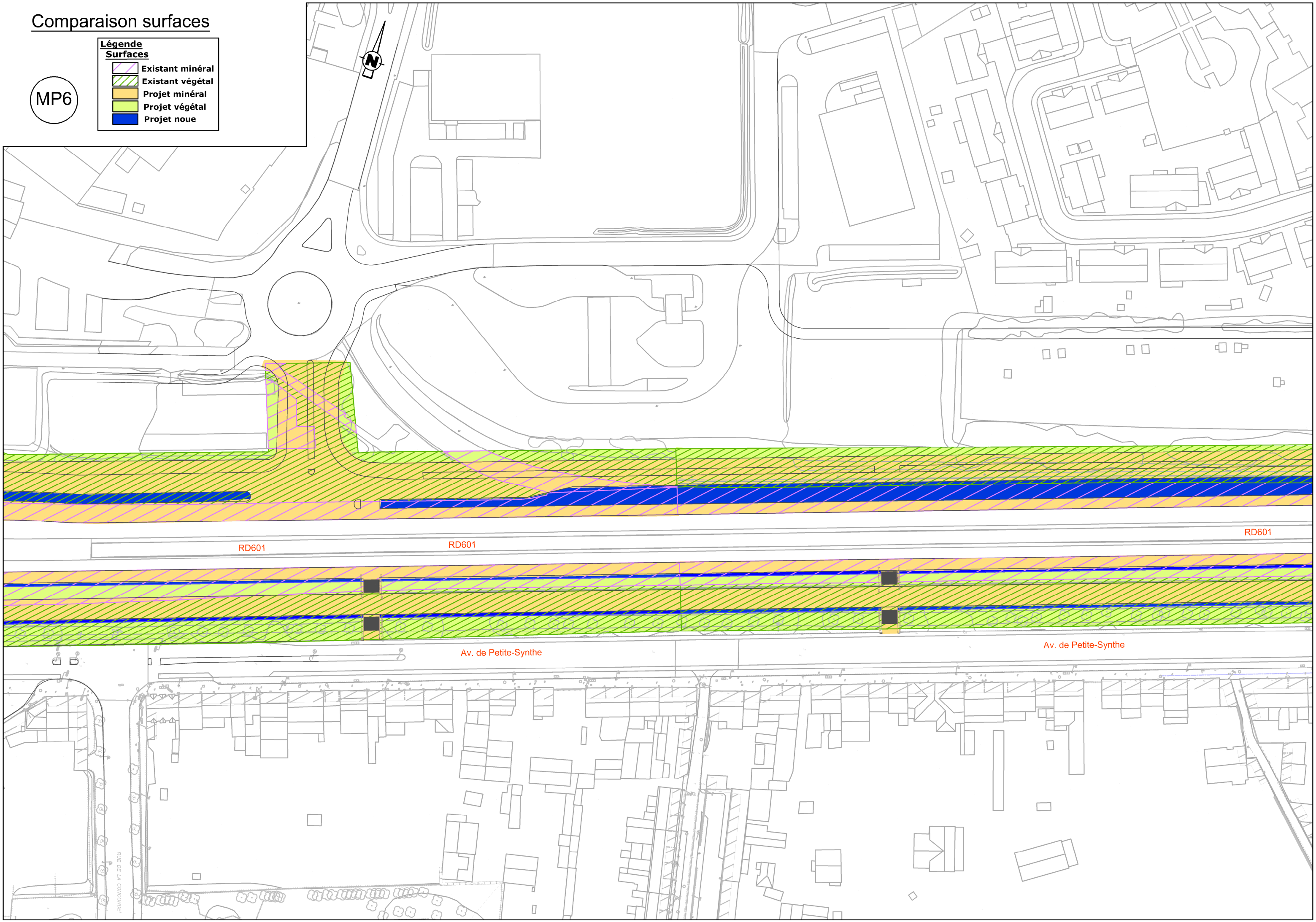


Comparaison surfaces

MP6

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue

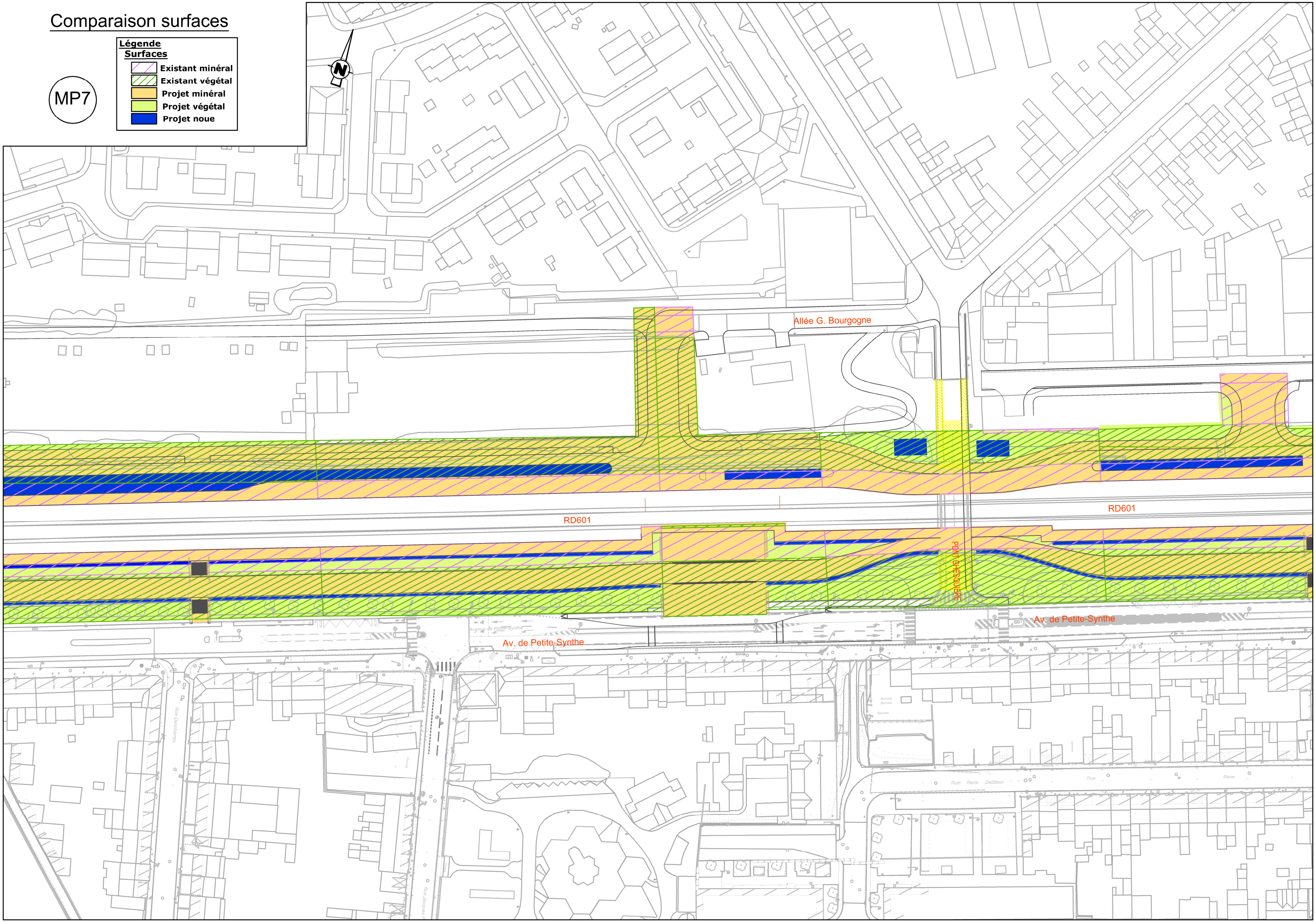


Comparaison surfaces

MP7

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue

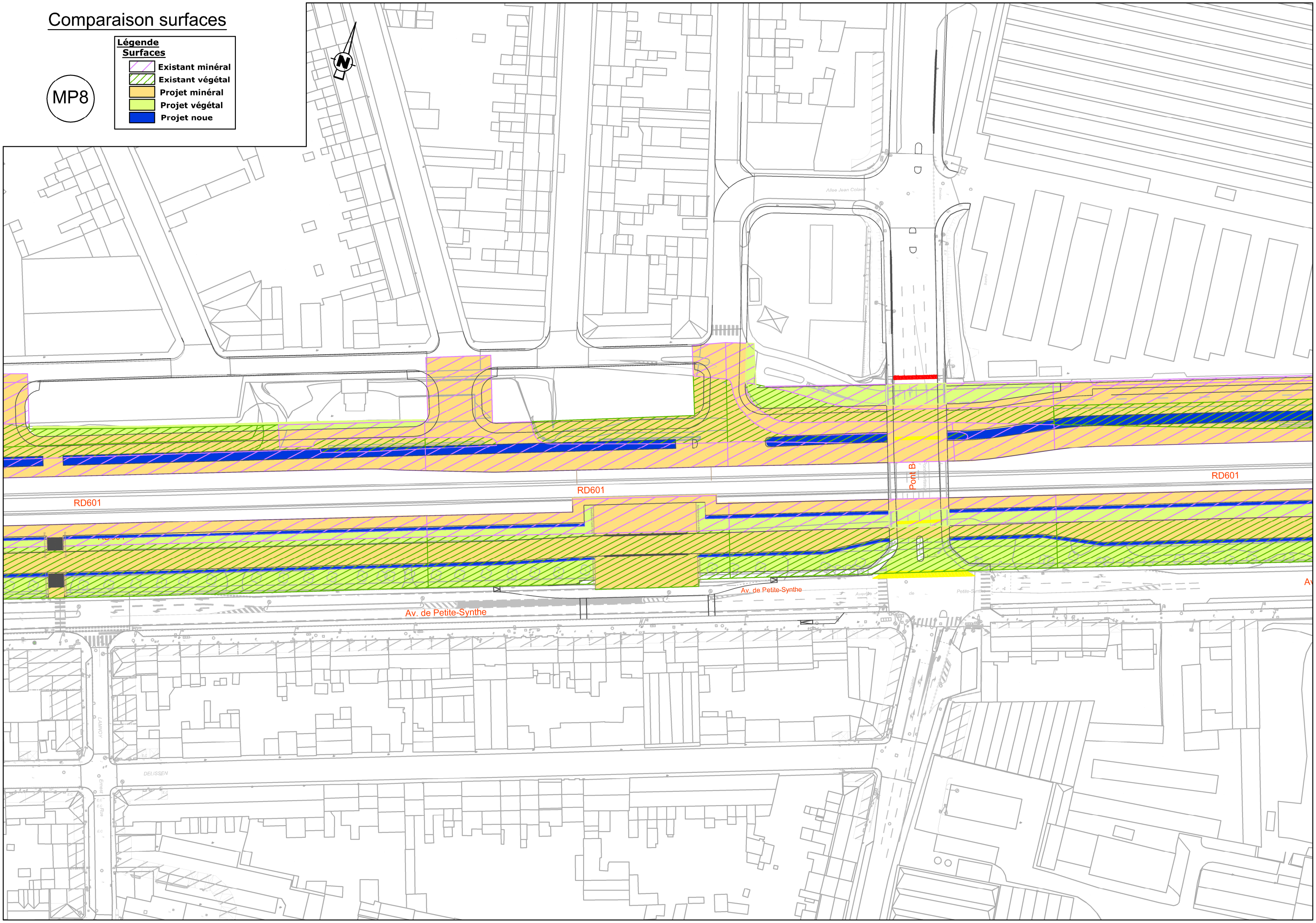


Comparaison surfaces

MP8

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue

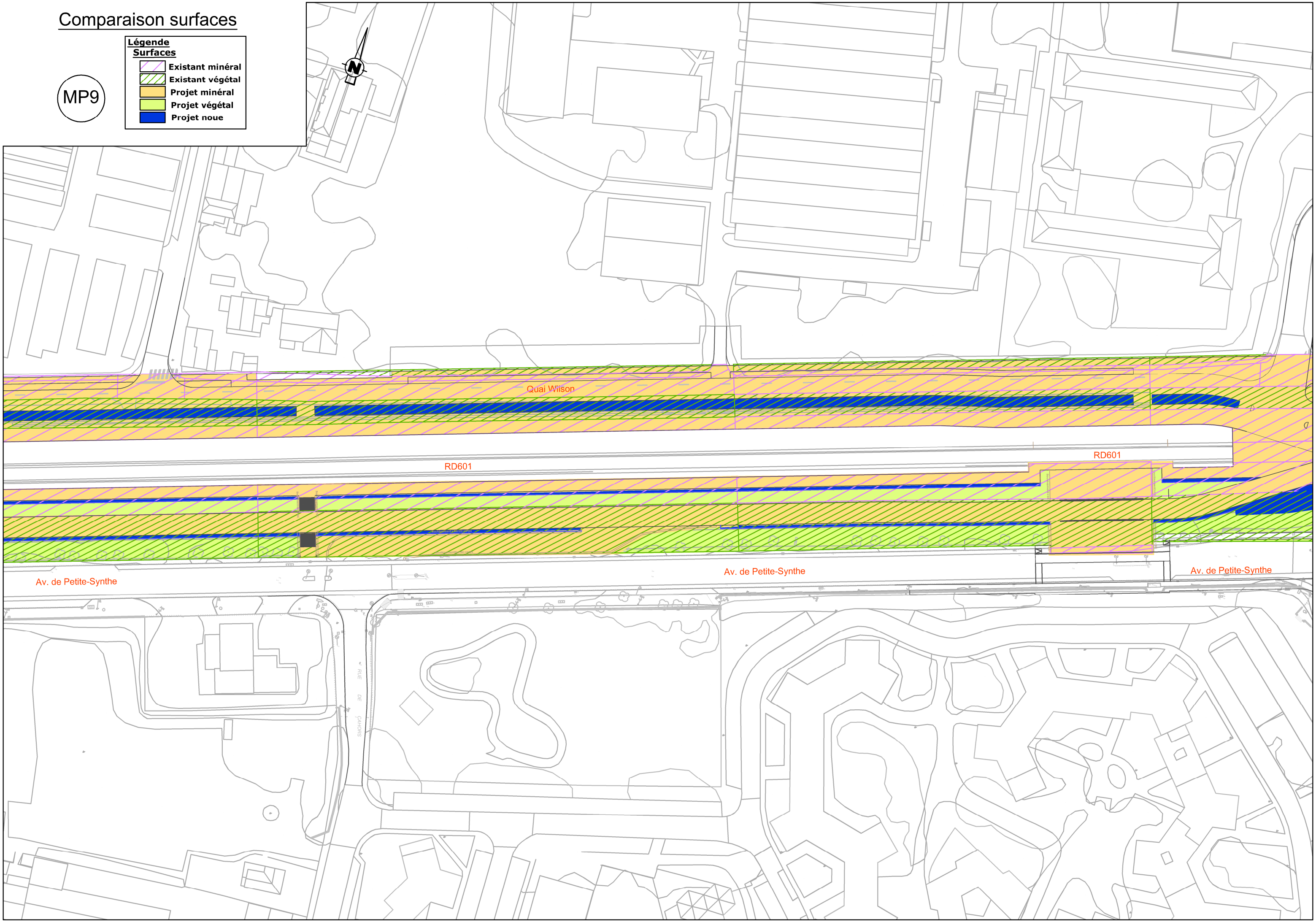


Comparaison surfaces

MP9

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue

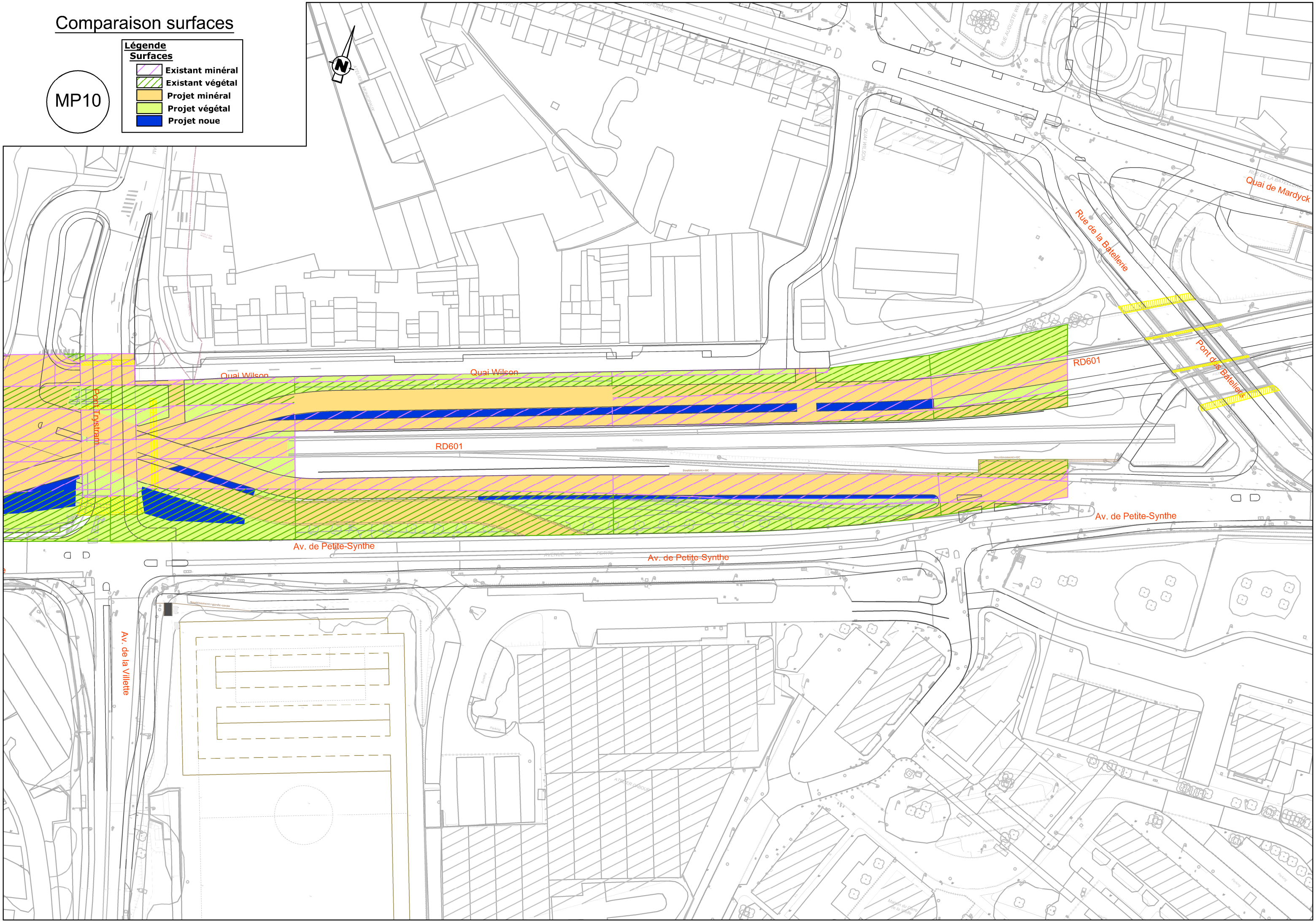


Comparaison surfaces

MP10

Légende
Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet noue



