

Maitrise d'ouvrage

SANEO

18 rue Pasquier, 75008 Paris
Tél: 01 78 41 40 00
contact@saneo.eu

Maitrise d'oeuvre

Architecte mandataire commun



WILMOTTE & ASSOCIÉS ARCHITECTES

68, rue du Faubourg Saint-Antoine 75012 Paris
Tél: 01 53 02 22 22 - Fax: 01 43 44 17 11
michael.levy@wilmotte.fr

BET structures, énergie, fluides, VRD, économie



BG Ingénieurs Conseils SAS

Immeuble METROSUD 1, bd Hippolyte Marqués
F-94200 Ivry sur Seine
Tél: 01 56 20 64 60 - Fax: 01 56 20 65 09
paris@bg-21.com

Paysagiste



Neveux / Rouyer

98, rue Miromesnil 75008 Paris
Tél: 01 40 53 33 30 - Fax: 01 40 53 97 87
neveux-rouyer@wanadoo.fr

DOMAINE DES POMMEREUX

LA FERTE-SAINT-CYR / SAINT-LAURENT-NOUAN
Communauté de communes du Pays de Chambord
Loir-et-Cher / Région Centre



Consultants



Charpente Concept / Construction bois

288 bis, route de St Julien 1258 Perly - Genève Suisse
Tél: + 41 22 721 10 00 - Fax: +41 22 721 10 01
tbuchi@charpente-concept.com



Ecogée / Etude environnementale

5, rue du Général de Gaulle 45130 Meung-sur-Loire
Tél: 02 38 46 51 00 - Fax: 02 38 46 50 30
nathalie.cauliez@ecogee.fr



ADEV / Environnement

2 Rue Jules Ferry, 36300 Le Blanc
Tél: 02 54 37 19 88 - Fax: 02 54 37 99 27
contact@adev-environnement.com

S.C.P. Perronnet - Géomètre-Expert

23, rue de la Cordonnerie 45190 Beaugency
Tél: 02 38 44 98 04 - Fax: 02 38 44 11 29
cabinet.perronnet@geometre-expert.fr



LLC ET ASSOCIES

Jerome LEFORT Avocat Associé
181 rue de la Pompe 75016 Paris
Tél: 01 44 17 35 82
dominique.gagne@llo-avocats.com

PA

AMENAGEMENT

DEMANDE DE PERMIS D'AMENAGER

PROGRAMME ET PLANS DES TRAVAUX D'EQUIPEMENT

Pièce

PA8

Numero
AME-PA-NOT-800

Indice
0

Echelle
-

Date
FEV-2022

Notice descriptive du programme et plans des travaux d'équipement PA 08-0

SOMMAIRE

Table des matières

1.	Note liminaire	1
2.	Introduction	1
2.1	Objet de la note	1
2.2	Grand principe structurant la conception des réseaux.....	2
3.	Eau potable	3
3.1	Situation actuelle	3
3.2	Définition du besoin maximal à terme.....	3
3.3	Travaux à réaliser	4
3.3.1	Amenée de l'eau potable au site (travaux hors site)	4
3.3.2	Distribution sur site	4
4.	Eau brute	5
4.1	Situation actuelle	5
4.2	Besoins dans le cadre du projet	6
4.3	Travaux à réaliser	7
5.	Défense Incendie	8
5.1	Situation actuelle	8
5.2	Besoins dans le cadre du projet	8
5.3	Travaux à réaliser	8
6.	Eaux de surface, eaux pluviales et étangs	9
6.1	Situation actuelle	9
6.2	Besoins dans le cadre du projet	13
6.3	Travaux à envisager	15
7.	Eaux usées	16
7.1	Situation actuelle	16
7.2	Besoins dans le cadre du projet	16
7.3	Travaux à envisager	17

8.	Electricité	19
8.1	Situation actuelle	19
8.2	Besoins dans le cadre du projet	20
8.3	Travaux à envisager	20
8.3.1	Synthèse des travaux	20
8.3.2	Alimentation électrique du site.....	20
8.3.3	Réseau de distribution électrique (boucle HT).....	21
8.3.4	Réseau de distribution BT	21
8.3.5	Réseau d'éclairage public.....	21
9.	Fouilles et tranchées.....	23
9.1	Données de base	23
9.2	Travaux à envisager	24
9.2.1	Fouilles en tranchée	24
9.2.2	Blindage des fouilles.....	24
9.2.3	Nature des sols.....	24
9.2.4	Epuisement du fond de fouille	24
9.2.5	Drainage du fond de fouille.....	25
9.2.6	Lit de pose et enrobage des réseaux	25
9.2.7	Remblaiement de la fouille	25
9.2.8	Mise en place de passage à petites faune sous les voiries	25
9.2.9	Sanctuarisation des zones humides sensibles	25
10.	Principes d'aménagement du golf	26
10.1	Présentation générale	26
10.2	Préoccupations environnementales au cœur de la conception	26
10.3	Le réseau de drainage.....	26
10.4	Le système d'arrosage automatique conçu pour économiser l'eau	26
11.	Accès du site par la route départementale.....	29
11.1	Situation actuelle	29
11.2	Besoins dans le cadre du projet	29
11.3	Travaux à envisager (accès principal)	29
12.	Déplacements sur le site	31
12.1	Besoins dans le cadre du projet	31
12.2	Travaux à envisager	31

13.	Aspects énergétiques	32
13.1	Situation actuelle	32
13.2	Besoins dans le cadre du projet	32
13.3	Travaux à envisager	32
13.3.1	Maisons et Villas.....	33
13.3.2	Hameau / Bourg / Complexe hôtelier.....	35
13.3.3	Centre équestre.....	38
13.3.4	La Ferme	40
13.3.5	Zoom sur la technologie PAC sur sondes verticales.....	43
13.3.6	Zoom sur la technologie PAC sur sondes géothermiques horizontales (SGH)	47
14.	Gestion des déchets	48

ANNEXES :

AME-PA-GEN-801 : Plan du réseau de distribution d'eau potable

AME-PA-GEN-802 : Plan du réseau de distribution d'eau brute et de circulation des eaux de surface

AME-PA-GEN-803 : Plan du réseau de collecte des eaux usées

AME-PA-GEN-804 : Plan du réseau HT et implantation des postes HT/BT

1. Note liminaire

Les études effectuées par SANEO depuis 2015 ont permis d'aboutir à la réalisation du projet actuel, permettant ainsi de l'adapter aux nouvelles exigences environnementales. Celui-ci est dénommé : Le Domaine des Pommereaux.

Les réglementations environnementales ont beaucoup évolué depuis 2014, notamment avec diverses ordonnances entre 2014 et 2017 encadrant la procédure de dossier unique à compter du 1^{er} janvier 2017, puis la précision juridique apportée à la définition des zones humides en 2019. Par ailleurs, l'ordonnance du 3 août 2016 a considérablement élargi la compétence de la Commission Nationale du Débat Public qui maintenant couvre le projet. Il est ainsi nécessaire de procéder à une demande d'Autorisation Environnementale. Pour se faire de nombreuses études complémentaires ont été effectuées, notamment sur l'inventaire faune-flore entre 2018 et 2020, puis au niveau de la ressource en eau, enfin au niveau de la mobilisation des énergies renouvelables.

Il s'est avéré aussi nécessaire de procéder à une phase de débat public et à une étude dite de compensation agricole. Ces deux dernières procédures et études ont été réalisées par SANEO, en concertation avec la CNDP en 2019, et avec la Chambre d'Agriculture du Loir et Cher en 2019-2020.

Suite à l'ensemble de ces études et démarches, le projet a sensiblement évolué, entraînant le recours à un nouveau forage situé sur une propriété mitoyenne, en dehors de la zone NAEP (zone exclusivement réservée à la production d'eau potable), une modification des modes de recours aux énergies renouvelables, un accroissement de la surface des zones humides nécessitant de sanctuariser davantage de surfaces en périphérie des parcours de golf, le contournement de zones à intérêts écologiques identifiés comme prioritaires, la non prise en compte de cinq parcelles au niveau du lieu-dit des Pommereaux, tout cela entraînant des déplacements de villas à l'intérieur des zones identifiées dans le PLU, tout en restant conformes au PLU de La Ferté SAINT CYR, et repris en 2020 dans le PLUi du Grand Chambord.

La présente demande de permis d'aménager conduit à y associer la demande effectuée parallèlement de la demande d'Autorisation Environnementale.

2. Introduction

2.1 Objet de la note

La présente note a pour objet de décrire les aménagements principaux qui seront réalisés, sur la commune de La Ferté Saint Cyr (Loir-et-Cher), afin d'éclairer les différentes composantes réglementaires du projet du Domaine des Pommereaux. Une petite fraction de ce projet est également située sur la commune de Saint Laurent Nouan (Loir-et-Cher), elle ne fait pas l'objet aujourd'hui d'une demande de permis d'aménager. L'ensemble des éléments présentés permettra à l'Autorité Instructrice, ainsi qu'aux tiers concernés, de connaître le projet, afin d'en assurer la délivrance du permis d'aménager. Les pièces présentées mentionnent notamment :

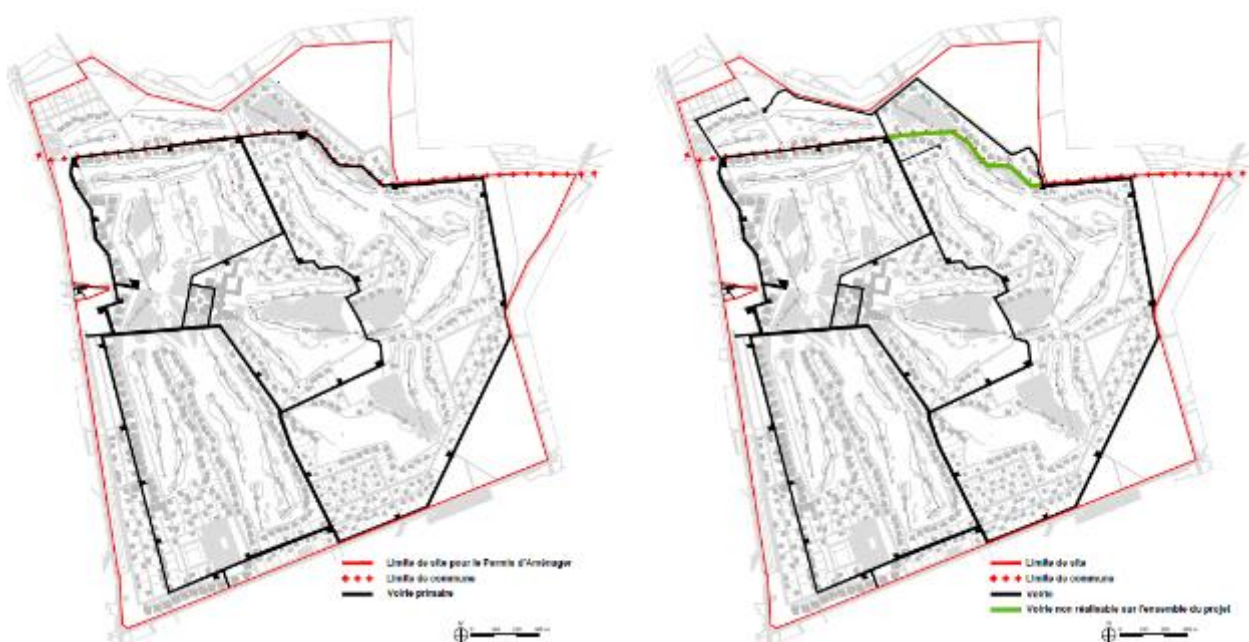
- La définition et l'implantation de l'ensemble des réseaux primaires (AEP, eau brute, eaux usées, électricité, réseau incendie, ...)
- Les équipements principaux et bâtiments techniques associés à ces réseaux
- Les dispositions prises pour la collecte des déchets.

Pour permettre une lisibilité optimale de cette note, celle-ci est structurée de la façon suivante :

- Une partie littérale décrivant de façon synthétique les prestations prévues dans le cadre de ce projet,
- Des extraits de plans ou schémas joints dans le corps du texte pour illustrer certains propos,
- Un ensemble de plans en annexes donnant une vue des thématiques abordées à l'échelle globale du projet.

Par ailleurs, il est évident que cette note est construite en parfaite adéquation et cohérence avec l'ensemble des indications mentionnées dans l'ensemble des autres documents propres à ce projet, notamment ceux relatifs aux dossiers administratifs exigés pour le dépôt de la demande d'Autorisation Environnementale, qui fait l'objet d'une procédure associée et complémentaire.

Nota : la présente procédure de permis d'aménager ne concerne que la commune de la Ferté Saint Cyr. Ainsi, même s'il est décrit dans cette note l'intégralité des besoins et des aménagements induits pour le projet dans sa globalité, les études menées ont permis d'aboutir à une définition des infrastructures suffisantes et indépendantes pour les 347.87 ha propres à la Ferté Saint Cyr, tout en garantissant la possibilité de raccorder ultérieurement les installations nécessaires pour les 51,25 ha de Saint Laurent Nouan. Les plans et schémas du présent permis d'aménager décrivent en effet un projet techniquement autonome au niveau des infrastructures et de la viabilisation des lots et ilots. Le projet dans sa globalité intégrant une portion sur Saint Laurent Nouan, il s'avère que si cette partie devait être réalisée simultanément à celle de la Ferté Saint Cyr, un segment des réseaux primaires prévus sur la Ferté Saint Cyr ne s'avérerait plus nécessaire et il serait dans ce cas privilégié la solution technique consistant en l'implantation dudit segment sur la commune de Saint Laurent Nouan.



2.2 Grand principe structurant la conception des réseaux

Comme indiqué au paragraphe précédent, cette note décrit l'ensemble des aménagements prévus à terme, c'est-à-dire dans le cadre du projet dans sa globalité (incluant les 2 communes). Toutefois, afin de garantir l'autonomie et l'indépendance des installations

nécessaires au projet sur sa partie La Ferté Saint Cyr, mais également dans un souci de souplesse d'exploitation future, de prise en compte de l'échelonnement des travaux dans le temps, de la possibilité de raccorder a posteriori les aménagements secondaires prévus sur Saint Laurent Nouan, les équipes projet ont structuré la conception des réseaux comme précisé ci-dessous.

L'ensemble des réseaux (eau potable, eaux usées, eau brute y compris défense incendie, électricité) est architecturé selon 2 boucles :

- L'une dite interne qui permet en priorité de desservir notamment le hameau, et l'ensemble des premières habitations,
- La seconde dite périphérique (qui longe ainsi globalement les limites de la parcelle), dédiée quant à elle en priorité aux alimentations des "autres" zones notamment.

En première phase de travaux, ces deux boucles seront connectées par deux branches (globalement selon un axe Sud-Nord), pour des raisons de souplesse d'exploitation. En effet, cette interconnexion permet de garantir, en cas de défaillance sur une portion d'un des réseaux, de pouvoir l'alimenter "par un autre côté", en isolant la zone défectueuse tout en s'assurant de la continuité de service sur l'ensemble des autres zones.

Lors de l'avancement des travaux, et en particulier lorsque toutes les zones seront créées et raccordées (préférentiellement sur l'une ou l'autre des 2 boucles selon leur localisation géographique), deux nouvelles interconnexions entre la boucle interne et celle périphérique seront créées (l'une approximativement orientée Sud-Ouest / Nord- Est et l'autre Sud-Est / Nord- Ouest), toujours dans un esprit de sécurisation de l'ensemble et pour optimiser les "cheminements" de secours (en évitant par exemple à l'eau potable de faire tout le tour de la parcelle pour pallier une déficience locale).

3. Eau potable

3.1 Situation actuelle

L'eau potable est distribuée sur le site depuis le système d'adduction de la commune de la Ferté-Saint-Cyr (géré par la communauté de communes du Pays de Pommereaux, et exploité par la société VEOLIA), via une conduite DN150PVC jusqu'au lieu-dit Les Pommereaux.

3.2 Définition du besoin maximal à terme

Le projet prévoit notamment à terme la création de quelques 565 villas et villas, un complexe touristique hôtelier et sportif avec 61 chambres d'hôtel et 40 résidences hôtelières, un restaurant gastronomique, un centre équestre pouvant accueillir 60 chevaux, ainsi qu'une ferme (située sur la commune de Saint Laurent Nouan).

Sur la base de ces différents consommateurs potentiels d'eau potable, la consommation globale à terme, en haute saison et avec un taux de remplissage de 100% atteint 285 m³/j en moyenne.

Le projet étant naturellement soumis à des variations de fréquentation, la consommation d'eau potable en basse saison (lorsque l'intégralité du projet sera achevée) sera de 108 m³/j.

