

OPÉRATION D'AMÉNAGEMENT DU GRAND STADE DE LA FFR

Diagnostic des réseaux existants

Étude prévisionnelle de
dimensionnement

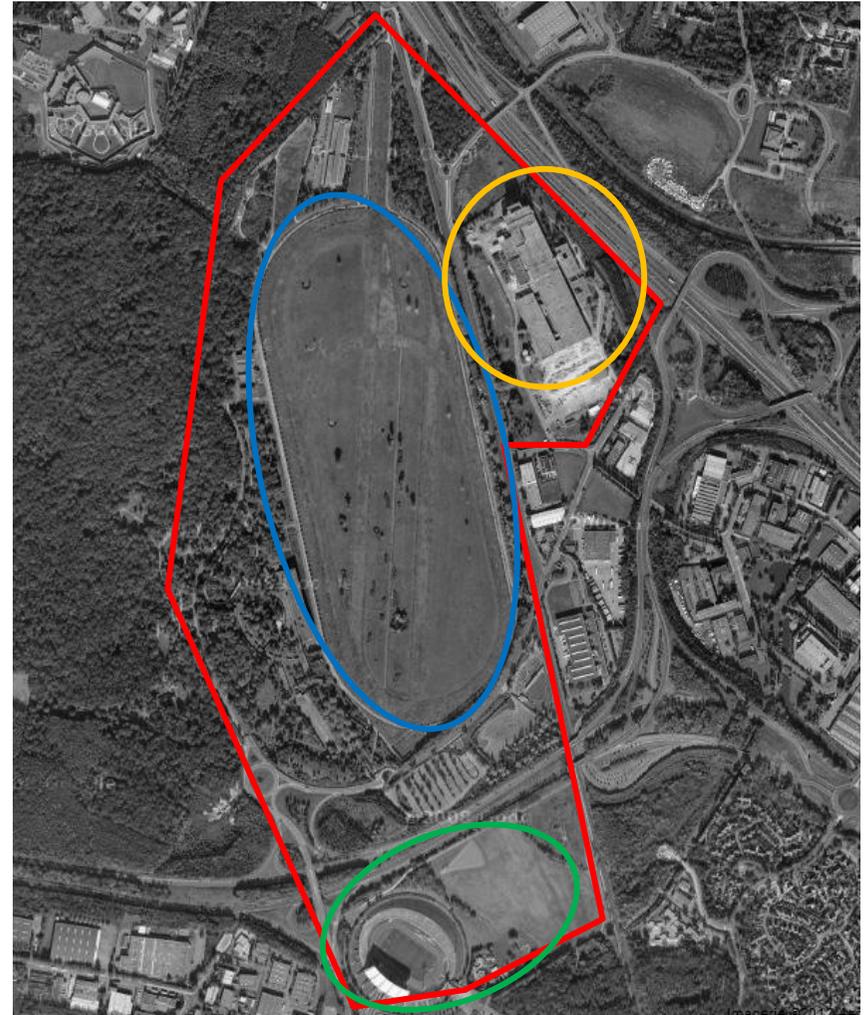


Préambule

- Tous les calculs et dimensionnements ont été faits sur la base du plan d'aménagement datant de Novembre 2011 excepté pour le calcul des volumes de rétention des eaux pluviales (plan d'Avril 2012)

Présentation du contexte

- Périmètre d'étude (surface totale 130 ha):
 - Hippodrome de Ris-Orangis
 - Terrains LU
 - Stade Bobin



Présentation du contexte

- Aménagement prévu : grand stade + 310 000 m² SHON à vocation économique



Objectifs de la mission

- Description de l'état des lieux du secteur en matière de réseaux divers :
 - Réseaux secs (Télécom, Fibre optique, Éclairage Public, Électricité)
 - Réseaux humides (Eaux Pluviales, Eaux Usées, Eau Potable)
- Estimation des besoins futurs des différents aménagements projetés (stade + activités)
- Vérification de la capacité des réseaux existants à supporter ces besoins
- Estimation des réseaux et ouvrages à prévoir
- NB : le réseau de gaz étant financé par GRDF, il ne fera pas l'objet d'une étude de dimensionnement

Présentation de la méthode de travail

- 1^{ère} étape :
 - Demande de Renseignement aux différents concessionnaires afin de déterminer les réseaux existants
- 2^{ème} étape :
 - Division du site en plusieurs zones
- 3^{ème} étape :
 - Mesure des surfaces des bâtiments (calcul des SHON), des voiries et espaces verts projetés sur le plan
- 4^{ème} étape :
 - Évaluation des puissances électriques nécessaires, des rejets projetés d'eaux usées, des rejets et besoins en rétention des eaux pluviales.

Découpage du site en 7 zones

Zone Nord

Zone Nord-Ouest

Zone Nord-Est

Zone Est

Zone Sud

Zone Stade

Zone Bobin



État existant et projet par réseau sur les axes primaires

- Pour chaque réseau :
 - Présentation de l'état initial
 - Calcul si besoin des capacités du réseau
 - Estimation des besoins/rejets pour les aménagements projetés
 - Vérification de la capacité du réseau existant à apporter/supporter ces besoins/rejets
 - Dimensionnement des réseaux et ouvrages à prévoir

Réseaux Secs

(Électriques, Éclairage Public,
Télécom, Fibre Optique)

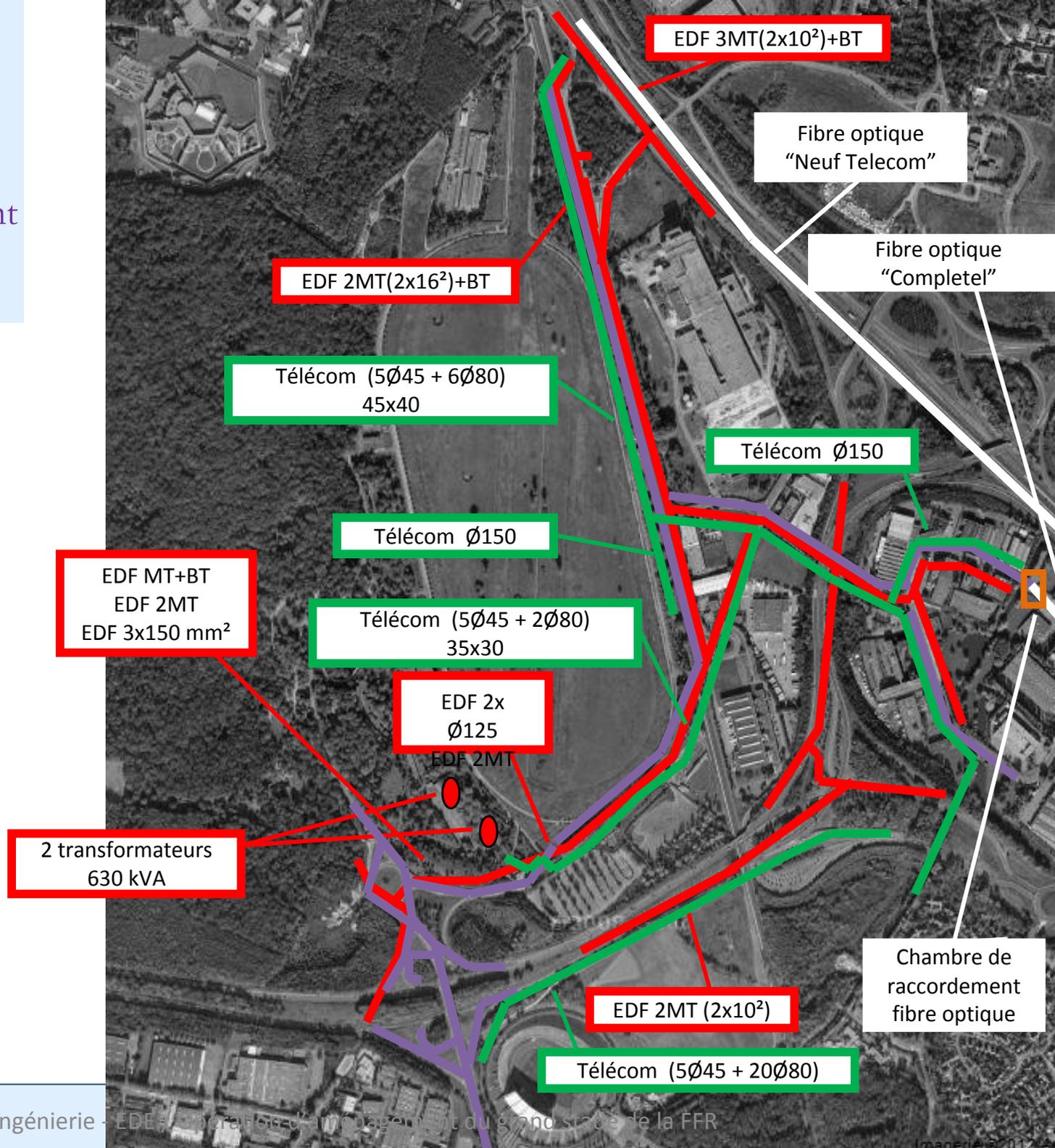
Réseau Électricité existant

Réseau Télécom existant

Réseau Éclairage Public existant

Réseau Fibre optique existant

Réseaux Secs



Calcul des besoins de puissance électrique pour chaque zone

Zone Nord (47 884 m² SHON) :
3 651 kW
dont 60 kW pour éclairage public

Zone Est (91 838 m² SHON) :
5 229 kW
dont 81 kW pour éclairage public

Stade (76 900 m² SHON) :
13 048 kW
dont 48 kW pour éclairage public
(donnée FFR)

