

SCCV

LE MANS PARC BEAU'LIEU

21 Boulevard de Contades
61600 LA FERTE-MACE
Tél : 02.33.37.76.62

57-

AMENAGEMENT URBAIN

Site BEAULIEU

Quartier de la Boussinière
Rue de Claircigny - Rue de Beaulieu
72000 LE MANS

DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE



26 Bld du Général de Gaulle - 49100 ANGERS
Tél : 02.41.88.20.13 - Fax : 02.41.88.83.95
Inscrip. Ordre S13903 - atelier@brunet-archi.fr

**PC 4.3 : PROGRAMME DES TRAVAUX
et NOTE HYDRAULIQUE**

DESSINE PAR :

DATE :

ECHELLE(S) :

29 Décembre 2017

PLAN

PC 4.3

DOSSIER

17.19



SITE DE BEAULIEU – LE MANS

NOTICE HYDRAULIQUE DU PROJET

I. DONNES D'ENTREE

A. Prescriptions de la DEA au travers du CCEA provisoire

Pluie de référence : 54 mm en 90 minutes (suivant prescriptions du CCEA provisoire de la DEA).

Limitation de débit : 0 rejet.

B. Données du site actuel

Surface de l'opération : 3,9 ha

Ruisselement Amont : Aucun (transit souterrain du réseau unitaire des terrains d'entraînement mais pas d'interception).

Infiltration moyenne : $6,7 \times 10^{-6}$ m/s (moyenne des essais MATSUO réalisés en décembre 2017 – Extêmes mesurés : $1,0 \times 10^{-5}$ à $2,5 \times 10^{-6}$ m/s).

II. TECHNIQUE DE GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES RETENUE

Le projet est conçu en gestion intégrée des eaux pluviales, c'est-à-dire en intégrant la fonction hydraulique à des ouvrages déjà prévus par la programmation (espaces verts, voirie...) afin de limiter les coûts et s'affranchir de l'entretien d'ouvrages spécifiques à la gestion des eaux pluviales comme les canalisations et les bassins tampon.

Les eaux pluviales en provenance des voiries, des espaces verts et du domaine privatif (toitures, terrasses, jardin) seront dirigées gravitairement vers des noues et espaces verts creux pour y être stockées et infiltrées. Les espaces verts alimenteront par infiltration la structure poreuse constitutive de la voirie primaire dans sa partie plane.

Chaque noue ou espace vert creux est raccordé à l'aval en siphon par une canalisation Ø 400 munie de regards à grille ou à déversoir latéral dont la cote de surverse correspond au niveau des plus hautes eaux des espaces de stockage/infiltration. Chaque noue assurera ainsi un stockage optimal et l'infiltration intégrale de son propre volume d'eau.

L'ensemble du dispositif est dimensionné pour gérer, stocker et infiltrer la pluie de référence.

L'espace vert creux central (rivière sèche), alimenté par l'ensemble du projet, sera équipé d'un regard à grille à son niveau des plus hautes eaux pour permettre l'évacuation du trop-plein exceptionnel vers le réseau unitaire qui traverse le site.

III. DIMENSIONNEMENT

A. Surface active

Le calcul de la surface active a été réalisé sur la base des plans joints et des modalités de calcul du CCEA provisoire de la DEA.

Domaine public Typologie de surface	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface d'apport (m ²)
Enrobés, Emulsions	0,9	6881 m ²	6193 m ²
béton	0,9	1303 m ²	1173 m ²
stabilisé	0,75	1143 m ²	857 m ²
pavés à joints enherbés	0,45	937 m ²	422 m ²
Pelouse	0,1	3242 m ²	324 m ²
noue, fossé, bassin sec (pour leur surface en eau)	0,85	2419 m ²	2056 m ²
TOTAL	0,69	15926 m²	11026 m²

Domaine privé Typologie de surface	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface d'apport (m ²)
Maisons individuelles et logement social	0,71	18876 m ²	13402 m ²
Collectifs R+2+attique et vestiaire	1	3008 m ²	3008 m ²
Collectif R+2	0,73	1160 m ²	847 m ²
TOTAL	0,75	23044 m²	17257 m²

La surface active totale de l'opération est de 28 282 m²

avec un coefficient d'apport moyen de 0,73.