3.3 Travaux à réaliser

3.3.1 Amenée de l'eau potable au site (travaux hors site)

Les travaux d'amenée de l'eau au site des Pommereaux ont déjà été réalisés au cours des dernières années par le syndicat d'adduction d'eau potable, notamment pour aussi alimenter le site des Bordes qui est proche de celui des Pommereaux. Ultérieurement, pour accroître la sécurité de cette alimentation, il est prévu à court terme de réaliser un bouclage du réseau au niveau des Pommereaux. Cette opération apportera une meilleure fiabilité et sécurité de l'alimentation en eau potable de tout le secteur.

3.3.2 Distribution sur site

Les travaux comprendront :

- L'installation d'une bache de stockage d'eau potable d'une capacité de 2 x 200 m³ (soit 400 m³ au total), le fait de pouvoir scinder cette capacité en 2 sous-entités permettant à l'exploitant le cas échéant d'intervenir sur une demi-bache, tout en maintenant une réserve de 200 m³.
- La création d'un local technique contigu à la bache de stockage équipé notamment des pompes de surpression, d'un système d'injection de chlore, des dispositifs de protection (type anti-bélier), de la robinetterie associée.
- La mise en place d'une installation électrique secourue et d'instruments de mesure.
- La fourniture et la pose d'environ 17 kms de tuyaux droits en PVC répartis comme suit :
 - 4.7 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 50 mm ;
 - 9 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 60 mm ;
 - 2,6 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 80 mm ;
 - 2 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 100 mm ;
 - 0,5 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 120 mm ;
 - 0,2 kilomètres de réseau principal sous pression de diamètre 160 mm.
- La fourniture et la pose de branchements particuliers au droit de chaque parcelle comprenant unitairement :
 - Une prise d'eau sur le réseau principal ;
 - Un dispositif d'isolement se composant d'une vanne commandée par bouche à clé ;
 - Un regard de comptage en limite de parcelle ;
 - Une canalisation en polyéthylène DN25 (de l'ordre de 40 kms sur l'ensemble du site).
- La fourniture et la pose de regards de purge et de vidange accompagnés de leurs vannes d'isolement.

La distribution d'eau potable sur le site étant effectuée à partir d'un réseau maillé, bouclé pour pallier toute défaillance locale (en distribuant l'eau par l'autre côté de la boucle), de nombreux points de raccordement (boucle principale et boucle secondaire) sont présents et nécessitent la pose de vannes d'isolement.

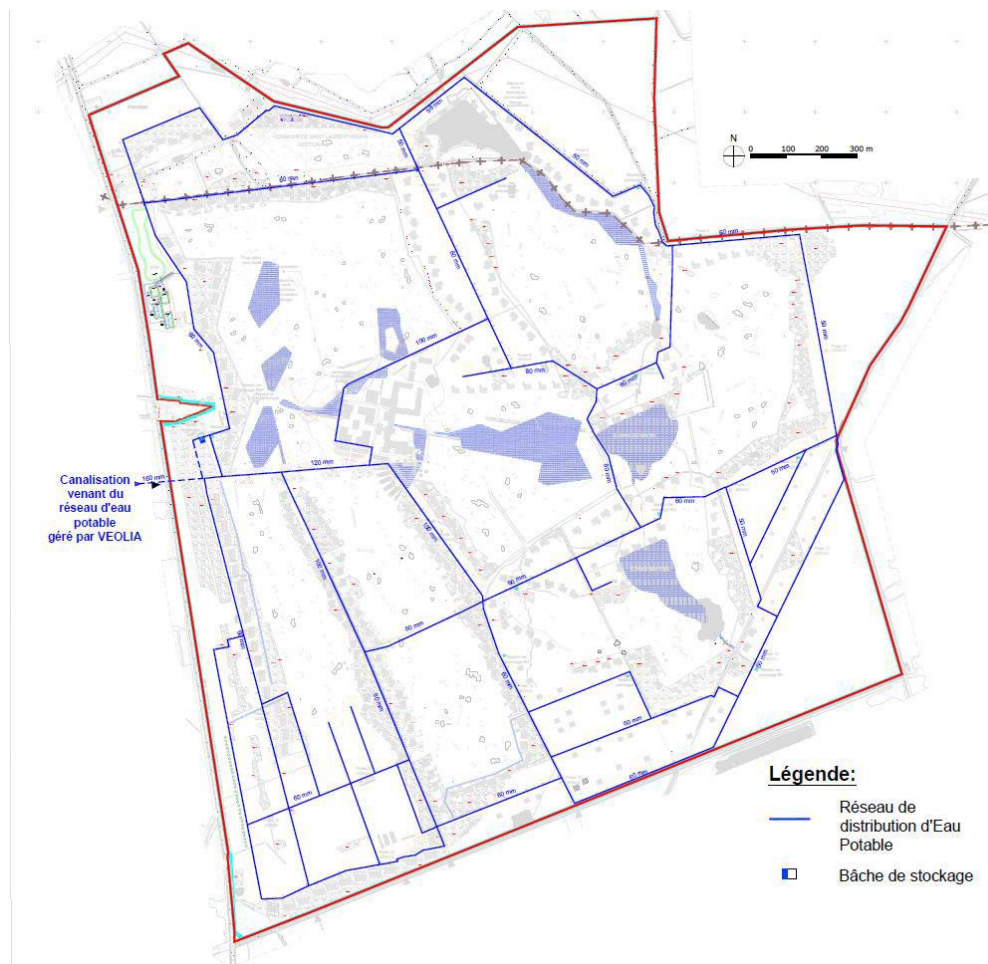


Figure 1 : Réseaux primaires de distribution d'eau potable
(Voir plan AME-PA-GEN-801 en format A0 en annexe pour plus de détail)

4. Eau brute

4.1 Situation actuelle

Il existe à ce jour sur le site une installation de forage d'eau brute (déclaré en préfecture) dans la nappe de Beauce dont l'autorisation pour un usage agricole stipule un volume pompé maximal annuel de 150 000 m³/j avec un débit instantané maximum de 150 m³/h.

Ce forage est situé dans une zone NAEP, c'est-à-dire avec un usage strictement réservé à l'alimentation en eau potable des populations. Son usage agricole fait l'objet d'une dérogation. L'eau est utilisée pour l'arrosage notamment des parcelles de maïs. Les 460 bovins élevés sur la propriété bénéficient de l'eau potable du réseau pour être abreuvés.

Le forage possède les caractéristiques suivantes :

- Forage 0397.7X.0084 dans la nappe de Beauce, la nappe de Beauce est l'aquifère normalement dédié à l'AEP.
- Profondeur : environ 70 m sous le terrain naturel (TN).
- Capacité autorisée : 150 m³/h en débit instantané et 150 000 m³/an

4.2 Besoins dans le cadre du projet

Le forage déclaré actuel (réf. 0397.7X.008) sera, après travaux d'aménagement, consacré à une utilisation agricole pour la ferme, la pépinière et l'activité hippique. Son volume annuel prélevé sera réduit de 150 000 m³ par an, à seulement 20 000 m³ par an.

Un nouveau forage sera créé, en dehors de la zone NAEP sur la propriété au nord dite NOUMEA. Un débit de 120 000 m³ par an sera délivré. Un contrat de longue durée (30 ans renouvelable) de fourniture d'eau unit les deux propriétés. De même, la surface (2 Ha) de cette propriété pourra venir compléter la surface dédiée au maraîchage biologique prévu au niveau de la ferme existante. Cette propriété agricole NOUMEA n'est plus exploitée depuis plus d'une dizaine d'années.

Il est prévu la pose d'une canalisation de diamètre 100 mm entre le forage de NOUMEA et la bêche de stockage de 1200 m³ prévu près du forage existant.

Cette eau brute sera utilisée :

- pour l'arrosage raisonné du golf, tout en respectant les autorisations de volume maximal pompé annuel demandé de 120 000 m³,
- pour le maintien des pistes et manèges du centre équestre ,
- pour l'arrosage des espaces verts du domaine.

Le forage existant sur la propriété continuera d'être utilisé, par dérogation demandée, pour l'usage agricole, à hauteur de 20 000 m³/ an, au lieu des 150 000 m³/ an actuellement :

- pour l'arrosage du potager bio,
- pour l'hydratation si nécessaire des arbres de la pépinière.
- Pour abreuver les chevaux et satisfaire l'activité agricole du centre hippique.

A noter que sur chaque parcelle sur laquelle sera érigée une villa, un dispositif enterré de 10 m³ sera installé pour capter les eaux pluviales afin de permettre leur utilisation pour l'arrosage sur la parcelle. En cas de nécessité, en été, un complément d'arrosage pourra être fourni par l'eau potable distribuée, si cela est possible.

Il résulte de ces aménagements, une production d'eaux usées progressive dans la durée, corrélée au développement du domaine, comme indiqué ci-après.

PHASE	1	2	3	4
Année ($t_0 + x$ ans)	2.5 ans	5 ans	7.5 ans	10 ans
Activités	Poste de sécurité Centre hôtelier Golf	Poste de sécurité Centre hôtelier Hameau Golf Ferme	Poste de sécurité Centre hôtelier Hameau Golf Ferme	Poste de sécurité Centre hôtelier Hameau Golf Ferme Centre équestre

Il est à noter qu'un traitement complémentaire à partir de la phase 3 est prévu afin de pouvoir réutiliser les eaux usées épurées pour l'arrosage du golf.

Pour ces divers usages de l'eau brute, les besoins en eau brute sont les suivants :

- Pour l'alimentation en eau du golf :
 - Une consommation maximale mensuelle (juillet) de 38 938 m³,
 - Une consommation moyenne annuelle de 103 674 m³.

- Pour les pistes et manèges du centre équestre :
 - Une consommation maximale mensuelle (juillet) de 1 649 m³,
 - Une consommation moyenne annuelle de 15 853 m³.
- Pour les espaces verts collectifs (en dehors des pelouses et autres consommations des jardins particuliers), et le potager) :
 - Une consommation maximale mensuelle (juillet) de 6 147 m³,
 - Une consommation moyenne annuelle de 20 473 m³.
- Au total la consommation moyenne annuelle calculée sera de 140 000 m³ et de 46 734 m³ en consommation maximale mensuelle (juillet).

4.3 Travaux à réaliser

Pour la création du système de distribution d'eau brute, les travaux comprendront les prestations suivantes :

Sur le forage existant :

- Dépose des équipements existants pour l'irrigation (bouches de raccordement sur les parcelles, réseaux enterrés, installation de vannage / répartition dans le bâtiment actuel, pompes, équipements électriques de commande) ;
- Démontage des pompes existantes dans le puits.
- Traitement du puits et reprise de l'étanchéité de la tête de forage ;
- Installation de deux pompes (1 + 1 en secours) immergées (ainsi que leurs tubes associés), de capacité 50 m³/h à 20 mCE, et du réseau sous pression permettant d'alimenter la bache de stockage .

Bâche de stockage

- Création d'une bache enterrée de 1 200 m³ à 260 mètres environ du forage existant.

Local technique

- Création d'un local technique à 260 m du forage (contigu à celui dédié à l'adduction AEP du site) incluant les équipements de pompage et l'électromécanique pour l'alimentation du réseau d'eau brute (2 pompes de surpression, un système de protection anti-bélier, ballon de maintien de pression, les canalisations d'aspiration et de refoulement, la robinetterie, l'armoire électrique, le système de secours de l'alimentation électrique par groupe-électrogène...);

Canalisations

- Réseau de canalisations forcées (environ 18 kms) incluant les longueurs droites, les pièces spéciales et la robinetterie.
- Canalisation entre le forage NOUMEA et la bache de stockage.
- Mise en place de regards de purge et de vidange.
- Mise en place de vannes d'isolement.

Nouveau forage

Celui-ci sera réalisé par le propriétaire de la propriété de NOUMEA dans le cadre du contrat de long terme unissant les deux propriétés. Son débit de moins de 200 000 m³ par an avec une profondeur inférieure à 70 mètres fait l'objet réglementairement d'une simple déclaration.

Une convention de fourniture d'eau brute sur 30 ans unit les deux propriétés, avec une mise en vigueur au démarrage du projet du projet.

5. Défense Incendie

5.1 Situation actuelle

Sans objet

5.2 Besoins dans le cadre du projet

Les besoins et les prescriptions ont été établis en concertation entre les équipes projet et le Service Prévision du SDIS local (41), lors de diverses visites au SDIS.

La source d'alimentation en eau des matériels de défense incendie est prévue principalement par le biais du réseau d'eau brute et de quelques points d'aspirations implantés aux abords des étangs.

La capacité et le nombre de matériels de défense incendie sont décrits en détail dans la notice descriptive PA2 jointe au présent dossier, et sont conformes à la réglementation, à savoir :

- Un débit de 60 m³/h à 1 bar de pression sur une durée d'extinction de 2 heures, en particulier 120 m³ d'eau utilisable en tout temps pour 2 heures,
- Concernant les points d'aspiration : la canalisation est dimensionnée pour des valeurs de débit identiques (60 m³/h disponibles durant 2 heures) avec l'adjonction d'un raccord type "Guillemin" afin de pouvoir connecter le flexible du camion pompier.

5.3 Travaux à réaliser

Les caractéristiques de l'installation de pompage d'eau brute "recréée" dans le cadre de ce projet sont les suivantes :

- Pression disponible : entre 4 et 6 bars,
- Bâche de stockage de 1200 m³.
- Dispositif de gestion du réseau avec un mode "arrosage" et un mode "incendie", le changement des modes de fonctionnement étant doublé par le biais d'un coffret électrique implanté dans le bâtiment d'accueil à l'entrée du site.

Les travaux comprendront :

- Une soixantaine de poteaux incendie branchés sur le réseau d'eau brute et implantés aux abords des voiries (poteaux d'incendie ou bouche d'incendie de Ø100 mm),
- 3 points d'aspiration de 36 m² chacun aménagés près de 3 des étangs (définis en concertation avec le SDIS) comprenant unitairement, un regard maçonné en liaison hydraulique avec l'étang concerné, et équipé d'une canalisation d'aspiration comportant une crépine, une tuyauterie DN100 et d'un raccord symétrique permettant aux services d'intervention de raccorder des équipements mobiles de pompage.

6. Eaux de surface, eaux pluviales et étangs

6.1 Situation actuelle

Le site actuel comprend 3 plans d'eau :

- Etang n°1 dénommé étang Béatrix
- Etang n°2 dénommé De Gadin
- Etang n°3 dénommé Chevrier

et une vingtaine de mares. Les mares sont globalement déconnectées du système de circulation inter-étangs.

L'extrait de carte IGN au 1/25000ème ci-après à la figure 2, présente la localisation des 3 plans d'eau mentionnés.

