

CARTE COMMUNALE  
soumise à évaluation environnementale

4

**SCHEMA DIRECTEUR  
ASSAINISSEMENT**



Plan local d'urbanisme :

- Décision d'élaboration de la Carte communale par délibération du Conseil Municipal en date du 16 Janvier 2017
- Approbation de la Carte communale par délibération du Conseil Municipal en date du 9 novembre 2020
- Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Municipal en date du 9 novembre 2020*
- Co approbation de la Carte communale par Arrêté préfectoral n°77-2021 en date du : 11/01/2021

Révisions et modifications :

Référence : 44080

Fichier : R:\DOSSIERS \4.4.080-4.4.080-APPROBATION\4.4.080-PG.dwg

**Commune d'ECHASSIERES**

**Mairie**

**Le bourg**

**03330 ECHASSIERES**

**Direction Départementale de l'Equipement  
de l'Allier**

**Conseil Général de l'Allier**

**Agence de l'Eau Loire - Bretagne**

---

**Rapport de fin de phase 3**

---

**SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT**

**Avril 2006**

**Ingé Conseil®**

SARL au capital de 15.300 €

5 rue Denis Papin

Z.A. de l'Artière

63110 BEAUMONT

**Tél . : 04 73 62 07 10**

**Fax : 04 73 62 07 11**

**SOMMAIRE**

1. Présentation de la mission
2. Présentation du contexte
3. Etude géo-pédologique
4. Diagnostic de l'habitat
5. Interprétation pour la réalisation du projet de schéma directeur d'assainissement
6. Conclusions de fin de phase 3
7. Documents consultés

**ANNEXES**

- A. Plan de situation des zones d'études (échelle 1/25.000<sup>ème</sup>)
- B. Localisation des sondages de reconnaissance géo-pédologique
- C. Coupes géologiques des sondages de reconnaissance géo-pédologique
- D. Résultats des essais de perméabilité
- E. Classifications des perméabilités selon Mabillot et Philipponnat
- F. Carte géologique (échelle 1/25.000<sup>ème</sup>)
- G. Schéma structural
- H. Données hydrologiques et hydrogéologiques
- I. Résultats statistiques des ressources en eau
- J. Carte d'aptitude des sols à l'épuration et à la dispersion et représentation des bassins versants hydrologiques (échelle 1/25.000<sup>ème</sup>)
- K. Cartes du diagnostic de l'habitat (échelles 1/2.000<sup>ème</sup> ou 1/3.000<sup>ème</sup>)
- L. Résultats statistiques du diagnostic de l'habitat
- M. Proposition de solution pour l'assainissement collectif du bourg d'Echassières (échelle 1/3.000<sup>ème</sup>)
- N. Zonage d'assainissement de la commune d'Echassières (échelle 1/25.000<sup>ème</sup>)
- O. Zonage d'assainissement collectif du bourg d'Echassières (échelle 1/3.000<sup>ème</sup>)
- P. Résultats du suivi qualitatif de la station d'épuration du bourg d'Echassières
- Q. Extraits du D.T.U. 64.1 relatif à la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome individuel

**DESTINATAIRES**

- Commune d'Echassières  
Mairie  
Le bourg  
03330 ECHASSIERES

**A l'attention de Madame le Maire**

**3 exemplaires**

- Direction Départementale de l'Équipement de l'Allier  
Service d'Équipement des Collectivités Locales  
Bureau Ingénierie 2  
14 place Jean Jaurès  
B.P. 3149  
03105 Montluçon Cédex

**A l'attention de Monsieur MARIOT**

**2 exemplaires  
(dont 1 reproductible)**

- Conseil Général de l'Allier  
Bureau de la qualité de l'Eau  
Zone de l'étoile  
Boulevard de Nomazy  
B.P. 1669  
03016 Moulins Cédex

**A l'attention de Monsieur TOURNAIRE**

**1 exemplaire**

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne  
Centre Onslow  
Avenue Marx Dormoy  
63000 Clermont-Ferrand

**1 exemplaire**

- Ingé Conseil® SARL  
5 rue Denis Papin  
Z.A. de l'Artière  
63110 BEAUMONT

**2 exemplaires  
(dont 1 reproductible)**

# 1. PRESENTATION DE LA MISSION

## 1.1 CADRE DE LA MISSION

Cette mission a été réalisée à l'initiative de la commune d'Echassières. Après consultation début septembre 2003 de plusieurs bureaux d'études et remise des offres début octobre 2003, le conseil municipal de la commune d'Echassières s'est réuni et a décidé de confier l'étude préalable à l'élaboration du schéma directeur d'assainissement au bureau Ingé Conseil®, décision confirmée par une notification en date du 27 avril 2004.

L'étude est pilotée par le service Equipement des Collectivités Locales de la Direction Départementale de l'Equipement de l'Allier.

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et le Conseil Général de l'Allier (B.D.Q.E.) sont associés au suivi de cette mission.

## 1.2 OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif final de la mission est de définir le schéma directeur d'assainissement des eaux usées de la commune d'Echassières.

Notre mission a pour objet de fournir à la municipalité d'Echassières les éléments techniques et économiques nécessaires pour orienter son choix vis à vis des solutions les mieux adaptées à la collecte, au traitement et au rejet dans le milieu naturel des eaux usées d'origine domestique.

L'étude s'appuie sur une enquête par questionnaires et par visites portant sur l'équipement actuel des habitations de la commune en systèmes d'assainissement, et sur une étude visant à définir l'aptitude des sols de la commune à l'épuration et à l'infiltration des effluents.

L'étude prend également en compte les contraintes liées à la topographie, à la typologie de l'habitat, à l'hydrologie et à l'hydrogéologie, au contexte environnemental, etc... ; afin d'aboutir à **une carte de zonage d'assainissement cohérente à l'échelle communale et qui délimite les secteurs relevant de l'assainissement collectif et ceux relevant de l'assainissement individuel** et pour aboutir au final au schéma directeur d'assainissement de la commune d'Echassières, proposition qui est soumise à une enquête publique.

La présente étude concerne l'ensemble des secteurs habités de la commune : bourg et écarts.

## 1.3 PROGRAMME DE LA MISSION

Pour mener à bien la mission précédemment définie, nous avons notamment effectué :

- une recherche d'archives et de documents statistiques relatifs à la commune,
- l'ensemble des 16 planches cadastrales de la commune a été acquis par Ingé Conseil® auprès des services du cadastre. Ces planches - à l'échelle 1/ 2.000<sup>ème</sup> et 1/1.000<sup>ème</sup> - ont été scannées et recomposées,
- 196 questionnaires ont été préparés et distribués par Ingé Conseil® au mois d'avril 2004 (230 questionnaires prévus),
- 123 questionnaires ont été retournés par les administrés et ont été analysés statistiquement par Ingé Conseil®,
- 64 visites d'habitations ont été réalisées par un ingénieur et des techniciens de la société Ingé Conseil®,
- 61 sondages de reconnaissance géologique à la tarière à main ou au tracto-pelle été réalisés par les géologues d'Ingé Conseil® avec description géopédologique des sols rencontrés,
- 25 essais de perméabilité ont été effectués par les géologues d'Ingé Conseil®, après saturation préalable des sols pendant 4 heures minimum, conformément à la méthodologie de l'essai Porchet.

La synthèse de l'ensemble des données a nécessité la mise en œuvre de nombreux logiciels : traitement de texte, tableur, gestion de bases de données, traitement d'images et dessin assisté par ordinateur.

La réunion de démarrage de l'étude a eu lieu le 18 mai 2004 et 4 réunions techniques ont eu lieu au cours des phases 1 et 2, puis 2 réunions techniques au cours de la phase 3.

#### **1.4 METHODOLOGIE DE LA MISSION**

La démarche demandée par le C.C.T.P et adoptée par Ingé Conseil® est une méthodologie de travail orchestrée phase par phase :

⇒ 1<sup>ère</sup> phase : recueil des données

La première phase consiste à recenser les contraintes locales qui s'appliquent dans le domaine de l'assainissement. Les informations nécessaires sont obtenues auprès des organismes et administrations locales ou régionales, par des reconnaissances et investigations de terrain, ainsi que par des enquêtes de proximité auprès des habitants de la commune.

Le choix a été fait - en concertation avec les élus de la commune d'Echassières - de concerner tous les types de résidents : résidents permanents, non permanents ou occasionnels, ceci en fonction de l'évolution constatée de la population locale (importance statistique des résidences secondaires et tendance à la reprise des logements vacants).

⇒ 2<sup>ème</sup> phase : synthèse des informations

La deuxième phase consiste à synthétiser les données collectées lors de la première phase, à proposer et à évaluer le coût de différentes solutions techniquement envisageables pour l'assainissement, ceci hameau par hameau (et non pour chaque parcelle).

⇒ 3<sup>ème</sup> phase : choix d'un système d'assainissement et élaboration du projet de schéma directeur d'assainissement

Cette dernière phase consiste - après recueil de l'avis des élus municipaux - à présenter la solution d'assainissement (collective ou individuelle) adaptée techniquement et économiquement raisonnable qui a été choisie par les élus pour chaque lieu-dit.

A l'issue du choix des élus, le projet de schéma directeur d'assainissement est soumis à enquête publique.

#### **1.5 DEFINITIONS ET PRINCIPES DE BASE DE L'ASSAINISSEMENT**

L'assainissement **autonome individuel** correspond à l'assainissement des eaux usées produites dans les maisons d'habitation. Cet assainissement s'effectue par des dispositifs d'assainissement installés théoriquement dans le terrain propriété de l'usager, donc par définition en domaine privé.

L'assainissement **autonome regroupé** est l'assainissement des eaux usées d'un ensemble de 2 à 5 habitations, qui sont collectées dans un réseau d'assainissement, puis épurées sur un seul site de traitement, selon des filières d'assainissement autonome, mais avec un dimensionnement adapté.

L'assainissement **collectif** est l'assainissement des eaux usées d'un plus grand nombre d'habitations (supérieur à 5), dont les eaux domestiques sont collectées dans un réseau d'assainissement de type séparatif, puis épurées sur un seul site de traitement.

Parmi les eaux usées d'origine domestique, on distingue :

- les eaux vannes (issues de WC),
- les eaux ménagères (issues de salle de bains, de cuisine ou d'équipements électroménagers de type lave linge, lave vaisselle, etc...).

Les eaux usées ne doivent pas être confondues - et si possible pas mélangées directement - avec les eaux pluviales, qu'elles soient ou non collectées.

Dans le contexte de la réalisation d'une étude de zonage d'assainissement, **il ne s'agit en aucun cas d'opposer les filières d'assainissement collectif aux filières d'assainissement autonome.**

L'assainissement autonome individuel est loin de constituer un « sous assainissement ». Un assainissement autonome individuel bien conçu, adapté au sol et bien entretenu présente des **garanties de fonctionnement équivalentes** à un assainissement collectif. Il présente même l'avantage de ne pas concentrer la pollution en un point unique, et de mettre à contribution les facultés naturelles du milieu à transformer, dépolluer et assimiler les effluents artificiels d'origine domestique.

L'assainissement autonome individuel se caractérise par la mise en place :

- d'un pré-traitement des eaux usées (fosse septique toutes eaux),
- d'un traitement des eaux usées (épuration des effluents),
- d'une dispersion des eaux épurées (effluents épurés).

Le traitement doit être adapté au contexte local, ce qui met en jeu plusieurs paramètres, dont :

- la surface réellement disponible pour le traitement des eaux usées,
- la perméabilité du sol à 60 cm de profondeur et à partir de 1 m de profondeur,
- la présence ou non d'une nappe d'eau souterraine ou de traces d'hydromorphie des sols, notamment entre 0 et 1,5 m de profondeur,
- l'existence ou non de ressources en eau à proximité (eaux de surface ou souterraines),
- la pente - ou la contre-pente - de la topographie en périphérie de l'habitat,
- la possibilité d'évacuation des eaux usées (rejet superficiel, milieu souterrain, égout),
- la présence d'arbres, de murs, etc...

Il existe plusieurs familles de dispositifs de traitement par assainissement autonome individuel des eaux usées.

Dans le cadre d'un schéma directeur d'assainissement, il convient d'effectuer un choix pertinent qui doit être globalement adapté au contexte local général (et non au contexte particulier de telle ou telle parcelle ou de tel ou tel propriétaire).

La dispersion peut s'effectuer in situ ou en exutoire de surface (exutoire à aménager ou à créer) selon le type de traitement.

Pour ce qui est des dispositifs d'assainissement collectif, le choix des caractéristiques techniques des réseaux de collecte, des postes de refoulement (matériaux, sections, capacité nominale de débit, volumes, etc...) et du type de station d'épuration s'effectue dans le cadre d'une étude ultérieure de niveau A.P.D. (Avant Projet Détaillé).

Nous rappelons que le schéma directeur communal d'assainissement correspond au stade A.P.S. d'un projet d'assainissement collectif (Avant Projet Sommaire). A ce titre, les informations techniques et financières qu'il contient n'ont qu'une valeur indicative.

## **2. PRESENTATION DU CONTEXTE**

### **2.1 SITUATION**

La commune d'Echassières se situe au Sud Ouest du département de l'Allier, à une trentaine de kilomètres au Sud de l'agglomération de Montluçon, en périphérie immédiate de la forêt des Colettes, relief dominant le Nord de la région des Combrailles.

### **2.2 TOPOGRAPHIE ET PAYSAGE**

D'un point de vue topographique, le paysage local est vallonné, avec un relief (forêt des Colettes et carrefour de La Bosse) culminant à environ 770 mètres d'altitude et des vallons se situant à 440 mètres d'altitude.

On observe que la morphologie de la commune présente une pente générale nette en direction du Nord et de la vallée de la Bouble.

La superficie de la commune est de 2.340 hectares. Les bois sont principalement localisés sur les flancs des vallons et au Sud Est de la commune (forêt des Colettes). La superficie agricole utilisée pour les exploitations est de 1.152 hectares (soit 49 % de la superficie totale), dont 438 hectares sont des terres labourables (soit 38 % de la superficie agricole) et 714 hectares sont des prairies toujours en herbe (soit 62 %).

En dehors des zones boisées, le paysage est de type bocage (avec des haies séparatrices) ou de type prés ouverts.

### 2.3 GEOLOGIE GENERALE

Sur la majeure partie du territoire communal, on trouve les formations cristallophylliennes de la série métamorphique de la Sioule (d'âge cambrien présumé : 430 millions d'années).

Celles-ci constituent l'antiforme de la Bosse, d'axe Ouest Nord-Ouest → Est Sud-Est. De la bordure Ouest jusqu'au cœur de la structure située au niveau du lieu-dit « La Bosse », on trouve :

- des gneiss à biotite et sillimanite,
- des gneiss à deux micas,
- des micaschistes à deux micas,
- des micaschistes à staurotite.

Au Sud Est de la commune, au cœur de l'antiforme de la Bosse, se situe le massif granitique circonscrit d'Echassières (d'âge viséen supérieur : 300 millions d'années). Celui-ci est intrusif au sein de la série métamorphique de la Sioule. Il est constitué de granite porphyroïde alcalin à muscovite (granite des Colettes) et d'albitite de Beauvoir. Cette dernière est sujette à d'importants phénomènes de kaolinisation, à l'origine des kaolins exploités sur le territoire de la commune d'Echassières par la Société des Kaolins de Beauvoir.

Un autre massif granitique caché sous la surface du sol se localise au lieu-dit « Boenat ».

Il convient de noter que la commune possède un très important passé minier (exploitation de minerai de tungstène notamment), avec d'anciennes galeries minières, des découvertes, des puits et descenderies, des structures de lavage des minerais, des haldes.

De très nombreuses anomalies géochimiques en métaux lourds et métalloïdes (Niobium, Tantale, Lithium, Béryllium, Sélénium, Baryum, Tungstène, Arsenic, Cadmium, Antimoine, Cuivre, Etain) existent dans le secteur.

Les formations locales de recouvrement du socle sont constituées :

- de terre végétale,
- de limons (au sens large, c'est-à-dire : sols bruns),
- de colluvions, voire d'alluvions de fonds de vallons à dominante argileuse,
- d'arènes argileuses à sablo-graveleuses, correspondant à l'altération sur place du socle,
- de kaolins, résultant de l'altération de l'albitite de Beauvoir sous climat tropical.

L'épaisseur des formations de recouvrement varie localement de 0 à 30 - 40 mètres, avec une épaisseur moyenne inférieure à 1 mètre. Une carte géologique se situe en annexes (annexe F). L'épaisseur maximale des formations de recouvrement se localise dans les secteurs d'exploitation du kaolin (Beauvoir, La Bosse, etc...).

### 2.4 HYDROLOGIE GENERALE

D'un point de vue hydrologique, on relève notamment sur le territoire communal la présence :

→ pour les cours d'eau pérennes :

- rivière la Bouble, en limite Nord et Ouest du territoire communal, d'axe d'écoulement Nord Est → Sud Ouest et affluent de la Sioule,
- ruisseau situé entre Santes et Libertrand, au Nord de la commune, affluent de la Bouble,
- ruisseau reliant Villionne à la Suchère, affluent de la Bouble,
- ruisseau le Belon, à l'Est de la commune, affluent de la Bouble.

La rivière La Bouble est un affluent en rive gauche de la Sioule. Sur la période 1986-1996 à Chareil-Cintrat, soit à environ 25 kilomètres en aval de la commune d'Echassières, on observe pour La Bouble les caractéristiques suivantes :

- pointe de crue (sur la période considérée) : environ 22 m<sup>3</sup>/s,
- débits moyens mensuels très sensibles à l'étiage : inférieur à 0,5 m<sup>3</sup>/s voire nuls.

Le bassin versant présente une superficie de 555 km<sup>2</sup> au niveau de Chareil - Cintrat.

De 1977 à 2002, les débits moyens annuels observés dans cette station sont les suivants (classés par ordre décroissant) :

Années	1977	1988	1994	1978	2001	1980	1986	2002	1993	1989	1991	1990
m <sup>3</sup> /s	7,78	6,64	5,41	5,28	5,20	5,11	2,66	2,78	2,30	1,38	1,34	1,15

On peut distinguer les années « pluvieuses » (débit moyen : 6,07 m<sup>3</sup>/an), et les années « sèches » (débit moyen : 1,96 m<sup>3</sup>/an), signe d'assez grandes variations inter-annuelles et saisonnières.

→ pour les cours d'eau non pérennes :

- ruisseau situé près de la Croze, rejoignant le ruisseau situé entre Santes et Libertrand,
- ruisseau d'Echassières reliant la Suchère au bourg d'Echassières,
- ruisseau de la Verne, au Sud Ouest de la commune, près de la Verne,
- ruisseau de la Faye, rejoignant le ruisseau de la Verne, près des Boudillets et des Combarats.

→ pour les mares et étangs :

D'après notre recensement, on comptabilise sur le territoire de la commune d'Echassières : 10 mares, qui présentent de faibles superficies et volumes, 5 étangs au Mazet (anciennes retenues pour le lavage des productions minières), 5 au Puy de Juillat et 6 au niveau des carrières - ou des anciennes carrières - de kaolin. Tous ces ouvrages sont artificiels.

## 2.5 HYDROGEOLOGIE GENERALE

Les formations granitiques et métamorphiques (gneiss et micaschistes) de la commune sont plutôt favorables à la formation d'aquifères, ce qui diffère nettement des communes périphériques.

### Premier aquifère : les arènes d'altération :

Il s'agit exclusivement de circulations de type préférentiel correspondant à des eaux infiltrées au sein des formations de recouvrement et circulant au sein d'un aquifère correspondant aux arènes ou au sein d'un aquifère plus profond (socle).

Au sein des granites, les aquifères superficiels sont localisés dans la frange d'altération (arènes). Cette frange d'altération varie de 0 à 15-20 mètres d'épaisseur, voire 40 mètres dans les zones kaolinisées. La circulation de l'eau est favorisée par les nombreux filons et par les diaclases.

Au niveau du socle constitué par les gneiss et les micaschistes, les aquifères superficiels sont localisés au sein des zones altérées de sub-surface (arènes), d'épaisseur moyenne de l'ordre de 1 mètre. L'existence d'une fissuration sub-horizontale (due à la schistosité ou à la foliation) et l'existence de nombreuses zones filoniennes favorisent la circulation et l'infiltration de l'eau.

Les sources anciennement à usage d'alimentation en eau potable du bois de la Faye sont captées dans ces formations superficielles que constituent ces arènes.

Dans ces arènes d'altération, les eaux circulent généralement au toit du socle et selon la ligne de plus grande pente. Ce type d'aquifère est connu régionalement pour :

- sa faible - à très faible - fonction capacitive,
- ses temps de transfert très courts (de quelques jours à quelques semaines entre la pluie et les résurgences),
- ses faibles - ou très faibles - débits (généralement compris localement entre 0,2 et 2 litres/seconde).

### Second aquifère : le socle :

Plus en profondeur, les possibilités d'exploitation sont intéressantes du fait d'une infiltration notable. Celle-ci est favorisée par le fort degré de fracturation et d'altération des terrains, lié à l'origine structurale du massif. Les zones filoniennes jouent le rôle de limite spatiale des aquifères, en engendrant des concentrations de débits par effet barrage, cloison, voire effet de caisson.

A titre d'exemple, on recense notamment sur le territoire (source : rapport « Hydrogéologie du Massif d'Echassières (Allier), B.R.G.M., 1981) un forage de 82 mètres de profondeur, le Puy Saint Jean, dans les micaschistes aux épontes de deux filons. Ce forage présente un débit de 25 m<sup>3</sup>/h, mais on recense aussi d'autres ressources – captées par forages d'eau - dont le débit peut atteindre 10 à 15 m<sup>3</sup>/heure.

## **2.6 CLIMATOLOGIE**

Il existe une station météorologique à Echassières (700 mètres d'altitude).

Concernant l'évapotranspiration, seule la station de Vichy-Charmeil mesure ce paramètre. Selon Météo France, l'ensoleillement du secteur serait de 20 % inférieur à celui de Vichy.

Selon la Météorologie Nationale, les données hydroclimatiques locales (station d'Echassières) à pas de temps mensuel (pour la période 1951 – 1980) sont les suivantes :

<i>Mois</i>	<i>J</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>Hauteur médiane des précipitations</i>
<i>Précipitations en mm</i>	62	64,1	61,2	61	98	84	75,9	83,9	71,2	79,1	67,6	75	883
<i>Evapotranspiration en mm</i>	6,4	9	25	47,3	74	95	104,1	87,8	64	35,9	15,4	6	569,9
<i>Pluviométrie efficace en mm</i>	55,6	55,1	36,2	13,7	24	-11	-28,2	-3,9	7,2	43,2	52,2	69	313,1

Les précipitations se répartissent de la manière suivante :

- élevées aux mois de mai à juillet, avec des fins d'été humides (août et septembre),
- constantes à l'automne et au début de l'hiver (octobre à décembre),
- plus faibles en hiver et au début du printemps ( janvier à avril).

Le calcul de l'évapotranspiration évalue les pertes maximales d'eau, en relation avec les températures et le rayonnement solaire. L'utilisation de la formule de Turc, au pas de temps mensuel conduit à évaluer une lame d'eau perdue de 570 mm par an, en moyenne sur la période considérée (1951 – 1980), soit près de 65 %.

La pluie efficace à Echassières est de 313 mm par an. Elle permet une recharge des réserves souterraines et des cours d'eau sur la période de septembre à mai, avec un maximum en décembre. On observe un déficit hydrique sur la période de juin à août.

Selon l'Atlas agro-climatique du Bourbonnais établi par la Météorologie Nationale, les données climatiques sur la commune d'Echassières sont les suivantes :

- température moyenne annuelle : 10° C
- nombre moyen annuel de jours de pluie : 110
- nombre moyen annuel de jours de brouillard : 40
- nombre moyen annuel de jours d'orage : 20
- nombre moyen annuel de jours de neige : 22

## **2.7 POPULATION**

Afin de cerner la répartition et l'évolution de la population locale, nous nous sommes intéressés aux données de l'INSEE Auvergne relatives à la période 1931-2004.

La densité de la population communale d'Echassières est de 16 habitants/km<sup>2</sup>.

Selon les sources de l'INSEE, l'évolution récente de la répartition de la population est la suivante :

Tableau récapitulatif de la population totale sédentaire, d'après l'INSEE Auvergne

<i>Années</i>	<i>Population</i>
1931	809
1945	810
1954	839
1962	809
1968	602
1975	489
1982	408
1990	349
1999	380
2004	387

### Hommes

	<i>1982</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>
<i>0-19 ans</i>	34	19	27
<i>20-39 ans</i>	60	53	42
<i>40-59 ans</i>	51	34	44
<i>60-74 ans</i>	39	47	44
<i>&gt; 75 ans</i>	29	16	24
<b><i>Total</i></b>	<b>213</b>	<b>169</b>	<b>181</b>

### Femmes

	<i>1982</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>
<i>0-19 ans</i>	25	22	33
<i>20-39 ans</i>	31	25	33
<i>40-59 ans</i>	57	39	31
<i>60-74 ans</i>	39	33	44
<i>&gt; 75 ans</i>	43	62	58
<b><i>Total</i></b>	<b>195</b>	<b>181</b>	<b>199</b>

En 1999, la répartition en pourcentages par classe d'âge était la suivante :

- inférieur à 20 ans : 15,79 %
- de 20 à 59 ans : 39,47 %
- de 60 à 74 ans : 23,16 %
- supérieur à 75 ans : 21,58 %.

Dans le détail, on observe une désertification globale sur le territoire communal pour la période 1931-1975, due à l'exode rural et/ou aux décès de la population la plus âgée.

Depuis 1990-1995, le nombre d'habitants semble se stabiliser grâce à l'établissement d'une nouvelle population :

- non sédentaire, mais souvent originaire du secteur (logements secondaires ou occasionnels d'origine familiale),
- non sédentaire, par acquisition d'habitations par une population d'origine étrangère, mais généralement intra Union Européenne (Europe du Nord : Belgique, Pays-Bas, Grande-Bretagne).

L'évolution du nombre de ménages en résidences principales est le suivant :

	<i>1982</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>
<i>Ménages</i>	151	142	144

Depuis 1990, on peut noter une stabilité récente du nombre de ménages.

Le nombre de personnes par ménage a suivi l'évolution suivante :

	<i>1982</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>
<i>1 personne</i>	43	47	45
<i>2 personnes</i>	47	52	51
<i>3 personnes</i>	28	27	27
<i>4 personnes</i>	20	11	16
<i>5 personnes</i>	7	5	4
<i>6 personnes et +</i>	6	0	1
<i>Total</i>	<b>151</b>	<b>142</b>	<b>144</b>

Depuis 1982, les ménages de deux personnes ont connu une légère augmentation. Les ménages de 5 et 6 personnes et plus montrent une diminution très nette de leur nombre depuis 1982. Les ménages de 3 personnes sont stables. Les ménages de 4 personnes ont connu une diminution, avec une baisse ponctuelle mais importante en 1990.

La majorité des ménages est constituée de 2 personnes au plus (66,7 %), du fait du vieillissement de la population.

Selon nos propres données, la répartition de la population habitant en résidences principales, secondaires et occasionnelles pour l'année 2004 est la suivante :

	2004		
	R.P.	R.S. – R.O.	L.V.
<i>Le bourg</i>	12	5	3
<i>Les Boudillets</i>	1	0	2
<i>La Verne</i>	0	2	2
<i>Le Grand Domaine</i>	3	0	0
<i>Ludin</i>	4	1	0
<i>La Suchère</i>	1	3	1
<i>La Croix Lambin</i>	6	8	1
<i>Les Chaumes Molles</i>	1	0	2
<i>Les Suchots</i>	3	4	2
<i>Juillat</i>	3	0	0
<i>Montcouyoux</i>	9	4	5
<i>Santes</i>	4	6	3
<i>Montmiand</i>	4	3	3
<i>Le Mazet</i>	1	6	2
<i>Beauvoir</i>	0	0	0
<i>Villionne</i>	2	1	1
<i>La Chaume des Veaux</i>	2	0	3
<i>Lybertrand</i>	0	3	1
<i>Montrognon</i>	2	0	0
<i>Retour</i>	12	8	0
<i>Le Chatêt</i>	10	4	8
<i>Le Roule</i>	0	0	1
<i>Carrefour de la Bosse</i>	1	0	0
<i>Fontbelle</i>	2	0	2
<b>TOTAL</b>	82	58	42

R.P. : résident principal    R.S. : résident secondaire    R.O. : résident occasionnel    E.h. : équivalent habitant

Le nombre d'habitants en résidences principales a diminué ces 10 dernières années à cause de l'exode rural et/ou des décès des personnes âgées.

On comptabilise un assez grand nombre de migrants (population ayant changé de commune entre 2 recensements), avec une évolution qui ne fait que s'accroître ces dernières années :

	1982	1990	1999
<i>Migrants</i>	73	122	170
<i>dont actifs</i>	33	41	59

Selon les statistiques de l'INSEE, la capacité d'accueil de la commune était de 610 personnes en 1988.

## 2.8 URBANISME, HABITAT ET EQUIPEMENT DE L'HABITAT

L'habitat est regroupé en 24 hameaux très diffus et de petite taille, sauf le bourg et Retour.

Un plan de situation des zones d'étude est joint en annexes (annexe A).

Selon le recensement de l'INSEE en 1999, le parc de logements est ancien :

- 1990-1999 : 5 %
- 1975-1989 : 5,4 %
- 1949-1974 : 3,7 %
- avant 1949 : 85,9 %.

En 1999, selon l'INSEE, 73 % des occupants des logements étaient propriétaires.

La répartition des habitations en résidences principales, résidences secondaires et logements vacants est la suivante :

<i>Années</i>	<i>Population sédentaire</i>	<i>Résidences principales</i>	<i>Résidences secondaires</i>	<i>Logements vacants (ou occasionnels)</i>	<i>Autres</i>	<i>Total habitations</i>
<b>1968</b>	602	208	18	56	NR	<b>282</b>
<b>1975</b>	489	173	41	49	NR	<b>263</b>
<b>1982</b>	408	151	94	22	NR	<b>267</b>
<b>1990</b>	349	138	86	29	NR	<b>253</b>
<b>1999</b>	380	144	83	14	NR	<b>241</b>
<b>2004</b>	387	177	58	48	15	<b>298</b>

NR : Non Recensé par l'INSEE

Le nombre de résidences principales montre une diminution au profit des résidences secondaires.

Le nombre de logements vacants connaît une forte diminution, mais les statistiques de l'INSEE ne semblent pas correspondre avec celles de notre propre recensement de 2004.

Selon les sources de l'INSEE, l'équipement de l'habitat (résidences principales) de la commune d'Echassières est le suivant :

<i>Equipements</i>	<i>1990</i>	<i>1999</i>
<i>WC intérieur au logement</i>	118	131
<i>WC extérieur / pas de WC</i>	24	13
<i>Baignoire ou douche</i>	102	125
<i>Ni baignoire, ni douche</i>	40	19
<b><u>Total logements</u></b>	<b>142</b>	<b>144</b>

Concernant les installations sanitaires en 1999, et selon les sources de l'INSEE :

- 86,8 % des résidences principales possèdent une baignoire ou une douche,
- 91 % des résidences principales possèdent un WC intérieur au logement,
- 13,2 % des résidences principales n'ont ni baignoire, ni douche,
- 9 % des résidences principales n'ont pas de WC intérieur au logement.

## **2.9 ACTIVITE ECONOMIQUE**

Selon notre enquête, on dénombre en 2004 :

- 1 gîte au Mazet (capacité d'accueil de 8 personnes),
- 3 gîtes à Retour (capacité d'accueil de 18 personnes),

- 1 restaurant au bourg d'Echassières (capacité d'accueil de 10 à 12 couverts par repas en semaine, 40 couverts le week-end, ouvert toute l'année),
- une maison de retraite au bourg d'Echassières (capacité d'accueil de 60 résidents, 40 emplois équivalents à 30 temps pleins). La maison de retraite s'est agrandie en 1990, voyant sa capacité d'accueil doublée de 29 à 60 lits.
- une école (capacité d'accueil de 20 enfants rassemblés en une classe unique),
- la Société des Kaolins de Beauvoir (25 employés),
- une maison-musée de la géologie (Wolframines) au carrefour de la Bosse. Elle est ouverte de mai à octobre, durant toute la journée et sur réservation le reste de l'année. La capacité maximum d'accueil est de 200 personnes par jour, mais la fréquentation annuelle réelle est faible : 3.000 à 5.000 personnes.
- 1 boulanger,
- 1 magasin de droguerie/quincaillerie,
- 1 coiffeur,
- 1 maçon.

La répartition de la population active de la commune est la suivante :

	<i>20 - 39 ans</i>	<i>40 - 59 ans</i>	<i>&gt; 60 ans</i>	<i>chômeurs</i>
<i>1982</i>	76	81	21	19
<i>1990</i>	67	51	9	7
<i>1999</i>	67	59	6	20
<i>Total</i>	<b>210</b>	<b>191</b>	<b>36</b>	<b>46</b>

La population active située en résidences principales à Echassières et travaillant sur le territoire communal a suivi l'évolution récente suivante :

- 1982 : 114 personnes / 159 actifs travaillaient sur la commune, soit 71,7 %,
- 1990 : 85 personnes / 120 actifs travaillaient sur la commune, soit 70,8 %,
- 1999 : 55 personnes / 112 actifs travaillaient sur la commune, soit 49,1 %.

Ceci montre une évolution très rapide de l'activité économique locale, qui en plus de 20 ans, a baissé de 30 % (lié notamment à une baisse de l'emploi agricole local, le nombre d'exploitations agricoles ayant baissé de 25 % durant la même période).

## **2.10 PROJETS D'AMENAGEMENT**

La commune ne possède ni P.O.S., ni carte communale.

La commune est classée en zone de montagne et de ce fait réserve préférentiellement les terrains aux agriculteurs.

Les maisons neuves sont rares. La tendance actuelle est plutôt à la rénovation des anciennes constructions, notamment pour l'habitation en résidences secondaires.

Il existe plusieurs projets sur le territoire communal :

- **Projet de parc Accrobranche :**

Il s'agit d'une activité de loisirs en plein-air qui consiste à grimper et à se déplacer sur les arbres en toute sécurité.

Le parc sera ouvert d'avril en octobre. Durant cette période, l'estimation haute concernant le nombre de visiteurs est de 47 personnes par jour.

L'embauche de trois personnes à temps complet (pendant les 7 mois d'ouverture) et de deux personnes supplémentaires en juillet et août est prévue.

Il est également prévu de créer un bâtiment d'accueil d'une surface de 120 m<sup>2</sup> comprenant une salle de bar/snack d'une capacité d'accueil de 60 à 70 personnes, et un espace dédié à la présentation touristique du territoire ; une aire d'accueil pour les enfants et une aire de pique-nique extérieure.

(source : « Etude de faisabilité – Création d'un parc multi-activités – Communauté de communes Sioule, Colettes et Bouble »)

- **une salle polyvalente :**

Celle-ci est en cours de construction en centre bourg. Elle aura une superficie de 200 m<sup>2</sup> et pourra accueillir 200 personnes.

- **4 H.L.M. :**

Ces habitations de type T4 pourront accueillir au total une vingtaine de personnes.

- **Projet de parc résidentiel de loisirs (P.R.L.) :**

Il s'agit d'un projet privé (Monsieur TAUBAN). Il est projeté la création d'un parc résidentiel de loisirs au niveau des étangs du Mazet. La première tranche comprendra 95 Habitations Légères de Loisirs (H.L.L.). La capacité totale d'accueil de cette première tranche du parc sera de 475 personnes, soit 5 personnes par H.L.L.. Il est prévu également - à moyen ou à long terme - une seconde tranche de 95 H.L.L..

## **2.11 RESSOURCES EN EAU POTABLE – CONSOMMATION D'EAU POTABLE – PRIX DE L'EAU POTABLE**

Il n'existe pas de ressource en eau potable captée sur le territoire de la commune d'Echassières, qui soit encore reliée au réseau d'alimentation en eau potable.

Les sources anciennement à usage d'alimentation en eau potable du bois de la Faye ont été abandonnées définitivement en raison notamment de leurs fortes teneurs en métaux lourds et en métalloïdes (Niobium, Tantale, Lithium, Béryllium, Sélénium, Baryum, Tungstène, Arsenic, Cadmium, Antimoine, Cuivre, Etain).

L'alimentation en eau est assurée par le captage de Louchadière (S.I.V.O.M. Sioule et Bouble), ceci grâce à l'interconnexion de l'ensemble des réseaux du secteur.

Selon les sources du SIVOM Sioule et Bouble, l'évolution des consommations annuelles d'eau des habitants d'Echassières entre 1998 et 2004 est la suivante :

<i>Années</i>	<i>Consommation en m<sup>3</sup></i>
<b>1998</b>	28.695
<b>1999</b>	30.219
<b>2000</b>	28.736
<b>2001</b>	26.628
<b>2002</b>	30.018
<b>2003</b>	29.774
<b>2004</b>	27.889

On observe une relative stabilité de la consommation d'eau.

Sur la base de 387 habitants permanents, la consommation journalière en 2004 est de 197 litres/jour et par habitant. Les volumes précédents intégrant les compteurs herbagés, il semble qu'après suppression des volumes correspondants, la quantité par habitant soit inférieure à la quantité théorique de 100 à 120 litres/personne et par jour habituellement constatée en zones rurales de la région Auvergne.

La consommation d'eau potable en zone rurale est généralement inférieure à la consommation en zone urbaine (150 litres environ), notamment par recours à des ouvrages privés (plusieurs dizaines de puits sur le territoire communal). Selon les sources du S.I.V.O.M. Sioule et Bouble que nous avons analysées, l'évolution des consommations d'eau annuelles pour chaque hameau entre 2000 et 2002 est la suivante (hors compteurs herbagés à vocation agricole) :

<i>Lieu-dit</i>	<i>Volumes d'eau en m<sup>3</sup> en 2000</i>	<i>Volumes d'eau en m<sup>3</sup> en 2001</i>	<i>Volumes d'eau en m<sup>3</sup> en 2002</i>
<i>Moncouyoux</i>	34	111	154
<i>Le Châtet</i>	1641	1927	2150
<i>Fontbelle</i>	838	939	925
<i>Ludin</i>	1134	299	457
<i>Retour</i>	1883	1615	1904
<i>Le Mazet</i>	148	181	253
<i>La Suchère</i>	263	298	272
<i>Lybertrand</i>	111	121	42
<i>La Verne</i>	15	15	44
<i>Santes</i>	209	263	369
<i>Montmiand</i>	276	320	338
<i>La Bource</i>	485	685	707
<i>Le Haut</i>	169	530	438
<i>Le Terminus</i>	309	259	280
<i>Les Pierres Blanches</i>	248	149	294
<i>La Croix Lambin</i>	436	496	497
<i>La Pale</i>	115	122	102
<i>Les Chaumes</i>	443	356	411
<i>Les Chaumes Molles</i>	179	108	276
<i>La Combaure</i>	101	108	104
<i>Montrognon</i>	319	446	438
<i>L'Arfouettoux</i>	84	109	245
<i>La Croze</i>	272	393	330
<i>Le Grand Châtet</i>	55	31	31
<i>La Chaume des Veaux</i>	6	11	13
<i>Les Montmints</i>	226	155	221
<i>Les Suchots</i>	15	13	36
<i>La Villonne</i>	174	354	767
<i>Les Bondillets</i>	107	92	114
<i>Le Bourg</i>	125	160	148
<i>Le Grand Domaine</i>	---	170	161
<i>Juillat</i>	54	71	58
<i>Beauvoir</i>	621	768	780
<i>Le Pont Benay</i>	118	146	95
<i>Les Vallons</i>			48
<b>Total</b>	<b>11213</b>	<b>11821</b>	<b>13502</b>

L'évolution du prix de l'eau depuis 1994 est présentée dans le tableau ci-après :

	<i>Abonnement</i>	<i>Prix m<sup>3</sup></i>	<i>Redevance SMEA</i>	<i>Redevance FNDAE</i>	<i>Redevance Agence eau</i>	<i>T.V.A. 5,5 %</i>	<i>Prix T.T.C.</i>
<b>1994</b>	204	5,9	0,17	0,125	0,16	0,35	6,71
<b>1995</b>	204	5,9	0,29	0,125	0,16	0,35	6,83
<b>1996</b>	204	5,9	0,37	0,14	0,16	0,36	6,93
<b>1997</b>	210,1	6,1	0,37	0,14	0,16	0,37	7,14
<b>1998</b>	210,1	6,2	0,45	0,14	0,2	0,38	7,37
<b>1999</b>	210,1	6,3	0,52	0,14	0,2	0,39	7,55
<b>2000</b>	210,1	6,45	0,56	0,14	0,2	0,40	7,75
<b>2001</b>	210,1	6,45	0,56	0,14	0,4	0,41	7,96
<b>2002</b>	33,79	1,06	0,11	0,02	0,06	0,07	1,32
<b>2003</b>	33,79	1,12	0,11	0,02	0,06	0,07	1,38
<b>2004</b>	32,04	1,15	0,13	0,02	0,06	0,07	1,43
<b>2005</b>	32,04	1,28	0,13	0,02	0,06	0,07	1,56
<b>2006</b>	32,04	1,38	0,13	0,02	0,06	0,08	1,67

**Remarque :** jusqu'en 2001 les prix sont exprimés en F.F. ; au delà, ils sont exprimés en euros

Selon les statistiques INSEE en date de 1988, toutes les habitations de la commune d'Echassières étaient desservies par l'A.E.P. (Alimentation en Eau Potable).