Zone Sud (100 214 m² SHON) :
7 857 kW
dont 341 kW pour éclairage public

Zone Nord-Est (36 127 m² SHON) :
2 385 kW
dont 40 kW pour éclairage public



Zone Nord-Ouest (34 704 m² SHON)
: **2 639 kW**
dont 36 kW pour éclairage public

Zone Bobin (0 m² SHON) :
102 kW
dont 102 kW pour éclairage public

Éclairage public des voies primaires :
61 kW

Méthode de calcul

- Ratio éclairage public : 0,8 W/m²
- Utilisation de ratios ERDF:
 - Bureaux : 40 W/m² SHON
 - Autres : 75 W/m² SHON

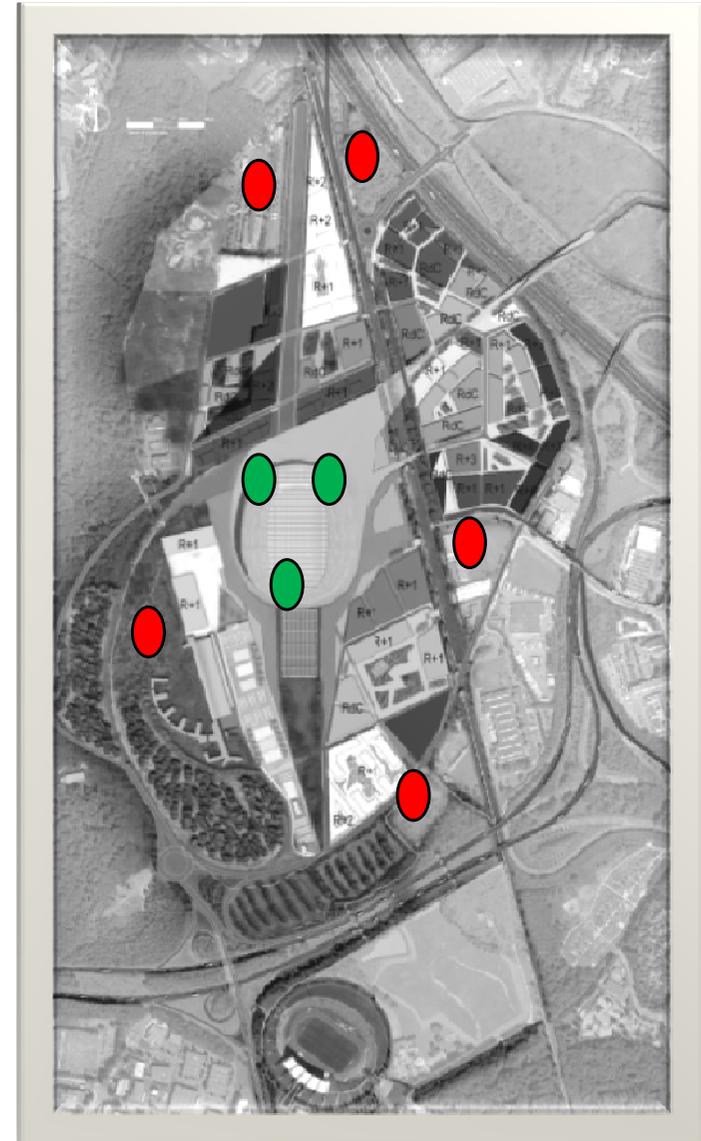
Besoins électriques totaux

- Zone Nord : 3651 kW
- Zone Nord-Ouest : 2639 kW
- Zone Nord-Est : 2385 kW
- Zone Est : 5229 kW
- Zone Sud : 7857 kW
- Stade : 13048 kW
- Zone Bobin : 102 kW
- Voies primaires : 61 kW

→ **Total : 34 981 kW**



5 transformateurs 5000 kVA à répartir sur la zone + 3 inclus dans le stade



Enveloppe (bâti) des transformateurs (*) : **30 000 € H.T. / U**

(*) les enveloppes de transformateurs sont habituellement à la charge de l'aménageur, Erdf étant chargé de réaliser le réseau HT et de la fourniture et mise en place des transformateurs

→ Coût total de 5 enveloppes pour transformateurs (sans stade) : **150 000 € H.T.**

Réseaux secs projetés

ERDF

- Seul ERDF est habilité en fonction du réseau HT existant à :
 - Déterminer avec précision le nombre et la puissance des transformateurs à prévoir (1 à 2 mois minimum de délai pour l'étude) ;
 - Déterminer les réseaux primaires et secondaire d'électricité à déployer.
- Loi SRU (2000) : le financement des réseaux électriques est :
 - à 60 % à la charge de l'aménageur
 - à 40 % à la charge d'ERDF

France Télécom

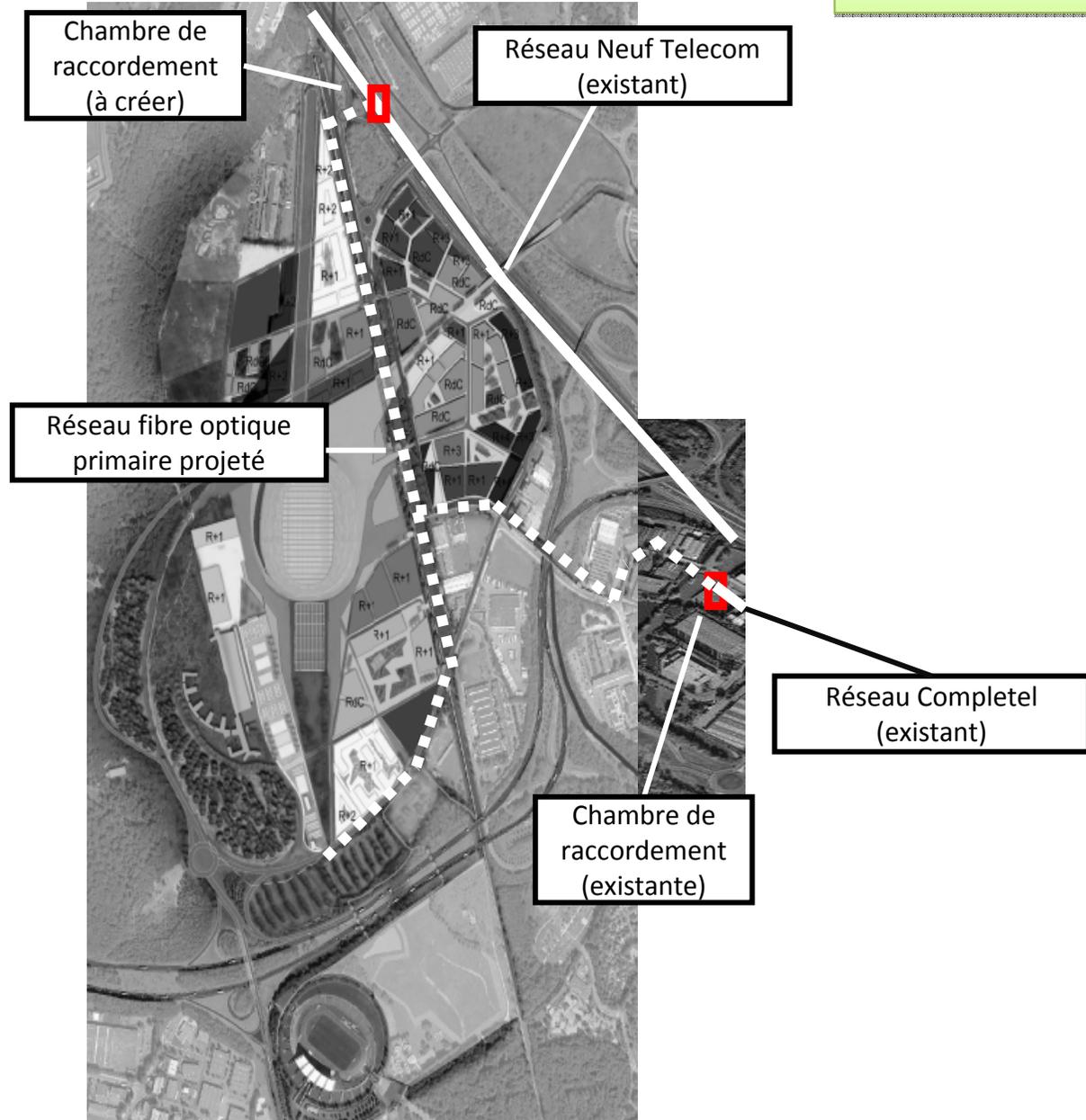
- Les câbles Télécom existants sont suffisants pour le raccordement des aménagements projetés. Ainsi, nous ne préconisons aucune création de réseau primaire pour ce poste.