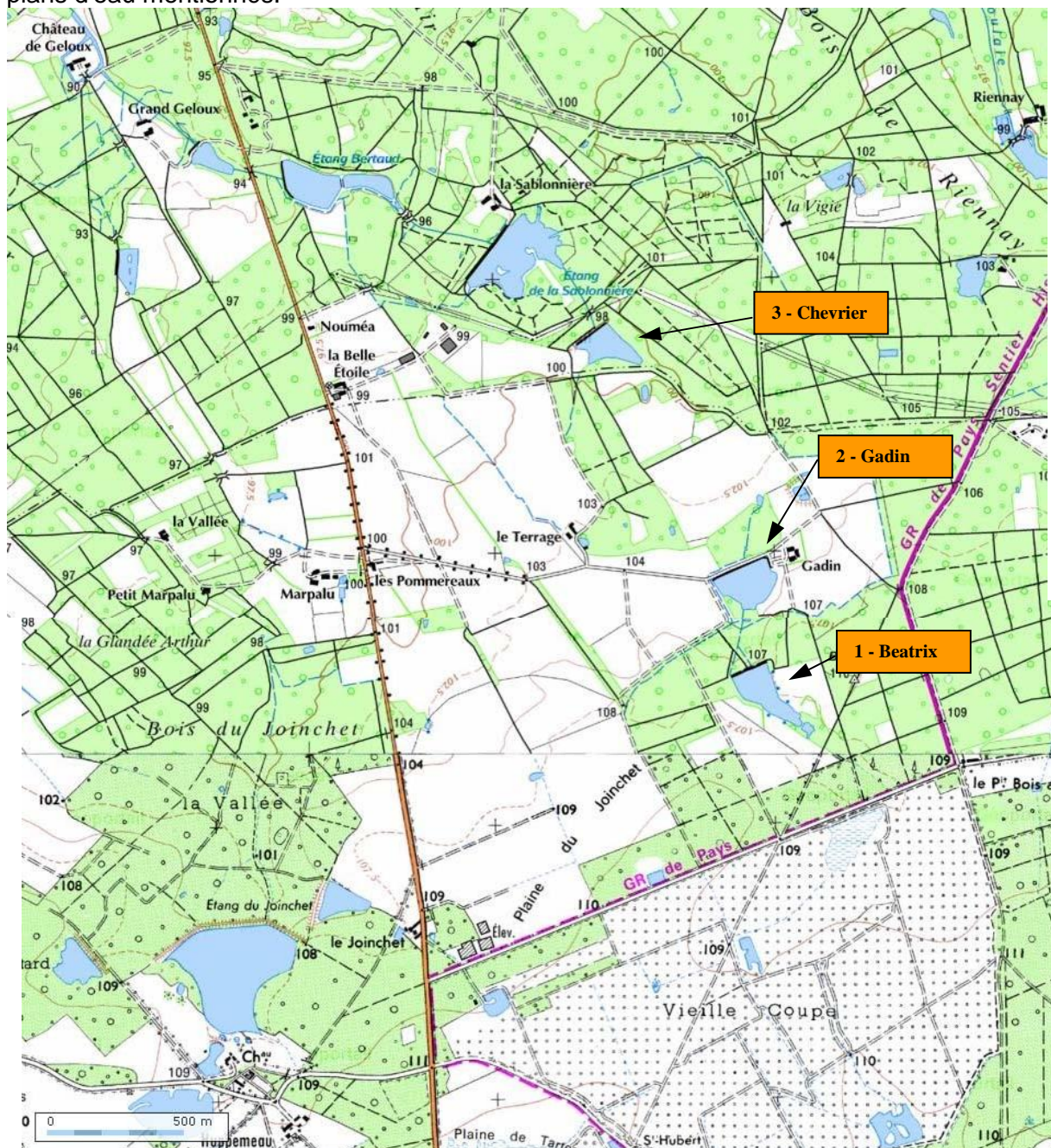


Figure 2 : Extrait de la carte IGN

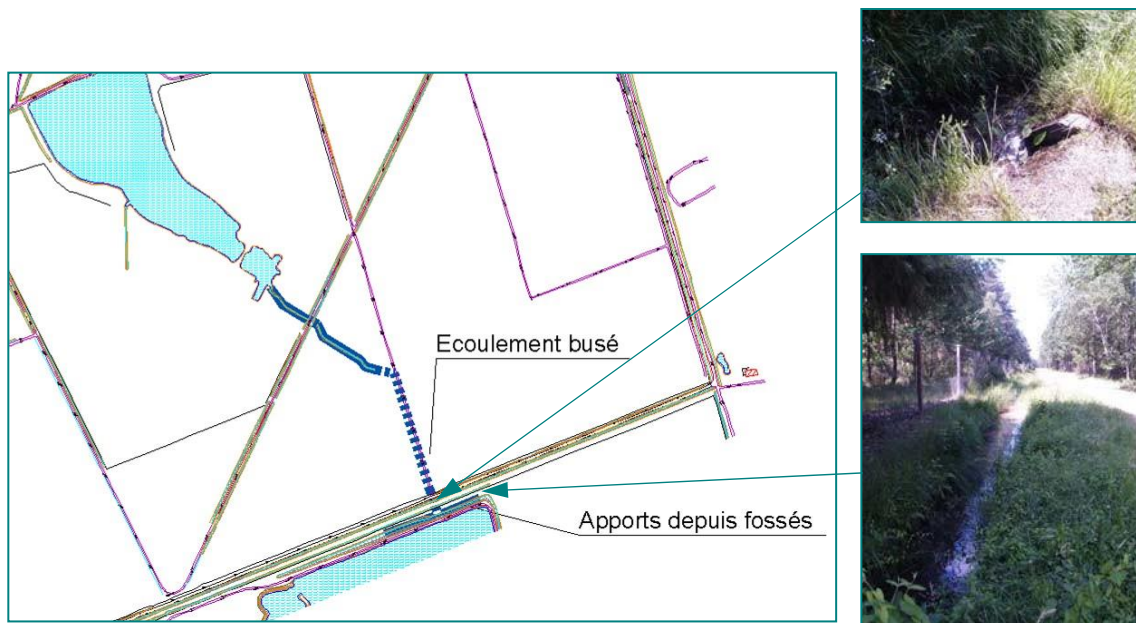
Les surfaces en jeu sont de 68 500 m² pour les 3 étangs et 80 000 m² au total (en y intégrant les mares), soit 2% de la superficie de la propriété.

Un système de fossés et canaux oriente les eaux pluviales et / ou les eaux drainées sur les parcelles en culture directement vers l'aval du site ou vers les plans d'eau, avant restitution à l'aval. Le site est globalement situé en tête de bassin versant, et dispose de peu ou pas d'apports pérennes visibles.

Les extraits de plans ci-dessous annotés de relevés de terrain illustrent les possibilités de cheminement en fonction des différents équipements d'orientation (vannes, batardeaux) des eaux collectées, vers les étangs ou en by-pass.

Les étangs 2 et 3 apparaissent déjà sur la carte d'état-major de 1866. L'étang Béatrix semble pour sa part avoir été réalisé en 1960.

Zoom sur l'étang 1 dit Béatrix

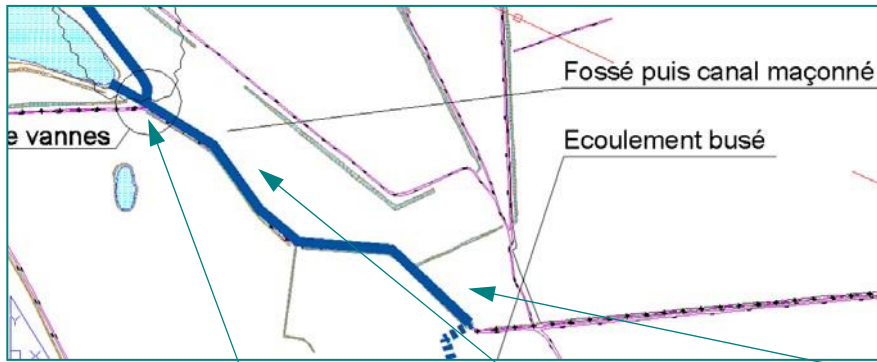




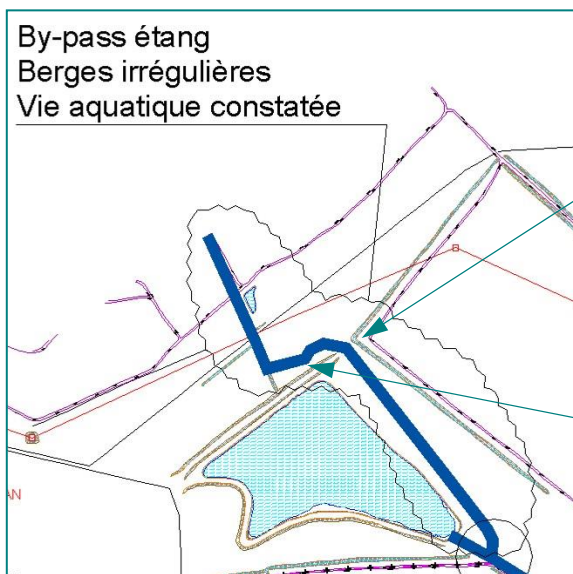
Zoom sur la sortie de l'étang 1 (Béatrix) et étang 2 (De Gadin)



Buse(s) entre les étangs De Gadin (n°2) et Chevrier (n°3)



Amont de l'étang 3 (Chevrier)



By-pass de l'étang 3 (Chevrier)

Le cheminement global principal conduit néanmoins le trop-plein de l'étang n°1 vers le n°2 puis le n°3, qui lui-même alimente l'étang de la Sablonnière, à l'aval immédiat du site, et enfin l'étang Bertaud, avant de rejoindre les étangs de Grand Geloux et Petit Geloux, puis le cours d'eau "l'Ardoux".

A l'amont de l'étang n°1, la carte fait figurer une zone de marais, sur une parcelle de vergers.

Les étangs n°1 et 2 sont implantés sur des lentilles à dominante argileuse, l'étang n°3 étant lui positionné sur une zone à dominante sableuse.

L'ensemble du réseau de surface constitue un système hydraulique fortement artificialisé, dont l'entretien n'est réalisé que ponctuellement (début d'atterrissement des étangs, obturation ou casse de conduites, fossés non curés, équipements de vannage détruits, ...). Au sens réglementaire, il semble que ce réseau hydrographique constitue l'amont du cours d'eau appelé « Le Geloux ».

Les deux points de départ des eaux superficielles en dehors de la propriété sont matérialisés par des fossés qui traversent le mur de clôture pour rejoindre le même fossé ou une buse enterrée qui se prolonge sur la propriété privée adjacente. Les coordonnées GPS des points de traversée de la clôture, sont les suivants :

- Point Est : 47°42'51.40 N et 1°40'427.96 E
- Point Ouest : 47°42'54.89 N et 1°39'51.23 E

6.2 Besoins dans le cadre du projet

Le projet dans sa globalité donne une place prépondérante à l'aménagement des eaux de surface, étangs et canaux.

Les 3 étangs existants sont dans ce cadre conservés, tout comme la majorité du système de collecte des eaux pluviales et eaux drainées par fossés et canaux. Ces aménagements devront néanmoins être entretenus (renforcement des berges, curage, ...) et sécurisés (création de déversoirs de surface) pour assurer leur pérennité.

Le projet comprend la création d'un réseau de collecte complémentaire, via des noues longeant les circulations, avec traitements physiques ponctuels.

La nécessité de maintenir un écoulement en aval du site, vers l'étang de la Sablonnière, lorsque les précipitations le permettent, impose de maintenir le principe existant d'alimentation des étangs en dérivation de l'écoulement principal, par vannes et by-pass. Ainsi, en saison sèche, les étangs peuvent être déconnectés du réseau hydrographique, et ne pas contribuer à l'assèchement global du fait de l'évaporation.

Suivant le même principe, la création de dépressions humides servira pour l'écrêtage des pluies, elle n'induit pas de prélèvement sur le système hydrologique actuel autre qu'en période pluvieuse; seule une surverse en cas de trop-plein d'un étang existant pourra être admise.

Les réflexions menées entre les différents partenaires dans le cadre de l'établissement de ce projet ont conduit à proposer de gérer les eaux pluviales avec les principes suivants:

- La rétention à la parcelle est systématisée pour les zones avec habitations
- Les eaux des voiries sur sites (qui sont en grande majorité des chemins en grave dévolus à la circulation de voiturettes électriques): collectées dans des petits fossés et noues latérales, munis de barrettes transversales favorisant l'infiltration et le ralentissement.
- Le ruissellement des zones non bâties (forêt, golf ...) est collecté par un réseau de fossé reprenant en grande partie l'existant.
- Ce réseau de fossé, qui reçoit également les trop pleins des parcelles et voiries, alimente des dépressions humides inondables, qui assurent la rétention des crues rares. Ce réseau a été conçu afin d'éviter, autant que faire se peut, d'envoyer directement les eaux pluviales en provenance des zones habités vers le milieu récepteur.
- Ces dépressions humides inondables seront conçues avec un modelé étagé afin de favoriser la mise en place et la pérennité de milieux adaptés à la diversité des conditions d'humidité.

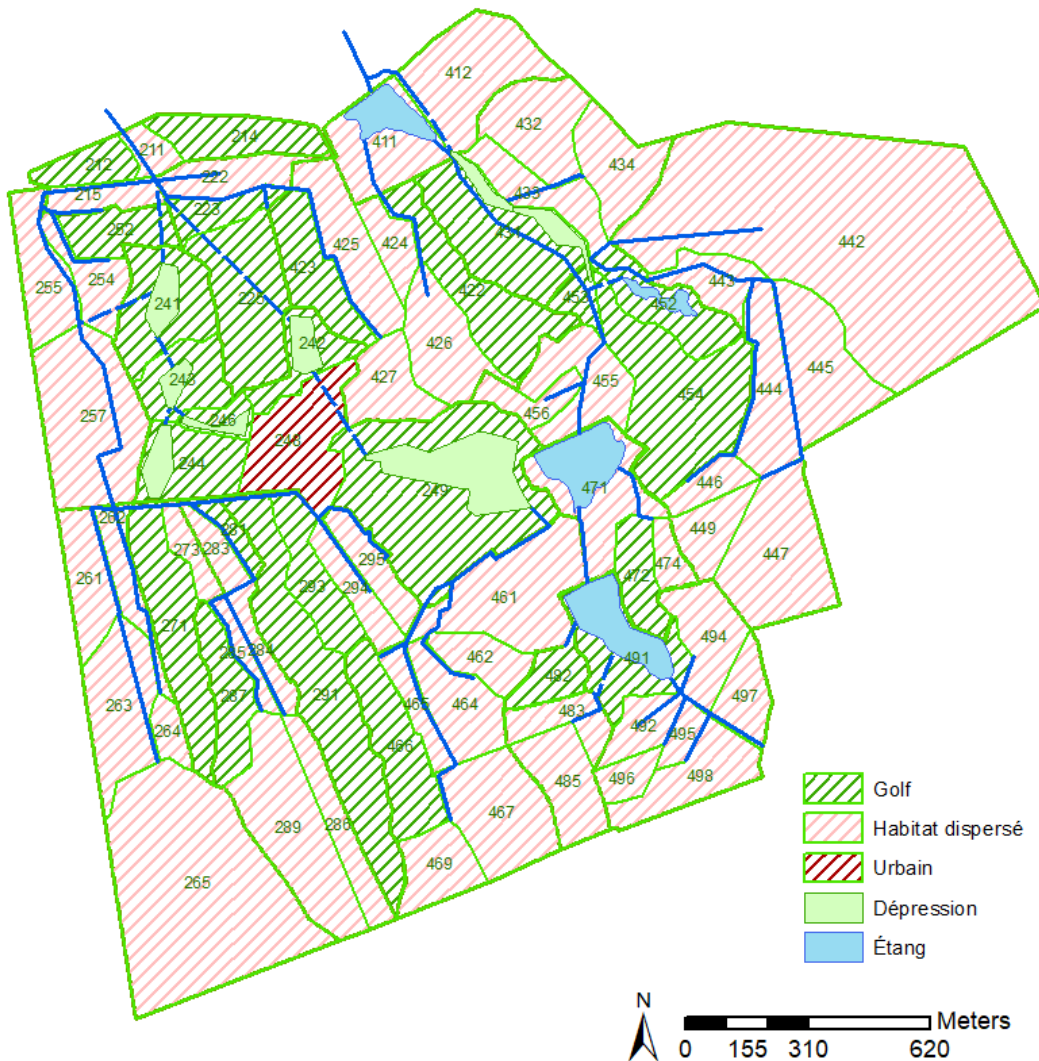


Figure 3 : Implantation des plans d'eau existants et localisation des fossés de collectes et dépressions inondables

Les résultats des simulations hydrauliques avec cette configuration donnent les informations suivantes :

- des volumes d'eau restitués à l'aval équivalents aux volumes d'eau restitués à l'aval à l'état actuel ;
- une durée d'écoulement à l'aval augmentée significativement ;
- des marnages inchangés par rapport à l'état actuel (30 à 50 cm suivant les bassins) ;
- des débits de crue à l'aval inchangés pour une pluie décennale et fortement réduits pour l'occurrence centennale.

Le système de gestion des eaux pluviales proposé fait que le projet dans son ensemble n'a que peu d'influence sur le cycle hydraulique de l'état actuel.

6.3 Travaux à envisager

Pour l'entretien des étangs existants, les travaux comprendront :

- La vidange, l'assèchement et le curage des étangs existants, sur une profondeur moyenne de 30 cm,
- Le reprofilage des berges,
- La réhabilitation des ouvrages d'alimentation et donc la sécurisation de l'alimentation en dérivation des étangs Gadin et Chevrier,
- La création de nouveaux ouvrages de vidange (moine siphonides) et d'évacuation de crue (déversoir libre de surface dimensionné pour la crue centennale, y compris coursier et bassin amortisseur aval),
- Le confortement des digues existantes, voire reprofilage local pour assurer une revanche de 40 cm au-dessus de la crue centennale,
- Une pêcherie pour piéger les éventuelles espèces indésirables à l'aval de l'étang aval (étang Chevrier)

Concernant le réseau de collecte et d'évacuation des eaux de surface, les travaux comprendront :

- Le curage des fossés existants maintenus en place,
- Le busage des fossés existants dont l'écoulement doit être maintenu en place, en permettant un aménagement en surface (parcours de golf, habitations, ...),
- La création de nouveaux fossés

Pour la création des dépressions inondables, les travaux comprendront :

- Le décapage de la terre végétale,
- Le terrassement et l'évacuation des déblais,
- La remise en place, si appropriée de la terre végétale; ou sinon de substrat approprié
- Les travaux de plantations avec des associations végétales adaptées aux milieux attendus
- La réalisation de l'ouvrage hydraulique de sortie (muret avec orifice calibré, et encoche pour déversement)



Figure 4 : Réseau primaire de distribution d'eau brute et circulation des eaux de surface
(Voir pièce PA8-2 en format A0 en annexe pour plus de détail)

7. Eaux usées

7.1 Situation actuelle

L'assainissement des habitations et de l'exploitation agricole est aujourd'hui assuré par des systèmes autonomes (fosses septiques et/ou drains).

