



Rapport d'étude

Etude pour la mise en conformité de la filière
d'assainissement du château de Courances



FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT

Raison sociale	SC Parc de Courances
Coordonnées	Château de Courances 15 rue du château 91 490 Courances
Contact	Tel : 06 07 95 53 77 Mail : pdeedes@orange.fr

SITE D'INTERVENTION

Raison sociale	SC Parc de Courances
Coordonnées	15 rue du château 91 490 Courances
Famille d'activité	Particulier
Domaine	Traitement des eaux

DOCUMENT

Destinataires	M DEEDES - VINCKE
Date de remise	24/01/2018
Nombre d'exemplaires remis	1
Pièces jointes	-
Responsable Commercial	C. VALLANTIN

N° devis/rapport	IDFP171107
Révision	1

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	C. FARENC	Chargée d'études	15/01/2018	
Vérification	C. VALLANTIN	Responsable d'Agence	19/01/2018	

Contexte et contraintes de l'étude	6
1.1 Localisation	7
1.2 Contexte géologique.....	7
1.3 Contexte hydrogéologique	8
1.4 Risque retrait gonflement argile.....	10
1.5 Présence de points d'eau	10
1.6 Zone naturelle	11
1.7 Contraintes d'activités.....	12
1.8 Conclusion de l'analyse contextuelle.....	12
Etude de filière d'assainissement	13
2.1 Détermination des charges.....	14
2.1.1 Description de l'occupation du site.....	14
2.1.2 Nature des eaux	14
2.1.3 Quantification des rejets.....	15
2.2 Aménagement des réseaux du Château.....	15
2.3 Réhabilitation de l'assainissement non collectif	17
2.3.1 Synthèse des contraintes	17
2.3.2 Filières envisageables.....	18
2.3.3 Le prétraitement	18
2.3.4 La filière de traitement.....	18
2.3.5 Evacuation.....	21
2.3.6 Dimensionnement et implantation	21
2.4 Raccordement au réseau d'assainissement collectif communal.....	23
2.5 Comparaison des solutions techniques de réhabilitation	25

Figure 1 : localisation	7
Figure 2 : carte géologique 1/50000 (source : infoterre.fr)	8
Figure 3 : carte des remontées de nappe (source : http://www.inondationsnappes.fr/)	9
Figure 4 : réseau hydrologique (source : geoportail.fr)	9
Figure 5 : aléa argiles (source www.georisques.gouv.fr)	10
Figure 6 : points d'eau (source : www.infoterre.fr)	11
Figure 7 : extrait plan aménagements des arrivées d'eaux	16
Figure 8: Localisation de l'implantation de la filière d'ANC	17
Figure 9 : Distance à respecter pour la mise en place d'un système ANC (Guide d'information à destination des usagers de l'ANC – septembre 2012)	20
Figure 10 : Schéma de principe du filtre ECOPROCESS	21
Figure 11 : proposition d'implantation de la filière ANC.....	22
Figure 12 : Localisation du raccordement au réseau communal	24
Tableau 3 : Concentration par EH	14
Tableau 4 : Contraintes du site	17
Tableau 5 : Comparaison des filières de traitement envisagées.....	19
Tableau 6 Dimension de la fosse toutes eaux.....	21
Tableau 6 Dimension du filtre coco ECOPROCESS	21
Tableau 7 : Estimation des travaux	23
Tableau 7 : Estimation des travaux	24



Préambule


Le château de Courances est équipé de 9 fosses septiques qui recueillent les effluents du château. Un diagnostic, réalisé par le SPANC du Parc Naturel Régional du Gâtinais Français a mis en évidence la non-conformité de la filière d'assainissement.

Aussi, la SC du Parc du Château souhaite étudier les solutions de mise en conformité par un assainissement autonome ou bien par un assainissement collectif, celui-ci étant à proximité du site.

Les missions confiées à IRH Ingénieur Conseil sont :

- L'étude de faisabilité pour l'assainissement autonome ;
- L'étude de faisabilité pour l'assainissement collectif ;
- L'étude technico économique comparative.

Ce rapport présente les résultats des différentes missions confiées à IRH Ingénieur Conseil.

The image features a large, stylized circular graphic composed of concentric rings and overlapping segments. Within these segments are four distinct photographs: the top-left shows a close-up of solar panels; the top-right shows industrial metal pipes; the bottom-left shows a cluster of water bubbles; and the bottom-right shows a young child drinking from a glass. The background is a light teal color with a white vertical stripe on the left side.

Contexte et contraintes de l'étude

1.1 Localisation

La zone d'étude se situe sur le site du château de Courances, dans le département de l'Essonne, sur le PNR du Gatinais Français.



Figure 1 : localisation

1.2 Contexte géologique

Selon la carte géologique au 1/50000^{ème}, le terrain est principalement constitué :

- d'alluvions récentes : limon, argiles, sable, tourbes localement ;
- de calcaire de Brie stampien et meulière plio-quaternaire indifférenciée ;
- d'argile verte.