Réseaux câbles (fibre optique)

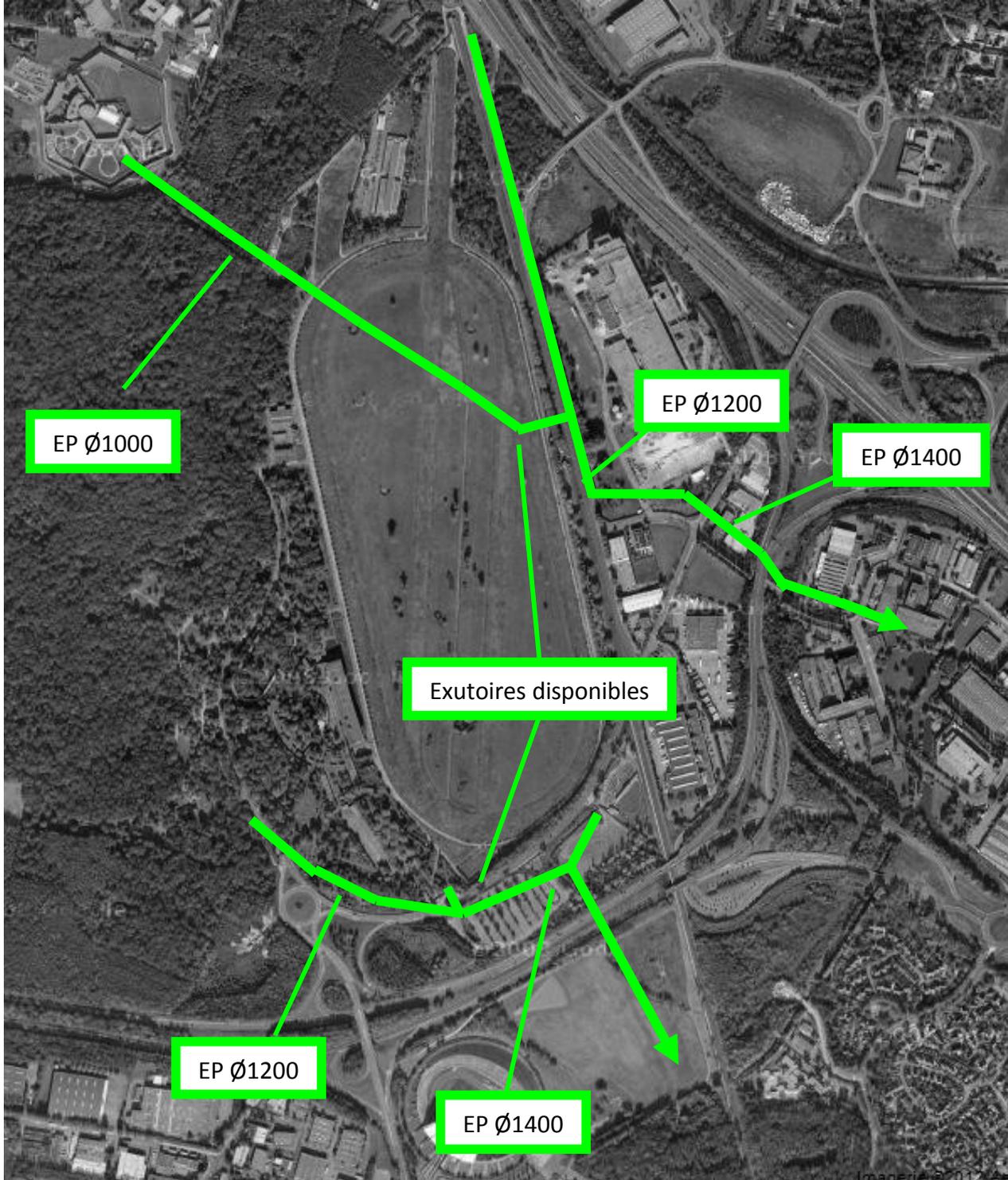
- Création d'un réseau primaire et des raccordement aux réseaux Neuf Télécom et Completel

Principe

- Création d'un réseau primaire capable d'alimenter l'ensemble de la zone
- Raccordement à deux réseaux de prestataires différents



Réseau Eaux Pluviales



Vérification de la possibilité de rejeter les eaux pluviales dans les réseaux existants

- **Capacités globales des exutoires existants :**

- Canalisation Ø1000 : 3 m³/s de débit admissible

- Canalisation Ø1400 : 7 m³/s de débit admissible

(en prenant comme hypothèse une pente de 1% et un coefficient de rugosité de 90)

- **Objectif de rejet:**

- 1 L/s/ha (pour une pluie d'occurrence 20 ans) soit 130 L/s pour l'ensemble de la zone aménagée

- **Conclusion:**

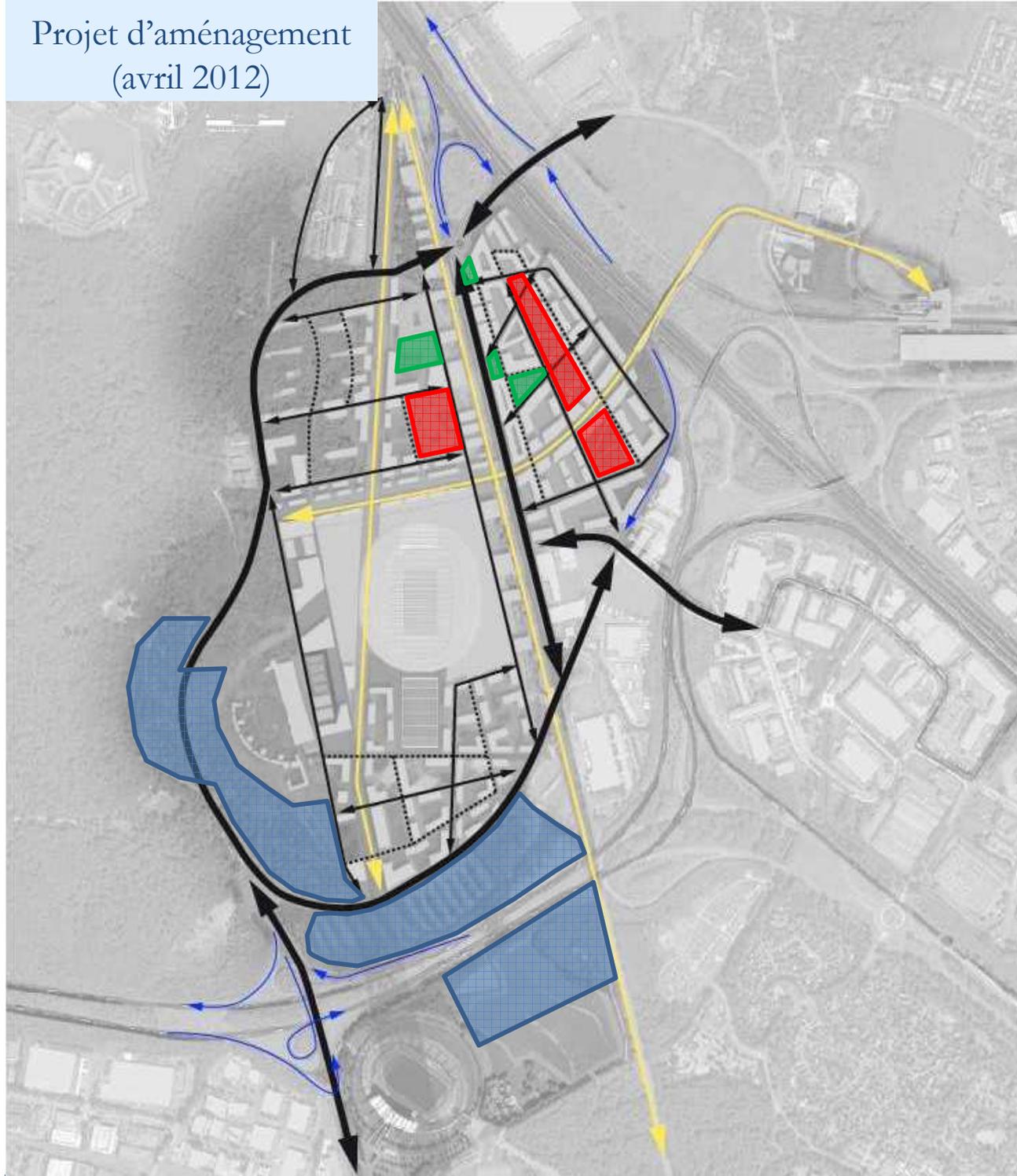
- Le débit de fuite pour l'ensemble de la zone aménagée est négligeable par rapport aux capacités globales des exutoires existants. Le raccordement du réseau EP projeté sur ces exutoires est donc possible.

Calcul des volumes de rétention publics

- Sont pris en compte pour le calcul des volumes de rétention à la charge de l'agglomération :
 - les voiries primaires, secondaires et tertiaires ;
 - les espaces verts publics ;
 - les places publiques à dominante minérale ;
 - les parkings.
- Ne sont pas pris en compte dans le calcul des rétentions les surfaces aménagées privées (rétentions à la charge des aménageurs à prévoir)

Méthode de calcul

- Utilisation de la méthode des pluies (méthode préconisée dans l'instruction technique de 1977)
- Hypothèses :
 - Pluie d'occurrence 20 ans
 - Débit de fuite de 1L/s.ha
- Utilisation du plan d'aménagement de la zone d'Avril 2012



Légende

- ↔ Voiries structurantes
- Voies secondaires
- ⋯ Voies tertiaires
- Axes piétons / cycle dédiés
- Bretelles d'autoroute utile

Surface totale : 23,8 ha
Coefficient de ruissellement : 0,90
Volume de rétention : 12600 m³



Espaces verts / Jardins / Parcs

Surface totale : 2,8 ha
Coefficient de ruissellement : 0,15
Volume de rétention : 100 m³



Espaces minéraux / Places publiques

Surface totale : 1 ha
Coefficient de ruissellement : 0,90
Volume de rétention : 500 m³

