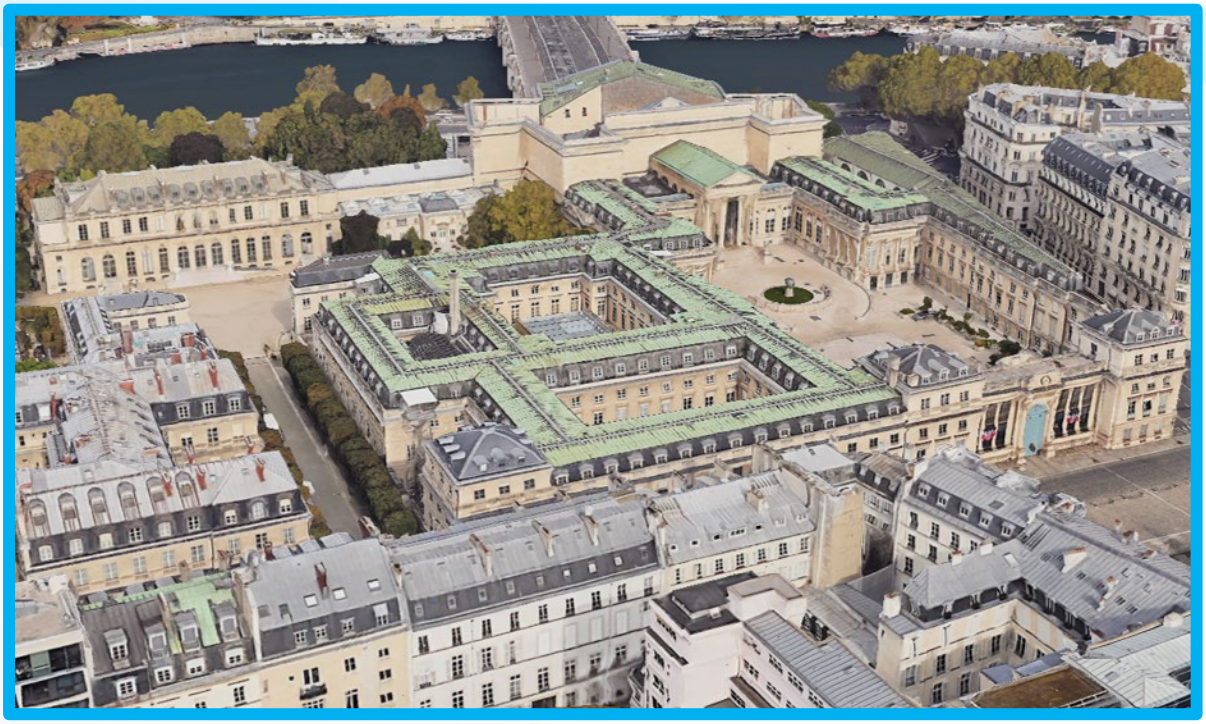
**Assemblée Nationale - DAIP**
126 rue de l'Université
75 355 Paris

**Bureau d'études AVERCE**
18 Avenue Raspail
94 100 Saint-Maur-des-Fossés

# Note technique de prédimensionnement hydraulique des réseaux d'assainissement

## Assemblée Nationale – 75355 PARIS

## TRAVAUX SUR OVOÏDE DE L'ALLEE DE LA PRESIDENCE



Version 4

Juillet 2026

# TABLE DES MATIERES

**I. Contexte, objet et périmètre de l'étude** ..... 3

**II. Hypothèses et principes de dimensionnement** ..... 5

1) Cadre réglementaire et pluie de référence ..... 5
2) Hypothèses générales de tracé et de pente ..... 6
3) Méthode de prédimensionnement EU ..... 9
4) Méthode de prédimensionnement EP ..... 9

**III. Prédimensionnement EU** ..... 10

1) Principe de prédimensionnement ..... 10
2) Calcul du débit probable par simultanéité globale ..... 11
3) Détermination des débits probable par tronçon ..... 13
4) Vérification hydraulique et conditions d'autocurage ..... 15
5) Conclusion du prédimensionnement EU ..... 16

**IV. Prédimensionnement EP** ..... 17

1) Principe de dimensionnement ..... 17
2) Prédimensionnement des tronçons et de l'exutoire ..... 17

**V. Conclusion** ..... 20

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de principe des réseaux d'évacuation existants dans l'ovoïde de l'allée de la Présidence et localisation des principaux raccordements EU et EP ..... 8
Figure 2 : Débits de base des appareils sanitaires utilisés pour le calcul des débits probables (source : DTU 60.11, édition août 2013, tableau 5). ..... 11
Figure 3 : Exemple de note de calcul EU pour l'Hôtel de la Questure ..... 12
Figure 4 : Schéma de découpage de l'ovoïde en trois tronçons et localisation de l'exutoire commun ..... 13
Figure 5 : Exemple de note de calcul EP pour le tronçon 1 ..... 18

# I. Contexte, objet et périmètre de l'étude

Dans le cadre du projet de travaux portant sur l'ovoïde situé sous l'allée de la Présidence, l'Assemblée nationale a confié au bureau d'études AVERCE une mission de prédimensionnement hydraulique des réseaux d'assainissement cheminant dans cet ouvrage.

Le projet est situé au sein de l'ensemble immobilier de l'Assemblée nationale, au 126 rue de l'Université à Paris. L'ovoïde constitue une galerie technique souterraine recevant plusieurs réseaux d'évacuation issus notamment de l'Hôtel de la Questure, du Petit Hôtel et de la zone Colbert. Les apports se cumulent progressivement d'amont en aval jusqu'à leur raccordement au réseau récepteur.

Dans sa configuration actuelle, l'assainissement cheminant dans l'ovoïde fonctionne selon un principe unitaire : les eaux usées et les eaux-vannes sont collectées avec une partie des eaux pluviales. Les travaux projetés visent à dissocier ces effluents par la création de réseaux séparés EU et EP à l'échelle de l'ovoïde. Cette restructuration doit permettre de mieux maîtriser les débits transportés, de limiter la sollicitation du réseau EU en période pluvieuse et de faciliter l'exploitation et l'entretien des ouvrages.

Cette mise en séparatif concerne les installations internes étudiées dans le cadre du projet, indépendamment du caractère unitaire du réseau public d'assainissement parisien situé en aval.

La mission a pour objet :

- d'identifier les principaux apports d'eaux usées, d'eaux-vannes et d'eaux pluviales raccordés à l'ovoïde ;
- d'estimer les débits susceptibles de transiter dans les différents tronçons ;
- d'estimer, sur la base des données disponibles, la capacité hydraulique des canalisations existantes ou projetées ;
- de déterminer les diamètres hydrauliques minimaux à retenir pour la poursuite des études ;
- d'identifier les investigations complémentaires nécessaires avant l'établissement des plans d'exécution.

La présente note constitue un prédimensionnement hydraulique établi à partir des plans, schémas et données techniques communiqués à AVERCE à la date de sa rédaction.