Le recours aux puits constitue donc un apport d'eau annexe, qui est destiné notamment à l'arrosage des potagers, des pelouses, l'abreuvement du bétail, le lavage des véhicules, etc...(voir chapitre 4 § 2).

## 2.12 QUALITE DU MILIEU RECEPTEUR

D'après les renseignements en notre possession (source : schéma départemental de vocation piscicole et halieutique), l'objectif de qualité de la Bouble est 1 B. Du point de vue de sa qualité piscicole, la Bouble est classée en rivière piscicole de 1<sup>ère</sup> catégorie. Selon le rapport du R.B.D.E. de 1996, les apports des ruisseaux d'Echassières (kaolin) et les rejets domestiques des hameaux d'Echassières et des communes alentours altéraient alors la qualité de la Bouble.

En 1996, la Bouble avait les caractéristiques suivantes :

- bonne qualité pour les matières organiques et oxydables,
- qualité bonne à passable pour les matières azotées,
- bonne qualité jusqu'à Vernusse (en aval d'Echassières), puis passable au delà pour la qualité nitrates,
- qualité passable à mauvaise en amont et aval d'Echassières, puis passable après Vernusse pour les matières phosphorées.

L'objectif à viser pour la rivière Bouble est une eau de bonne qualité, soit le niveau 1B, qui est défini de la façon suivante :

Température maximum de l'eau : 20 à 22 ° C

Conductivité < 750 µS/cm

Oxygène dissous : 5 à 7 mg/litre

20 < DCO < 25 mg/litre

3 < DBO<sub>5</sub> < 5 mg/litre

NO<sub>3</sub> < 10 mg/litre

PO<sub>4</sub> < 0,5 mg/litre

6,5 < pH < 8,5 unités pH

0,1 < NH<sub>4</sub> < 0,5 mg/litre

NO<sub>2</sub> < 0,1 mg/litre.

Pour respecter les objectifs de qualité, les techniques de traitement des effluents domestiques doivent être suffisamment performants, ceci d'autant plus que :

- les petits ruisseaux locaux souffrent de manques d'eau en fin de période estivale (étiage sévère, voire assèchement),
- les nombreuses ressources en eau captées par des puits sont généralement :
  - ⇒ des aquifères vulnérables qui n'ont pas de fonction capacitive et relarguent une partie de leur volume d'eau au niveau des thalwegs principaux alimentant latéralement les cours d'eaux locaux,
  - ⇒ des nappes locales de fonds de vallons, qui sont très sensibles à la pollution.

Seuls les forages profonds locaux sont moins vulnérables aux pollutions artificielles (azote, phosphore, pesticides, etc...), mais ceux-ci sont souvent pollués par des éléments chimiques de type métaux lourds ou métalloïdes.

## **3. ETUDE GEOPEDOLOGIQUE**

### **3.1 RESULTATS DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE GEOPEDOLOGIQUE**

Nous avons réalisé au total sur l'ensemble du territoire de la commune :

- ⇒ 50 sondages à la tarière à main de diamètre 44 mm (notés TAM 1 à TAM 50),
- ⇒ 11 sondages au tracto-pelle, notés TP 1 à TP 11.

L'emplacement des sondages a été choisi de façon à obtenir la meilleure représentativité possible concernant la qualité des sols et ceci dans le respect des autorisations accordées par les propriétaires.

En règle générale, ont été exclues les zones d'investigations suivantes :

- terrains plats,
- terrains trop pentus ou en fonds de thalwegs,
- secteurs d'hydromorphie des sols.

Les investigations ont été essentiellement réalisées à l'aval des zones d'habitation.

Les coupes géologiques détaillées sont jointes en annexes (annexe C), ainsi que leur localisation par lieux-dits (annexes B et K).

Les horizons les plus souvent rencontrés depuis la surface sont les suivants :

- terre végétale,
- limons sablo graveleux ou argileux (sols bruns),
- arènes à dominante sableuse/graveleuse,
- arènes à dominante argileuse,
- socles : granite, micaschistes, gneiss.

D'autres horizons ont parfois été rencontrés, tels que :

- sables argileux fins (TAM 3, TAM 6, TAM 12, TAM 15, TAM 28),
- sables argilo-graveleux (TAM 4, TAM 23, TAM 28, TAM 30),
- argiles sablo-graveleuses (TAM 6, TAM 7, TAM 12, TAM 22, TAM 24, TAM 26, TAM 27, TAM 36),
- argiles sableuses (TAM 2, TAM 18),
- argiles graveleuses (TAM 11, TAM 29, TAM 32, TAM 35),
- kaolin (PM 9, TAM 46, TAM 47, PM 10).

Dans le détail, la nature et l'épaisseur de ces sols est la suivante :

Sols les plus souvent représentés :**→ Sol 1 terre végétale**

Cet horizon est présent dans la quasi-totalité des sondages (50/52), soit 96 %. L'épaisseur varie de 0 à 0,20 m. L'épaisseur moyenne est de 0,11 m, ce qui est faible. Cet horizon est de couleur beige foncé à brun, il contient des racines et sa granulométrie est variable.

**→ Sol 2 limons (sols bruns)**

Ce sol est présent dans plus de  $\frac{3}{4}$  des sondages (41/52), soit 79 %. L'épaisseur varie de 0,10 à 1 m. L'épaisseur moyenne est de 0,30 m, mais les variations d'épaisseur sont très importantes. D'un point de vue granulométrique, il existe deux dominantes : sablo-graveleuse et argileuse, la couleur est beige foncé à brun.

**→ Sol 3 arènes d'altération à dominante sableuse ou sablo-graveleuse ou graveleuse**

Cet horizon a été rencontré dans moins de la moitié des sondages (23/52), soit 44 %. L'épaisseur est comprise entre 0,1 m et 0,60 m. L'épaisseur moyenne du sol 3 est de 0,35 m, mais les variations d'épaisseur sont importantes. Ces arènes à dominante sableuses constituent généralement le terrain intermédiaire entre le bed-rock rocheux (socle) situé à leur base (mur) et les argiles ou les arènes d'altération à dominante argileuse, situées à leur sommet (toit). Ce type de sol est connu localement sous le terme de "grès" ou de "gore". Le processus d'arénisation est le suivant : sous l'action de l'érosion et des agents météoriques, le socle, parcouru par des fractures (diaclasses) se désagrège sur place, aboutissant à un horizon hétérogène constitué de blocs anguleux et hétérométriques associés à une matrice constituée de sable grossier argileux. En fin de processus, on aboutit à des argiles.

L'attention est attirée sur le fait que dans un tel contexte géologique (arène/socle), le passage d'un horizon à l'autre est le plus souvent progressif.

**→ Sol 4 arènes d'altération à matrice argileuse ou argilo-sableuse ou argilo-graveleuse**

Les arènes à dominante argileuses ont été rencontrées dans quelques sondages (13/52), soit 25 %. L'épaisseur varie de 0,10 à 1,40 m. L'épaisseur moyenne du sol 4 est de 0,50 m, mais les variations d'épaisseur sont très importantes.

Il convient de noter qu'habituellement, en contexte de socle granitique, les arènes à dominante argileuse constituent la partie supérieure des arènes. Ce n'est que très rarement le cas dans le secteur d'Echassières.

Sols peu représentés :**→ Sol 5 argiles sablo-graveleuses, sables argileux**

L'épaisseur varie de 0,15 à 0,75 m. L'épaisseur moyenne du sol 5 est de 0,35 m, mais les variations sont importantes. Il s'agit de formations locales remaniées (arènes ou formations périglaciaires remaniées) associées à la rivière Sioule, à la rivière Bouble ou à d'anciens ruisseaux. Ces alluvions - ou ces colluvions - plus ou moins sableuses sont susceptibles d'être associées à tous les fonds de thalwegs des ruisseaux locaux. Toutefois, dans le secteur, les vallées sont étroites et leur contenu alluvial est assez réduit en épaisseur (voire nul).

**→ Sol 6 kaolin**

Il s'agit d'argiles beiges à blanches formées par l'altération profonde des roches granitiques sous climat tropical. L'épaisseur - reconnue par nos sondages - varie de 0,30 à 0,90 m ; elle peut atteindre 30 à 40 mètres dans les zones d'exploitations minières.

**→ socle : granites, micaschistes, gneiss**

Cet horizon constitue le socle local. Le socle sain a été atteint dans deux sondages (TAM 8 et TAM 34). Le toit du socle (bed-rock) généralement plus ou moins altéré et fracturé (diaclasses et failles) a été rencontré à des profondeurs variables entre 0,50 m à plus de 2,50 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

### 3.2 **ETUDE STRUCTURALE**

Les formations de la série métamorphique de la Sioule ont été affectés pendant l'orogénèse cadomienne par un plissement de direction Ouest Nord Ouest → Est Sud Est (Nord 120° Est) à l'origine de l'antiforme de la Bosse.

Le massif d'Echassières (granite des Colettes, albite de Beauvoir et granite de La Bosse) est dû à l'intrusion, pendant le Viséen, de roches granitiques au sein de la série métamorphique de la Sioule. Ce massif d'Echassières se présente géographiquement sous la forme d'un anneau ayant provoqué d'une part le soulèvement de la couverture métamorphique, et d'autre part une métamorphisation des micaschistes locaux.

Sur la base de ces données structurales, il apparaît que les écoulements d'eaux d'infiltration (eaux souterraines) sont conditionnés par ces structures profondes, mais aussi par la géomorphologie locale de la série de La Sioule qui présente un plongement en direction du Nord. En conséquence, l'infiltration des eaux s'effectue préférentiellement en direction de la Boule et/ou en périphérie des massifs granitiques.

Le schéma structural local est joint en annexes (annexe G).

### 3.3 **SYNTHESE DES SONDAGES DE RECONNAISSANCE GEO-PEDOLOGIQUE**

A partir des résultats des sondages de reconnaissance géo-pédologique et des observations de terrain, il apparaît que :

- dans un sens horizontal, des variations faibles de l'épaisseur des formations de recouvrement sont souvent enregistrées. Dans un contexte granitique, ces variations sont liées d'une part à l'épaisseur de la couche végétale et du limon, et d'autre part, à l'importance de l'altération du toit du socle par le processus de l'arénisation. Cette dernière est plus ou moins poussée selon l'exposition à la pluie, au gel, le passage d'une faille, la densité des diaclases, la présence de circulations d'eau de surface ou d'infiltration, la richesse en silice, etc...
- quelques zones d'hydromorphie - impropres à recevoir un assainissement autonome - existent (essentiellement au niveau des thalwegs et des zones dépressionnaires). Dans ces secteurs, on rencontre généralement en surface une végétation hydrophile (joncs) et des sols de type argiles ou sables argileux qui recouvrent les arènes d'altération.
- le socle est affleurant ou sub-affleurant en de nombreux secteurs et lieux-dits du territoire communal.

Il est donc possible de définir – à l'échelle de la commune d'Echassières - la **coupe géologique type** suivante :

- terre végétale,
- limon argileux ou sablo-graveleux (sols bruns),
- arène à dominante sableuse à graveleuse,
- arène à matrice argileuse,
- socle plus ou moins altéré,
- socle plus ou moins sain.

Elle est représentée par le schéma suivant :

### 3.4 RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE PORCHET

Nous avons réalisé au total, sur l'ensemble du territoire de la commune :

- ⇒ 25 essais de perméabilité exécutés (selon la méthodologie de l'essai Porchet) à l'aide de perméamètres à niveau constant mis au point par la société Ingé Conseil®.

#### Méthodologie de l'essai :

A partir d'un trou de rayon  $r$ , foré à l'aide d'une tarière à main dans l'horizon à étudier, on mesure le débit d'infiltration de l'eau dans le sol. Porchet avait admis qu'en moyenne, à proximité immédiate du forage, le gradient se stabilisait à une valeur voisine de l'unité.

Après une phase de saturation préalable de 4 heures au minimum (respect de la méthodologie de l'essai Porchet), nous obtenons une courbe à pente constante, à partir de laquelle nous calculons le coefficient de perméabilité des sols en place.

Pour comparer les perméabilités entre elles, nous utilisons les classifications de perméabilité de Mabilot et Philipponat (annexe E), ainsi que le D.T.U. 64.1 (annexe Q).

Il apparaît que la perméabilité in situ :

- ⇒ des limons (après saturation préalable de 4 heures minimum selon la méthodologie de l'essai Porchet), testée sur 4 essais :

- varie de  $1,99.10^{-7}$  m/s (soit 7,16 mm/h) à  $1,50.10^{-7}$  m/s (soit 0,54 mm/h),
- la perméabilité moyenne des limons est de  $1,08.10^{-6}$  m/s (soit 3,87 mm/h).

Aucun essai au sein des limons se situe dans la gamme optimale de perméabilité définie par le D.T.U. 64.1 (norme NF P 16-603 de décembre 1992), soit 15 à 500 mm/h. La perméabilité moyenne au sein des limons est inférieure à 15 mm/h.

- ⇒ des arènes (après saturation préalable de 4 heures minimum) testée sur 8 essais :

- varie de  $3,39.10^{-6}$  m/s (soit 12,19 mm/h) à  $2,15.10^{-7}$  m/s (soit 0,77 mm/h),
- la perméabilité moyenne des arènes est de  $1,45.10^{-6}$  m/s (soit 5,21 mm/h).

Aucun essai au sein des arènes se situe dans la gamme ayant une perméabilité optimale (selon le D.T.U. 64.1). La perméabilité moyenne au sein des arènes est inférieure à 15 mm/h.

- ⇒ des argiles (après saturation préalable de 4 heures minimum), testée sur 5 essais :

- varie de  $1,15.10^{-6}$  m/s (soit 4,13 mm/h) à  $9,71.10^{-8}$  m/s (soit 0,35 mm/h),
- la perméabilité moyenne des argiles est de  $5,7.10^{-7}$  -soit 2,05 mm/h).

L'essai n°23 réalisé sur les argiles (en TAM 46) n'a pas été pris en compte. La perméabilité mesurée n'est pas caractéristique des argiles, il est possible que celles-ci soient remaniées (remblais anthropiques).

- ⇒ des sables (après saturation préalable de 4 heures minimum), testée sur 6 essais :

- varie de  $8,73.10^{-6}$  m/s (soit 31,44 mm/h) à  $4,39.10^{-7}$  m/s (soit 1,58 mm/h),
- la perméabilité moyenne des sables est de  $3,8.10^{-6}$  m/s (soit 13,82 mm/h).

Seuls deux essais au sein des sables se situent dans la gamme des sols ayant une perméabilité optimale (selon le D.T.U. 64.1). La perméabilité moyenne au sein des sables est inférieure à 15 mm/h.

Il n'a pas été réalisé d'essai de perméabilité au sein des socles. Toutefois, sur la base de notre expérience de plusieurs centaines d'essais de perméabilités réalisés, nous pouvons attribuer :

- des perméabilités très variables et comprises entre  $10^{-3}$  et  $10^{-10}$  m par seconde, au sein des granites,
- des perméabilités nettement plus homogènes et comprises entre  $10^{-7}$  et  $10^{-8}$  m par seconde, au sein des micaschistes et des gneiss.

Au total, après élimination de l'essai EP 23, seuls deux essais sont conformes à la perméabilité optimale selon le D.T.U. 64.1 (soit 8,7 % des essais) et 21 essais sont non conformes à la perméabilité optimale (soit 91,3 %).

Les perméabilité moyennes des horizons les plus courants (limons et arènes) sont inférieurs à 15 mm/h, valeur considérée par le D.T.U. 64.1 comme borne inférieure de la plage optimale de perméabilité.

**Il convient d'en déduire que les sols et socles locaux sont inadaptés à traiter (épurer) et à recevoir (infiltrer) des effluents épurés. Le traitement des effluents et la dispersion des effluents épurés au sein des sols locaux est donc à proscrire.**

Les résultats des essais de perméabilité sont présentés en annexes (annexe D).

### 3.5 DONNEES HYDROLOGIQUES

Afin de se fixer les idées sur la qualité du milieu naturel, nous avons procédé à des mesures et à des analyses semi-quantitatives par colorimétrie de certains paramètres de qualité des eaux de la Bouble, de 4 autres ruisseaux, de 10 mares et de 2 sources.

Les résultats sont présentés en annexes (annexe H).

Les conductivités sont faibles à élevées (58 à 473  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Deux valeurs sur 17 (12 %) dépassent la teneur-guide de qualité des eaux potables (400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Les taux de nitrates sont nuls, sauf à Libertrand (1 mg/l pour la mare). Les taux d'ammonium sont nuls, sauf à Villionne (1 mg/l pour la mare). Les taux d'ortho-phosphates sont nuls à élevés (exemple : 10 mg/l pour la mare de Ludin).

**En référence aux grilles de qualité établies par l'Agence de l'eau Loire Bretagne, les résultats globaux montrent une très mauvaise qualité de l'eau de surface sur le territoire de la commune d'Echassières.**

### 3.6 DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

Les ressources en eau souterraine sont captées localement par de nombreux puits (plusieurs dizaines de puits sur le territoire communal).

L'eau se trouve généralement à faibles profondeurs par rapport au terrain naturel (de 0 m à 2,50 m). Certains puits peuvent être plus profonds (jusqu'à 6 m), et on recense plusieurs forages d'eau pouvant atteindre 80 mètres de profondeur.

Les principales caractéristiques des puits relevées par nos soins sont présentées dans le tableau en annexes (annexe H).

Les conductivités sont moyennes (150  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) à assez élevées (368  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Aucune valeur ne dépasse la teneur-guide (400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Les taux de nitrates sont généralement sous la norme de 50 mg/l. Les taux de nitrites sont nuls. Les taux d'ammonium sont nuls, sauf à Villionne (1 mg/l pour un puits).

Les taux en ortho-phosphates sont nuls à assez élevés (10 mg/l pour le puits de Ludin).

**Au total et d'après les grilles de qualité établies par l'Agence de l'eau Loire Bretagne, les résultats globaux montrent une très mauvaise qualité de l'eau souterraine sur le territoire de la commune d'Echassières.**

Au total, selon les barèmes de qualité établis par l'Agence de l'Eau Loire - Bretagne, les ressources en eaux locales sont de très mauvaise qualité :

- classe 4 pour la Bouble, ce qui ne lui confère pas la qualité attendue (1 B),
- classe 4 pour les 4 autres ruisseaux,
- classes 2 à 4 pour les autres eaux (puits, sources, mares, étang), ce qui exclue un usage pour l'abreuvement des animaux ou l'alimentation humaine (essentiellement problèmes d'ortho-phosphates).

L'usage de ces ressources est développé ultérieurement (chapitre 4 § 2).

### 3.7 DONNEES RELATIVES AUX REJETS ACTUELS

Le B.D.Q.E. procède à une surveillance mensuelle des eaux de rejets de la station d'épuration du bourg d'Echassières. Les résultats sont présentés en annexes (annexe N).

Les concentrations moyennes, maximum et minimum figurent ci-dessous :

	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>
<b>Moyenne mesurée</b>	22 mg/l	7 mg/l	5 mg/l
<b>Maximum annuel</b>	39 mg/l	23 mg/l	16 mg/l
<b>Minimum annuel</b>	0 mg/l	0 mg/l	0 mg/l

Les taux de nitrates sont inférieurs à la norme de 50 mg/l. Les taux d'ammonium sont très élevés (jusqu'à 39 mg/l). Les taux d'ortho-phosphates sont très importants (entre 5 et 16 mg/l).

Ces analyses montrent une pollution nette des effluents issus de la station d'épuration, ce qui témoigne d'un **traitement peu efficace** des eaux usées qui rejoignent le ruisseau d'Echassières, via un fossé.

## 4. DIAGNOSTIC DE L'HABITAT

### 4.1 ENQUETE RELATIVE A L'HABITAT

Afin de mieux cerner la nature et l'état d'équipement et de fonctionnement des dispositifs d'assainissement existants et de répertorier les problèmes relatifs à l'assainissement autonome individuel, une enquête a été effectuée :

- par distribution par Ingé Conseil® de 192 exemplaires du questionnaire mis au point par notre société,
- par la vérification des 123 réponses aux questionnaires,
- par le recueil de témoignages oraux lors des 64 visites aux habitations.

Selon les recensements effectués par nous pour les besoins de l'étude, les habitations et les habitants des lieux-dits se répartissent selon le tableau ci-après :

Lieux-dits	Habitations					Questionnaires		Visites
	R.P.	R.S.	Vacants	Autres	Total habitations	Expédiés	Reçus	
Le bourg	12	5	3	0	20	20	12	2
Les Boudillets	1	0	2	1	4	4	1	1
La Verne	0	2	2	0	4	4	0	1
Le Grand Domaine	3	0	0	0	3	3	2	2
Ludin	4	1	0	0	5	5	4	4
La Suchère	1	3	1	0	5	5	3	2
La Croix Lambin	6	8	1	0	15	15	13	5
Les Chaumes Molles	1	0	2	0	3	3	2	1
Les Suchots	3	4	2	0	9	9	3	3
Juillat	3	0	0	0	3	3	3	2
Montcouyoux	9	4	5	0	18	18	9	5
Santes	4	6	3	0	13	13	9	4
Montmiand	4	3	3	0	10	10	8	4
Le Mazet	1	6	2	1	10	10	5	1
Beauvoir	0	0	0	8	8	9	3	0
Villionne	2	1	1	0	4	4	2	2
La Chaume des Veaux	2	0	3	0	5	5	2	2
Lybertrand	0	3	1	0	4	4	4	1
Montrognon	2	0	0	0	2	2	0	2
Retour	12	8	6	4	30	30	19	9
Le Chatêt	10	4	8	0	22	22	15	7
Le Roule	0	0	1	0	1	1	0	0
Carrefour de la Bosse	1	0	0	1	2	2	1	2
Fontbelle	2	0	2	0	4	4	3	2
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>58</b>	<b>48</b>	<b>15</b>	<b>204</b>	<b>186+6</b>	<b>123</b>	<b>64</b>
<b>%</b>	<b>40,7</b>	<b>28,4</b>	<b>23,5</b>	<b>7,4</b>	<b>100</b>	<b>94,1</b>	<b>60,3</b>	<b>31,4</b>

R.P. : résidence principale R.S. : résidence secondaire Autres : gîtes, camping, hôtels, restaurants, bars.

**Remarque :** Le tableau précédent ne contient pas les habitations déjà reliées au réseau collectif.

A l'issue de la distribution – cours du mois d'avril 2004 - de 192 questionnaires par Ingé Conseil®, les ingénieurs de la société Ingé Conseil® ont effectué :

- des relances auprès des habitants de juin à septembre 2004, ce qui nous a permis d'atteindre au total 123 questionnaires retournés et exploitables, soit un taux de retour élevé de 64 % (clôture de la réception à la mi-septembre 2004),
- 64 visites d'habitations (soit 23 %) réalisées durant les mois de novembre et décembre 2004 par des techniciens d'Ingé Conseil®, préférentiellement au niveau des habitations pour lesquelles le questionnaire d'enquête n'avait pas été rempli.

Suite à notre recensement, nous avons comptabilisé 204 habitations au lieu des 225 initialement recensées.

**REMARQUES :** Nous avons pu constater que globalement et dans une très large majorité, les habitants de la commune d'Echassières ont adhéré à la démarche d'enquête que nous avons engagée.

Les habitants connaissent assez bien leur système d'assainissement, mais ne possèdent pratiquement jamais de plans de leur installation.

Les réponses au questionnaire d'enquête ont obligé les habitants de la commune d'Echassières à faire un effort de mémoire et les résultats obtenus contiennent donc une part d'incertitude.

Pour ces raisons, associées à la méconnaissance plus ou moins grande - par la population française en général et par la population d'Echassières en particulier - du vocabulaire et du fonctionnement des installations d'assainissement autonome individuel, les résultats de l'enquête sont à prendre avec précaution, et ceci même si la cohérence des informations recueillies a été vérifiée par le personnel de la société Ingé Conseil®.

Le but de l'enquêteur Ingé Conseil® lors de ses visites n'est pas de contrôler systématiquement et avec précision les dires des habitants, ni systématiquement chaque équipement d'assainissement, mais d'effectuer un « état des lieux » représentatif à l'échelle de la commune - et de ses lieux-dits - en matière d'assainissement.

## 4.2 RESULTATS DE L'ENQUETE

Sur 204 habitations recensées par nos soins :

- 83 sont des résidences principales (40,7 %),
- 58 sont des résidences secondaires ou occasionnelles (28,4 %),
- 48 sont des logements vacants (23,5 %),
- 15 autres (camping, gîtes, hôtel, restaurants) (7,3 %).

Si l'on prend en compte les résidences principales, secondaires et occasionnelles, le nombre moyen d'habitants par habitation est de 1,9, ce qui est conforme avec les données statistiques habituelles en zone rurale dans ce secteur (moyenne inférieure mais proche de 2 habitants par logement).

Selon les résultats de notre enquête, on recense :

### EAUX VANNES

#### => Pré-traitement des eaux vannes

- 12,62 % des habitations ne présentent aucun pré-traitement,
- 2,91 % des habitations disposent d'une fosse étanche,
- 55,34 % des habitations présentent une fosse septique,
- 26,21 % des habitations ont une fosse toutes eaux,
- 2,91 % des habitations possèdent un autre système de pré-traitement (exemple : filtre bactérien).

**REMARQUE :** Le nombre de fosses septiques est supérieur à celui des fosses toutes eaux. Ceci s'explique par le fait que l'usage des fosses toutes eaux ne s'est généralisé en France que depuis seulement 5 à 20 ans. D'autre part, la norme 1982 autorise 2 fosses septiques, une pour les eaux vannes, une autre pour les eaux ménagères (ce qui n'a pas faussé les statistiques précédentes).

#### => Traitement des eaux vannes

- 47,37 % des habitations ne disposent d'aucun traitement,
- 35,53 % des habitations possèdent des tranchées filtrantes,
- 11,84 % des habitations possèdent un traitement de type filtre à sable,
- 1,32 % des habitations possèdent un filtre bactérien percolateur,
- 3,95 % des habitations possèdent un sol reconstitué.

#### => Dispersion des eaux vannes

- 34,38 % en surface (fossé ou surface du sol),
- 5,21 % à l'égout,
- 26,04 % par épandage,
- 8,33 % par puits d'infiltration,
- 20,83 % par puits perdu,
- 1,04 % par absorption par les végétaux,
- 2,08 % par vidange,
- 2,08 % autre système de dispersion.

**REMARQUE :** Il n'est pas certain que la distinction entre les termes suivants : puisard, puits d'infiltration et puits perdu ait bien été assimilée par la population locale, ce qui doit nous rendre prudent en matière d'interprétation vis à vis de la dispersion par le sol des eaux vannes.

### EAUX MENAGERES

#### => Pré-traitement des eaux ménagères

- 38,68 % des habitations n'ont aucun pré-traitement des eaux ménagères,
- 26,42 % possèdent une fosse toutes eaux,
- 16,98 % ont un bac dégraisseur,
- 3,77 % possèdent un bac décanteur,

6,60 % disposent d'un pré-filtre,  
7,55 % disposent d'une fosse septique destinée aux eaux ménagères.

#### => Traitement des eaux ménagères

53,09 % des habitations n'ont aucun traitement des eaux ménagères,  
32,10 % des habitations possèdent un système de traitement de type tranchées filtrantes,  
11,11 % des habitations disposent d'un système de traitement de type filtre à sable,  
3,70 % des habitations disposent d'un plateau absorbant.

#### => Dispersion des eaux ménagères

51,05 % des eaux ménagères des habitations sont dispersées en surface (fossé ou à la surface du sol),  
4,17 % des eaux ménagères des habitations sont dirigées vers un égout,  
18,75 % des eaux ménagères des habitations sont dispersées par épandage, souvent accompagné de la mise en place d'un système de type filtre à pouzzolane,  
5,21 % des eaux ménagères des habitations sont dirigées vers un puisard ou un puits d'infiltration,  
18,75 % des eaux ménagères des habitations vont directement dans un puits perdu, ce qui est rigoureusement interdit.  
1,04 % des eaux ménagères des habitations sont vidangées,  
1,04 % par un autre système.

**REMARQUE :** *Il n'est pas certain que la distinction entre les termes suivants : puisard, puits d'infiltration et puits perdu ait bien été assimilée par la population locale, ce qui doit nous rendre prudent en matière d'interprétation vis à vis de la dispersion des eaux ménagères.*

### **EAUX PLUVIALES**

Concernant la dispersion des eaux pluviales, on comptabilise, selon les questionnaires :

1,57 % des eaux pluviales sont dirigées vers le caniveau ou l'égout,  
35,43 % des eaux pluviales sont dirigées vers le fossé,  
55,91 % des eaux pluviales sont dirigées dans le sol, dont 3,15 % par un puits d'infiltration,  
3,15 % des eaux pluviales sont dirigées dans le sol de la parcelle voisine,  
3,94 % des eaux pluviales sont dirigées vers un cours d'eau.

**REMARQUE :** *il est important de rappeler qu'en théorie, les eaux pluviales ne doivent pas être connectées à un réseau ou à un dispositif d'assainissement, que ces réseaux soient individuels ou collectifs.*

Les résultats statistiques du diagnostic de l'habitat figurent en annexes (annexe L).

### **EAUX SOUTERRAINES**

Concernant les ressources en eau, on constate, selon les questionnaires que :

58,62 % des habitations possèdent au moins un puits,  
41,38 % des habitations ne possèdent pas de puits.

#### => Utilisation

74,42 % des puits sont utilisés,  
25,58 % des puits ne sont pas utilisés.

#### => Usage des puits utilisés

**5 % des puits sont utilisés pour la consommation humaine, faisant de ces ouvrages des captages d'eau potable,**  
aucun puits n'est utilisé pour l'irrigation agricole,  
**18 % des puits sont utilisés pour l'alimentation en eau du bétail,**  
65 % des puits sont utilisés pour l'arrosage de jardins,  
12 % des puits sont utilisés pour une autre raison (lavage de véhicules, de cours, etc...).

Lieux-dits	Cte	R.P.	Habitations					Questionnaires		Visites	Conformité			Habitations à contraintes					E.h.
			R.S.	Vacants	Autres	Total habitations	Expédiés	Reçus	Conformes norme 96		Conformes norme 82	Non conformes	T	S	O	H	Hy		
<i>Le bourg</i>	1	12	5	3	0	20	12	2	2	16	0	6	0	4	0	36			
<i>Les Boudilletts</i>	2	1	0	2	1	4	1	0	0	4	0	0	1	0	2				
<i>La Verne</i>	3	0	2	2	0	4	0	0	0	4	0	0	1	3	4				
<i>Le Grand Domaine</i>	4	3	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	1	2	7				
<i>Ludin</i>	5	4	1	0	0	5	4	3	0	2	0	0	4	2	11				
<i>La Suchère</i>	6	1	3	1	0	5	3	0	0	5	0	2	0	5	8				
<i>La Croix Lambin</i>	7	6	8	1	0	15	13	6	6	9	2	3	0	14	35				
<i>Les Chaumes Molles</i>	8	1	0	2	0	3	2	0	0	3	0	0	2	0	2				
<i>Les Suchots</i>	9	3	4	2	0	9	3	2	2	7	1	0	2	1	15				
<i>Juillat</i>	10	3	0	0	0	3	3	0	0	3	0	0	1	0	7				
<i>Montcouyoux</i>	11	9	4	5	0	18	9	5	5	13	0	0	11	2	28				
<i>Santes</i>	12	4	6	3	0	13	9	5	5	7	0	1	0	10	21				
<i>Montmiand</i>	13	4	3	3	0	10	8	1	1	8	0	1	0	5	15				
<i>Le Mazet</i>	14	1	6	2	1	10	5	3	3	6	2	2	0	2	14				
<i>Beauvoir</i>	15	0	0	0	8	8	3	0	7	1	0	0	0	0	30				
<i>Villionne</i>	16	2	1	1	0	4	2	2	2	2	0	0	1	1	6				
<i>La Chaume des Veaux</i>	17	2	0	3	0	5	2	0	0	5	0	0	3	1	4				
<i>Lybertrand</i>	18	0	3	1	0	4	4	0	0	4	0	0	4	1	6				
<i>Montrognon</i>	19	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4				
<i>Retour</i>	20	12	8	6	4	30	19	9	9	19	3	5	0	5	60				
<i>Le Chatêt</i>	21	10	4	8	0	22	15	5	5	14	1	1	0	13	30				
<i>Le Roule</i>	22	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0				
<i>Carrefour de la Bosse</i>	23	1	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	25				
<i>Fontbelle</i>	24	2	0	2	0	4	3	0	0	4	0	0	3	0	4				
<b>TOTAL</b>		82	58	42	15	204	123	205	51	11	142	9	21	0	93	374			

R.P. : résidence principale

T : topographie

S : superficie

R.S. : résidence secondaire

O : occupation

Autres : gîtes, restaurants, hôtels, camping

H : hydrogéologie

Plus de la moitié des habitations de la commune possèdent un puits et les 3/4 d'entre eux sont utilisés.

**Près de 25 % des ouvrages utilisés (soit environ 15 % de la totalité des ouvrages) le sont pour l'eau potable ou l'abreuvement du bétail, ce qui pose un réel problème d'hygiène publique. Des dispositions devront être prises afin que la population soit informée de cet état de fait et de la médiocre qualité des ressources en eau considérées.**

Les résultats statistiques des ressources en eau figurent en annexes (annexe I).

## **CONFORMITE ET CONTRAINTES DES HABITATIONS EN MATIERE D'ASSAINISSEMENT**

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des données relatives à la conformité et aux contraintes que nous avons recensées – maison par maison et hameau par hameau - en matière d'assainissement.

### **4.3 CONCLUSIONS SUR LA CONFORMITE DE L'EQUIPEMENT EN MATIERE D'ASSAINISSEMENT AUTONOME INDIVIDUEL**

Les cartes du diagnostic de l'habitat sont présentées en annexes (annexe K).

Selon les résultats de l'enquête relative aux équipements d'assainissement autonome individuel de la commune d'Echassières, il apparaît que :

- **69,6 % des installations d'assainissement sont non conformes aux normes,**
- 5,4 % des installations sont conformes à la norme de 1996, ce qui ne veut pas dire notamment que leur système de traitement soit adapté à l'aptitude locale des sols à l'épuration et à la dispersion des effluents,
- 25 % des installations sont conformes à la norme de 1982, ce qui ne veut pas dire notamment que leur système de traitement soit adapté à l'aptitude locale des sols à l'épuration et à la dispersion des effluents,
- **on peut estimer à 3 à 4 % environ les installations d'assainissement autonome individuel conformes et adaptées au contexte local.**

**REMARQUE :** la conformité des systèmes d'assainissement concerne notamment les bâtiments récents ou les résidences secondaires récemment réhabilitées.

### **4.4 ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

Le bourg d'Echassières possède une station d'épuration de type biologique à cultures fixées. Cette station a été construite en 1993.

La station est équipée :

- **d'un pré-traitement, constitué :**

- d'un dégrilleur,
- d'un déssableur,
- d'un dégraisseur.

- **d'un traitement, constitué :**

- d'un décanteur-digester d'un volume de 138,5 m<sup>3</sup>, et d'une superficie de 17,3 m<sup>2</sup>,
- d'un lit bactérien d'un volume de 23 m<sup>3</sup> et d'une superficie de 9,6 m<sup>2</sup>,
- d'un clarificateur d'un volume de 23,8 m<sup>3</sup> et d'une superficie de 15,9 m<sup>2</sup>.

Le schéma de fonctionnement est présenté en annexes (annexe O).

La station est dimensionnée pour traiter 500 équivalents-habitants. Aujourd'hui, seulement 225 équivalents-habitants sont reliés. L'ouvrage a été conçu sur la base des paramètres suivants :

Débit journalier : 100 m<sup>3</sup>  
DBO<sub>5</sub> : 25 kg/jour  
DCO : 56 kg/jour.  
MES : 38 kg/jour  
NK : 3,75 kg/jour  
Azote total : 6,3 kg/jour  
Phosphore total : 1,7 kg/jour.

## 5. INTERPRETATION POUR LA REALISATION DU PROJET

Le présent projet concerne le schéma directeur d'assainissement de la commune d'Echassières.

Les schémas directeurs d'assainissement s'appuient sur des filières d'assainissement de type collectif et/ou autonome (individuel ou regroupé).

### 5.1 RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

**Loi sur l'Eau du 03/01/92, arrêté du 06 mai 1996, D.T.U. 64.1 de décembre 1992 (norme AFNOR NF P 16-603), Code général des collectivités territoriales**

#### **Extrait du code général des collectivités territoriales**

**Article L 2224-8** : Les communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent et les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement non collectif.

**Article L 2224-9** : L'ensemble des prestations prévues à l'article L 2224 – 8 doit en tout état de cause être assuré sur la totalité du territoire français au plus tard le 31 décembre 2005.

**Article L 2224-10** : Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :

1° Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées,

2° Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien,

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement,

4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Il nous paraît important de rappeler les faits suivants :

- ⇒ dans une filière de type collectif, la collectivité prend totalement en charge – par un réseau - les eaux usées (au sortir de l'habitat). Les coûts d'entretien du réseau et ceux de l'exploitation de la station d'épuration sont répartis sur chaque habitant "raccordable" au système d'assainissement collectif considéré ;
- ⇒ dans une filière d'assainissement non collective (assainissement autonome individuel), jusqu'à présent, chacun doit entretenir son propre système d'assainissement.

En 1992, une loi sur l'eau a été votée. Cette loi n° 92-3 du 03/01/92 (chapitre II assainissement et distribution d'eau) stipule de nouvelles dispositions, dont l'article L 33 :

*"Le contrôle technique exercé par la commune sur les systèmes d'assainissement collectifs comprend :*

- 1 - la vérification technique de la conception, de l'implantation et de la bonne exécution des ouvrages,
- 2 - la vérification périodique de leur bon fonctionnement."