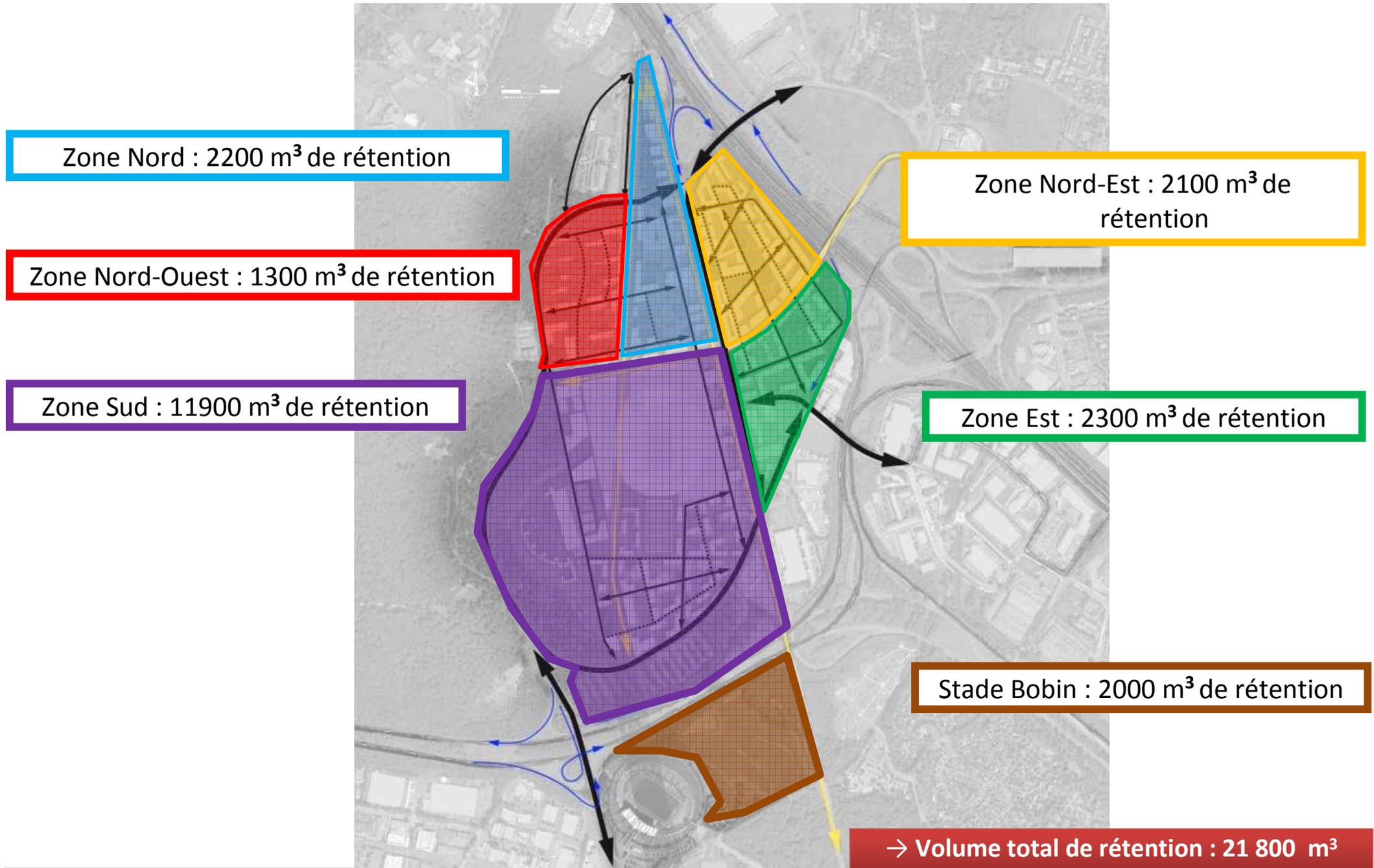


Parkings

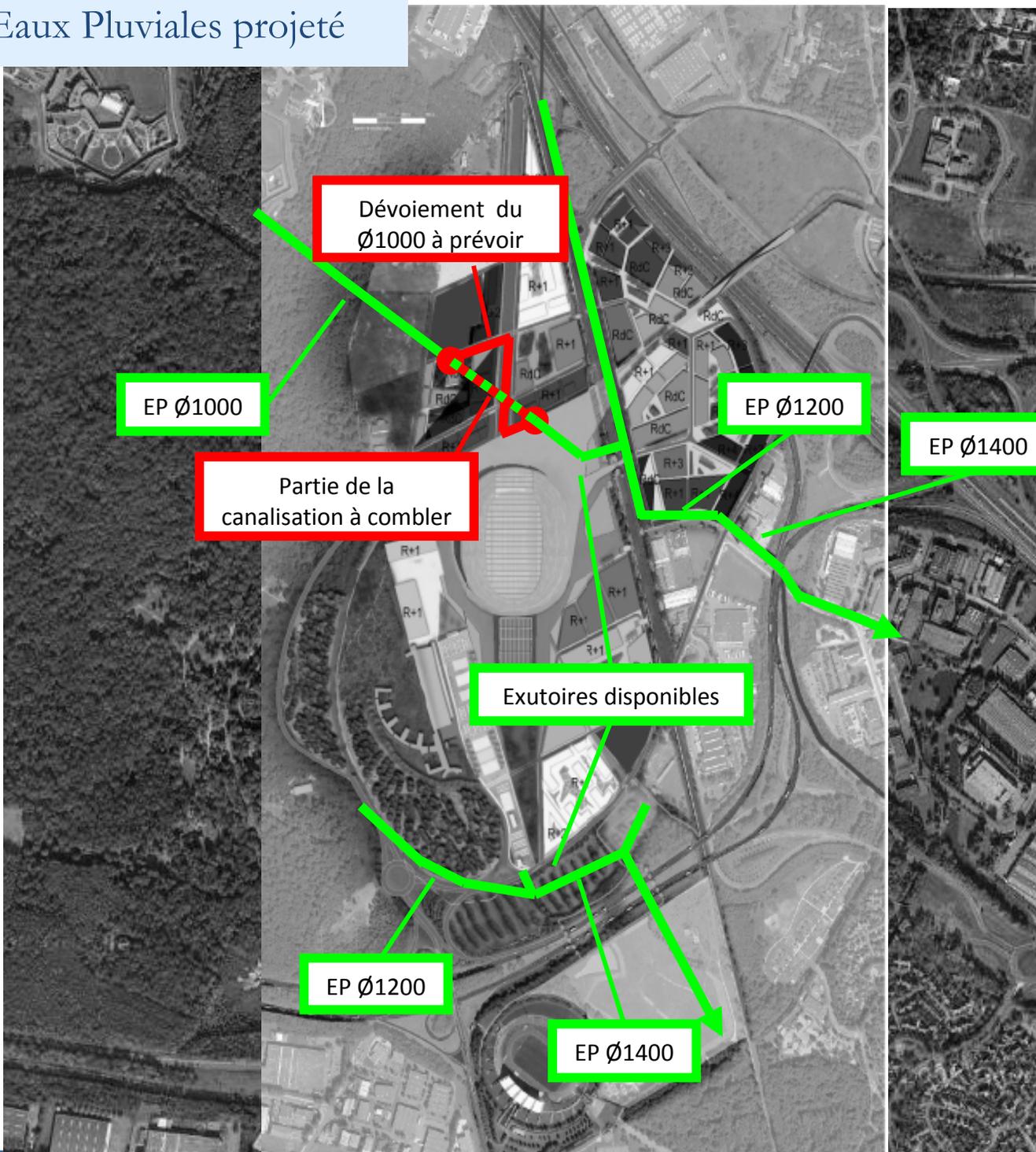
Surface totale : 16,3 ha
Coefficient de ruissellement : 0,90
Volume de rétention : 8600 m³

→ Volume total de rétention : 21 800 m³

Volume de rétention par zone



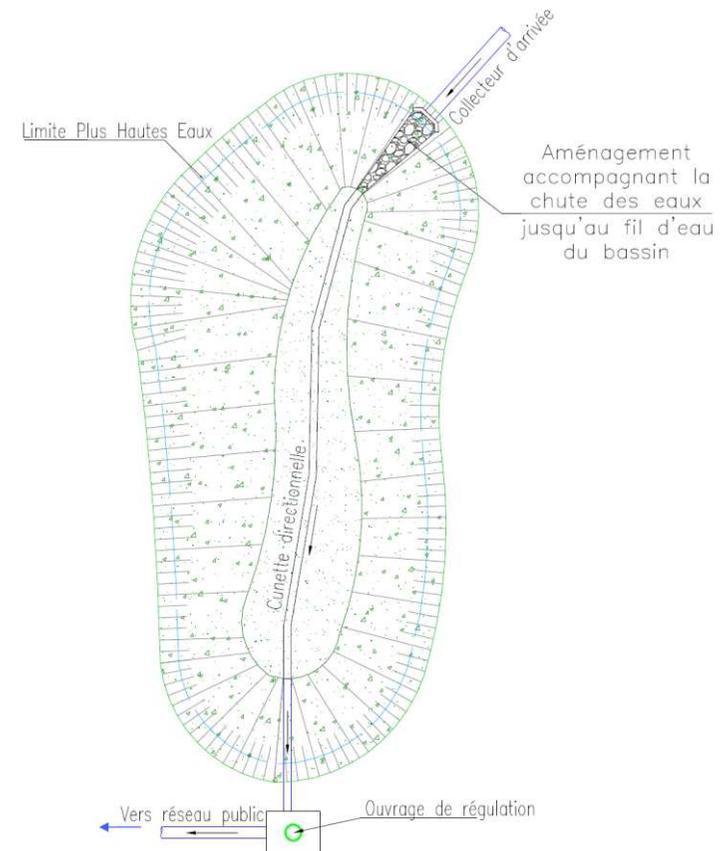
Réseau Eaux Pluviales projeté



Les différents types d'ouvrage de rétention des eaux pluviales

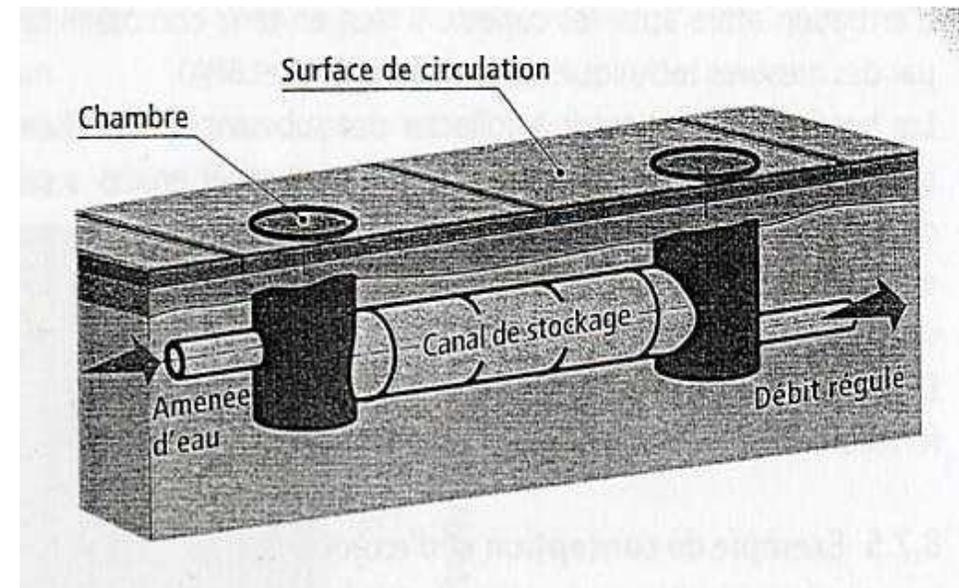
➤ Bassin de rétention sec à ciel ouvert (sous réserve de foncier disponible)