Aujourd'hui, le stockage des fumiers de l'exploitation actuelle comprend des fosses de récupération des lisiers à curer.

7.2 Besoins dans le cadre du projet

La capacité des installations de traitement retenue à l'issue des études préliminaires est de l'ordre de 1 900 équivalents habitants (E.H.) en pointe estivale et de 900 E.H. en période

hivernale à terme. Cette estimation est issue du calcul de fréquentation du site réalisé pour la partie eau potable.

Important : La station d'épuration est "déconnectée" du cadre de la présente procédure de permis d'aménager et fait l'objet d'un traitement technique et administratif spécifique dans le cadre du dossier unique de demande d'Autorisation Environnementale.

Il en découle, en période estivale, un volume journalier d'eaux usées de 285 m³/j (base : 150 l/ E.H/jour) soit 12 m³/h en moyenne horaire et un débit de pointe estival de 34 m³/h.

En période hivernale, ces mêmes débits sont de l'ordre de 120 m³/j pour le volume journalier et de 16.8 m³/h pour le débit de pointe hivernal.

Le réseau de collecte est évidemment séparatif (déconnecté des eaux pluviales), et gravitaire. Seules quelques zones particulières nécessiteront des installations de relevage ponctuelles.

Enfin, et contrairement à la situation actuelle, il n'est pas envisagé de stockage de fumiers sur le site dans le cadre des activités du centre équestre.

7.3 Travaux à envisager

Le système de collecte a été étudié sur les bases d'un réseau séparatif, constitué d'un maillage interne, implanté majoritairement sous les voiries.

Les eaux résiduaires sont dirigées vers une station d'épuration prévue spécifiquement pour le site (filiale végétale, **de type FPR Filtres plantés de roseaux**), avec une zone d'infiltration calculée à 6200 m².

Nota sur la station d'épuration : conformément aux orientations environnementales prises en compte de façon très volontariste dans le cadre de ce projet, le choix des concepteurs s'est porté sur une station d'épuration à dominante végétale, ayant entre autres avantages la gestion optimisée des rejets de surface en toute saison, et une très grande souplesse dans la réaction face aux variations de charge, autant instantanées que périodiques. Par ailleurs, alors que le point bas du site global est situé au Nord-Ouest sur la commune de Saint Laurent Nouan, les études ont été menées afin de permettre d'implanter cette station sur la commune de La Ferté Saint Cyr, permettant ainsi comme indiqué en préambule de cette note d'assurer un fonctionnement autonome des installations sans prendre en compte la partie située sur Saint Laurent Nouan dans un premier temps (tout en rendant tout à fait compatible le raccordement ultérieur de cette parcelle). L'emprise ainsi dédiée à cette installation est de 3,6 ha, ce qui pourrait, à tout moment permettre d'étendre les 6 200 m² évalués pour l'infiltration terminale des eaux usées traitées, en attendant leur réutilisation pour l'arrosage du golf dans un second temps. A compter de la phase 2, voire la phase 3, dans le développement du domaine, la réutilisation des eaux usées est envisagée pour l'arrosage du golf.

Le réseau d'eaux usées projeté collecte les eaux vannes au droit de chaque parcelle implantée sur le site. Les éléments de dimensionnement sont les suivants :

- De façon générale les diamètres des canalisations principales gravitaires ne sont pas inférieurs à 200 mm et n'excèdent pas 300 mm (dimensionnement prenant en compte le nombre d'habitants raccordés à la canalisation étudiée) ;
- Le diamètre des canalisations de raccordement des habitations à l'intérieur de chaque parcelle a été dimensionné à 125 mm ;
- Conformément au fascicule 70, les canalisations de liaison entre le regard en limite de propriété de chaque parcelle et le collecteur principal (sous les voiries) ont un diamètre de 160 mm ;

- Pente d'écoulement comprise en 0,4 et 1 % en fonction du dénivelé général, induisant une vitesse d'écoulement jamais inférieure à 0,6 m/s (limite admise pour l'auto-curage) ;
- Le maillage proposé, optimisé pour respecter les contraintes géotechniques des terrains et des conditions hydrauliques favorables, induit la création de points bas. Afin d'éviter la mise en place de réseaux de collecte trop profonds, des petites stations de relevage en ces points bas permettant de relever les effluents localement et d'assurer leur transit gravitaire en aval ont été dimensionnées. Il est possible qu'en certains points un assainissement sous vide soit installé mais de manière très limitée.

Sous ces hypothèses, les travaux prévus sont les suivants :

- La fourniture et la pose de tuyaux droits en fonte ductile de la série assainissement conforme aux normes en vigueur avec joint d'étanchéité et revêtement intérieur :
 - 15 kilomètres de réseau principal gravitaire de diamètre 200 mm ;
 - 2 kilomètres de réseau principal gravitaire de diamètre 300 mm ;
- La fourniture et la pose de 2 kms de tuyaux droits en PVC pression de diamètre nominal 100 mm,
- La fourniture et la pose de regards de visite étanches préfabriqués et de raccordement Ø1000mm avec les caractéristiques suivantes :
 - Eléments de fond à joints souples intégrés et banquettes formées ;
 - Eléments droits à joints d'étanchéité en élastomère ;
 - Têtes réductrices ;
 - Réhausses ;
 - Tampons d'accès en fonte (classe 400 kN) ;

Echelles ou échelons de descente et crosses coulissantes en acier galvanisé ou inox.

- La fourniture et la pose de canalisations de liaison entre le collecteur principal DN200 et le regard implanté en limite de parcelle :
 - Les branchements ;
 - Les canalisations de liaison diamètre 150 mm en fonte (environ 2 kms)
 - Les regards de branchement particulier en béton (500 mm x 500 mm) ;
- La fourniture et la pose de canalisations reliant les habitations et les regards de branchement en limite de parcelle :
 - Les canalisations de liaison diamètre 125 mm en PVC (environ 38 kms) ;
 - Les regards de façade (400 mm x 400 mm) en béton.
- des stations de relèvement locales comprenant unitairement :
 - Un regard de visite équipé de 2 raccords (arrivée des eaux gravitairement et refoulement) ;
 - L'implantation de 2 pompes de relevage (1 + 1 en secours) ;
 - Une canalisation d'aspiration ;
 - Une canalisation de refoulement ;
 - Un clapet anti-retour ;
 - Les regards de branchement particulier en béton (500 mm x 500 mm) ;
- La fourniture et la pose de canalisations reliant les habitations et les regards de branchement en limite de parcelle :

- Les canalisations de liaison diamètre 125 mm en PVC (environ 38 kms) ;
- Les regards de façade (400 mm x 400 mm) en béton.
- Des vannes d'isolement et un coffret de contrôle-commande.

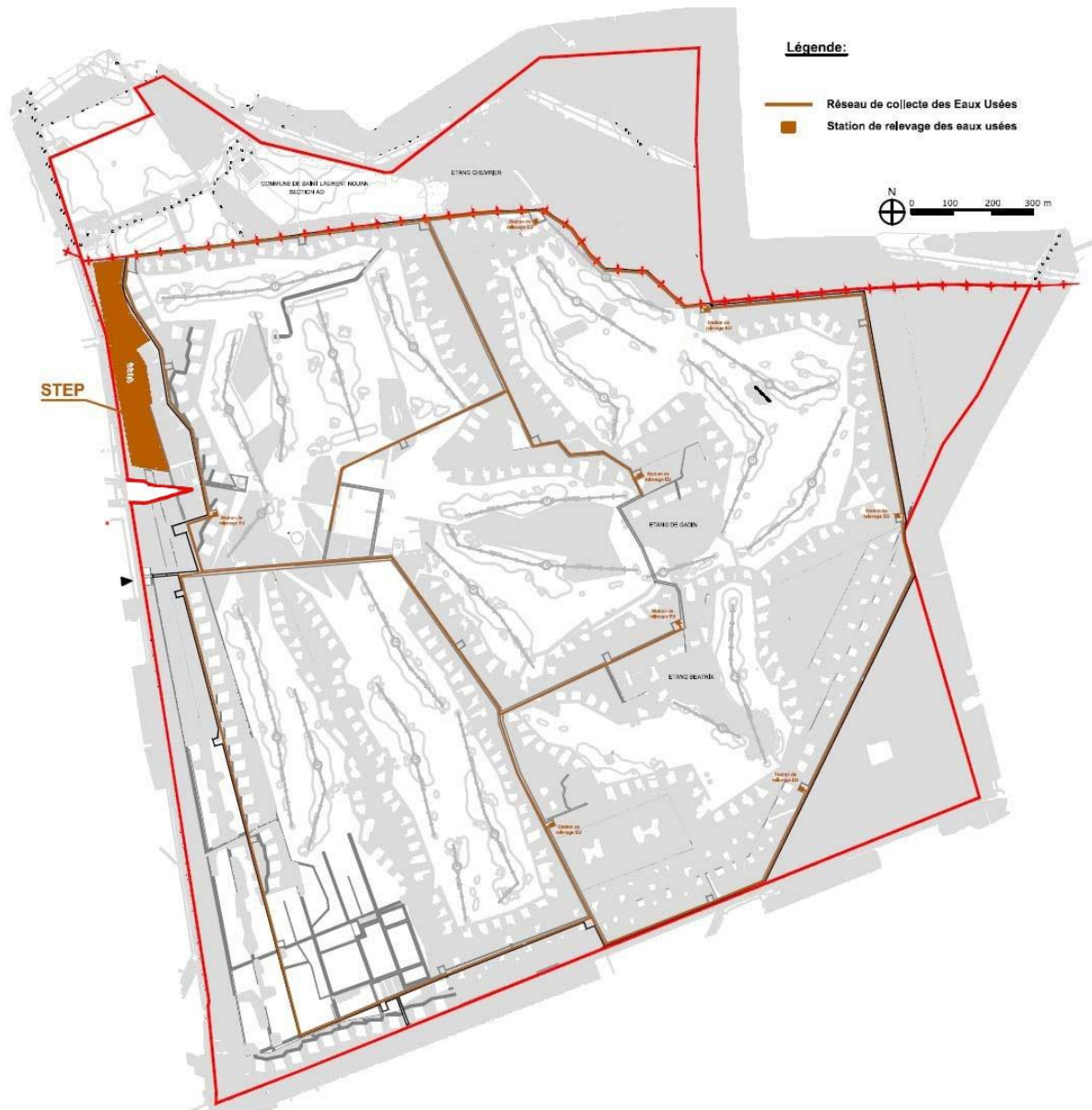


Figure 5 : Réseau primaire de collecte des eaux usées
(Voir pièce PA8-3 en format A0 en annexe pour plus de détail)

8. Electricité

8.1 Situation actuelle

Le site possède une alimentation haute tension alimentant le forage et les quelques bâtiments alentour.

Cette alimentation n'est pas dimensionnée pour un projet tel que celui du Domaine des Pommereaux et sera alors déposée. Une nouvelle architecture d'alimentation électrique du site est à créer.

8.2 Besoins dans le cadre du projet

Préambule : comme dans le cas de l'adduction en eau potable du site, une concertation forte avec le gestionnaire local (en l'occurrence ENEDIS) a été menée dès l'origine du projet, afin de statuer notamment sur les travaux permettant l'alimentation électrique en entrée du site du Domaine des Pommereaux.

Les travaux d'aménage de l'énergie électrique ont déjà été effectués en grande partie pour la desserte du domaine des Bordes, proche du domaine des Pommereaux, en tenant compte des besoins des Pommereaux. Le nécessaire sera fait, en temps utile, avec ENEDIS pour assurer la courte liaison entre les deux entités.

A terme le site nécessitera une alimentation électrique dont la puissance maximum calculée est de 4 500 kVA environ, et d'environ (à préciser) 6 500 KVA en tenant compte des besoins de recharge des véhicules électriques.

Cette valeur a été calculée au moyen du bilan des puissances basé sur la création de 565 villas, d'un complexe hôtelier et sportif de 61 chambres d'hôtel et 40 résidences hôtelières, d'un restaurant gastronomique, d'un centre équestre, d'une ferme, de la station d'épuration (STEP) et d'un forage. Avec les besoins nécessités pour l'alimentation électrique des véhicules électriques en recharge rapide, une puissance un peu plus importante est à prévoir, en accord avec ENEDIS.

L'alimentation devra se faire en 20 kV étant données les distances et la topographie du projet, contraignantes d'un point de vue du transport d'énergie électrique.

8.3 Travaux à envisager

8.3.1 Synthèse des travaux

De façon synthétique les travaux pour alimenter en énergie le site et réaliser la distribution HT-BT sont les suivants :

- Réalisation du réseau d'alimentation par ENEDIS depuis le poste source,
- Démantèlement des poteaux et des lignes HT implantés sur le site actuellement,
- Fourniture et installation des postes préfabriqués équipés de cellules HT, de transformateurs et d'armoires BT,
- Mise en place de la boucle HT, matérialisée par des câbles à enfouir en pleine terre, et raccordements sur les postes,
- Mise en place et raccordement des antennes de distribution BT implantées en fonction des parcelles et des postes HT, installations composées de coffrets, de câbles BT en fourreau et de chambres de tirage.

8.3.2 Alimentation électrique du site

Les contacts avec ENEDIS ont été pris. L'alimentation du site sera réalisée par ENEDIS, des câbles électriques ont déjà été tirés entre le poste source de Beaugency situé à environ 10 kms et le site des Bordes. Un raccordement de proximité sera réalisé, en temps utile.

L'architecture d'alimentation sera basée sur une alimentation en coupure d'artère assurant une bonne continuité de service via un câble secours pouvant reprendre l'ensemble de l'alimentation.

8.3.3 Réseau de distribution électrique (boucle HT)

Les contraintes urbanistiques du projet vont influencer grandement la définition du réseau de distribution électrique HT et BT du site. Pour acheminer l'électricité BT sur l'ensemble du site, l'architecture HT reposera sur la création de postes de transformation internes au site.

- Un ensemble de postes de distribution publique (entre 25 et 30 unités),
- 3 seront des postes de distribution dédiés à des installations techniques (ferme, station de pompage eau brute et eau potable, hôtel) et seront situés dans des locaux techniques dédiés contrairement aux postes préfabriqués de distribution publique.

L'ensemble de ces postes seront connectés sur une boucle HT de 17 km environ qui cheminera tout au long des principales voiries du site.

Le câble normal alimentera le 1^{er} poste qui sera celui de l'hôtel, et le câble secours alimentera le dernier poste de distribution de la boucle.

Les postes du type distribution publique seront constitués d'une enveloppe préfabriquée pouvant recevoir un habillage défini par l'architecte. Ils seront installés en bordure de voirie pour permettre l'accès libre à EDF.

Les postes de distribution publique seront constitués des éléments suivants :

- 1 enveloppe préfabriquée avec habillage extérieur
- 3 Cellules HT avec interrupteurs fusibles
- 1 transformateur entre 250 et 630 kVA.
- 1 tableau basse tension de 8 départs et 1 protection générale en tête ou 2 x 4 départs et deux protections générales en tête.
- 1 Jeu d'équipement de sécurité

Les câbles haute tension 20 kV de la boucle seront du type NF-C 33 226 et de section 240² alu.

8.3.4 Réseau de distribution BT

Chaque poste transformateur alimentera une zone de villas situées dans un périmètre de 250 m maximum via le réseau basse tension. Le tableau basse tension des postes transformateur comportera les départs utilisés pour l'alimentation basse tension des villas.

Le réseau basse tension reposera sur une architecture en antenne depuis 1 à 4 départs du tableau basse tension correspondant. Chaque antenne sera constituée des équipements suivants :

- Grille de fausse coupure pour la distribution et l'alimentation de 1 à 3 villas.
- Coffrets d'étoilement pour la distribution vers les villas en bout d'antenne.
- Coffrets de distribution monophasé/triphasé pour l'alimentation des villas en monophasé ou triphasé selon la distance entre ce coffret et le point d'entrée dans la villa.

Ainsi chaque antenne alimentera un groupe de villas du poste HT au coffret mono/tri.