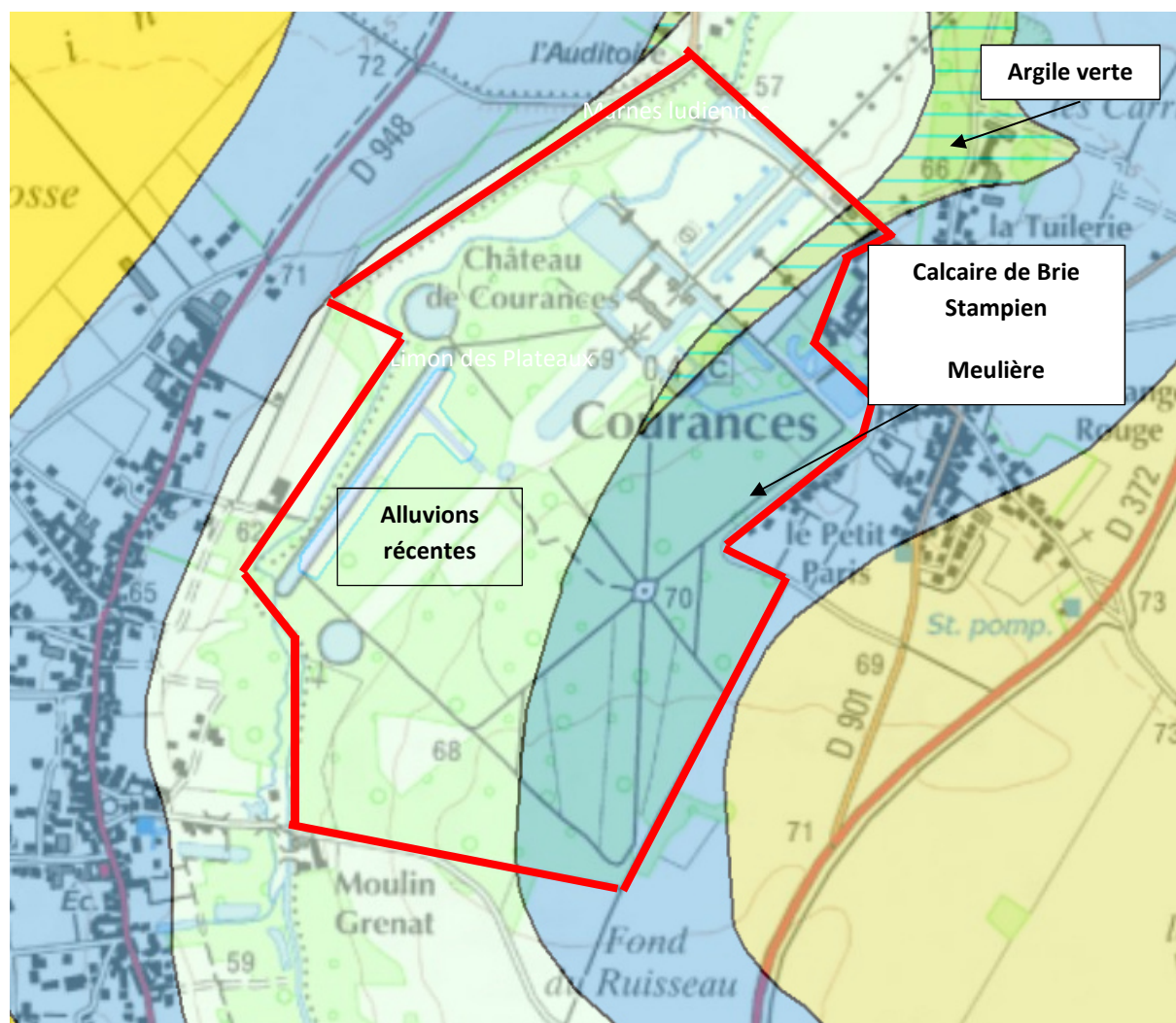


Figure 2 : carte géologique 1/50000 (source : infoterre.fr)

1.3 Contexte hydrogéologique

Le site se situe dans une zone où peut être rencontrée la nappe des Albien-néocomien captif.

Le risque de remontée de nappe est important sur une partie de la zone d'étude notamment sur le secteur disponible pour installer la filière ANC.

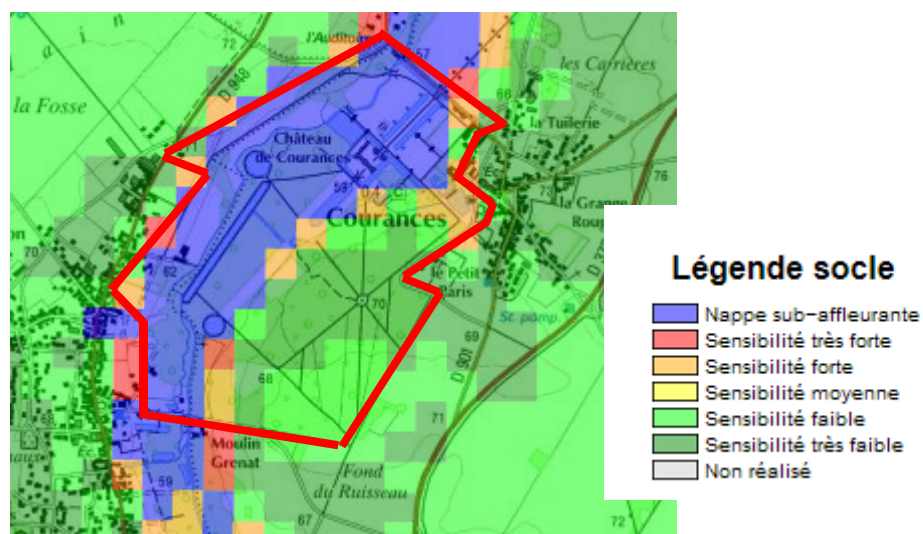


Figure 3 : carte des remontées de nappe (source : <http://www.inondationsnappes.fr/>)

Le site est situé à proximité immédiate d'un réseau hydrographique superficiel. Il est en grande partie encadré par la rivière d'Ecole.

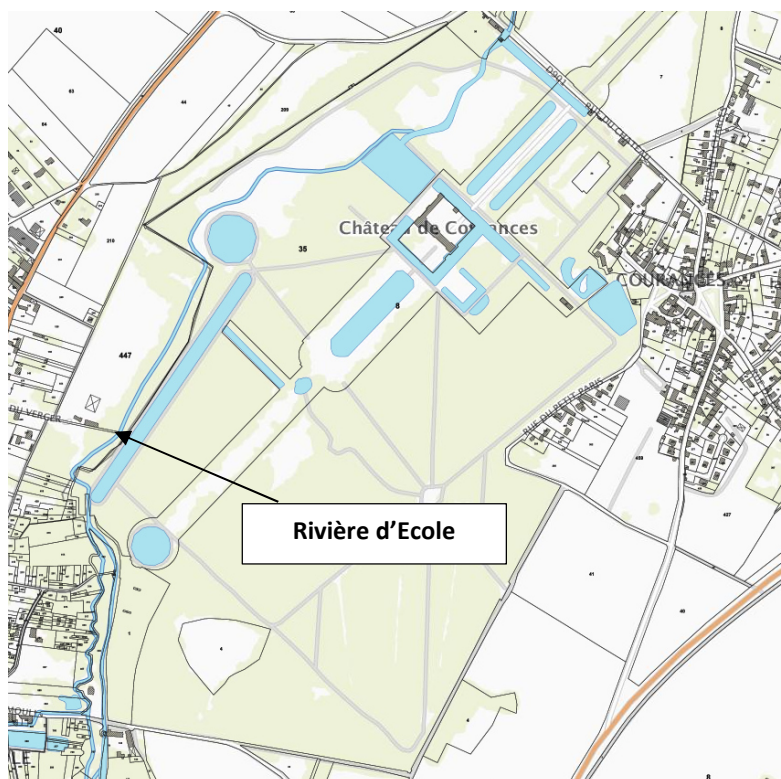


Figure 4 : réseau hydrologique (source : geoportail.fr)

1.4 Risque retrait gonflement argile

L'aléa argile est faible dans la quasi-totalité de la zone d'étude. La probabilité de rencontrer un sol argileux peu adapté à l'infiltration est peu important. Seule une zone restreinte du site est peu adaptée à l'infiltration ; ce secteur étant composé d'argile verte.