- Volume de stockage disponible = volume utile du bassin
- Avantages
 - Coûts faibles
 - Bonne intégration paysagère
- Inconvénients
 - Nécessité d'une surface suffisante
 - Nuisances possibles si stagnation



➤ Canalisation surdimensionnée

- Volume de stockage disponible = volume utile de la canalisation
- Avantages
 - Faible emprise foncière
 - Conception et implantation aisées
- Inconvénients
 - Encombrement des sols
 - Volume de stockage limité



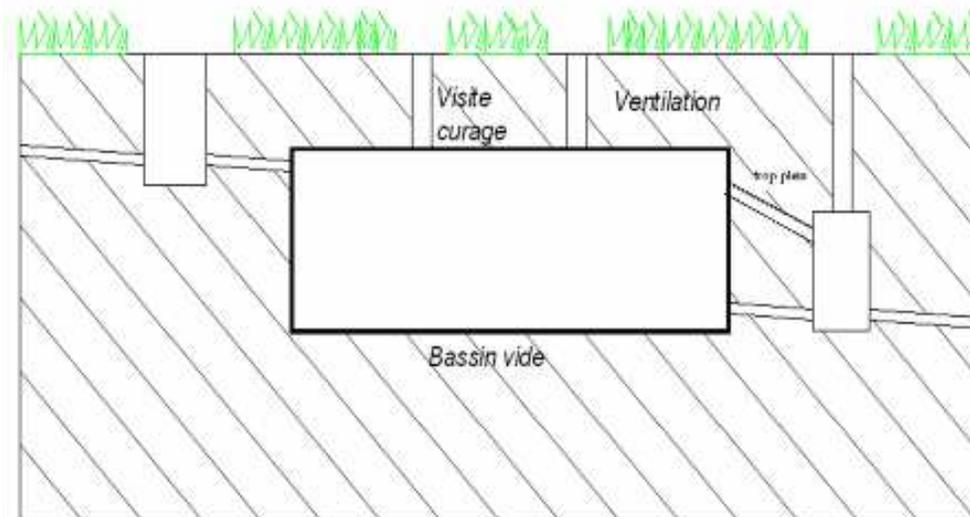
➤ Systèmes Alvéolaires Ultra Légers (S.A.U.L)

- 95 % volume de stockage disponible = volume utile de la structure
- Avantages
 - Volume de stockage important
 - Conception et implantation aisées
- Inconvénients
 - Entretien difficile
 - Assez coûteux



➤ Bassin enterré en génie civil

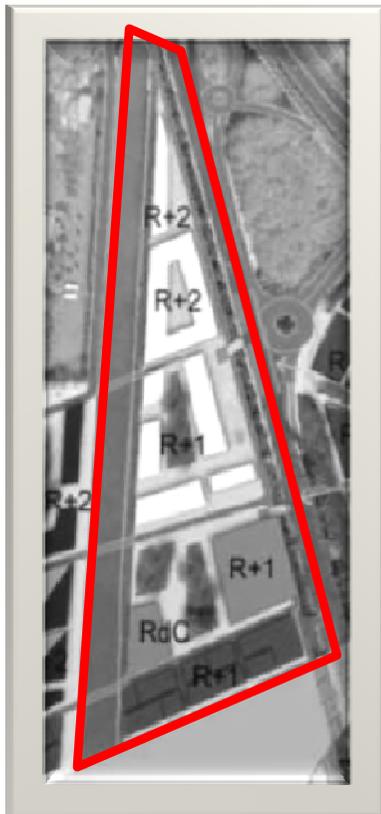
- Volume de stockage disponible = volume utile du bassin
- Avantages
 - Faible emprise foncière
 - Facilité d'entretien et capacité de stockage
- Inconvénients
 - Coûts importants
 - Dimensionnement et travaux lourds



Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Nord

- Surface totale : 9,7 ha
- Volume de rétention nécessaire : 2200 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 40,5 m
 - l = 27 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 1094 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 23 m
 - l = 23 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 550 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

OU

Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 1100 ml

Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Nord-Ouest

- Surface totale : 6,3 ha
- Volume de rétention nécessaire : 1300 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 33 m
 - l = 22 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 726 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 18 m
 - l = 18 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 325 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

OU

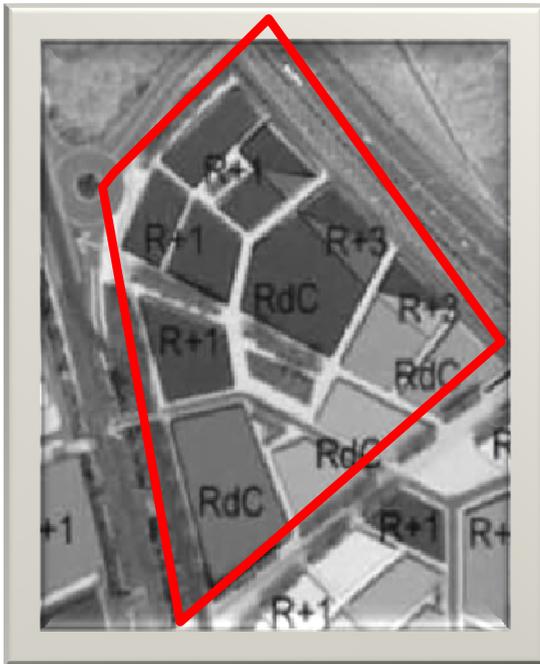
Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 650 ml

Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Nord-Est

- Surface totale : 7,3 ha
- Volume de rétention nécessaire : 2100 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 39 m
 - l = 26 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 1014 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 23 m
 - l = 23 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 525 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

OU

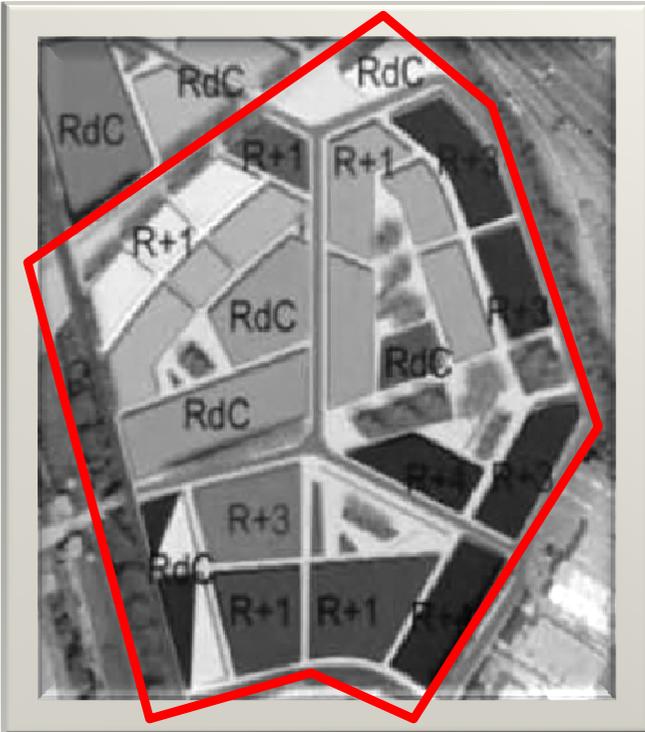
Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 1050 ml

Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Est

- Surface totale : 14,0 ha
- Volume de rétention nécessaire : 2300 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 40,5 m
 - l = 27 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 1094 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 24 m
 - l = 24 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 575 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

OU

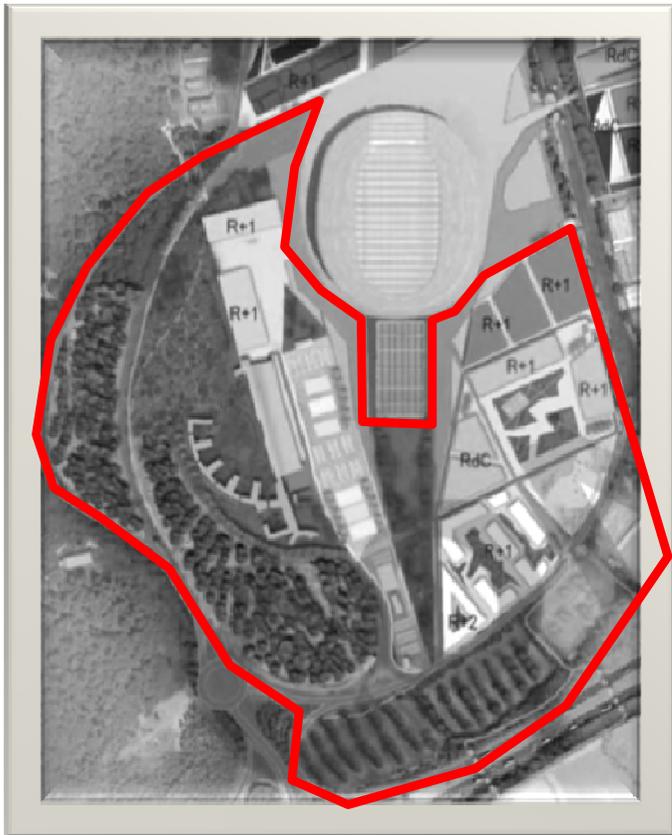
Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 1150 ml

Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Sud

- Surface totale : 47,7 ha
- Volume de rétention nécessaire : 11900 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 78 m
 - l = 52 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 4056 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 55 m
 - l = 55 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 2975 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

OU

Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 5950 ml

Ouvrages de rétention possibles pour chaque zone

Zone Bobin

- Surface totale : 7,7 ha
- Volume de rétention nécessaire : 2000 m³



Bassin sec à ciel ouvert

- Dimensions :
 - L = 39 m
 - l = 26 m
 - H = 4 m
- Emprise au sol = 1014 m²

OU

Bassin enterré en génie civil

- Dimensions :
 - L = 22 m
 - l = 22 m
 - H = 4 m
- Emprise souterraine = 500 m²

OU

OU

S.A.U.L.