Les résultats sont notamment conditionnés par :

- l'exactitude des tracés et des points de raccordement représentés ;
- les cotes de fil d'eau et les pentes effectivement disponibles ;
- les diamètres intérieurs et les matériaux des canalisations ;
- l'état de conservation et le niveau d'encrassement des ouvrages ;
- les débits réels des éventuels postes de relevage et rejets techniques ;
- les conditions hydrauliques au droit du réseau récepteur.

Les diamètres présentés ne pourront être validés définitivement qu'après confirmation de ces paramètres par des relevés, inspections et investigations complémentaires lors des études d'exécution de l'entreprise titulaire. Tout écart constaté entre les hypothèses retenues et la configuration réelle du site devra conduire à une actualisation des calculs avant exécution des travaux.

Pour les réseaux EU, l'étude prend en compte les appareils sanitaires identifiés sur les schémas de chutes et les plans disponibles : baignoires, douches, lavabos, vasques, lave-mains, bidets, éviers, bacs à laver, timbres d'office, urinoirs, WC, lave-vaisselle et lave-linge.

Les ventilations primaires, les réseaux de ventilation et les chauffe-eau ne sont pas assimilés à des appareils sanitaires générateurs de débit.

Les siphons de sol, pompes de relevage, aéroéjecteurs, vidanges d'équipements et autres rejets techniques doivent être intégrés séparément dès lors que leurs débits nominaux et leurs conditions de fonctionnement sont connus.

Pour les eaux pluviales, l'étude prend en compte les surfaces contributives identifiées sur les secteurs Colbert Nord-Est, Colbert Nord-Ouest, Colbert Sud, Petit Hôtel Nord, Petit Hôtel Sud et Hôtel de la Questure. Les surfaces actives intègrent les coefficients de ruissellement associés aux différentes natures de surfaces.

# II. Hypothèses et principes de dimensionnement

## 1) Cadre réglementaire et pluie de référence

La gestion des eaux pluviales du projet s'inscrit dans le cadre du Règlement d'assainissement de Paris, du zonage d'assainissement des eaux usées et du zonage pluvial de la Ville de Paris, dans leur version en vigueur. Le zonage pluvial privilégie la gestion des eaux pluviales à la source, au plus près de leur point de chute, notamment par évapotranspiration, infiltration diffuse ou récupération en vue d'une réutilisation.

Le site de l'Assemblée nationale, situé dans le 7e arrondissement, apparaît en zone bleue sur la carte du zonage pluvial de Paris. Pour les opérations entrant dans le champ d'application du zonage, l'objectif minimal applicable dans cette zone consiste à gérer à la source une lame d'eau de 10 mm, dans un délai de 24 heures et sans rejet vers le réseau d'assainissement. L'objectif optimal consiste à rechercher, lorsque les contraintes techniques du site le permettent, la gestion à la source d'une pluie décennale ou d'un événement supérieur. L'applicabilité précise de ces prescriptions devra toutefois être confirmée en fonction de la nature des travaux et de la surface de référence concernée par l'opération.

Le projet s'inscrit également dans les orientations du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027. La disposition 3.2.6 prévoit que la gestion des eaux pluviales soit prise en compte dès la conception des projets et privilégie leur gestion au plus près de leur point de chute, en favorisant notamment l'infiltration dans le sol, la végétalisation et la limitation de l'imperméabilisation. Elle vise également à réduire les volumes d'eaux pluviales collectés par les réseaux et à limiter les risques de débordement ainsi que les rejets polluants vers le milieu naturel.

Pour les événements pluvieux exceptionnels, le SDAGE précise que la neutralité hydraulique du projet doit être recherchée autant que possible pour les pluies de période de retour inférieure à 30 ans, sans que cet objectif soit poursuivi au détriment de l'abattement des pluies courantes. Cette neutralité consiste à limiter l'incidence du projet sur les débits rejetés et sur le fonctionnement hydraulique des réseaux et du bassin versant intercepté. Lorsque la neutralité hydraulique ne peut pas être atteinte pour les événements inférieurs à 30 ans, ou pour les pluies de période de retour supérieure, les conséquences potentielles doivent être analysées et les modalités de gestion des écoulements excédentaires doivent être intégrées au projet, notamment par l'identification des axes d'écoulement, des zones susceptibles d'être inondées et des mesures permettant de limiter les dommages.

Le zonage pluvial parisien conserve la pluie décennale comme niveau de référence pour ses prescriptions réglementaires. Il demande néanmoins que les projets prennent en considération les événements exceptionnels et que le fonctionnement ou le

débordement éventuel des dispositifs n'aggrave pas les risques pour le site et les propriétés avoisinantes.

Dans le cadre de la présente étude, la pluie décennale est ainsi conservée comme scénario réglementaire de référence et de comparaison. Toutefois, compte tenu de la sensibilité institutionnelle et patrimoniale du site, du caractère enterré des ouvrages, de la concentration des apports provenant de plusieurs bâtiments, des incertitudes affectant certains cheminements et certaines caractéristiques altimétriques, ainsi que des conséquences potentielles d'une insuffisance hydraulique dans l'ovoïde, une pluie de période de retour trentennale est retenue comme événement principal de prédimensionnement des collecteurs.

Le choix de la pluie trentennale s'inscrit ainsi dans les objectifs du SDAGE Seine-Normandie relatifs à la recherche de la neutralité hydraulique pour les événements de période de retour inférieure à 30 ans. Il constitue également une mesure de sécurisation adaptée aux enjeux propres au site. Il permet d'apprécier le fonctionnement du réseau lors d'un événement plus contraignant et de disposer d'une marge supplémentaire au regard des incertitudes affectant les surfaces contributives, les tracés et les pentes. Les résultats relatifs à la pluie décennale restent présentés à titre de référence, tandis que les diamètres de prédimensionnement sont principalement établis à partir du scénario trentennal.

## 2) Hypothèses générales de tracé et de pente

Les documents disponibles ne permettent pas de déterminer avec certitude le cheminement complet des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales entre les différents bâtiments et leurs points de raccordement à l'ovoïde. Les tracés retenus dans le cadre des calculs constituent donc des hypothèses de travail établies à partir des plans et schémas transmis, complétés par l'analyse de la configuration générale des ouvrages.

Ces hypothèses devront impérativement être vérifiées avant la réalisation des travaux, au moyen de relevés sur site, d'inspections télévisées, de sondages ponctuels ou de toute autre investigation adaptée menée lors des études d'exécution.

À partir du profil en long de l'ovoïde fourni, une pente de calcul de 1,2 % est retenue pour le prédimensionnement hydraulique. Cette valeur devra être confirmée par des relevés topographiques et altimétriques complémentaires. Toute pente réelle inférieure à 1,2 % réduirait la capacité hydraulique et la vitesse d'écoulement des canalisations et imposerait une nouvelle vérification des diamètres ainsi que des conditions d'autocurage avant validation du projet d'exécution.