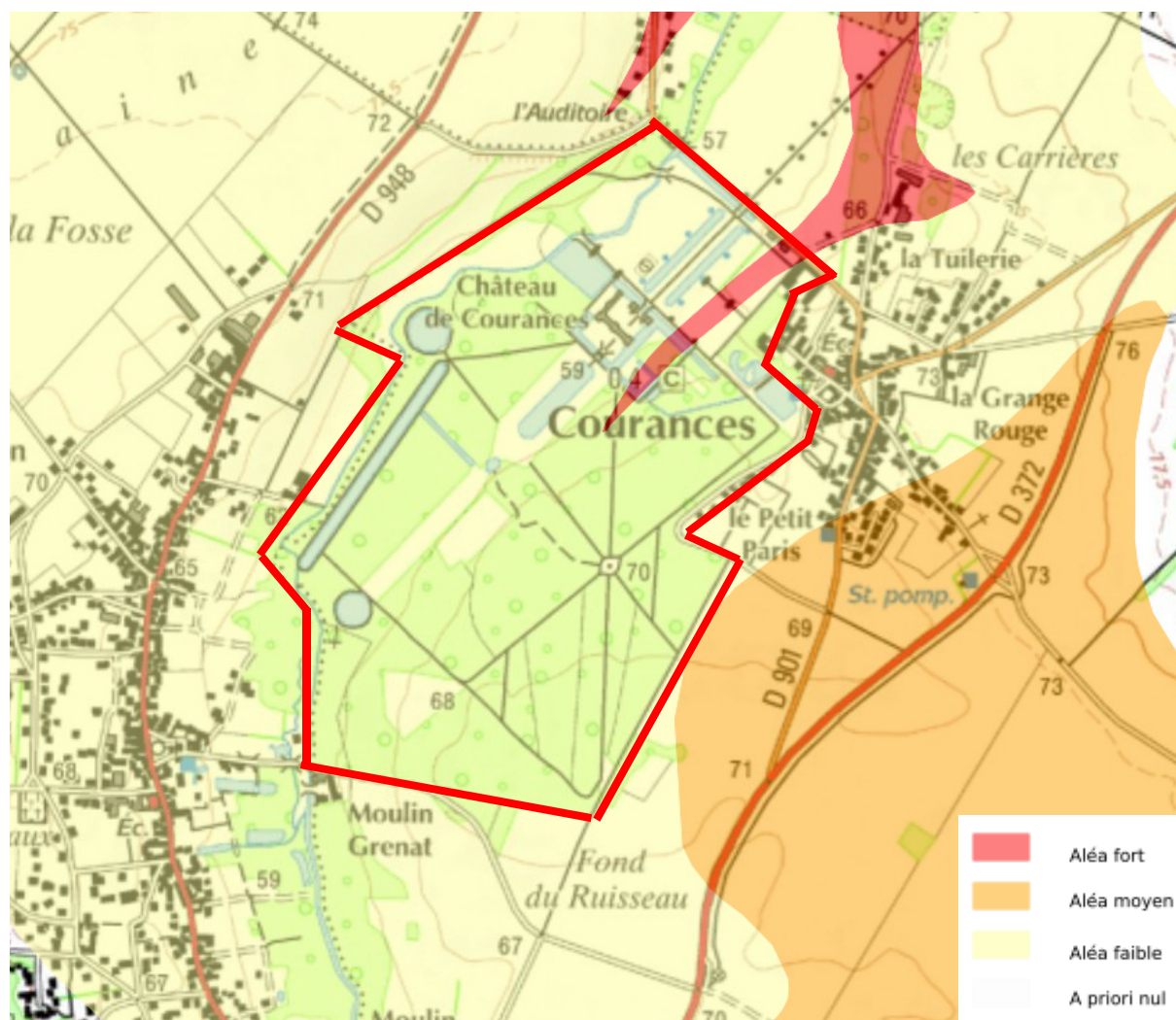


Figure 5 : aléa argiles (source www.georisques.gouv.fr)

1.5 Présence de points d'eau

Selon le recensement des points d'eau sur Infoterre, se situe à proximité :

- 3 puits
- 1 forage
- 1 source.

Ces derniers se situent tous à une distance minimale de 500m de la zone susceptible de recevoir l'installation d'ANC.