- Coefficient de porosité : 95 %

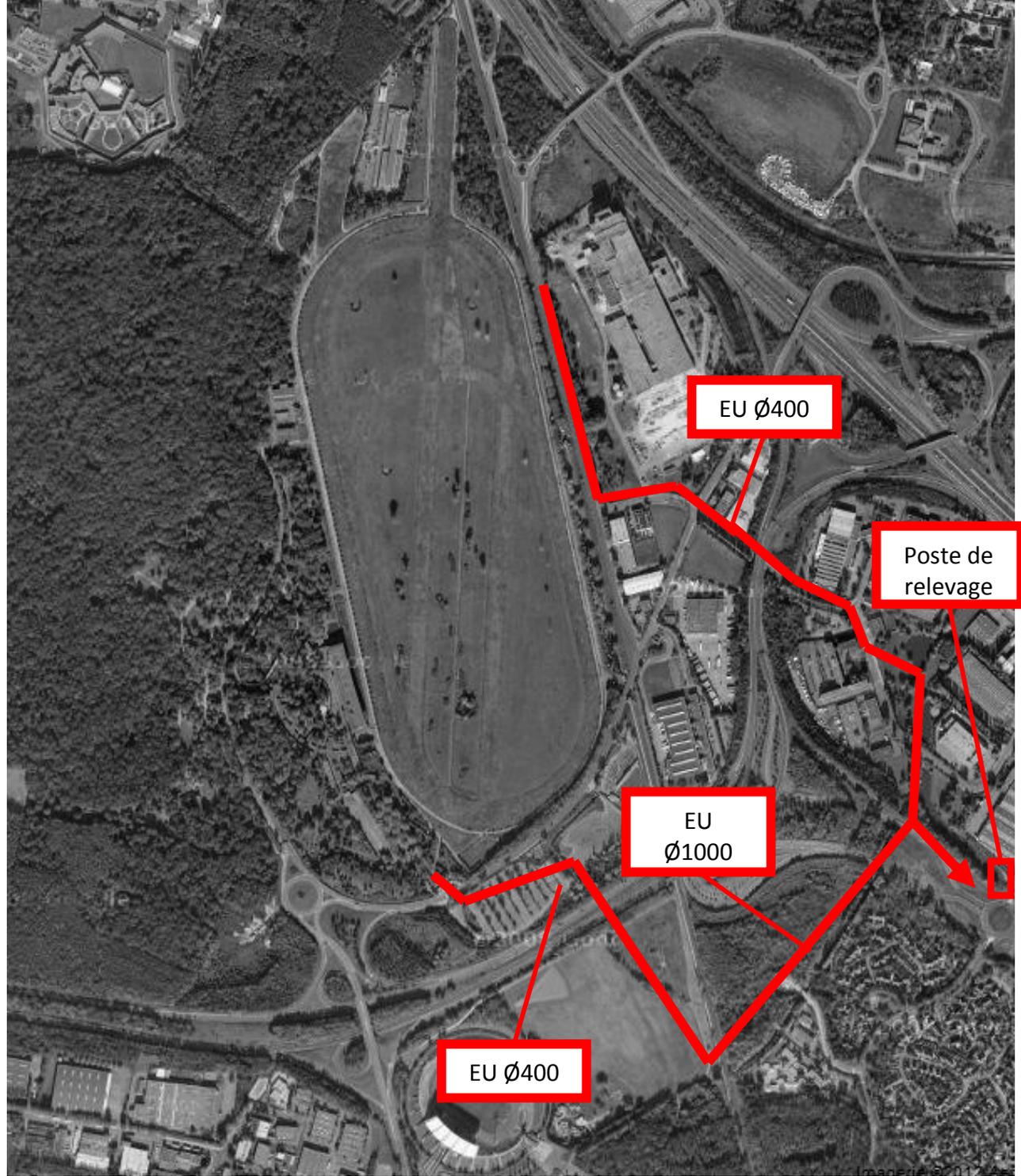
OU

Canalisation surdimensionnée

- Dimensions :
 - Ø1600
 - Longueur = 1000 ml

Réseau Eaux Usées

Réseau Eaux Usées existant



Capacité des réseaux existants

- Capacités globales des réseaux existants :
 - Canalisation Ø400 : 262 L/s de débit admissible
(en prenant comme hypothèse une pente de 1% et un coefficient de rugosité de 90)
- Capacités globales du poste de relevage existant :
 - 1800 m³/h de débit admissible

Estimation des débits d'Eaux Usées de la zone aménagée

Méthode de calcul

- 1) Calcul des m² SHON dans chaque zone
- 2) Déduction du nombre d'équivalent-habitants dans chaque bâtiment grâce aux normes ERP et à la circulaire du 22 Mai 1997
- 3) 1 EH = 150 L/j
- 4) Déduction du débit d'eaux usées pour chaque bâtiment
- 5) Obtention du débit de dimensionnement par l'application d'un coefficient de pointe journalier
- 6) Sommation des débits de chaque bâtiment pour obtenir le débit total pour chaque zone

Exemple					Norme ERP		Coefficient de conversion en équivalent habitant	Norme équivalent-habitant	
Poste	Fonction	Surface au sol mesurée (m ²)	SHON (m ²)	Volume (m ³)	Ratio effectif (personnes/m ²)	Nombre de personnes		Équivalent habitant	Débit équivalent (L/s)
Zone Nord-Ouest									
R+2	Hôtellerie	969	2908	8724	0,03	87	1,00	87	0,151
R+2	Hôtellerie	989	2967	8902	0,03	89	1,00	89	0,155
R+2	Hôtellerie	1878	5633	16900	0,03	169	1,00	169	0,293
R+2	Hôtellerie	1484	4453	13360	0,03	134	1,00	134	0,232
R+2	Hôtellerie	556	1668	5005	0,03	50	1,00	50	0,087
R+1	Restauration	1554	3108	9324	1,00	3108	2,00	6216	10,791
R+1	Restauration	785	1571	4712	1,00	1571	2,00	3141	5,453
R+1	Restauration	839	1678	5034	1,00	1678	2,00	3356	5,826
R+1	Restauration	1192	2384	7153	1,00	2384	2,00	4768	8,279
R+1	Restauration	1030	2060	6181	1,00	2060	2,00	4121	7,154
RDC	Hôtellerie	867	867	2600	0,03	26	1,00	26	0,045
RDC	Hôtellerie	1095	1095	3285	0,03	33	1,00	33	0,057
RDC	Hôtellerie	1724	1724	5171	0,03	52	1,00	52	0,090
RDC	Hôtellerie	1343	1343	4029	0,03	40	1,00	40	0,070
RDC	Hôtellerie	659	659	1977	0,03	20	1,00	20	0,034
RDC	Hôtellerie	585	585	1756	0,03	18	1,00	18	0,030
Débit équivalent total		38,748 L/s							
Coefficient de pointe		1,66							
Débit équivalent corrigé		64,347 L/s							

Jour de match

Zone	Débit équivalent total	Coefficient de pointe	Débit équivalent corrigé
Zone Nord	37,6 L/s	1,66	62,5 L/s
Zone Nord-Ouest	38,8 L/s	1,66	64,3L/s
Zone Est	14,4 L/s	1,76	23,3L/s
Zone Nord - Est	3,8 L/s	2,01	7,6 L/s
Zone Sud	4,8 L/s	1,96	8,5 L/s
Zone Stade	7,3 L/s	1,75	12,9 L/s
TOTAL	106,6 L/s	1,60	170,3 L/s

Jour de non match

Zone	Débit équivalent total	Coefficient de pointe	Débit équivalent corrigé
Zone Nord	42,1 L/s	1,65	69,7 L/s
Zone Nord-Ouest	38,8 L/s	1,66	64,3L/s
Zone Est	18,7 L/s	1,73	32,4 L/s
Zone Nord - Est	4,7 L/s	1,96	9,2 L/s
Zone Sud	9,6 L/s	1,82	17,4 L/s
Zone Stade	0 L/s	/	0 L/s
TOTAL	113,8 L/s	1,60	181,4 L/s

Vérification de la possibilité de rejeter les eaux usées dans les réseaux existants