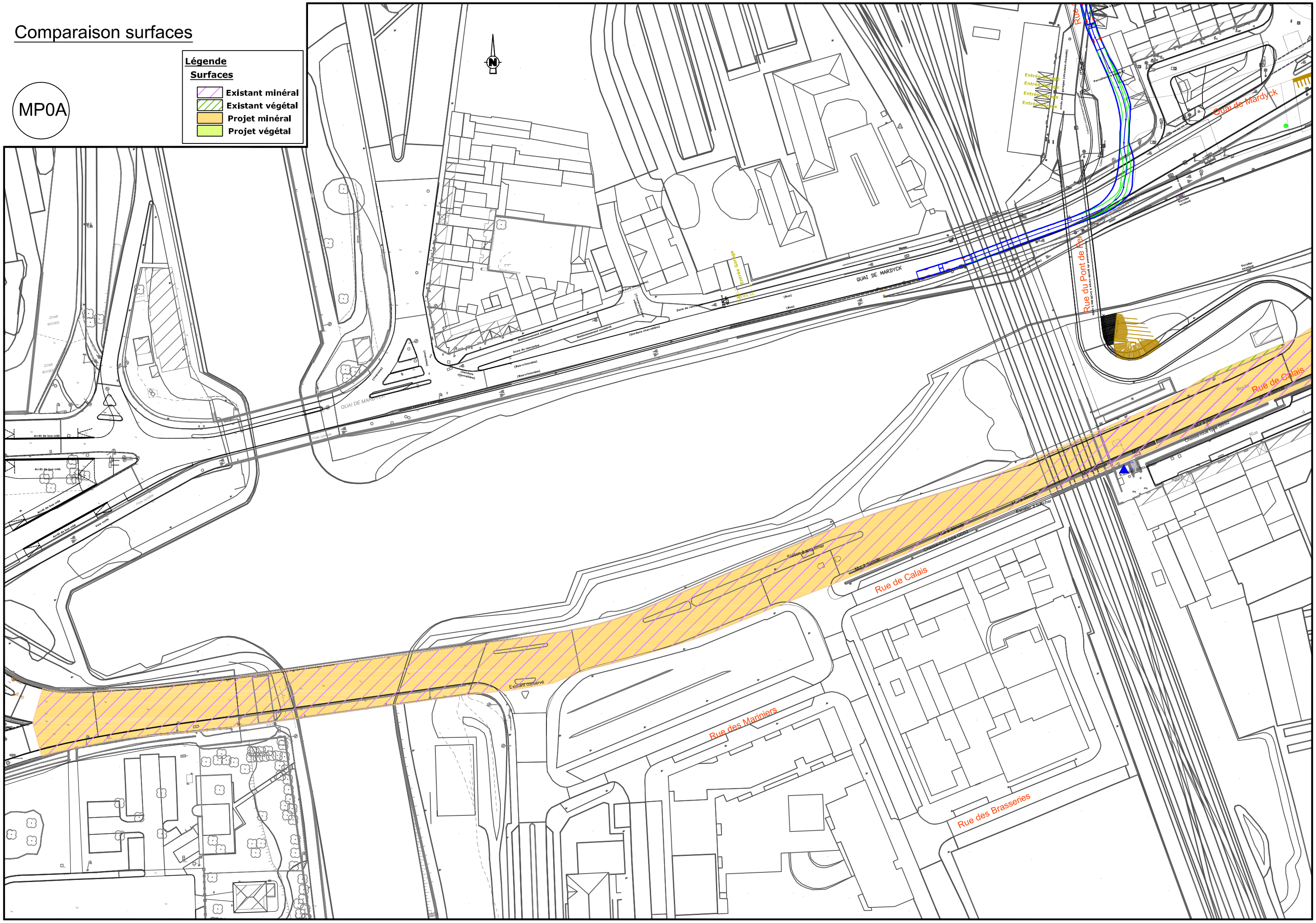
Comparaison surfaces

MP0A

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



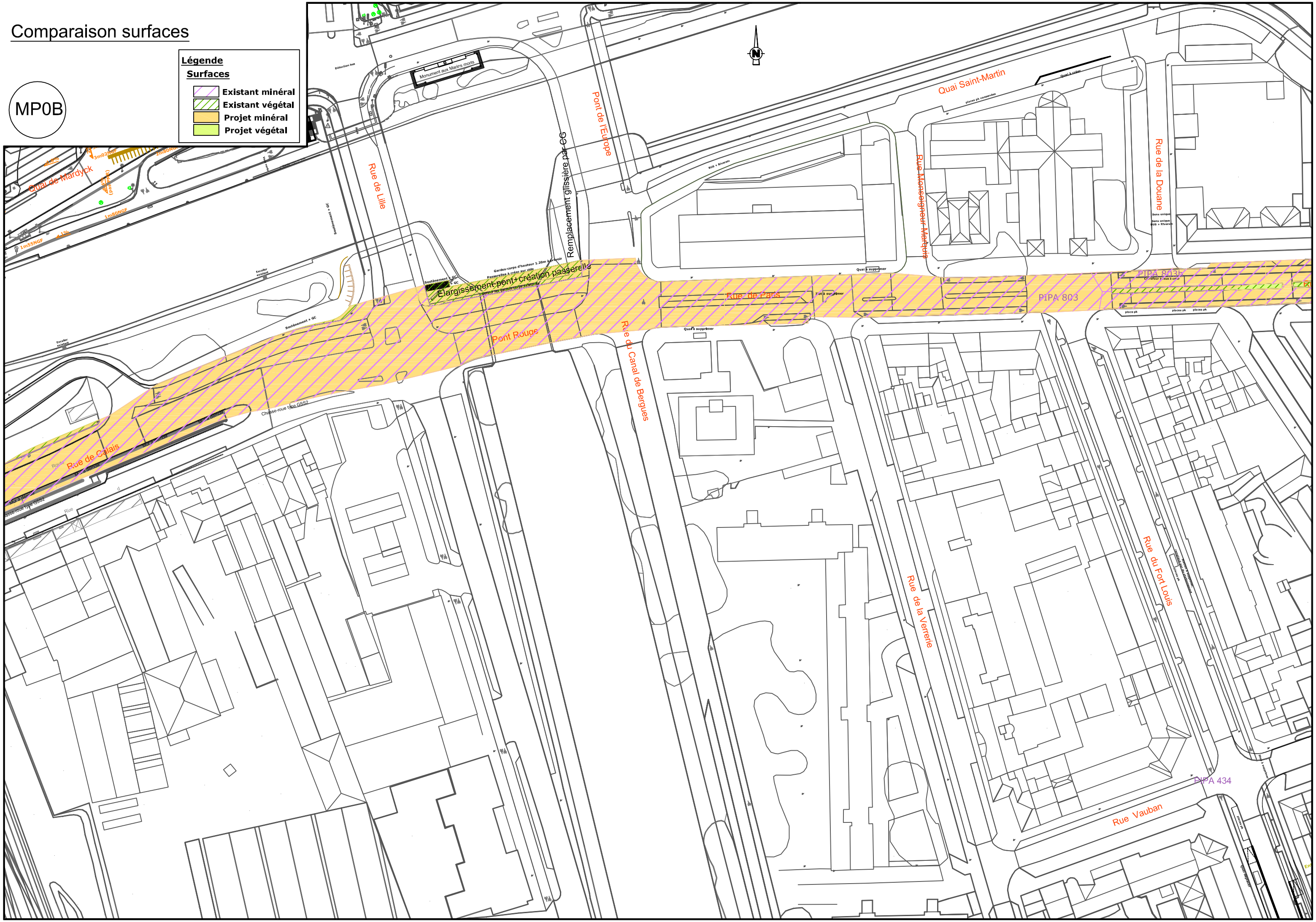
Comparaison surfaces

MP0B

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



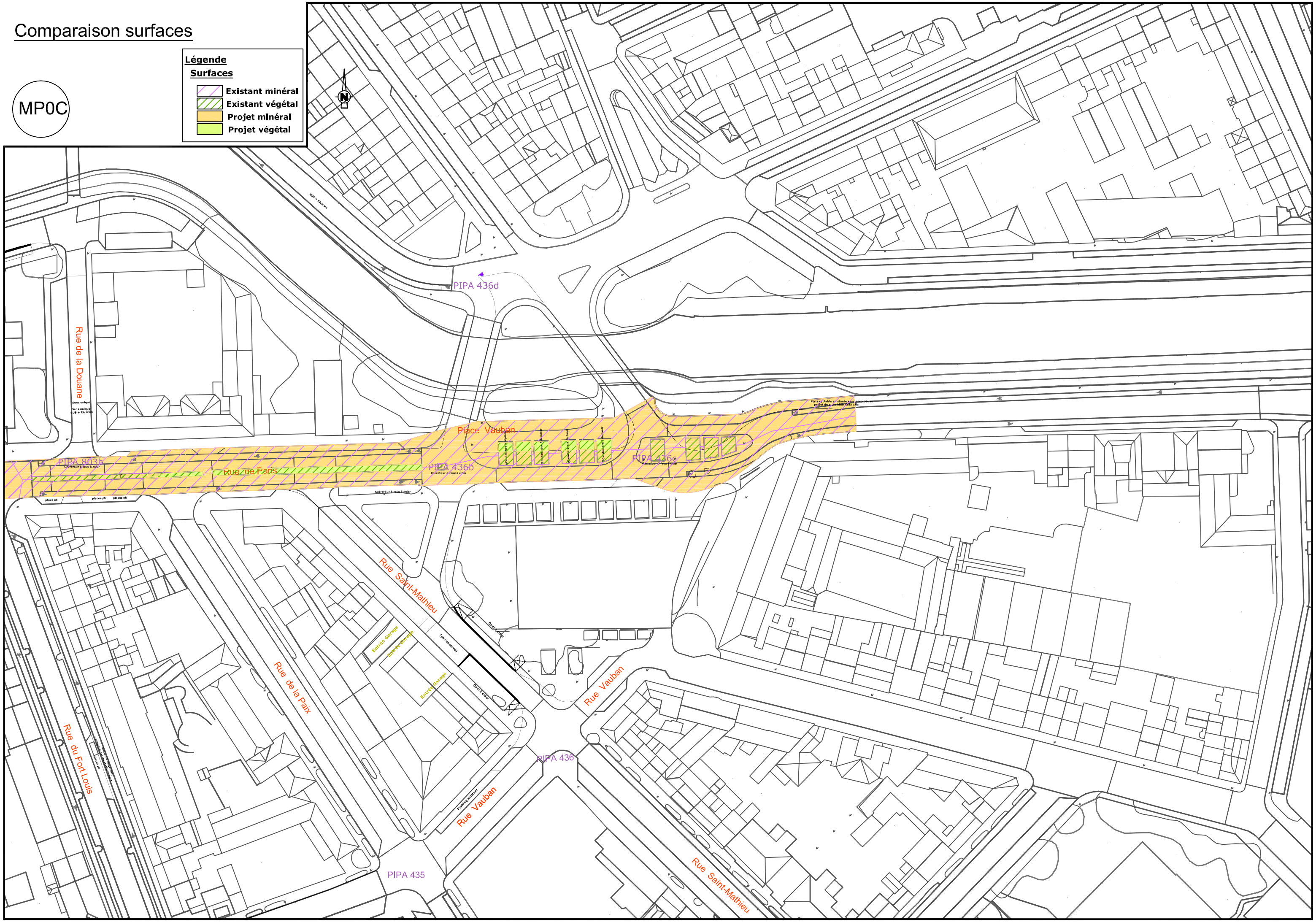
Comparaison surfaces

MP0C

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal



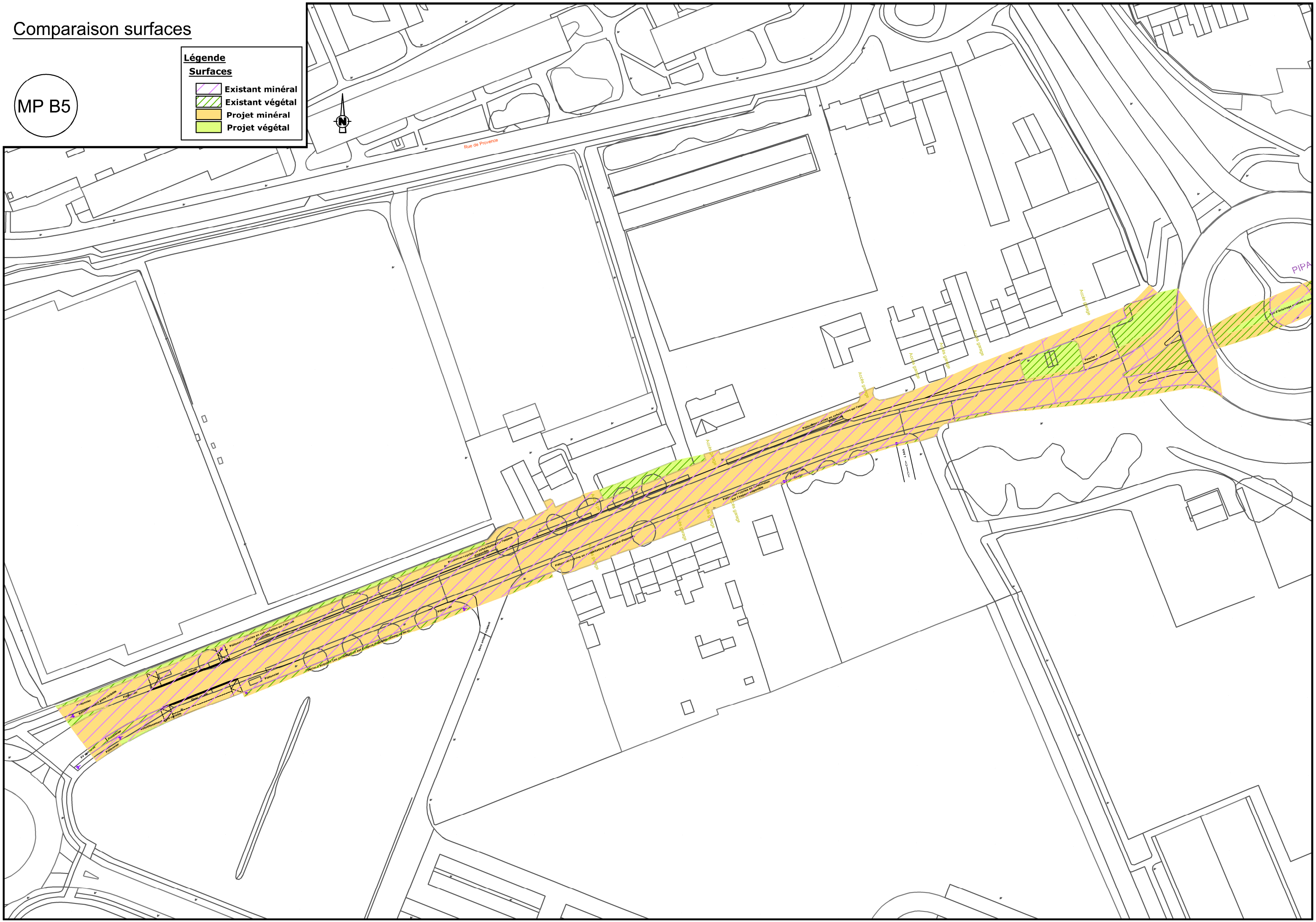
Comparaison surfaces

MP B5

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal


Rue de Provence
PIPA
Accès garage
Voir verte
Fossilier 1
Voie verte
Voie cycable / Voie
Voie cycable / Voie
Voie cycable / Voie