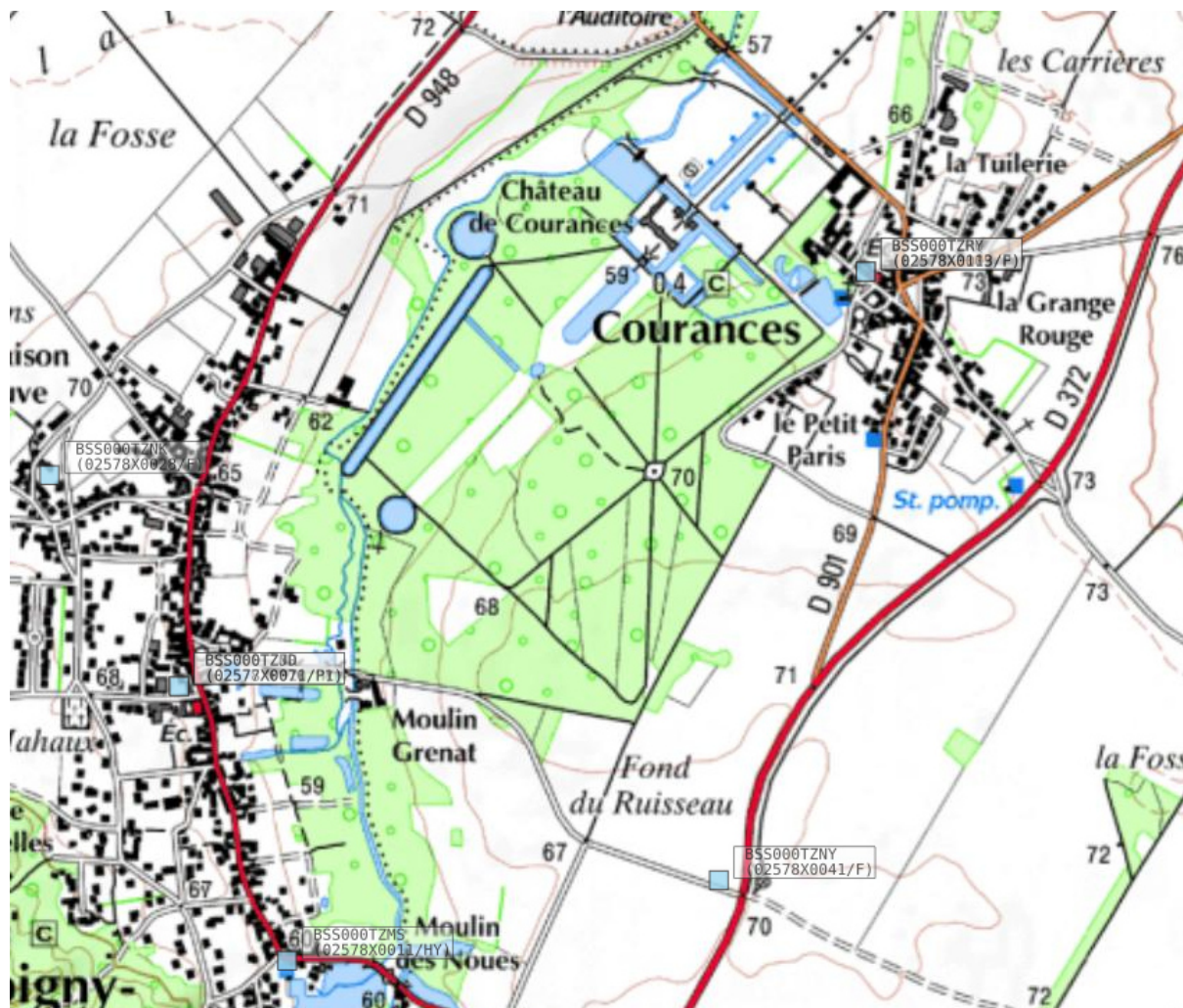


Figure 6 : points d'eau (source : www.infoterre.fr)

1.6 Zone naturelle

Le Château de Courances appartient au Parc Naturel Régional du Gâtinais Français.

Cependant aucune zone Natura 2000 ou ZNIEF de type I et II ne se trouve à proximité du site d'étude.

1.7 Contraintes d'activités

Le château de Courances est situé dans l'Essonne, sur le PNR du Gatinais Français. Il est utilisé comme résidence secondaire pour la famille, divisé en 5 logements dont 4 appartements et le château. Il accueille également des visiteurs (20 000/ an). Exceptionnellement, le site peut être privatisé pour des photos, des tournages ou des séminaires d'entreprise.

1.8 Conclusion de l'analyse contextuelle

Les données contextuelles du site présentent des contre-indications à la mise en œuvre d'une filière d'assainissement autonome par micro station du fait de la forte variation de charge rencontrée sur le site. Cependant des techniques alternatives de traitement agréées peuvent être utilisés.

De plus, le risque de remontée de nappe étant très important sur le secteur d'étude, c'est une contrainte supplémentaire pour l'implantation d'une filière d'assainissement non collectif.

A large circular graphic composed of several overlapping semi-circular segments. Each segment contains a different image related to water treatment: solar panels, industrial pipes, bubbling water, and a child drinking. The background is a light teal color with white and blue curved lines.

Etude de filière d'assainissement

2.1 Détermination des charges

2.1.1 Description de l'occupation du site

Le site sera aménagé en un château et deux dépendances.

Le site est constitué de :

- 71 pièces,
- 30 WC,
- 25 salles de bain,
- 7 cuisines

Le château compte 2 habitants à l'année.

Chaque année, le château peut être occupé par :

- 12 personnes sur 45 jours,
- 18 personnes sur 15 jours,
- 20 personnes 1 dimanche par an,
- 53 personnes 4 fois par an.

Le site est ouvert au public d'Avril à Octobre. Il reçoit en moyenne 20 000 visiteurs par an dont 12 350 pour le château.

La privatisation du château pour des réceptions est également possible et permet de recevoir 36 personnes sur 4h.

2.1.2 Nature des eaux

Les eaux à traiter sont des eaux usées et des eaux vannes. Les effluents présenteront donc un profil urbain classique avec un bon potentiel de biodégradabilité.

Les apports considérés par EQUIVALENT HABITANT seront, conformément au décret du 10 décembre 1991 :

Tableau 1 : Concentration par EH

Paramètre	Concentration par EH
DCO	150mg/l
DBO5	60mg/l
MES	90mg/l

Les eaux pluviales sont collectées par un réseau séparé.

2.1.3 Quantification des rejets

Le château recevant du public, et le nombre de pièce principale étant disproportionnée par rapport au nombre d'occupant, le dimensionnement doit se faire suivant les besoins réels. Il est important de dimensionner le château en fonction de la capacité d'accueil.

Les rejets attendus sont les suivants :

- 20 habitants maximum à l'année : 20 EH;
- 33 personnes maximum : 2EH.

La charge à traiter est donc de 22 EH.

Sur la base d'un rejet spécifique de 125l/j/EH, le **débit à traiter** est de **2,75 m³/j** avec une pointe estimée à 0,34m³/h.

Le plan des réseaux existants est présenté en annexe I.

2.2 Aménagement des réseaux du Château

La reconnaissance terrain nous a permis de répertorier tous les exutoires d'eaux usées du château et de ses dépendances. Ainsi, 8 fosses ont été visitées.

Que l'on soit sur une filière d'assainissement collectif ou non collectif, les effluents doivent être intégralement collectés avant d'être envoyés vers le système de traitement ou le réseau communal.

Pour se faire, il sera nécessaire de déconnecter les fosses actuelles et de créer 3 postes de refoulement pour reprendre la totalité de ces eaux usées. Deux regards de visite devront également être créés. Deux postes seront équipés d'une simple pompe tandis que le dernier poste qui collecte la totalité des effluents sera équipé de pompes qui fonctionneront en alternance lors de période de faible charge et en simultanée lors de forte charge.

Le détail de l'aménagement est présenté sur le plan projet.

Pour l'ensemble des fosses, les arrivées seront reprises par un réseau PVC 150mm fixé en voute sur les fosses et raccordé sur le PR principal à créer ou sur le nouveau réseau de collecte PVC 200mm. Si les fosses sont conservées pour maintenir un exutoire aux eaux d'infiltration comme aujourd'hui elles devront préalablement être vidangées, réhabilitées et désinfectées. Ces opérations ne sont pas incluses dans les chiffrages ci-dessous. En cas d'infaisabilité, les fosses devront être comblées.

Au niveau de la fosse 5, des aménagements spécifiques sont nécessaires avec création d'un poste refoulement intérieur et la traversée de plusieurs murs.

Pour limiter les terrassements dans la cour, il est proposé de réutiliser les caves sèches existantes sous la cour et d'y installer le poste de refoulement principal. Cela nécessitera de prévoir un arrimage de la cuve préfabriquée ou un remblaiement de la cave.