*"Les communes peuvent décider de prendre en charge l'entretien des installations d'assainissement non collectif et d'instituer une redevance pour la rémunération de ce service "*

L'assainissement autonome individuel fonctionne si et seulement si :

- le dispositif d'assainissement est adapté au sol. Une étude préalable à la parcelle est recommandée pour définir plus précisément le type et le dimensionnement des installations d'assainissement autonome individuel,
- la réalisation de ce dispositif est confiée à des entreprises compétentes, et dûment

assurées (garantie décennale depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006),

- le dispositif fait l'objet d'un entretien régulier pour en assurer le bon fonctionnement et donc diminuer les nuisances, par exemple par la mise en œuvre d'une convention d'entretien et de vidange par la commune ou par une entreprise.

**REMARQUE :** Ce dernier point impose l'élimination des matières de vidange dans des conditions techniques et réglementaires conformes, ce qui suppose l'existence d'un lieu où les matières de vidange sont transportées en vue de leur traitement (dépotage sur une station d'épuration adaptée pour ce genre d'opération).

Pour ce qui concerne l'assainissement autonome, il s'agit d'adapter les différentes techniques d'assainissement autonome à la typologie de l'habitat, ainsi qu'aux situations topographiques en place. Ceci consiste à réhabiliter les dispositifs d'assainissement autonome individuel, afin de les rendre fonctionnels et conformes à la nouvelle réglementation en vigueur.

Les collectivités locales ont dorénavant un droit de regard sur le fonctionnement des installations autonomes individuelles (mise en place des SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif).

#### ARTICLE L 35-10 du code de la Santé Publique:

*"Les agents du service d'assainissement ont accès aux propriétés privées pour l'application des articles L 35-1 et L 35-3 du Code de la Santé Publique ou pour assurer le contrôle des installations d'assainissement non collectif et leur entretien, si la commune a décidé sa prise en charge par le service".*

#### **Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif :**

Art 2 - Le contrôle technique exercé par la commune sur les systèmes d'assainissement non collectif comprend :

1. la vérification technique de la conception, de l'implantation et de la bonne réalisation des ouvrages. Pour les installations nouvelles ou réhabilitées, cette dernière vérification peut-être effectuée avant remblaiement,
2. la vérification périodique de leur bon fonctionnement qui porte (au minimum) sur les points suivants :
  - vérification du bon état des ouvrages, de leur ventilation et de leur accessibilité,
  - vérification de l'accumulation normale des boues à l'intérieur de la fosse toutes eaux.

Dans le cas d'un rejet en milieu superficiel, un contrôle de la qualité des rejets peut être effectué en cas de nuisances constatées dans le voisinage (odeurs, rejets anormaux).

3. dans le cas où la commune n'a pas décidé de la prise en charge de leur entretien :
  - vérification de la réalisation périodique des vidanges,
  - vérification périodique de l'entretien des dispositifs de dégraissage (dans le cas où la filière en comporte).

Art 3 - L'accès aux propriétés privées prévu par l'article L 35-10 du code de la Santé publique - doit être précédé d'un avis préalable de visite notifié aux intéressés dans un délai raisonnable.

Art 4 - Les observations réalisées au cours d'une visite de contrôle doivent être consignées sur un rapport de visite, dont une copie est adressée au propriétaire des ouvrages et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

La Loi sur l'Eau impose donc aux communes :

1. de définir le zonage des techniques d'assainissement (collectif, non collectif), ce qui aboutit à un schéma directeur d'assainissement (document soumis à enquête publique), dont la durée de validité est de 30 ans.
2. de prendre en charge les dépenses liées à l'assainissement collectif (investissement, fonctionnement).
3. de prendre en charge les dépenses liées au contrôle des assainissements non collectifs. Le contrôle des installations individuelles devra être effectif fin 2005.

Dans la mesure où la collectivité a dû prendre en charge – à partir du début 2006 - les dépenses de contrôle du fonctionnement des installations individuelles, il s'est avéré nécessaire que - dans un cadre intercommunal (SIVOM eau et assainissement) - soit mis en place un service relatif à l'assainissement autonome individuel, qui :

- assure le suivi des travaux de mise aux normes (si le propriétaire le souhaite),
- contrôle la qualité du fonctionnement des installations (obligatoire).

En contre-partie, le propriétaire est soumis au paiement d'une redevance proportionnelle au service rendu, au même titre que pour l'assainissement collectif.

Les communes peuvent actuellement - en théorie - bénéficier d'aides substantielles (35 %) pour la réhabilitation de l'assainissement autonome individuel, à la condition que ces travaux soient envisagés de manière globale et sous maîtrise d'ouvrage publique.

Ces aides sont impérativement liées à la prise en charge de l'assainissement autonome individuel par une collectivité, tant au niveau de l'investissement que du fonctionnement et de l'entretien.

Dans un tel contexte, la mise en place d'un service d'assainissement individuel apparaît alors nécessaire.

### ORGANISATION PRATIQUE DES OPERATIONS

- **Maîtrise d'ouvrage**

Les diverses expériences réalisées à ce jour montrent que les communes, les groupements de communes ou les conseils généraux sont les structures les mieux adaptées pour remplir ce rôle, car elles apportent une importante simplification administrative pour :

- recevoir d'éventuelles subventions publiques,
- contracter des emprunts à des taux bonifiés,
- passer des marchés publics après un appel d'offres,
- organiser un service d'entretien efficace des installations, garant de leur fiabilité à long terme.

- **Maîtrise technique et administrative**

Afin de mener à bien l'ensemble de ces opérations, il paraît nécessaire qu'un organisme spécialisé en assure la maîtrise d'œuvre. Cet organisme se positionnera à l'interface entre le maître d'ouvrage, les particuliers et les entreprises.

Cette maîtrise d'œuvre doit être menée principalement à deux niveaux :

➤ **administratif :**

- formation des particuliers,
- obtention des accords,
- passation des conventions avec la collectivité,
- négociation de contrat d'entretien avec des entreprises spécialisées compétentes.

➤ **technique:**

- prescription des travaux nécessaires pour chaque habitation,
- direction et contrôle des travaux,
- formation des particuliers.

#### a) Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC)

L'originalité des schémas directeurs d'assainissement est qu'ils associent, en fonction des contraintes du milieu naturel et des contraintes de l'habitat, des assainissements de type autonome et des assainissements de type collectif. A partir du moment où le système de participation d'assainissement est mis en place, il existe un service public d'assainissement et l'équité veut que les principes de tarifications basés sur la consommation d'eau soient les mêmes pour les usagers qui sont assainis de façon autonome et pour ceux qui sont reliés à un dispositif d'assainissement collectif.

***b) La participation des propriétaires***

Comme pour un assainissement collectif, il y a possibilité, si le maître d'ouvrage le souhaite, de percevoir une participation des particuliers propriétaires des installations, sous la forme :

# d'une participation directe aux travaux,

# d'une redevance d'assainissement payée par l'ensemble des habitants de la commune et basée sur les redevances associées à la consommation d'eau potable.

Il est important de rappeler que tant que l'assainissement collectif choisi pour un lieu-dit n'est pas réalisé, les habitations doivent nécessairement posséder un système d'assainissement autonome individuel.

A contrario lorsqu'un assainissement collectif est réalisé dans un hameau, il est obligatoire de s'y raccorder et ceci quelle que soit l'efficacité ou l'âge du système d'assainissement autonome individuel de la construction concernée.

**5.2 CHOIX DES SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT AUTONOME INDIVIDUEL**

Le tableau ci-après présente le récapitulatif de l'ensemble des types de sols rencontrés, leurs principaux facteurs limitants et les dispositifs individuels en matière d'épuration et de dispersion.

Le choix des dispositifs d'assainissement - qui sont conformes à la réglementation actuelle - obéit à des critères de fiabilité, de faible coût d'entretien et de simplicité de conception (comme de mise en œuvre).

Le descriptif technique et les règles de dimensionnement des différentes techniques d'assainissement autonome individuel sont présentés en annexes (annexe Q).

**Un examen de chacun des sites sera nécessaire avant toute mise en œuvre, afin de vérifier l'ensemble des contraintes et la classe d'aptitude des sols en place.**

**Nous rappelons que dans ce cadre, il est conseillé une étude à la parcelle, avec la réalisation de 3 à 4 essais de perméabilité in situ et une analyse technique des conditions locales : géo-pédologiques, hydrogéologiques et environnementales. Cette étude doit donner lieu à la production d'un rapport de synthèse, et doit être réalisée par un bureau compétent en matière d'étude de sols et d'assainissement. Cette structure doit être dûment assurée (garantie décennale depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006).**

La synthèse relative à l'assainissement autonome est présentée dans le tableau ci-dessous :

<i>Types de sols</i>	<i>Facteurs limitants</i>	<i>Classe d'aptitude</i>	<i>Epuration</i>	<i>Dispersion</i>
Sols bruns (limons) sains ou faiblement hydromorphes et arènes	Faible volume de sol	II/III JAUNE hachuré ORANGE	Filtre à sable vertical drainé ou non drainé ----- Terte d'infiltration	Si exutoire de surface ----- Si absence d'exutoire
Sols bruns (limons) hydromorphes et arènes ----- Sols peu évolués d'apports colluviaux hydromorphes sur colluvions	Hydromorphie importante  et Perméabilité réduite	III  ORANGE	Filtre à sable vertical drainé ----- Terte d'infiltration	Si exutoire de surface ----- Si absence d'exutoire
Sols peu évolués d'apports alluviaux hydromorphes sur alluvions	Nappe alluviale, Zone inondable	IV ROUGE	Terte d'infiltration	Exutoire ou nappe

Le zonage relatif à l'aptitude des sols de la commune d'Echassières à l'assainissement autonome individuel aboutit à un **classement généralisé en zone orange : assainissement individuel difficile (faible vitesse d'infiltration et/ou présence de circulations d'eau à faible profondeur)**.

Une carte d'aptitude des sols à l'épuration et à la dispersion de la commune d'Echassières est présentée en annexes (annexe J). Il ressort de l'analyse de cette carte que l'aptitude des sols locaux de la commune d'Echassières à l'assainissement autonome individuel est **globalement défavorable** pour la mise en place de tranchées d'épandage à faible profondeur (système de traitement le plus classique).

Sur les secteurs de sols peu épais, l'assainissement autonome individuel passera par des systèmes de substitution tels que des **filtres à sable drainés** avec rejet en exutoire de surface (fossé ouvert ou busé avec une profondeur minimum de 1,50 mètres s'il y a risque de gêne sur les propriétés en aval) ou des **tertres d'infiltration** en cas d'absence d'exutoire utilisable. Cette constatation implique d'inclure sur les futurs permis de construire (au minimum pour les habitations neuves) une note au niveau du certificat d'urbanisme, imposant de surélever le dessus de la dalle inférieure de l'habitation d'au minimum 0,40 m, afin de faciliter le rejet en milieu superficiel (réseau pluvial busé, fossé,...)

L'assainissement par filtre à sable vertical drainé est une technique permettant d'obtenir des résultats satisfaisants sur les matières en suspension (M.E.S.) et sur la demande biologique en oxygène (D.B.O.). Cette technique permet également une bonne dénitrification et limite donc l'azote organique, mais n'apporte pas de solution pour l'azote global (qui se trouve alors essentiellement sous forme nitrique).

De la même manière, la filtration sur sable (drainé ou non) est une technique intéressante en matière d'abattement bactérien (sous réserve d'une bonne réalisation et d'un bon entretien des filtres).

En amont du système de traitement, il est nécessaire d'utiliser une fosse toutes eaux, qui est donc suivie en aval par le filtre à sable vertical à rejet superficiel.

Lorsque des circulations d'eaux souterraines sont à protéger, le respect de la distance sanitaire des 35 mètres et l'installation d'un film imperméable (entre le filtre et le terrain naturel) sont indispensables. Une surélévation du filtre est aussi possible (tertre d'infiltration), ou la mise en œuvre d'une solution compacte d'assainissement avec filtre à zéolithes.

Dans les zones inondables ou dans les zones d'hydromorphie, il faudra prévoir systématiquement des tertres d'infiltration et équiper les réseaux et systèmes d'assainissement de clapets anti-retour, afin de tenter d'éviter le phénomène de reflux lors des périodes de crues.

Lorsque la **pente** des terrains est trop forte (pente > 10 %), un aménagement de l'épandage en terrasses est nécessaire.

Lorsque la **roche** se situe à faible profondeur (par rapport au terrain naturel ou au terrain fini), une surélévation du filtre est nécessaire (tertre d'infiltration), ce qui peut nécessiter la mise en œuvre d'un système de type pompe de relevage.

Chaque assainissement individuel doit avoir une fosse toutes eaux pour le **pré-traitement** des eaux usées (eaux vannes et eaux ménagères). Cette fosse doit impérativement être suivie d'un dispositif **d'épuration** (ou de traitement) des effluents prétraités par épandage souterrain (direct dans le sol) ou sol reconstitué (filtre à sable vertical drainé) et par un système **de dispersion** des effluents épurés.

Les **normes AFNOR de 1992** (D.T.U. 64.1 – norme NF P 16-603) relatives à la mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome indiquent – dans le cas spécifique des contraintes et des sols rencontrés sur le territoire de la commune d'Echassières - la mise en place d'un système de traitement :

- ⇒ sur sol reconstitué (d'une surface de 20 m<sup>2</sup> pour une habitation de 4 pièces principales),
- ⇒ respectant une distance minimale de 35 mètres par rapport à un puits ou tout captage d'eau potable,
- ⇒ respectant une distance de 3 mètres par rapport à toute clôture de voisinage et vis à vis de tout arbre,
- ⇒ respectant une distance d'environ 5 mètres par rapport à l'habitation.

A titre d'exemple : pour une maison d'habitation comportant 4 pièces principales, le dispositif d'assainissement à mettre en place est le suivant :

- 1) Pré-traitement : Fosse septique toutes eaux : 3.000 litres  
(indicateur de fonctionnement incorporé ou non à la fosse, système d'aération).
- 2) Traitement : Filtre à sable vertical drainé d'une surface minimale de 20 m<sup>2</sup>  
(soit 5 m<sup>2</sup> par pièce principale).
- 3) Evacuation : Exutoire hydraulique superficiel : fossé, cours d'eau, réseau.

Le type d'assainissement autonome décrit précédemment n'est pas valable dans le cas des bâtiments d'élevage, dont la mise aux normes doit faire l'objet d'un diagnostic spécifique (DeXeL).

A noter que l'arrêté du 6 mai 1996 fixe les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectifs :

*"Le rejet vers le milieu hydraulique superficiel ne peut être effectué qu'à titre exceptionnel, dans le cas où les conditions d'infiltration ou les caractéristiques des effluents ne permettent pas d'absorber leur dispersion dans le sol."*

*Pour recourir à une filière d'assainissement non collectif incluant un dispositif avec sol reconstitué (filtre à sable vertical drainé ou similaire), l'existence d'un exutoire hydraulique superficiel est indispensable (fossé, cours d'eau, réseau d'eaux pluviales).*

*En cas de rejet en milieu hydraulique superficiel, il est nécessaire :*

- d'avoir une autorisation du propriétaire du fossé,
- de faire une demande de déclaration auprès du service de Police des Eaux.

*En l'absence d'exutoire hydraulique superficiel, le recours à une telle filière n'est possible que par la mise en place d'un puits d'infiltration dans une couche sous-jacente perméable et après dérogation accordée par le Préfet. Or ce type de couche n'existe pas sur le territoire de la commune d'Echassières.*

*Dans ces conditions, on peut aboutir à une inconstructibilité.*

En tout état de cause, le fonctionnement optimal de l'assainissement individuel sur l'ensemble de la commune et la diminution des nuisances actuelles ne sont possibles que si :

- ⇒ l'on respecte le potentiel d'épuration de chaque sol,
- ⇒ les dispositifs d'assainissement autonome individuel sont adaptés au contexte local et correctement définis (étude préalable à la parcelle) et réalisés,
- ⇒ l'entretien des dispositifs est régulièrement et correctement assuré (vidange tous les 4 ans maximum, emploi d'activateurs biologiques, etc...)

## **Coûts**

### **Assainissement autonome individuel**

Le coût de l'assainissement autonome individuel avec filtre à sable vertical drainé et rejet superficiel varie de 4.500 à 8.000 €. Le coût moyen est de l'ordre de 6.000 à 7.000 €.

En cas de contraintes importantes du sol (roche sub-affleurante ou eau peu profonde), la réalisation d'un épandage sur sol reconstitué de type terre d'infiltration devient plus coûteuse, soit 8.000 € en moyenne par épandage.

En conséquence - pour le cas particulier de la commune d'Echassières - , nous retiendrons un coût moyen de l'assainissement autonome individuel de 6.000 € (en tenant compte également de l'existence statistique au niveau de la commune d'Echassières de 26 % de fosses toutes eaux qu'il est possible de conserver).

A la demande des élus de la commune d'Echassières, nous avons étudié la mise en place généralisée à tous les lieux-dits - bourg exclu - de systèmes d'assainissement autonome individuel.

Les résultats sont résumés dans le tableau ci-après :

<i>Lieux-dits</i>	<i>Nombre total d'habitations</i>	<i>Nombre d'habitation à réhabiliter</i>	<i>Coût H.T. en K.€</i>
<i>Le bourg</i>	1	1	6
<i>Les Boudillets</i>	4	4	24
<i>La Verne</i>	4	4	24
<i>Le Grand Domaine</i>	3	3	18
<i>Ludin</i>	5	2	12
<i>La Suchère</i>	5	5	30
<i>La Croix Lambin</i>	15	9	54
<i>Les Chaumes Molles</i>	3	3	18
<i>Les Suchots</i>	9	7	42
<i>Juillat</i>	3	3	18
<i>Montcouyoux</i>	18	13	78
<i>Santes</i>	13	7	42
<i>Montmiand</i>	10	8	48
<i>Le Mazet</i>	10	6	36
<i>Beauvoir</i>	8	1	6
<i>Villionne</i>	4	2	12
<i>La Chaume des Veaux</i>	5	5	30
<i>Lybertrand</i>	4	4	24
<i>Montrognon</i>	2	2	12
<i>Retour</i>	30	19	114
<i>Le Chatêt</i>	22	14	84
<i>Le Roule</i>	1	1	6
<i>Carrefour de la Bosse</i>	2	0	0
<i>Fontbelle</i>	4	4	24
<b>Total</b>	<b>185</b>	<b>127</b>	<b>762</b>
		<b>TOTAL par habitation</b>	<b>6</b>

**REMARQUE :** A terme, toutes les maisons - isolées ou non – qui ne seront pas raccordées à un assainissement collectif devront obligatoirement disposer d'un assainissement autonome individuel répondant aux normes actuelles.

A noter que la collecte, le stockage et l'évacuation des rejets d'origine agricole de la commune d'Echassières ne rentrent pas dans le cadre du schéma directeur d'assainissement, mais doivent s'effectuer selon des techniques et normes propres à l'assainissement agricole, après diagnostics et études environnementales préalables : DeXel, plans d'épandage, études d'impact et d'incidence.

### **Coûts d'entretien de l'assainissement autonome individuel**

L'entretien d'une installation d'assainissement autonome individuel est réduit. Il se limite à une vidange régulière de la fosse septique toutes eaux tous les 3 à 4 ans, ainsi qu'à une visite, à un nettoyage régulier des éventuels pré-filtre et bac dégraisseur (≈ 3 à 4 fois par an), à l'emploi régulier d'un activateur biologique (1 fois tout les 15 jours) et à un contrôle régulier de l'état de fonctionnement du système.

Le coût de l'entretien est notamment fonction des tarifs pratiqués par les entreprises de vidange dans le département. D'une manière générale, il est de l'ordre de 230 € H.T. – par vidange - pour une fosse toutes eaux de 3 000 litres, soit environ 75 € H.T./an/habitation. Compte tenu du coût du transport, il existe une économie d'échelle importante en cas de regroupement géographique de plusieurs vidanges.

### **5.3 CHOIX DES SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT AUTONOME REGROUPE**

- Il est important de signaler qu'en assainissement autonome individuel, il existe - a priori - une économie d'échelle : les coûts sont globalement dégressifs avec l'augmentation du nombre d'installations, ce qui - théoriquement - aurait dû nous amener à préconiser des solutions d'**assainissement autonome regroupé**.
- Malgré les attraits financiers et techniques de cette solution, notamment pour ce qui concerne la sauvegarde de la qualité des ressources en eau souterraines, cette solution est dans la pratique difficile à mettre en œuvre, sauf en cas d'acquisition par la commune de terrains destinés principalement à cet usage.

Aucune solution d'assainissement autonome regroupé n'a été retenue par la municipalité d'Echassières.

### **5.4 CHOIX DES SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

Au stade de la **phase 2**, nous avons étudié en assainissement collectif :

- la dernière tranche du bourg,
- Retour ramené à la station du bourg ou avec une station spécifique à l'aval du hameau de Retour,
- dans le cadre du projet de Monsieur Tauban : la Bource, le Mazet, Montmiand et Montcouyoux.

Au stade de la **phase 3**, seule la dernière tranche du bourg a été retenue, ceci sur des critères technico-financiers, les autres solutions s'avérant particulièrement onéreuses.

Le choix du système (filière) d'assainissement collectif à mettre en œuvre ne doit pas s'effectuer au présent stade du projet.

Néanmoins, il nous a été demandé de lister et de comparer dès à présent et d'un strict point de vue technique des solutions envisageables dans le contexte de la commune d'Echassières.

Nous évoquerons successivement : le lagunage naturel, le lit d'infiltration percolation, les bio-filtres, les boues activées et le procédé phragmifiltre.

#### **→ Le lagunage naturel**

Le lagunage naturel est un procédé d'assainissement collectif pour l'épuration des eaux de petites collectivités. Il a connu un développement important il y a une dizaine d'années.

Même si son coût d'investissement n'est pas toujours moins élevé que celui des stations classiques, son faible coût d'exploitation constitue le meilleur argument en sa faveur. A contrario, il nécessite une emprise au sol assez importante (10 à 20 m<sup>2</sup>/équivalent habitant).

Les inconvénients et avantages de ce système d'assainissement figurent dans le tableau ci-après.

<i>Tranche de taille la plus adaptée</i>	<i>100 à 1 000 éq/hab</i>
<b>INCONVENIENTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité de l'eau moyenne à l'exutoire</li> <li>- Nécessité d'un terrain imperméable ou d'une imperméabilisation par membrane étanche (coût)</li> <li>- Surface importante nécessaire (10 à 20 m<sup>2</sup> par E.h.)</li> <li>- Planéité du terrain</li> <li>- Nuisances (moustiques, rongeurs : ragondins, odeurs)</li> <li>- Volume important de boues à évacuer (tous les 5 à 10 ans, ce qui pose des problèmes (réglementation des déchets) et ce qui est coûteux)</li> <li>- En cas de dysfonctionnements (sur-dimensionnements par rapport aux débits entrants), risque de développement d'algues et à terme risque d'eutrophisation des cours d'eau à l'aval par les rejets de lagunes</li> <li>- En cas de dysfonctionnements (fonctionnement en anaérobie) : odeurs</li> </ul>
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variations de charges assez facilement supportées</li> <li>- Procédé non gravitaire</li> <li>- Bon rendement sur les germes pathogènes et le phosphore</li> <li>- Economie d'entretien</li> <li>- Assez bonne intégration dans l'environnement</li> </ul>

L'entretien de ce type d'ouvrage ne demande pas des connaissances pointues en traitements des eaux. Ce procédé est rustique et facile d'entretien.

Cependant, l'exploitation - aussi rudimentaire soit-elle - nécessite un entretien des abords (4 fois/an), un faucardage des bassins et des berges, un curage des boues et une surveillance régulière.

La qualité du rejet est moins bonne que les autres filières au niveau de la pollution carbonée (rendement : 80 %), azotée (rendement : 60 à 70 %), et phosphorée (rendement : 60 %).

La mise à disposition d'un terrain de superficie assez importante, à un coût raisonnable et présentant une imperméabilité suffisante reste déterminante pour le choix de ce dispositif. Notre société est à la disposition de la commune pour effectuer l'étude géotechnique des lagunes.

#### → Lit d'infiltration - percolation

L'épuration par infiltration-percolation est un procédé biologique aérobie : L'oxydation de la matière organique et la transformation des composés azotés contenus dans les effluents domestiques sont réalisées par des micro-organismes fixés sur un support fin (pouzzolane ou sable). Les eaux usées ayant subi un pré-traitement plus ou moins poussé sont déversées séquentiellement sur ce substrat qui est maintenu en conditions de non saturation.

Les 2 principes fondamentaux sont :

- une alimentation par bûchées du massif filtrant, ce qui permet une re-oxygénation de celui-ci,
- une alternance de phases d'alimentation et de repos limitant le colmatage.

<b>INCONVENIENTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le colmatage en raison de la filtration de MES (matières en suspension)</li> <li>- ne supporte aucun excès hydraulique</li> <li>- vidange du traitement primaire (décanteur-digesteur) 1 fois par an</li> <li>- filière coûteuse</li> <li>- procédé gravitaire (dénivellation nécessaire : 2 à 2,5 m, sinon nécessité d'un relevage)</li> </ul>
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain d'espace par rapport au lagunage (emprise au sol 5 à 6 fois plus faible)</li> <li>- plus esthétique : ouvrage enterré</li> <li>- peu de nuisances olfactives</li> <li>- bons rendements épuratoires</li> <li>- gestion simple</li> </ul>

Ce dispositif présente un bon compromis entre le lagunage naturel et les biofiltres.

Le traitement primaire doit assurer une décantation efficace de l'effluent, afin d'éviter le colmatage du lit filtrant.

Deux traitements primaires peuvent être envisagés :

- lagunage primaire, qui supporte parfaitement les à-coups hydrauliques,
- décanteur-digester, qui nécessite un déversoir d'orage en amont pour éviter les excès (pointes) hydrauliques.

Il est déconseillé l'implantation d'un lit d'infiltration-percolation sur sable en sortie d'un réseau unitaire si l'on veut pérenniser cet ouvrage. La réalisation d'un déversoir d'orage efficace et sélectif sur de réseaux véhiculant en temps sec des débits faibles est très délicate

En cas d'impossibilité de suppression des eaux pluviales, il peut être nécessaire de s'orienter sur des filtres plantés de roseaux (procédé phragmifiltre).

Les rendements sont très bons, surtout sur la pollution carbonée et phosphorée (rendement pollution carbonée : 90 %, rendement pollution phosphorée : 75-90 %, rendement pollution azotée : 40-75 %).

→ **Biofiltres**

Le traitement biologique par culture bactérienne fixée présente l'avantage de traiter la pollution carbonée, azotée et phosphorée dans un même ouvrage.

Les rendements épuratoires sont excellents sur tous les paramètres (rendement pollution carbonée : 95 %, rendement pollution azotée : 90 %, rendement pollution phosphorée : 90 %).

La bio-filtration est un procédé intensif qui réclame une surveillance attentive et un personnel exploitant compétent pour assurer la maintenance du système.

Ce procédé qui a une emprise très faible présente l'inconvénient d'être onéreux en installation et exploitation. Pour cette raison, il n'a pas été chiffré dans le cadre de la présente étude.

→ **Boues activées - Aération prolongée**

Cette filière offre de très bons rendements épuratoires sous réserve d'un suivi et d'une gestion rigoureuse, d'où des coûts d'exploitation assez élevés.

→ **Procédé Phragmifiltre**

Cette filière offre les inconvénients et avantages suivants :

<b>INCONVENIENTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- procédé gravitaire (dénivellation nécessaire : 4,5 à 5 m, sinon nécessité d'un relevage</li> <li>- investissement élevé</li> </ul>
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gain d'espace par rapport au lagunage (emprise au sol : 1,5 à 2,5 m<sup>2</sup>/E.h.)</li> <li>- pas de nuisances olfactives (procédé aérobie)</li> <li>- pas de nuisances type rongeurs et moustiques (pas d'eau au dessus du niveau du sol)</li> <li>- temps de séjour de l'eau très court dans le système</li> <li>- gestion simple</li> <li>- économie d'entretien</li> <li>- volume de boues faibles, curage tous les 10 ans</li> <li>- boues de siccité très élevée, sans valeur agronomique</li> <li>- assez bonne qualité globale de l'eau à l'exutoire, mais grandes variations dans le temps de cette qualité.</li> </ul>

→ **Comparaison des rendements épuratoires des différentes unités de traitement**

<b>Rendement d'élimination</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>DCO</b>	<b>MES</b>	<b>NKJ</b>
<b>Lits d'infiltration – percolation <sup>(1)</sup></b>	98 %	95 %	98 %	90 %
<b>Lagunes <sup>(2)</sup></b>	93 %	86 %	79 %	72 %
<b>Boues activées <sup>(3)</sup></b>	90 à 97 %	95 %	88 à 96 %	70 à 85 %

(1) d'après études SDE 43 ouvrage de BARGES

(2) d'après le lagunage naturel, groupe de travail CEMAGREF-SATESE

(3) d'après l'Office International de l'Eau

Pour le procédé spécifique Eparco, on se renseignera directement auprès du fournisseur.

**Coûts de l'assainissement collectif :**

Le mètre linéaire de collecteur (ø 200 à 300 mm) est évalué sur l'ensemble de la commune à:

- réseau en terrain agricole ou accotements : 150 €/m HT
- réseau sous chaussée : 180 €/m HT

Les prix tiennent compte du fait que le rocher est affleurant à sub-affleurant sur le territoire communal.

**ENTRETIEN DE L'ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

**Le réseau :**

Les frais annuels de gestion, d'entretien et d'exploitation se montent à environ 1 € H.T. par mètre linéaire de réseau (un hydro-curage annuel de 25 % du linéaire du réseau, des interventions ponctuelles sur le réseau) ou à 1 % du montant du réseau neuf.

**Les postes de refoulement:**

Nous retiendrons un montant annuel de 6 % des investissements pour le fonctionnement et l'entretien des postes de relevage et de refoulement.

**Les filtres bactériens :**

Nous retiendrons comme coût annuel de gestion, d'entretien et d'exploitation des filtres bactériens, un montant de 20 € H.T. par E.h..

L'entretien comporte:

- une visite hebdomadaire des installations, avec nettoyage,
- une vidange annuelle du pré-traitement.

Pour des procédés par lagunage ou microstation biologique, les frais annuels de gestion, d'entretien et d'exploitation sont de :

- 6 % pour les procédés par lagunage,
- 10 % pour une micro-station biologique.

**Entretien :**

Nous rappelons qu'une vidange des fosses septiques doit avoir au lieu au maximum tous les 4 ans, ainsi que leur entretien régulier avec un activateur biologique.

Les fossés du territoire communal doivent être curés et entretenus régulièrement afin de faciliter l'écoulement des eaux.

### **Subventions de l'assainissement collectif**

Les taux de subventions correspondent aux taux plafonds appliqués en 2006 par le Conseil Général de l'Allier et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, soit :

- ⇒ 30 % des montants pour les travaux concernant les réseaux de collecte communaux (avec plafond à 6.900 € H.T. par habitation raccordée), ceci pour les subventions possibles en 2006 de la part du Conseil Général de l'Allier,
- ⇒ 15 % de 3.300 € H.T. par habitation raccordée pour les subventions possibles en 2006 pour l'Agence de l'Eau Loire – Bretagne,
- ⇒ 75 % des montants pour les travaux concernant les unités de traitement (sans objet dans le cas présent).

Il convient de noter que les subventions potentielles ci-dessus ne concernent que l'année 2006, et seront révisées dès 2007.

### **EVALUATION DES FRAIS**

Un service "Assainissement" sera mis en place pour les investissements et l'entretien concernant l'assainissement des eaux usées.

La Loi sur l'Eau offre la possibilité aux communes de prendre en charge l'entretien de l'assainissement autonome individuel (SPANC). Si tel est le cas, il peut s'ensuivre une répercussion de ces frais sous la forme d'une redevance.

### **COÛT DU PROJET D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

Le tableau de la page suivante synthétise les conséquences financières du choix des élus de réaliser un système d'assainissement collectif au niveau du bourg (dernière tranche).

Le premier tableau fait la synthèse – au stade Avant Projet Sommaire – des financements nécessaires, et des subventions possibles pour l'année 2006.

Le second tableau présente l'incidence financière de ce projet sur le prix du m<sup>3</sup> d'eau potable à régler par les résidents des habitations raccordables.

## Le bourg dernière tranche - solution collective

DONNEES		ETAT ACTUEL		
Densité de population actuelle par maison	2,2	Résidences principales	12	
Nombre de branchements	17	Résidences secondaires	5	
Population collectée maxi en E.H.	36	Logements vacants	3	
Volume journalier moyen en l/j/Eh	120	Population	36	
Consommation actuelle en m <sup>3</sup> /an	1.425	Equivalents habitants	56	
1 habitation est prévue non raccordée, dont 0 aux normes				
TRAITEMENT				
Station existante : capacité 500 E.H. Type : lit bactérien 1 exutoire : ruisseau d'Echassières				
<b>Réglementation :</b> Ce projet est supérieur à 500 E.H., il est donc soumis à déclaration (conformément au décret n° 93743 du 29 mars 1993 relatif à la loi sur l'Eau du 3 janvier 1992).				
COLLECTE		Prix unitaires hors taxes €	Quantités	Total hors taxes €
Réseau séparatif gravitaire Ø 200 mm				
- Voirie		180 €/ml	700 ml	126.000 €
- Accotements et terrain agricole		150 €/ml	90 ml	13.500 €
Raccordement des habitations		450 € l'unité	17	7.650 €
Fossé		20 €/l'unité	0 ml	0 €
Poste refoulement individuel		3.000	1	3.000 €
Poste refoulement collectif		15.000	0	0 €
Réseau refoulement		50	60 ml	3.000 €
Total collecte H.T				153.150 €
Coût HT par branchement				9.008,82 €
UNITE DE TRAITEMENT				
<b>Filtre bactérien</b>		0 €	75 E.H	0 €
Coût d'objectif				153.150 €
15 % Divers honoraires ingénierie-maîtrise d'oeuvre				22.972,50 €
Estimation prévisionnelle				176.122,50 €
Coût moyen par branchement				10.360,15 €
FRAIS DE FONCTIONNEMENT-ENTRETIEN ANNUEL		Prix unitaires	Quantités	Total hors taxes en €
Réseau : surveillance, curage, réparations éventuelles		1 €	850 ml	850 €
Traitement : vidange, surveillance, entretien,...		16 €	75 EH	1.200 €
Dispositif de refoulement		6.000 €	6 %	360 €
Total H.T.				2.410 €
Coût H.T. moyen par branchement				141,76 €
FINANCEMENT DES EQUIPEMENTS		Collecte en €	Traitement en €	Total en € hors taxes
Estimation prévisionnelle		176.122	0	176.122
Subventions (Conseil Général et Agence de l'Eau)		43.605	0	43.605
Reste à financer		132.517	0	132.517
Solution autonome individuel : 17 x 6 K€ = 102 K€, dont part théoriquement subventionnable : 35,7 K€				

### Incidence sur le prix de l'eau (hypothèse : subventions du Conseil Général et de l'Agence de l'eau)

	Coût (€)	Coût hors subventions (€)	E.h. reliés	Annuités € taux emprunt 5% sur 15 ans	Volume d'eau en m <sup>3</sup>	Incidence sur prix du m <sup>3</sup> (€)	Futur prix de l'eau (€)
Le bourg dernière tranche – solution collective	176.122	132.517	36	12.777	1.425	8,97	10,64

E.h. : équivalents habitants

## 6. CONCLUSIONS DE FIN DE PHASE 3

### 6.1 RESULTATS DE L'ETUDE

=> L'étude géo-pédologique réalisée sur le territoire de la commune d'Echassières montre globalement que :

- ⇒ le socle est localement affleurant à sub-affleurant,
- ⇒ les formations de recouvrement sont généralement constituées par de la terre végétale, des limons et des arènes d'altération,
- ⇒ les sols et les roches en place ne se situent pas dans la gamme optimale de perméabilité définie par la norme NF P 16-603 de Décembre 1992 (D.T.U. 64.1), ce qui exclue toute possibilité de traitement de type infiltration par les sols et les roches en place.

=> L'enquête hydrogéologique montre :

- ⇒ la présence ponctuelle de zones d'hydromorphie,
- ⇒ de plusieurs dizaines de puits traduisant l'existence de nombreuses ressources d'eaux souterraines de type préférentiel. Certains de ces ouvrages sont **utilisés pour l'eau potable ou pour l'abreuvement du bétail, ce qui pose un problème d'hygiène publique, car ces ouvrages sont pollués notamment par des nitrates, des ortho-phosphates – et vraisemblablement par des micro-organismes bactériens. Il est impératif que des mesures soient prises à ce sujet, afin de ne pas exposer la population et les élevages locaux à des risques sanitaires.**

=> Le diagnostic de l'habitat montre qu'en matière de systèmes d'assainissements autonomes individuels existants :

- ⇒ 5 % des installations d'assainissement autonomes sont conformes à la norme 1996,
- ⇒ 25 % des installations d'assainissement autonomes sont conformes à la norme 1982,
- ⇒ 70 % des installations d'assainissement autonome individuel ne sont pas conformes,
- ⇒ 3 % environ des installations d'assainissement autonome individuel sont **conformes et adaptées** au contexte géo-pédologique local.

=> Le recensement des contraintes montre que :

- ⇒ 0 % des habitations sont affectées par des contraintes de type occupation du sol,
- ⇒ 4 % des habitations sont touchées par des contraintes de type topographique,
- ⇒ 10 % des habitations sont touchées par des contraintes de type superficie,
- ⇒ 11 % des habitations sont affectées par des contraintes de type hydrologique,
- ⇒ 45 % des habitations sont affectées par des contraintes de type hydrologique ou hydrogéologique..

Sur le territoire de la commune d'Echassières, il existe 2 grands types de pollution :

- une pollution agricole certaine, mais très isolée (exploitations agricoles), qui est concernée par la procédure de mise aux normes (DeXeL, études d'impact, plans d'épandage, etc...), mais qui n'est pas concernée par la présente étude,
- une pollution domestique, surtout prépondérante en été (période de basses eaux) durant laquelle les cours d'eau sont les plus sensibles aux pollutions et l'activité liée à l'eau la plus importante.

C'est en effet à cette période que la capacité d'accueil de la commune est la plus sollicitée (résidences secondaires, hôtellerie et restauration, sites touristiques et culturels, activités sportives et de loisirs, etc...).

Afin d'améliorer l'environnement local et notamment la qualité des cours d'eau et des ressources en eaux souterraines des bassins versants du secteur, il est donc nécessaire d'intervenir, afin de mettre en conformité les systèmes d'assainissement des eaux usées d'origine domestique de la commune d'Echassières.

**L'étude a mis en évidence le fait que les sols et les socles locaux sont inadaptés à traiter (épurer) et à recevoir (infiltrer) des effluents épurés.**

## **6.2 PROPOSITIONS DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF**

### **a) Propositions**

Pour le détail relatif à l'assainissement collectif, on se reportera au chapitre 5 § 5. Lors de la phase 2, nous avons étudié plusieurs solutions d'assainissements collectifs. En effet, pour les hameaux de Retour, La Bource, Le Mazet, Montmiand, Montcouyoux et pour la dernière tranche du bourg, nous avons donc étudié successivement des solutions de type assainissements collectifs.