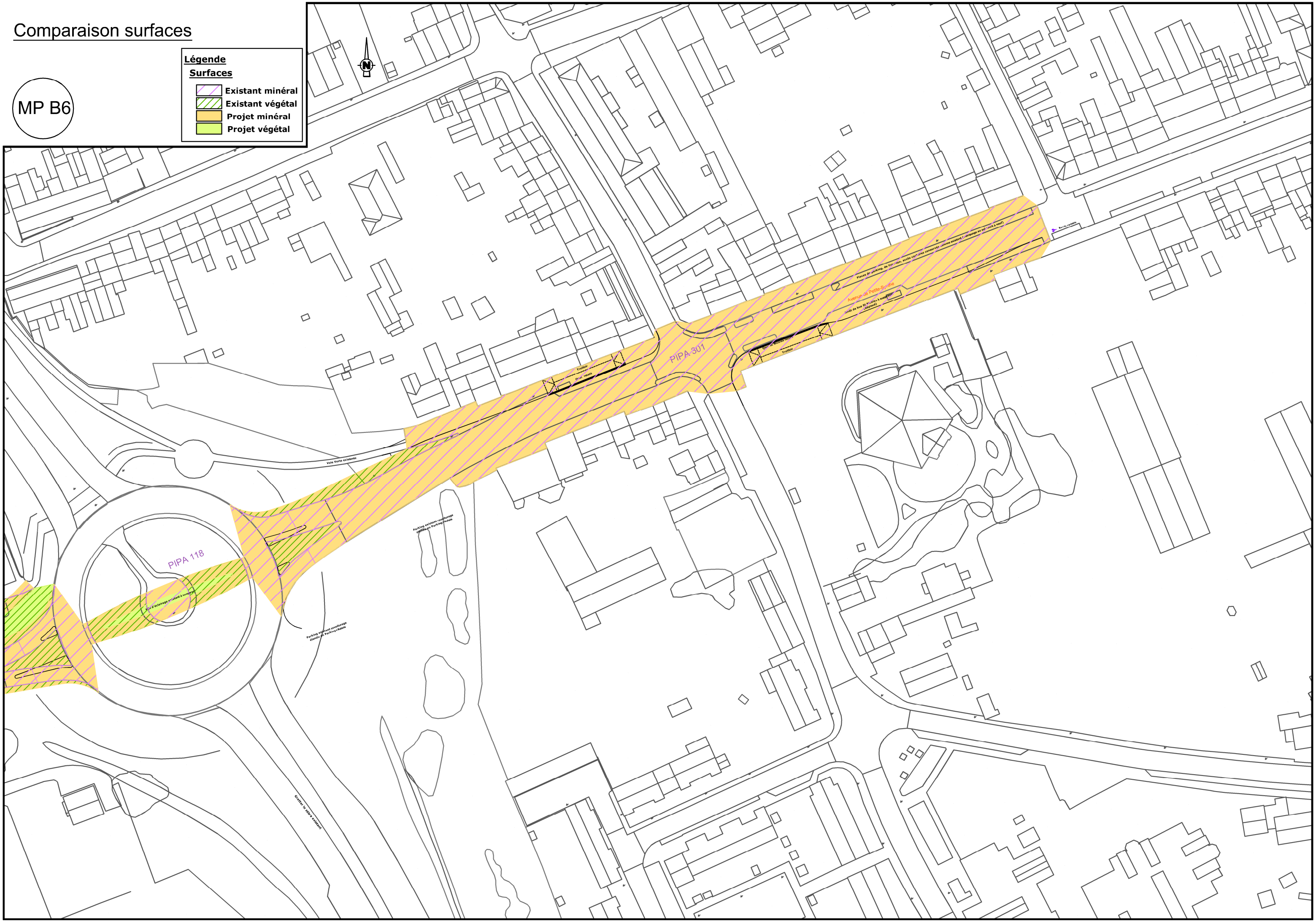
Comparaison surfaces

MP B6

Légende

Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal

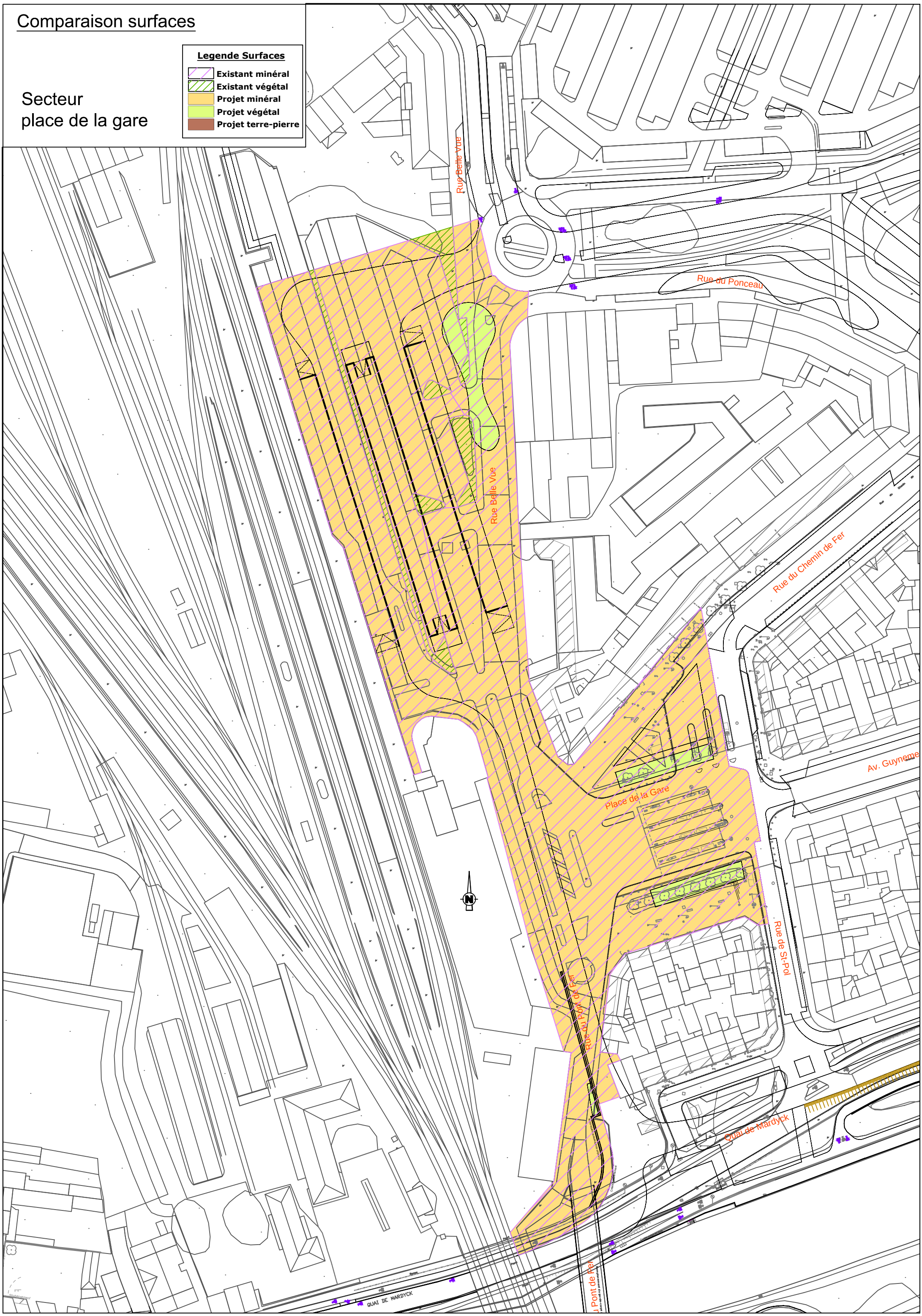


Comparaison surfaces

Secteur
place de la gare

Legende Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet terre-pierre

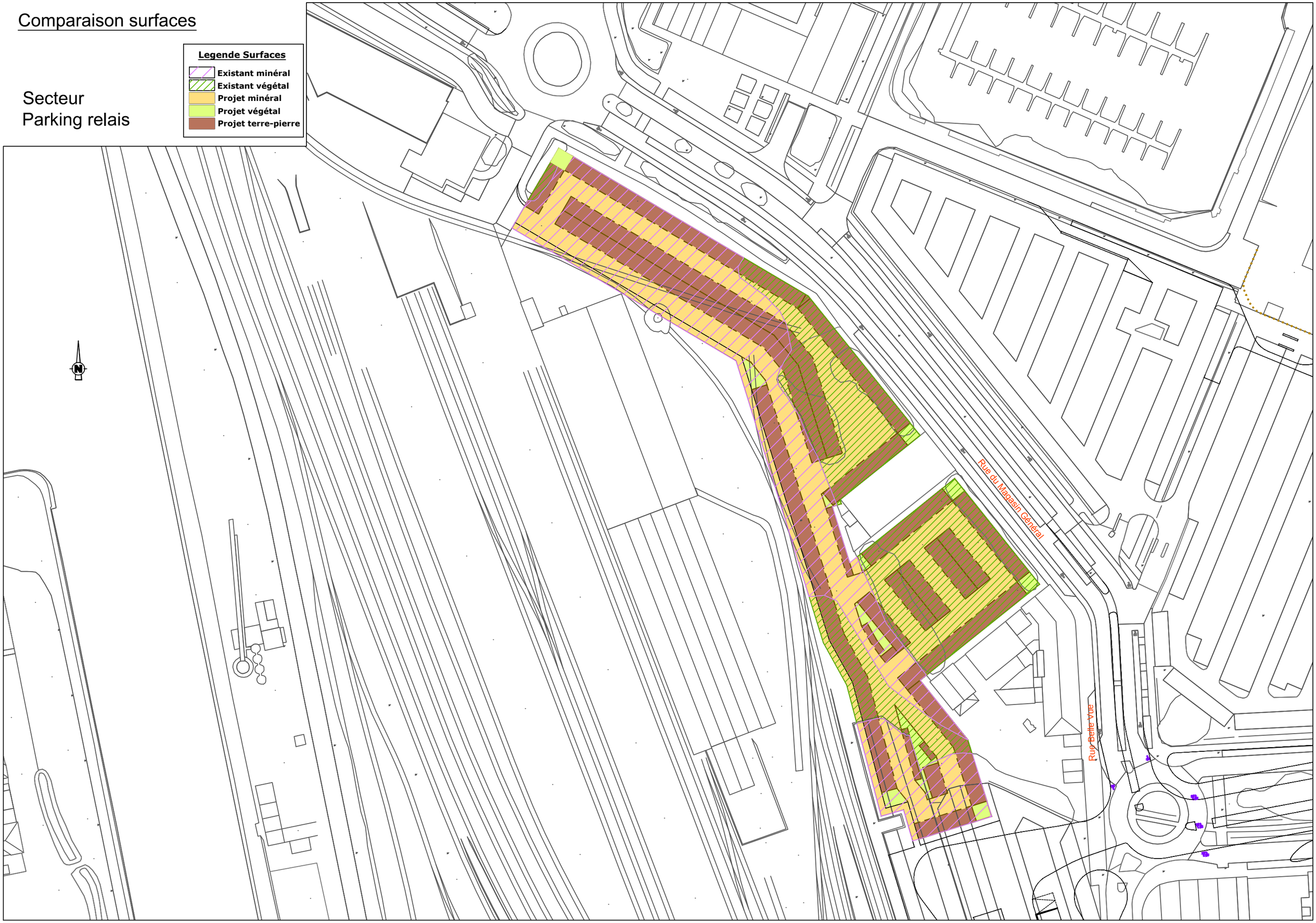


Comparaison surfaces

Secteur
Parking relais

Legende Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet terre-pierre

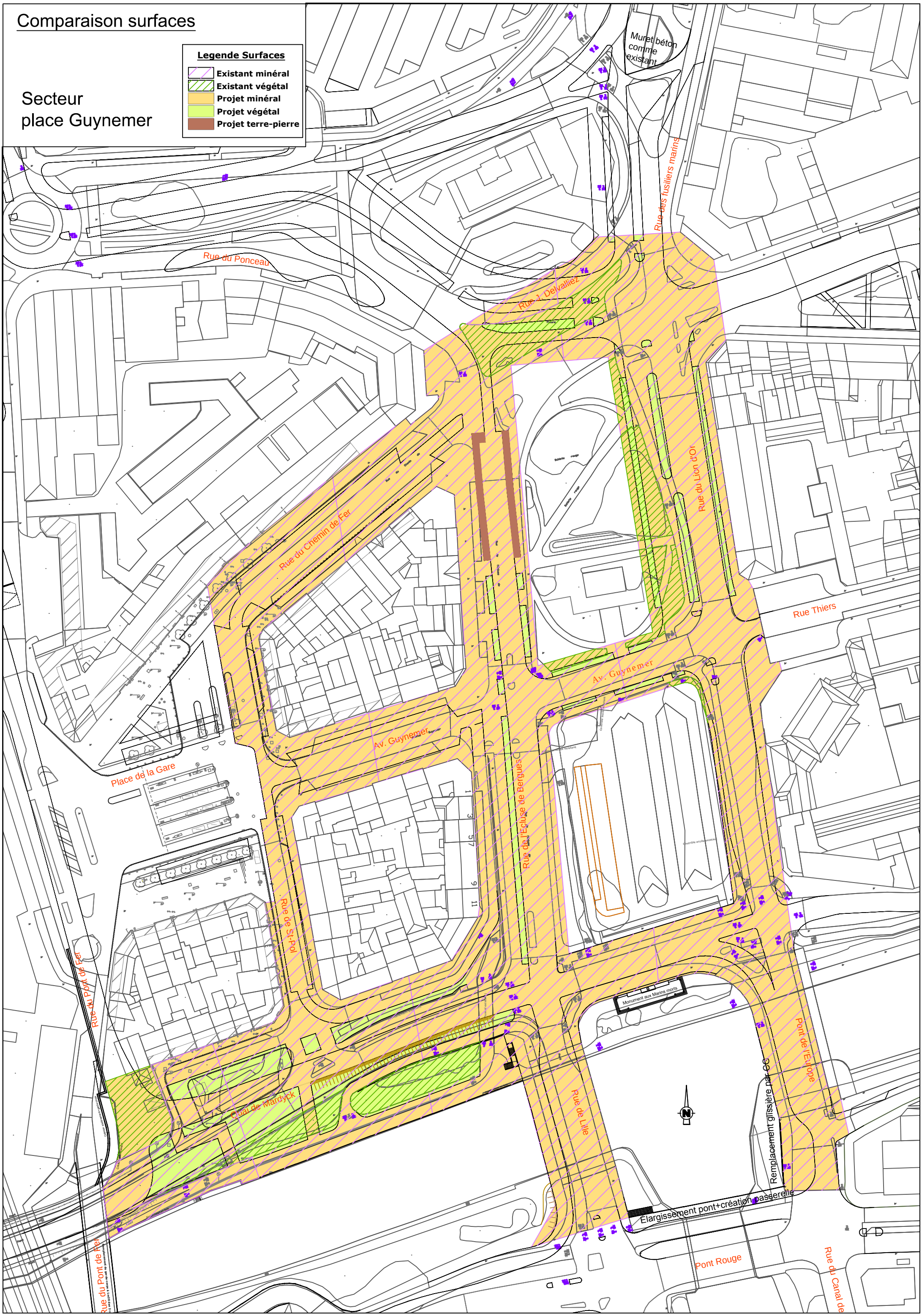


Comparaison surfaces

Secteur place Guynemer

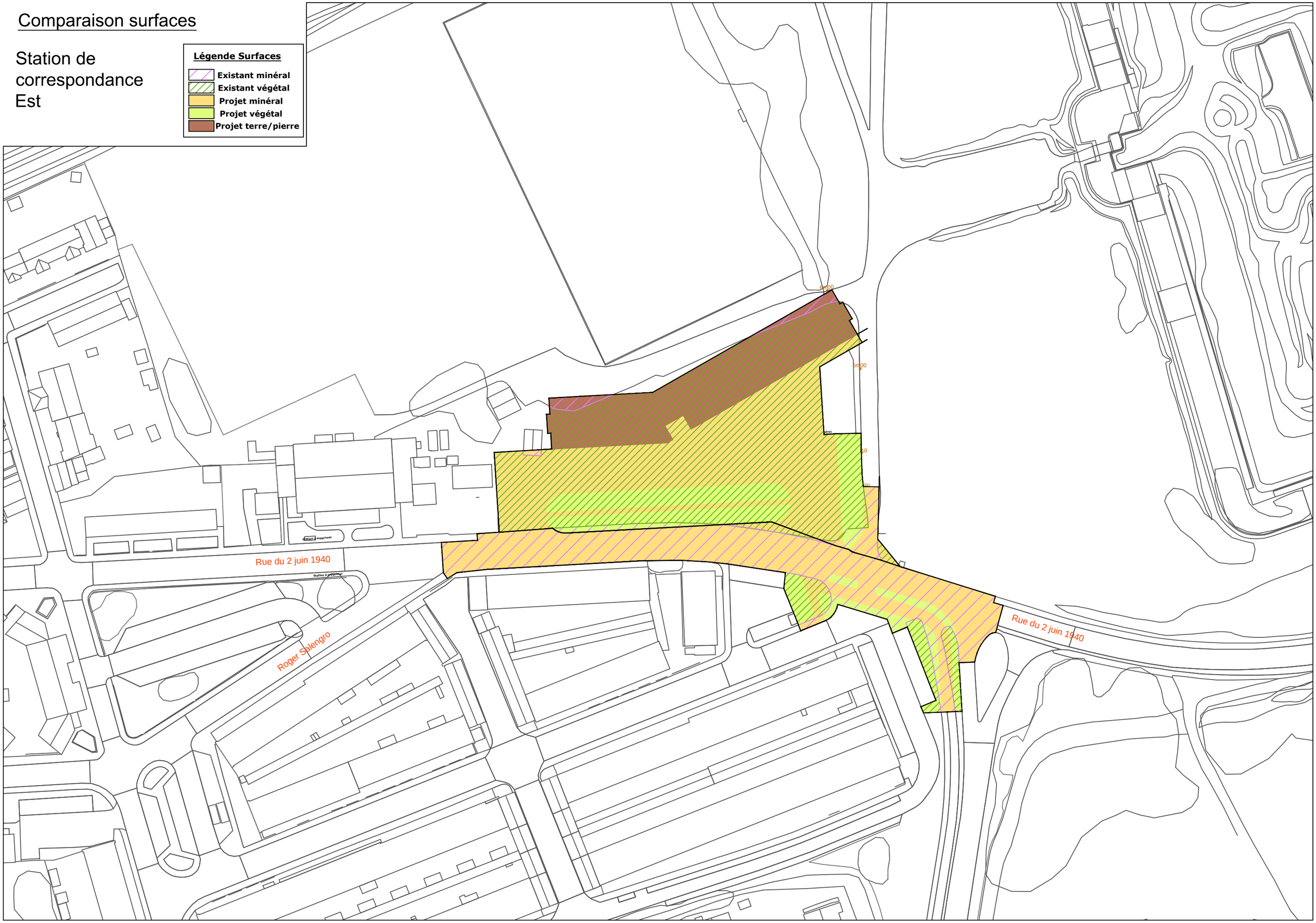
Legende Surfaces

- Existant minéral
- Existant végétal
- Projet minéral
- Projet végétal
- Projet terre-pierre