8.3.5 Réseau d'éclairage public

L'étude concernant le réseau d'éclairage public est basée sur les données provenant des aménagements paysagers, et concerne :

- les éclairages implantés sur les voiries : 800 unités,
- l'éclairage du hameau,
- les éclairages architecturaux localisés dans les jardins des villas et sur le parcours du golf.

Le réseau d'éclairage public sera réalisé en basse tension. Le site du Domaine des Pommereaux sera découpé en plusieurs zones alimentées chacune depuis un poste de transformation. L'alimentation sera réalisée via un coffret dédié "éclairage public" contenant les protections et le comptage lui-même alimenté depuis un poste transformateur.

Les travaux pour l'alimentation des éclairages consistent à :

- mettre en place les coffrets "sources " localisés dans les postes de transformation,
- disposer les câbles et les fourreaux en tranchées sous les voiries pour raccorder chaque point d'éclairage.

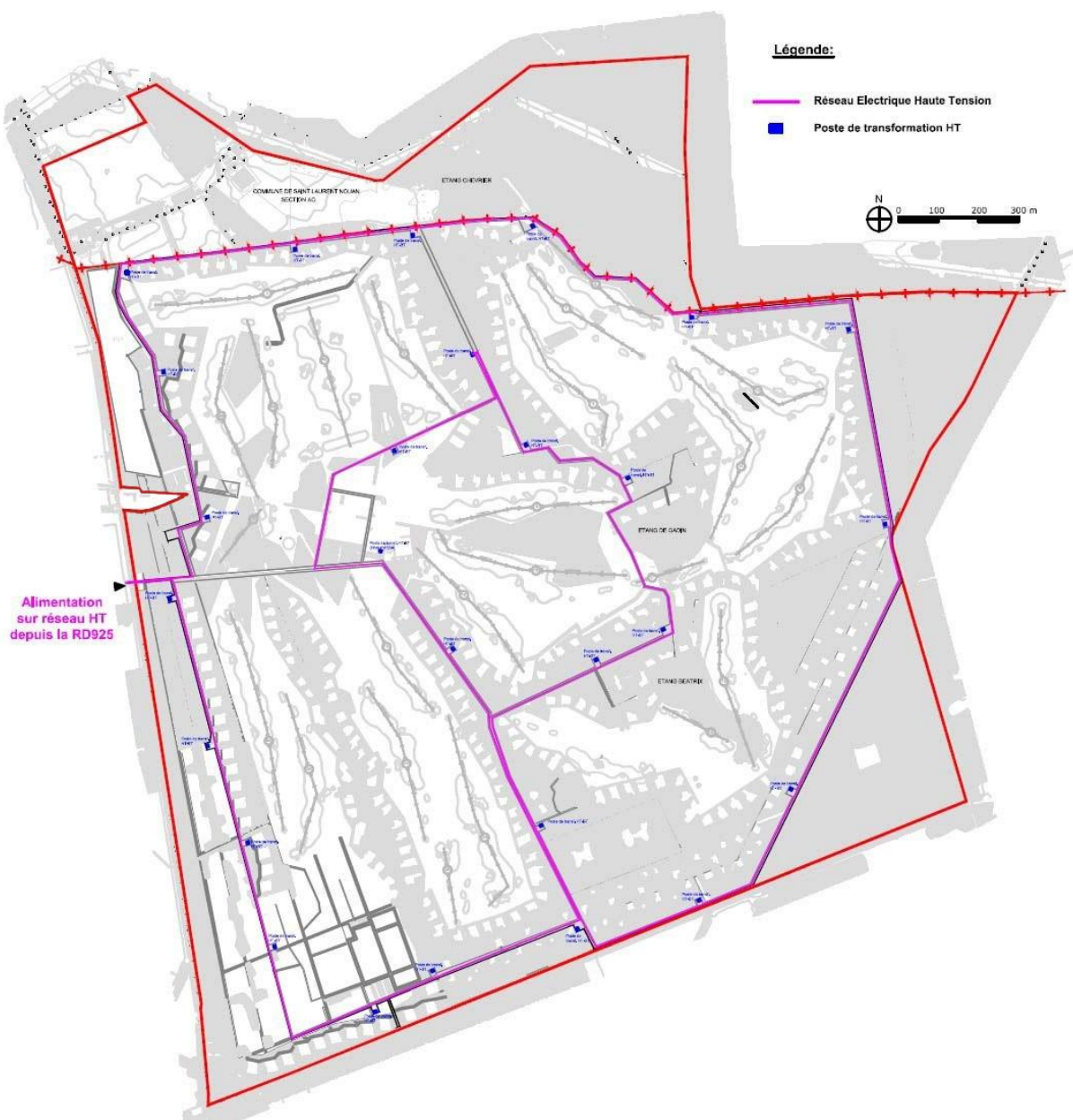


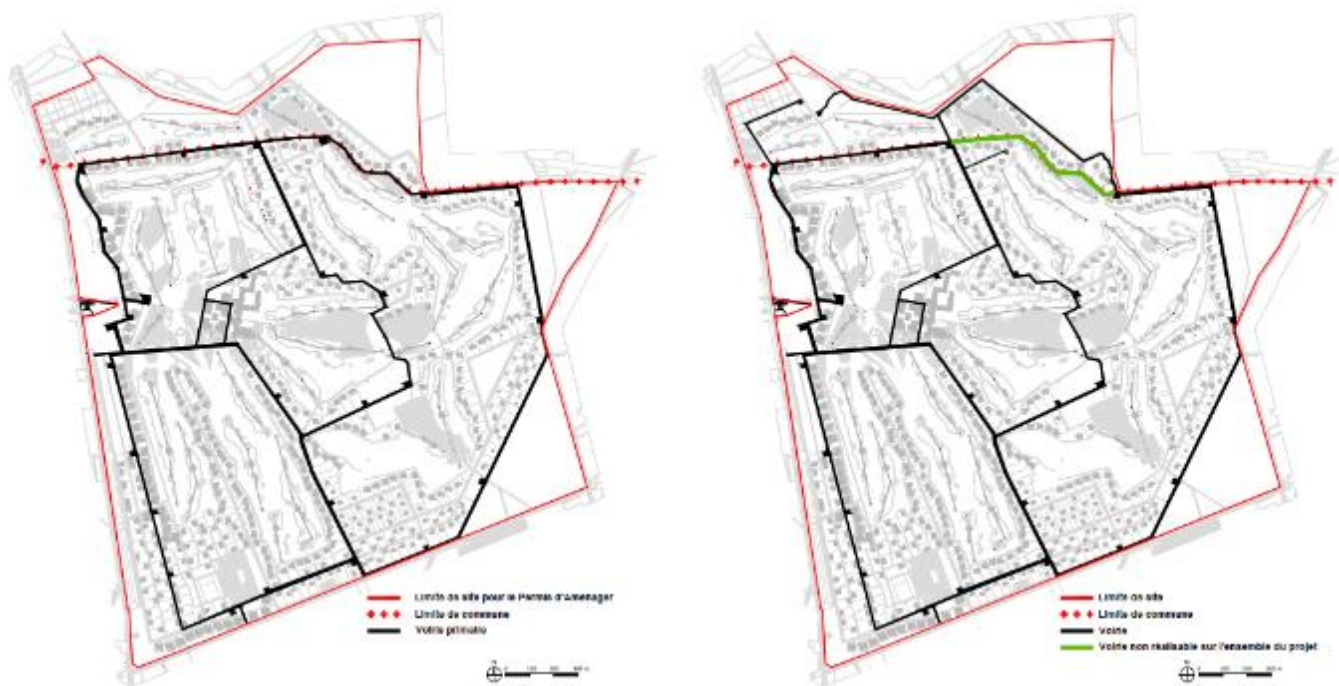
Figure 6 : Réseau HT et implantation des postes HT/BT
(Voir pièce PA8-4 en format A0 en annexe pour plus de détail)

9. Fouilles et tranchées

9.1 Données de base

L'étude d'implantation des réseaux humides (AEP, E.U., E.P., E.N.P) et des réseaux secs (HT-BT et communication) a été menée préférentiellement sur la base des voies de circulations établies dans le projet, en évitant de cheminer sous le parcours du golf.

De manière générale, les réseaux sont localisés sur le tracé des différentes voiries de circulation, notamment les voiries primaires.



Les données principales de dimensionnement sont les suivantes :

- Dénivelé générale de 13 m, entre les cotes +97,00 m NGF et +110 m NGF,
- Présence de nappes perchées avec de probables remontées de nappe et des rétentions de surface en période de fortes pluies et en période hivernale humide,
- Profondeur de gel : 0.80 m,

Le calage altimétrique des réseaux répond aux contraintes suivantes :

- Réseaux de collecte d'eaux usées : les profondeurs retenues pour l'élaboration du projet se situent à -1,00 m minimum, avec une charge sur les ouvrages de 0,80 m minimum. Profondeur max à 4 m
- Pour l'eau potable et l'eau brute, la hauteur de recouvrement par couches de remblai compactées au-dessus des canalisations sera conforme au fascicule 71, en l'occurrence 1,00 m minimum.
- Concernant les autres réseaux composés par des câbles électriques et des câbles de communication, la hauteur de remblai compacté sera de 0.80 m minimum.

9.2 Travaux à envisager

9.2.1 Fouilles en tranchée

De manière générale les terrassements sont conduits conformément aux spécifications du fascicule 2 « Terrassements généraux » du CCTG.

Les fouilles sont établies aux profondeurs requises pour que, compte tenu de l'altimétrie de terrain naturel, le radier des ouvrages d'écoulement gravitaires et des ouvrages à conduites sous pression respectent :

- Les pentes normalisées,
- La localisation des locaux techniques (STEP, stations de pompage),
- L'épaisseur de recouvrement minimale en termes de mise hors gel et de charge de roulement.

Les fouilles sont exécutées préférentiellement à l'aide d'engins mécaniques, les fonds de tranchée sont soigneusement dressés, nivelés, sans saillie ni flache avec toutes les purges nécessaires afin d'assurer un aplomb parfait pour la pose des réseaux.

9.2.2 Blindage des fouilles

Les blindages répondent aux spécifications du fascicule 65 ,68 et 69 du C.C.T.G., aux prescriptions des normes NF B 51-001, NF B 51-002, et NF B 51-003 pour les profilés en bois et aux prescriptions NF EN 10025 pour les profilés en acier.

Compte tenu de la nature des terrains en place en assise des collecteurs, les blindages sont prévus :

- Au minimum jointif.
- En présence de nappe, les blindages sont étanches.

9.2.3 Nature des sols

Le terrassement pour la réalisation des fouilles en termes de déblai et de remblai a été mené conformément à l'étude géotechnique préliminaire dont les conclusions mettent en exergue les classes de matériaux suivantes (classification GTR / norme NF P 11-300) :

- Faciès sableux : A1/B5/B6
- Faciès argileux : A2/A4 et B6.

A l'égard des données précédemment répertoriées, une partie des matériaux de déblai est jugée réutilisable excepté les argiles type 03A (classe GTR A4) de couleur verte qui sont évacuées ou potentiellement réutilisées pour les espaces verts.

9.2.4 Epuisement du fond de fouille

Dans le cas où le fond de fouille est instable, détrempe ou pollué, les équipes de projet ont conçu des dispositifs permettant la réalisation de purges pour retrouver un sol propre et stable, les matériaux de purges impropres ou considérés non réutilisables sont évacués.

Les études menées dans le cadre de ce projet permettent d'obtenir une arase de terrassement soigneusement réglée et compactée de manière à atteindre une classe de plate-forme PF2 (faible trafic sur les voiries).

9.2.5 Drainage du fond de fouille

Du fait de la nature des sols, une attention spécifique a été portée sur l'ensemble des thématiques permettant de déterminer en particulier toutes les sujétions liées aux terrassements et à l'eau.

- La mise en place de manière systématique sous le lit de pose compacté, d'une couche de matériaux drainants en cailloux 20/40 roulés,
- L'éventuelle mise en place d'une tranchée drainante dans le cas où la circulation d'eau est importante,
- Des dispositifs ponctuels de pompage pour épuiser les arrivées d'eau non maîtrisables.

9.2.6 Lit de pose et enrobage des réseaux

Les travaux prévoient :

- Un lit de pose de 20 cm en sable de rivière soigneusement dressé à la pente souhaitée, l'enrobage pour les canalisations de ce même matériau jusqu'à mi-hauteur, pour les réseaux secs l'enrobage s'effectuant à 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure.
- Dans le cas de zone fortement humide, la mise en place dans les mêmes conditions de pose que le sable de rivière d'un gravillon roulé.

9.2.7 Remblaiement de la fouille

Le remblaiement est réalisé sur toute la hauteur essentiellement par les terres excavées lorsqu'elles sont réutilisables.

Dans le cas où celles-ci ne présenteraient pas des caractéristiques satisfaisantes pour l'usage requis, le remblaiement sera réalisé par un matériau d'apport sain type grave 0/31,5 naturelle ou concassée compactées selon les prescriptions du guide technique LCPC/SETRA « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » et de la note d'information complémentaire de juin 2007.

Dans les zones où le compactage est difficile à réaliser, des matériaux hydrauliques de type béton maigre ou remblai liquide sont prévus pour le remblaiement des tranchées.

9.2.8 Mise en place de passage à petites faune sous les voiries

Il est prévu de réaliser 98 dalots à cunette (ouverture de 1.5 m² maximum) de 7 ml de longueur en moyenne, pour permettre le passage sous les voiries de la petite faune afin de permettre son désenclavement. Ceci est détaillé dans l'étude d'impact.

9.2.9 Sanctuarisation des zones humides sensibles

Au démarrage de chaque phase de travaux, une opération de sanctuarisation des zones humides sensibles, définies dans l'étude d'impact, sera conduite avec la mise en place d'un barriérage approprié.

10. Principes d'aménagement du golf

10.1 Présentation générale

Le golf de 27 trous s'organise en 3 parcours de 9 trous aménagés au sein des clairières et boisements existants. Il permettra environ 200 départs par jour. Il comprend également un practice d'une quinzaine de postes et une zone d'entraînement.

10.2 Préoccupations environnementales au cœur de la conception

La conception du golf a été guidée par de fortes préoccupations environnementales concernant notamment :

- des choix agronomiques performants pour limiter l'entretien et l'arrosage, avec des graminées résistant mieux à la sécheresse,
- des substrats conservant mieux l'humidité,
- un système d'arrosage automatique conçu pour économiser l'eau avec, notamment, une gestion centralisée de l'arrosage utilisant tous les outils d'aide à la décision (station météorologique locale, sondes d'humidité dans le sol, sondes tensiométriques, anémomètres, etc...), permettant la détermination des temps d'arrosage nécessaires en fonction des besoins agrométéorologiques et pédologiques du site. Ce système d'arrosage ainsi conçu permettra de respecter les engagements de la Charte de l'Eau au niveau des consommations d'eau pour l'irrigation du golf et tenir à jour un cahier d'irrigation des parcours,
- une gestion différenciée et une lutte intégrée, avec des apports d'engrais raisonnés, différenciés et fractionnés, des apports de phytosanitaires limités, une lutte biologique et mécanique, une organisation mettant en œuvre un plan de gestion différenciée, et le recyclage des déchets verts,
- la certification Certified TM GEO est délivrée par GEO (Golf Environnement Organisation) visant le développement et l'exploitation durable du parcours de golf permettant d'optimiser la qualité de jeu sur le parcours, tout en préservant l'environnement naturel, et ce, au travers d'une gestion économiquement saine et socialement responsable.

10.3 Le réseau de drainage

Le réseau de drainage existant sera supprimé sur toutes les surfaces identifiées comme zone humide. Le drainage actuel des terrains agricoles couvre une surface de l'ordre de 200 ha, soit environ 50% de la superficie du domaine. Les eaux du golf transiteront via les dépressions humides. A ce stade il n'est pas prévu de drainage de surfaces humides du golf. Il sera rappelé que la périphérie de la plupart des parcours de golf, appelée « rough » sera concertée en zone humide, dans les zones où la nature des sols s'y prête.

10.4 Le système d'arrosage automatique conçu pour économiser l'eau

Le projet d'arrosage du golf a été conçu par les équipes projet en utilisant les techniques les plus avancées permettant une gestion optimisée de l'eau garantissant le respect de la Charte de l'Eau.