Le hameau de Retour pourrait – théoriquement - être raccordé par un réseau d'assainissement collectif (moyennant plusieurs postes de refoulement). Toutefois, le réseau de collecte des eaux usées correspondant serait très étendu. De plus, le rocher se situe à faible profondeur, ce qui augmente considérablement le prix du réseau. Au total, cette solution est économiquement très onéreuse, et n'a pas été retenue par les élus.

**Le bourg d'Echassières, et tout au moins ce qui concerne les constructions actuellement non reliées** ont été étudiés en assainissement collectif. Le faible nombre d'habitations restant à raccorder pénalise le montant de ce projet. Pour des critères environnementaux et d'hygiène publique, il paraît néanmoins important de réaliser la dernière tranche du bourg en collectif.

Les secteurs du Mazet, La Bource, Montmiand et Montcouyoux peuvent être théoriquement raccordés - par un réseau d'assainissement collectif à la station d'épuration du futur projet de Parc Résidentiel de Loisirs (si celui-ci voit le jour, projet privé de Monsieur Tauban). Il est toutefois important de noter que le réseau de collecte des eaux usées est très étendu pour peu d'habitations raccordables, que le rocher se situe à faible profondeur et enfin que la solution pressentie dans le cadre du projet de P.R.L. est onéreuse, ce qui augmente considérablement le prix du réseau. Par contre de nombreuses résidences secondaires et logements vacants bénéficieraient de cet assainissement collectif. Néanmoins, dans ce contexte, les élus ont souhaité ne pas retenir cette solution, ceci compte tenu de ses conséquences financières en terme de prix de l'eau.

La proposition d'assainissement de type collectif retenue figure sous forme d'une carte en annexes (annexe M).

### **b) Priorités d'action pour l'assainissement collectif**

Etant donné qu'un seul projet a été retenu, il n'est pas prévu de hiérarchisation des actions.

Dans tous les cas, il est important en parallèle au projet d'assainissement des eaux usées : d'étudier et de prévoir les évacuations des eaux pluviales, afin de :

- limiter les problèmes d'eaux parasites et de surcharges hydrauliques dans les épandages (possibilité d'envoyage et d'inondation par les eaux de ruissellement) ou dans les réseaux d'assainissement,
- tenter de réduire les éventuels problèmes d'inondation de cours et de caves situées en contrebas par rapport aux routes.

Pour la réglementation et l'organisation pratique des opérations, on se reportera au chapitre 5.1.

### **c) Coûts de l'assainissement collectif**

Il convient de noter que pour chaque solution d'assainissement, nous avons estimé des coûts de réalisation valables pour l'année 2006. Ces estimations permettent de comparer les différentes solutions d'assainissement et de choisir la plus adaptée, et non de chiffrer le coût réel des opérations. Ce dernier sera déterminé dans le cadre d'un futur avant-projet détaillé. Néanmoins, afin de permettre de se fixer les idées, nous avons traduit les coûts de l'assainissement collectif :

- ⇒ en annuités annuelles (sur la base d'un emprunt d'une durée de 15 ans à taux de 5 %),
- ⇒ en évaluant l'incidence du coût de ces équipements sur le prix du m<sup>3</sup> d'eau potable des futurs habitations potentiellement raccordables à l'assainissement collectif,
- ⇒ selon les aides potentielles existant en 2006.

### **6.3 PROPOSITIONS DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT AUTONOME REGROUPE**

Sans objet, aucune solution de ce type nous paraissant intéressante.

### **6.4 PROPOSITIONS DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT AUTONOME INDIVIDUEL**

Pour le détail relatif à l'assainissement autonome, on se reportera au chapitre 5 § 2.

Du point de vue de l'assainissement autonome individuel, la solution de traitement la mieux adaptée au contexte local correspond à la mise en œuvre de filtres à sable vertical (ou horizontal) drainé.

Dans les zones à rocher sub-affleurant ou en présence d'eau peu profonde, on sera conduit à mettre en œuvre des solutions de type terre d'infiltration.

Les habitations isolées ou celles non facilement raccordables devront disposer d'un assainissement autonome individuel.

Les hameaux à faible population peuvent s'équiper en assainissement autonome individuel ou être traités en assainissement autonome regroupé (voir 6 § 3).

Toutefois notre étude montre que cette dernière solution est généralement plus onéreuse que la solution d'assainissement autonome individuel (compte-tenu du prix du mètre linéaire de réseau. Du fait de la présence de rocher, il n'existe pas d'économie financière à choisir l'assainissement autonome regroupé.

**Dans ces conditions, on est amené à privilégier de façon générale l'assainissement autonome individuel sur le territoire de la commune d'Echassières.**

La plupart des hameaux présentent des habitats très dispersés avec un faible nombre d'habitants, et il paraît très onéreux d'envisager une solution collective de collecte et de traitement des eaux usées. L'insuffisance du nombre de branchements sur un long réseau est très coûteux. Le prix est aussi augmenté par la présence de rocher à très faible profondeur. L'assainissement autonome individuel est donc préférable.

Nous avons donc étudié successivement pour ces hameaux et pour le bourg (dernière tranche) des solutions de type autonome individuel dont le détail figure au chapitre 5 § 3.

Par delà les choix des élus de la commune d'Echassières, il nous semble impératif de prévoir - pour la mise aux normes des systèmes d'assainissement autonome individuel - un diagnostic spécifique des installations existantes, ainsi qu'un diagnostic hydro-pédologique à la parcelle comprenant la réalisation - au minimum - de 3 essais de perméabilité Porchet par unité d'habitation, et un examen du contexte hydrogéologique local. Notre société peut assurer ce type de missions.

Les ingénieurs de la société Ingé Conseil® sont à la disposition des différents intervenants pour tout renseignement complémentaire relatif à ce dossier.

**Pierre DAVERGNE**  
Géologue

  
**Pauline GERBE**  
Ingénieur environnement et assainissement

  
**THIERRY Del ROSSO**  
Ingénieur Conseil eau et assainissement  
Directeur technique de la SARL Ingé Conseil®  
Hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique  
Coordonateur suppléant des hydrogéologues agréés du département de l'Allier

---

---

## 7. DOCUMENTS CONSULTES

---

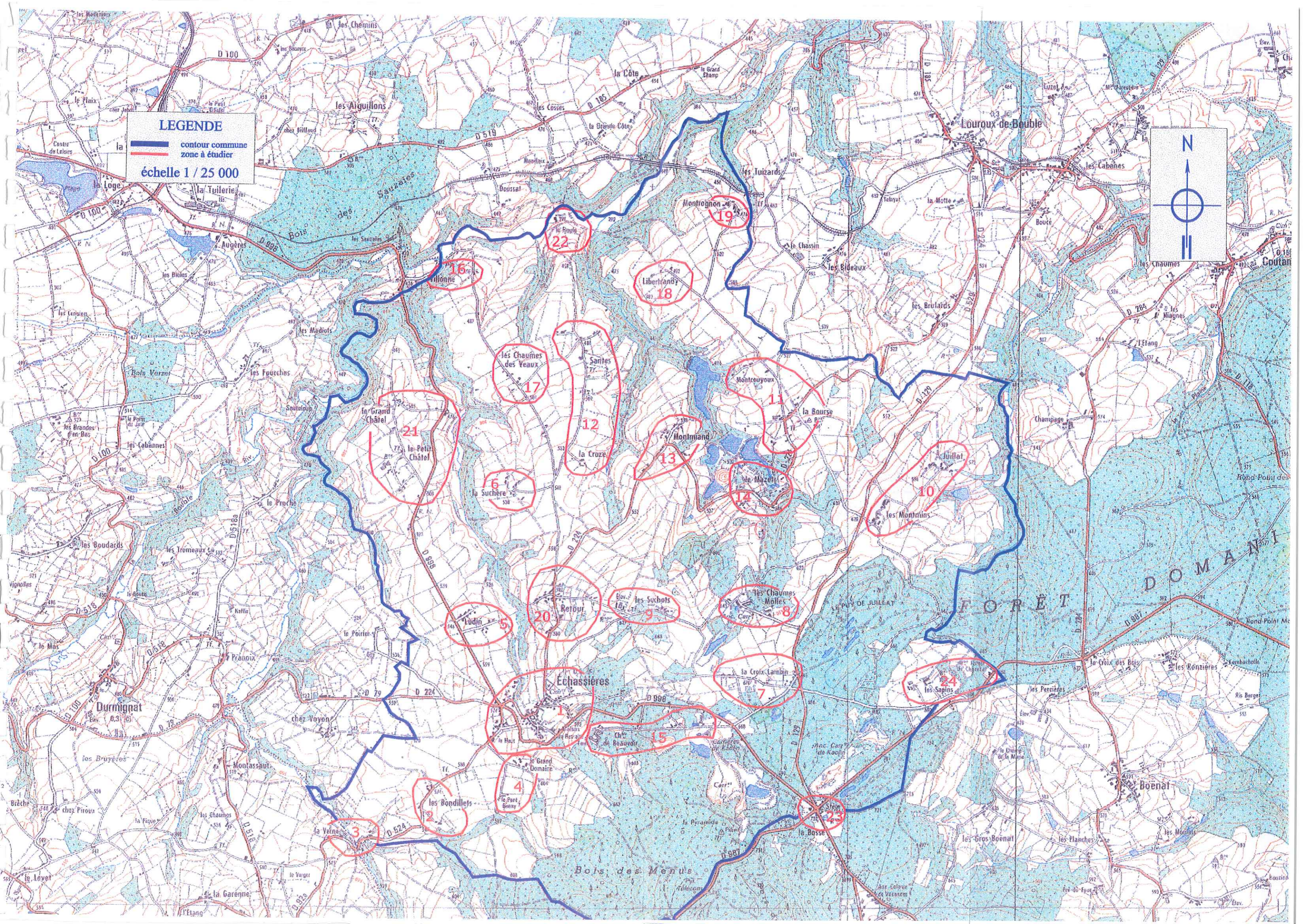
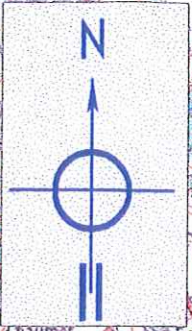
---

- ❑ Planches cadastrales de la commune d'Echassières (échelles 1/1.000<sup>ème</sup> ou 1/2.000<sup>ème</sup>), Service du cadastre
- ❑ Carte topographique de Menat – Gorges de la Sioule échelle 1/25.000<sup>ème</sup> (IGN, n° 2529 Ouest)
- ❑ Carte géologique de Gannat échelle 1/50.000<sup>ème</sup> (BRGM n° 645)
- ❑ J. GROLIER (1963) – La série métamorphique de la Sioule – thèse de doctorat de géologie de l'université de Clermont-Ferrand
- ❑ RBDE Loire Bretagne (1999) – La qualité des rivières dans le département de l'Allier de 1991 à 1996, RBDE, 53 p
- ❑ Atlas agroclimatique du Bourbonnais (1990) – Météo France – éditions de l'Ermet, Valignat, 112 p
- ❑ Atlas départemental du Puy de Dôme (1989) série cartes sur table – Cartographie et décisions, Le Puy en Velay, 208 p
- ❑ Document Technique Unifié 64.1 (norme NF P 16-603 de décembre 1992) : Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome
- ❑ SATIN M. & SELMI B. (1995) – Guide technique de l'assainissement, éditions Le Moniteur, Paris, 629 p
- ❑ BELKESSA R., B.R.G.M. (1981) – Hydrogéologie du massif d'Echassières (Allier), zones des granites et des micaschistes
- ❑ SARL Ingé Conseil<sup>®</sup> (2000) – Extension de la maison de la géologie – Etude géotechnique et conditions de mise en œuvre d'un assainissement autonome
- ❑ B.R.G.M. (1987) – Reconnaissance des ressources en eau sur les secteurs de la Bosse et des d'extraction de kaolin – région d'Echassières (Allier)
- ❑ Mairie d'Echassières (2003) – Echassières informations
- ❑ Cabinet KARANGA (2004) – Etude de faisabilité – Création d'un parc multi-activités – Communauté de communes Sioule, Colettes et Bouble
- ❑ Schéma départemental de vocation piscicole et halieutique (2000)

# ANNEXES

**LEGENDE**

 contour commune  
 zone à étudier  
échelle 1 / 25 000



Localisation des sondages de reconnaissance géopédologiques

Lieux-dits	Carte	Sondages à la tarière à main	Sondages au tracto-pelle	Sondages à la pelle et à la pioche	Tests d'infiltration
Le bourg	1	0	0	0	0
Les Boudilllets	2	2	0	0	0
La Verne	3	0	0	0	0
Le Grand Domaine	4	2	0	0	0
Ludrin	5	2	0	0	0
La Suchère	6	1	0	0	3
La Croix Lambin - Les Pierres B	7	3	1	0	1
Les Chaumes Molles	8	2	1	0	0
Les Suchots	9	3	0	0	2
Juillat	10	2	0	0	3
Montcouyoux - La Bource	11	6	2	0	1
Santes	12	3	1	0	2
Montmand	13	4	0	0	5
Le Mazet	14	1	0	0	2
Beauvoir	15	1	0	0	0
Villionne	16	1	0	0	0
La Chaume des Veaux	17	1	0	0	0
Lybertrand	18	2	0	0	0
Montrognon	19	0	0	0	0
Retour	20	4	3	0	3
Le Chatêt	21	4	0	0	0
Le Roule	22	0	0	0	0
Carrefour de la Bosse	23	5	2	0	3
Fontbelle	24	1	0	0	0
<b>Total</b>		<b>51</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>25</b>

## Coupes des sondages de reconnaissance géopédologique

### TAM 1 – La Villonne – section ZC – parcelle 10 a – carte 16

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron + racines  
0,05 à 0,30 m : limon argilo-sableux beige foncé + graviers de quartz + racines  
0,30 à 0,40 m : arène gneissique beige-jaune micacée à matrice légèrement argileuse  
0,40 à 1,00 m : arène gneissique sableuse micacée jaune rouille  
*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*  
*Socle probable : gneiss*  
*Venue d'eau à partir de 0,70 m de profondeur*

### TAM 2 – Champs des Raittes – section ZT – parcelle 70 – carte 17

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse plus ou moins argileuse saturée d'eau marron foncé + racines  
0,05 à 0,25 m : limon argilo-sableux micacé marron  
0,25 à 0,40 m : limon sablo-argileux marron + poches d'arène graveleuse rouille  
0,40 à 0,75 m : arène gneissique argilo-sableuse orangé-rouille  
0,75 à 1,00 m : argile plus ou moins sableuse gris-bleu à passages rouille  
*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*  
*Socle probable sous-jacent : gneiss*  
*Venue d'eau entre 0,20 et 0,50 m de profondeur*

### TAM 3 – Santes – section ZV – parcelle 73 a – carte 12

0,00 à 0,10 m : terre végétale argileuse marron + racines  
0,10 à 0,55 m : limon argilo-sableux micacé brun-marron + graviers et petits blocs de micaschiste (1-5% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)  
0,55 à 0,80 m : sable fin micacé marron clair à beige  
0,80 à 0,90 m : arène sableuse micacée beige à orangé-rouille plus ou moins humide  
*Arrêt sur refus à 0,70 m de profondeur*  
*Socle probable sous-jacent : gneiss*  
*Venue d'eau entre 0,50 et 0,70 m de profondeur*  
*Niveau d'eau en fin de sondage : 0,30 m de profondeur*

### TAM 4 – Santes – section ZV – parcelle 46 b – carte 12

0,00 à 0,15 m : terre végétale limoneuse marron + racines  
0,15 à 0,30 m : limon sablo-argileux marron + graviers et petits blocs de micaschiste (1-5% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)  
0,30 à 0,80 m : limon argilo-sablo-graveleux beige foncé + graviers et petits blocs de micaschiste (5% / D=5-50 mm / D<sub>moy</sub>=30 mm)  
0,80 à 1,00 m : sable argilo-graveleux beige + graviers et petits blocs de micaschiste (1-5% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)  
*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*  
*Socle probable sous-jacent : micaschiste*  
*Pas de venue d'eau*

### TAM 5 – Santes – section ZB – parcelle 129 b – carte 12

0,00 à 0,10 m : terre végétale sablo-argileuse marron + racines  
0,10 à 0,40 m : limon sablo-graveleux légèrement argileux beige foncé + graviers et petits blocs de micaschiste (5-10% / D=10-50 mm / D<sub>moy</sub>=40 mm)  
0,40 à 0,80 m : limon argilo-sablo-graveleux marron clair à beige + graviers et petits blocs de micaschiste (1-5% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)

**TAM 5 (suite) – Santes – section ZB – parcelle 129 b – carte 12**

0,80 à 1,00 m : limon argilo-graveleux marron clair plus ou moins humide + graviers et petits blocs de micaschiste (10% / D=5-30 mm /  $D_{moy}=20$  mm)

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venues d'eau*

**TAM 6 – La Suchère – section ZP – parcelle 69 b – carte 6**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse plus ou moins argileuse marron + racines

0,10 à 0,30 m : limon sablo-graveleux légèrement argileux marron foncé + graviers et petits blocs de micaschiste (10% / D=5-30 mm /  $D_{moy}=15$  mm)

0,30 à 0,60 m : argile d'altération sablo-graveleuse gris-beige à orangé-rouille de plus en plus sableuse avec la profondeur

0,60 à 1,00 m : sable fin très légèrement argileux gris-noir à beige-orangé-rouille

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau à 0,85 m de profondeur*

*Niveau d'eau en fin de sondage : 0,85 m de profondeur*

**TAM 7 – Montmiand – section ZP – parcelle 29 a – carte 13**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse plus ou moins argileuse marron + racines

0,10 à 0,35 m : limon argileux micacé marron devenant de plus en plus argilo-sablo-graveleux avec la profondeur

0,35 à 0,60 m : argile sablo-graveleuse marron clair à beige

0,60 à 0,70 m : arène micaschisteuse à graviers et blocs de micaschiste beige à jaune-orangé

*Arrêt sur refus à 0,70 m de profondeur sur bloc de micaschiste*

*Socle probable : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 8 – Montcoudoux – section ZB – parcelle 28 d – carte 11**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron foncé + racines

0,05 à 0,15 m : limon argileux légèrement graveleux micacé

0,15 à 0,45 m : arène gneissique sableuse beige à orangé rouille compacte à très compacte

0,45 à 0,50 m : gneiss raide

*Arrêt sur refus à 0,50 m de profondeur*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 9 – Montcoudoux – section ZB – parcelle 28 d – carte 11**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron foncé saturée d'eau + racines

0,05 à 0,20 m : limon légèrement graveleux marron saturé d'eau

0,20 à 0,35 m : arène limoneuse orangé-rouille saturée d'eau

0,35 à 0,75 m : arène sablo-graveleuse beige à orangé-rouille de plus en plus compacte

*Arrêt volontaire à 0,75 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau entre 0,00 et 0,40 m de profondeur*

*Niveau d'eau en fin de sondage : 0,40 m de profondeur*

*Végétation hydrophile (joncs)*

**TAM 10 – Montcouyoux – section ZB – parcelle 33 a – carte 11**

0,00 à 0,05 m : terre végétale marron foncé saturée d'eau + racines

0,05 à 0,40 m : limon argileux marron clair + graviers et petits blocs de micaschiste altéré + racines

0,40 à 0,70 m : arène graveleuse orangé-rouille compacte

*Arrêt sur refus à 0,70 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau entre 0,25 et 0,40 m de profondeur*

*Niveau d'eau en fin de sondage : 0,45 m de profondeur*

**TAM 11 – Montmiand – section ZP – parcelle 24 a – carte 13**

0,00 à 0,05 m : terre végétale marron foncé + racines

0,05 à 0,20 m : limon argileux légèrement graveleux marron clair

0,20 à 0,45 m : argile graveleuse marron à lie de vin + graviers de quartz (5-10% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

0,45 à 0,70 m : argile sablo-graveleuse marron à orangé-rouille + graviers de quartz (10-20% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

*Arrêt sur refus à 0,70 m de profondeur sur bloc*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 12 – Montcouyoux – section ZB – parcelle 56 – carte 11**

0,00 à 0,10 m : terre végétale marron foncé + racines

0,10 à 0,20 m : limon argileux marron-brun + graviers de quartz (5-10% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

0,20 à 0,45 m : argile sablo-graveleuse gris-beige

0,45 à 0,90 m : sable fin micacé plus ou moins argileux gris-argent à orangé-rouille

*Arrêt sur refus à 0,90 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 13 – Lybertrand – section ZA – parcelle 27a – carte 18**

0,00 à 0,10 m : terre végétale plus ou moins argileuse marron foncé + racines

0,10 à 0,25 m : limon argilo-sablo-graveleux marron-brun + graviers de quartz et de gneiss (10% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

0,25 à 0,65 m : arène argilo-graveleuse beige à orangé-rouille + graviers de quartz et de gneiss (10% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

*Arrêt sur refus à 0,65 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau à 0,40 m de profondeur*

**TAM 14 – Lybertrand – section ZA – parcelle 27b – carte 18**

0,00 à 0,15 m : terre végétale plus ou moins argileuse marron foncé + racines

0,15 à 0,30 m : limon argilo-sablo-graveleux gris-beige + graviers et blocs de micaschiste altéré (15% / D=10-50 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)

0,30 à 0,80 m : arène sablo-graveleuse gris-beige à orangé-rouille plus ou moins argileuse de 0,30 à 0,50 m de profondeur et sèche de 0,60 à 0,80 m de profondeur

*Arrêt sur refus à 0,80 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau à 0,40 m de profondeur*

**TAM 15 – Juillat – section ZE – parcelle 4d – carte 10**

0,00 à 0,05 m : terre végétale rouge-orangé + racines

0,05 à 0,15 m : limon argileux rouge-orangé plus ou moins micacé

0,15 à 0,50 m : limon argilo-sablo-graveleux micacé rouge

0,50 à 0,95 m : sable fin micacé plus ou moins argileux gris à orangé-rouille + graviers et petits blocs de micaschiste

*Arrêt sur refus à 0,95 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 16 – Juillat – section ZC – parcelle 32h – carte 10**

0,00 à 0,10 m : terre végétale rouge-orangé + racines

0,10 à 0,60 m : limon argileux légèrement graveleux orangé-rouille + racines

0,60 à 0,85 m : limon argilo-graveleux orangé-rouille + graviers et petits blocs de micaschiste (15% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=15 mm)

0,85 à 0,95 m : arène sablo-argileuse jaune à orangé-rouille + graviers et petits blocs de micaschiste (15% / D=5-30 mm / D<sub>moy</sub>=15 mm)

*Arrêt sur refus à 0,95 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 17 – Les Chaumes Molles – section ZH – parcelle 37 – carte 8**

0,00 à 0,20 m : terre végétale plus ou moins argileuse marron foncé + matières organiques noir + racines

0,20 à 0,65 m : arène sablo-graveleuse plus ou moins argileuse beige à jaune-orangé + graviers de quartz (15% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm) : remblais anthropiques probables

0,65 à 1,00 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux beige clair à marron remanié (remblais anthropiques ?) + graviers de quartz (15% / D=5-15 mm / D<sub>moy</sub>=10 mm)

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 18 – Le Grand Domaine – section ZL – parcelle 20a – carte 4**

0,00 à 0,05 m : terre végétale argileuse beige foncé à marron + racines

0,05 à 0,35 m : limon silteux marron clair + quelques graviers de quartz

0,35 à 0,70 m : argile sableuse micacée marron clair + quelques graviers de quartz

0,70 à 0,75 m : arène micaschisteuse à blocs gris-blanc à rouille

*Arrêt sur refus à 0,75 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 19 – Les Boudilllets – section ZM – parcelle 60a – carte 2**

0,00 à 0,10 m : terre végétale argileuse beige foncé à marron + quelques graviers de quartz + racines

0,10 à 0,25 m : limon argilo-graveleux marron

0,25 à 0,30 m : arène argileuse gris-beige

0,30 à 0,70 m : arène argileuse jaune-orangé-rouille

0,70 à 0,75 m : arène sablo-argileuse compacte jaune

*Arrêt sur refus à 0,75 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 20 – Les Suchots – section ZH – parcelle 59 c – carte 9**

0,00 à 0,05 m : terre végétale sablo-graveleuse marron + racines

0,05 à 0,15 m : limon sablo-graveleux marron

0,15 à 0,30 m : arène argilo-graveleuse jaune-beige à marron

0,30 à 0,75 m : arène graveleuse jaune-beige + blocs à partir de 0,60 m de profondeur (D=20-50 mm /  $D_{moy}=30$  mm)

*Arrêt sur refus à 0,75 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 21 – Les Pierres Blanches – section ZK – parcelle 54 – carte 7**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse plus ou moins graveleuse marron + racines

0,10 à 0,50 m : arène sablo-graveleuse beige clair seiche

*Arrêt sur refus à 0,50 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 22 – La Croix Lambin – section ZK – parcelle 24 a – carte 7**

0,00 à 0,20 m : terre végétale argilo-sablo-graveleuse marron foncé remaniée + racines

0,20 à 0,60 m : argile sablo-graveleuse jaune-beige à passages limoneux + blocs à partir de 0,50 mètre de profondeur (D=20-70 mm /  $D_{moy}=50$  mm)

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 23 – Les Pierres Blanches – section ZK – parcelle 57 – carte 7**

0,00 à 0,05 m : terre végétale sablo-graveleuse marron foncé + racines

0,05 à 0,25 m : limon sablo-graveleux marron foncé

0,25 à 0,45 m : sable graveleux plus ou moins argileux jaune-orangé à marron

0,45 à 0,70 m : arène sablo-graveleuse jaune-orangé à beige clair

*Arrêt sur refus à 0,70 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 24 – Fontbelle – section ZI – parcelle 8 c – carte 24**

0,00 à 0,10 m : terre végétale sablo-graveleuse marron-grise + racines

0,10 à 0,70 m : argile sablo-graveleuse gris-beige

0,70 à 0,85 m : arène sablo-graveleuse jaune-orangé à beige clair

*Arrêt sur refus à 0,85 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

*Végétation hydrophile (joncs)*

**TAM 25 – La Bource – section ZD – parcelle 70 – carte 11**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse marron à beige + racines

0,10 à 0,35 m : limon silto-argileux marron à beige foncé

0,35 à 0,65 m : limon sablo-gravelo-argileux marron à beige foncé + blocs de quartz et de micaschiste altéré (5% / D=20-70 mm /  $D_{moy}=50$  mm)

*Arrêt sur refus à 0,65 m de profondeur*

**TAM 25 (suite) – La Bource – section ZD – parcelle 70 – carte 11**

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 26 – Le Mazet – section ZD – parcelle 58 e – carte 14**

0,00 à 0,05 m : terre végétale sablo-graveleuse marron + racines

0,05 à 0,65 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux marron + blocs (5% / D=10-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)

0,65 à 1,00 m : argile d'altération sablo-graveleuse panachée à paillettes de mica gris-beige à jaune-orangé-rouille

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 27 – Les Quartonnées – section ZO – parcelle 9 a – carte 20**

0,00 à 0,05 m : terre végétale sablo-graveleuse plus ou moins argileuse marron à lie de vin + racines

0,05 à 0,25 m : limon argilo-graveleux plus ou moins sableux marron à lie de vin

0,25 à 1,00 m : argile légèrement sablo-graveleuse lie de vin de plus en plus micacée avec la profondeur

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 28 – Le Charrot – section ZO – parcelle 70 – carte 20**

0,00 à 0,05 m : terre végétale sablo-graveleuse marron + racines

0,05 à 0,25 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux marron à lie de vin

0,25 à 0,45 m : arène graveleuse micaschisteuse jaune-beige à lie de vin

0,45 à 0,65 m : sable fin argileux micacé gris à lie de vin

0,65 à 1,00 m : sable fin graveleux gris à lie de vin

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 29 – Retour – section ZO – parcelle 105 a – carte 20**

0,00 à 0,10 m : terre végétale sablo-limoneuse marron + racines

0,10 à 0,75 m : limon argilo-sablo-graveleux marron à beige foncé + blocs de quartz

(10% / D=10-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm) ; devient argilo graveleux à partir de 0,30 m de profondeur

0,75 à 0,90 m : argile graveleuse beige à jaune-orangé

0,90 à 1,00 m : arène sablo-graveleuse plus ou moins argileuse jaune-orangé-rouille

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 30 – Retour – section ZO – parcelle 88 – carte 20**

0,00 à 0,10 m : terre végétale argileuse marron + racines

0,10 à 0,45 m : argile limoneuse plus ou moins sableuse gris-marron

0,45 à 0,65 m : sable graveleux plus ou moins argileux gris-blanc saturé d'eau

0,65 à 1,00 m : sable gravelo-argileux gris saturé d'eau

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Niveau d'eau en fin de sondage : 0,40 m de profondeur*

**TAM 31 – Les Rases – section ZB – parcelle 61 a – carte 13**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron + racines

0,10 à 0,20 m : limon sableux micacé plus ou moins argileux marron à lie de vin

0,20 à 0,65 m : arène argileuse micacé orangé à lie de vin

*Arrêt sur refus à 0,65 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 32 – Les Chattes – section ZD – parcelle 5 a – carte 13**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse beige + racines

0,10 à 0,35 m : limon argileux micacé marron clair + blocs de quartz et de micaschiste (5% / D=10-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)

0,35 à 0,70 m : argile graveleuse micacée orangé-beige à orangé-rouille

0,70 à 1,00 m : arène argileuse micacée orangé-rouille à lie de vin

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 33 – La Bource – section ZD – parcelle 16 b – carte 11**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron + racines

0,05 à 0,15 m : limon plus ou moins argileux micacé marron

0,15 à 0,35 m : arène sableuse micacée compacte gris-orangé sèche

*Arrêt sur refus à 0,35 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 34 – Les Chaumes Molles – section ZH – parcelle 37 j – carte 8**

0,00 à 0,15 m : terre végétale marron foncée + blocs de quartz (5% / D=10-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm) + racines

0,15 à 0,25 m : limon plus ou moins graveleux beige foncé + blocs de granite (15% / D=10-30 mm / D<sub>moy</sub>=20 mm)

0,25 à 0,30 m : granite plus ou moins rose

*Arrêt sur refus à 0,35 m de profondeur dans granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 35 – La Suchonne – section ZO – parcelle 30 – carte 9**

0,00 à 0,05 m : terre végétale graveleuse marron foncée + racines

0,05 à 0,20 m : limon sablo-graveleux légèrement argileux beige foncé à marron

0,20 à 0,45 m : argile graveleuse beige

0,45 à 1,00 m : arène argilo-graveleuse jaune-orangé

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 36 – Les Suchots – section ZO – parcelle 3 a – carte 9**

0,00 à 0,10 m : terre végétale graveleuse marron foncée + racines

0,10 à 0,30 m : limon sablo-graveleux beige

0,30 à 0,45 m : argile sablo-graveleuse beige-orangé-rose

0,45 à 0,60 m : arène argilo-graveleuse beige-orangé

**TAM 36 (suite) – Les Suchots – section ZO – parcelle 3 a – carte 9**

0,60 à 0,80 m : arène sablo-graveleuse rose-orangé

*Arrêt sur refus à 0,80 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 37 – Pont Benay – section ZL – parcelle 30 a – carte 4**

0,00 à 0,10 m : terre végétale plus ou moins argileuse marron foncé + racines

0,10 à 0,25 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux marron à beige

0,25 à 0,40 m : arène sablo-graveleuse micacée grise à jaune-orangé

*Arrêt sur refus à 0,40 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 38 – Les Boudilllets – section ZM – parcelle 23 d – carte 2**

0,00 à 0,10 m : terre végétale limoneuse marron foncé + racines

0,10 à 0,50 m : arène sableuse plus ou moins graveleuse beige-jaune seiche

*Arrêt sur refus à 0,50 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 39 – Ludin – section ZN – parcelle 80 a – carte 5**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse marron foncé + racines

0,05 à 0,35 m : limon marron foncé + blocs de micaschiste (5% / D=10-30 mm /  $D_{moy}=20$  mm)

0,35 à 0,60 m : arène sablo-graveleuse plus ou moins argileuse micacée jaune-orangé

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 40 – Ludin – section ZN – parcelle 9 b – carte 5**

0,00 à 0,05 m : terre végétale plus ou moins argileuse marron + racines

0,05 à 0,15 m : limon silto-argileux marron foncé

0,15 à 0,25 m : limon plus ou moins graveleux marron foncé

0,25 à 0,60 m : arène sablo-graveleuse orangé-rouille seiche

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 41 – Le Petit Chatet – section ZR – parcelle 4 – carte 21**

0,00 à 0,95 m : limon argileux marron foncé

0,95 à 1,00 m : limon argilo-graveleux gris-orangé

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

*Traces d'hydromorphie des sols à partir de 0,25 m de profondeur*

**TAM 42 – Le Petit Chatet – section ZR – parcelle 27 a – carte 21**

0,00 à 0,05 m : terre végétale limoneuse plus ou moins graveleuse marron + racines

0,05 à 0,40 m : limon graveleux plus ou moins argileux marron

0,40 à 1,00 m : arène sableuse beige à jaune-orangé

*Arrêt à 1,00 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 43 – Les Côtes Grolières – section ZS – parcelle 98 a – carte 21**

0,00 à 0,05 m : terre végétale plus ou moins sableuse marron + racines

0,05 à 0,20 m : limon plus ou moins sableux marron + blocs (10% / D=10-50 mm / D<sub>moy</sub>=30 mm)

0,20 à 0,60 m : arène sablo-graveleuse plus ou moins limoneuse jusqu'à 0,30 m de profondeur beige seiche

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 44 – Le Grand Chatet – section ZS – parcelle 68 – carte 21**

0,00 à 0,05 m : terre végétale marron foncée + racines

0,05 à 0,35 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux marron

0,35 à 0,60 m : arène sablo-graveleuse jaune-orangé

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 45 – Le Grand Chatet – section ZS – parcelle 68 – carte 21**

0,00 à 0,05 m : terre végétale marron foncée + racines

0,05 à 0,35 m : limon sablo-graveleux plus ou moins argileux marron

0,35 à 0,60 m : arène sablo-graveleuse jaune-orangé

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 46 – Carrefour de la Bosse– section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,30 m : terre végétale argileuse marron

0,30 à 0,60 m : argile beige

*Arrêt sur refus à 0,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 47 – Carrefour de la Bosse– section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,30 m : terre végétale argileuse marron

0,30 à 1,00 m : argile beige

1,00 à 1,20 m : arène argileuse rougeâtre

*Arrêt à 1,20 m de profondeur sur limites d'investigation à la tarière à main*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 48 – Carrefour de la Bosse– section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,05 m : remblai à blocs de granite  
0,10 à 0,20 m : terre végétale argileuse brune  
0,20 à 0,90 m : argile sablo-graveleuse marron-ocre  
0,90 à 1,40 m : granite très altéré (kaolinisé) beige clair

*Arrêt sur refus à 1,40 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 49 – Carrefour de la Bosse– section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,05 m : remblai à blocs de granite  
0,05 à 0,30 m : sable moyen argileux + quelques blocs et graviers (remblais)  
0,30 à 0,70 m : limon marron clair  
0,70 à 1,00 m : argile plastique ocre  
1,00 à 1,30 m : argile sableuse plastique ocre + graviers  
1,30 à 1,40 m : granite très altéré (kaolinisé) beige clair  
1,40 à 1,50 m : granite très altéré (kaolinisé) pulvérulent blanc  
1,50 à 1,65 m : granite très altéré (kaolinisé) blanc + quelques blocs

*Arrêt sur refus à 1,65 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 50 – Carrefour de la Bosse– section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,30 m : terre végétale argileuse marron  
0,30 à 0,60 m : limon argileux brun plastique  
0,60 à 1,05 m : argile sablo-graveleuse micacée marron-ocre plastique  
1,05 à 1,50 m : granite très altéré (kaolinisé) beige clair  
1,50 à 1,60 m : granite très altéré (kaolinisé) blanchâtre

*Arrêt sur refus à 1,60 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TAM 51 – SKB - château de Beauvoir – section AP – parcelle à l'aval immédiat de AM 103 – carte 15**

0,00 à 0,05 m : terre végétale argilo-sableuse marron foncé  
0,05 à 0,65 m : argile très graveleuse et micacée marron-beige  
0,65 à 1,10 m : argile sablo-graveleuse micacée marron-ocre plastique

*Arrêt volontaire à 1,10 m de profondeur*

*Socle probable sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

## Coupes des sondages de reconnaissance géologique au tracto-pelle

### TP 1 – Santes – section ZV – parcelle 73 – carte 12

0,00 à 0,10 m : terre végétale sablo-argileuse marron

0,10 à 0,25 m : limon sableux légèrement argileux marron + racine

0,25 à 2,25 m : arène sablo-graveleuse plus ou moins argileuse orangé rouille + blocs + racines

2,25 à 2,70 m : gneiss altéré orangé-rouille à marron

*Arrêt sur refus à 2,70m de profondeur*

*Socle sous-jacent : gneiss*

*Venue d'eau à 1,50 mètres de profondeur*

### TP 2 – Retour – section ZO – parcelle 112b – carte 20

0,00 à 0,10 m : terre végétale marron

0,10 à 0,45 m : limon sablo-argileux marron clair

0,45 à 2,00 m : arène sablo-graveleuse jaune-orange-rouille avec des passages plus sableux grisâtres + blocs

2,35 à 2,80 m : micaschiste altéré lie de vin

*Arrêt sur refus à 2,80 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Venue d'eau à 1 mètre de profondeur*

### TP 3 – Retour– section ZO – parcelle 112b – carte 20

0,00 à 0,10 m : terre végétale marron foncé à brune

0,10 à 0,40 m : limon argilo-graveleux marron orangé

0,40 à 1,10 m : silt graveleux très légèrement argileux orangé-marron + blocs

1,10 à 1,50 m : arène sablo-graveleuse orangé-rouille à lie de vin + blocs

1,50 à 2,00 m : socle altéré sableux + gros blocs de quartz

*Arrêt sur refus à 2,00 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : gneiss*

*Pas de venue d'eau*

### TP 4 – Retour– section ZO – parcelle 112b – carte 20

0,00 à 0,10 m : terre végétale sablo-argileuse marron foncé à brune

0,10 à 0,40 m : limon sablo-argileux marron + blocs

0,50 à 1,55 m : argile sablo-graveleuse orangé-rouille + poches d'argile vasarde grise + blocs de taille métrique

1,55 à 4,10 m : arène sableuse orangé-rouille + blocs

*Arrêt sur refus à 2,00 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschistes*

*Venue d'eau à 1,50 mètres de profondeur*

**TP 5 – Les Chaumes molles – section ZH – parcelle 37j – carte 8**

0,00 à 0,10 m : terre végétale marron foncé à brune

0,10 à 0,55 m : limon sablo-graveuleux marron légèrement orangé + blocs de granite

*Arrêt sur refus à 2,00 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : granite*

*Pas de venue d'eau*

**TP 6 – Les Pierres blanches– section AI – parcelle 5b – carte 7**

0,00 à 0,20 m : terre végétale et humus marron

0,20 à 0,30 m : sable graveleux légèrement argileux gris

0,55 à 1,30 m : sable graveleux plus ou moins argileux blanc à jaune

1,30 à 2,20 m : sable graveleux blanc plus ou moins argileux (kaolin)

2,20 à 3,10 m : sable gris blanc

*Arrêt volontaire à 3,10 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Venue d'eau à 2,40 mètres de profondeur*

**TP 7 – La Bource – section ZB – parcelle 43 – carte 11**

0,00 à 0,10 m : terre végétale silteuse brune + racines

0,10 à 0,30 m : limon silteux marron + quelques graviers

0,30 à 1,30 m : micaschiste altéré avec débit en plaquette

*Arrêt sur refus à 1,30 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Venue d'eau à 1,20 mètres de profondeur*