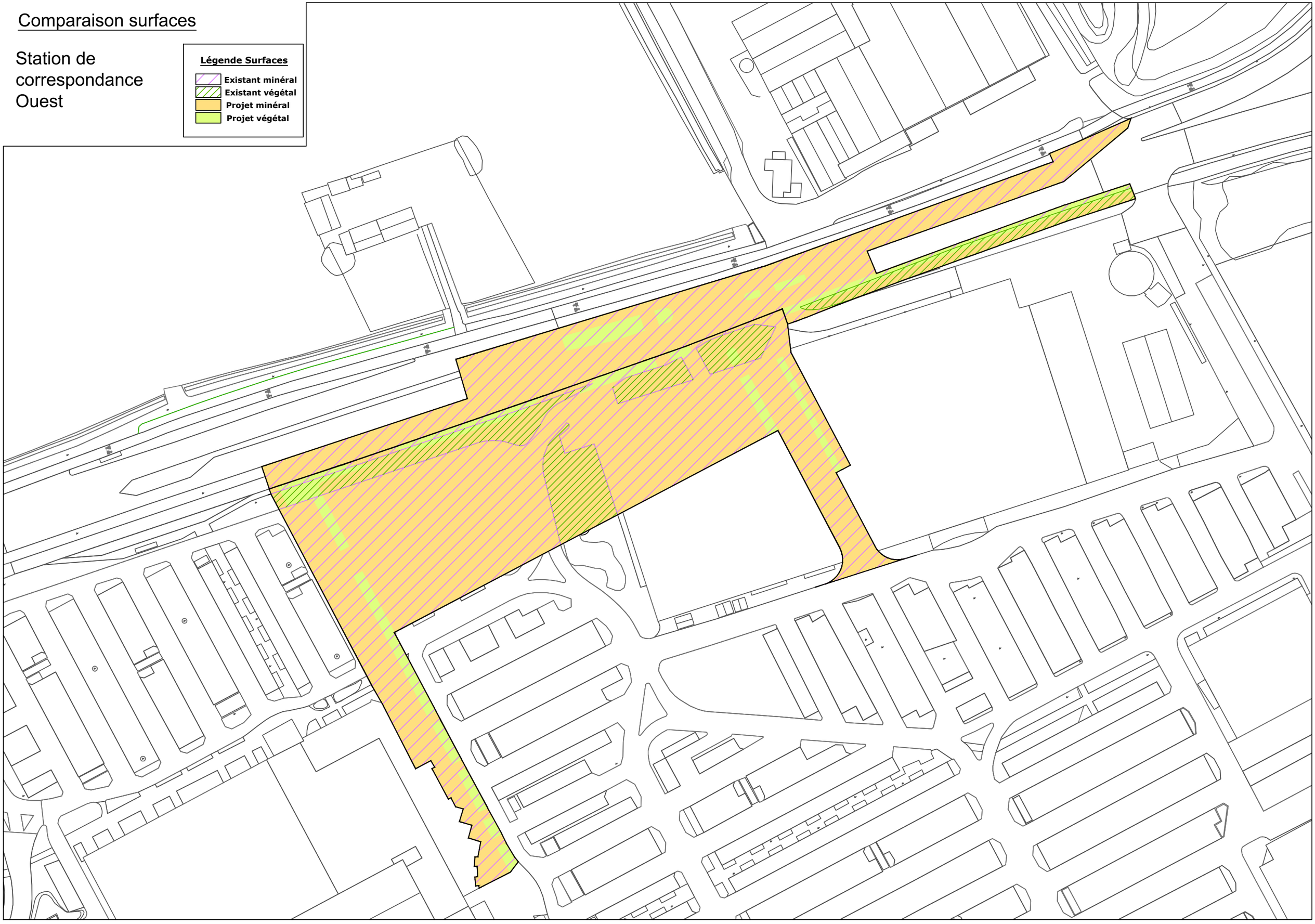
Comparaison surfaces

Station de correspondance Est



Comparaison surfaces

Station de correspondance Ouest

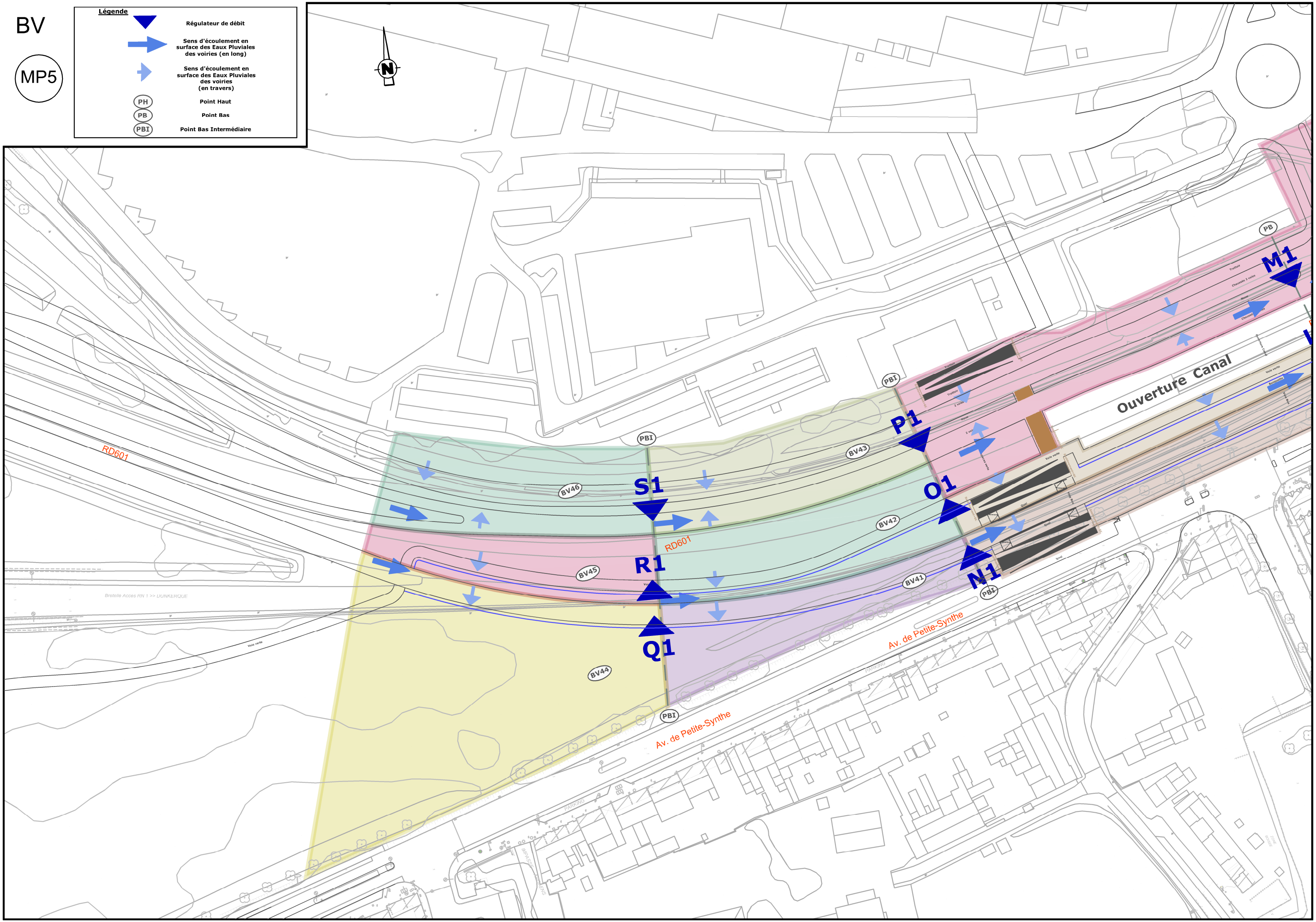


BV

MP5

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire

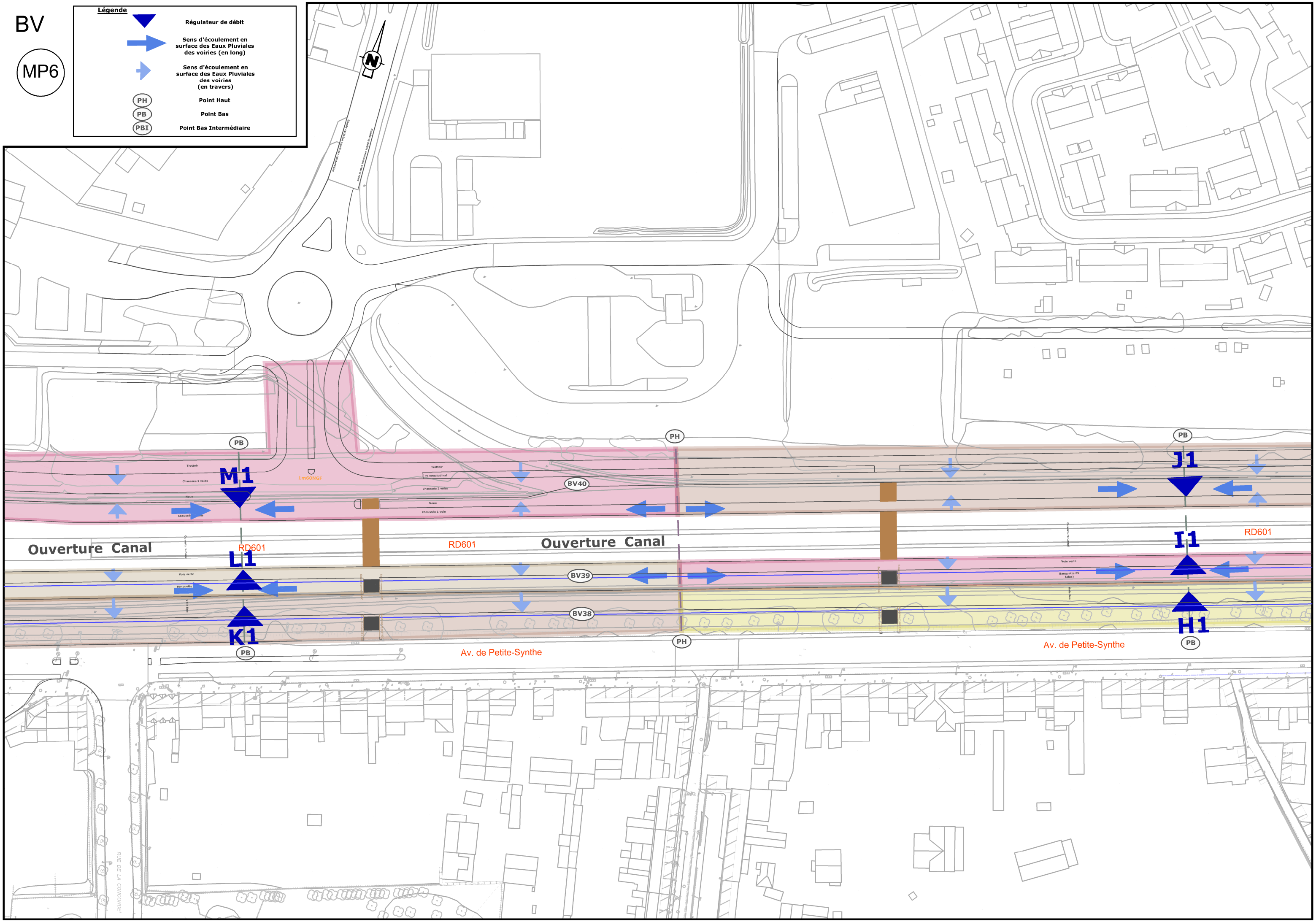


BV

MP6

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire

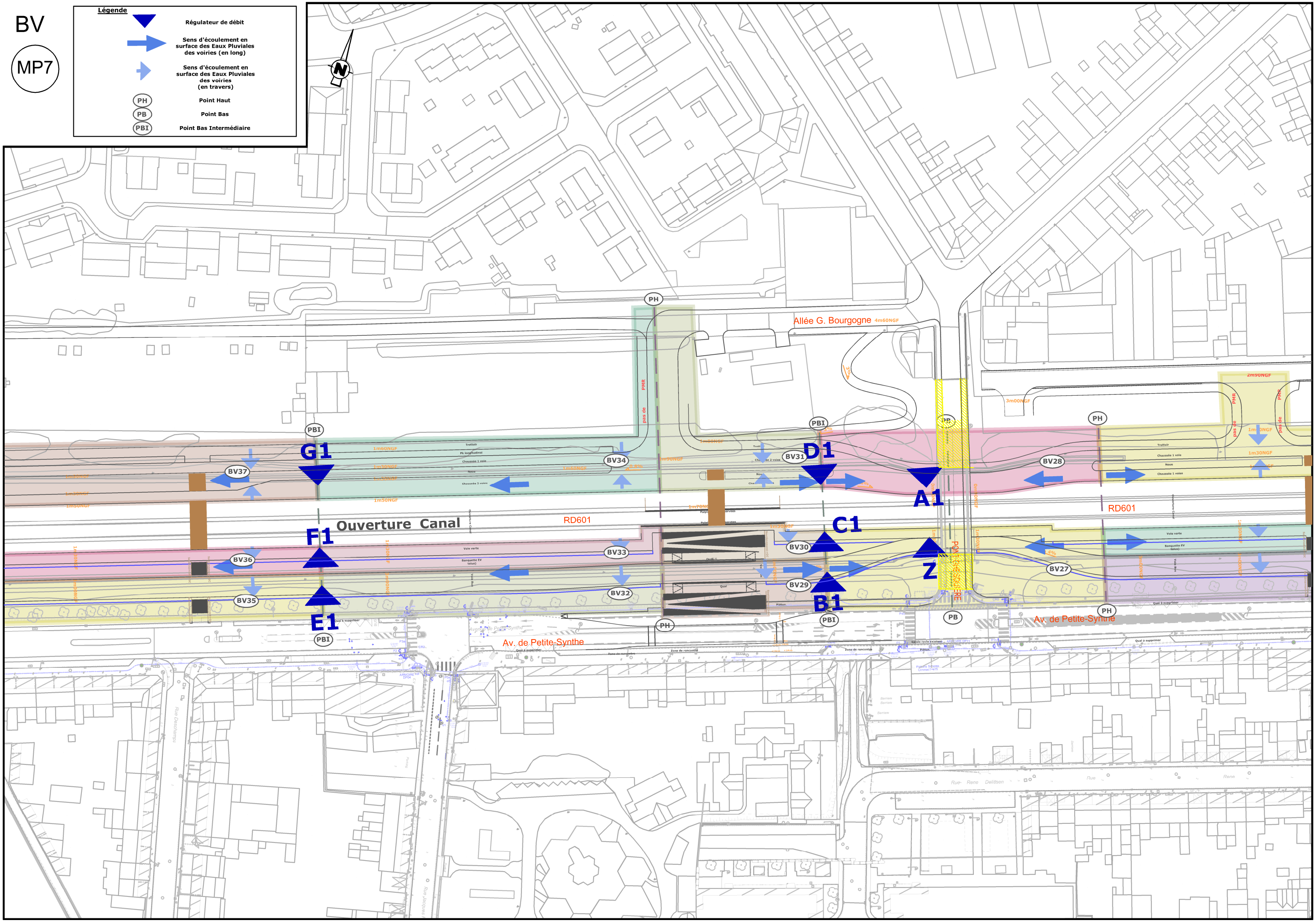


BV

MP7

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire

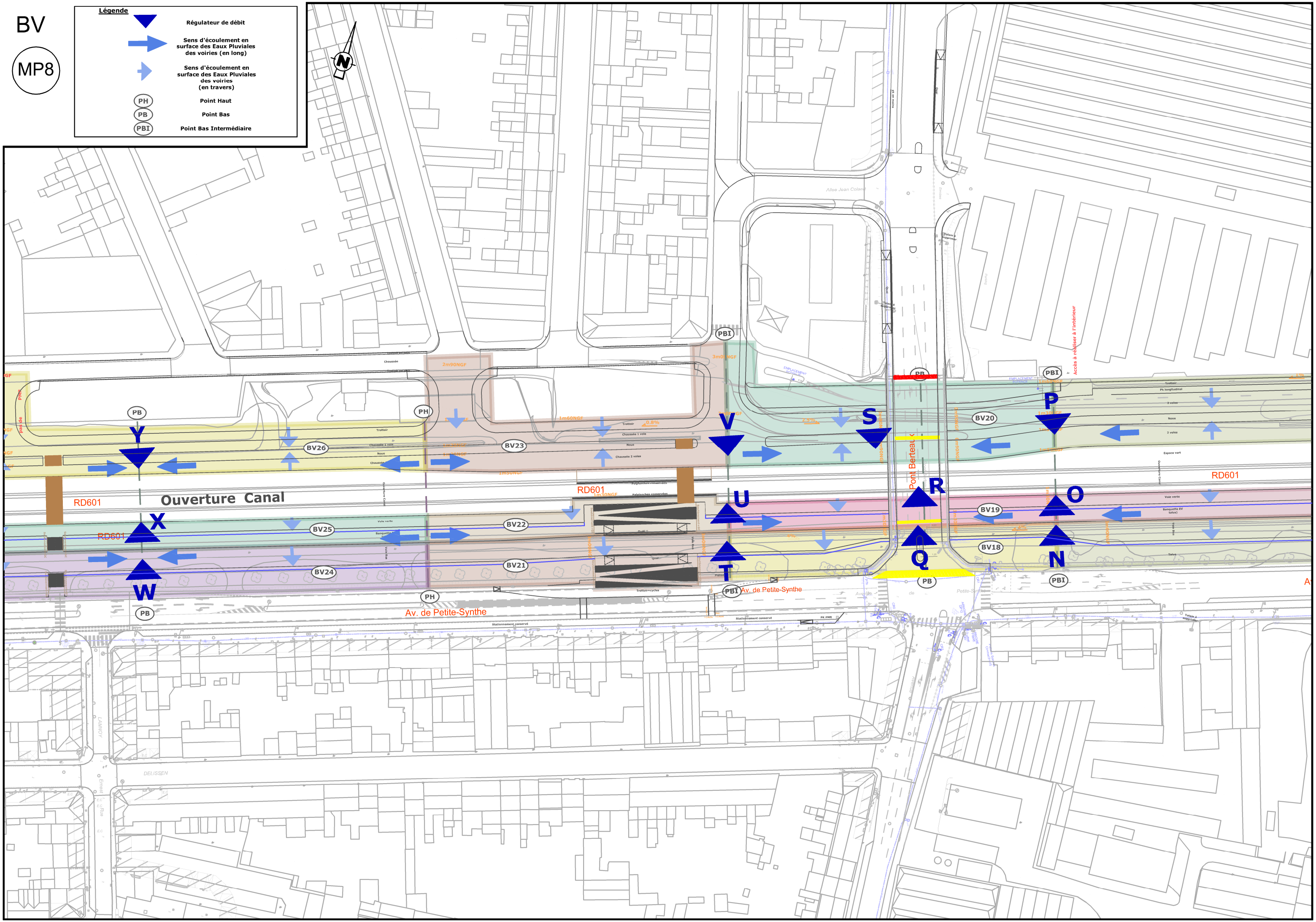


BV

MP8

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire

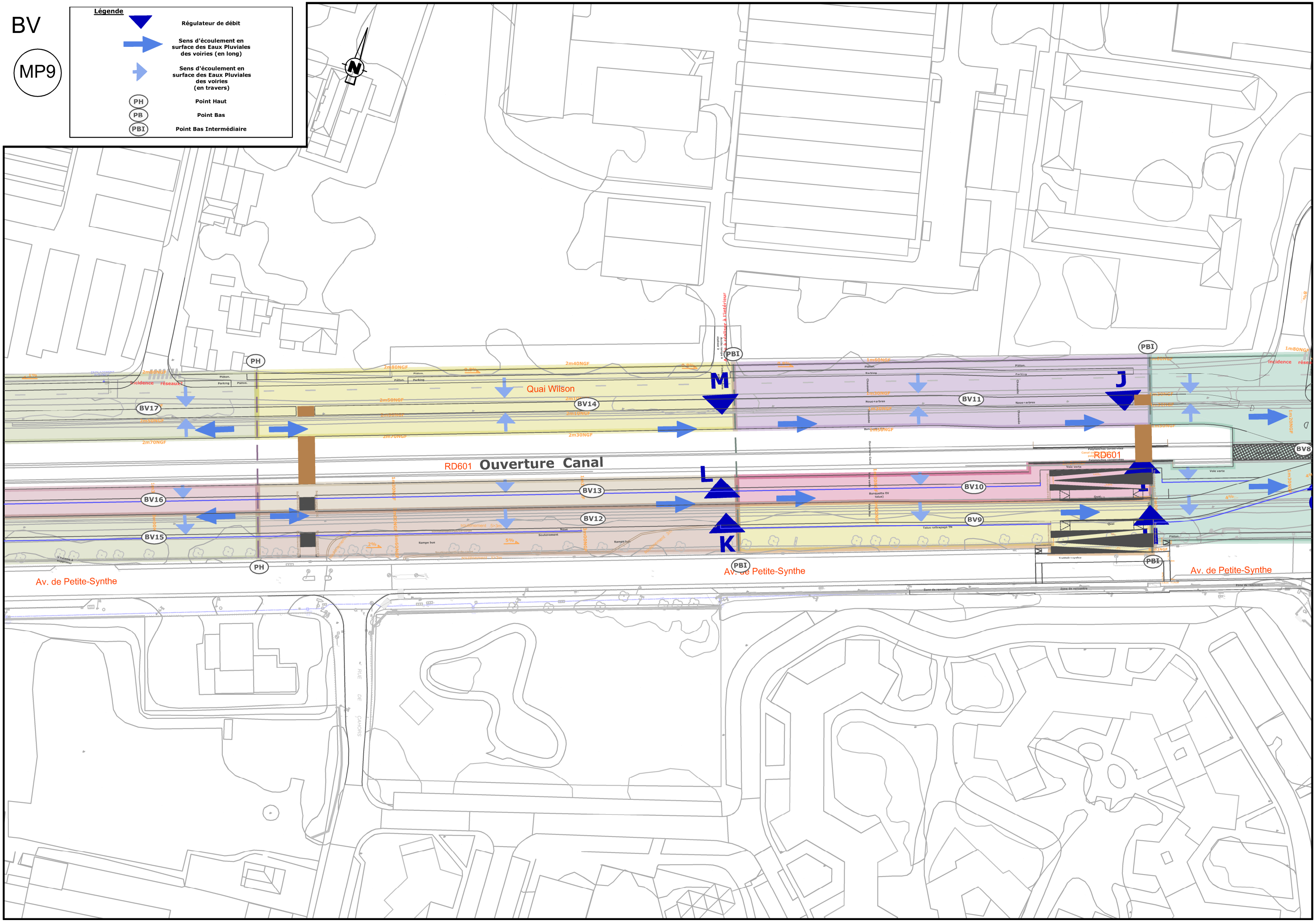


BV

MP9

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire

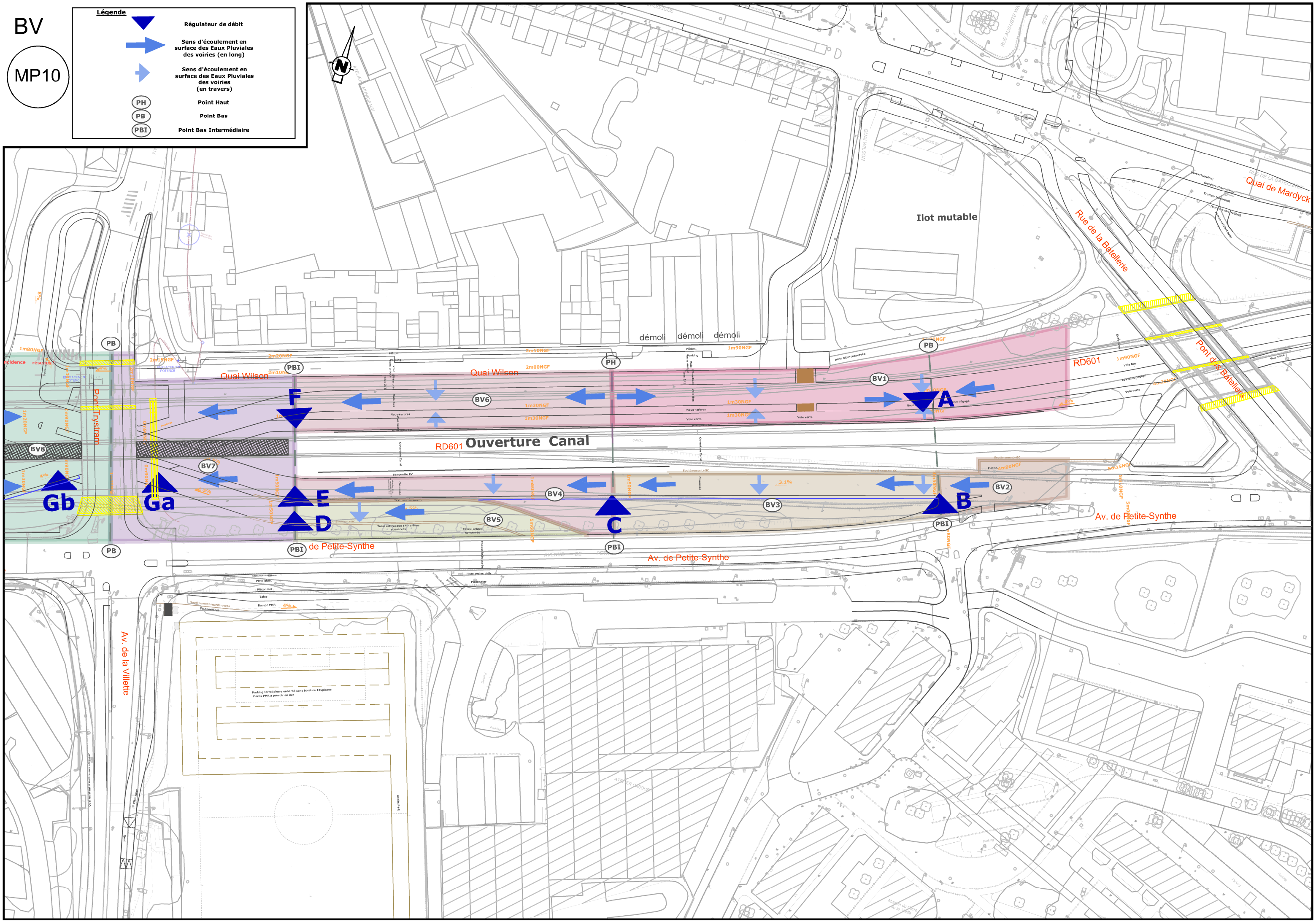


BV

MP10

Légende

- Régulateur de débit
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en long)
- Sens d'écoulement en surface des Eaux Pluviales des voiries (en travers)
- PH — Point Haut
- PB — Point Bas
- PBI — Point Bas Intermédiaire