Définition du style : Normal: Justifié

B. Surface d'infiltration et volume prévus

La surface d'infiltration retenue a été calculée sur la base des plans présentés et des modalités de calcul du CCEA provisoire de la DEA.

Ouvrage de compensation	surface (m²)	volume (m3)	surface de fond (m²)	% surface de fond comptabilisée en infiltration	Surface latérale (m²)	% surface latérale comptabilisée en infiltration	Surface d'infiltration totale (m²)
Rivière sèche 1	287 m²	140 m3	287 m²	100%		100%	287 m²
Rivière sèche 2	628 m²	518 m3	314 m²	100%		100%	314 m²
Rivière sèche 3	135 m²	60 m3	135 m²	100%		100%	135 m²
Rivière sèche 4	389 m²	276 m3	113 m²	100%		100%	113 m²
Noue1	36 m²	6 m3	2 m²	80%	34 m²	100%	36 m²
Noue2	36 m²	6 m3	3 m²	80%	33 m²	100%	35 m²
Noue3	100 m²	23 m3	53 m²	80%	47 m²	100%	89 m²
Noue4	42 m²	9 m3	18 m²	80%	24 m²	100%	38 m²
Noue5	65 m²	15 m3	37 m²	80%	28 m²	100%	58 m²
Noue6	30 m²	6 m3	8 m²	80%	22 m²	100%	28 m²
Noue7	20 m²	3 m3	1 m²	80%	19 m²	100%	20 m²
Noue8	99 m²	20 m3	34 m²	80%	65 m²	100%	92 m²
Noue9	69 m²	15 m3	35 m²	80%	34 m²	100%	62 m²
Noue10	43 m²	8 m3	0 m²	80%	43 m²	100%	43 m²
Noue11	48 m²	9 m3	12 m²	80%	36 m²	100%	46 m²
Noue12	24 m²	5 m3	0 m²	80%	24 m²	100%	24 m²
Noue13	38 m²	7 m3	13 m²	80%	25 m²	100%	35 m²
Espace vert creux 1	126 m²	26 m3	111 m²	80%	15 m²	100%	104 m²
Redans 1	28 m²	6 m3	28 m²	100%		100%	28 m²
Redans 2	28 m²	6 m3	28 m²	100%		100%	28 m²
Structure réservoir central	1400 m²	252 m3	1400 m²	50%	200 m²	100%	900 m²
Structure réservoir à l'Ouest	505 m²	28 m3	200 m²	50%	35 m²	100%	135 m²
TOTAL	4176 m²	1444 m3					2651 m²

La surface totale d'infiltration retenue est de 2651 m².

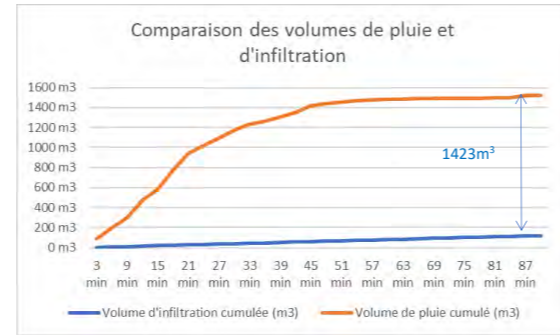
Le volume prévu sur l'opération est de 1444 m³.

C. Volume

Le site n'est pas assujéti à un malus décrit dans le CCEA Provisoire.

Compte tenu de la vitesse d'infiltration et de la faible pente du projet, la méthode des volumes est privilégiée dans le calcul du volume retenu. Elle prend en compte l'infiltration durant la pluie pour calculer le volume de stockage nécessaire.

Le graphique ci-dessous présente la comparaison des volumes cumulés générés par la pluie et les volumes cumulés infiltrés. L'écart maximal entre ces deux points est atteint à 87 minutes.



Le besoin en volume de stockage des eaux pluviales est de 1423 m³.