Zone Nord :
Jour de match : 62 L/s
Jour normal : 70 L/s

Zone Nord-Ouest :
Jour de match : 64 L/s
Jour normal : 64 L/s

Zone Sud :
Jour de match : 9 L/s
Jour normal : 17 L/s

→ Débit de pointe total en période de match : 170 L/s
→ Débit de pointe total au quotidien : 181 L/s



Zone Nord-Est :
Jour de match : 8 L/s
Jour normal : 9 L/s

Zone Est :
Jour de match : 25 L/s
Jour normal : 32 L/s

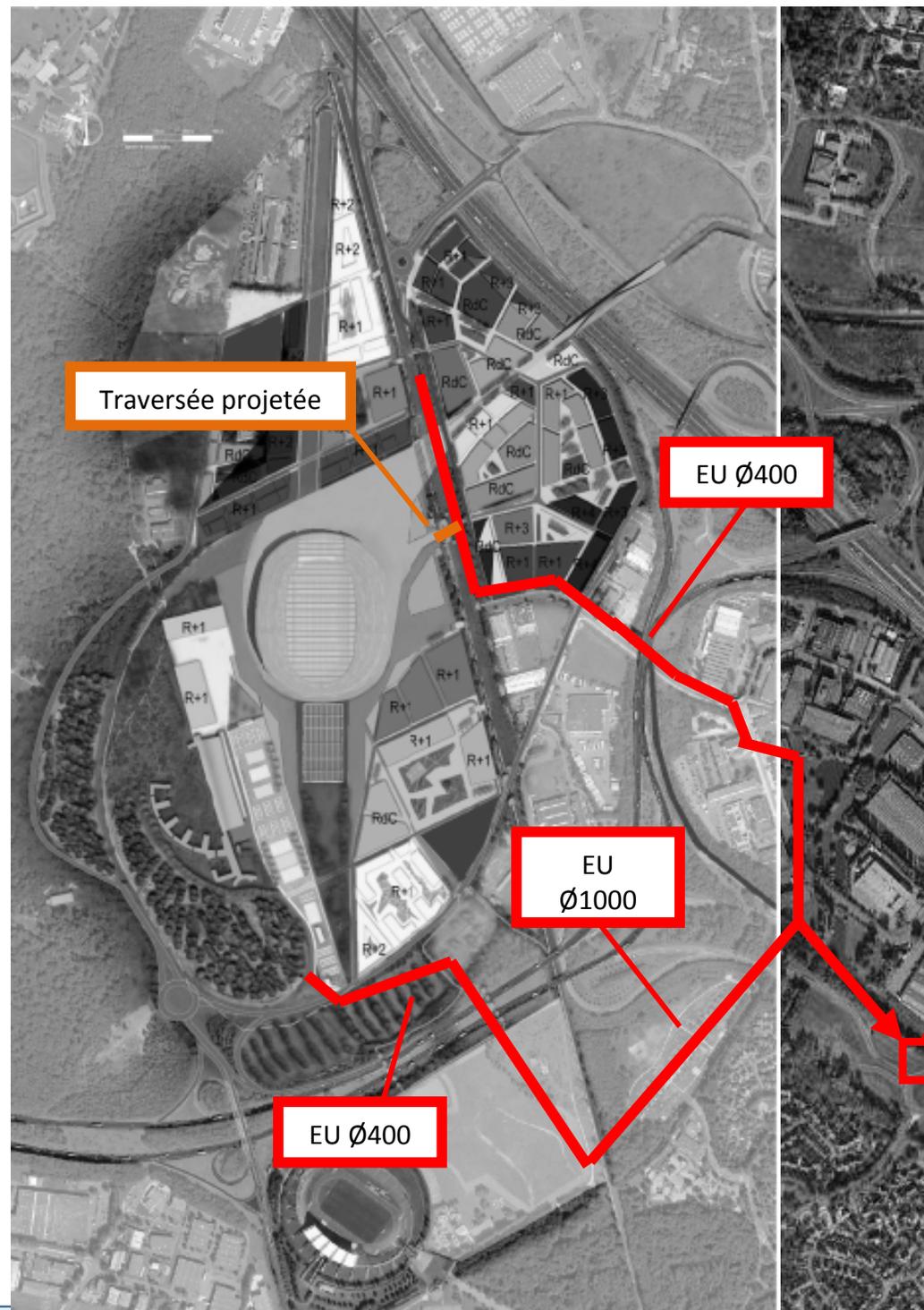
Stade :
Jour de match : 14 L/s
Jour normal : ≈ 0 L/s

Capacité canalisation : 262 L/s
Capacité poste de relevage : 500 L/s

→ Raccordement possible

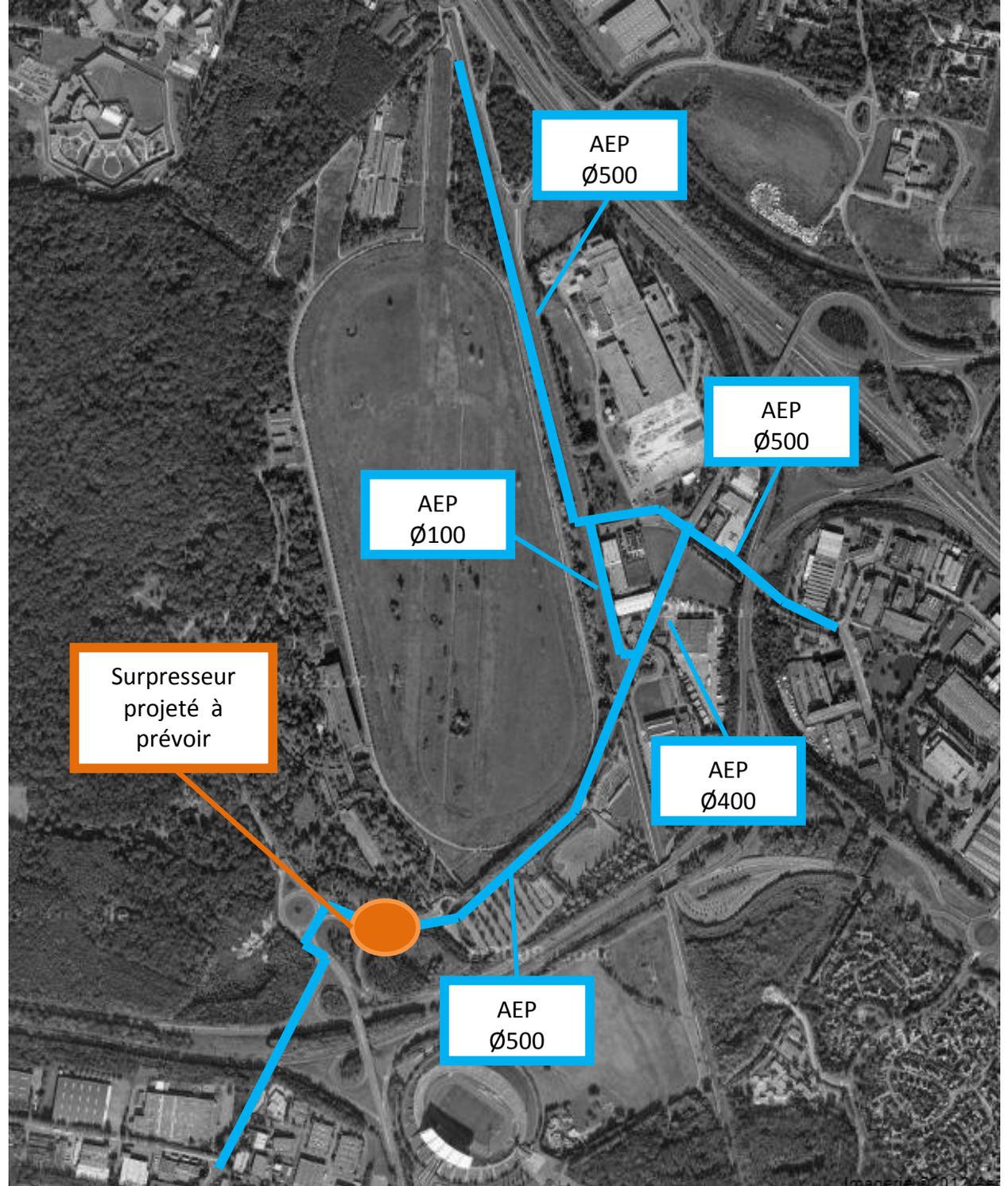
→ Possibilités de raccordement validées par la SEE

Réseau Eaux Usées existant – traversée projetée



Réseau Eau Potable

Réseau Eau Potable existant – surpresseur projeté



Estimation des besoins

Zone Nord : 86 L/s

Zone Nord-Ouest : 80 L/s

Zone Sud : 21 L/s

Zone Nord-Est : 5 L/s

Zone Est : 39 L/s

Stade : 14 L/s



→ Débit total : 300 L/s

Capacité canalisation $\varnothing 500$:
475 L/s

→ Raccordement possible

→ Possibilités de
raccordement validées par la
SEE

Sécurité incendie

- Deux solutions :
 - Poteaux incendie
 - Réservoirs
- Première solution à privilégier car le réseau AEP à créer permettra d'assurer la sécurité incendie.
- Poteau incendie :
 - 1 bar minimum de pression
 - 60 m³/h pendant 2 heures
- Nécessite la mise en place de collecteurs Ø120 minimum
- Hypothèse : 1 poteau incendie tous les 200 m
 - Zone Nord-Ouest (6,3 ha) : 2 poteaux incendie
 - Zone Nord (9,7 ha) : 3 poteaux incendie
 - Zone Nord-Est (7,3 ha) : 1 poteau incendie
 - Zone Est (14 ha) : 4 poteaux incendie
 - Zone Sud (47,7 ha) : 6 poteaux incendie
 - Stade : 4 poteaux incendie
 - Nécessite la mise en place de collecteurs Ø120
- Total : 20 poteaux incendie à prévoir