Ilot mutable
démoli
démoli
démoli
Quai Wilson
Quai Wilson
Quai de Mardyck
Rue de la Batellerie
Pont de la Batellerie
RD601
RD601
Ouverture Canal
Pont Trystram
Av. de Petite-Synthe
Av. de Petite-Synthe
Av. de Petite-Synthe
Av. de la Villette
PB
PBI
PH
PB
PB
PBI
PBI
PBI
BV1
BV2
BV3
BV4
BV5
BV6
BV7
BV8
A
B
C
D
E
F
Ga
Gb
1m80NGF
2m20NGF
2m10NGF
2m00NGF
1m90NGF
1m30NGF
1m30NGF
1m30NGF
1m30NGF
1m20NGF
1m90NGF
1m50NGF
1m50NGF
1m50NGF
1m50NGF
5m64NGF
5m15NGF
5m10NGF
5m10NGF
5m10NGF
5m10NGF
1m90NGF
3.1%
4%
4%
4%
4%
0%
Piste bidir conservée
Voie verte
Voie Bus
Evacuation dégagé
Parking terre/pierre enherbé sans bordure 135places
Places PMR à prévoir en dur
Talus rattrapage TN + arbres conservés
Talus+arbres conservés
Banquette EV
Soutènement+GC
Piste cyclos bidir
Piétonnier
Talus
Rampe PMR
Piste DDP
Voie par surélévation
Soutènement+garde-corps
Soutènement
Accès P+R
Chemin vive écrue à préserver (+0.5)
Quai
Parking
Parking
Parking
Parking
ATELIER CABOURG
Maison du Parc de la Villette
CANAL
AVENUE DE DOUAI
RUE AUGUSTE WILLEMS
RUE DE LA BATELLERIE
QUAI WILSON
AVENUE MARCEAU
GARAGE AUTOMOBILE
Piétons
Parking
Chaussée
Voie Bus
Voie verte
Noue+arbres
Talus+arbres conservés
Chaussée
Piétonnier
Piste cyclos bidir
Talus
Rampe PMR
Piste DDP
Voie par surélévation
Soutènement+garde-corps
Soutènement
Banquette EV
Soutènement+GC
Chaussée
Chaussée
Chaussée

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CEBTP

Projet de THNS – Essais de perméabilité

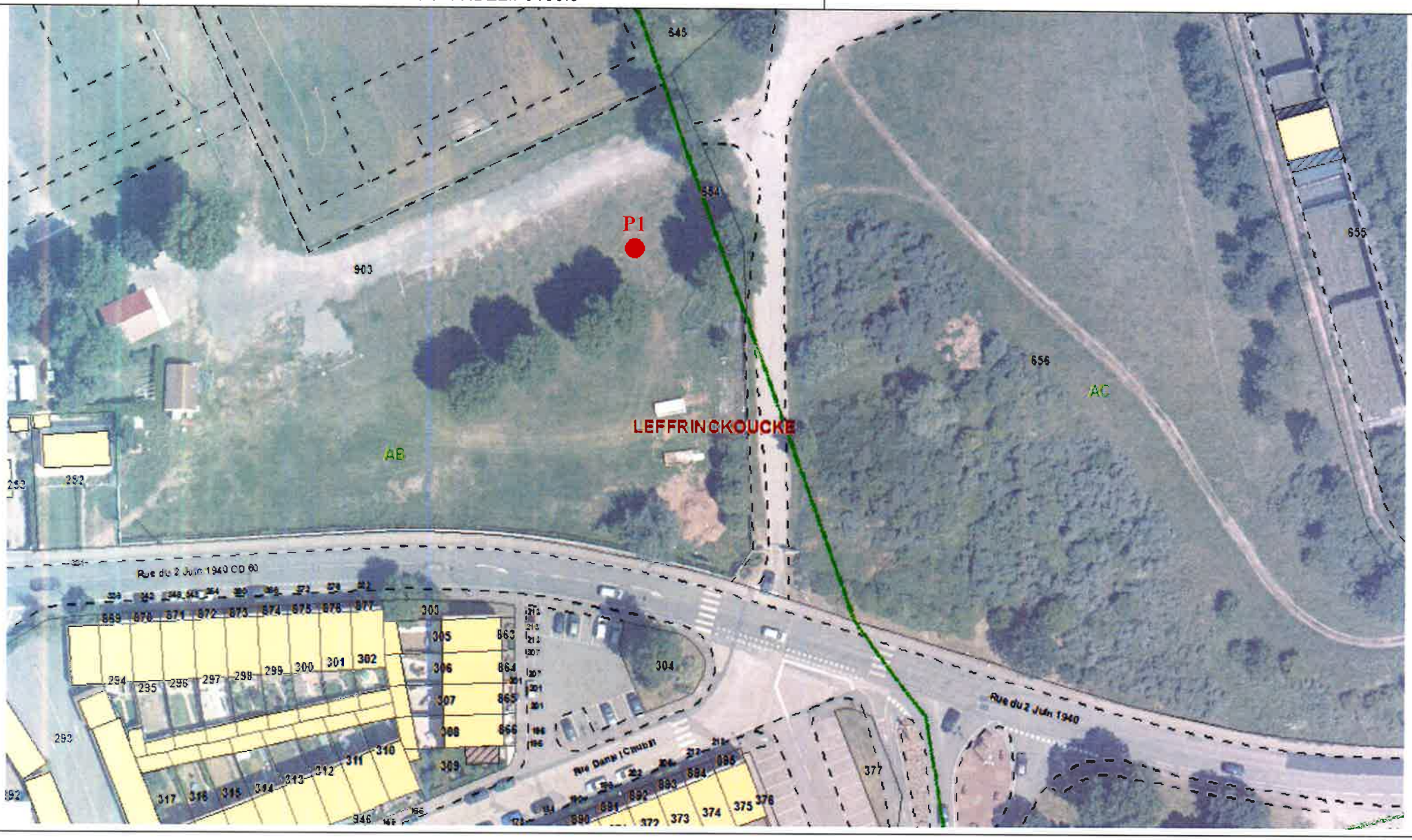
Fort des Dunes - Rue du 2 Juin 1940 (CD60) – LEFFRINCKOUCKE (59)

COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE

Dossier : NBE2.F0100.9

Légende :

● Sondage à la Tarière / Essai de Perméabilité



GINGER
CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P1

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE
THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

GINGER CEBTP

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.20		Terre végétale sableuse brune avec quelques débris divers			
0.5					0.50		Sable fin beige			
					0.85		Sable fin gris-brun			K = 2,5 E-05 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 15/09/2015

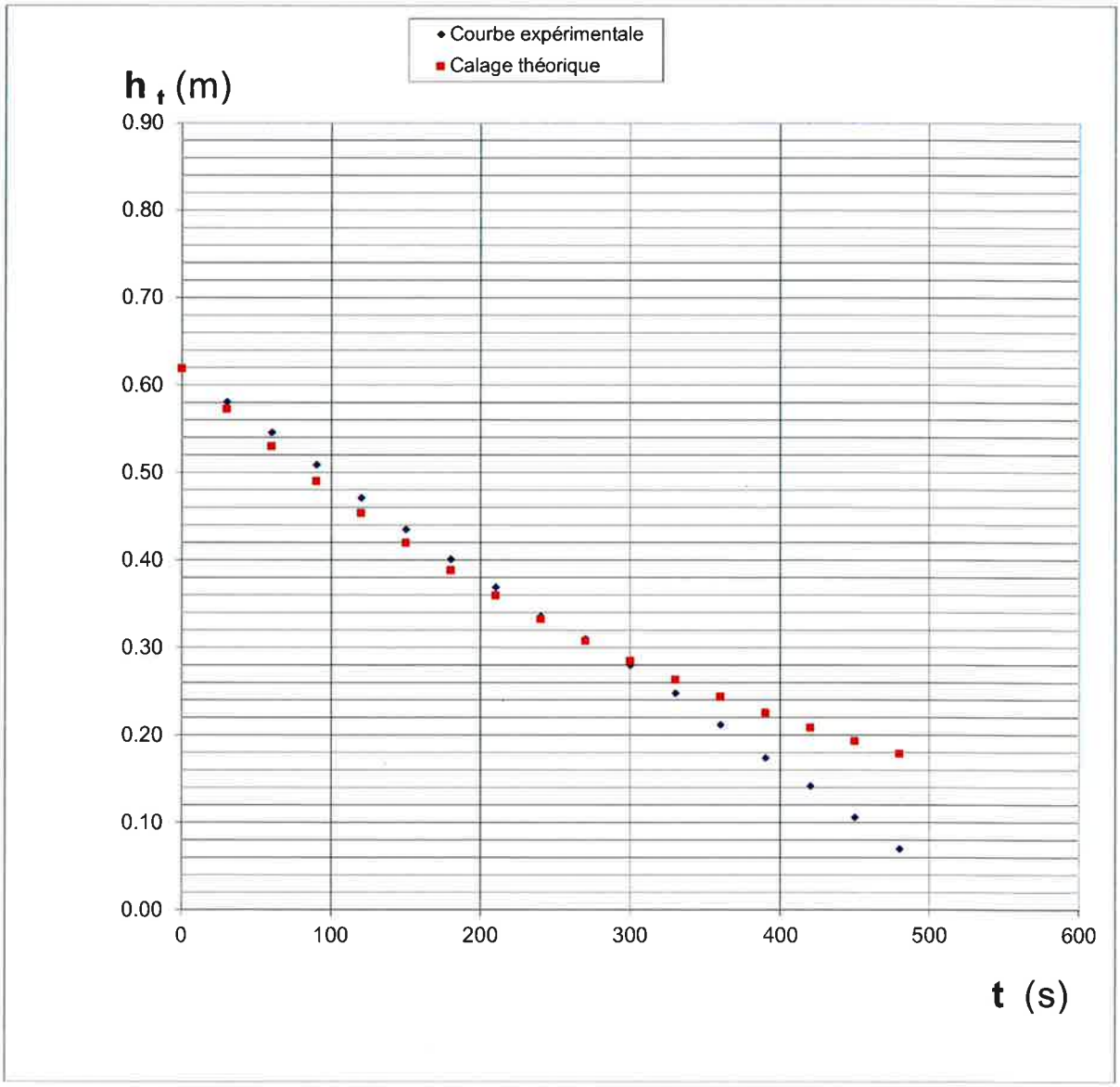
CEBTP	SERVICE GEOTECHNIQUE	GINGER CEBTP BETHUNE
	MESURE DE PERMEABILITE type injection à niveau variable	NBE2

Affaire :	**DUNKERQUE (59)**	Sondage :	**P1**	Essai N° :	**1**
Dossier :	**NBE2.F0100.9**	Date:	**17/08/2015**	Nature du sol :	**Sable fin beige à gris**

Aire intérieure du tubage :	S= 0.0177 m^2	**Charge initiale :**	h0=	0.619 m
		Cavité	L=	0.62 m
Débit d'apport :	Qa= 0.00E+00 m^3/s		B=	0.15 m
			m=	12
Cavité de :	Prof sup = 0.23 m	**Niveau d'eau en forage :**	sec	m
	Prof inf = 0.85 m			

Coefficient de PERMEABILITE : k = 2.5E-05 m/s

MESURES	
t(s)	**Z (m)**
0	0.23
30	0.27
60	0.31
90	0.34
120	0.38
150	0.42
180	0.45
210	0.48
240	0.52
270	0.54
300	0.57
330	0.60
360	0.64
390	0.68
420	0.71
450	0.75
480	0.78



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CEBTP

Projet de THNS – Essais de perméabilité

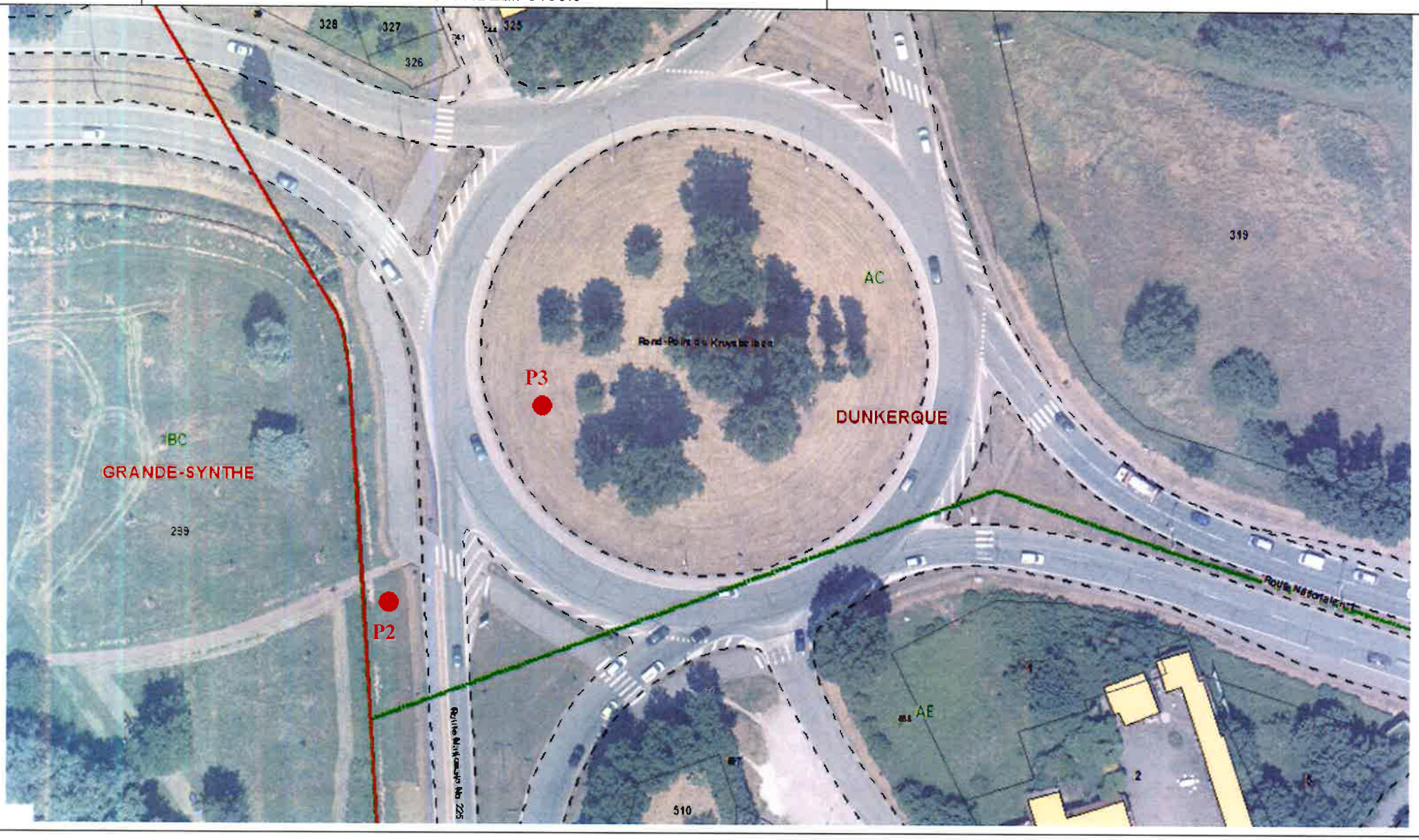
Rond-point du Kruysbellaert (RN225) – DUNKERQUE (59)

COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE

Dossier : NBE2.F0100.9

Légende :

● Sondage à la Tarière / Essai de Perméabilité



GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P2

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE
THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.20		Terre végétale			
0.5					0.65		Sable fin gris-beige avec quelques graviers			K = 4,0 E-04 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

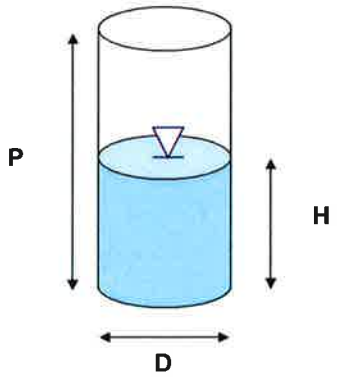
Edité le 15/09/2015

Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

Dossier :	NBE2.F0100.9	Client :	CUD
Date :	17/08/2015	Technicien :	JDA
Commune :	DUNKERQUE (59)	Dépouillement :	FKN

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm²)	Référence
150	0.65	0.2	17 766	**P2**

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2500	-	-	-
0.5	2200	300	2026.38	5.629E-04
1	2000	500	1688.65	4.691E-04
1.5	1800	700	1576.07	4.378E-04
2	1600	900	1519.78	4.222E-04
2.5	1400	1100	1486.01	4.128E-04
3	1200	1300	1463.49	4.065E-04
3.5	1000	1500	1447.41	4.021E-04
4	800	1700	1435.35	3.987E-04
4.5	600	1900	1425.97	3.961E-04
5	400	2100	1418.46	3.940E-04
				3.940E-04



COUPE DE SOL

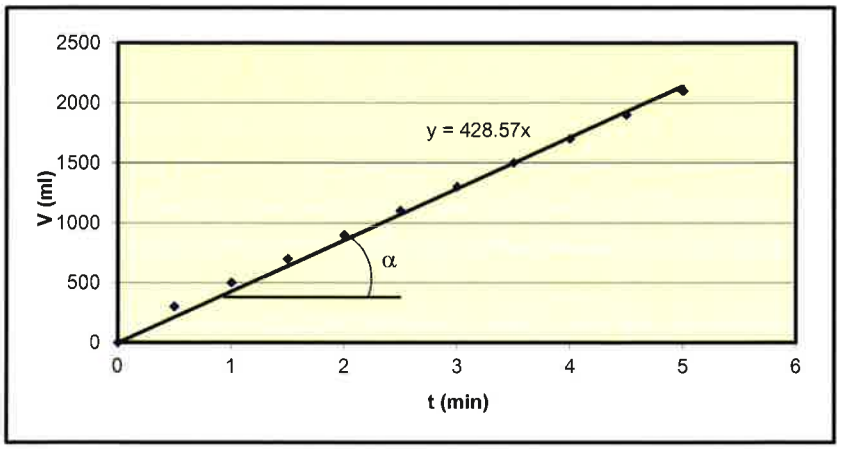
Nature du materiau	Profondeur (m/TA)
Terre végétale	0.20
Sable fin gris-beige	0.65

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
428.570	**1447.41**	**4.02E-04**



Nom du chargé d'affaires :

Fabien KNOEPFFLER

Visa du chargé d'affaires :

GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P3

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.10		Terre végétale			
0.5					0.60		Sable fin gris-brun			K = 9,5 E-05 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 15/09/2015

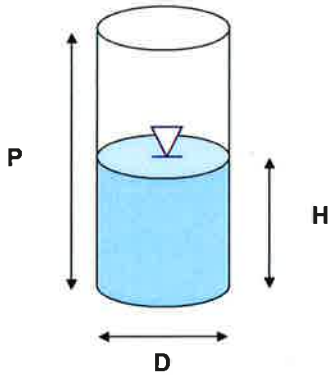
CEBTP

Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

Dossier :	NBE2.F0100.9	Client :	CUD
Date :	17/08/2015	Technicien :	JDA
Commune :	DUNKERQUE (59)	Dépouillement :	FKN

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm²)	Référence
150	0.6	0.2	17 766	P3

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2220	-	-	-
2	2100	120	202.64	5.629E-05
4	2000	220	185.75	5.160E-05
7	1600	620	299.13	8.309E-05
10	1200	1020	344.48	9.569E-05
13	800	1420	368.90	1.025E-04
16	600	1620	341.95	9.499E-05
				9.499E-05



COUPE DE SOL

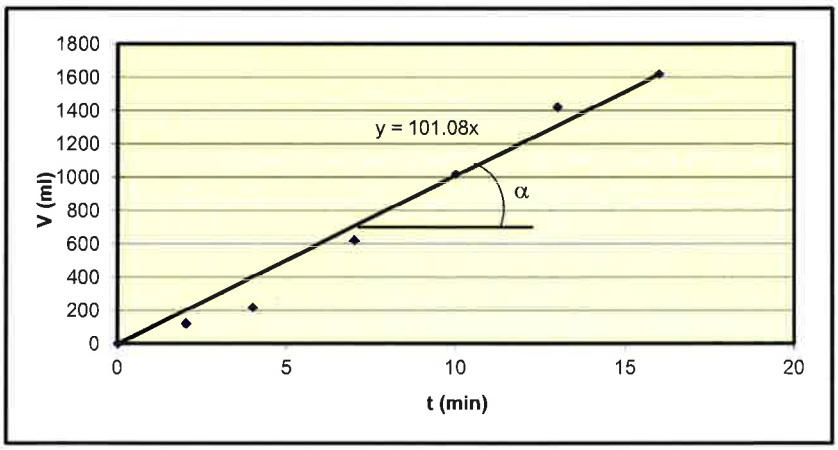
Nature du materiau	Profondeur (m/TA)
Terre végétale	0.10
Sable fin gris-brun	0.60

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
101.080	341.38	9.48E-05



Nom du chargé d'affaires :

Visa du chargé d'affaires :

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CEBTP

Projet de THNS – Essais de perméabilité

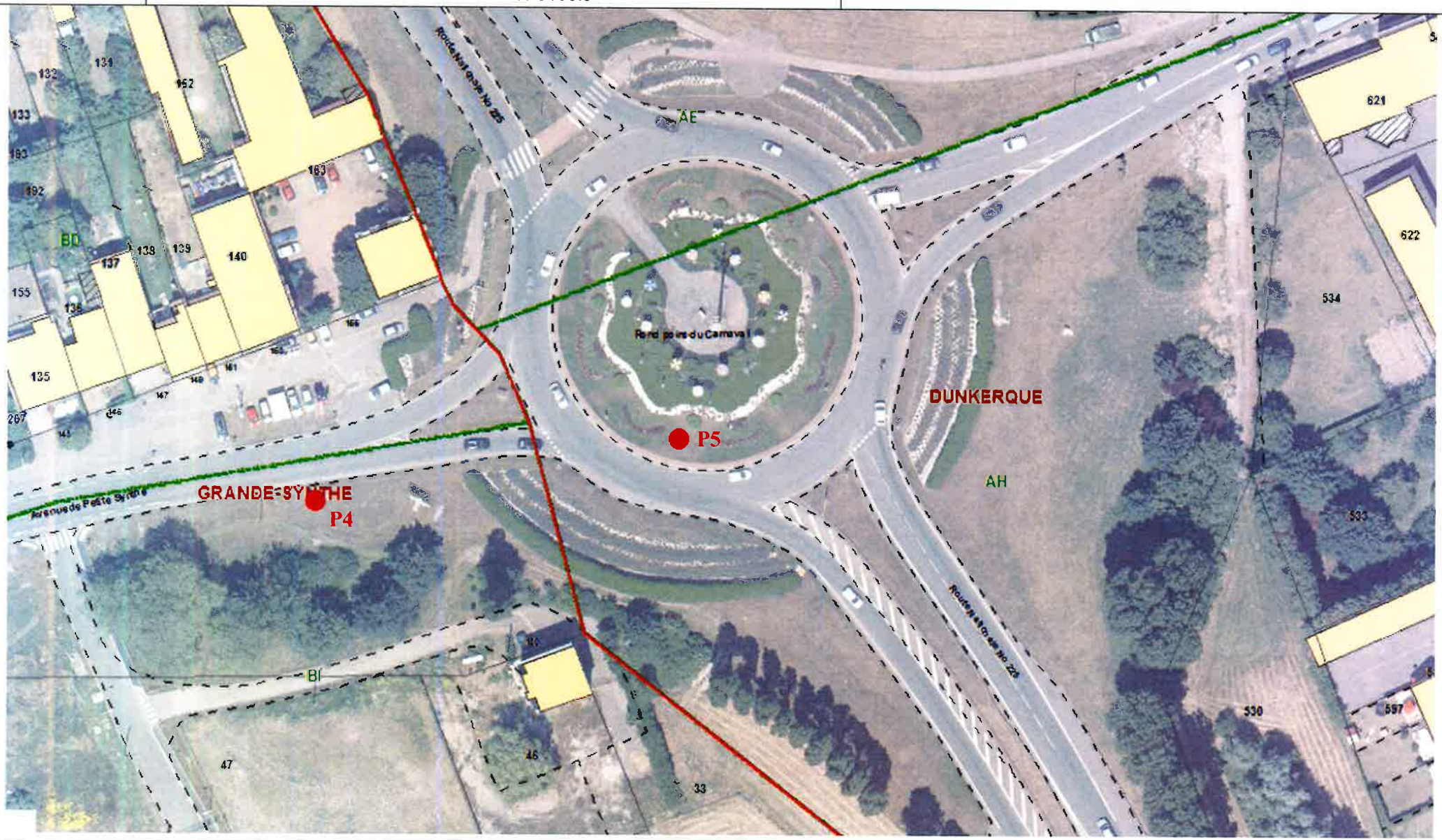
Rond-point du Carnaval – Avenue de Petite-Synthe – GRANDE-SYNTHE (59)

COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE

Dossier : NBE2.F0100.9

Légende :

● Sondage à la Tarière / Essai de Perméabilité



GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P4

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.10		Terre végétale			
0.5					0.65		Sable fin beige-gris avec graviers			K = 1,5 E-05 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 15/09/2015

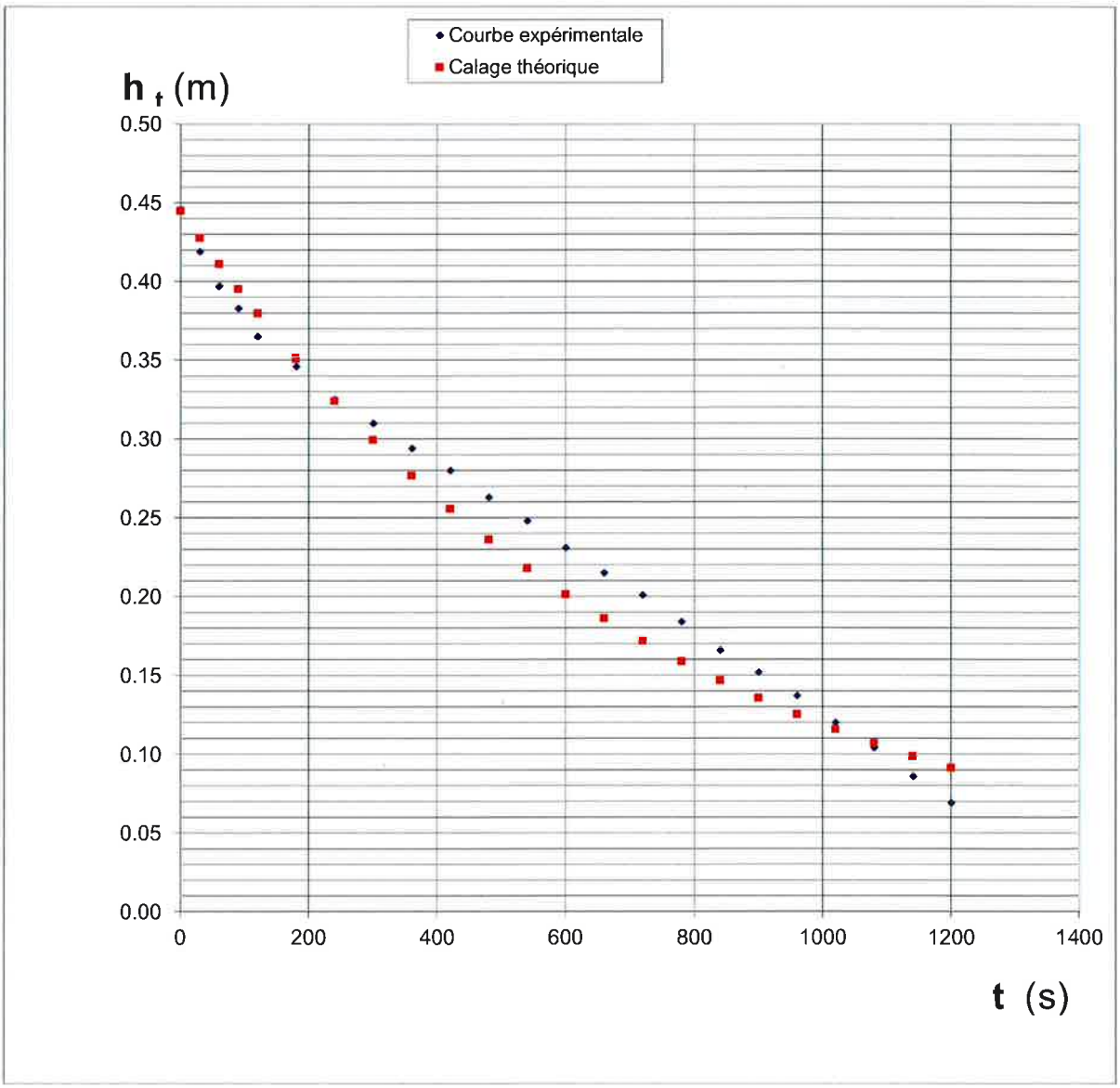
CEBTP	SERVICE GEOTECHNIQUE	GINGER CEBTP BETHUNE
	MESURE DE PERMEABILITE type injection à niveau variable	NBE2

Affaire :	**DUNKERQUE (59)**	Sondage :	**P4**	Essai N° :	**1**
Dossier :	**NBE2.F0100.9**	Date:	**17/08/2015**	Nature du sol :	**Sable beige-gris**