**TP 8 – La Bource – section ZB – parcelle 43 – carte 11**

0,00 à 0,10 m : terre végétale silteuse brune + racines

0,10 à 0,35 m : limon silto-graveleux marron

0,35 à 2,25 m : micaschiste altéré

*Arrêt sur refus à 2,25 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Remontée d'eau à 2,25 mètres de profondeur*

**TP 9 – Carrefour de la Bosse – section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,40 m : terre végétale argileuse marron

0,40 à 1,10 m : argile silteuse beige plastique

1,10 à 2,50 m : arène argileuse grise à rougeâtre

2,50 à 3,20 m : micaschiste altéré et argilisé gris- rouge

*Arrêt sur refus à 3,20 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

**TP 10 – Carrefour de la Bosse – section AN – parcelle 15 – carte 23**

0,00 à 0,40 m : terre végétale argileuse marron

0,40 à 1,10 m : argile silteuse beige plastique

1,10 à 2,20 m : arène argileuse grise à rougeâtre

**TP 10 (suite) – Carrefour de la Bosse – section AN – parcelle 15 – carte 23**

2,20 à 2,50 m : micaschiste altéré et argilisé gris à rouge

*Arrêt sur refus à 2,50 m de profondeur*

*Socle sous-jacent : micaschiste*

*Pas de venue d'eau*

Résultats des essais de perméabilité in situ

## LIMONS

Essai	Hameau	Localisation	Profondeur (m)	Horizon testé	Perméabilité (m/s)	Perméabilité (mm/h)
1	Retour	TAM 29	0.25	limon argilo-sableux	$1.50 \cdot 10^{-7}$	0.54
7	Santes	TAM 4	0.45	limon argilo-sablo-graveleux	$1.99 \cdot 10^{-8}$	7.16
14	Le Mazet	TAM 26	0.4	limon sablo-graveleux	$9.05 \cdot 10^{-7}$	3.26
21	Juillat	TAM 16	0.4	limon argileux	$1.26 \cdot 10^{-6}$	4.54

## ARENES

Essai	Hameau	Localisation	Profondeur (m)	Horizon testé	Perméabilité (m/s)	Perméabilité (mm/h)
2	Retour	TAM 29	0.55	arène gneissique sableuse	$2.15 \cdot 10^{-7}$	0.77
10	Montmiand	TAM 7	0.7	arène micaschisteuse	$2.70 \cdot 10^{-6}$	9.73
11	Les Rases	TAM 31	0.4	arène argileuse micacée	$3.58 \cdot 10^{-7}$	1.29
13	Les Chattes	TAM 32	0.8	arène argileuse micacée	$7.70 \cdot 10^{-7}$	2.77
17	La Suchonne	TAM 35	0.6	arène argilo-graveleuse	$5.84 \cdot 10^{-7}$	2.1
18	Les Suchots	TAM 20	0.45	arène graveleuse	$3.39 \cdot 10^{-8}$	12.19
19	Les Pierres Blanches	TAM 23	0.6	arène sablo-graveleuse	$9.64 \cdot 10^{-8}$	3.47
22	Juillat	TAM 16	0.8	arène sablo-argileuse	$7.64 \cdot 10^{-7}$	2.75
24	Carrefour de la Bosse	TAM 47	1.2	arène argileuse	$2.8 \cdot 10^{-6}$	10.08

## ARGILES

Essai	Hameau	Localisation	Profondeur (m)	Horizon testé	Perméabilité (m/s)	Perméabilité (mm/h)
3	La Suchère	TAM 6	0.5	argile sablo-graveleuse	$1.15 \cdot 10^{-8}$	4.13
9	Montmiand	TAM 7	0.5	argile sablo-graveleuse	$2.23 \cdot 10^{-7}$	0.8
12	Les Chattes	TAM 32	0.5	argile graveleuse micacée	$2.84 \cdot 10^{-7}$	1.02
15	Le Mazet	TAM 26	0.8	argile sablo-graveleuse	$9.71 \cdot 10^{-8}$	0.35
23	Carrefour de la Bosse	TAM 46	0.6	argile beige	$2.10^{-8}$	72
25	Carrefour de la Bosse	TAM 46	0.4	argile beige	$1.1 \cdot 10^{-8}$	3.96

## SABLES

Essai	Hameau	Localisation	Profondeur (m)	Horizon testé	Perméabilité (m/s)	Perméabilité (mm/h)
4	La Suchère	TAM 6	0.75	sable fin légèrement argileux	$4.39 \cdot 10^{-7}$	1.58
5	La Suchère	TAM 6	0.8	sable fin légèrement argileux	$5.80 \cdot 10^{-7}$	2.09
6	Retour	TAM 29	0.95	sable graveleux	$7.91 \cdot 10^{-6}$	28.46
8	Santes	TAM 4	0.9	sable argilo-graveleux	$8.73 \cdot 10^{-6}$	31.44
16	La Bource	TAM 12	0.6	sable fin micacé	$1.60 \cdot 10^{-6}$	5.76
20	Les Montmins	TAM 15	0.7	sable fin micacé	$3.78 \cdot 10^{-6}$	13.61

- CLASSIFICATION SELON "Le forage d'eau" - MABILLOT -

PERMÉABILITÉ								
en m/seconde.								
	10	1	10 <sup>-1</sup> 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup> 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup> 10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-7</sup> 10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-9</sup> 10 <sup>-10</sup>	10 <sup>-11</sup> 10 <sup>-12</sup>
TERRAINS	Galets Graviers Gravillons dépourvus d'éléments fins		Sable purs Sables et graviers dépourvus d'éléments fins		Sables très fins Sills et mélange de sable et d'argile		Argiles homogènes	
QUALIFICATION	Très perméables		Perméables		Peu perméables		Imperméables	

- CLASSIFICATION SELON "Fondations et ouvrages enterrés" - PHILIPPONNAT -

PERMÉABILITÉ					
en m/seconde.					
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-9</sup>
TERRAINS	Graviers moyens à gros	Petits graviers, sable	Sable très fin Sable limoneux loess	Silt compact Argile silteuse	Argile franche "
PERMÉABILITÉ	Très élevé	Assez élevé	Faible	Très faible	Pratiquement imperméable

# Carte géologique

Echelle 1/25.000<sup>ème</sup>

## FORMATIONS ALLUVIALES ET DÉPÔTS QUATERNAIRES ASSOCIÉS

Fz	Alluvions récentes : sables grossiers et galets
Fy	Alluvions anciennes différenciées sur des critères essentiellement altimétriques : limons, argiles à graviers, ou galets
Fx	
Fw	
Fv	

## FORMATIONS CRISTALLOPHYLLIENNES (attribuées au Protérozoïque)

### Groupe de la Sioule (Ectinites) :

E <sup>1</sup>	Micaschistes à deux micas, micaschistes leucocrates, chloritoschistes
E <sup>2</sup>	Micaschistes à staurotide
E <sup>3</sup>	Gneiss à deux micas
E <sup>4</sup>	Gneiss à deux micas et sillimanite
E <sup>5</sup>	Orthogneiss à muscovite
E <sup>6</sup>	E <sup>6-1</sup> - Gneiss à biotite et sillimanite E <sup>6-2</sup> - Gneiss amphiboliques

## FORMATIONS PLUTONIQUES

	Granite alcalin à muscovite des colettes
	Quartz minéralisé

## FORMATIONS VOLCANIQUES

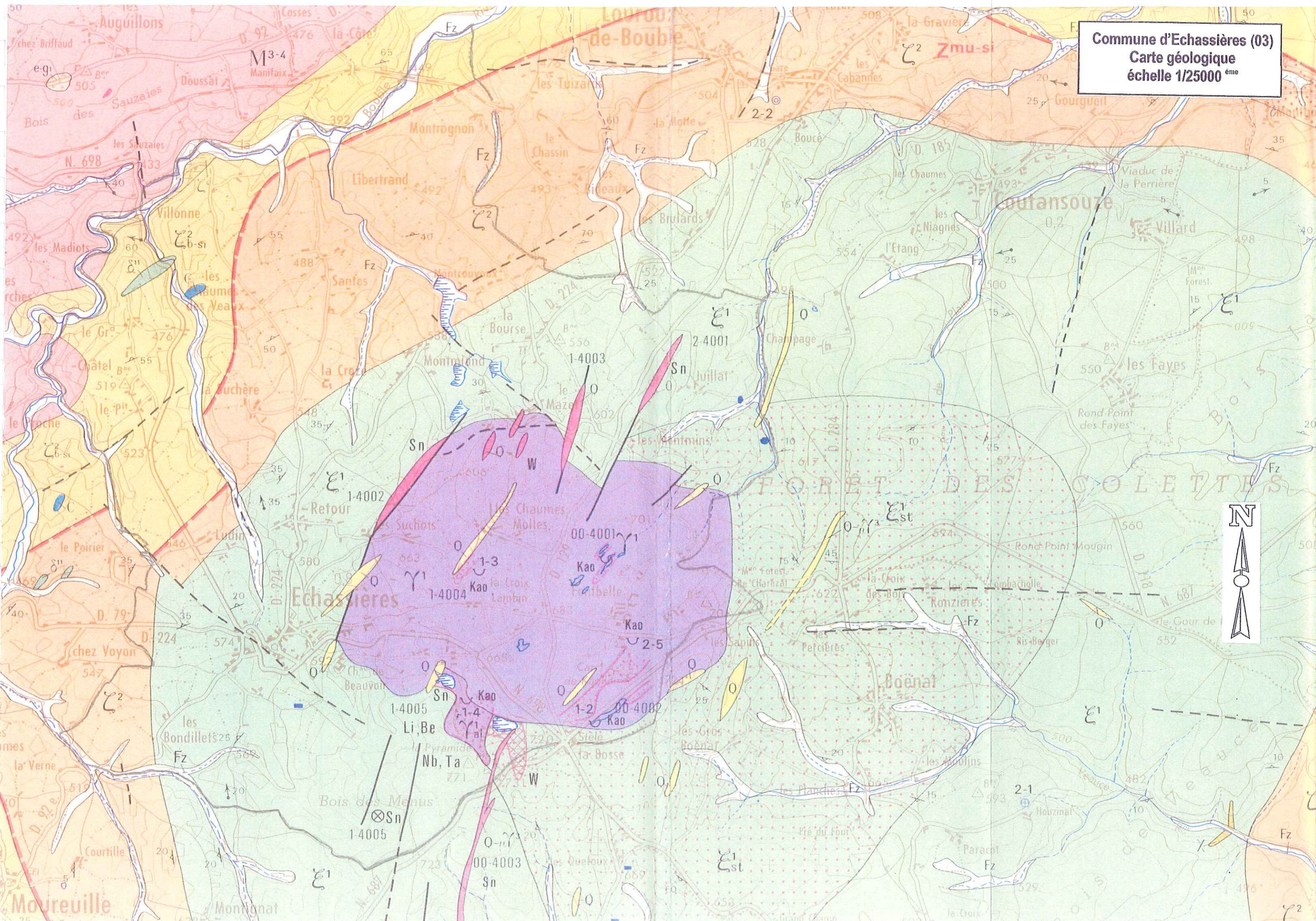
	Basalte : 1 - dyke 2 - neck
	Lamprophyres et diabases
	Quartz
	Foliation avec indication du pendage en degrés
	Foliation verticale
	Foliation horizontale
	Axe de pli avec indication du plongement en degrés
	Axe de pli horizontal
	Isograde de disparition de la muscovite
	1 - Contour géologique
	2 - Contour géologique supposé
	3 - Faille visible
	4 - Faille supposée ou masquée
	Sondage de reconnaissance
	Puits
	Sondage (eau minérale)
	Numéro d'archivage des sondages et ouvrages au Service géologique national

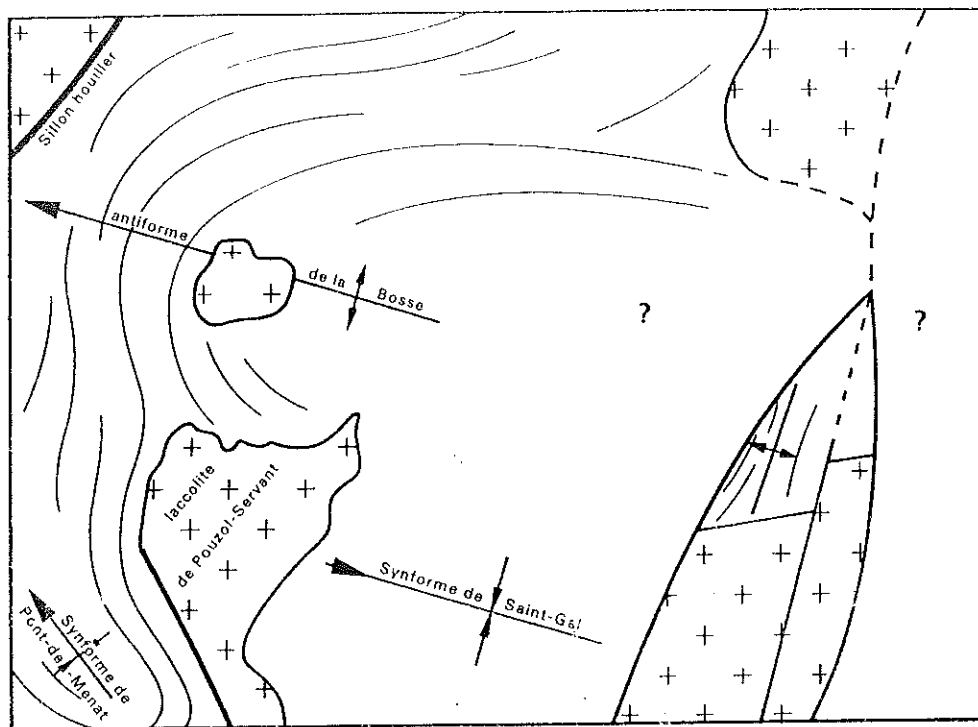
## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

Sn	Etain		Gîte de morphologie non précisée
Sb	Antimoine		Filons minéralisés :
W	Wolfram		1 - oriente d'extension réduite
Nb, Ta	Niobium - Tantale		2 - en grandeur réelle
Be	Béryllium		Stockwerks
Li	Lithium		1 - de petite dimension, ou non délimité
Cu	Cuivre		2 - en grandeur réelle
Ba, F	Baryte et fluorite		Minéralisation disséminée
pyr	Pyrite		Zone à "volantes" (ex : wolfram)
5 4002	Numéro d'archivage des gîtes minéraux au Service géologique national		
Cal	Calcaire	gne	Gneiss
grv	Graviers	Kao	Kaolin
gn	Granite	Sch	Schistes carbonés et silice
	Ancien puits de mine		Ancienne galerie
	Carrière à ciel ouvert : 1 - en activité		2 - abandonnée
	Epaisseur en mètre de la formation affleurante sur substrat déterminé		

— limite du territoire communal

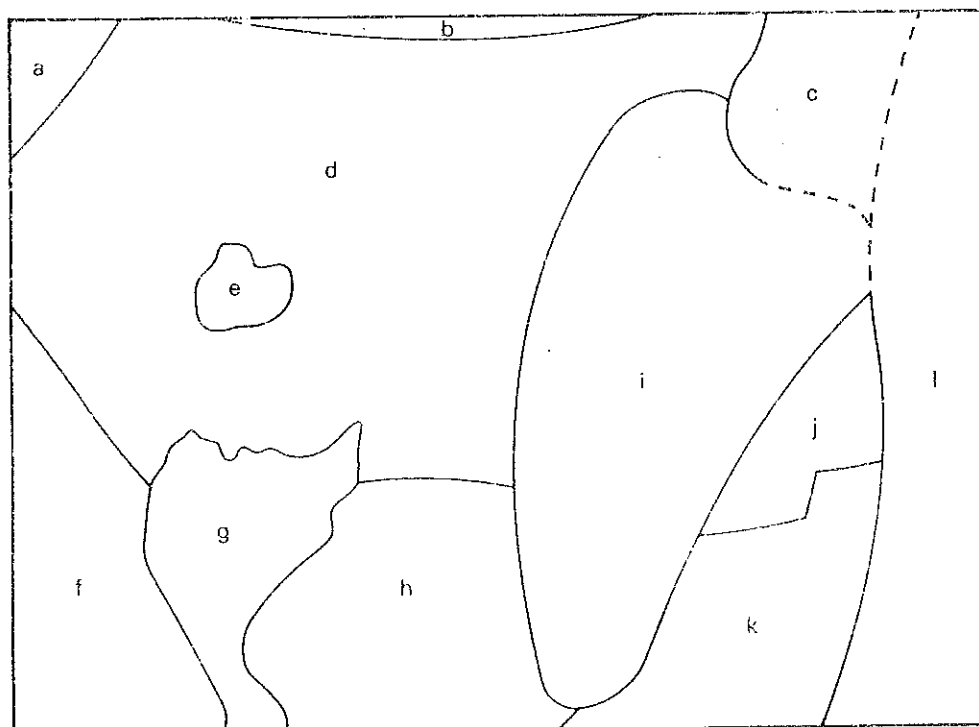
Commune d'Echassières (03)  
Carte géologique  
échelle 1/25000<sup>ème</sup>





**Fig. 1 – Structure du socle cristallin**

Fig. 2 – Principales unités géologiques et structurales : a : massif granitique de Montmarault et lambeaux cristallophylliens associés de l'Ouest du Sillon houiller ; b : antiforme de Verrusse ; c : massif granitique de Chantelle ; d : antiforme de la Bosse ; e : massif granitique d'Echassières ; f : synforme du Pont-de-Menat ; g : laccolite de Pouzol-Servant ; h : synforme de Saint-Gal ; i : bassin d'Ébreuil ; j-k : horst de Jeuzet avec le massif granitique de Champs (k) ; l : bassin de Limagne.



**Fig. 2 – Principales unités géologiques et structurales**

Données hydrologiques

Lieux-dits	Section - Parcelle	Carte	Point	Nature	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	Nitrites (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Ortho-phosphates (mg/l)	Bilan
Santes	ZV 54	12	1	mare	12.1	321	7	0	15	0	3	
Villionne	ZV 19a	16	2	mare	12.5	126	5.5	0	10	1	3	
Villionne	-	16	3	rivière	11.5	260	6	0	20	0	3	
Champs des Raittes	ZT 60	17	4	mare	12.5	466	7	0	25	0	3	
Le Grand Domaine	ZL 37	4	5	source	11.4	58	5.5	0	10	0	0	
Ludin	ZN 33	5	6	source	12.8	473	6.5	0	70	0	10	
Les Montmins	ZV 2e	10	7	mare	14.3	146	5.5	0	25	0	0	
Montcouyoux	ZB 25a	11	8	mare	12.4	156	5.5	0	10	0	0	
Montmiand	ZB 63a	13	9	mare	11.4	365	6	0	0	0	0	
Lybertrand	ZA 18	18	10	mare	14.8	221	7	1	25	0	3	
La Suchère	ZP 6a	6	11	mare	12.9	212	6	0	10	0	3	
Le Mazet	ZD 65	14	12	mare	12.4	142	5	0	10	0	3	
Le Mazet	ZB prox 28b	14	13	rivière	12.1	110	5	0	10	0	2	
Retour	ZO - 71	20	14	ruisseau	8.9	130	4.5	0	0	0	0	
La Verne	-	3	15	ruisseau	11.6	127	6	0	10	0	3	
Juillat	ZC 32r	10	16	mare	12.6	254	6.5	0	10	0	0	
Les Vallons	ZK 11	9	17	ruisseau	8.3	133	5	0	0	0	0	

Données hydrogéologiques

Lieux-dits	Section - Parcelle	Carte	Point	Nature	Profondeur eau / TN (m)	Profondeur puits / TN (m)	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)	pH	Nitrites (mg/l)	Nitrates (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Ortho-phosphates (mg/l)	Bilan
Santes	ZT - 65	12	18	puits	1.5	6	13	368	6.5	0	10	0	0	
Villionne	ZV - 19a	16	19	puits	1.4	4	13.8	262	6.5	0	15	1	3	
Champs des Raittes	ZT - 78a	17	20	puits	-	-	13.4	342	6	0	25	0	2	
Ludin	ZN - 33	5	21	puits	2	-	13.1	323	6	0	25	0	10	
Montmiand	ZP - prox 23	13	22	puits	0	-	13	150	5	0	10	0	3	
Les Rases	ZD - 71b	13	23	puits	2.5	-	13.4	159	6	0	10	0	2	
Le Grand Chatet	ZS - 79b	21	24	puits	0.3	2	14.2	133	5	0	25	0	10	
La Suchère	ZT - 72	6	25	puits	0.6	-	14.3	313	7	0	10	0	3	

## GRILLE D'INTERPRETATION DES QUALITES

### QUALITE PHYSICO-CHEMIQUE

Matières organiques et oxydables					
Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Oxygène dissous (mg/l)	8	6	4	3	
Taux sat. O <sub>2</sub> (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	3	6	10	25	
DCO (mg/l O <sub>2</sub> )	20	30	40	80	
KMnO <sub>4</sub> (mg/l O <sub>2</sub> )	3	5	8	10	
COD (mg/l C)	5	7	8	12	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l-NH <sub>4</sub> )	0,5	1	1,5	4	
NKJ (mg/l-N)	1	2	4	6	

Matières azotées					
Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l-NH <sub>4</sub> )	0,1	0,5	2	5	
NKJ (mg/l-N)	1	2	4	10	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l-NO <sub>2</sub> )	0,03	0,1	0,5	1	

Nitrates						
Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	Noir
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l-NO <sub>3</sub> )	2	10	25	50	75	

Matières phosphorées					
Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Phosphore total (mg/l)	0,05	0,2	0,5	1	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l-PO <sub>4</sub> )	0,1	0,5	1	2	

Phytoplancton					
Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Taux de saturation en O <sub>2</sub> (%) (1)	110	130	150	200	
pH(1)	8,0	8,5	9,0	9,5	
Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	

(1) : PH et taux de saturation doivent être pris en compte simultanément.

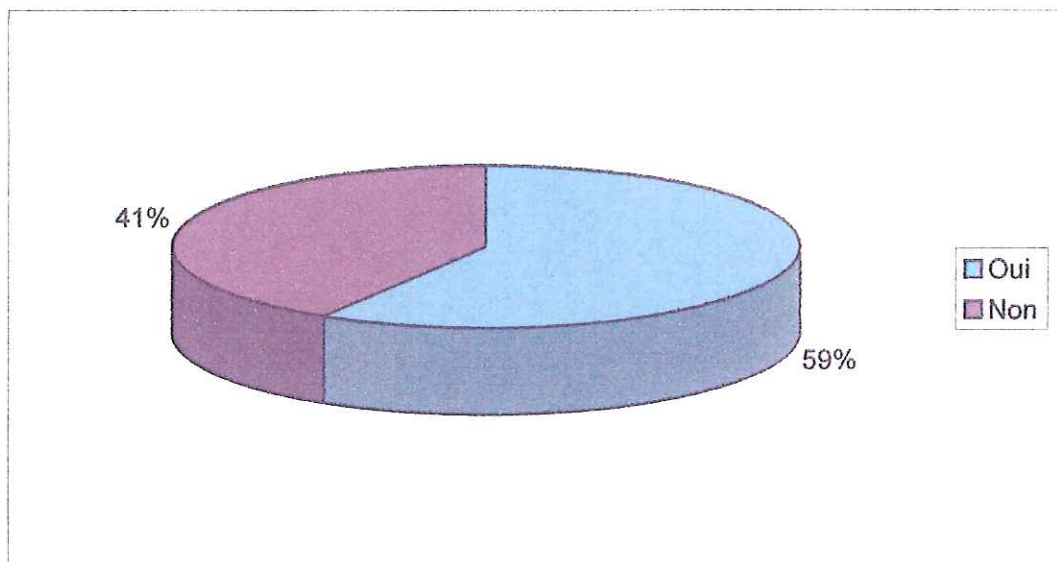
### QUALITE BIOLOGIQUE

Classe de qualité	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
IBGN (Indice Biologique Global Normalisé)	20 à 17	16 à 13	12 à 9	8 à 5	4 à 0

**RESSOURCES EN EAU**

**Points d'eau**

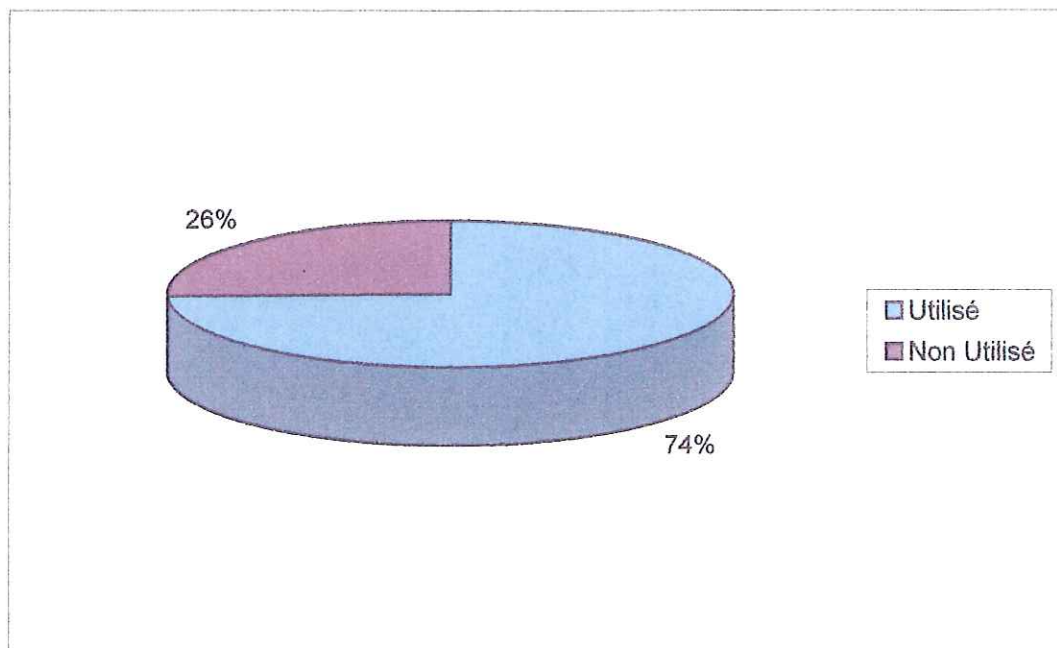
Oui	58.62%
Non	41.38%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

**Utilisation**

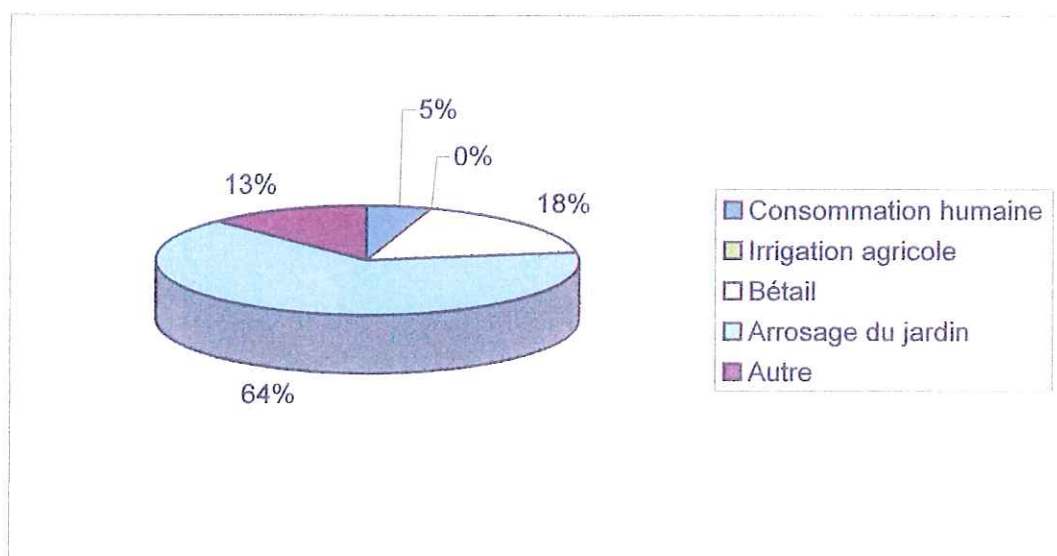
Utilisé	74.42%
Non utilisé	25.58%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)



Utilité

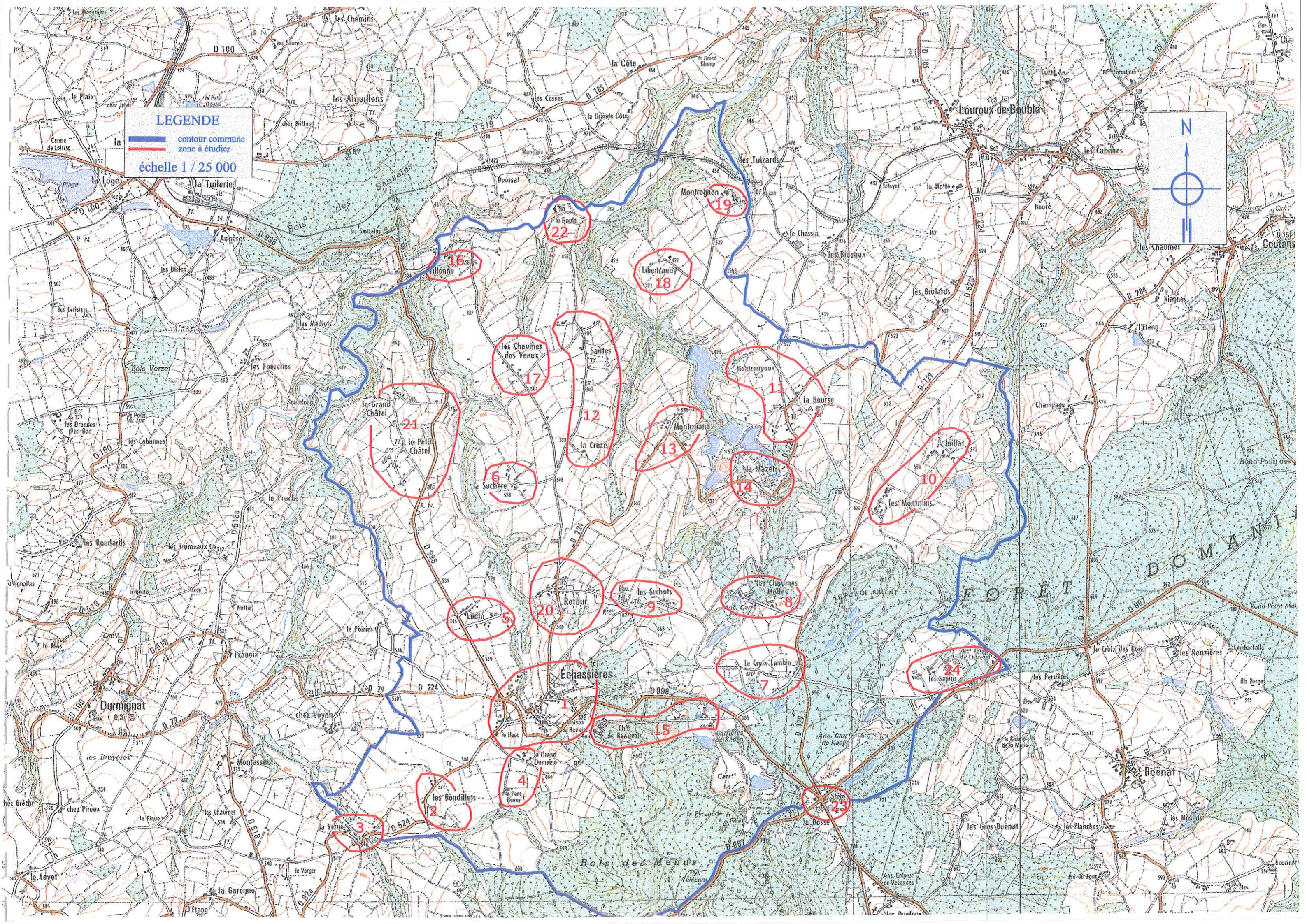
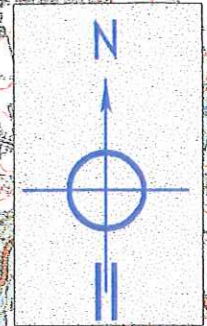
Consommation humaine	5.00%
Irrigation agricole	0.00%
Bétail	17.50%
Arrosage du jardin	65.00%
Autre	12.50%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

**LEGENDE**

 contour commune  
 zone à étudier  
échelle 1 / 25 000

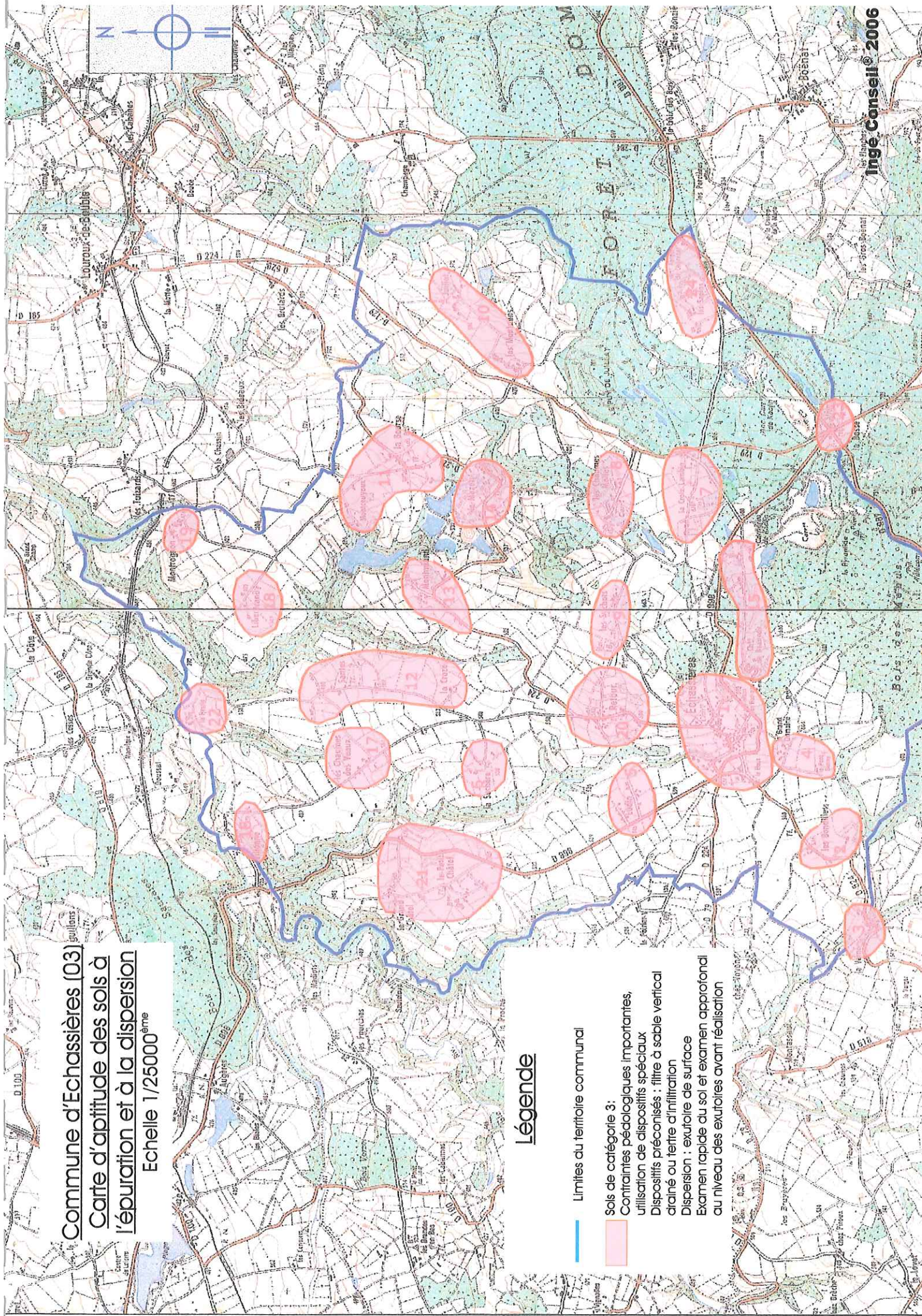


- 19
- 22
- 16
- 18
- 17
- 11
- 12
- 13
- 10
- 6
- 14
- 21
- 8
- 9
- 20
- 5
- 7
- 24
- 4
- 15
- 3
- 2
- 23

# Commune d'Echassières (03)

## Carte d'aptitude des sols à l'épuration et à la dispersion

Echelle 1/25000<sup>ème</sup>

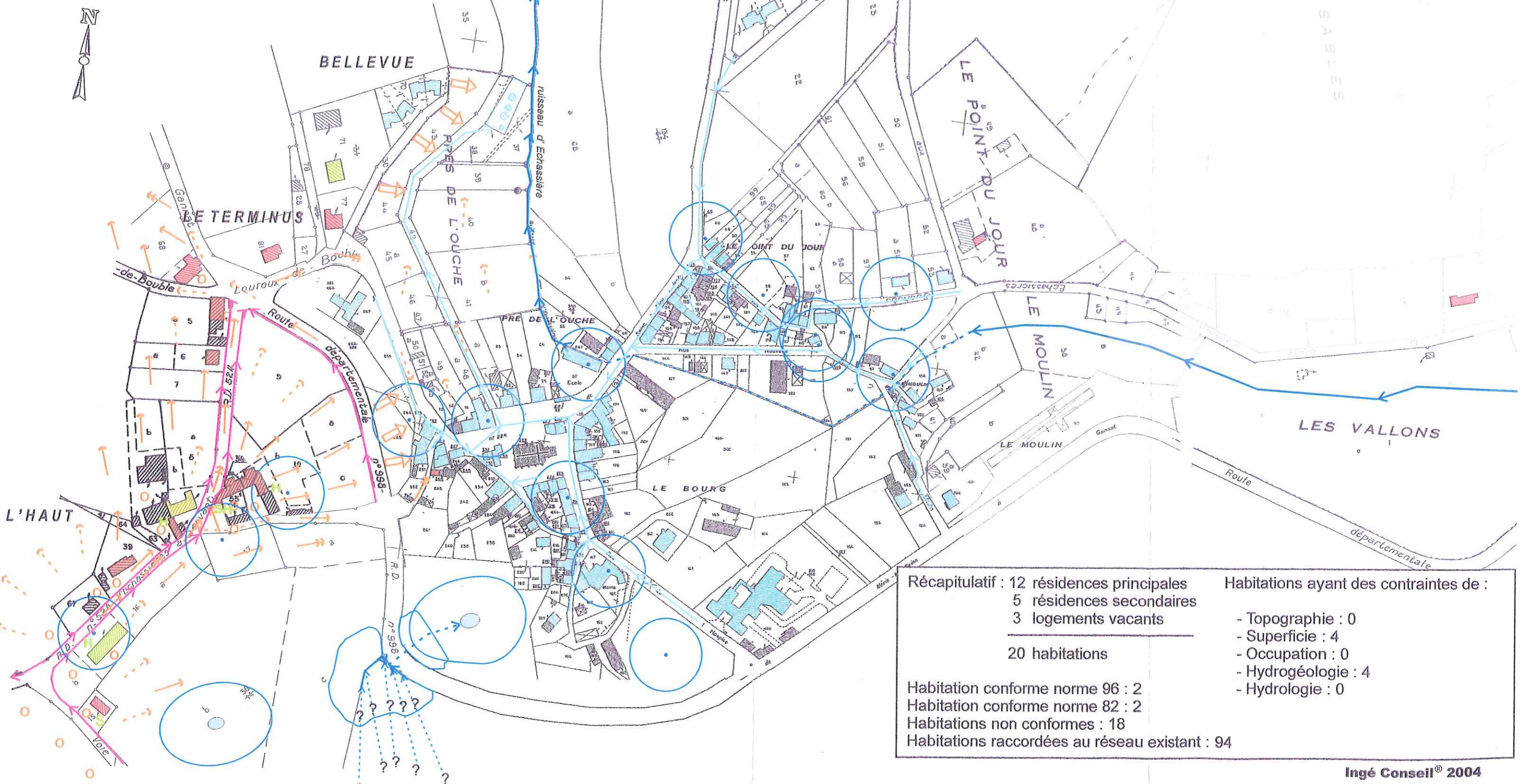


### Légende

- Limites du territoire communal
- Sols de catégorie 3:  
Contraintes pédoécologiques importantes, utilisation de dispositifs spéciaux  
Dispositifs préconisés : filtre à sable vertical drainé ou terre d'infiltration  
Dispersion : exutoire de surface  
Examen rapide du sol et examen approfondi au niveau des exutoires avant réalisation