Pour les réseaux d'eaux usées, la pente doit notamment permettre de maintenir des conditions d'autocurage satisfaisantes. L'autocurage correspond à la capacité de l'écoulement à limiter le dépôt et l'accumulation de matières solides dans les canalisations. Le choix des diamètres ne doit donc pas être fondé uniquement sur la

capacité maximale d'évacuation. En effet, un diamètre surdimensionné associé à un faible débit peut conduire à des hauteurs d'eau et à des vitesses d'écoulement insuffisantes, favorisant ainsi la sédimentation.

En phase d'exécution, les pentes, les taux de remplissage et les vitesses d'écoulement devront être vérifiés tronçon par tronçon, notamment pour les conditions de fonctionnement courantes et les faibles débits. Les profils devront par ailleurs éviter les contre-pentes, les points bas ainsi que les changements brusques de niveau. Lorsque les vitesses obtenues ne permettent pas de garantir un fonctionnement satisfaisant, le diamètre, la pente ou les dispositions d'entretien devront être adaptés. La conception et le calcul des réseaux gravitaires d'eaux usées relèvent notamment des prescriptions de la norme NF EN 12056-2 et du NF DTU 60.11.

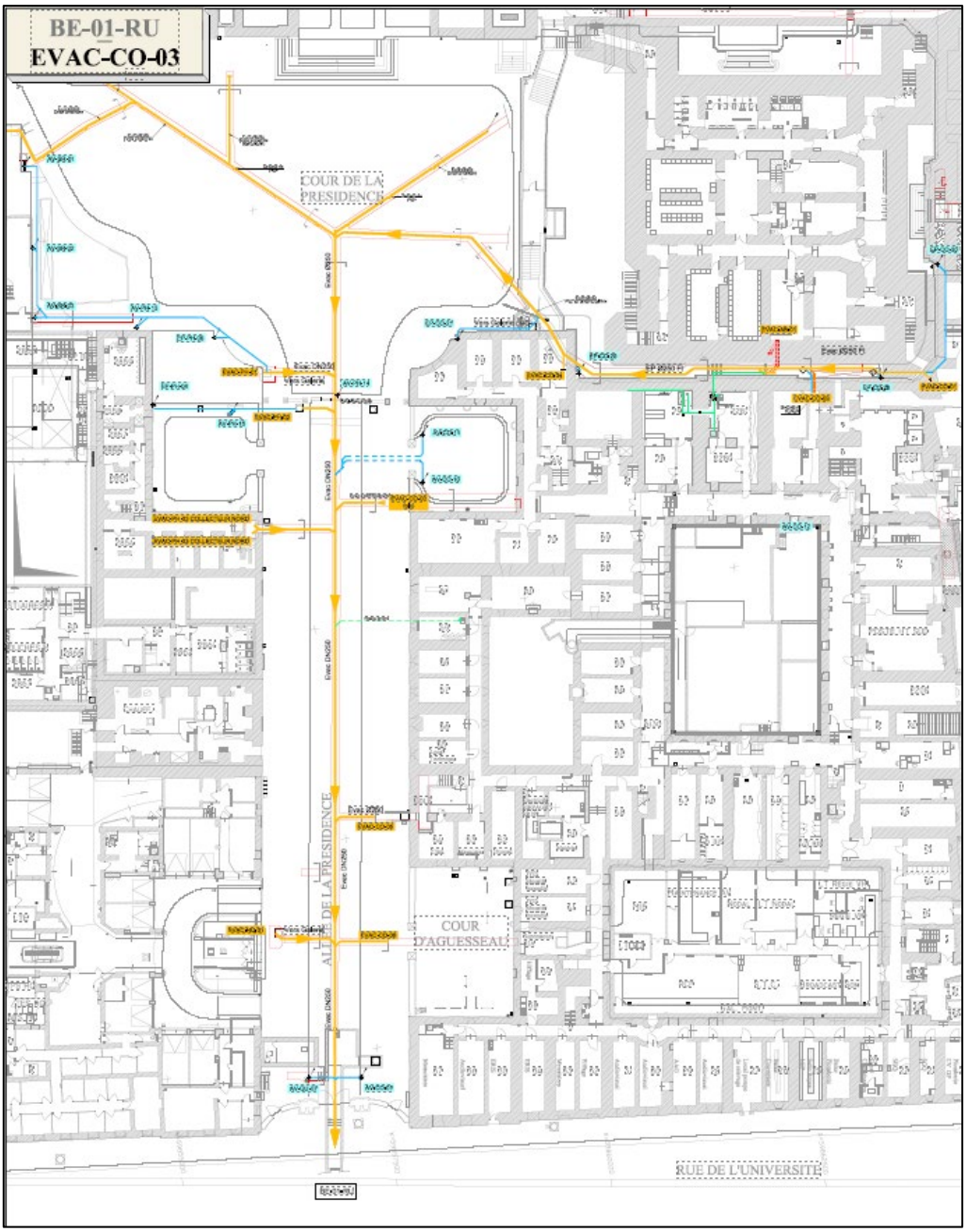



*Figure 1 : Plan de principe des réseaux d'évacuation existants dans l'ovoïde de l'allée de la Présidence et localisation des principaux raccordements EU et EP*

## 3) Méthode de prédimensionnement EU

Chaque appareil sanitaire est affecté d'un débit unitaire, conformément à la méthode de calcul retenue.

Le débit probable d'un ensemble d'appareils est obtenu en appliquant un coefficient de simultanéité à la somme des débits unitaires :

$$Q_{probable} = K_s \times \Sigma Q_i$$

Pour chaque tronçon, le calcul intègre l'ensemble des appareils supposés raccordés en amont. Au droit du collecteur commun, le coefficient de simultanéité est appliqué à l'ensemble des appareils raccordés afin de ne pas additionner directement plusieurs débits de pointe déjà affectés d'un coefficient de foisonnement.

Les débits imposés liés aux postes de relevage, vidanges, rejets permanents ou équipements techniques doivent être ajoutés séparément lorsqu'ils sont susceptibles de fonctionner simultanément. La formule utilisée pour déterminer $K_s$, les débits unitaires retenus et le détail du recensement sont présentés dans la présente note et dans le fichier de calcul associé.

## 4) Méthode de prédimensionnement EP

Les débits de pointe des eaux pluviales sont estimés selon la méthode rationnelle :

$$Q = C \times i \times A$$

avec Q le débit de pointe, C le coefficient de ruissellement, i l'intensité pluviométrique correspondant à la durée de pluie considérée et A la surface contributive. Lorsque la surface active Aactive = C × A est utilisée, la relation devient Q = i × Aactive, afin de ne pas appliquer deux fois le coefficient de ruissellement.

Les intensités de pluie sont déterminées à partir des coefficients de Montana intégrés au fichier de dimensionnement :

- pour la pluie décennale : a = 382 et b = 0,605 ;
- pour la pluie trentennale : a = 477 et b = 0,599.