Le projet prévoit donc 17m³ de stockage excédentaire. Ce volume pourra être utilisé comme variable d'ajustement pour un meilleur rendu paysagé ou créer des espaces libres entre les structures drainantes pour permettre le passage de futurs réseaux divers.

D. Vidange

Le calcul du temps de vidange est obtenu en prenant en compte le volume d'eau en m³ tombé sur le site durant la pluie exceptionnelle de 54mm (Surface active de l'opération x 54mm) par rapport au débit d'infiltration (Surface d'infiltration multipliée par la vitesse d'infiltration) soit :

$$(28282 \text{ m}^2 \times 0,054 \text{ m}) / (3392 \text{ m}^2 \times 6,7 \times 10^{-6} \text{ m/s}) = 86 \text{ 089 s} = 23,91 \text{ heures}$$

La vidange complète des ouvrages sera réalisée en un peu moins de 24 heures.

Il est à noter que, le sol ayant été traumatisé par les travaux, la durée de vidange complète durant les premières années sera supérieure à la valeur indiquée, le temps de permettre au sol de retrouver ses capacités d'infiltration d'origine (retour des lombrics, développement du système racinaire...)

IV. ENTRETIEN

La structure réservoir ne demandera pas d'entretien. Elle sera inaccessible depuis la surface et protégée des apports de fines grâce au géotextile qui l'entoure. Il n'y a pas d'infiltration direct vers cet ouvrage.

Les noues et espaces verts devront être entretenus comme tout espace vert classique.

Au même titre que les grilles d'injection habituellement observées sur ce type de projet, une inspection visuelle de surface des passages de noue à noue en siphon, éventuellement suivi d'un curage si besoin, sera nécessaire :

- Après la construction des logements,
- Tous les ans après la chute des feuilles en automne.



SITE DE BEAULIEU – LE MANS

NOTICE PROGRAMME V.R.D.

I. VOIRIE

Les constructions seront desservies par des voies, des trottoirs et des cheminement piétonniers à créer, dans le cadre du présent aménagement.

La classe de trafic retenue est T5 (<25 poids lourds/jour/sens) avec une classe de plate-forme PF2.

Ces voiries seront constituées de la façon suivante :

A. Les voiries (emprises de 5,5m)

- 1 géotextile complété d'un cloutage selon la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux.
- 1 couche de base en :
 - GNT 0/150 sur 45 à 60 cm d'épaisseur après compactage suivant la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux ou,
 - GNT 20/80 sur 60 à 80 cm d'épaisseur après compactage suivant la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux au droit des chaussées poreuses, entouré d'un géotextile.
- 1 couche de finition en GNT 0/31,5 sur 10 cm d'épaisseur.
- 1 grave bitume de 7cm après compactage.

Ces voiries seront utilisées comme voirie de chantier puis, à l'issue des travaux de construction des logements :

- Nettoyage et imprégnation
- 1 couche de finition en BB noir 0/10 ou percolé sur 5cm d'épaisseur.

B. Les trottoirs (emprise de 1,5m)

- 1 géotextile complété d'un cloutage selon la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux
- 1 couche de base en :
 - GNT 0/80 sur 25 à 40 cm d'épaisseur après compactage suivant la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux.
- 1 couche de finition en GNT 0/31,5 sur 26 cm d'épaisseur.

Ces trottoirs seront utilisés comme accès de chantier au niveau des futures entrées charretières puis, à l'issue des travaux de construction des logements :

- Décapage de 16 cm de GNT 0/31,5 et reprofilage
- 1 béton balayé ferrailé sur 16 cm d'épaisseur

C. Les cheminements piétons en site propre

- 1 géotextile complété d'un cloutage selon la nature du fond de forme trouvé au moment des travaux
- 1 couche de base/finition en GNT 0/31,5 sur 30 cm d'épaisseur.
- 1 couche de stabilisé renforcé de 8 cm posée au finisseur.

Ces constitutions sont données à titre indicatif et dans tous les cas, l'entreprise titulaire du marché de travaux devra adapter la structure en fonction de la nature des sols rencontrés. Avant l'exécution du revêtement, la structure de chaussée sera soumise à des essais à la plaque pour s'assurer de sa classe de plateforme obtenue (PF2 de 50 MPa minimum).