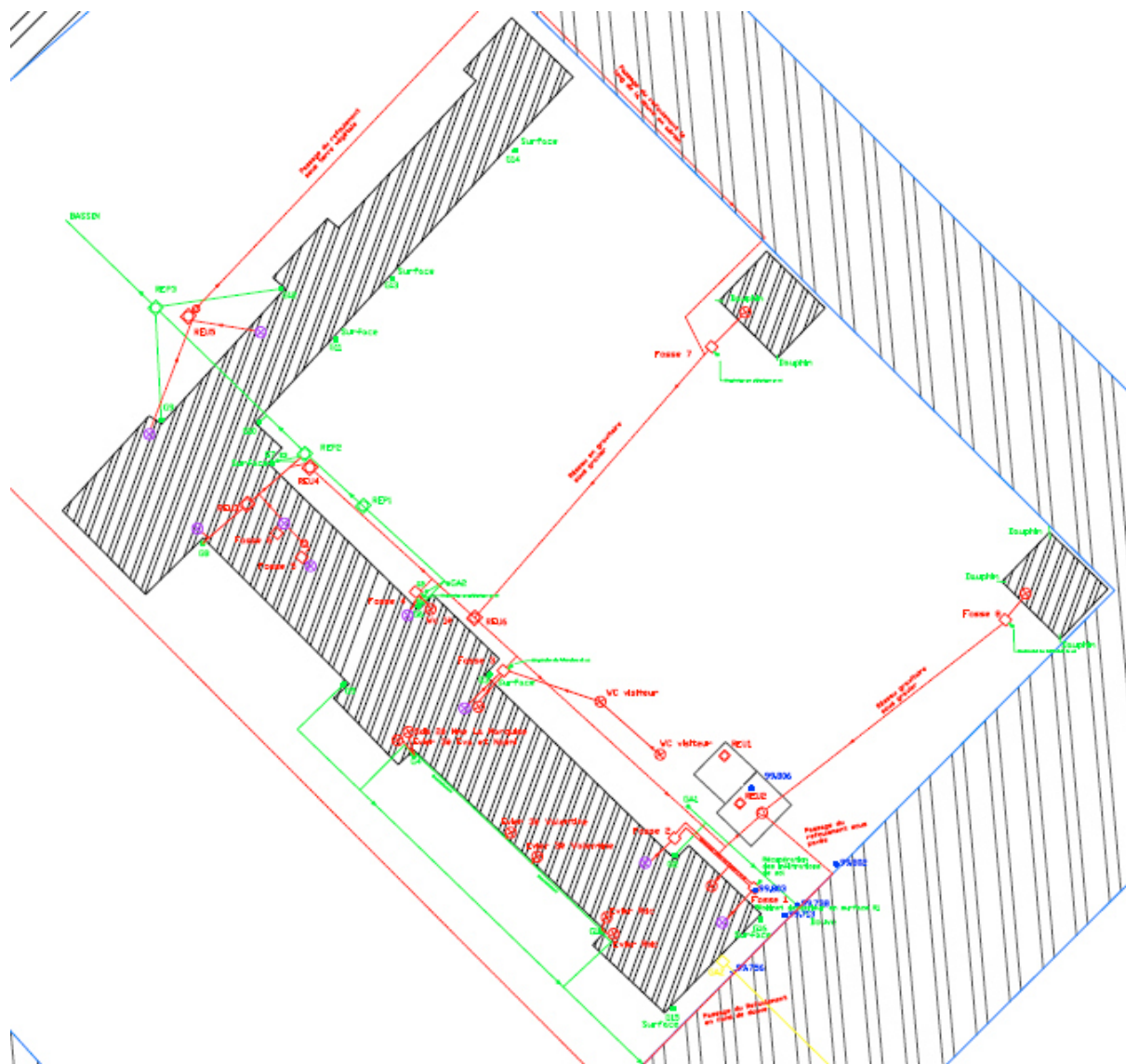


Figure 7 : extrait plan aménagements des arrivées d'eaux

2.3 Réhabilitation de l'assainissement non collectif

2.3.1 Synthèse des contraintes

Le tableau ci-dessous reprend les contraintes rencontrées sur le site.

Tableau 2 : Contraintes du site

Contrainte Foncière	Faible
Contrainte végétation	Forte présence d'arbres sur la zone ANC
Contrainte hydrogéologique	Forte – Remontée de nappe – Présence de douve
Contrainte zone à usage sensible	Non situé en dehors du PPI du forage
Contrainte de perméabilité	Forte – perméabilité à priori faible
Contrainte de sol	Faible
Existence d'un exutoire	Oui
Capacité de la filière	22 EH

L'implantation de la filière ANC est située à distance suffisante du château pour ne pas impacter l'activités touristique et l'esthétique de ce dernier. Elle est présentée ci-dessous.