Lieux-dits : Le bourg - Les Sables - Les Vallons -  
Le Terminus - L'Haut - Prés de Louche - Le Point du Jour -  
Le Moulin - Bellevue - Les Fourmières

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



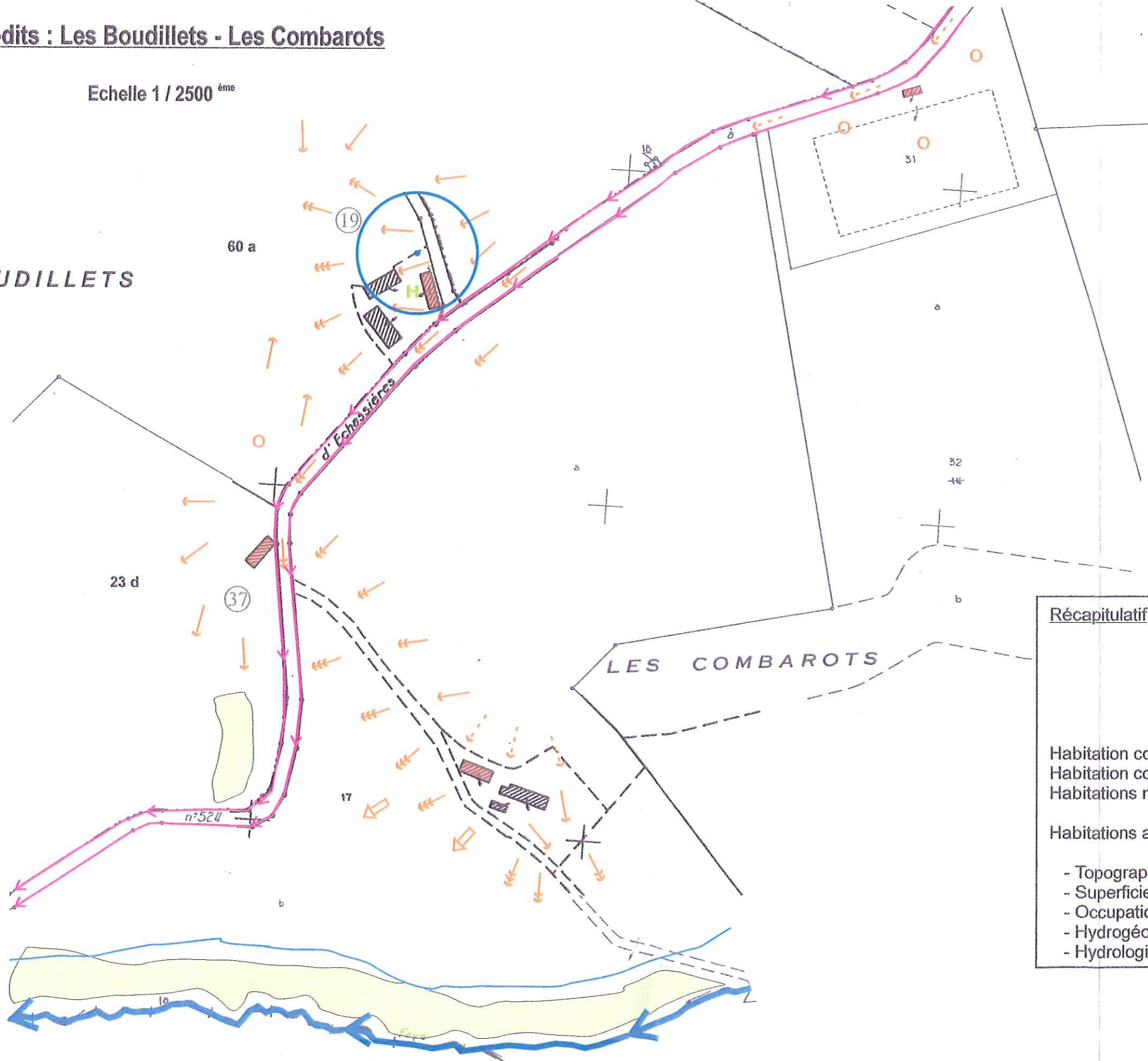
Récapitulatif : 12 résidences principales 5 résidences secondaires 3 logements vacants	Habitations ayant des contraintes de :
20 habitations	- Topographie : 0
Habitation conforme norme 96 : 2	- Superficie : 4
Habitation conforme norme 82 : 2	- Occupation : 0
Habitations non conformes : 18	- Hydrogéologie : 4
Habitations raccordées au réseau existant : 94	- Hydrologie : 0

**Lieux-dits : Les Boudillets - Les Combarots**

Echelle 1 / 2500<sup>ème</sup>

LES BOUDILLET

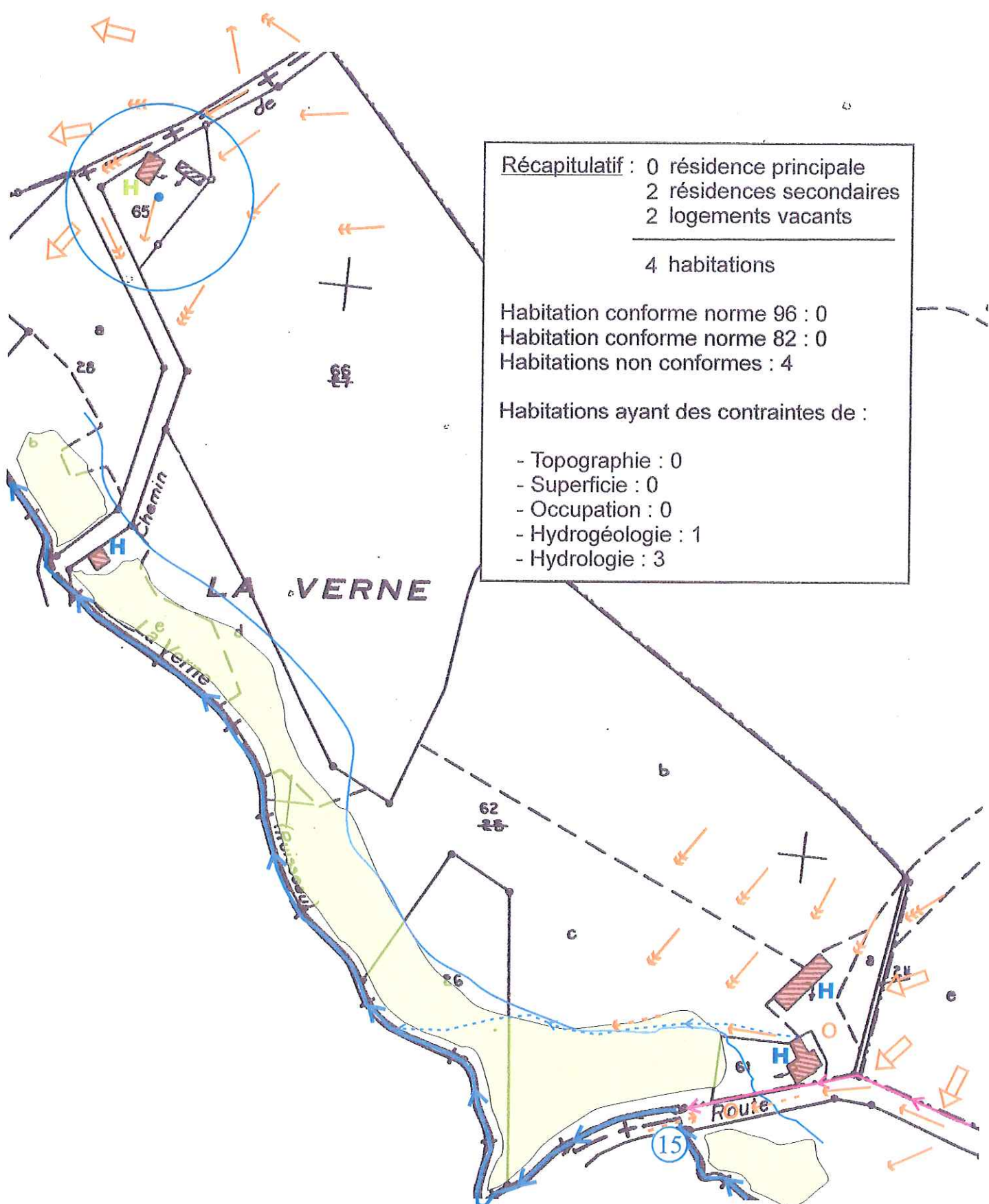
LES COMBAROTS



<b>Récapitulatif :</b>	1 résidence principale
	0 résidence secondaire
	2 logements vacants
	1 autre
<hr/>	
	4 habitations
<hr/>	
Habitation conforme norme 96 :	0
Habitation conforme norme 82 :	0
Habitations non conformes :	4
<hr/>	
Habitations ayant des contraintes de :	
- Topographie :	0
- Superficie :	0
- Occupation :	0
- Hydrogéologie :	1
- Hydrologie :	0

### Lieux-dits : La Verne

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



**Récapitulatif :** 0 résidence principale  
2 résidences secondaires  
2 logements vacants

---

4 habitations

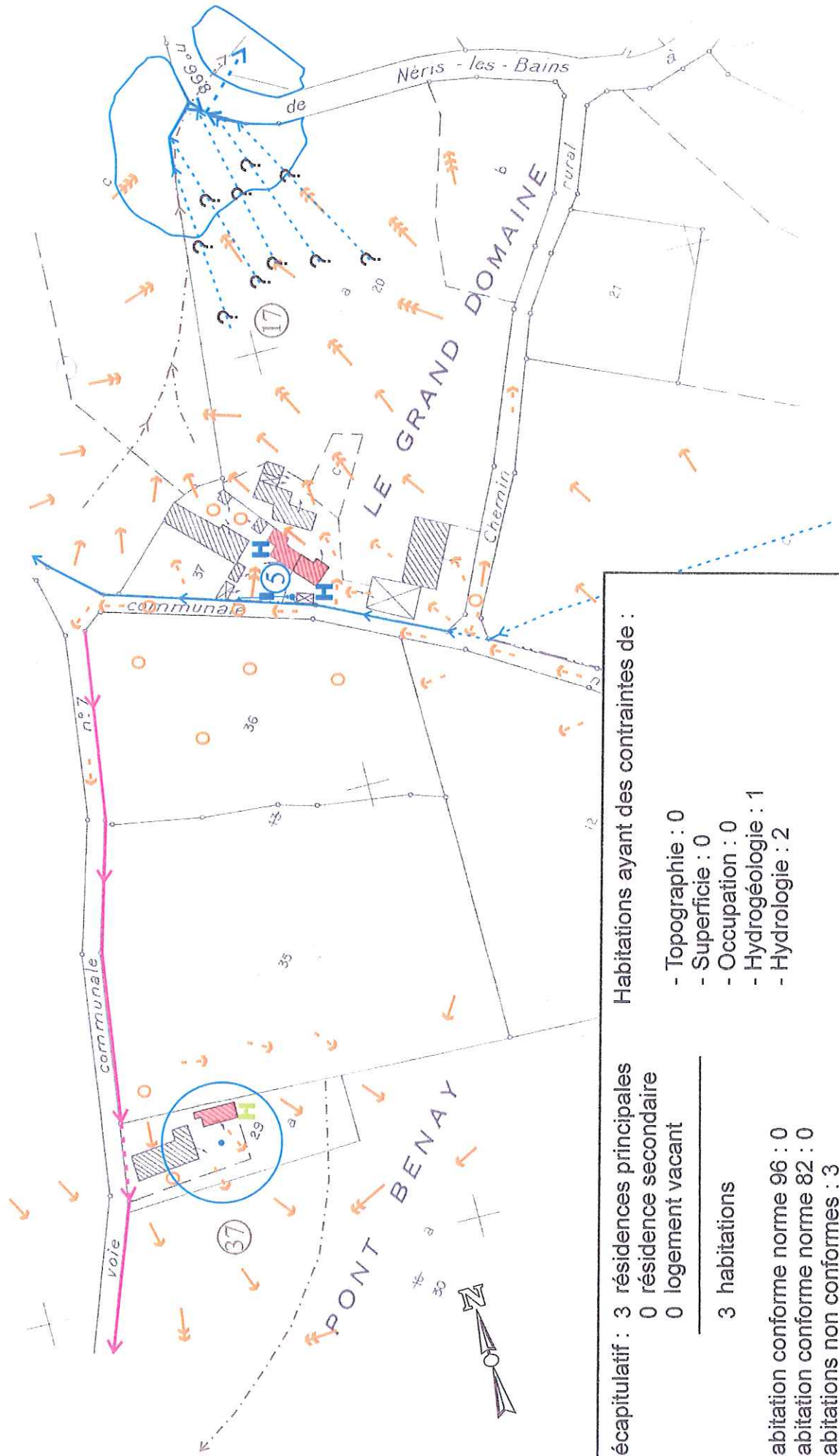
Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 4

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 1
- Hydrologie : 3

Lieux-dits : Le Pont Benay - Le Grand Domaine

Echelle 1 / 3000 ème



<p>Récapitulatif : 3 résidences principales 0 résidence secondaire 0 logement vacant</p> <hr/> <p>3 habitations</p> <p>Habitation conforme norme 96 : 0 Habitation conforme norme 82 : 0 Habitations non conformes : 3</p>	<p>Habitations ayant des contraintes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie : 0</li> <li>- Superficie : 0</li> <li>- Occupation : 0</li> <li>- Hydrogéologie : 1</li> <li>- Hydrologie : 2</li> </ul>
--	--

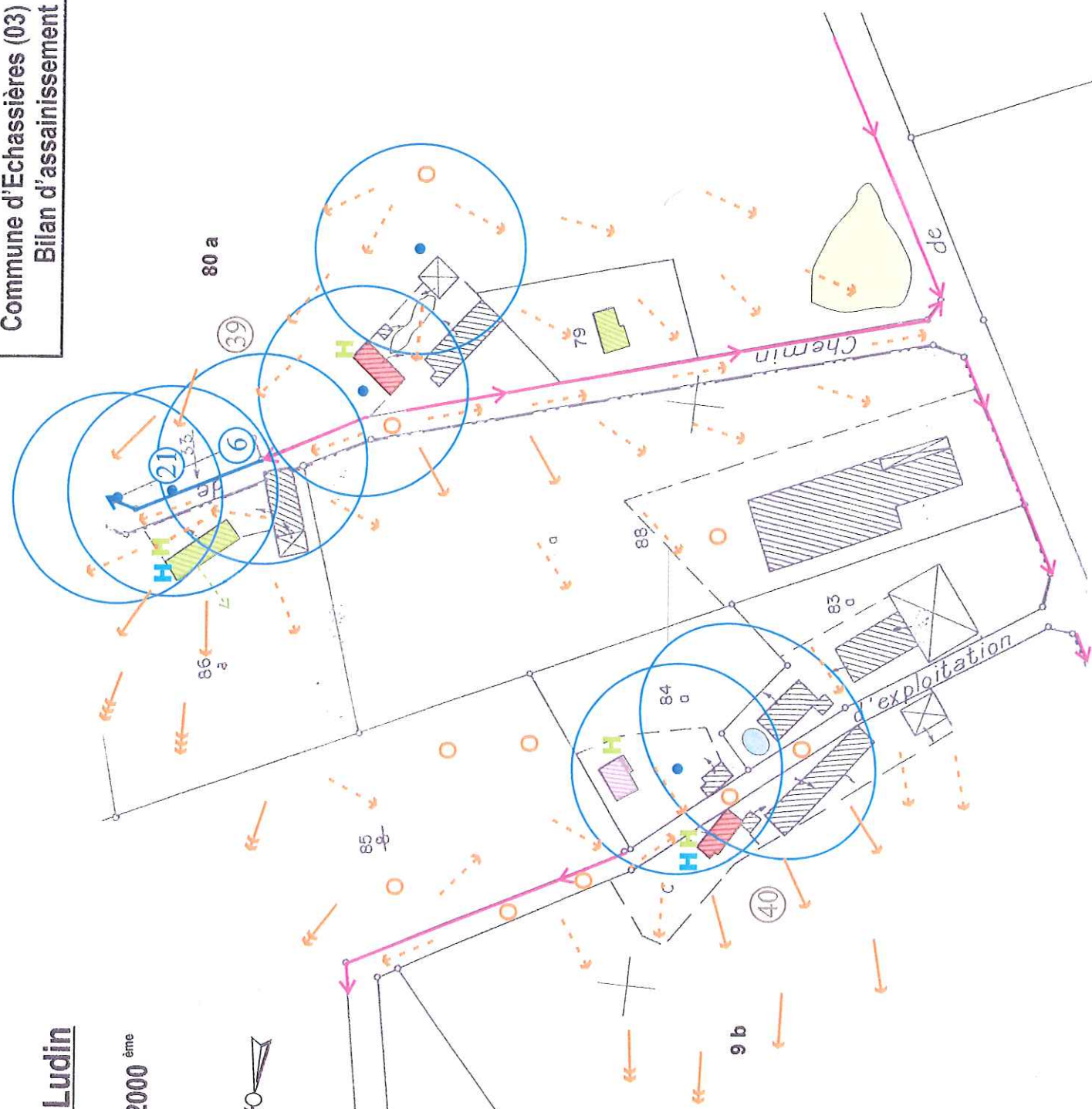
Lieu-dit : Ludin

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



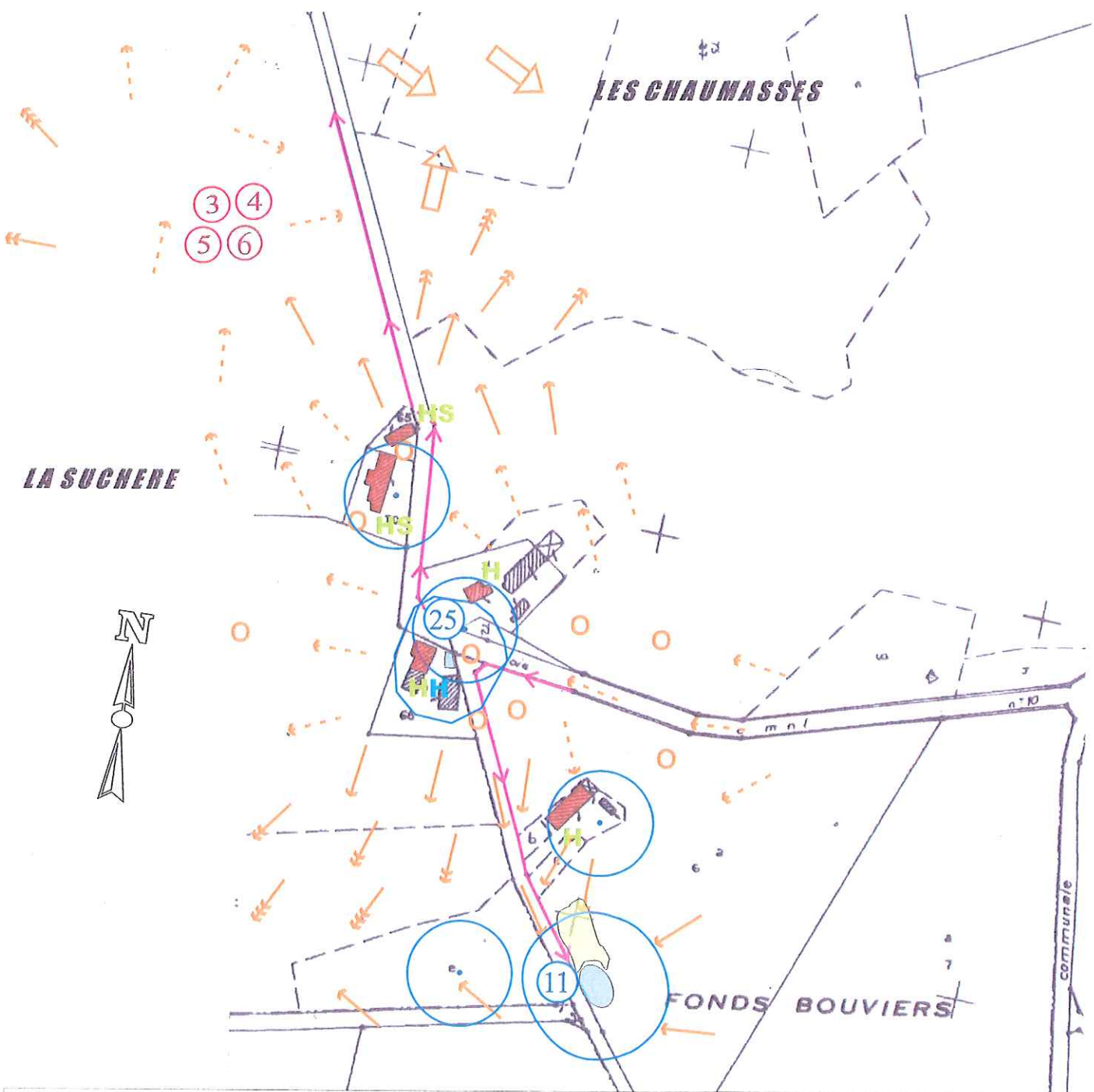
LUDIN

<b>Récapitulatif :</b>	4 résidences principales
	1 résidence secondaire
	0 logement vacant
<hr/>	
	5 habitations
Habitations conformes norme 96 : 3	
Habitation conforme norme 82 : 0	
Habitations non conformes : 2	
Habitations ayant des contraintes de :	
-	Topographie : 0
-	Superficie : 0
-	Occupation : 0
-	Hydrogéologie : 4
-	Hydrologie : 2



**Lieux-dits : La Suchère - Fonds Bouviers - Les Chaumasses**

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 1 résidence principale  
3 résidences secondaires  
1 logement vacant

---

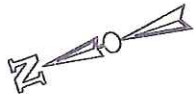
5 habitations

Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 5

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 2
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 5
- Hydrologie : 1

Lieux-dits : La Croix Lambin - L'Arfouetoux - Les Pierres Blanches

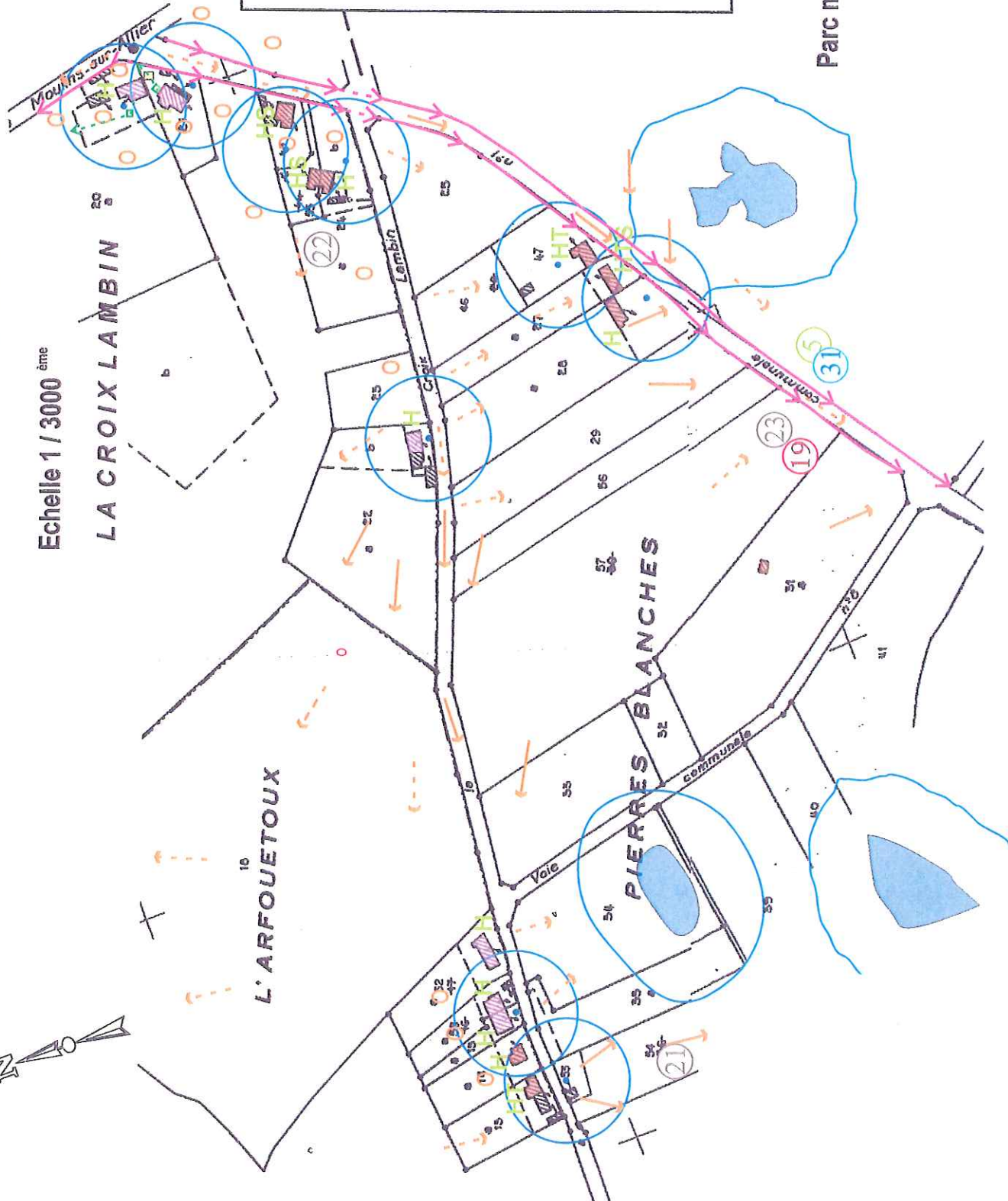


Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>

LA CROIX LAMBIN

L'ARFOUETOUX

PIERRES BLANCHES



Récapitulatif :

- 6 résidences principales
- 8 résidences secondaires
- 1 logement vacant

---

15 habitations

Habitations conformes norme 96 : 6  
 Habitation conforme norme 82 : 0  
 Habitations non conformes : 9

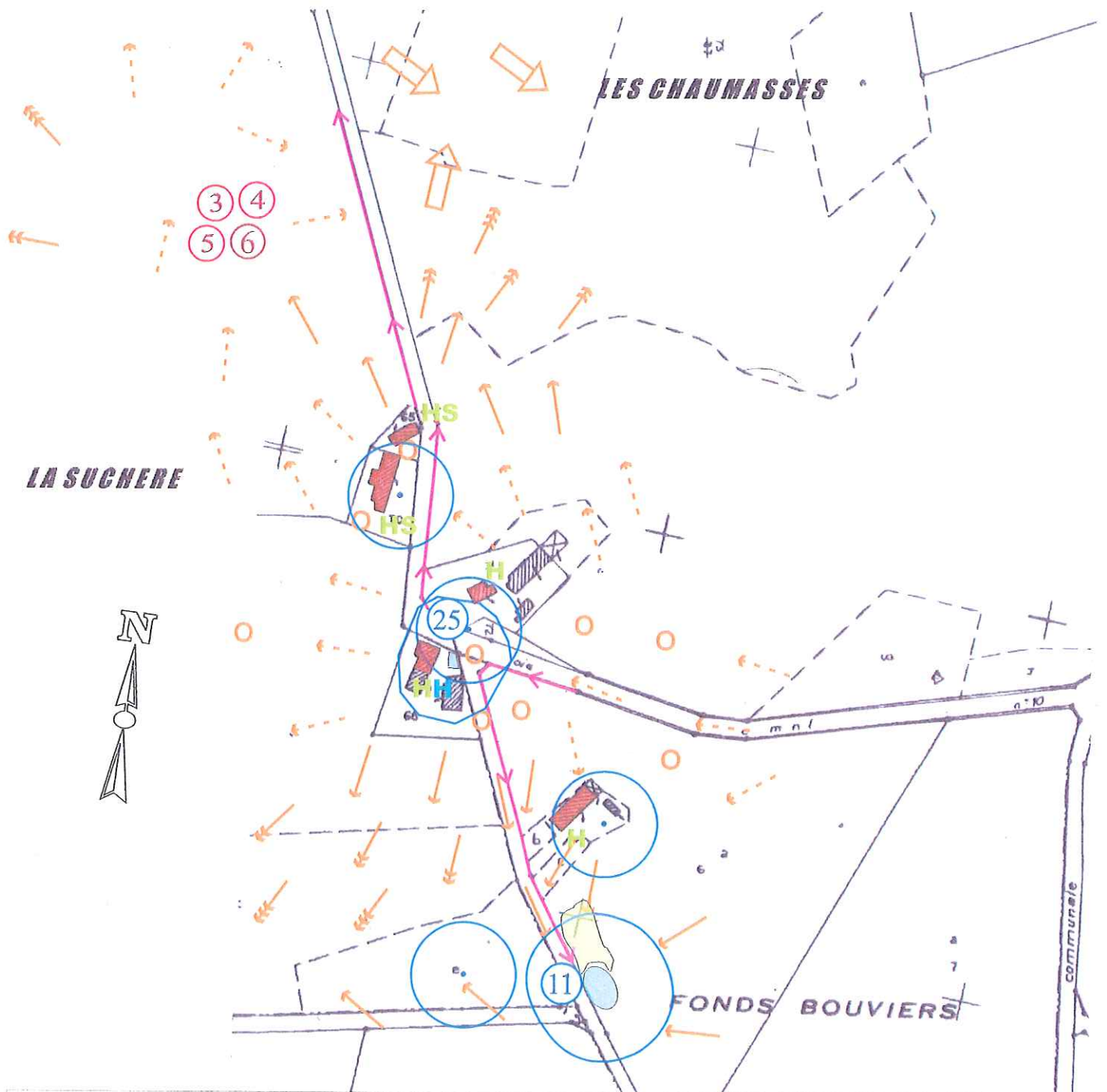
Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 2
- Superficie : 3
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 14
- Hydrologie : 0

Parc multi-activités

**Lieux-dits : La Suchère - Fonds Bouviers - Les Chaumasses**

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 1 résidence principale  
3 résidences secondaires  
1 logement vacant

5 habitations

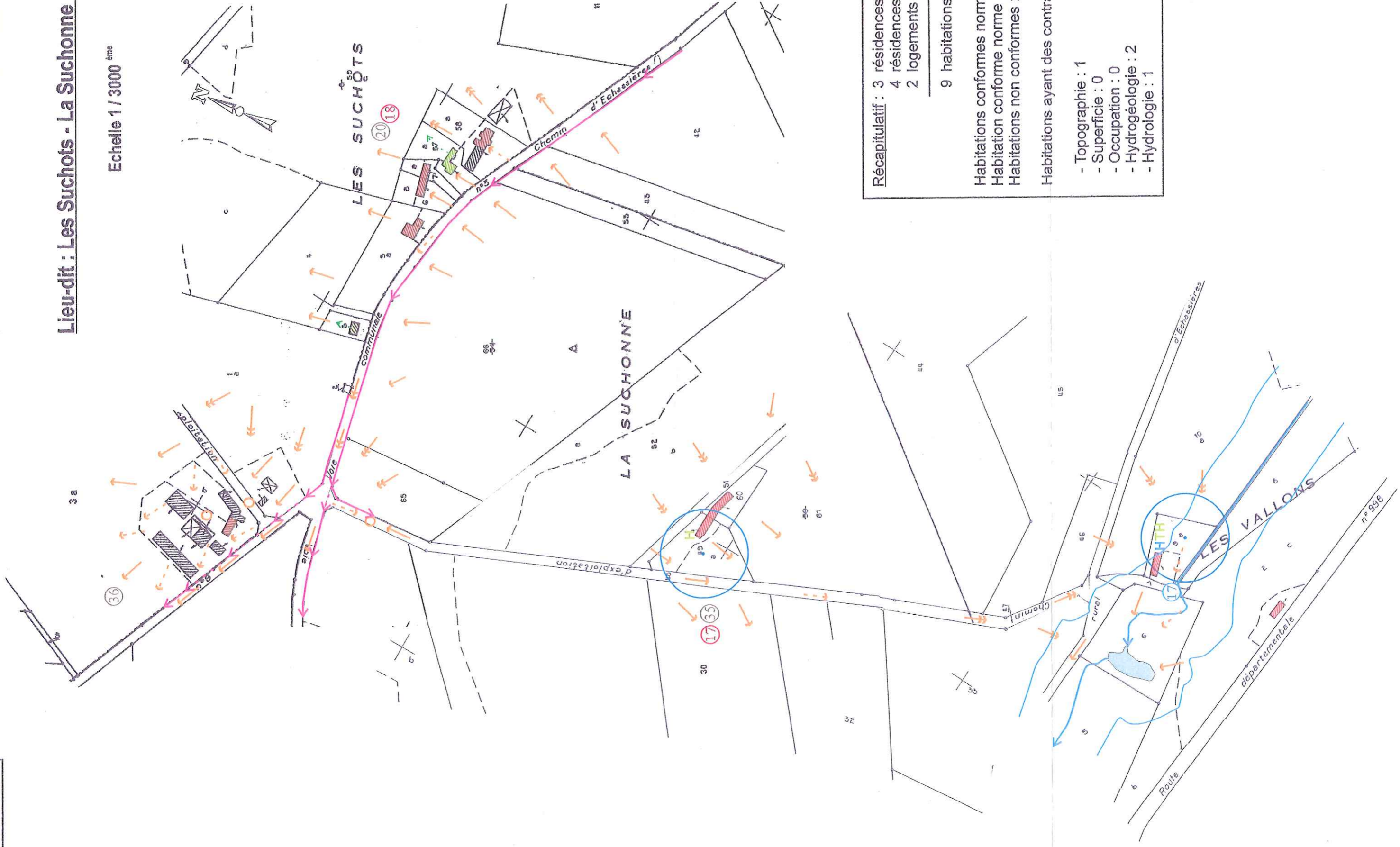
Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 5

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 2
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 5
- Hydrologie : 1

Lieu-dit : Les Suchots - La Suchonne - Les Vallons

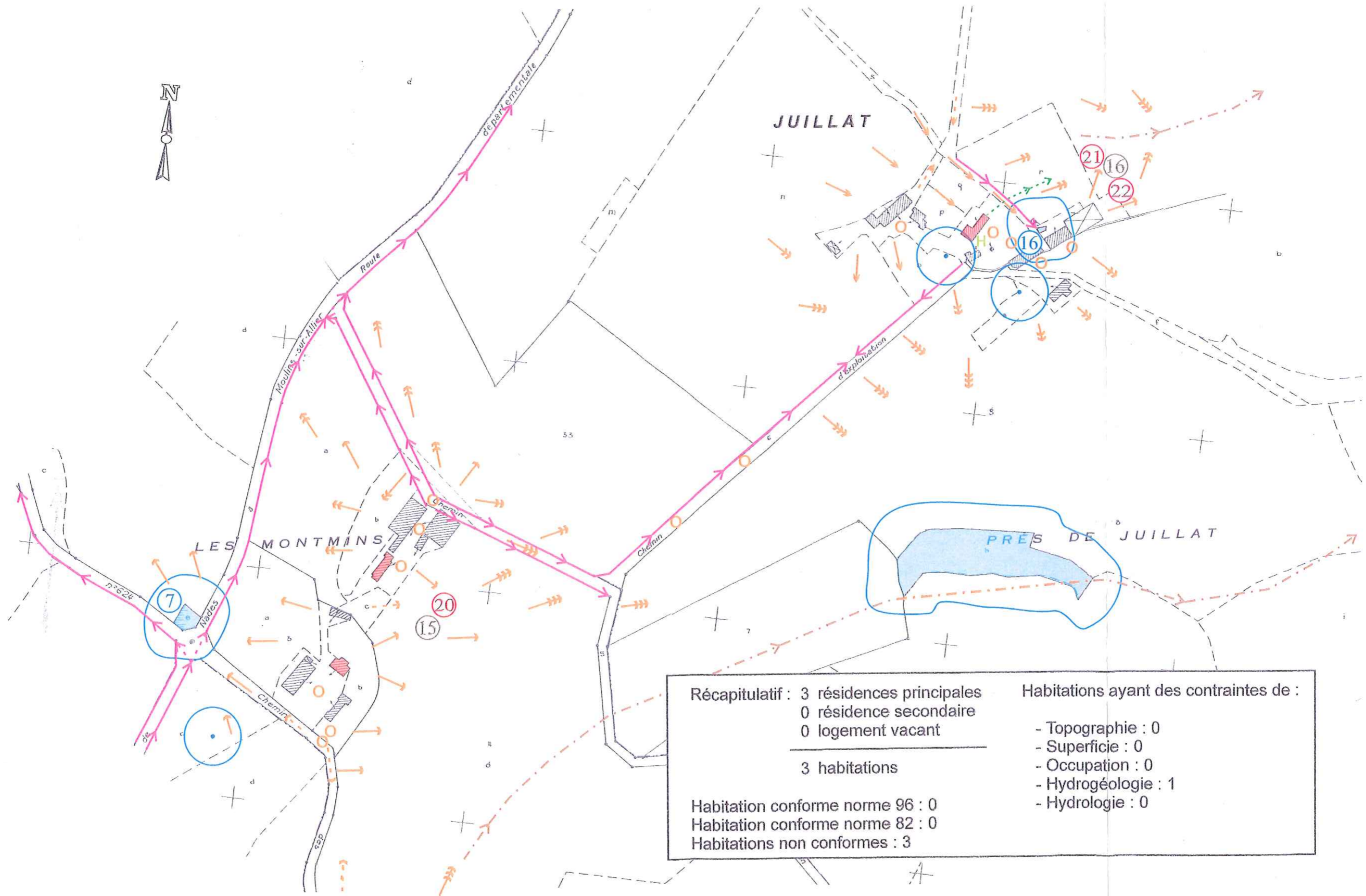
Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



<b>Récapitulatif :</b>	
3 résidences principales	
4 résidences secondaires	
2 logements vacants	
<hr/>	
9 habitations	
<hr/>	
Habitations conformes norme 96 :	2
Habitations conformes norme 82 :	0
Habitations non conformes :	6
<hr/>	
Habitations ayant des contraintes de :	
- Topographie :	1
- Superficie :	0
- Occupation :	0
- Hydrogéologie :	2
- Hydrologie :	1