II. ASSAINISSEMENT

A. Eaux Unitaires

Un réseau de collecteur gravitaire de type unitaire DN 400 en fibro-ciment traverse actuellement le site du Nord au sud, en provenance des terrains d'entraînement. Il sera abandonné et comblé au béton de remblaiement autocompactant ou évacué en fonction des modalités de construction des fondations des habitations.

Un nouveau réseau de collecteur gravitaire DN400 béton sera créé sous voirie. Il se rejettera sur le réseau unitaire DN500 existant rue de Claircigny.

B. Eaux Usées

Un réseau de collecteurs gravitaire des eaux usées, en PVC CR8 DN200, sera créé sous les voies. Il se rejettera sur le réseau unitaire DN500 existant rue de Claircigny.

Chaque construction disposera d'un branchement gravitaire, en PVC CR8 DN160 à l'extrémité duquel sera posé une boîte à passage direct avec cadre béton et tampon fonte (sur domaine privé accessible sans obstacle depuis le domaine public).

Ces travaux seront réalisés en accord avec la DEA du Mans et selon les cahiers des charges en vigueur au moment du permis.

L'entreprise titulaire du marché devra soumettre les collecteurs, les branchements ainsi que les regards à des essais d'étanchéité et fournir le rapport correspondant. En outre, il devra réaliser une inspection télévisée de collecteurs et fournir le rapport sous format papier et numérique avant la réalisation des revêtements définitifs de chaussée et une autre avant la rétrocession.

C. Eaux pluviales

Les eaux pluviales en provenance des voiries, des espaces verts, du domaine privatif (toitures, terrasses, jardin) seront dirigées gravitairement vers des noues et espaces verts creux. Eux-mêmes alimenteront la structure poreuse constitutive de la voirie primaire dans sa partie à plat.

L'ensemble du dispositif est dimensionné pour gérer, stocker et infiltrer une pluie de 54 mm tombant en 90 minutes. L'espace vert creux central alimenté par l'ensemble du projet sera équipé d'un regard à grille à son niveau des plus hautes eaux pour permettre l'évacuation du trop plein exceptionnel vers le réseau unitaire qui traverse le site. Les écoulements des parcelles privées seront réalisés gravitairement, en surface, vers le domaine commun.

III. RESEAUX SOUPLES

Les réseaux à créer seront raccordés sur les réseaux existants à proximité.

A. Alimentation en eau potable

Chaque construction sera branchée sur les conduites mises en place dans l'opération. Ces dernières se raccorderont sur les réseaux existants rue de Claircigny et rue de Beaulieu.

Préalablement au bouclage, un compteur subdivisionnaire sera installé en limite d'opération rue de Beaulieu.

L'opération est composée de 210 logements. Le nombre d'habitant par logement au Mans en 2007 était de 1,85. Ainsi, 390 habitants sont attendus sur l'opération.

Avec une consommation journalière de 120 l/habitant, le volume prévisionnel journalier attendu sur l'opération est de 46,80 m³.

Avec un coefficient de débit journalier de pointe de 1,3 et un coefficient de débit horaire de pointe de 2, le débit horaire de pointe est estimé à 5 m³/h.

Ces travaux seront réalisés en accord avec les services techniques de la DEA Le Mans.

B. Protection incendie

La protection incendie du site est assurée, à moins de 200 m par voie carrossable, d'une part par les poteaux incendie existants PI 673 (à l'angle de la rue de Beaulieu et de la rue de Claircigny) et PI677 (à l'angle de la rue de Claircigny et de la rue de la Blanchisserie) qui couvrent la moitié sud de l'opération, et d'autre part par la création d'un nouveau poteau incendie au nord de la rivière sèche.

C. ARROSAGE

Le réseau d'arrosage existant des terrains d'entraînement situés au nord de l'opération sera raccordé dans le local technique du bâtiment sportif et Services techniques.

D. Alimentation en électricité

Le réseau basse tension sera réalisé en souterrain.

Les travaux seront exécutés selon les directives et sous le contrôle d'ENEDIS et d'après le projet réalisé en accord avec lesdits services.