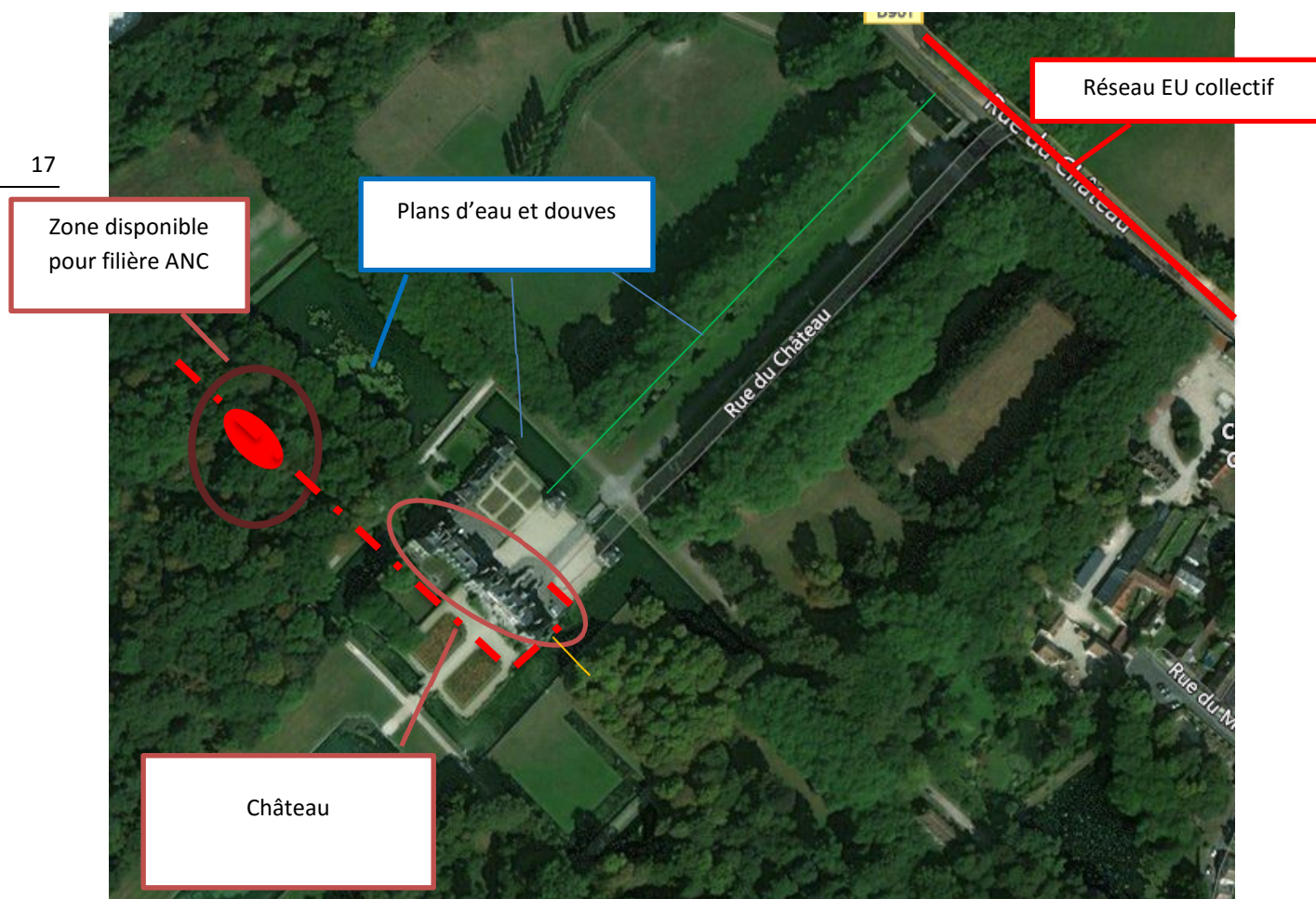


Figure 8: Localisation de l'implantation de la filière d'ANC

Son installation nécessitera le déboisement et dessouchage de 277m² de forêt.

2.3.2 Filières envisageables

Les filières d'assainissement autonome doivent comprendre :

- Un prétraitement
- Un traitement
- Une évacuation des eaux traitées

2.3.3 Le prétraitement

Le prétraitement sera constitué d'une fosse de toutes eaux de **12 m³**

Pour la cuisine, il est préconisé un bac à graisse de **200 litres**.

Une ventilation primaire et secondaires des ouvrages de prétraitement doit également être installée.

2.3.4 La filière de traitement

Les filières envisageables sont :

- Filière extensive de type épandage sous terrain naturel ;
- Filière extensive de type lits de sable filtrant ;
- Filière compacte ;
- Filière extensive de type massif filtrant planté ;
- Microstation.

Le tableau ci-dessous synthétise les caractéristiques de chaque filière.

Tableau 3 : Comparaison des filières de traitement envisagées

Filière	Fosse et épandage sous terrain	Fosse et épandage sous terrain dans un sol reconstitué	Fosse et filtre à massif de zéolithe	Fosse et filtre à massif (coco)	Massif filtrant planté	Microstation
Capacité	Toute capacité	Toute capacité	Cf avis d'agrément	Cf avis d'agrément	Cf avis d'agrément	Cf avis d'agrément
Fonctionnement en intermittence	oui	oui	oui	oui	Oui	non
Emprise au sol	> 100 m ²	A partir de 40m ²	<20m ²	<20m ²	<100m ²	<10m ²
Localisation en zone à usage sensible	Possible hors réglementation locale spécifique	Possible hors réglementation locale spécifique	Impossible	Possible hors réglementation locale spécifique	Possible hors réglementation locale spécifique	Possible hors réglementation locale spécifique et suivant l'avis d'agrément
Contrainte du sol en place	Fortement dépendant de l'aptitude du sol	Traitement indépendant de l'aptitude du sol	Traitement indépendant de l'aptitude du sol	Traitement indépendant de l'aptitude du sol	Traitement indépendant de l'aptitude du sol	Traitement indépendant de l'aptitude du sol
Intégration paysagère	Oui sauf nécessité de recourir à un tertre	Oui sauf nécessité de recourir à un tertre	oui	oui	oui	oui
Consommation électrique	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	oui
Maintenance spécifique (haute technologie)	non	non	non	non	non	oui
% volume utile de stockage	50%	50%	50%	50%	50%	30%
Mise à l'air libre des effluent	non	non	non	non	Possible	non
Bruit	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	Non sauf recours à un poste de relevage	oui

La probabilité de rencontrer un sol non perméable est très faible. Cependant la présence d'eau à faible profondeur ne permet pas d'infiltrer les effluents à travers le sol. **L'utilisation d'un épandage sous terrain n'est donc pas adaptée.**

La microstation est compacte est très sensible aux variations de charges. **La mise en œuvre d'une microstation n'est donc pas adaptée au regard des contraintes du site.**

La filière de type massif filtrant planté nécessite une emprise importante et peut entraîner la mise à l'air libre des effluents. De par l'activité touristique du château, **cette filière n'est pas recommandée.**

La filière de type filtre à sable filtrant nécessite beaucoup d'emprise, il faut également s'assurer qu'elle se trouvera à distance réglementaire des fondations et des plantations. De plus, la présence d'eau à faible profondeur nécessite la mise en place d'un film imperméable en fond de fouille.

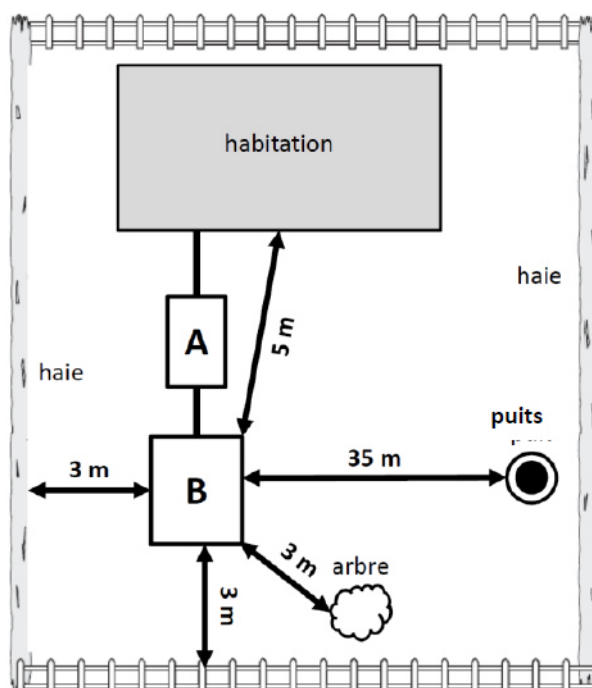


Figure 9 : Distance à respecter pour la mise en place d'un système ANC (Guide d'information à destination des usagers de l'ANC – septembre 2012)

La filière compacte avec des filtres à zéolithe ou filtre à coco est dans le contexte (hors zone à usage sensible) la plus adaptée. Son emprise est beaucoup moins importante que le filtre à sable. Le filtre compacte peut être équipé afin d'être amarré en cas de remontée de nappe.

2.3.5 Evacuation

Les eaux traitées pourront être évacuées de façon gravitaire vers le réseau hydrologique de surface, la **rivière d'Ecole**.

Nous ne préconisons pas le rejet dans le plan d'eau pour éviter l'eutrophisation de celui-ci.