Lieux-dits : Les Montmints - Juillat

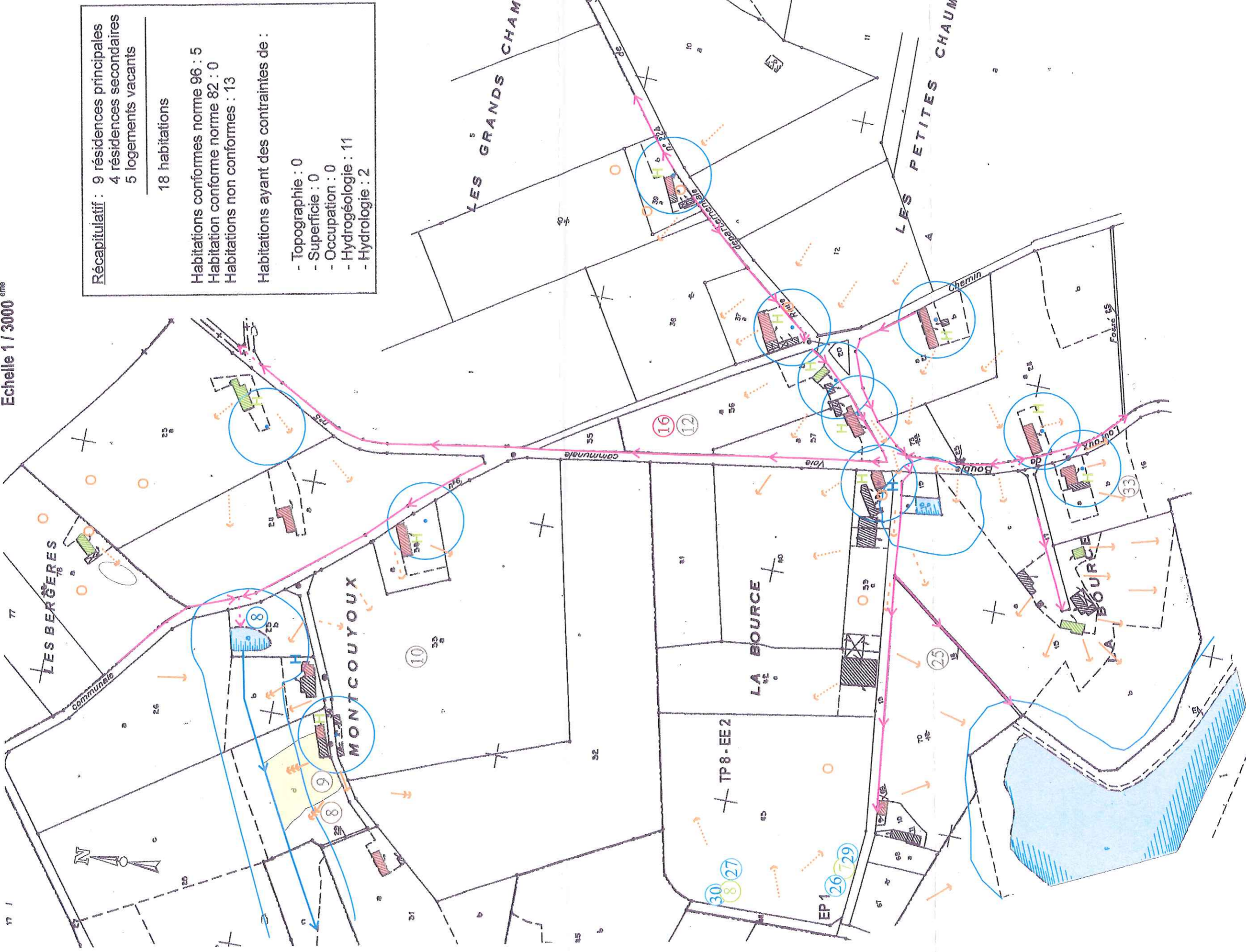
Echelle 1 / 4500<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 3 résidences principales 0 résidence secondaire 0 logement vacant	Habitations ayant des contraintes de :
3 habitations	- Topographie : 0 - Superficie : 0 - Occupation : 0 - Hydrogéologie : 1 - Hydrologie : 0
Habitation conforme norme 96 : 0 Habitation conforme norme 82 : 0 Habitations non conformes : 3	

Lieux-dits : Montcouyoux - La Bource - Les Grands Champs - Les Petites Chaumes - Les Bergères

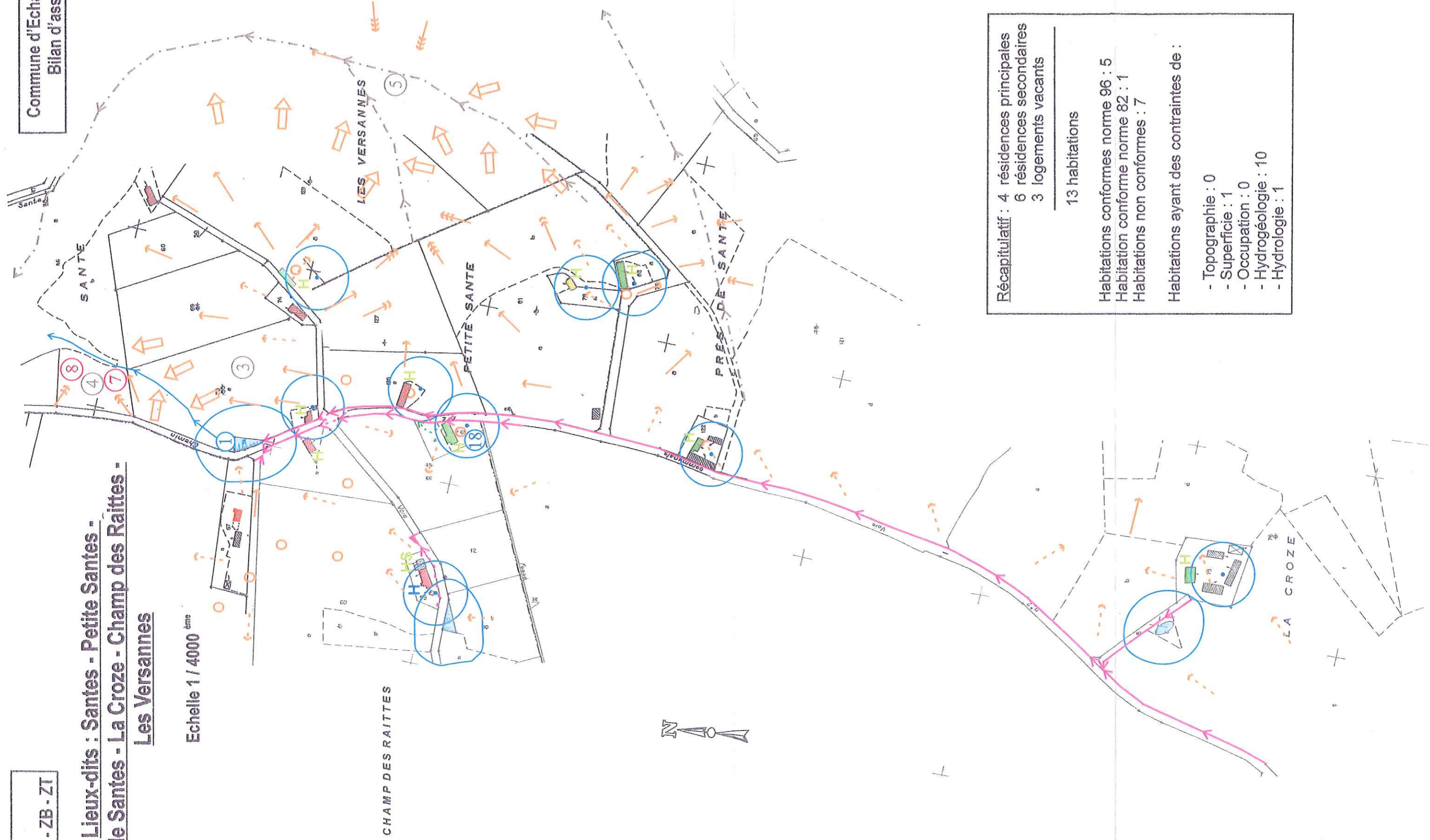
Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



<b>Récapitulatif :</b>	
9 résidences principales	
4 résidences secondaires	
5 logements vacants	
18 habitations	
Habitations conformes norme 96 : 5	
Habitation conforme norme 82 : 0	
Habitations non conformes : 13	
<b>Habitations ayant des contraintes de :</b>	
- Topographie :	0
- Superficie :	0
- Occupation :	0
- Hydrogéologie :	11
- Hydrologie :	2

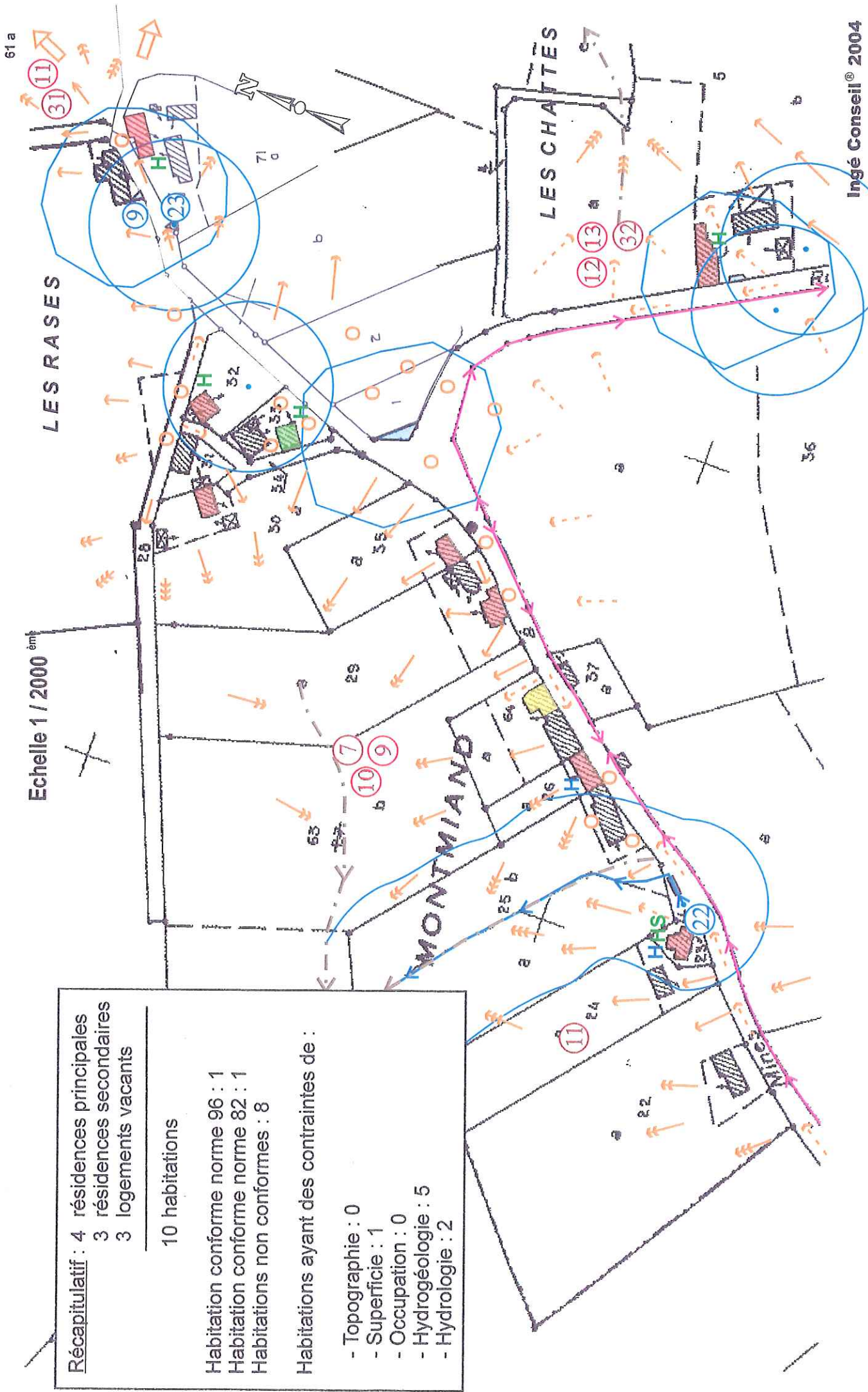
**Lieux-dits : Santes - Petite Santes -  
Prés de Santes - La Croze - Champ des Raittes -  
Les Versannes**

Echelle 1 / 4000<sup>ème</sup>



<b>Récapitulatif :</b>	4 résidences principales
	6 résidences secondaires
	3 logements vacants
<hr/>	
	13 habitations
<hr/>	
Habitations conformes norme 96 :	5
Habitations conformes norme 82 :	1
Habitations non conformes :	7
<hr/>	
Habitations ayant des contraintes de :	
- Topographie :	0
- Superficie :	1
- Occupation :	0
- Hydrogéologie :	10
- Hydrologie :	1

Lieux-dits : Montmiand - Les Rases - Les Chattes



Echelle 1 / 2000<sup>eml</sup>

**Récapitulatif :** 4 résidences principales  
3 résidences secondaires  
3 logements vacants

---

10 habitations

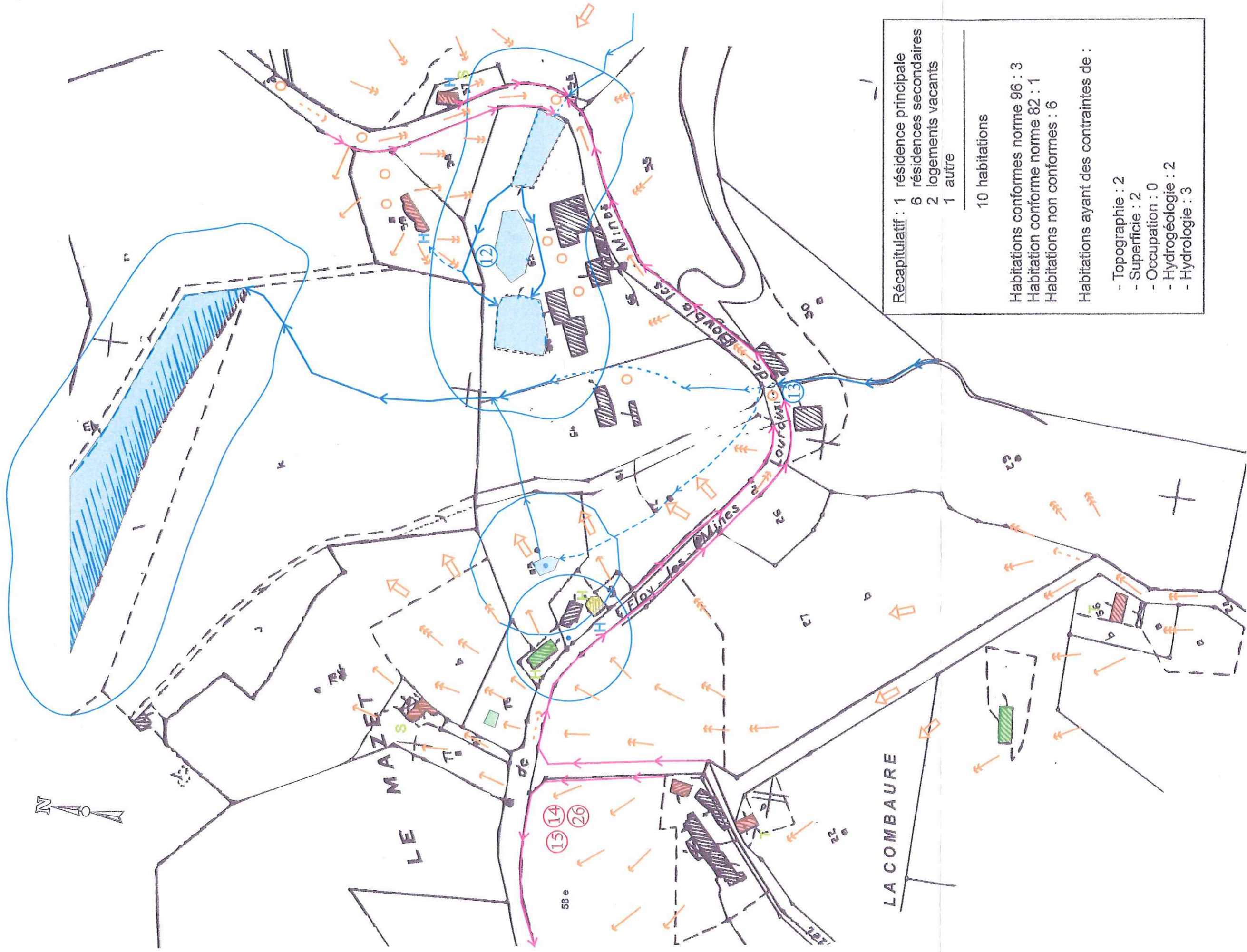
Habitation conforme norme 96 : 1  
Habitation conforme norme 82 : 1  
Habitations non conformes : 8

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 1
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 5
- Hydrologie : 2

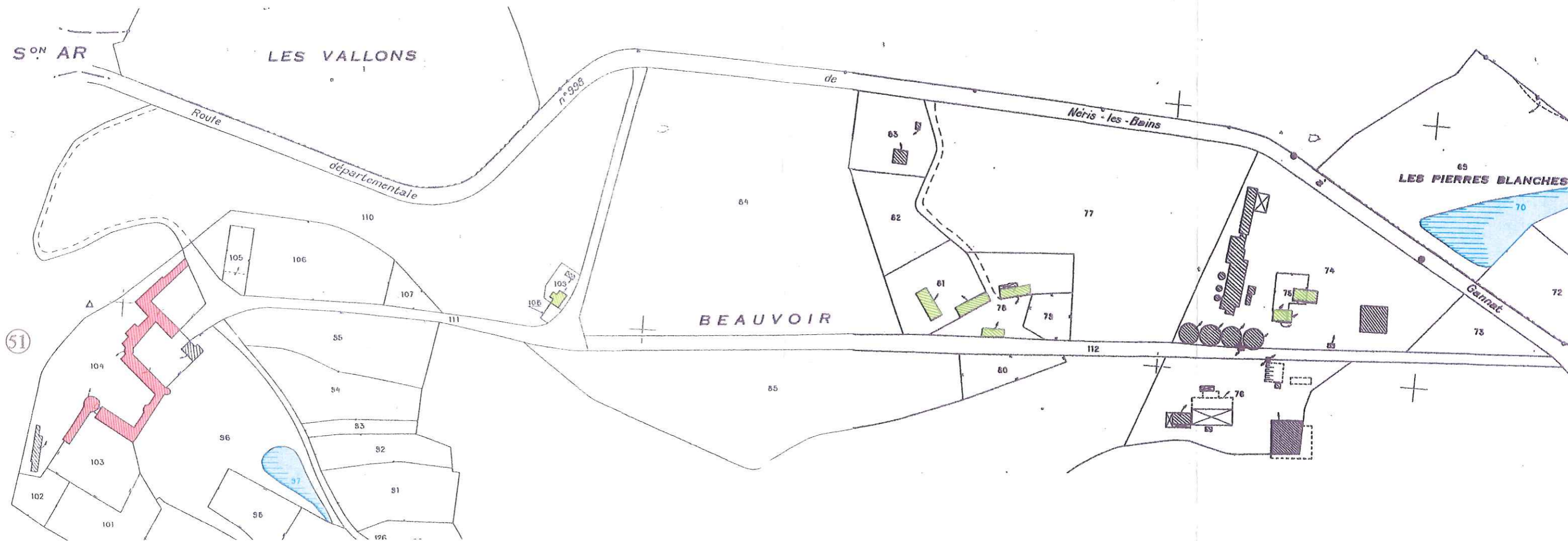
Lieux-dits : Le Mazet - La Combaure

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



**Plan des investigations**

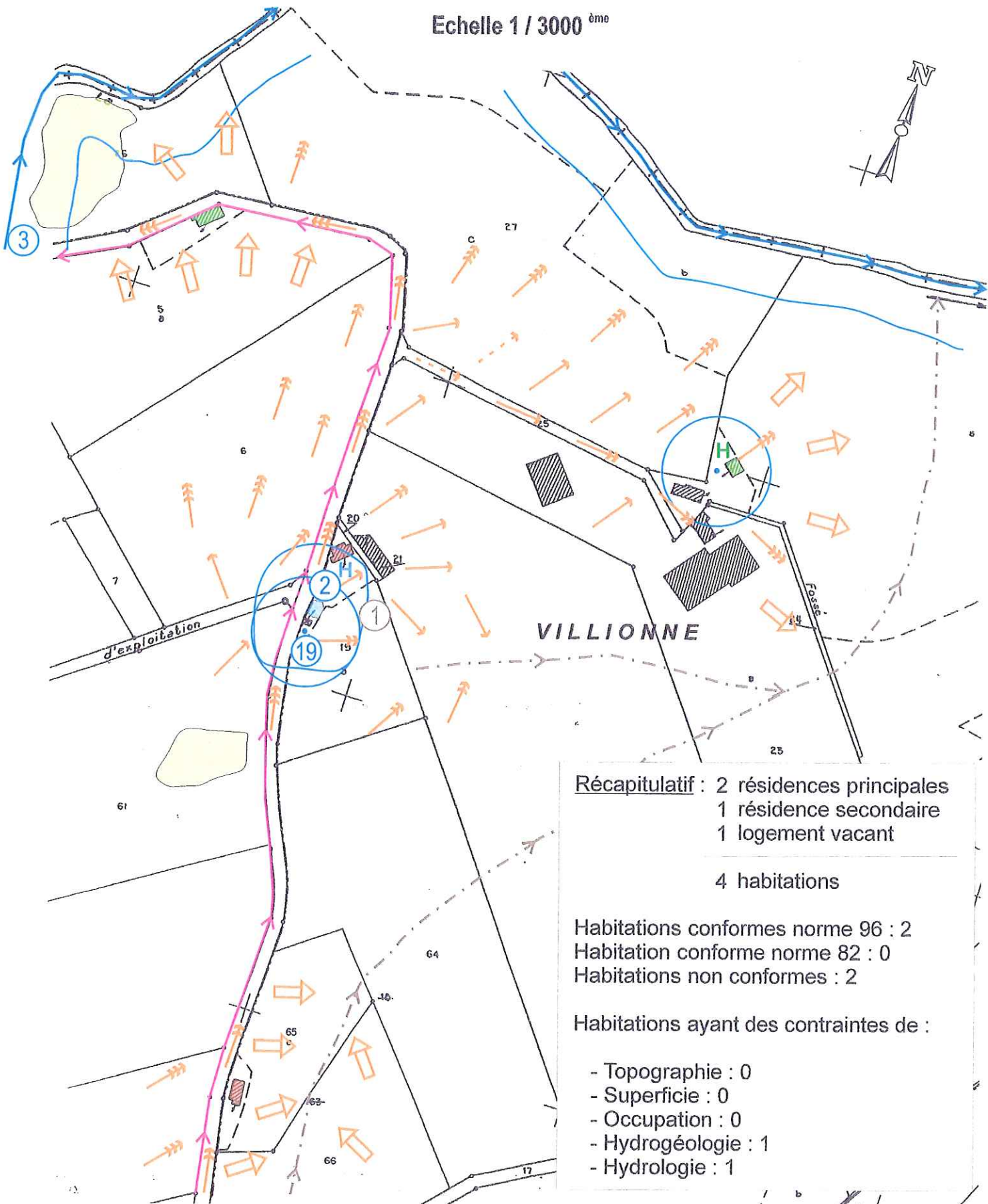
Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 0 résidences principales	Habitations ayant des contraintes de :
0 résidences secondaires	- Topographie : 0
0 logements vacants	- Superficie : 0
8 autres	- Occupation : 0
-----	- Hydrogéologie : 0
8 habitations	- Hydrologie : 0
Habitations conformes norme 96 : 7	
Habitations conformes norme 82 : 0	
Habitations non conformes : 1	

Lieu-dit : Villionne

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 2 résidences principales  
1 résidence secondaire  
1 logement vacant

4 habitations

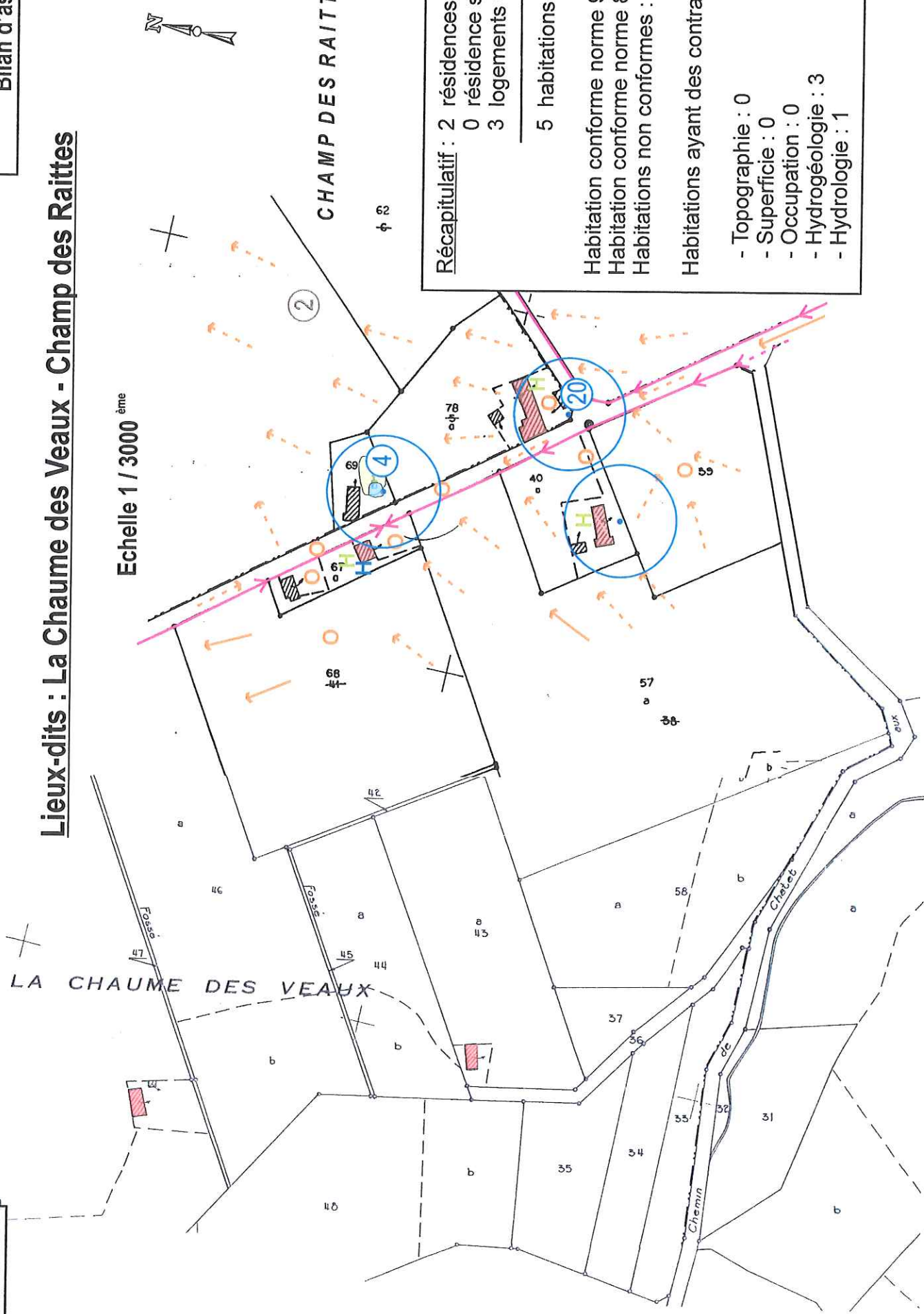
Habitations conformes norme 96 : 2  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 2

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 1
- Hydrologie : 1

**Lieux-dits : La Chaume des Veaux - Champ des Raittes**

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



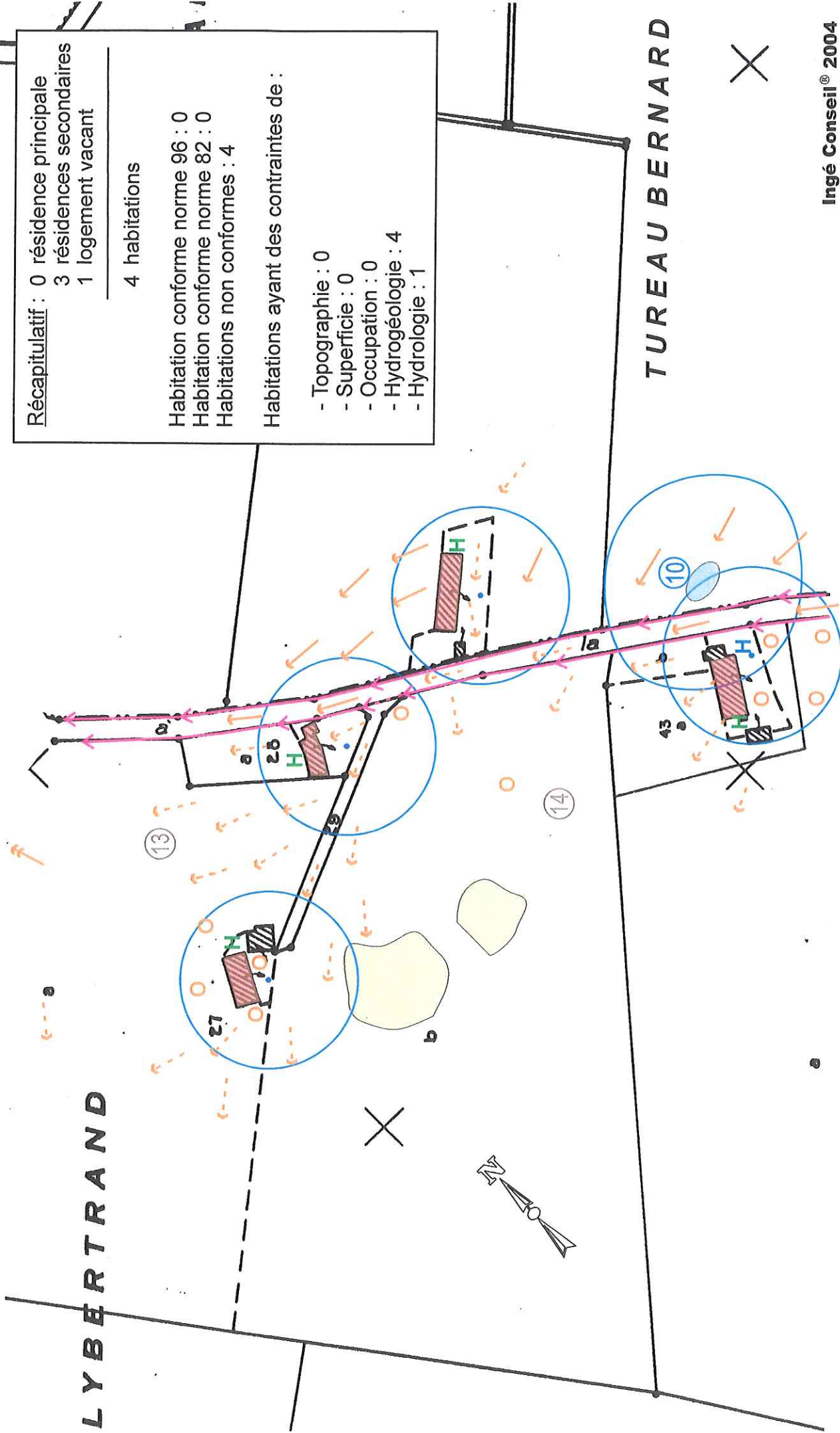
**Récapitulatif :** 2 résidences principales  
0 résidence secondaire  
3 logements vacants  
5 habitations

Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 5

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 3
- Hydrologie : 1

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 0 résidence principale  
3 résidences secondaires  
1 logement vacant

4 habitations

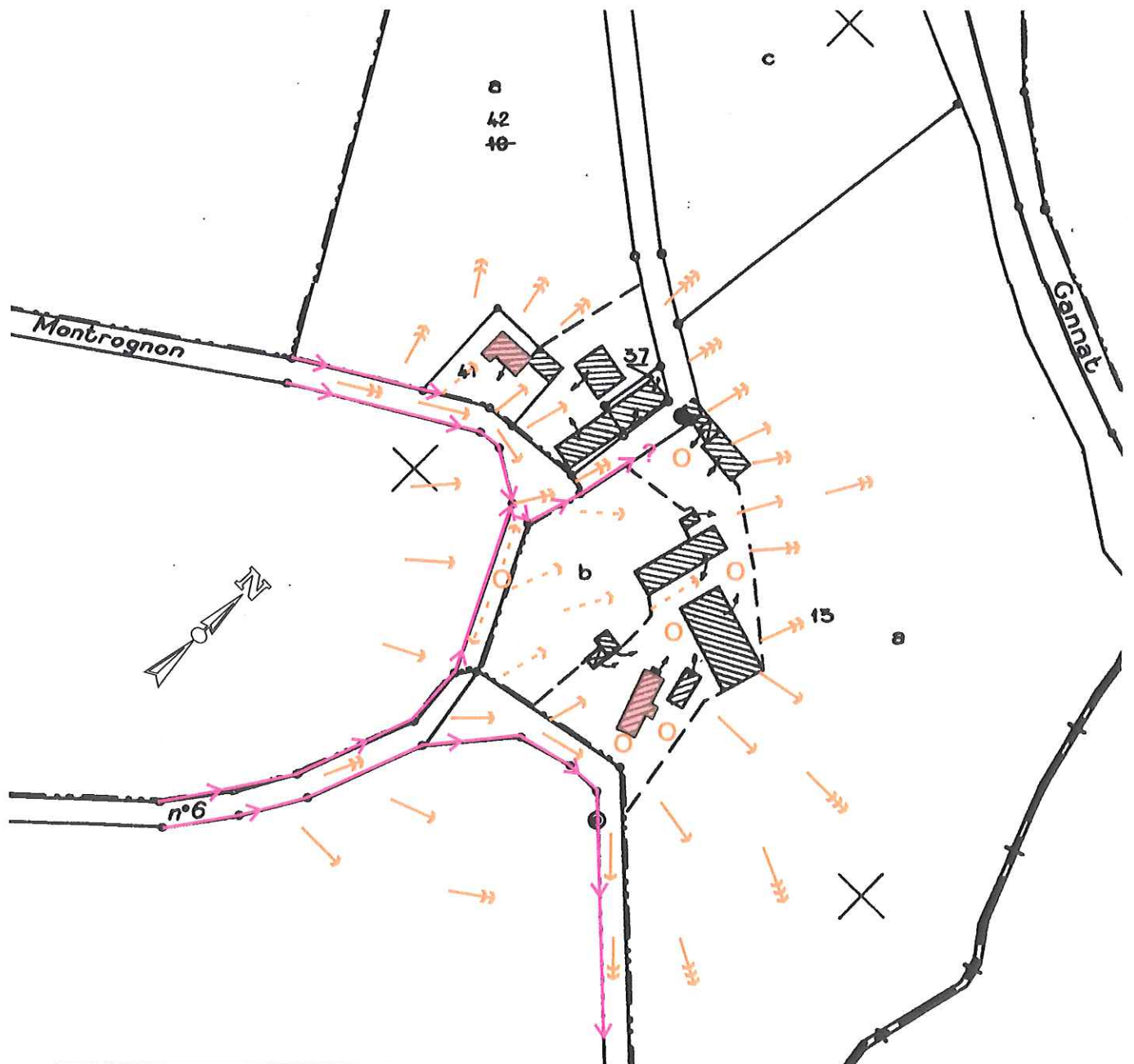
Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 4

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 4
- Hydrologie : 1

Lieu-dit : Montrognon

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 2 résidences principales  
0 résidence secondaire  
0 logement vacant

---

2 habitations

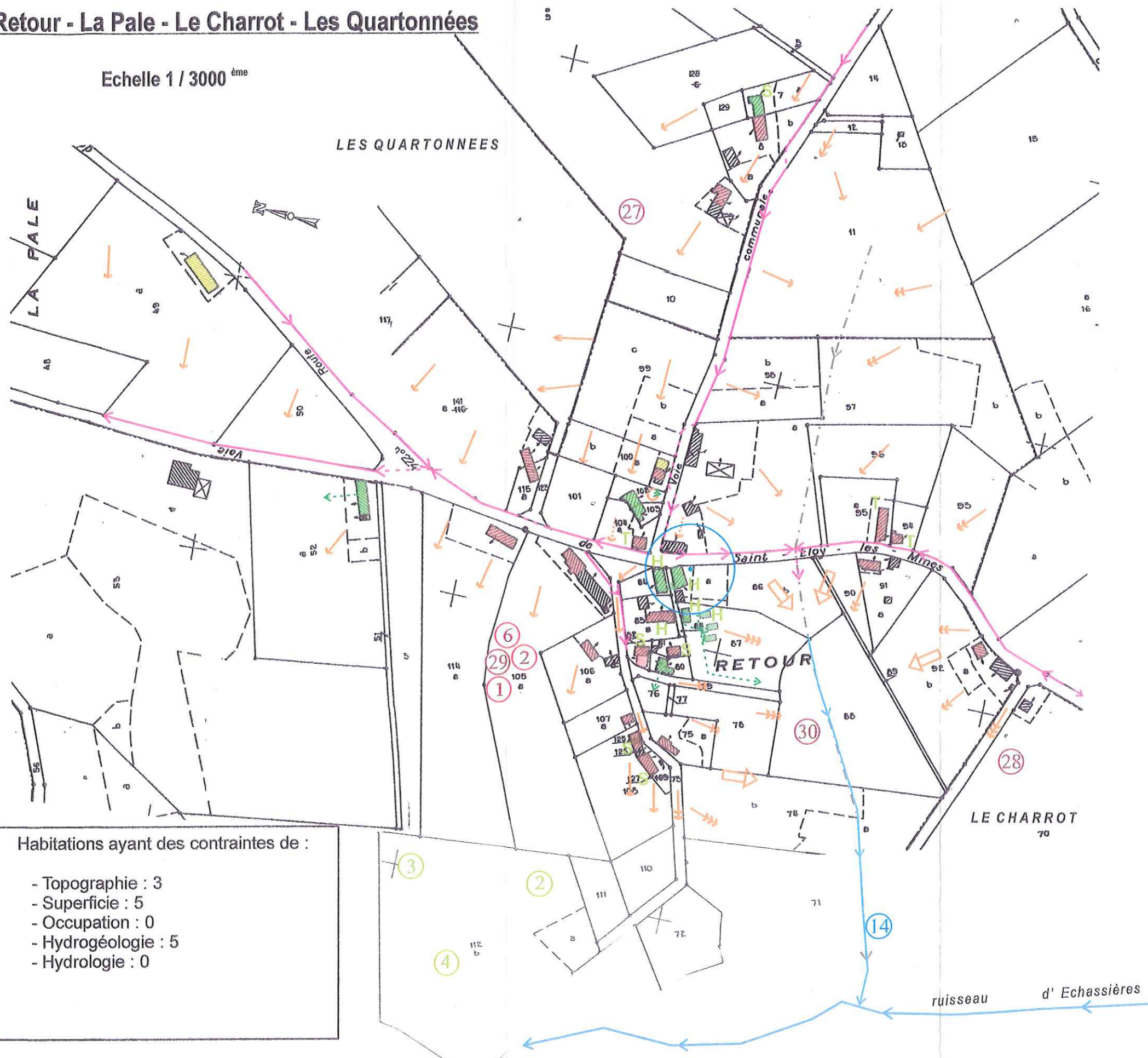
Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 2