Deux postes de transformation seront éventuellement implantés dans l'emprise de l'opération, selon les disponibilités en énergie des postes de transformation environnants, rue de Claircigny et rue de Beaulieu.

E. Eclairage

Les réseaux d'éclairage des terrains d'entraînement au nord de l'opération seront raccordés sur une nouvelle armoire électrique installée dans le local technique du bâtiment sportif et Services techniques.

Les réseaux d'éclairage des voiries rétrocedées seront raccordés sur une nouvelle armoire électrique installée contre un potentiel transformateur électrique.

Le réseau d'éclairage de la piste d'athlétisme au nord de l'opération sera raccordé soit sur l'armoire électrique du local technique si elle est considérée comme terrain de sport (ville du Mans), soit sur l'armoire électrique des voiries si elle est considérée comme une promenade (Le Mans Métropole).

Les candélabres sur la voie seront constitués par un mât en acier Thermolaqué (RAL à définir avec les Services Techniques) surmonté d'un luminaire LED 3000K avec des hauteurs de feu de 4 m sur l'ensemble des voiries et 3,5 m au niveau des impasses.

L'éclairage des voiries non rétrocedées sera raccordé sur le réseau électrique par des armoires spécifiques.

F. Télécommunication et télédistribution

Les fourreaux du réseau principal seront constitués de 5 Ø 42-45 pour le passage des câbles et fibres de télécommunication et télédistribution dans des chambres de taille L3T minimum, à partir des réseaux existants à proximité rue de Claircigny. Chaque accès au site sera équipé d'une chambre L3T. Ils seront établis conformément aux instructions de la DSI, futur Maître d'Ouvrage du génie civil de télécommunication/télédistribution.

Ce réseau sera réalisé en souterrain jusqu'à 1 m minimum à l'intérieur des parcelles.

Pour le raccordement des maisons individuelles, il sera posé 2Ø 28, optionnellement dans un regard 30x30 (vu que les habitations seront réalisées par le même Maître d'Ouvrage que la voirie).

Pour le raccordement des bâtiments intermédiaires et collectifs, il sera posé 3Ø 42/45 dans une L1T.

Les armoires d'éclairage seront également raccordées au réseau de télécommunication et télédistribution.