La pluie trentennale est retenue comme événement principal de prédimensionnement. La pluie décennale est présentée à titre de comparaison. L'origine, les unités, le domaine de validité des coefficients de Montana ainsi que les temps de concentration retenus devront être confirmés avant validation du projet d'exécution.

# III. Prédimensionnement EU

## 1) Principe de prédimensionnement

Le réseau d'évacuation implanté dans l'ovoïde de l'allée de la Présidence reçoit successivement les rejets d'eaux usées et d'eaux-vannes provenant des différents bâtiments raccordés, notamment de l'Hôtel de la Questure, du Petit Hôtel et de la zone Colbert. D'après le plan de principe, ces apports rejoignent le collecteur principal en plusieurs points de son parcours, avant d'être évacués vers un exutoire commun. Le collecteur final doit donc être dimensionné de manière à reprendre l'ensemble des rejets situés en amont de son raccordement au réseau aval.

Deux niveaux de calcul complémentaires sont retenus :

- un calcul global de contrôle, fondé sur le regroupement de l'ensemble des appareils sanitaires raccordés au collecteur final et l'application d'un coefficient de simultanéité unique ;
- un calcul détaillé par tronçon, fondé sur l'affectation progressive des appareils situés en amont de chaque section et l'application du coefficient de simultanéité correspondant.

Le calcul global fournit une valeur de contrôle à l'échelle du site. Il permet de vérifier l'ordre de grandeur du débit probable au droit de l'exutoire commun, sans détailler la répartition des apports le long du collecteur.

Le calcul par tronçon tient compte du raccordement progressif des différentes antennes. Il est utilisé pour déterminer le débit probable propre à chaque section et constitue la base du prédimensionnement hydraulique du collecteur.

La comparaison de ces deux approches permet de contrôler la cohérence des résultats et de retenir, pour chaque tronçon, le débit correspondant à la configuration hydraulique supposée du réseau.

Calcul du coefficient de simultanéité :

$$Ks = \frac{0{,}8}{\sqrt{x-1}}$$

Avec x = nombre d'appareils sanitaires raccordés

Calcul des débits unitaires théoriques :

| Appareils | Débits de base en litres | |
|---|---|---|
| | par minute | par seconde |
| Baignoire | 72 | 1,2 |
| Douche | 30 | 0,5 |
| Lavabo | 45 | 0,75 |
| Bidet - Lave-mains - appareil avec bonde à grille | 30 | 0,5 |
| Evier | 45 | 0,75 |
| Bac à laver | 45 | 0,75 |
| Urinoir | 30 | 0,5 |
| Urinoir à action siphonique | 60 | 1,0 |
| WC à chasse directe | 90 | 1,5 |
| WC à action siphonique | 90 | 1,5 |
| Machine à laver le linge (domestique) | 40 | 0,65 |
| Machine à laver la vaisselle (domestique) | 25 | 0,40 |

*Figure 2 : Débits de base des appareils sanitaires utilisés pour le calcul des débits probables (source : DTU 60.11, édition août 2013, tableau 5).*

## 2) Calcul du débit probable par simultanéité globale

Le recensement réalisé à partir des documents disponibles conduit à un total de 386 appareils sanitaires, représentant une somme de débits unitaires théoriques de 361 l/s avant application de la simultanéité.

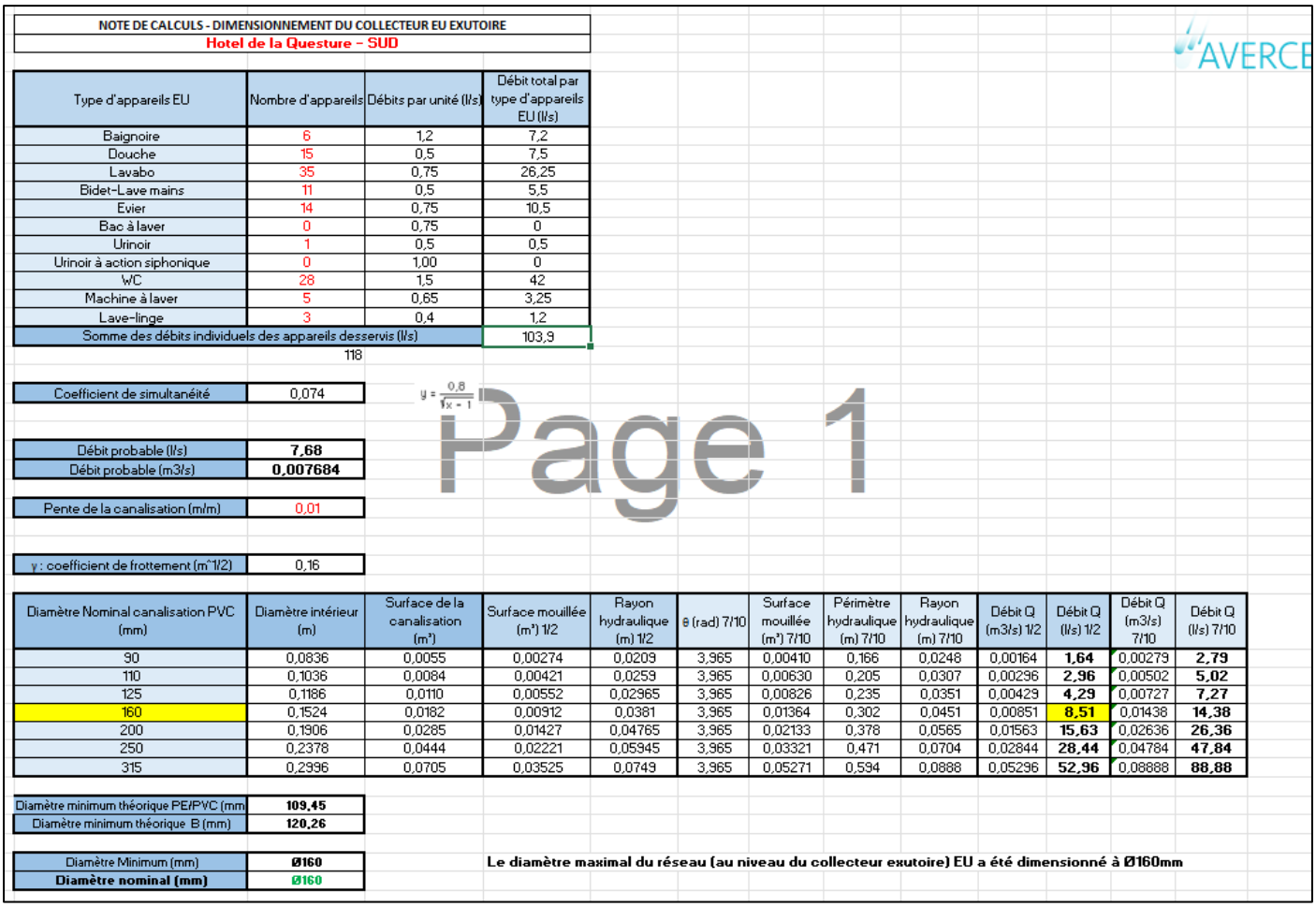
Le coefficient global de simultanéité retenu est :

$$K_s = 0,04077$$

Le débit probable global est donc :

$$QEU = 361 \times 0,04077 = 14,72 \text{ l/s}$$

Le débit probable global obtenu par application d'un coefficient de simultanéité unique à l'ensemble des appareils sanitaires est estimé à 14,72 L/s. Cette valeur est conservée comme scénario de fonctionnement statistiquement probable. En parallèle, le cumul des débits probables calculés séparément pour chaque antenne raccordée sera calculé dans la partie suivante. Ce second scénario, plus sécuritaire, est retenu pour le prédimensionnement hydraulique des différents tronçons.