Signée en 2010 pour une durée de cinq ans renouvelables, la chartre nationale « golf et environnement », associe la signature de la Fédération Française de golf et les gestionnaires de golf à celles des Ministères en charge de l'Agriculture, de l'Ecologie, et des Sports. Cette chartre a pour objet le maintien du cadre des relations entre les parties en ce qui concerne le développement de projets reconnus d'intérêt commun portant sur : la préservation quantitative et qualitative de la ressource en eau, la préservation de la biodiversité et le développement durable, tout cela sur la base d'enquête nationale réalisée auprès des golfs

avec terrain. Cette chartre vient d'être prolongée par la signature entre les parties d'un accord cadre pour la période 2019-2020

Les points forts de cette approche sont les suivants :

1) Un système d'arrosage automatique conçu pour économiser l'eau avec :

- un coefficient d'uniformité élevé pour limiter les temps d'arrosage, donc les consommations et les effets négatifs du vent.
- un arrosage par aspersion.
- une gestion centralisée de l'arrosage utilisant tous les outils d'aide à la décision (station météorologique locale, sondes d'humidité dans le sol, sondes tensiométriques, anémomètres, etc...), couplés avec des arroseurs à vannes incorporées, permettant la détermination des temps d'arrosage nécessaires en fonction des besoins agrométéorologiques et pédologiques du site grâce à :
- un contrôle individuel de chaque arroseur et une meilleure régulation des quantités d'eau apportées : les temps d'arrosage sont calculés en fonction du type de sol, de l'exposition au soleil et au vent, de la pente, du type de couverture végétale.
- la connaissance précise de l'état hydrique du sol afin d'utiliser au mieux sa fonction « réservoir ».
- le calcul de l'ETP réelle du site via la station météo connectée au système de gestion centralisée de l'arrosage.
- la connaissance précise de la température du sol pour optimiser les traitements phytosanitaires sur les plages d'efficacité (température, humidité) permettant la réduction des doses et des fréquences de traitement.
- la conception d'un système évolutif permettant d'ajouter facilement des arroseurs, ou de réduire les zones d'arrosage le cas échéant.

Ce système d'arrosage ainsi conçu permettra de respecter les engagements de la Charte de l'Eau au niveau des consommations d'eau pour l'irrigation du golf et tenir à jour un cahier d'irrigation de parcours.

2) Des spécifications précises pour garantir une gestion de l'eau optimisée

Une délimitation précise de l'arrosage des zones de jeu (greens, départs, fairways, roughs) grâce à :

- la mise en place d'arroseurs à secteur en bord de fairways et sur certains départs type « Hard line ». Ceci permet de limiter les consommations en période de pointe, les coûts d'entretien (tontes, traitements) et préserve la végétation d'un arrosage inutile. Cette technique sera utilisée sur les anciennes parcelles cultivées.
- un arrosage des zones de pré- rough et de rough selon des cycles et doses très différentes.
- la technique type « Parkland » pour les zones construites en zones boisées : les arroseurs de fairways couvrent aussi la zone de pré rough et de rough. Les roughs seront arrosés uniquement pour maintenir des conditions de jeu acceptables dans les zones à fort piétinement et subissant une forte pression de tonte. A l'extérieur de ces zones le gazon ne sera pas arrosé et atteindra un stade mature de manière naturelle.
- une sélection précise des zones à arroser, et/ou à ne pas arroser (ex : arrosage des greens seuls, en cas d'arrêté préfectoral de restriction d'arrosage grâce à un double réseau d'arrosage sur les greens).
- un arrosage des fairways à « deux vitesses » : arrosage au printemps et en automne grâce à deux lignes centrales d'arroseurs / arrosage en été des fairways avec trois ou quatre lignes d'arroseurs.

Cette technique permet d'obtenir un excellent coefficient d'uniformité (supérieur à 90 %), des temps d'arrosage courts pendant la période de pointe et une bonne résistance au vent.

- La pratique du « syringe manuel » qui consiste à fournir de petits apports servant à abaisser la température afin de diminuer la courbe ETP de la plante et la thermoréguler au moment le plus chaud de la journée (qui est déterminé par une lecture thermique infra rouge), ce qui limite le stress hydrique au niveau des greens.

3) Un golf certifié « GEO Certified »

La certification Certified™ GEO est délivrée par GEO (Golf Environment Organisation).

L'objectif visé à travers cette certification est le développement et l'exploitation durable d'un parcours de golf permettant d'optimiser la qualité de jeu sur le parcours, tout en préservant l'environnement naturel, et ce, au travers d'une gestion économiquement saine et socialement responsable.

Sont considérés en particulier :

- la prise en compte de l'environnement naturel, notamment le paysage, l'air, l'eau et les sols,
- les impacts de la construction du parcours ainsi que de son entretien habituel, les effets de l'utilisation d'eau, d'engrais et de produits phytosanitaires sur le parcours et leurs impacts sur l'environnement,
- l'entretien, la gestion des habitats, la biodiversité et les impacts de l'architecture du parcours sur le paysage, - la consommation et les économies d'énergie, la gestion des déchets et l'empreinte carbone.

GEO classe les éléments du développement durable d'un golf en six thèmes phares :

- Eau
- Energie et ressources
- Paysage et écosystèmes
- Qualité de l'environnement
- Personnes et communautés
- Produits et chaînes d'approvisionnement

Les principes de base de ce développement durable visent à :

- Réduire la consommation d'eau, traiter l'eau polluée, recycler les eaux de ruissellement.
- Utiliser les principes de conception passive dans les bâtiments et le terrain de golf, afin de minimiser la consommation d'énergie. Intégrer la meilleure combinaison possible des approvisionnements en énergie, en mettant l'accent sur les énergies renouvelables.
- Conserver et valoriser le paysage, les écosystèmes et la biodiversité du site et ses environs immédiats.
- Améliorer la qualité de l'environnement, par le biais des impacts positifs sur l'air, l'eau et le sol.
- Apporter un éventail aussi large que possible des avantages à la population locale grâce aux emplois directs et indirects, aux investissements d'infrastructure, de nouveaux services, aux nouvelles possibilités de loisirs et de protection et valorisation des espaces verts accessibles et du patrimoine culturel.
- Développer l'économie locale verte grâce aux marchés éthiques et environnementaux, préférant les fournisseurs et les entrepreneurs locaux et les produits recyclés et recyclables dans la mesure du possible.

11. Accès du site par la route départementale

11.1 Situation actuelle

Le site est longé à l'Ouest par la route départementale RD 925, et au Sud et à l'Est par un chemin communal carrossable.

11.2 Besoins dans le cadre du projet

Préambule : le futur accès principal du site a été étudié par les équipes projet puis débattu dès l'origine du projet, avec les services concernés du Conseil général du Loir-et-Cher.

Le domaine sera accessible par :

- 1 entrée principale publique à partir de la D 925 donnant accès au Centre de vie et d'activités,
- 4 entrées privatives internes donnant accès aux habitations,
- 1 entrée spécifique au centre équestre à partir du chemin communal,
- 1 entrée spécifique à la ferme à partir de la D925.

Une boucle de desserte et des voies convergentes avec barriérage des liaisons privées / publiques permettront de se déplacer facilement au sein du domaine. Par ailleurs, les déplacements internes au site privilégieront les voiturettes électriques, les mobilités douces électriques, vélo et les transports à cheval.

11.3 Travaux à envisager (accès principal)

L'accès principal se fera depuis la RD 925 par la création d'un tourne-à-gauche selon le plan fourni ci-dessous (Figure 7). Il est toutefois précisé que cet aménagement ne fait pas partie de la présente demande de permis d'aménager.

**RD925 - Tourne à Gauche
du futur site Chambord Country Club**



Figure 7 : Tourne à gauche de l'entrée principale du Pommereaux Country Club

12. Déplacements sur le site

12.1 Besoins dans le cadre du projet

Dans le respect des contraintes environnementales que les concepteurs du projet ont mis au cœur de leurs réflexions, les déplacements internes au site seront de type "doux" et à très faible impact sur l'environnement.

12.2 Travaux à envisager

La circulation sur le site est principalement gérée via des voiturettes électriques (VE). Il est ainsi prévu :

- 1 voiturette électrique (VE) individuelle par villa,
- 1 parc de voiturettes en libre-service au niveau du Centre de vie et d'activités,
- 1 parc de voiturettes de service.

La mobilité interne des clients en VE concerne les trajets suivants :

- parcours de golf,
- cœur du site (fitness, spa, restaurant, café, commerces),
- écurie (équitation, steak house),
- ferme (boutique bio)
- accès vers les aires de réception des ordures ménagères.

La mobilité interne du personnel en VE se limite aux travaux d'entretien des routes / parcours de golf.

Le parc de voitures électriques a fait l'objet d'un dimensionnement précis dans le cadre de l'étude de mobilité réalisée par les équipes de projet. Il est basé sur une répartition des VE dans les villas et unités d'habitat prévues avec des garages.

De plus, un parking central VE "libre accès" au niveau du clubhouse (position centrale) est prévu pour les visiteurs. Ainsi chaque unité d'habitation possède en son garage une prise standard permettant la recharge du véhicule. Le parking central est muni de plusieurs stations de recharge rapide en plus de l'alimentation classique VE.

Le parc de VE se répartit comme suit :

- unités d'habitations : un VE par villa avec prises normales (alimentation : secteur 220 V)
- club-house : parking de 40 VE en libre-service pour les visiteurs (alimentation : secteur 220 V + 5 systèmes de recharge rapide)
- personnel : 43 VE (1 VE pour 4 employés) sur sites de travail (alimentation : 5 systèmes de recharge rapide)
- personnel/utilitaires : 15 VE pour maintenance, jardin, transport

Les autres circulations internes se font à vélo, vélo-électrique, matériel léger roulant électrique, à pied ou à cheval grâce à un réseau de chemins et d'allées cavalières bien développé.

13. Aspects énergétiques

13.1 Situation actuelle

Sans objet

13.2 Besoins dans le cadre du projet

Le projet se compose de plusieurs groupes de bâtiments très distincts, tant dans leur implantation géographique que dans leurs consommations "fluides et énergies". Il s'agit de :

- Un complexe hôtelier et sportif
- Un hameau comprenant aussi 40 studios et quelques commerces,
- Un centre équestre
- Environ 565 villas et maisons (535 sur La Ferté-Saint-Cyr et 30 sur Saint-Laurent-Nouan)
- Une ferme (implantée sur la commune de Saint Laurent Nouan)
- La station d'épuration (fera l'objet d'une alimentation électrique "classique").

Les études menées par les équipes de projet ont tenu à réaliser des approches différenciées selon ces différents "consommateurs", en privilégiant pour chacun d'eux les ressources locales disponibles avec des prérequis forts :

- Pas de climatisation pour les villas, mais un géocooling possible,
- Les villas et maisons répondent aux critères du label BBC et RT 2012 soit une consommation d'énergie inférieure à 50 kWh/m²/an.
- Les bâtiments communs et ERP ont des caractéristiques thermiques répondant aux critères BBC
- Un taux d'occupation variant entre 35 et 100 % selon les saisons (ce qui implique, pour l'estimation des besoins énergétiques, la mise en œuvre d'un scénario d'occupation des groupes de bâtiments).

Le tableau ci-dessous représente la synthèse énergétique de l'ensemble du projet.

Scénario	Chauffage MWh/an	Rafraîchisse ment MWh/an	ECS MWh/an	Electricité MWh/an
BBC	2 242	368	963	2 725

Ramené à la surface habitable, l'ensemble du domaine affiche **une consommation d'électricité importée** de seulement 2 725 166 KWh / 170 374 m²= **16.0 KWh/m² /an**, ce qui constitue une performance exceptionnelle, et démontre la qualité des choix énergétiques effectués pour économiser l'énergie électrique importée nécessaire à couvrir les besoins électriques du domaine

13.3 Travaux à envisager

Comme indiqué au paragraphe précédent, le "traitement" énergétique de chacun des "utilisateurs" a été étudié spécifiquement.

Les concepts proposés individuellement sont à la fois en accord avec le calcul RT2012 pour
Domaine des POMMERAUX

l'approche du niveau BBC, ainsi qu'avec le niveau de confort et les prestations du projet.

13.3.1 Maisons et Villas

Il s'agit bien sûr du principal consommateur énergétique de l'ensemble du projet. Une attention particulière a ainsi été portée sur ce point par les équipes projet.

Il en est ressorti notamment que **la technologie de Pompes à Chaleur (PAC) sur sondes verticales et horizontales représentait, et de façon incontestable, la meilleure solution énergétique. Toutefois, afin de rester dans le cadre déclaratif imposé par le code minier, la puissance totale extraite du sous-sol ne peut dépasser 500 KW. De ce fait, les sondes verticales ont été réservées pour le chauffage du hameau, et les sondes horizontales, qui n'ont pas les mêmes contraintes réglementaires ont ainsi été privilégiées pour fournir la chaleur des villas. Un argumentaire spécifique sur cette technologie est fourni en fin de ce chapitre dédié aux concepts énergétiques du projet.**

➤ Chauffage

- Pompe à chaleur (PAC) eau/eau réversible sur capteurs horizontaux enterrés (Emprise : entre 200 et 450 m² par villa). Contraintes : construction et plantation à racines profondes proscrites / distance aux réseaux supérieure à 1.5 m),
- Addition possible de 3 à 5 m² de capteurs solaires thermique en toitures,
- Rafraîchissement direct via géothermie à partir des capteurs horizontaux (géocooling) + PAC réversible (Figure 8),
- Emission de chaleur par plancher chauffant dans chaque pièce,
- Régulation de la température de production en fonction de la température extérieure,
- Régulation de zone (jour/nuit),
- Régulation pièce par pièce avec un thermostat.

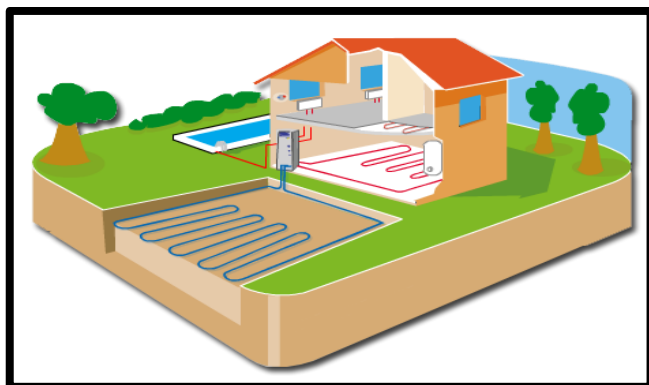


Figure 8 : Schéma de principe PAC avec sondes horizontale

➤ Eau Chaude Sanitaire

- Production d'eau chaude sanitaire par la pompe à chaleur. La mise en place d'un ballon biénergie permet de compléter la production par la pompe à chaleur et de couvrir la totalité du besoin.
- Régulation de la température de stockage à 60°C
- Bouclage d'eau chaude pour limiter les attentes au point de puisage.
- En variante, production d'eau chaude sanitaire par des capteurs solaires thermiques

➤ Ventilation

- Ventilation double flux avec récupération de chaleur à 95%.
- Distribution en faux plafond des circulations
- Mise en œuvre de bouches d'extraction autoréglables dans les pièces d'eau
- Mise en œuvre de diffuseurs esthétiques dans les pièces de vie (chambres et séjour)

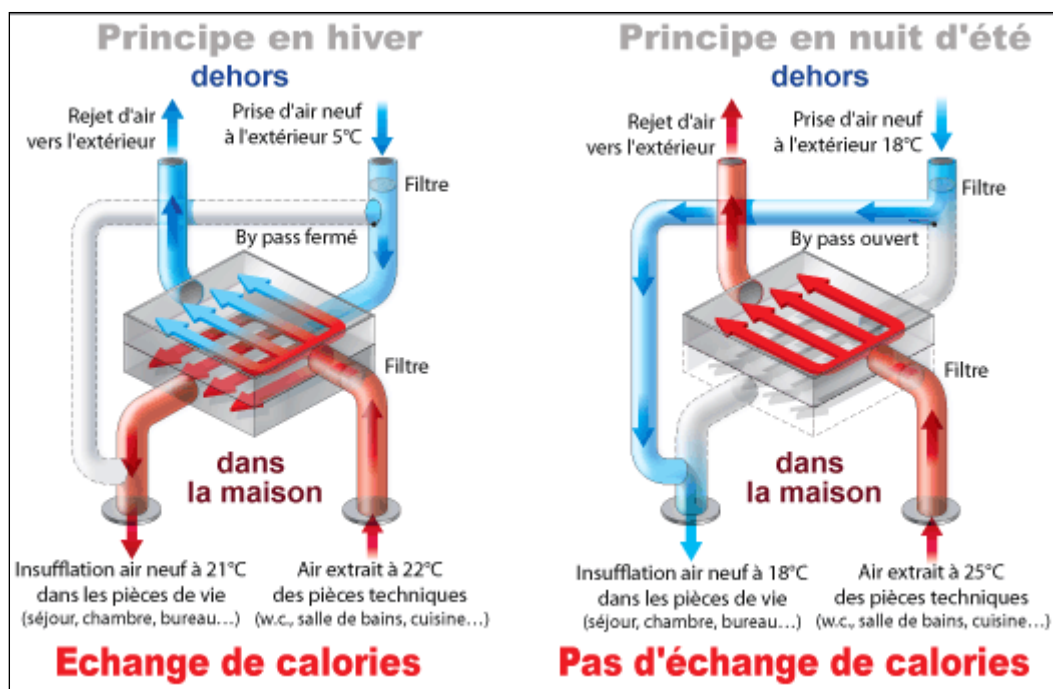


Figure 9 : Principe de l'échangeur de chaleur

➤ Electricité

- Installation de luminaires à LED dans les salles de bains, WC et cuisines.
- Installation de sources fluorescentes à basse consommation pour l'ensemble des luminaires extérieurs fixés aux bâtiments.
- Mise en œuvre de délestage à plusieurs voies.
- Mise en œuvre d'une installation complète de domotique permettant la gestion de la production de chaleur, production ECS, ventilation, délestage, éclairage et scénarii d'éclairage, occultations solaires, contrôle intrusion.
- Une passerelle d'accès à la domotique par internet pour une gestion optimisée.