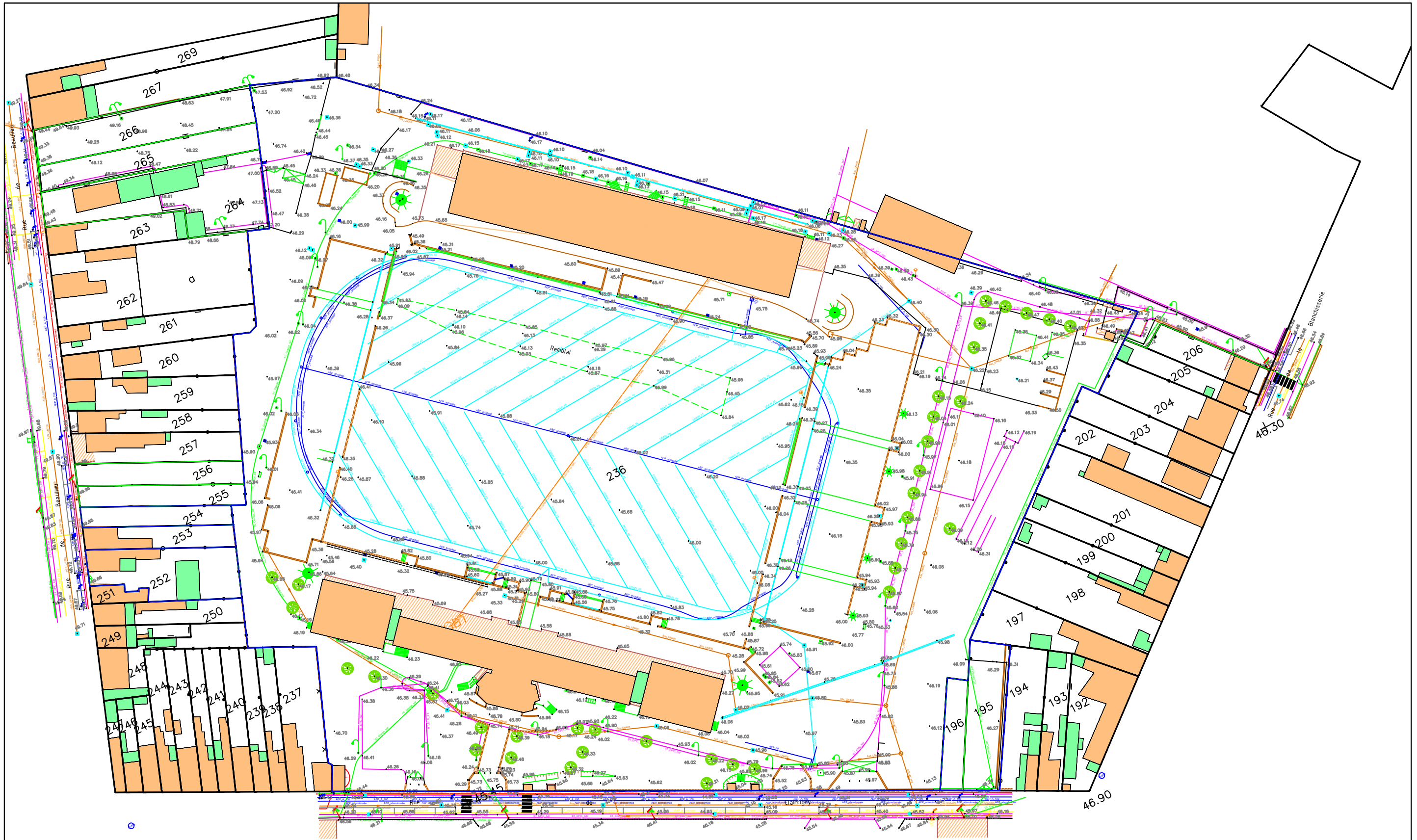
G. Gaz

Le réseau gaz sera raccordé sur le poste de détente de la rue de Claircigny pour alimenter l'ensemble des habitations, suivant les prescriptions de GRDF.

IV. COLLECTE DES DECHETS

La collecte des ordures ménagères se fera par du porte à porte, sauf pour les voies en impasse où une aire de présentation (dépôt temporaire le jour de la collecte) sera aménagée à son extrémité.

La collecte du verre sera réalisée dans un conteneur enterré.

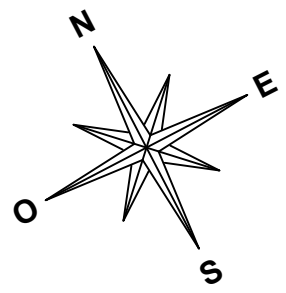


Légende des réseaux divers

—	Réseau Eau Potable en Acier Ø100
—	Réseau Eau Potable abandonné
—	Réseau Arrosage du stade
—	Réseau de drainage du stade Ø65
—	Réseau Eclairage Public souterrain
—	Réseau Eclairage Public aérien
—	Réseau Haute Tension A 3x150
—	Réseau Haute Tension A abandonné
—	Réseau Basse Tension 3x150 + 1x70
—	Réseau Gaz Basse Pression Ø63
—	Réseau Gaz abandonné
—	Réseau Télécommunication aérien
—	Réseau Télécommunication souterrain

Légende réseau unitaire existant

—	Réseau unitaire Ø200 existant
—	Réseau unitaire Ø400 existant
—	Réseau unitaire Ø500 existant
—	Réseau unitaire T1300x800 existant



LEGENDE EAUX PLUVIALES

- Structure de voirie poreuse 20/80 avec 30% de vide sur 60cm de hauteur
- Noue ou espace vert creux
- Canalisation en siphon de transit des eaux pluviales d'un espace vert ou noue à un autre équipé d'une grille en amont et d'un déversoir latéral en aval
- Bordure P1 inversée servant de caniveau pour faire transférer les eaux pluviales
- Redans en terre posé sur le terrain naturel pour créer une zone de rétention
- Regard de surverse exceptionnelle des eaux pluviales vers le nouveau réseau unitaire créé
- Surverse exceptionnelle en surface des eaux pluviales vers le domaine public
- Canalisation DN300 de surverse exceptionnelle des eaux pluviales vers le nouveau réseau unitaire créé