**NOTE DE CALCULS - DIMENSIONNEMENT DU COLLECTEUR EU EXUTOIRE**

**Hotel de la Questure – SUD**

| Type d'appareils EU | Nombre d'appareils | Débits par unité (l/s) | Débit total par type d'appareils EU (l/s) |
|---|---|---|---|
| Baignoire | 6 | 1,2 | 7,2 |
| Douche | 15 | 0,5 | 7,5 |
| Lavabo | 35 | 0,75 | 26,25 |
| Bidet-Lave mains | 11 | 0,5 | 5,5 |
| Evier | 14 | 0,75 | 10,5 |
| Bac à laver | 0 | 0,75 | 0 |
| Urinoir | 1 | 0,5 | 0,5 |
| Urinoir à action siphonique | 0 | 1,00 | 0 |
| WC | 28 | 1,5 | 42 |
| Machine à laver | 5 | 0,65 | 3,25 |
| Lave-linge | 3 | 0,4 | 1,2 |
| Somme des débits individuels des appareils desservis (l/s) | | | 103,9 |

118

| | |
|---|---|
| Coefficient de simultanéité | 0,074 |
| Débit probable (l/s) | **7,68** |
| Débit probable (m3/s) | **0,007684** |
| Pente de la canalisation (m/m) | 0,01 |
| γ : coefficient de frottement (m^1/2) | 0,16 |

$y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$

Page 1

| Diamètre Nominal canalisation PVC (mm) | Diamètre intérieur (m) | Surface de la canalisation (m²) | Surface mouillée (m²) 1/2 | Rayon hydraulique (m) 1/2 | θ (rad) 7/10 | Surface mouillée (m²) 7/10 | Périmètre hydraulique (m) 7/10 | Rayon hydraulique (m) 7/10 | Débit Q (m3/s) 1/2 | Débit Q (l/s) 1/2 | Débit Q (m3/s) 7/10 | Débit Q (l/s) 7/10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 90 | 0,0836 | 0,0055 | 0,00274 | 0,0209 | 3,965 | 0,00410 | 0,166 | 0,0248 | 0,00164 | **1,64** | 0,00279 | **2,79** |
| 110 | 0,1036 | 0,0084 | 0,00421 | 0,0259 | 3,965 | 0,00630 | 0,205 | 0,0307 | 0,00296 | **2,96** | 0,00502 | **5,02** |
| 125 | 0,1186 | 0,0110 | 0,00552 | 0,02965 | 3,965 | 0,00826 | 0,235 | 0,0351 | 0,00429 | **4,29** | 0,00727 | **7,27** |
| 160 | 0,1524 | 0,0182 | 0,00912 | 0,0381 | 3,965 | 0,01364 | 0,302 | 0,0451 | 0,00851 | **8,51** | 0,01438 | **14,38** |
| 200 | 0,1906 | 0,0285 | 0,01427 | 0,04765 | 3,965 | 0,02133 | 0,378 | 0,0565 | 0,01563 | **15,63** | 0,02636 | **26,36** |
| 250 | 0,2378 | 0,0444 | 0,02221 | 0,05945 | 3,965 | 0,03321 | 0,471 | 0,0704 | 0,02844 | **28,44** | 0,04784 | **47,84** |
| 315 | 0,2996 | 0,0705 | 0,03525 | 0,0749 | 3,965 | 0,05271 | 0,594 | 0,0888 | 0,05296 | **52,96** | 0,08888 | **88,88** |

| | |
|---|---|
| Diamètre minimum théorique PE/PVC (mm | **109,45** |
| Diamètre minimum théorique B (mm) | **120,26** |
| Diamètre Minimum (mm) | **Ø160** |
| **Diamètre nominal (mm)** | **Ø160** |

**Le diamètre maximal du réseau (au niveau du collecteur exutoire) EU a été dimensionné à Ø160mm**

*Figure 3 : Exemple de note de calcul EU pour l'Hôtel de la Questure*

**Point de vigilance –** Cette valeur n'intègre pas les débits des pompes de relevage, des aéroéjecteurs, des vidanges d'équipements ni des autres rejets techniques, qui devront être ajoutés lorsque leurs caractéristiques seront connues.