Aire intérieure du tubage :	S= 0.0177 m^2	**Charge initiale :**	h0=	0.445 m
		Cavité	L=	0.45 m
Débit d'apport :	Qa= 0.00E+00 m^3/s		B=	0.15 m
			m=	10
Cavité de :	Prof sup = 0.20 m	**Niveau d'eau en forage :**	sec	m
	Prof inf = 0.65 m			

MESURES	
t(s)	Z (m)
0	0.20
30	0.23
60	0.25
90	0.26
120	0.28
180	0.30
240	0.32
300	0.34
360	0.35
420	0.37
480	0.38
540	0.40
600	0.41
660	0.43
720	0.44
780	0.46
840	0.48
900	0.49
960	0.51
1020	0.53
1080	0.54
1140	0.56
1200	0.58

Coefficient de PERMEABILITE : k = 1.5E-05 m/s



GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P5

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE
THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

GINGER CEBTP

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.10		Terre végétale			
0.5					0.50		Sable limoneux brun			
					0.60		Sable fin gris-brun			
					0.85		Sable fin beige			K = 2,0 E-05 m/s
1							[Arrêt du sondage]			
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 15/09/2015

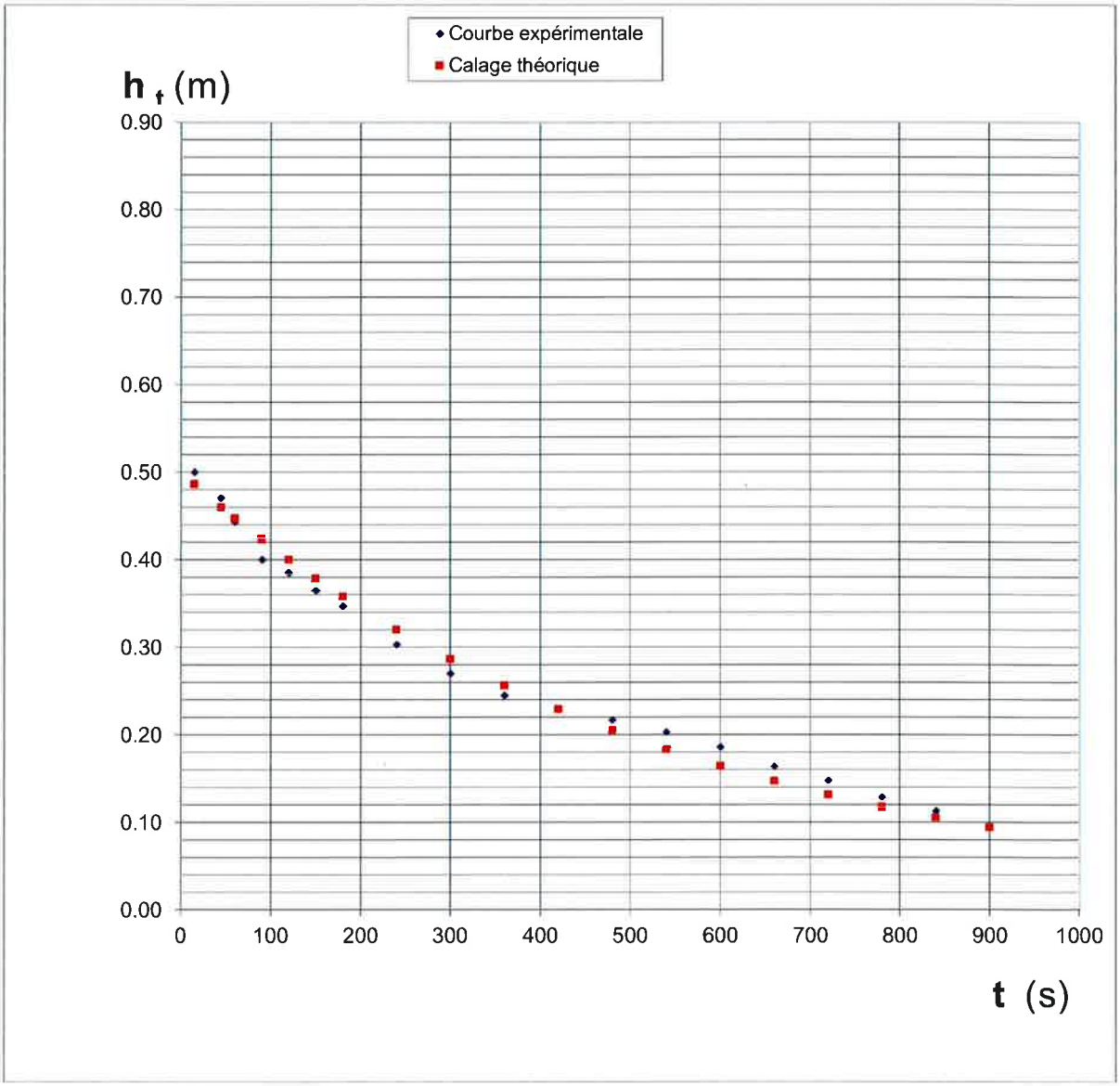
CEBTP	SERVICE GEOTECHNIQUE	GINGER CEBTP BETHUNE
	MESURE DE PERMEABILITE type injection à niveau variable	NBE2

Affaire :	**DUNKERQUE (59)**	Sondage :	**P5**	Essai N° :	**1**
Dossier :	**NBE2.F0100.9**	Date:	**17/08/2015**	Nature du sol :	**Sable fin gris à beige**

Aire intérieure du tubage :	S= 0.0177 m^2	**Charge initiale :**	h0=	0.5 m
		Cavité	L=	0.50 m
Débit d'apport :	Qa= 0.00E+00 m^3/s		B=	0.15 m
			m=	11
Cavité de :	Prof sup = 0.35 m	**Niveau d'eau en forage :**	sec	m
	Prof inf = 0.85 m			

MESURES	
t(s)	Z (m)
15	0.35
45	0.38
60	0.41
90	0.45
120	0.47
150	0.49
180	0.50
240	0.55
300	0.58
360	0.61
420	0.62
480	0.63
540	0.65
600	0.66
660	0.69
720	0.70
780	0.72
840	0.74
900	0.76

Coefficient de PERMEABILITE : k = 2.0E-05 m/s



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

CEBTP

Projet de THNS – Essais de perméabilité

Rue Général du Magasin – DUNKERQUE (59)

COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE

Dossier : NBE2.F0100.9

Légende :

● Sondage à la Tarière / Essai de Perméabilité

GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P6

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.15		Terre végétale			
					0.40		Remblais sablo-graveleux gris à passées argileuses			
0.5					0.80		Sable graveleux gris-vert (remblais?)			K = 1,1 E-05 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

Nappe : /
à la date du sondage

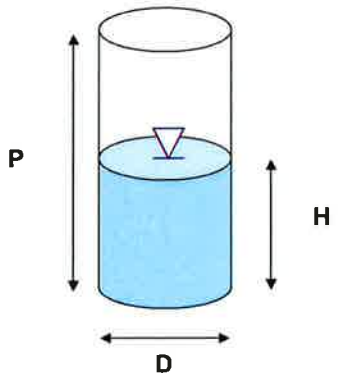
Edité le 15/09/2015

Rapport d'essai de perméabilité de type Porchet

Dossier :	NBE2.F0100.9	Client :	CUD
Date :	17/08/2015	Technicien :	JDA
Commune :	DUNKERQUE (59)	Dépouillement :	FKN

D (mm)	P (mm)	H(mm)	S (mm²)	Référence
150	0.8	0.2	17 766	**P6**

T (min)	Graduation	V (ml)	K (mm/h)	K (m/s)
0	2150	-	-	-
15	1970	180	40.53	1.126E-05
30	1800	350	39.40	1.094E-05
45	1600	550	41.28	1.147E-05
60	1430	720	40.53	1.126E-05
				1.126E-05



COUPE DE SOL

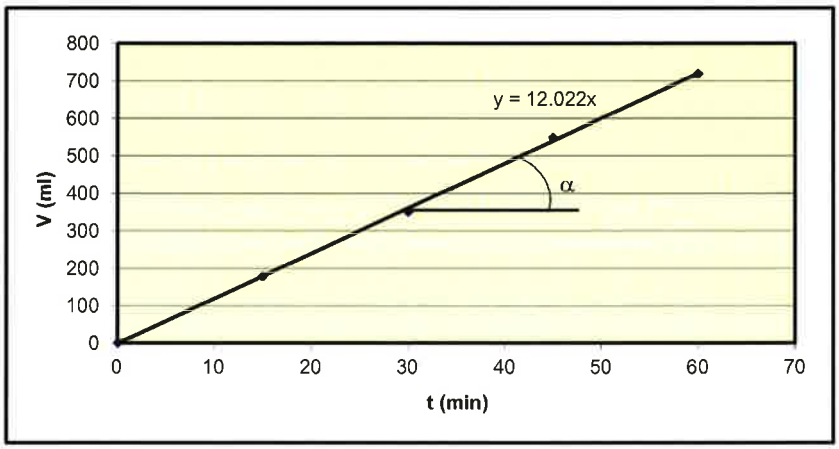
Nature du materiau	Profondeur (m/TA)
Terre végétale	0.15
Remblais sablo-graveleux gris à passées argileuses	0.65
Argile sablo-graveleuse gris-vert (Remblais ?)	0.80

$$K\ (mm/h) = \frac{1\,000.V}{S_i.t}$$

- K est la perméabilité des sols (mm/h)
- V est le volume d'eau introduit pour assurer un volume constant dans la cavité (m3)
- Si : Surface d'infiltration de la cavité (fond et côté) (m²)
- t : Durée de l'essai (h)

Méthode graphique

α	K (mm/h)	K (m/s)
12.022	**40.60**	**1.13E-05**



Nom du chargé d'affaires :

Fabien KNOEPFFLER

Visa du chargé d'affaires :

GINGER CEBTP

SONDAGE à la TARIERE P7

annexe:

Chantier : LEFFRINCKOUCKE - DUNKERQUE - GRANDE-SYNTHE
THNS
Client : COMMUNAUTE URBAINE DE DUNKERQUE
Dossier : NBE2.F0100.9

Ech.Prof: /

date travaux: 17/08/2015

Prof. (m)	Outils	Tubage	Etages	COUPE	Prof	NGF	Description des sols		Echant.	Résultats d'essais ou observations
	Tarière manuelle Ø 150 mm				0.10		Terre végétale			
					0.50		Remblais sablo-graveleux gris			
0.5					0.80		Sable fin beige			K = 3,5 E-05 m/s
							[Arrêt du sondage]			
1										
1.5										
2										

Logiciel SONDAGE32 - Version 3.60 du 04-02-2015 -- [DQ.E137 - V.1 du 17/05/2011]

Sondeuse: Tarière manuelle

Observations : /

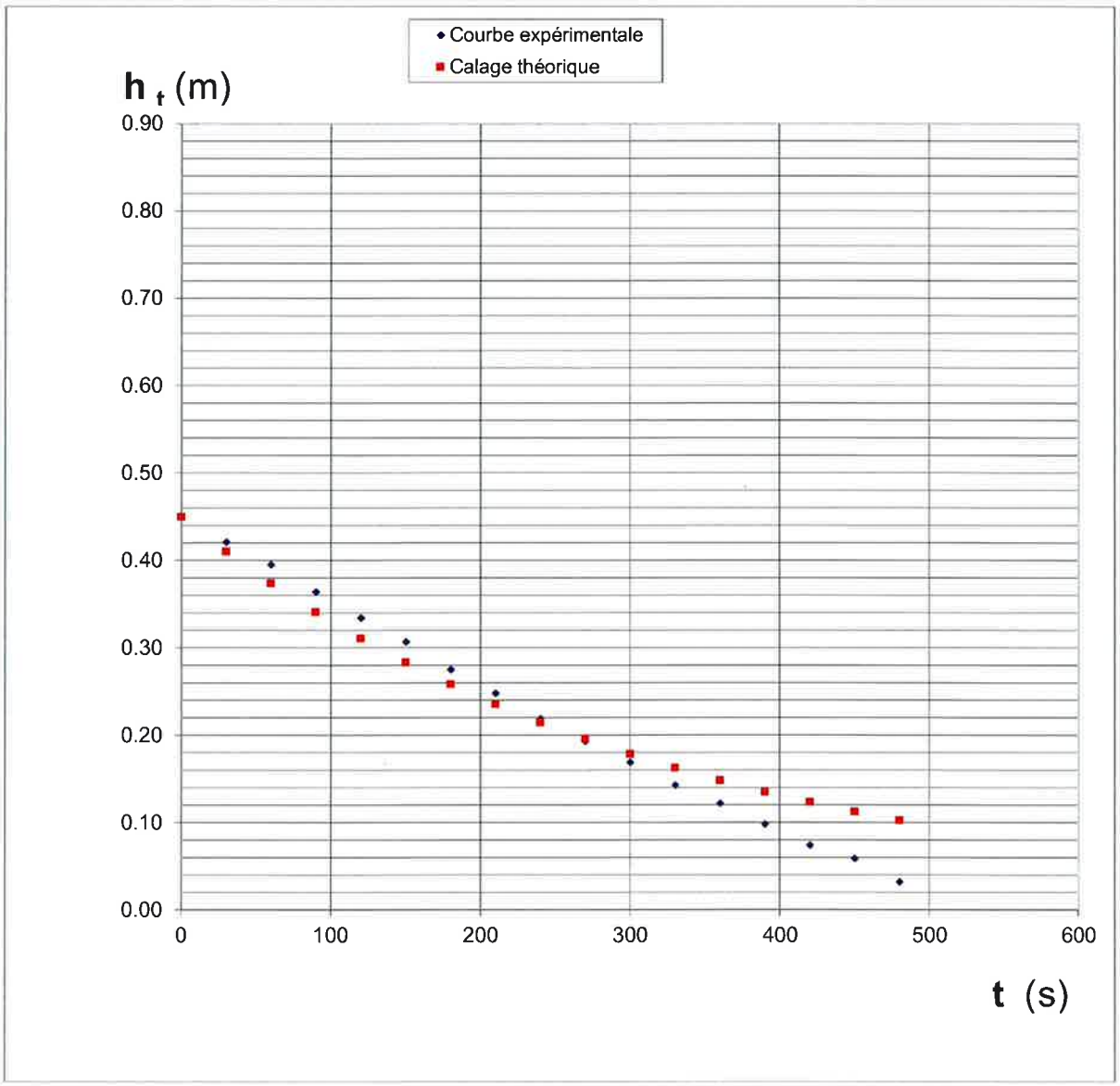
Nappe : /
à la date du sondage

Edité le 15/09/2015

CEBTP	SERVICE GEOTECHNIQUE	**GINGER CEBTP BETHUNE**
	MESURE DE PERMEABILITE type injection à niveau variable	NBE2

Affaire :	**DUNKERQUE (59)**	Sondage :	**P7**	Essai N° :	**1**
Dossier :	**NBE2.F0100.9**	Date:	**17/08/2015**	Nature du sol :	**Sable fin gris à beige**

Aire intérieure du tubage :	S= 0.0177 m^2	**Charge initiale :**	h0=	0.45 m
		Cavité	L=	0.45 m
Débit d'apport :	Qa= 0.00E+00 m^3/s		B=	0.15 m
			m=	10
Cavité de :	Prof sup = 0.35 m	**Niveau d'eau en forage :**	sec	m
	Prof inf = 0.80 m			

MESURES	
t(s)	**Z (m)**
0	0.34
30	0.37
60	0.40
90	0.43
120	0.46
150	0.49
180	0.52
210	0.54
240	0.57
270	0.60
300	0.62
330	0.65
360	0.67
390	0.69
420	0.72
450	0.73
480	0.76

Coefficient de PERMEABILITE : k = 3.5E-05 m/s