LEGENDE EAUX USEES

- Regard d'eaux usées
- Canalisation DN200 d'eaux usées
- Sens d'écoulement des eaux usées
- Pente du tronçon d'eaux usées
- Longueur du tronçon d'eaux usées

LEGENDE EAUX UNITAIRES

- Regard d'eaux usées
- Canalisation DN200 d'eaux usées
- Sens d'écoulement des eaux usées
- Pente du tronçon d'eaux usées
- Longueur du tronçon d'eaux usées

Raccordement sur réseau unitaire Ø500 existant

Raccordement sur réseau unitaire Ø500 existant

Raccordement sur réseau unitaire Ø500 existant

R12
TN: 45,56
R: 43,56
P: 2,00

R1
TN: 45,15
R: 43,15
P: 2,00

R1_{UN}
TN: 45,15
R: 43,15
P: 2,00

R2
TN: 46,10
R: 43,32
P: 2,78

R10
TN: 46,30
R: 44,80
P: 1,50

R13
TN: 46,10
R: 43,75
P: 2,35

R20
TN: 46,36
R: 44,85
P: 1,51

R3
TN: 45,90
R: 43,64
P: 2,26

R4
TN: 45,90
R: 43,70
P: 2,20

R14
TN: 46,05
R: 44,09
P: 1,96

R16
TN: 46,35
R: 44,40
P: 1,95

R15
TN: 45,92
R: 44,42
P: 1,50

R18
TN: 46,26
R: 44,76
P: 1,50

R17
TN: 48,62
R: 47,12
P: 1,50

R8
TN: 48,25
R: 46,53
P: 1,72

R9
TN: 46,52
R: 45,01
P: 1,51

R7
TN: 46,25
R: 44,61
P: 1,64

R19
TN: 46,4
R: 45,10
P: 1,30

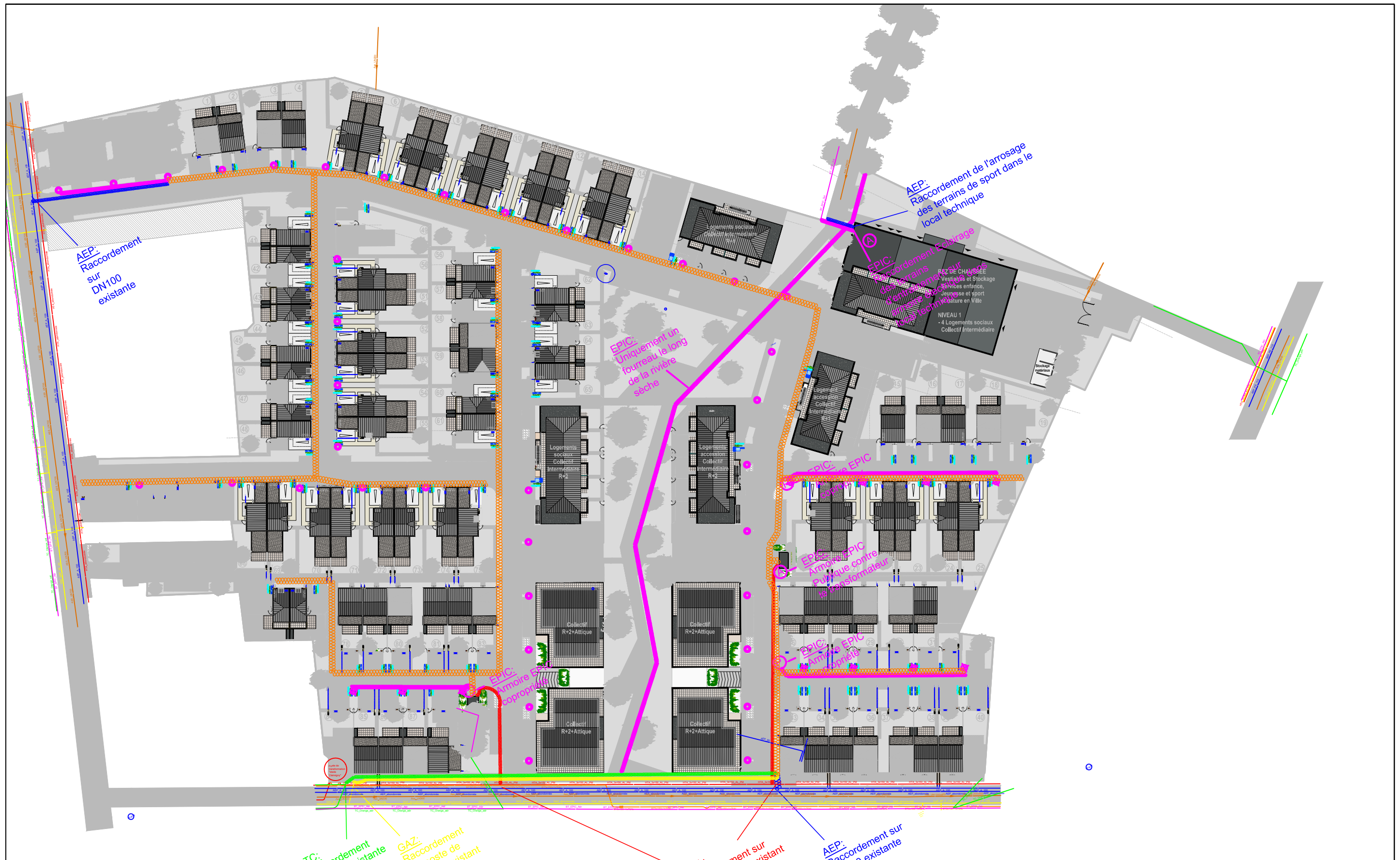
R6
TN: 45,90
R: 44,19
P: 1,71

R5
TN: 45,90
R: 43,88
P: 2,02

R4_{UN}
TN: 46,28
R: 44,15
P: 1,55

R3_{UN}
TN: 45,90
R: 44,15
P: 1,75

R11
TN: 46,30
R: 44,77
P: 1,53



Légende des réseaux divers

	Réseau Eau Potable en Acier Ø100
	Réseau Eau Potable abandonné