## 3) Détermination des débits probable par tronçon

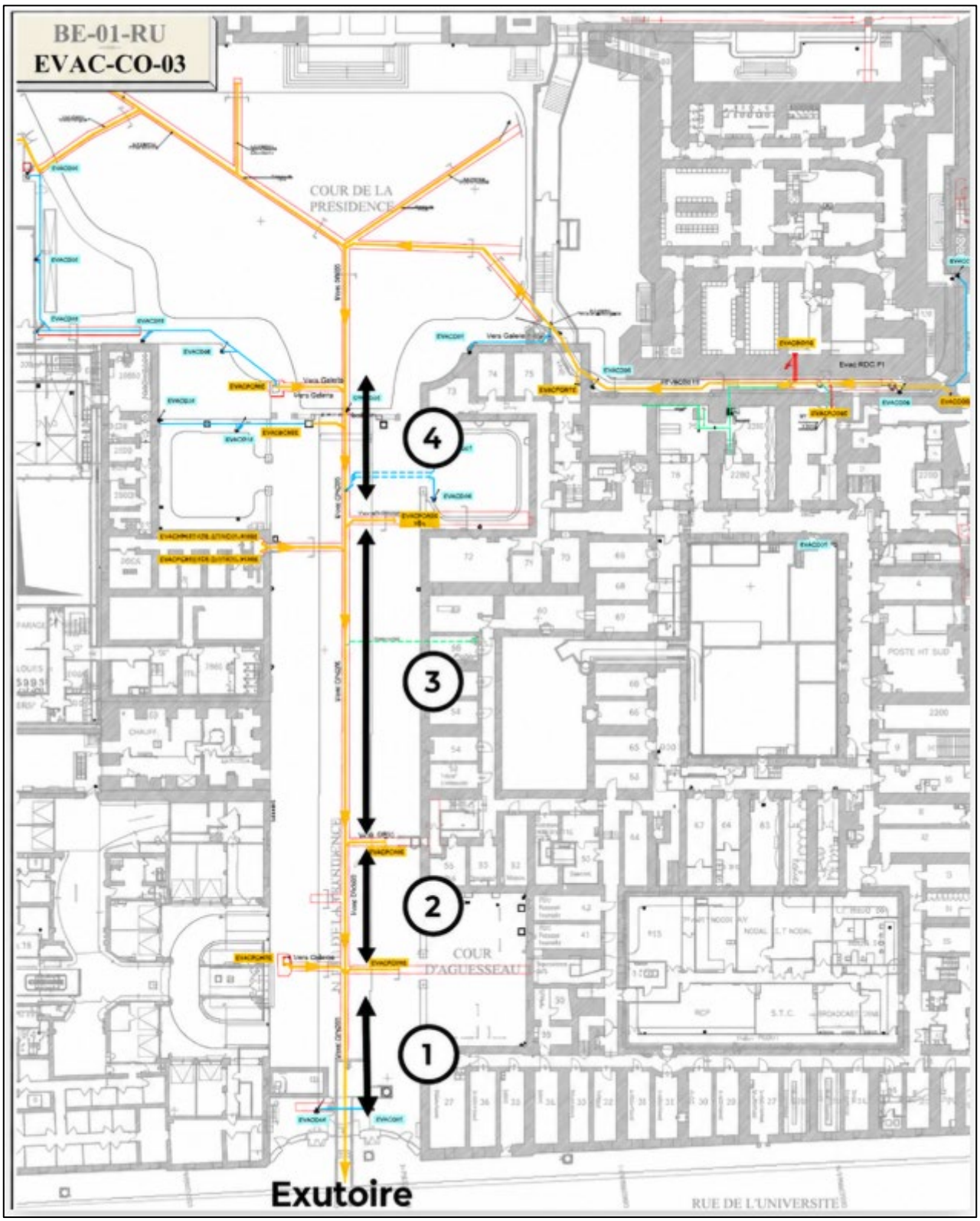



*Figure 4 : Schéma de découpage de l'ovoïde en trois tronçons et localisation de l'exutoire commun*

Le tronçon 4 reçoit une première partie des rejets du bâtiment Colbert, correspondant à 10,50 l/s de débits unitaires cumulés, ainsi que la totalité des rejets du Petit Hôtel, soit 91,65 l/s. Le cumul atteint 102,15 l/s pour 108 appareils sanitaires ; le débit probable calculé est de 7,90 l/s.

Au tronçon 3 s'ajoute une deuxième partie des rejets du bâtiment Colbert, représentant 26,50 l/s. Le cumul s'élève ainsi à 128,65 l/s pour 133 appareils sanitaires, soit un débit probable de 8,96 l/s.

Le tronçon 2 reprend ces apports et reçoit une troisième partie des rejets du bâtiment Colbert, estimée à 36,25 l/s. La somme des débits unitaires cumulés atteint 164,90 l/s et conduit à un débit probable de 10,24 l/s.

Enfin, le tronçon 1, qui constitue l'exutoire commun, reprend les apports du tronçon 2, auxquels s'ajoutent 15,75 l/s issus de la dernière partie du bâtiment Colbert et 218,60 l/s correspondant à l'Hôtel de la Questure. Le cumul des débits unitaires atteint 399,25 l/s ; après application du coefficient de simultanéité, le débit probable retenu à l'exutoire est de 15,68 l/s.

Le tableau ci-après synthétise les débits probables retenus pour les quatre tronçons étudiés.

| Tronçon | Débit probable |
|---|---|
| 4 | 7,90 l/s |
| 3 | 8,96 l/s |
| 2 | 10,24 l/s |
| 1 - Exutoire | 15,68 l/s |

Les vérifications hydrauliques sont réalisées selon la formule de Manning-Strickler, pour des canalisations circulaires en PVC, avec une pente de 1,2 % et un coefficient de Strickler K = 90 $m^{1/3}/s$. En l'absence de références précises de tubes, les diamètres nominaux sont provisoirement assimilés aux diamètres intérieurs. Le diamètre intérieur hydraulique minimal de chaque tronçon est déterminé pour un taux de remplissage maximal de 70 %.

## 4) Vérification hydraulique et conditions d'autocurage

Chaque tronçon est vérifié à partir du débit probable retenu. Le diamètre est d'abord déterminé au regard de la capacité hydraulique et du taux de remplissage maximal de 70 %. Les vitesses d'écoulement et les contraintes tractrices sont ensuite examinées afin d'évaluer le risque de dépôt et les conditions d'autocurage au débit de calcul.

Le tableau ci-après présente, pour chaque tronçon, le débit probable, le diamètre intérieur hydraulique minimal, le diamètre normalisé conseillé, le taux de remplissage, la vitesse d'écoulement et la contrainte tractrice correspondants.

| Tronçon | **Débit probable** | **Diamètre théorique minimal pour h/D ≤ 70 %** | **Diamètre normalisé conseillé** | **Taux de remplissage obtenu** | **Vitesse** | **Contrainte tractrice** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tronçon 4 | 7,90 l/s | 114 mm | DN 125 | 59,20% | 1,04 m/s | 4,06 Pa |
| Tronçon 3 | 8,96 l/s | 120 mm | DN 125 | 64,40% | 1,07 m/s | 4,22 Pa |
| Tronçon 2 | 10,24 l/s | 126 mm | DN 160 | 46,50% | 1,12 m/s | 4,49 Pa |
| Tronçon 1 – Exutoire commun | 15,68 l/s | 148 mm | DN 160 | 60,30% | 1,24 m/s | 5,24 Pa |

Pour une pente de 1,2 %, le DN 125 est conseillé sur les tronçons 4 et 3, tandis que le DN 160 est conseillé sur les tronçons 2 et 1. Les taux de remplissage sont compris entre 46,5 % et 64,4 %, donc inférieurs à la limite de 70 % retenue. Les vitesses d'écoulement varient de 1,04 à 1,24 m/s et les contraintes tractrices de 4,06 à 5,24 Pa. Ces valeurs sont compatibles avec des conditions d'autocurage au transit des débits probables. Elles devront être confirmées à partir des caractéristiques exactes des canalisations et ne dispensent pas de vérifier le comportement du réseau aux faibles débits.

## 5) Conclusion du prédimensionnement EU

Le calcul global de contrôle conduit à un débit probable de 14,72 l/s. Le calcul détaillé par tronçon, fondé sur l'affectation progressive des appareils, conduit à un débit probable de 15,68 l/s au droit de l'exutoire commun. Ce dernier résultat est retenu pour le prédimensionnement, car il correspond au découpage hydraulique du réseau étudié.