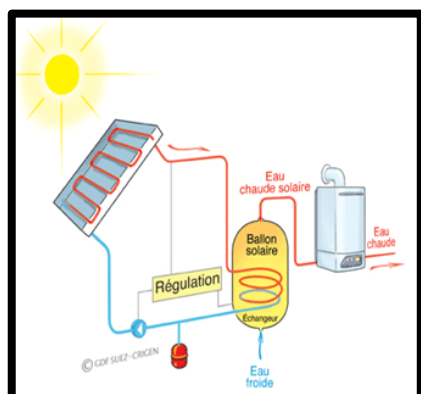
13.3.2 Hameau / Bourg / Complexe hôtelier

➤ Chauffage / Rafraîchissement et Eau chaude sanitaire

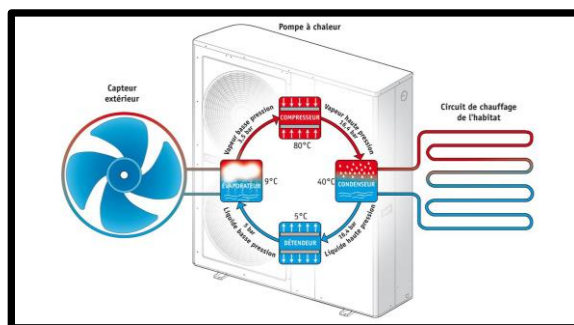
- Production de chaleur réalisée par sondes géothermiques verticales (Figure 10) et PAC réversible (puissance extractible par les sondes de 225 kW soit une puissance thermique en sortie de PAC pour le chauffage de 300 kW avec un COP de 4), (Figures 11 et 12).
- Rafraîchissement par PAC réversible sur les sondes géothermiques. (Avec un EER de 4.5, on obtient une puissance thermique pour le froid de 165 kW en sortie de PAC)
- En complément de la géothermie, une centrale aérothermique de 200 kW est nécessaire pour la production de froid.
- 450 m² capteurs solaires thermiques en toiture des locaux pour la production d'ECS.
- 300 m² de panneaux solaires photovoltaïque (fournissant ≈ 8% des besoins du hameau)
- Emission de chaleur et rafraîchissement par plancher rayonnant réversible pour géocooling dans la grande majorité des locaux
- Emission de chaleur et de froid par ventilo convecteur 4 tubes dans les chambres d'hôtel
- Emission de chaleur et rafraîchissement en "tout air" par centrales de traitement d'air spécifiques suivant les locaux pour les commerces, restaurants, cuisine, salles de congrès, salles de séminaires, halle piscine, spa, fitness
- Régulation des températures de production en fonction de la température extérieure
- Régulation de zone (type d'occupation/jour/nuit)
- Régulation pièce par pièce avec platine de commande



Figure 10 : Schéma avec plusieurs sondes géothermiques



Solaire thermique



Aérothermie

Figure 11 : Schéma avec solaire thermique et aérothermie

➤ Distribution de l'eau Chaude Sanitaire

- Régulation de la température de stockage de 60 à 85°C
- Mitigeur thermostatique après ballon d'appoint pour une distribution sécurisée à 55°C

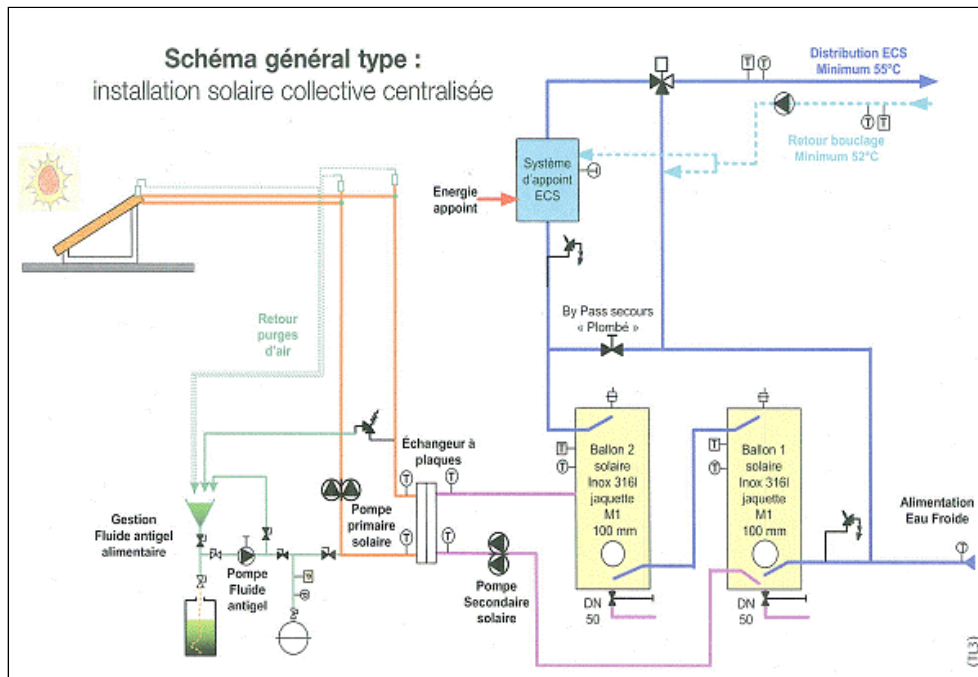


Figure 12 : Schéma de principe d'une installation solaire avec appoint

➤ Ventilation

- Ventilations double flux avec récupération de chaleur à plus de 85% réalisé par plusieurs Centrales de Traitement d'Air réparties par zone de fonctionnement et optimiser géographiquement (Figure 13 et Figure 14).
- Ventilations simple flux continu pour les sanitaires répartis par zone de fonctionnement et optimiser géographiquement.
- L'énergie de compensation est fournie par la pompe à chaleur.
- Distribution en faux plafond des locaux et sous-sols.
- Gestion de l'intermittence par sondes de qualité d'air et registres motorisés.



Figure 13 : Centrale de traitement d'air avec échangeur rotatif 85 %

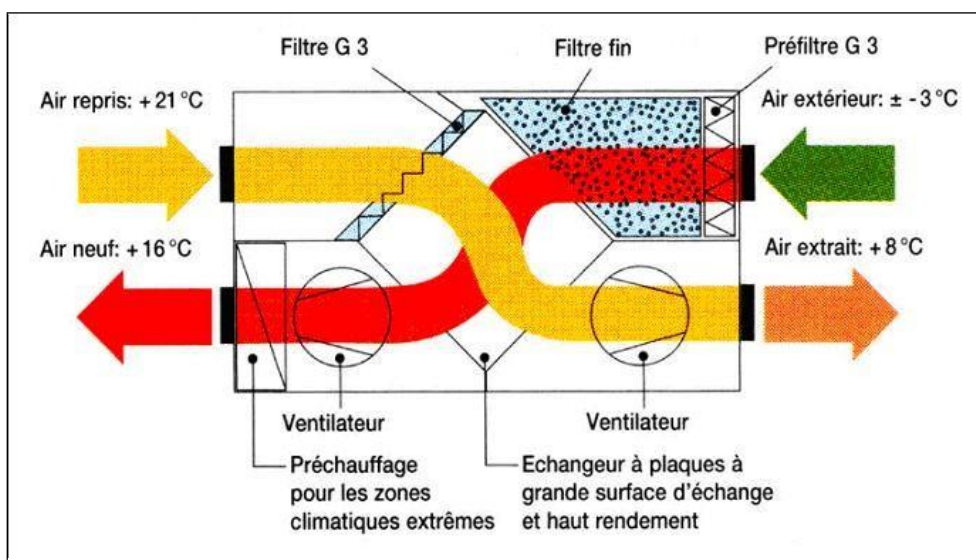


Figure 14 : Principe de la centrale double flux avec récupération d'énergie

➤ Electricité

- Installation de luminaires à sources économes en énergie (LED, fluorescente, iodure métallique,) dans l'ensemble des locaux.
- Installation de sources fluorescentes à basse consommation pour l'ensemble des luminaires extérieurs fixés aux bâtiments.
- Mise en œuvre systématique de commande automatique et/ou temporisée dans les locaux à forte intermittence.
- Mise en œuvre de délestage à plusieurs voies, notamment pour les process (cuisine, traitement d'eau piscine,).
- Mise en œuvre d'une installation complète de Gestion Technique Centralisée permettant la gestion de la production de chaleur, production ECS, ventilations, délestages, éclairages et scénarii d'éclairage, occultations solaires, autoconsommations, délestages vers le réseau.
- Une passerelle d'accès à cette gestion par internet pour une sécurité optimisée.

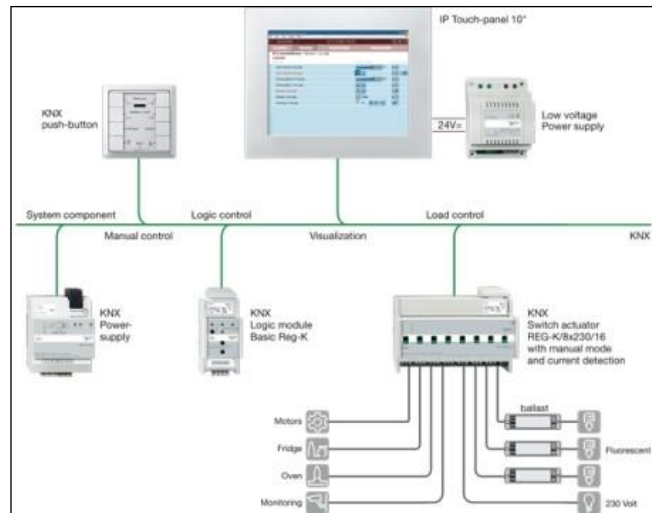


Figure 15 : Exemple d'architecture GTC

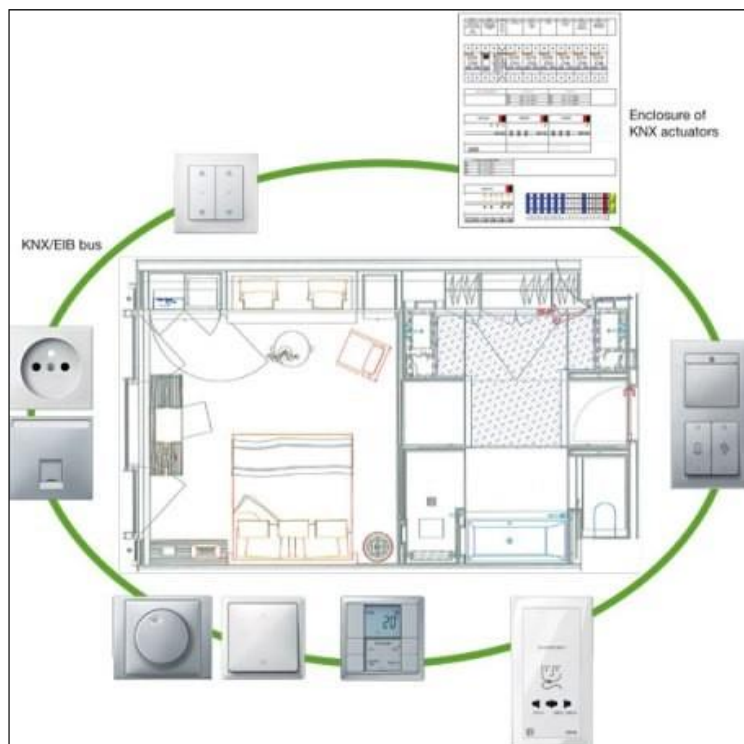


Figure 16 : Exemple de gestion de chambre hôtelière

13.3.3 Centre équestre

Energétiquement et environnementalement, il est plus opportun de réaliser l'appoint de la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire par une chaufferie bois à granulés.

- **Production électricité**
 - 500 m² de panneaux solaires photovoltaïques (≈ 58% des besoins du centre équestre)
- **Chauffage et rafraîchissement**
 - Chaudière bois granulés de 80 kW, localisation idéale (moins de nuisances)
 - Groupe(s) d'eau glacée de 80 kW pour rafraîchissement
 - Émission de chaleur par plancher chauffant dans la grande majorité des locaux

- Emission de chaleur en "tout air" par centrales de traitement d'air spécifiques suivant les locaux pour le restaurant, cuisine, salle de détente.
- Régulation de la température de production en fonction de la température extérieure
- Régulation de zone (type d'occupation/jour/nuit)
- Régulation pièce par pièce avec platine de commande

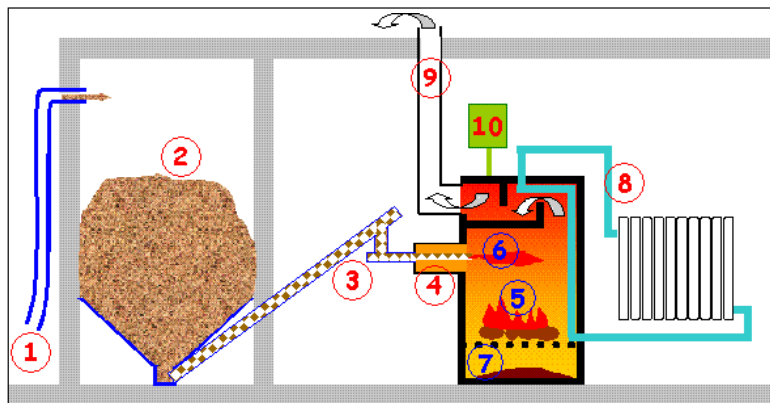


Figure 17 : Exemple de chaufferie et silo granulés



Figure 18 : Photos de silo et chaufferie

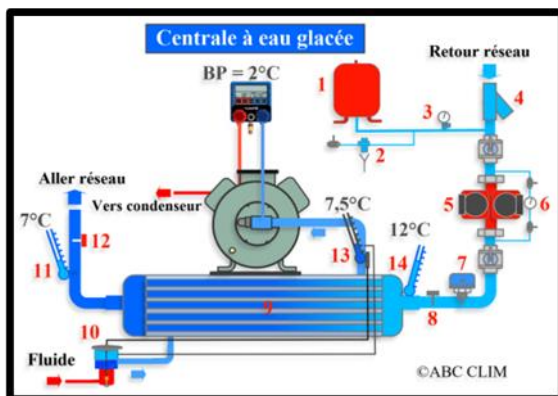


Figure 19 : Centrale à eau glacée

➤ Eau Chaude Sanitaire

- Production de chaleur réalisée par la chaufferie à bois granulés
- Régulation de la température de stockage de 60 à 85°C
- Mitigeur thermostatique après ballon d'appoint pour une distribution sécurisée à 55°C

➤ Ventilation

- Ventilations double flux avec récupération de chaleur à plus de 85% réalisé par plusieurs Centrales de Traitement d'Air réparties par zone de fonctionnement et optimisées géographiquement.
- Ventilation simple flux continue pour les sanitaires, locaux techniques et box animaux répartie par zone de fonctionnement et optimisée géographiquement.
- Distribution en faux plafond des locaux et sous-sols
- Gestion de l'intermittence par sondes de qualité d'air et registres motorisés.

➤ Electricité

- Installation de luminaires à sources économes en énergie (LED, fluoescence, iodure métallique,) dans l'ensemble des locaux.
- Installation de sources fluoescences à basse consommations pour l'ensemble des luminaires extérieurs fixés aux bâtiments.
- Mise en œuvre systématique de commande automatique et/ou temporisée dans les locaux à forte intermittence.
- Mise en œuvre de délestage à plusieurs voies, notamment pour les process (cuisine,).
- Mise en œuvre d'une installation complète de Gestion Technique Centralisée permettant la gestion de la production de chaleur, production ECS, ventilations, délestages, éclairages et scénarii d'éclairage, occultations solaires, consommations.
- Une passerelle d'accès à cette gestion par internet pour une sécurité optimisée.