	Réseau Arrosage du stade
	Réseau Eclairage Public souterrain
	Réseau Eclairage Public aérien
	Réseau Haute Tension A 3x150
	Réseau Haute Tension A abandonné
	Réseau Basse Tension 3x150 + 1x70
	Réseau Gaz Basse Pression Ø63
	Réseau Gaz abandonné
	Réseau Télécommunication aérien
	Réseau Télécommunication souterrain

Légende réseau unitaire existant

	Réseau unitaire Ø200 existant
	Réseau unitaire Ø400 existant
	Réseau unitaire Ø500 existant
	Réseau unitaire T1300x800 existant

Légende réseaux à créer

	Tranchée commune tous réseaux
	HTA: Double réseau de raccordement sur la HTA seul
	EPIC: Fourreaux EPIC seul avec ou sans câblage
	GAZ: Canalisation de Gaz seule
	TC: Fourreaux de télécommunication seuls
	AEP: Canalisation Arrosage ou eau potable seule
	AEP: Poteau incendie
	EPIC: Candélabre de 3.5m
	EPIC: Candélabre de 4m

AEP: Raccordement de l'arrosage des terrains de sport dans le local technique

AEP: Raccordement sur DN100 existante

EPIC: Uniquement un fourreau le long de la rivière sèche

EPIC: Raccordement Eclairage des terrains de sport sur les réseaux techniques

EPIC: Armoire EPIC Puissance contre le transformateur

EPIC: Armoire EPIC puissance

EPIC: Armoire électrique copropriété

TC: Raccordement sur L3T existante

GAZ: Raccordement sur poste de détente existant

HTA: Raccordement sur réseaux HTA existant

AEP: Raccordement sur DN100 existante