Pour une pente de 1,2 %, les diamètres normalisés conseillés sont les suivants :

• DN 125 pour le tronçon 4, recevant un débit probable de 7,90 l/s ;

• DN 125 pour le tronçon 3, recevant un débit probable de 8,96 l/s ;

• DN 160 pour le tronçon 2, recevant un débit probable de 10,24 l/s ;

• DN 160 pour le tronçon 1, correspondant à l'exutoire commun et recevant un débit probable de 15,68 l/s.

Pour ces diamètres, les taux de remplissage restent compris entre 46,5 % et 64,4 %. Les vitesses d'écoulement sont comprises entre 1,04 et 1,24 m/s et les contraintes tractrices entre 4,06 et 5,24 Pa. Sous les hypothèses retenues, ces résultats indiquent une capacité hydraulique suffisante et des conditions favorables à la limitation des dépôts au débit probable.

Ces diamètres constituent des valeurs de prédimensionnement. Leur validation reste conditionnée à la confirmation des tracés, des cotes de fil d'eau, des pentes réelles, des diamètres intérieurs et des éventuels rejets techniques. Tout écart devra conduire à une actualisation des calculs hydrauliques et des vérifications d'autocurage avant l'établissement des plans d'exécution.

# IV. Prédimensionnement EP

## 1) Principe de dimensionnement

Le réseau d'eaux pluviales cheminant dans l'ovoïde reçoit successivement les apports provenant de la zone Colbert, du Petit Hôtel et de l'Hôtel de la Questure. Chaque tronçon est vérifié à partir du cumul des débits supposés raccordés en amont.

À partir du profil en long de l'ovoïde fourni, une pente de 1,2 % a été retenue pour les calculs de prédimensionnement hydraulique. Les diamètres obtenus correspondent à des diamètres intérieurs hydrauliques minimaux.

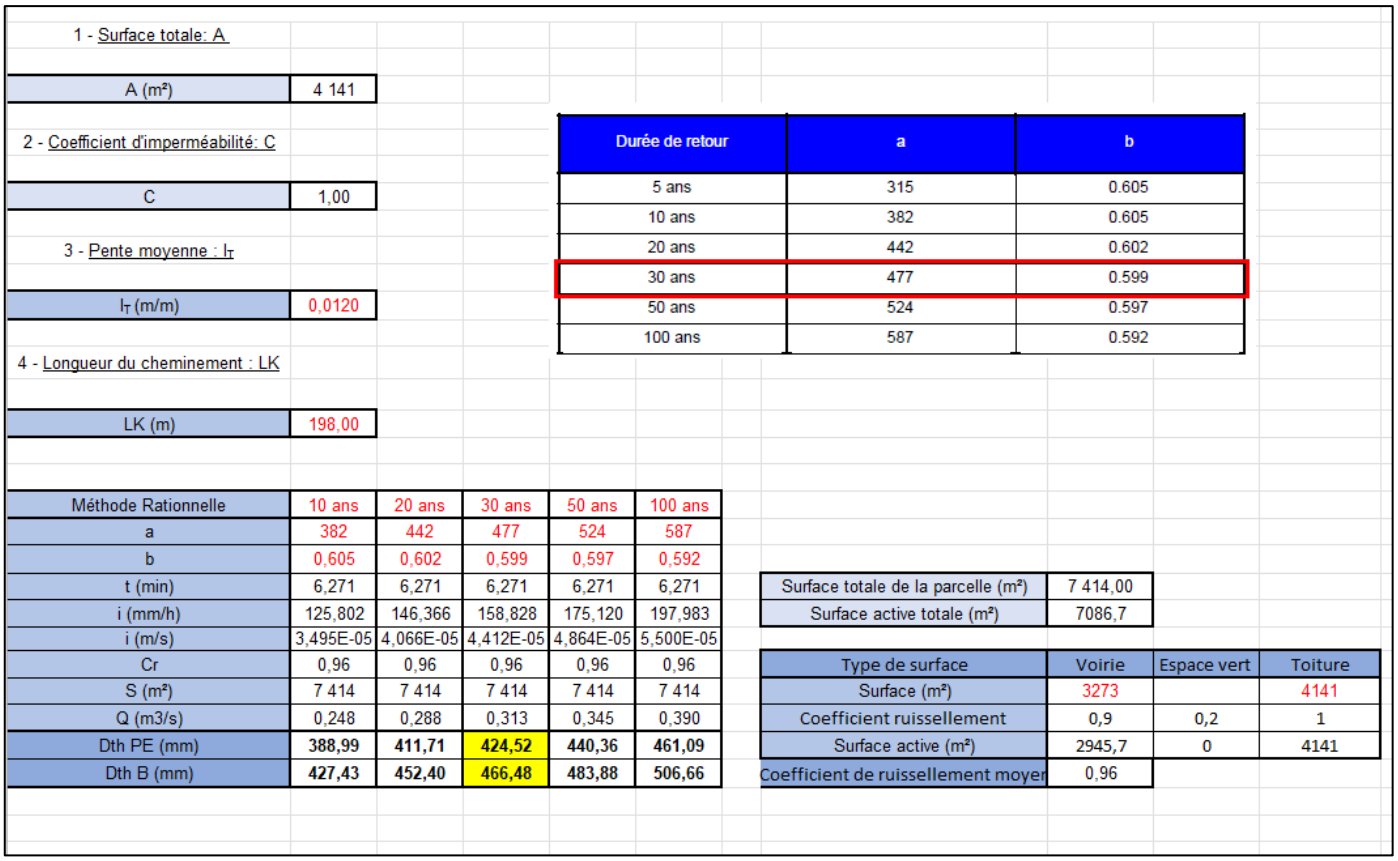
Le choix du diamètre nominal définitif devra tenir compte :

- du diamètre intérieur réel du matériau retenu et de l'épaisseur de paroi ;
- de la pente effectivement disponible et du taux de remplissage admissible ;
- de la capacité du réseau récepteur situé en aval.

Les calculs sont d'abord réalisés au droit de chacun des exutoires de bâtiment, puis sur le collecteur principal, en cumulant les apports raccordés en amont de chaque tronçon. La pente de 1,2 % devra être confirmée lors des relevés topographiques et altimétriques complémentaires ; toute pente réelle inférieure nécessitera une nouvelle vérification des diamètres proposés.

## 2) Prédimensionnement des tronçons et de l'exutoire

Les débits au droit de chacun des exutoires de bâtiment ont été déterminés séparément, à partir des surfaces contributives et des hypothèses hydrauliques retenues. Ces calculs ont permis d'identifier les apports d'eaux pluviales issus de chaque bâtiment et de les affecter aux tronçons correspondants du collecteur principal, en fonction de leur point de raccordement supposé. Les débits ont ensuite été cumulés progressivement d'amont en aval afin de déterminer le débit de dimensionnement propre à chaque tronçon ainsi qu'à l'exutoire commun.