2.3.6 Dimensionnement et implantation

Au vu des contraintes rencontrées sur le site, la filière compacte avec filtre à coco parait la plus adaptée.

Le filtre est composé d'une **fosse toutes eaux de 12 m³** et d'un **filtre coco de 24 EH**. Son emprise au sol est de 24m².

Afin d'estimer le montant des travaux, nous avons basé notre étude sur la fourniture d'un équipement ECOPROCESS Filtre compact coco en PRV de 24EH qui est adapté dans ce contexte.

Le filtre compact est constitué d'une fosse toutes eau et d'un compartiment filtre coco dont le schéma de principe et les dimensions sont indiquées ci-dessous.

Tableau 4 Dimension de la fosse toutes eaux

Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Fil d'eau entrée (m) Ø100mm	Fil d'eau sortie (m) Ø160mm
6.97	1.64	1.9	1.45	1.4

21

Tableau 5 Dimension du filtre coco ECOPROCESS

Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Fil d'eau entrée (m) Ø100mm	Fil d'eau sortie (m) Ø100mm
8.5	1.7	1.9	1.505	0.103

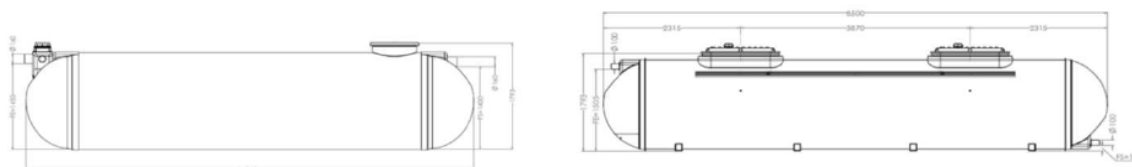


Figure 10 : Schéma de principe du filtre ECOPROCESS

L'implantation proposée est détaillée dans le schéma ci-dessous et le plan de masse au format A0 à l'échelle 1/250^e est disponible en annexe II. Les effluents seront repris par le dernier poste de refoulement et envoyés vers la fosse toutes eaux. Avant de transiter par le filtre coco et d'être évacués gravitairement vers le ru de l'Ecole.

La canalisation de refoulement contournera le château en passant dans les douves.

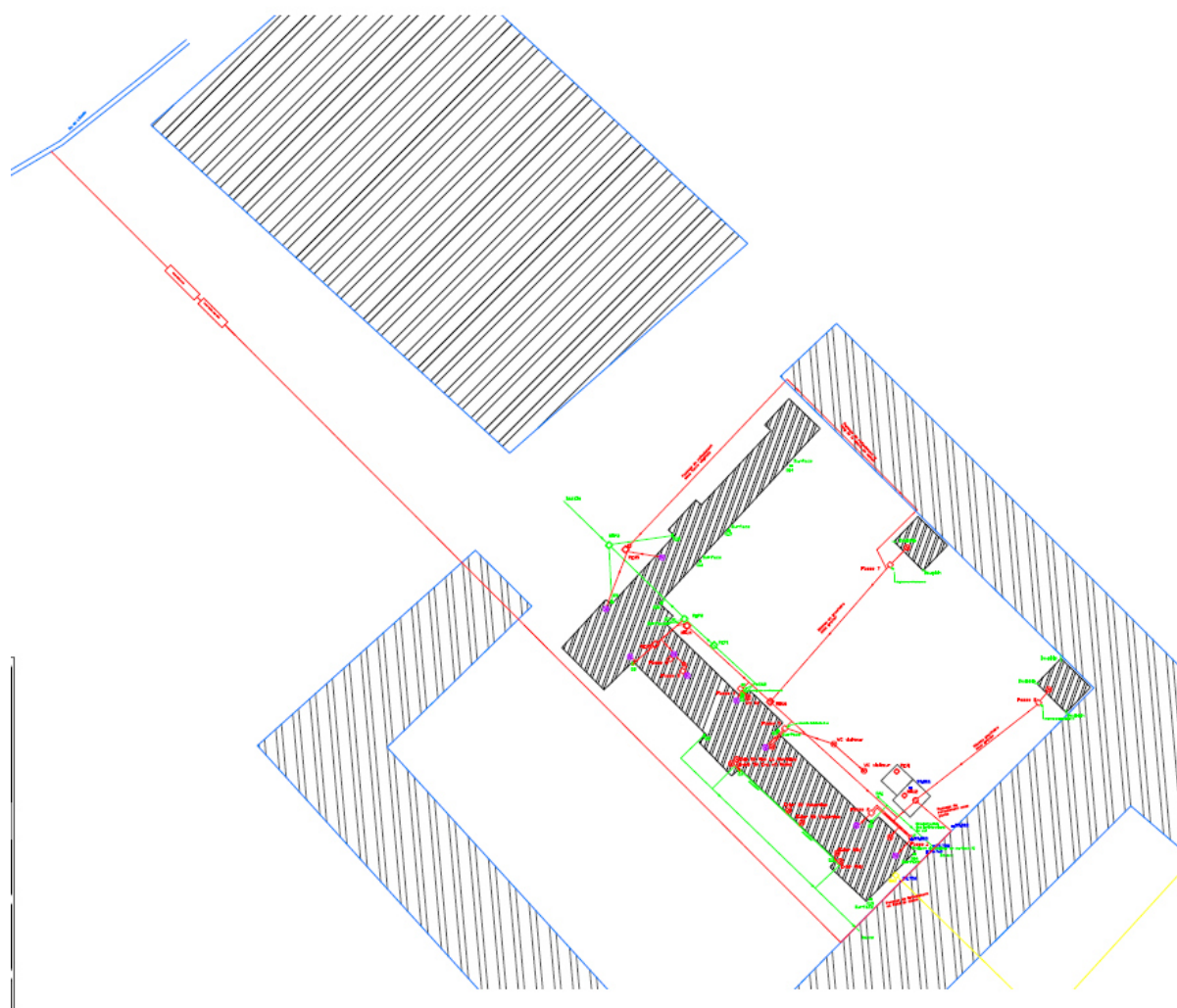


Figure 11 : proposition d'implantation de la filière ANC

Les travaux nécessaires ont été évalués au stade AVP sur la base des données disponibles. Le détail de ce chiffrage est présenté ci-dessous, exprimé en euros HT en valeur janvier 2017.

Tableau 6 : Estimation des travaux

Titre I : Travaux généraux	9 600.00 €
Titre II : Pose de collecteur gravitaire	47 626.60 €
Titre III : Pose de collecteur refoulement	153 239.00 €
Titre IV : Dispositif d'assainissement non collectif	23 000.00 €
Titre V : Poste de refoulement	32 000.00 €
Titre VI : Réfection chaussée	24 640.00 €
Titre VII : Aménagements intérieurs	13 282.50 €
Titre VIII : Aléa de chantier et maîtrise d'œuvre (20%)	58 021.12 €
MONTANT TOTAL H.T.	361 409.22 €

2.4 Raccordement au réseau d'assainissement collectif communal

Le réseau d'assainissement communal passant à proximité du château sur la propriété, il pourrait être intéressant de se raccorder directement au réseau communal. Ce raccordement permettrait de se soustraire des contraintes de variation de charge rencontrée sur le site tout au long de l'année.