13.3.4 La Ferme

Pour mémoire, celle-ci est déjà implantée sur la commune de Saint Laurent Nouan.

➤ Chauffage

- Production de chaleur réalisée par pompe à chaleur sur capteurs géothermiques horizontaux (11 kW de puissance thermique chaud en sortie de PAC). Un tel déploiement permet également de couvrir la totalité des besoins en rafraîchissement grâce une PAC réversible.
- Emission de chaleur par plancher chauffant dans tous les locaux.
- Régulation de la température de production en fonction de la température extérieure.
- Régulation de zone (type d'occupation/jour/nuit).
- Régulation pièce par pièce avec platine de commande.
- Géocooling avec la pompe à chaleur réversible.

➤ Eau Chaude Sanitaire

- Production d'eau chaude sanitaire réalisée par la pompe à chaleur et appoint électrique, bouclage d'eau chaude sanitaire supprimant les temps d'attentes et assurant la sécurité

sanitaire anti Legionella.

- Régulation de la température de stockage de 60 à 85°C
- Mitigeur thermostatique après ballon d'appoint pour une distribution sécurisée à 55°C

➤ **Ventilation**

- Ventilation générale double flux avec récupération de chaleur à plus de 85%.
- Ventilation logement double flux avec récupération de chaleur à plus de 95%.
- Ventilation simple flux continue des sanitaires, locaux techniques et box animaux.
- L'énergie de compensation est fournie par la pompe à chaleur,
- Distribution en faux plafond des locaux et sous-sols.
- Gestion de l'intermittence par sondes de qualité d'air et registres motorisés.

➤ **Electricité**

- Installation de luminaires à sources économes en énergie (LED, fluorescente, iode métallique) dans l'ensemble des locaux.
- Production d'électricité possible à partir de panneaux photovoltaïques posés sur les toitures transparentes des serres prévues avec la compensation agricole. (Jusqu'à 2 500 m² de surface).
- Installation de sources fluorescentes à basse consommations pour l'ensemble des luminaires extérieurs fixés aux bâtiments.
- Mise en œuvre systématique de commande automatique et/ou temporisée dans les locaux à forte intermittence.
- Mise en œuvre d'une installation complète de Gestion Technique Centralisée permettant la gestion de la production de chaleur, production ECS, ventilations, éclairages et scénarii d'éclairage, occultations solaires, consommations.
- Une passerelle d'accès à cette gestion par internet pour une sécurité optimisé



Figure 20 : Schéma de principe du concept énergétique du site

13.3.5 Zoom sur la technologie PAC sur sondes verticales

13.3.5.1 Concept

Le concept proposé se compose de :

- Production de chaleur réalisée par pompe à chaleur sur sondes verticales
- Un champ de sondes verticales est réalisé pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (nombre de sonde variables suivant la puissance de la pompe à chaleur et des déperditions des bâtiments), en général une sonde verticale, pour environ 120 à 150 m² de surface de plancher.
- La pompe à chaleur réversible récupère la chaleur du sous-sol et produit une quantité de chaleur fonction du différentiel entre la température amont et celle visée en production.
- Le COP (coefficient de performance) est d'autant plus élevé que la différence recherchée des températures entre amont et aval est faible. Généralement le COP varie autour de 4 pour le chauffage et au global chauffage et ECS autour de 3.2. Ainsi avec 1 KWH électrique il est possible de fournir 3.2 KWH thermique.
- Emission de chaleur par plancher chauffant dans chaque pièce.
- Régulation de la température de production en fonction de la température extérieure.
- Régulation de zone (jour/nuit).
- Régulation pièce par pièce avec un thermostat.
- Production d'eau chaude sanitaire par ballon échangeur raccordé sur la pompe à chaleur haute température.
- Le ballon sera livré avec un échangeur complémentaire pour une future installation solaire.
- Régulation de la température de stockage à 60°C
- Bouclage d'eau chaude pour limiter les attentes au point de puisage.

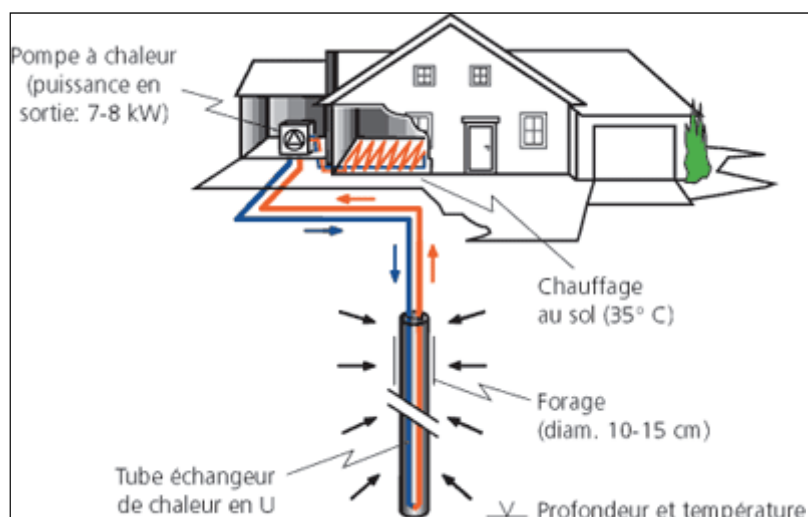


Figure 21 : Schéma de principe PAC et sondes verticales

Cette technologie présente les avantages suivants :

- Souplesse d'utilisation, en couplant plusieurs pompes à chaleur en parallèle ou en série,
- Optimisation des puissances de production dans chaque domaine.

- Optimisation de la surface au sol occupée par les installations techniques
- Contrôle de l'ambiance de chaque pièce.
- Un éventuel rafraîchissement direct (geo-cooling) peut être envisagé l'été sans consommations importantes (uniquement pompes de circulation). Toutefois la PAC peut aussi être réglée pour la production de froid avec évacuation de la chaleur dans le sous-sol avec les sondes géothermiques.

13.3.5.2 Détails techniques sur les sondes géothermiques verticales (SGV)

Capacité thermique du sous-sol

La nature du sous-sol est favorable à l'utilisation de sondes géothermiques verticales : argiles et calcaires de Beauce. Les conductibilités thermiques sont de l'ordre suivant :

Type de roches		Conductibilité thermique W/m*K	
		Sec	Saturé
Roches meubles	Argile	0,2 - 0,3	1,2 - 1,6
	Limon	0,2 - 0,3	1,4 - 2,5
	Sable	0,3 - 0,4	2,0 - 3,2
	Gravier	0,3 - 0,4	2,5 - 3,3
Roches cohérentes	Calcaire (non fracturés)	2,8 - 3,3	2,8 - 3,3
	Marne	1,5 - 1,8	2,3 - 2,9
	Grès	1,8 - 3,5	2,3 - 4,0
	Dolomie	2,8 - 3,8	3,5 - 4,5

Conductibilité thermique des roches : Tables et documents divers. Documents SIA D025 et D0136

La sensibilité et la saturation en eau du sous-sol (présence de nappes et remontées) sont également favorables à l'utilisation des SGV.

Nombre de sondes

Afin de ne pas avoir d'interaction thermique, une distance minimale de 8 à 10 m sera respectée entre chaque sonde. Les distances peuvent aussi être placées sous les bâtiments en amont de la construction.

Pour limiter l'interaction entre les différentes nappes d'eau souterraine du site par les forages, il est proposé de réaliser 2 à 3 forages de 60 m plutôt qu'un seul forage de 120 ou 180 m.

Notons que les risques de fuite de fluide caloporteur sont extrêmement limités, voire nuls. En effet les sondes sont composées de 2 tubes en U (circuit fermé) et sont protégées par un coulis de ciment.

Photos de forages et de mise en œuvre de sondes verticales



Sondes

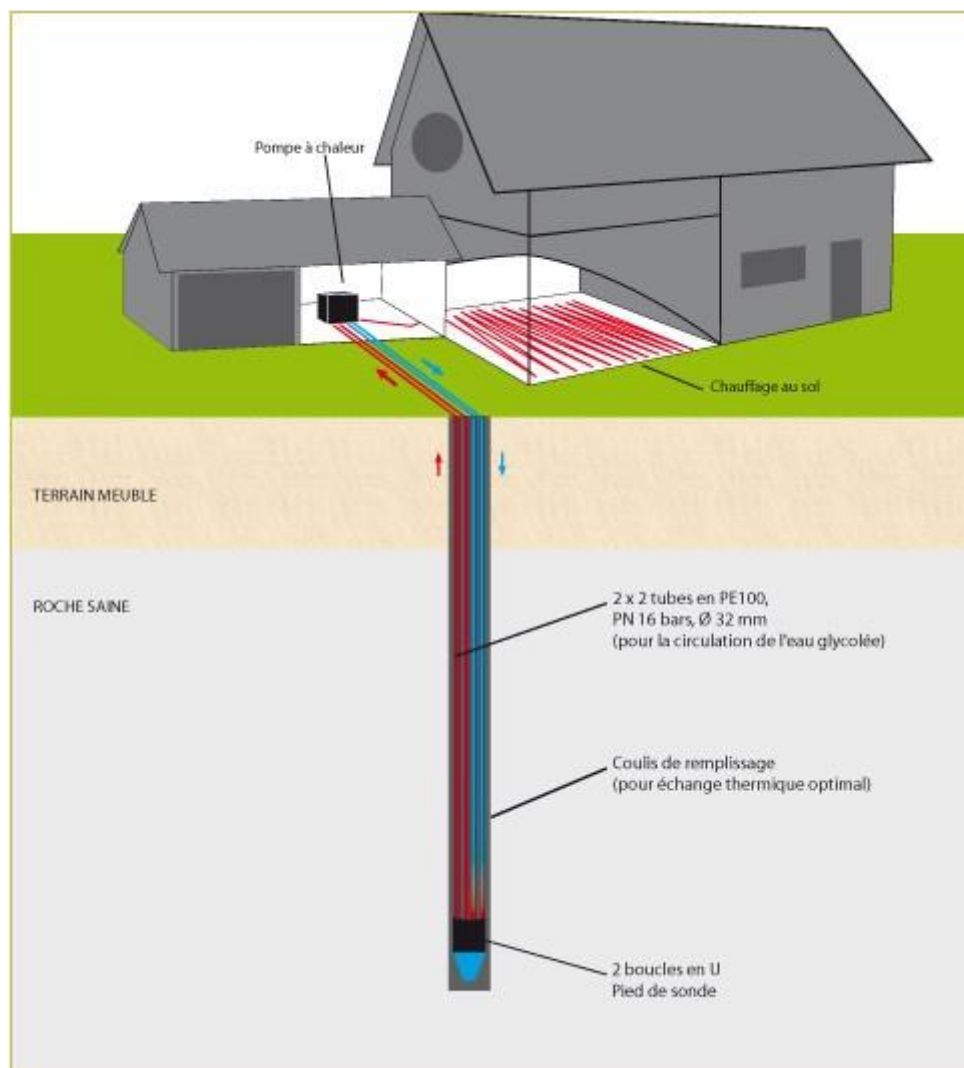


Figure 22 : Schéma de principe PAC et sondes verticales

Il est recommandé que ce soit le foreur qui mette en place les sondes et coule le ciment. Il convient de s'adresser auprès d'entreprises agréées et, en tant que propriétaire de l'ouvrage, de faire appliquer les normes NF X 10-970, 10-980 et 10-999 "Forage d'eau et de géothermie -Sonde géothermique verticale (échangeur géothermique vertical en U avec liquide caloporteur en circuit fermé) - Réalisation, mise en œuvre, entretien, abandon".

Dans les fluides caloporteurs, aucune substance peu biodégradable, ni composé chloré, ni sel de métal lourd ne doit être utilisé comme additif (p. ex. comme inhibiteur de corrosion), ces caloporteurs sont généralement utilisables :

- propylène glycol
- éthylène glycol
- polyéthylène glycol
- alcool éthylique (éthanol)
- alcool méthylique (méthanol)
- chlorure de calcium
- chlorure de magnésium
- chlorure de potassium
- carbonate de potassium
- acétate de potassium

- formiate de potassium
- chlorure de sodium
- carbonate de sodium

L'installation sera pourvue d'un dispositif automatique de surveillance des fuites, et de filtres permettant de maintenir le circuit exempt de particules organiques notamment.

Le ciment de remplissage répondra à des critères de résistance mécanique et de durabilité. Le rendement de la sonde (énergie soutirable) dépend fortement de la conductivité thermique du ciment de remplissage. Il est recommandé l'utilisation de ciment conducteur ($\lambda \geq 2 \text{ W/m}^*\text{K}$) et de bonne résistance.

13.3.6 Zoom sur la technologie PAC sur sondes géothermiques horizontales (SGH)

13.3.6.1 Concept

Le concept proposé se compose de :

- Production de chaleur réalisée par pompe à chaleur sur sondes horizontales.
- Les capteurs horizontaux sont généralement des tubes de PE polyéthylène mise en œuvre et enterrés entre 60 cm et 1,20 m de profondeur.
- La longueur totale des tubes peut dépasser plusieurs centaines de mètres. Ils sont disposés en boucles distantes par couches de 40 cm en hauteur pour ne pas provoquer un risque de gel permanent du sol.
- Un liquide caloporteur circule dans les tuyaux, du type de ceux énumérés précédemment pour les sondes verticales.
- Normalement, la surface de capteur horizontale nécessaire est de 1,5 à 2 fois la surface habitable à chauffer. Exemple pour un pavillon de 100 m², le capteur occupera entre 150 et 200 m² du jardin.
- Emission de chaleur par plancher chauffant dans chaque pièce.
- Régulation de la température de production en fonction de la température extérieure.
- Régulation de zone (jour/nuit).
- Régulation pièce par pièce avec un thermostat.
- Production d'eau chaude sanitaire par ballon échangeur raccordé sur la pompe à chaleur haute température.
- Le ballon sera livré avec un échangeur complémentaire pour une future installation solaire.
- Régulation de la température de stockage à 60°C.
- Bouclage d'eau chaude pour limiter les attentes au point de puisage.
- Les installations seront pourvues d'un dispositif automatique de surveillance des fuites.

Cette technologie présente les avantages suivants :

- Chaque propriétaire est indépendant pour la partie chauffage et eau chaude sanitaire, la

gestion lui appartient.

- Optimisation des puissances de production dans chaque domaine.
- Optimisation de la surface au sol occupée par les installations techniques.
- Contrôle de l'ambiance de chaque pièce.
- Gestion globale et déportée de la villa par la domotique.
- Meilleur compromis technico/économico/environnemental.
- Un éventuel rafraîchissement direct (geo-cooling) peut être envisagé l'été sans consommations importantes (uniquement pompes de circulation). Comme avec les PAC sur sondes verticales, la PAC réversible permet de produire du froid pour rafraîchir le bâtiment, si nécessaire.

14. Gestion des déchets

Chaque habitation sera soumise au tri de ses propres déchets (emballages, verres, autres déchets). Cinq aires de collecte seront créées en périphérie du site près des accès privés périphériques, plus une aire proche du hameau. Des molloks seront installés permettant de répondre aux besoins de la collecte sélective avec quatre bacs. Des petits bâtiments adaptés seront installés pour recevoir les encombrants. Chaque aire sera équipée d'une aire bétonnée avec drainage des eaux de pluie, permettant de recevoir en même temps dix véhicules. Chaque aire de collecte permettra de desservir environ 120 habitations, et l'aire centrale recevra principalement les déchets du hameau, de l'hôtel et des villas les plus proches.

Le gestionnaire du site aura la responsabilité du maintien en bon état de propreté l'ensemble de ces aires de réception des déchets. Les particuliers seront incités à composter leurs déchets verts en pratiquant le compostage. Un service sera aussi organisé, à l'intérieur du site, pour le ramassage privé (et payant) des déchets. Suivant les souhaits du maraîcher choisi, la récupération sélective des déchets ménagers organiques pourra aussi être mise en place pour assurer un compostage local à la ferme.

La collecte globale de ces déchets en ces points de prélèvement sera assurée par les services appropriés du Syndicat Intercommunal d'Élimination des Ordures Ménagères du Groupement de Mer (SIEOM), qui les acheminent vers son usine d'incinération de Vernou-en-Sologne. L'énergie produite par cette unité est vendue sous forme de vapeur à une société privée. En cas de dysfonctionnement, les Ordures Ménagères, sont envoyées au Centre d'Enfouissement Technique de Classe II (Centre de Stockage de Déchets Ultimes) de Saint-Laurent-Nouan.