1 - Surface totale: A

| | |
|---|---|
| A (m²) | 4 141 |

2 - Coefficient d'imperméabilité: C

| | |
|---|---|
| C | 1,00 |

3 - Pente moyenne : $I_T$

| | |
|---|---|
| $I_T$ (m/m) | 0,0120 |

4 - Longueur du cheminement : LK

| | |
|---|---|
| LK (m) | 198,00 |

| Durée de retour | a | b |
|---|---|---|
| 5 ans | 315 | 0.605 |
| 10 ans | 382 | 0.605 |
| 20 ans | 442 | 0.602 |
| 30 ans | 477 | 0.599 |
| 50 ans | 524 | 0.597 |
| 100 ans | 587 | 0.592 |

| Méthode Rationnelle | 10 ans | 20 ans | 30 ans | 50 ans | 100 ans |
|---|---|---|---|---|---|
| a | 382 | 442 | 477 | 524 | 587 |
| b | 0,605 | 0,602 | 0,599 | 0,597 | 0,592 |
| t (min) | 6,271 | 6,271 | 6,271 | 6,271 | 6,271 |
| i (mm/h) | 125,802 | 146,366 | 158,828 | 175,120 | 197,983 |
| i (m/s) | 3,495E-05 | 4,066E-05 | 4,412E-05 | 4,864E-05 | 5,500E-05 |
| Cr | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |
| S (m²) | 7 414 | 7 414 | 7 414 | 7 414 | 7 414 |
| Q (m3/s) | 0,248 | 0,288 | 0,313 | 0,345 | 0,390 |
| Dth PE (mm) | 388,99 | 411,71 | 424,52 | 440,36 | 461,09 |
| Dth B (mm) | 427,43 | 452,40 | 466,48 | 483,88 | 506,66 |

| | |
|---|---|
| Surface totale de la parcelle (m²) | 7 414,00 |
| Surface active totale (m²) | 7086,7 |

| Type de surface | Voirie | Espace vert | Toiture |
|---|---|---|---|
| Surface (m²) | 3273 | | 4141 |
| Coefficient ruissellement | 0,9 | 0,2 | 1 |
| Surface active (m²) | 2945,7 | 0 | 4141 |
| Coefficient de ruissellement moyen | 0,96 | | |

*Figure 5 : Exemple de note de calcul EP pour le tronçon 1*

Selon le découpage présenté à la Figure 4, les débits calculés pour les différents tronçons et pour l'exutoire commun sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

| Tronçon | Q Pluie décennale (m³/s) | Q Pluie trentennale (m³/s) | Diamètre théorique décennale (mm) | Diamètre théorique trentennale (mm) |
|---|---|---|---|---|
| **4** | 0,079 | 0,100 | 254 | 277 |
| **3** | 0,139 | 0,176 | 314 | 343 |
| **2** | 0,169 | 0,213 | 337 | 368 |
| **1 - Exutoire** | 0,248 | 0,313 | 389 | 425 |

La pluie trentennale, retenue comme événement principal de prédimensionnement, conduit à des débits cumulés de 0,100 m³/s sur le tronçon 4, 0,176 m³/s sur le tronçon 3, 0,213 m³/s sur le tronçon 2 et 0,313 m³/s sur le tronçon 1, correspondant à l'exutoire commun.

Pour une pente de 1,2 %, les diamètres nominaux envisagés sont les suivants :

- DN 315 pour le tronçon 4 ;
- DN 400 pour le tronçon 3 ;
- DN 400 pour le tronçon 2 ;
- DN 450 pour le tronçon 1, correspondant à l'exutoire commun.

Ces valeurs constituent des diamètres de prédimensionnement. Elles devront être confirmées à partir des diamètres intérieurs réels, de la pente effectivement disponible, des conditions de raccordement et de la capacité du réseau récepteur. Le choix du DN 450 devra notamment être vérifié au regard de la gamme commerciale et du matériau retenus. Les surfaces contributives, les coefficients de ruissellement, les temps de concentration et les données pluviométriques devront également être validés avant l'établissement des plans d'exécution.

# V. Conclusion

La note établit le prédimensionnement hydraulique des futurs réseaux séparés EU et EP cheminant dans l'ovoïde de l'allée de la Présidence, sur la base des documents et des hypothèses disponibles à la date de l'étude.

**Réseau d'eaux usées**

Le recensement conduit à un total de 386 appareils sanitaires, représentant une somme de débits unitaires théoriques de 361 l/s. Le calcul global de contrôle conduit à un débit probable de 14,72 l/s. Le calcul détaillé par tronçon, fondé sur l'affectation progressive des appareils, conduit à un débit probable de 15,68 l/s au droit de l'exutoire commun ; cette dernière valeur est retenue pour le prédimensionnement du réseau EU.

Pour la pente de calcul de 1,2 %, les diamètres normalisés conseillés sont :

- **DN 125 sur les tronçons 4 et 3 ;**
- **DN 160 sur les tronçons 2 et 1, ce dernier correspondant à l'exutoire commun.**

Les taux de remplissage sont compris entre 46,5 % et 64,4 %. Les vitesses d'écoulement, comprises entre 1,04 et 1,24 m/s, et les contraintes tractrices, comprises entre 4,06 et 5,24 Pa, sont favorables à la limitation des dépôts au débit probable, sous réserve de la confirmation des caractéristiques réelles du réseau.

**Réseau d'eaux pluviales**

La pluie décennale est conservée comme scénario réglementaire de référence et de comparaison, tandis que la pluie trentennale constitue l'événement principal de prédimensionnement. Le débit cumulé atteint 0,313 m³/s au droit du tronçon 1, correspondant à l'exutoire commun.

Pour une pente de calcul de 1,2 %, les diamètres nominaux envisagés sont :

- **DN 315 sur le tronçon 4 ;**
- **DN 400 sur les tronçons 3 et 2 ;**
- **DN 450 sur le tronçon 1, correspondant à l'exutoire commun.**

Ces diamètres sont issus des besoins hydrauliques calculés pour l'événement trentennal. Leur sélection définitive devra être effectuée à partir des diamètres intérieurs réels et de la gamme disponible pour le matériau retenu.

**Conditions de validation**

Avant toute validation du projet d'exécution, il conviendra de confirmer :

- les tracés et les points de raccordement des différents réseaux ;
- les cotes de fil d'eau, les pentes réelles et l'absence de contre-pentes ;
- les diamètres intérieurs, les matériaux, les classes de rigidité et l'état des canalisations ;
- les débits des postes de relevage, des vidanges et des autres rejets techniques ;
- les surfaces contributives, les coefficients de ruissellement et les temps de concentration ;
- les données pluviométriques et le domaine de validité des coefficients de Montana retenus ;
- les conditions hydrauliques et la capacité du réseau récepteur situé en aval ;
- la conformité du projet aux prescriptions du gestionnaire du réseau.

Tout écart entre les hypothèses de la présente note et la configuration effectivement constatée devra conduire à une actualisation des calculs et, le cas échéant, à une adaptation des diamètres ou des dispositions constructives.