Le dernier poste de refoulement permettra d'envoyer la totalité des effluents à environ 200m du château, en se piquant sur le regard communal qui se trouve sur la parcelle du château.

Le tracé du réseau est représenté ci-dessous.

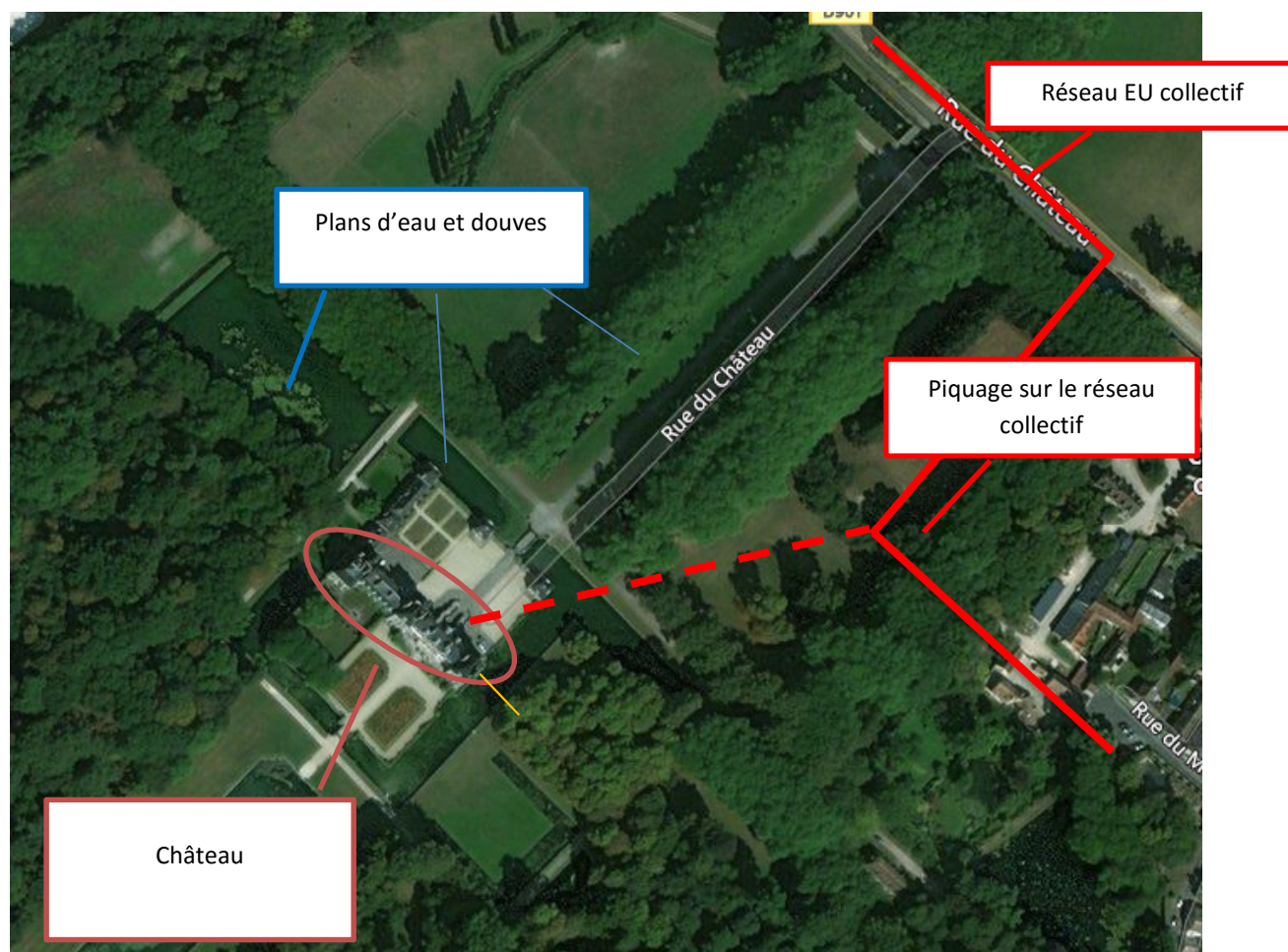


Figure 12 : Localisation du raccordement au réseau communal

L'annexe III présente le plan de masse au format A0 du projet de raccordement au réseau communal.

Les travaux nécessaires ont été évalués au stade AVP sur la base des données disponibles. Le détail de ce chiffrage est présenté ci-dessous, exprimé en euros HT en valeur janvier 2017.

Tableau 7 : Estimation des travaux

Titre I : Travaux généraux	9 600.00 €
Titre II : Pose de collecteur gravitaire	60 900.00 €
Titre III : Pose de collecteur refoulement	48 671.00 €
Titre IV : Poste de refoulement	32 000.00 €
Titre V : Réfection tranchée	22 302.80 €
Titre VI : Aménagements intérieurs	13 282.50 €
Titre VII : Aléa de chantier et maîtrise d'œuvre (20%)	34 694.76 €
MONTANT TOTAL H.T.	221 451.06

2.5 Comparaison des solutions techniques de réhabilitation

Le tableau ci-dessous présente les impacts, avantages et inconvénients de chaque solution.

	Solution assainissement collectif	Solution assainissement non collectif
Impact environnemental	Impact faible car capacité de station d'épuration à priori suffisante selon exploitant du réseau communal La mise en conformité réduira l'impact environnement de la situation actuelle qui génère des rejets d'eaux usées au milieu naturel	Impact moyen car filière de traitement conforme, sous réserve d'un entretien régulier et adapté La mise en conformité réduira l'impact environnement de la situation actuelle qui génère des rejets d'eaux usées au milieu naturel
Contraintes réglementaires	Nécessite d'obtenir le changement du zonage d'assainissement car le château est actuellement en zonage ANC Des démarches sont à prévoir auprès de l'ABF et inspecteur des sites pour la réalisation de travaux sur un site classé	Nécessite de faire un Porter a connaissance de la police de l'eau pour la création d'un exutoire Des démarches sont à prévoir auprès de l'ABF et inspecteur des sites pour la réalisation de travaux sur un site classé
Impact financier	Impact modéré 221k€ yc études et aléas	Impact fort – 361k€ yc études et aléas
Impact paysager	Impact faible car réseaux enterrés	Impact moyen car éloigné du château mais nécessite déboisement
Synthèse	