Synthèse des besoins pour chaque zone

Zone Nord-Ouest

Caractéristiques :

- Surface totale : **6,3 ha**
- S.H.O.N. : **34 704 m²**



Fonctions :

- Hôtellerie
- Restauration
- Loisirs extérieurs

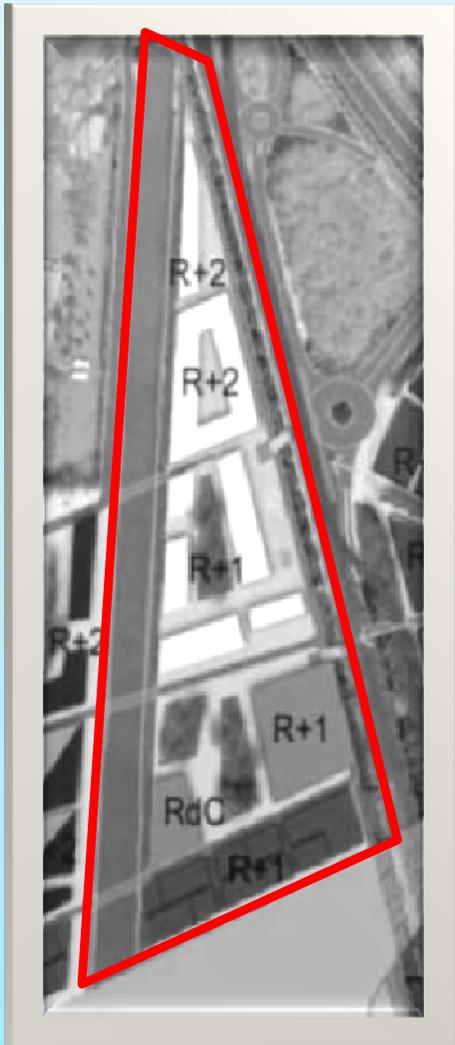
Besoins :

- Puissance électrique : **2639 kW**
 - dont Éclairage Public : 36 kW
- Volume de rétention public : **1 300 m³**
- Eaux Usées : **64 L/s**
- Eau Potable : **80 L/s (2 poteaux incendie)**

Zone Nord

Caractéristiques :

- Surface totale : **9,7 ha**
- S.H.O.N. : **47 884 m²**



Fonctions :

- Enseignement/recherche
- Restauration
- Loisirs culturels

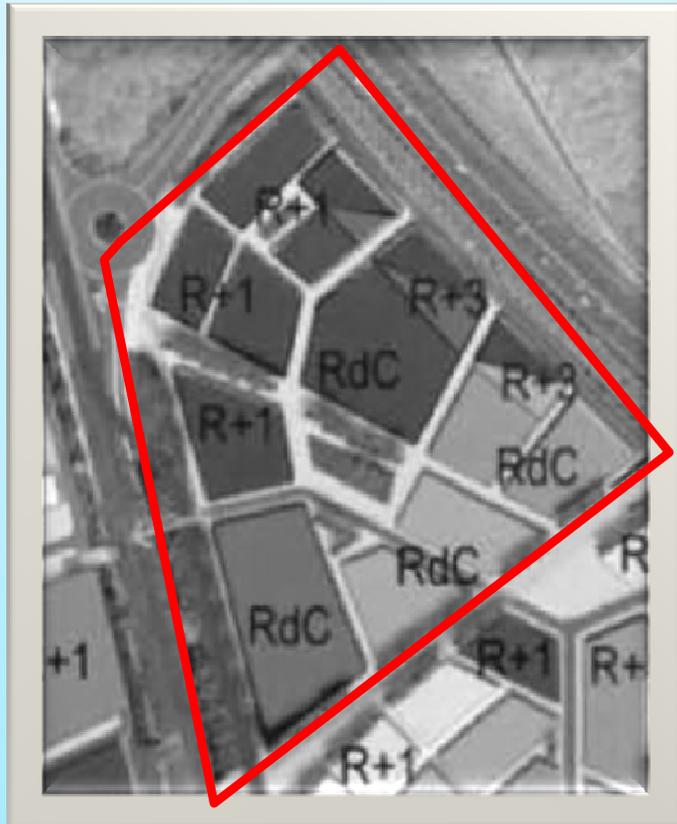
Besoins :

- Puissance électrique : **3651 kW**
 - dont Éclairage Public : 60 kW
- Volume de rétention public : **2 200 m³**
- Eaux Usées : **70 L/s**
- Eau Potable : **86 L/s (3 poteaux incendie)**

Zone Nord-Est

Caractéristiques :

- Surface totale : **7,3 ha**
- S.H.O.N. : **36 127 m²**



Fonctions :

- Bureaux
- Commerces

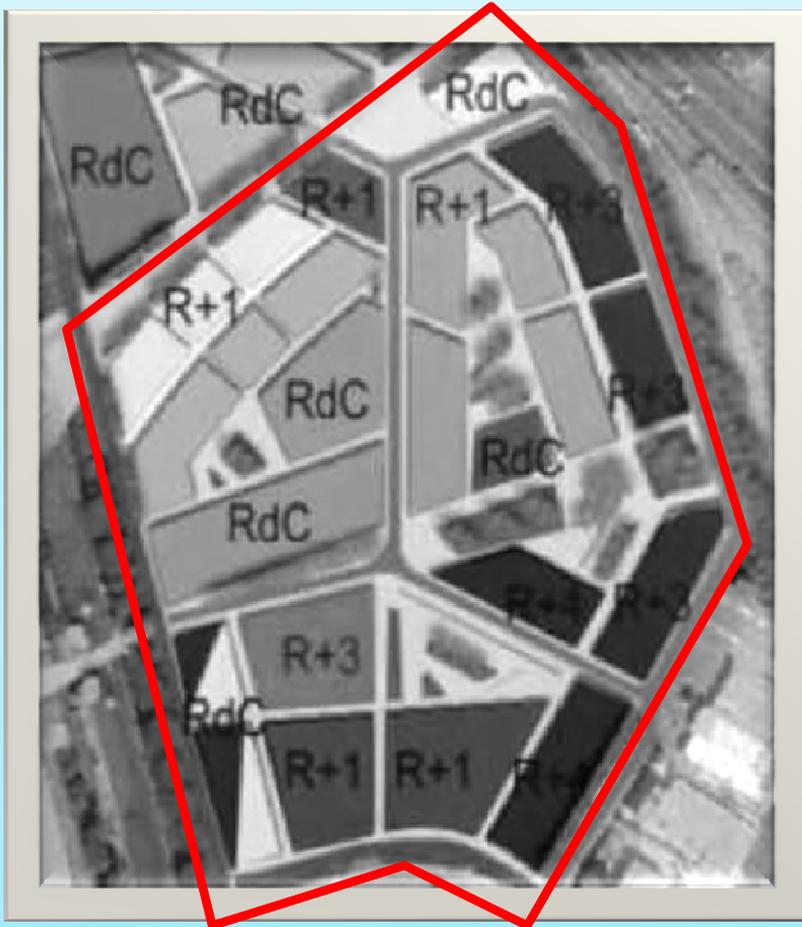
Besoins :

- Puissance électrique : **2385 kW**
 - dont Éclairage Public : 40 kW
- Volume de rétention public : **2 100 m³**
- Eaux Usées : **9 L/s**
- Eau Potable : **10 L/s (1 poteau incendie)**

Zone Est

Caractéristiques :

- Surface totale : **14,0 ha**
- S.H.O.N. : **91 838 m²**



Fonctions :

- Bureaux
- Commerces
- Restauration

Besoins :

- Puissance électrique : **5229 kW**
 - dont Éclairage Public : 81 kW
- Volume de rétention public : **2 300 m³**
- Eaux Usées : **32 L/s**
- Eau Potable : **39 L/s (4 poteaux incendie)**

Zone Sud

Caractéristiques :

- Surface totale : **47,7 ha**
- S.H.O.N. : **100 214 m²**



Fonctions :

- Loisirs extérieurs/intérieurs
- Enseignement/recherche
- Bien être/remise en forme
- Galeries d'art
- Parkings

Besoins :

- Puissance électrique : **7857 kW**
 - dont Éclairage Public : 341 kW
- Volume de rétention public : **11 900 m³**
- Eaux Usées : **17 L/s**
- Eau Potable : **21 L/s (6 poteaux incendie)**

Stade

Caractéristiques :

- Surface totale : **13,7 ha**



Fonctions :

- Organisations sportives
- Concerts
- ...

Besoins :

- Puissance électrique : **13 048 kW**
- Volume de rétention public : **0 m³**
- Eaux Usées : **14 L/s**
- Eau Potable : **50 000 m³ (4 poteaux incendie)**

Zone Bobin

Caractéristiques :

- Surface totale : **12,8 ha**



Fonctions :

- Parking

Besoins :

- Puissance électrique : **102 kW**
- Volume de rétention public : **2 000 m³**
- Eaux Usées : **0 L/s**
- Eau Potable : **0 L/s**

Merci de votre attention



Annexes

Estimation des besoins en Eau Potable

Méthode de calcul

$$Q_{\max} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot Q$$

Avec :

Q_{\max} : débit d'adduction d'eau potable de dimensionnement (en L/s)

K_1 : coefficient de pointe journalière

K_2 : coefficient de pointe horaire

K_3 : coefficient de pertes d'eau (dépend de l'âge du réseau et de la compétence et efficacité du service de maintenance du réseau)

Q : débit de consommation d'eau total (en L/s) (comprenant eaux usées et arrosage)

Dans le cas présent, K_1 sera pris égal à 1,3, K_2 à 1,58 (cas plus défavorable) et K_3 sera pris égal à 1,2 (valeur pour un réseau neuf ou bien entretenu).