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 0
- Hydrologie : 0

Lieux-dits : Retour - La Pale - Le Charrot - Les Quartonnées

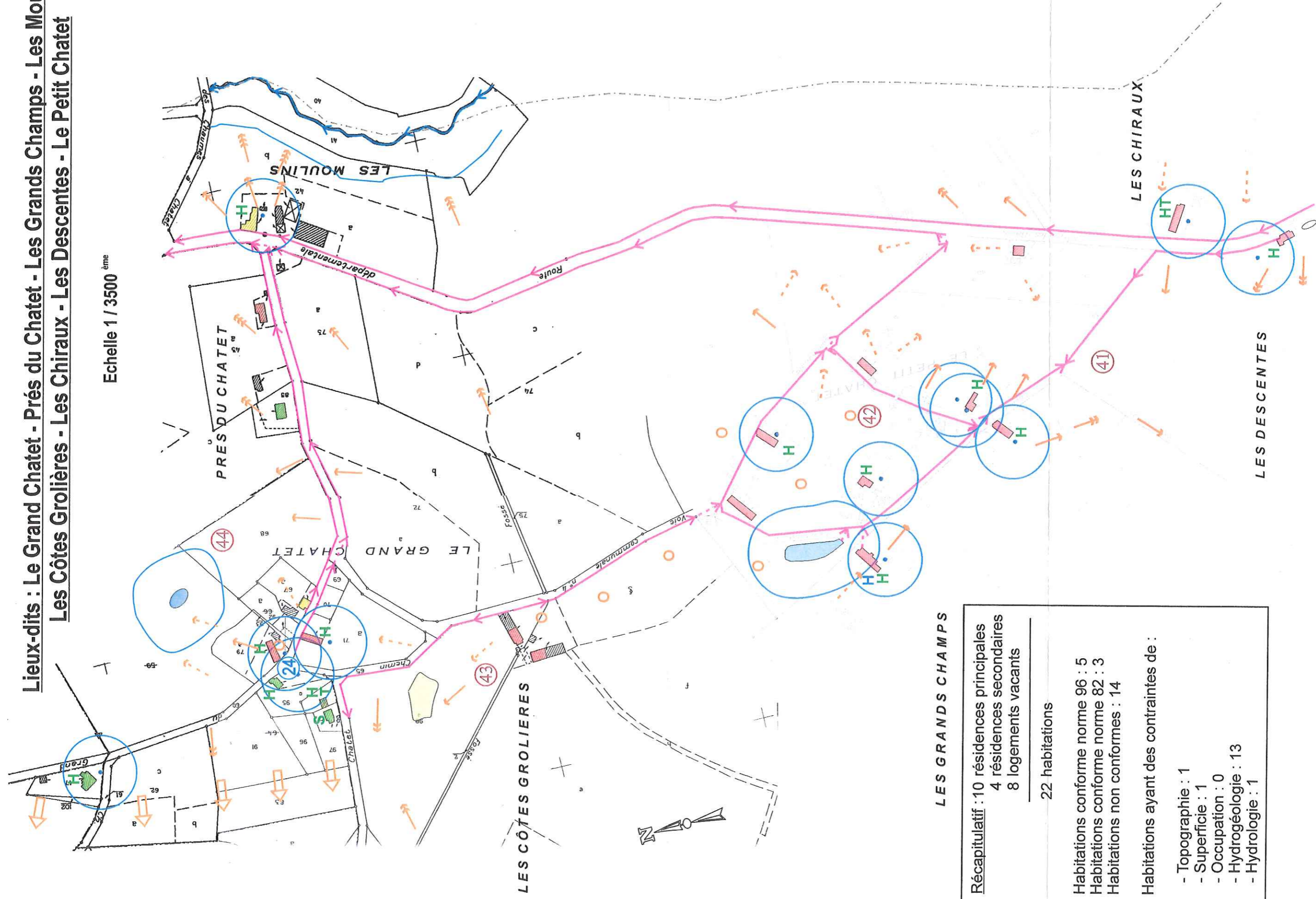
Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



<p>Récapitulatif : 15 résidences principales 4 résidences secondaires 7 logements vacants 4 autres</p> <hr/> <p>30 habitations</p> <p>Habitations conformes norme 96 : 9 Habitations conformes norme 82 : 2 Habitations non conformes : 19</p>	<p>Habitations ayant des contraintes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie : 3</li> <li>- Superficie : 5</li> <li>- Occupation : 0</li> <li>- Hydrogéologie : 5</li> <li>- Hydrologie : 0</li> </ul>
--	--

**Lieux-dits : Le Grand Chatet - Prés du Chatet - Les Grands Champs - Les Moulins -  
Les Côtes Grolières - Les Chiraux - Les Descentes - Le Petit Chatet**

Echelle 1 / 3500<sup>ème</sup>



**LES GRANDS CHAMPS**

Récapitulatif : 10 résidences principales  
4 résidences secondaires  
8 logements vacants

22 habitations

Habitations conforme norme 96 : 5

Habitations conforme norme 82 : 3

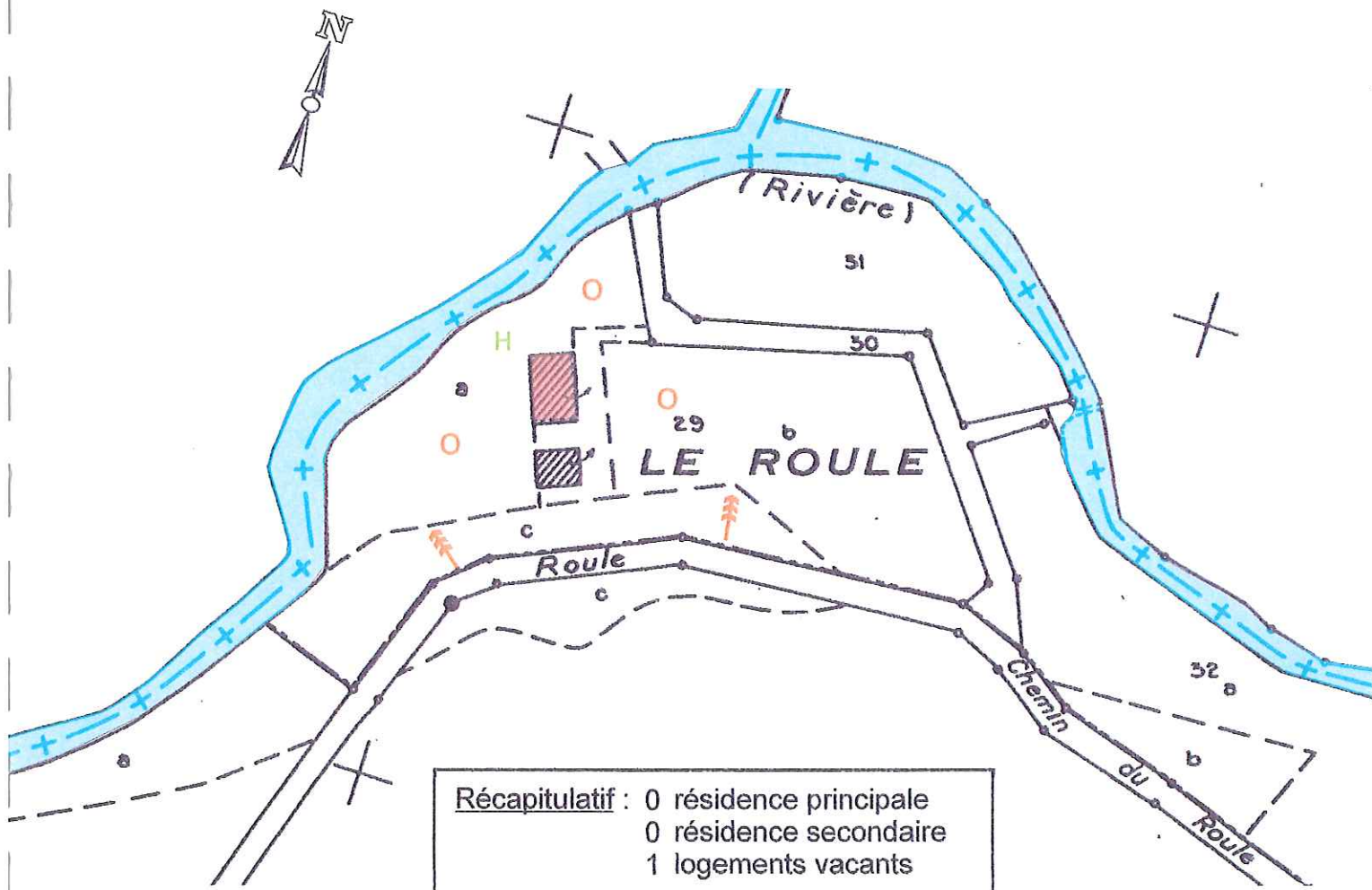
Habitations non conformes : 14

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 1
- Superficie : 1
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 13
- Hydrologie : 1

Lieu-dit : Le Roule

Echelle 1 / 2000<sup>ème</sup>



Récapitulatif : 0 résidence principale  
0 résidence secondaire  
1 logements vacants

1 habitations

Habitation conforme norme 96 : 0

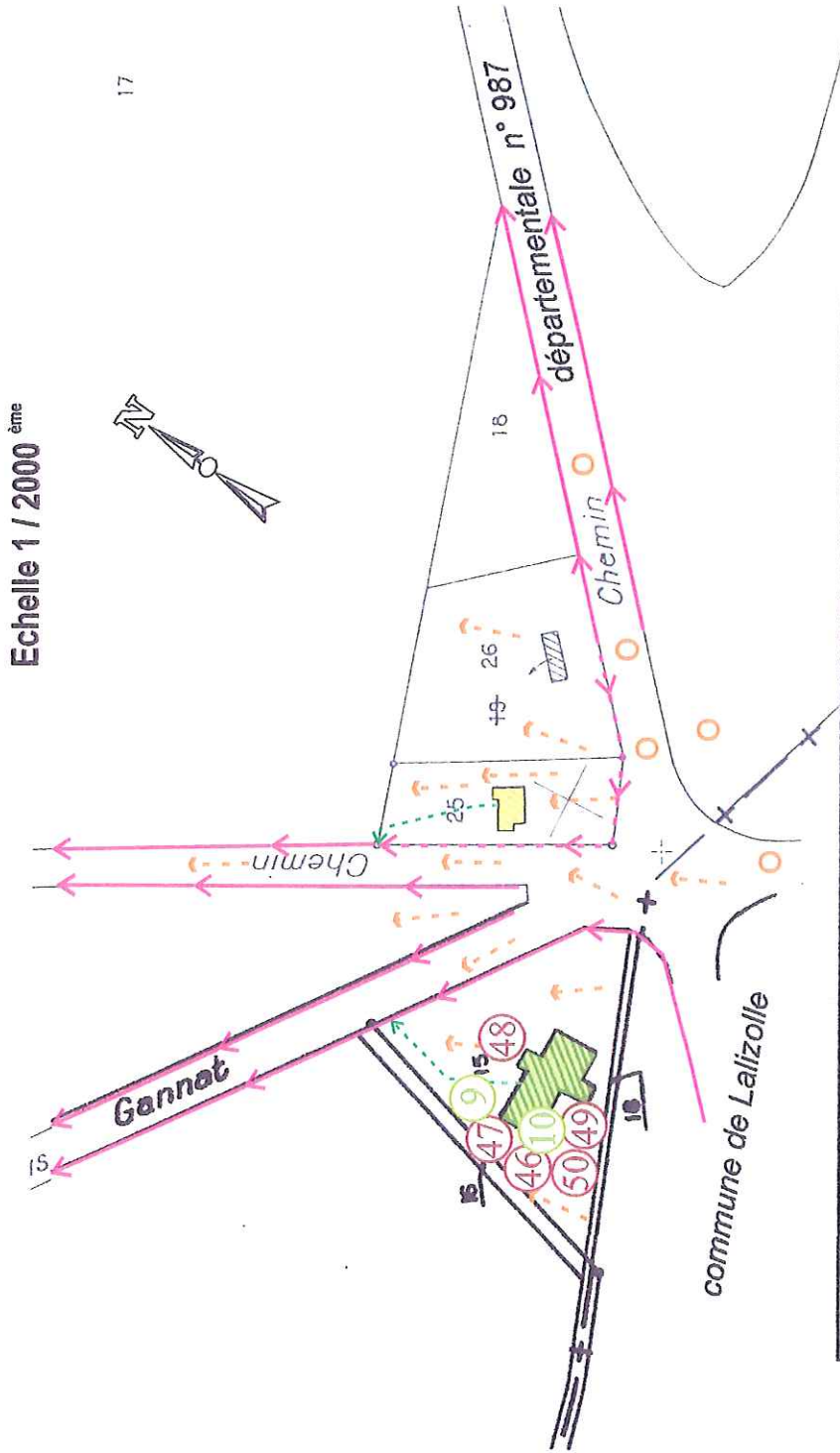
Habitation conforme norme 82 : 0

Habitations non conformes : 1

Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 1
- Hydrologie : 1

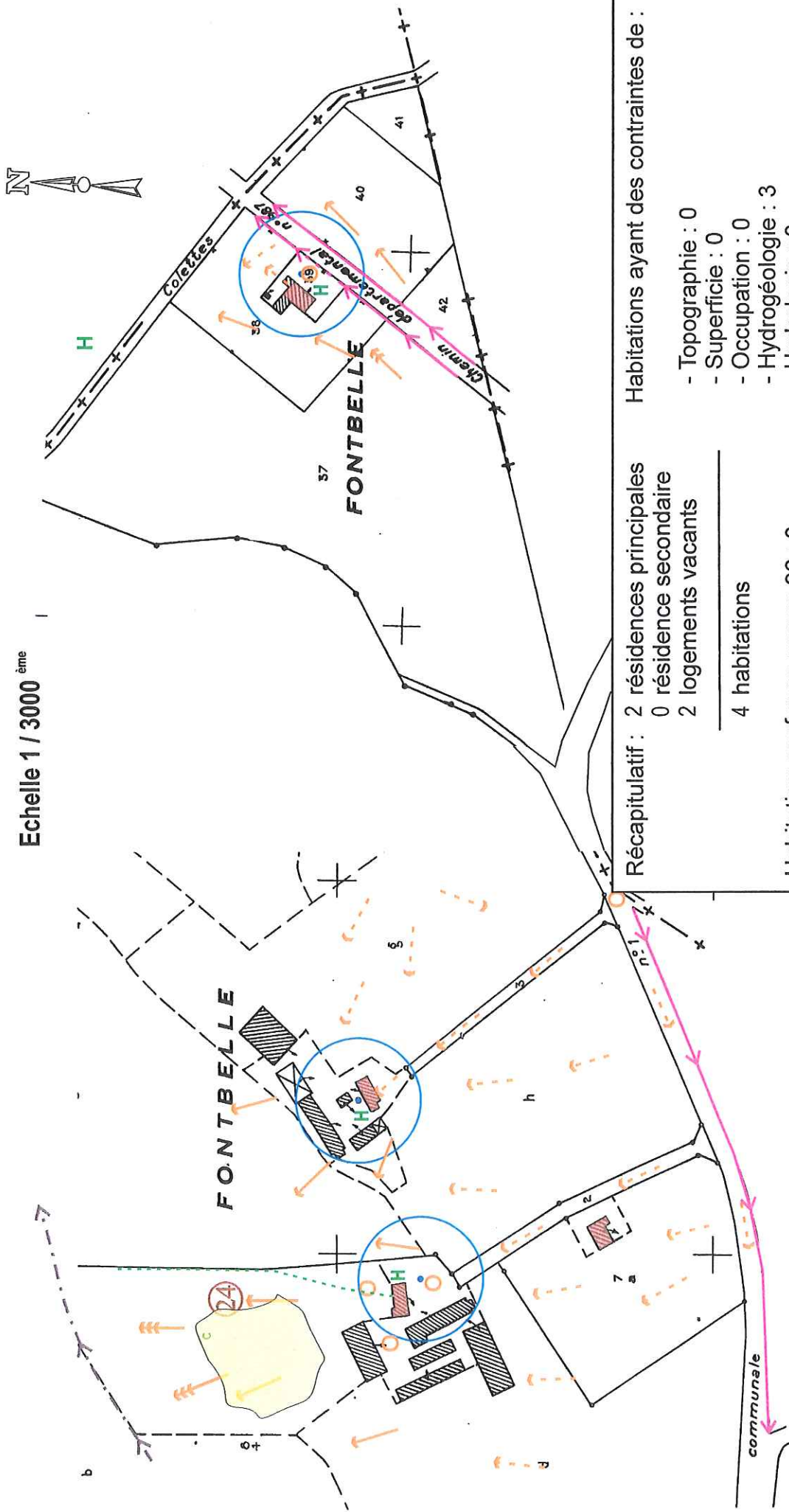
Lieu-dit : Carrefour de la Bosse



<p>Récapitulatif :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 résidence principale</li> <li>0 résidence secondaire</li> <li>0 logement vacant</li> <li>1 autre</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 habitations</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habitation conforme norme 96 : 1</li> <li>Habitation conforme norme 82 : 1</li> <li>Habitation non conforme : 0</li> </ul>	<p>Habitations ayant des contraintes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie : 0</li> <li>- Superficie : 0</li> <li>- Occupation : 0</li> <li>- Hydrogéologie : 0</li> <li>- Hydrologie : 0</li> </ul>
---	--

Lieu-dit : Fontbelle

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



Habitations ayant des contraintes de :

- Topographie : 0
- Superficie : 0
- Occupation : 0
- Hydrogéologie : 3
- Hydrologie : 0

Récapitulatif : 2 résidences principales  
0 résidence secondaire  
2 logements vacants

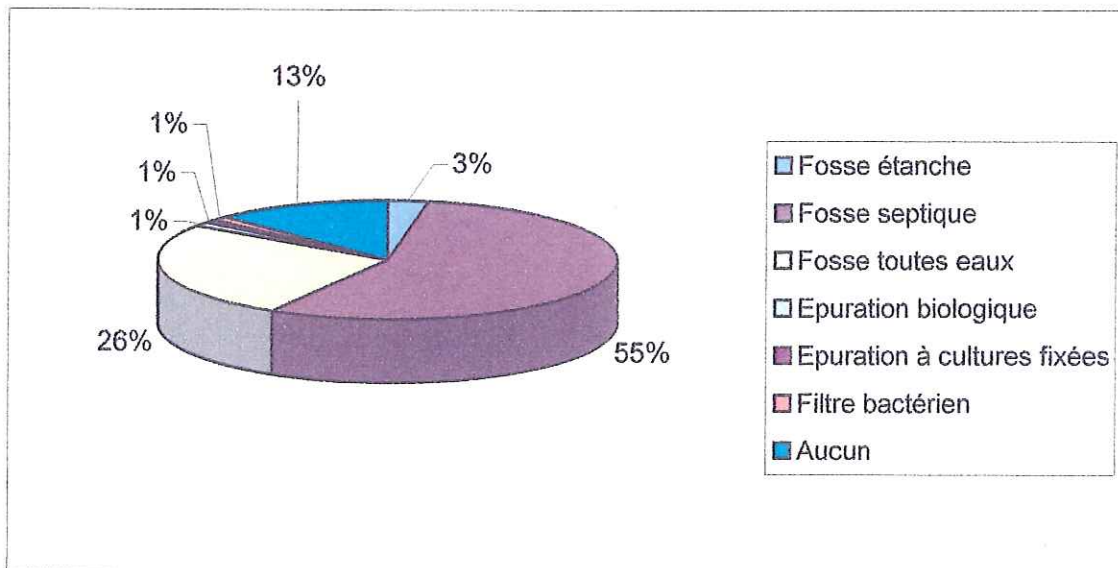
4 habitations

Habitation conforme norme 96 : 0  
Habitation conforme norme 82 : 0  
Habitations non conformes : 4

**EAUX VANNES**

**Pré-traitement**

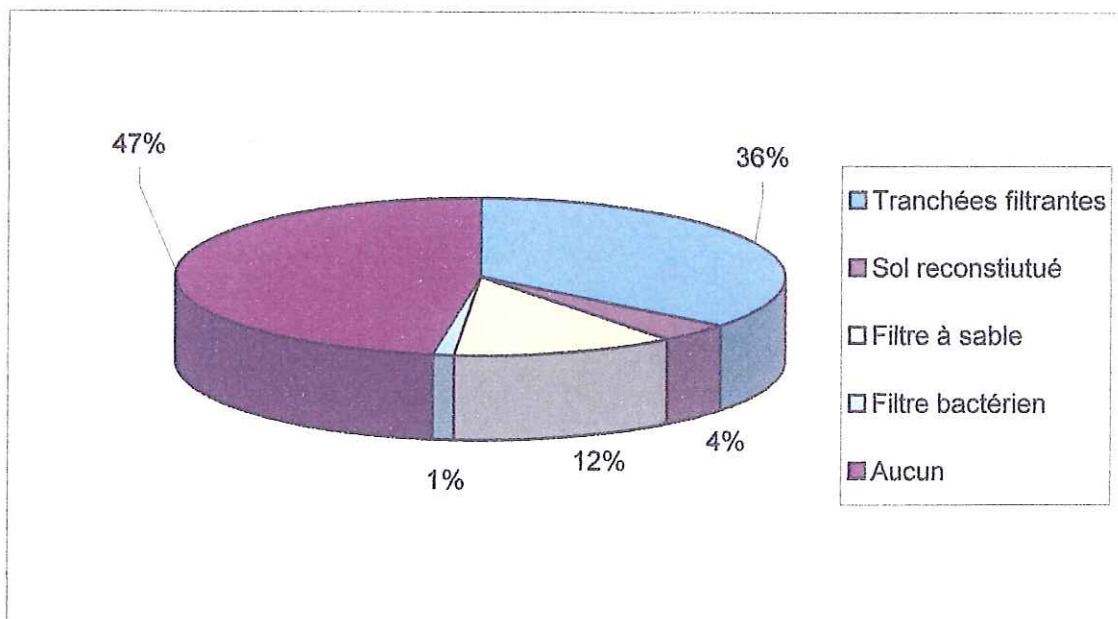
Fosse étanche	2.91%
Fosse septique	55.34%
Fosse toutes eaux	26.21%
Epuration biologique	0.97%
Epuration à cultures fixées	0.97%
Filtre bactérien	0.97%
Aucun	12.62%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

**Traitement**

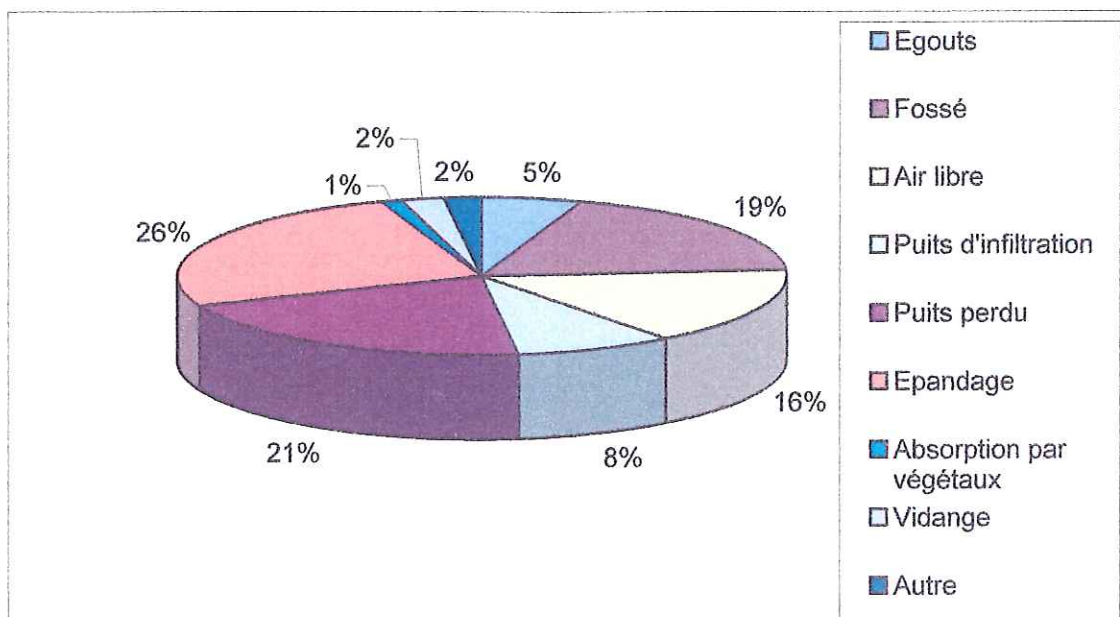
Tranchées filtrantes	35.53%
Sol reconstitué	3.95%
Filtre à sable	11.84%
Filtre bactérien	1.32%
Aucun	47.37%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

Rejet

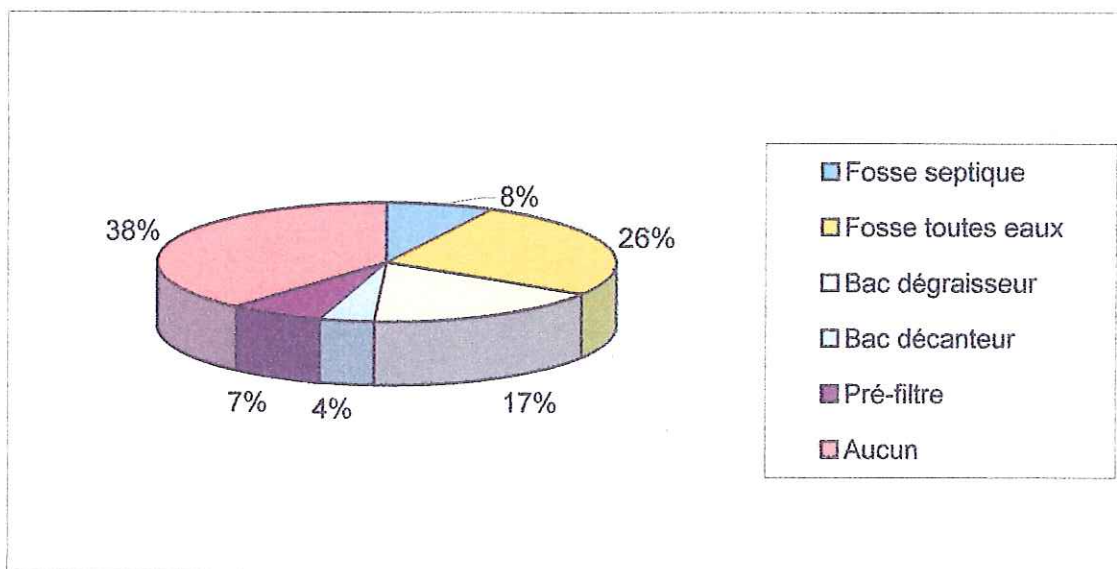
Egouts	5.21%
Fossé	18.75%
Surface	15.63%
Puits d'infiltration	8.33%
Puits perdu	20.83%
Epandage	26.04%
Absorption par végétaux	1.04%
Vidange	2.08%
Autre	2.08%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

**EAUX MENAGERES****Pré-traitement**

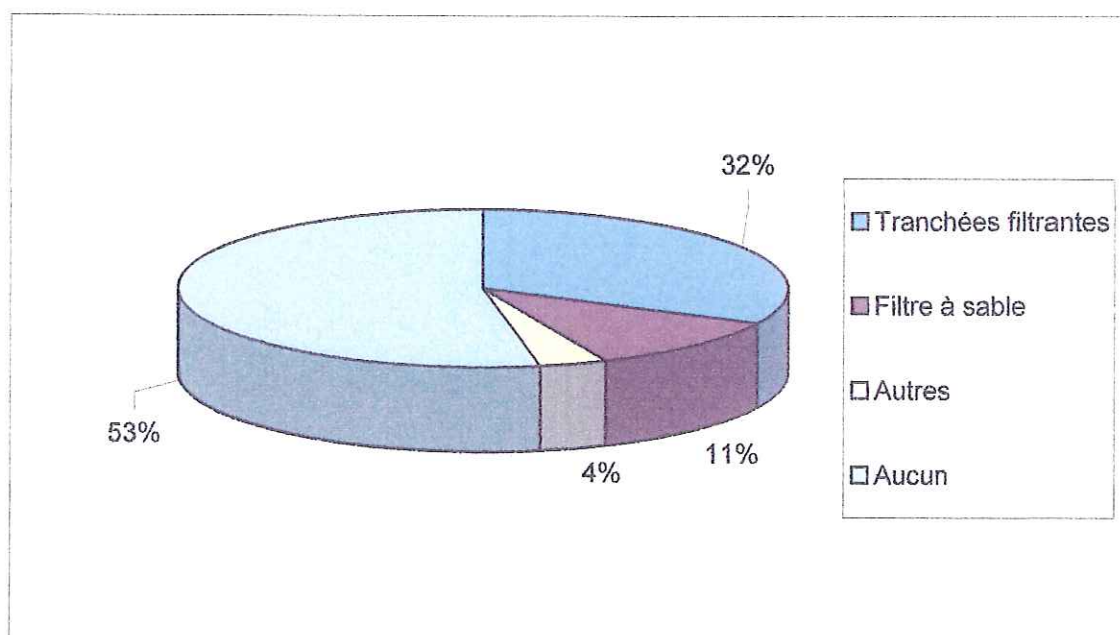
Fosse septique	7.55%
Fosse toutes eaux	26.42%
Bac dégraisseur	16.98%
Bac décanteur	3.77%
Pré-filtre	6.60%
Aucun	38.68%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

**Traitement**

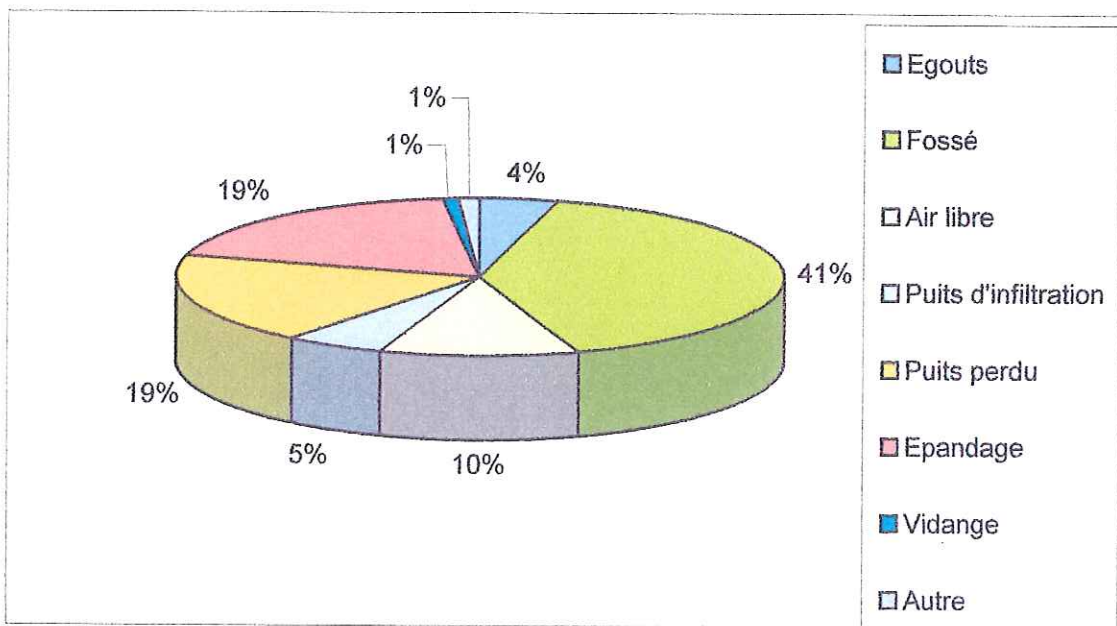
Tranchées filtrantes	32.10%
Filtre à sable	11.11%
Autres	3.70%
Aucun	53.09%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

Rejet

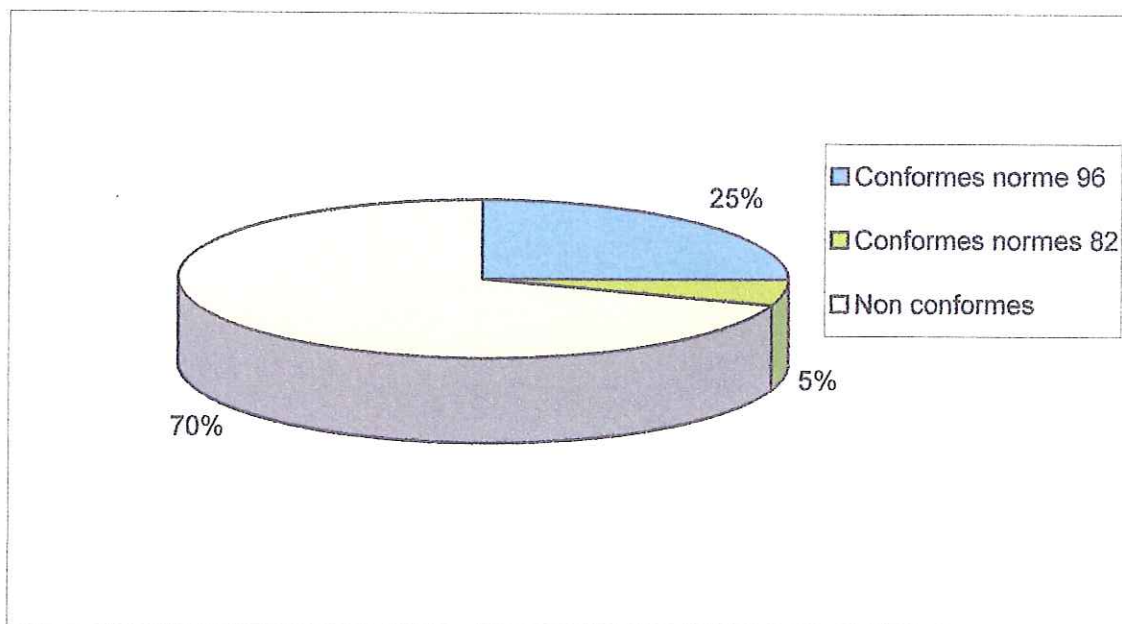
Egouts	4.17%
Fossé	40.63%
Surface	10.42%
Puits d'infiltration	5.21%
Puits perdu	18.75%
Epandage	18.75%
Vidange	1.04%
Autre	1.04%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

Conformité

Conformes norme 96	25.00%
Conformes normes 82	5.39%
Non conformes	69.61%
	<hr/>
	100.00%

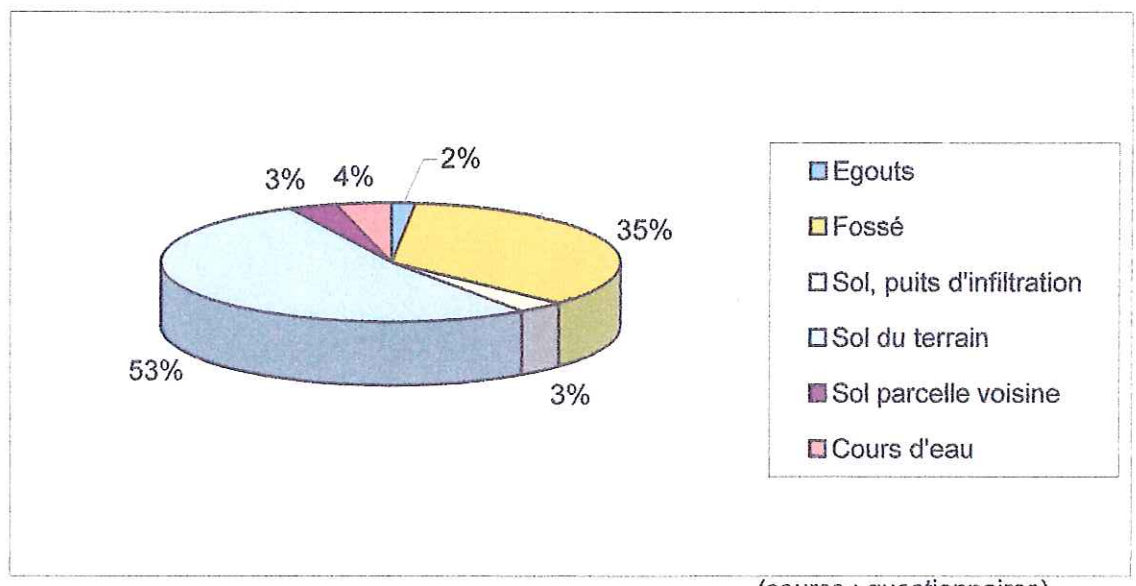


(source : investigations)

### EAUX PLUVIALES

#### Assainissement

Egouts	1.57%
Fossé	35.43%
Sol, puits d'infiltration	3.15%
Sol du terrain	52.76%
Sol parcelle voisine	3.15%
Cours d'eau	3.94%
	<hr/>
	100.00%



(source : questionnaires)

Tableau synthétique des données recensées relatives à la conformité et aux contraintes

Lieux-dits	Caries	Habitations				Questionnaires		Conformité		Habitations à contraintes					E.H		
		R.P	R.S	Vacants	Autres	Total Habitations	Expédiés	Reçus	Conformes norme 96	Conformes normes 82	Non conformes	T	S	O		H	Hy
Le bourg	1	12	5	3	0	20	20	12	2	2	16	0	6	0	4	0	36
Les Boudillets	2	1	0	2	1	4	4	1	0	0	4	0	0	0	1	0	2
La Verrie	3	0	2	2	0	4	4	0	0	0	4	0	0	0	1	3	4
Le Grand Donnaire	4	3	0	0	0	3	3	2	0	0	3	0	0	0	1	2	7
Ludin	5	4	1	0	0	5	5	4	3	0	2	0	0	0	4	2	11
La Suchère	6	1	3	1	0	5	5	3	0	0	5	0	2	0	5	1	8
La Croix Lambin	7	6	8	1	0	15	15	13	6	0	9	2	3	0	14	0	35
Les Chaumes Molles	8	1	0	2	0	3	3	2	0	0	3	0	0	0	2	0	2
Les Suchois	9	3	4	2	0	9	9	3	2	0	7	1	0	0	2	1	15
Juliat	10	3	0	0	0	3	3	3	0	0	3	0	0	0	1	0	7
Montcouyoux	11	9	4	5	0	18	18	9	5	0	13	0	0	0	11	2	28
Santes	12	4	6	3	0	13	13	9	5	1	7	0	1	0	10	1	21
Montmiand	13	4	3	3	0	10	10	8	1	1	8	0	1	0	5	2	15
Le Mazet	14	1	6	2	1	10	10	5	3	1	6	2	2	0	2	3	14
Beauvoir	15	0	0	0	8	8	9	3	7	0	1	0	0	0	0	0	30
Villionne	16	2	1	1	0	4	4	2	2	0	2	0	0	0	1	1	6
La Chaume des Veaux	17	2	0	3	0	5	5	2	0	0	5	0	0	0	3	1	4
Lybetrand	18	0	3	1	0	4	4	4	0	0	4	0	0	0	4	1	6
Montrognon	19	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
Retour	20	12	8	6	4	30	30	19	9	2	19	3	5	0	5	0	60
Le Chatêt	21	10	4	8	0	22	22	15	5	3	14	1	1	0	13	1	30
Le Roule	22	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
Carrefour de la Bosse	23	1	0	0	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	25
Fontbelle	24	2	0	2	0	4	4	3	0	0	4	0	0	0	3	0	4
<b>TOTAL</b>		<b>82</b>	<b>58</b>	<b>42</b>	<b>15</b>	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>123</b>	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>142</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>93</b>	<b>22</b>	<b>374</b>

R.P. : résidence principale

R.S. : résidence secondaire

Autres : gîtes, stade, usine

T : topographie

O : occupation

H : hydrogéologie

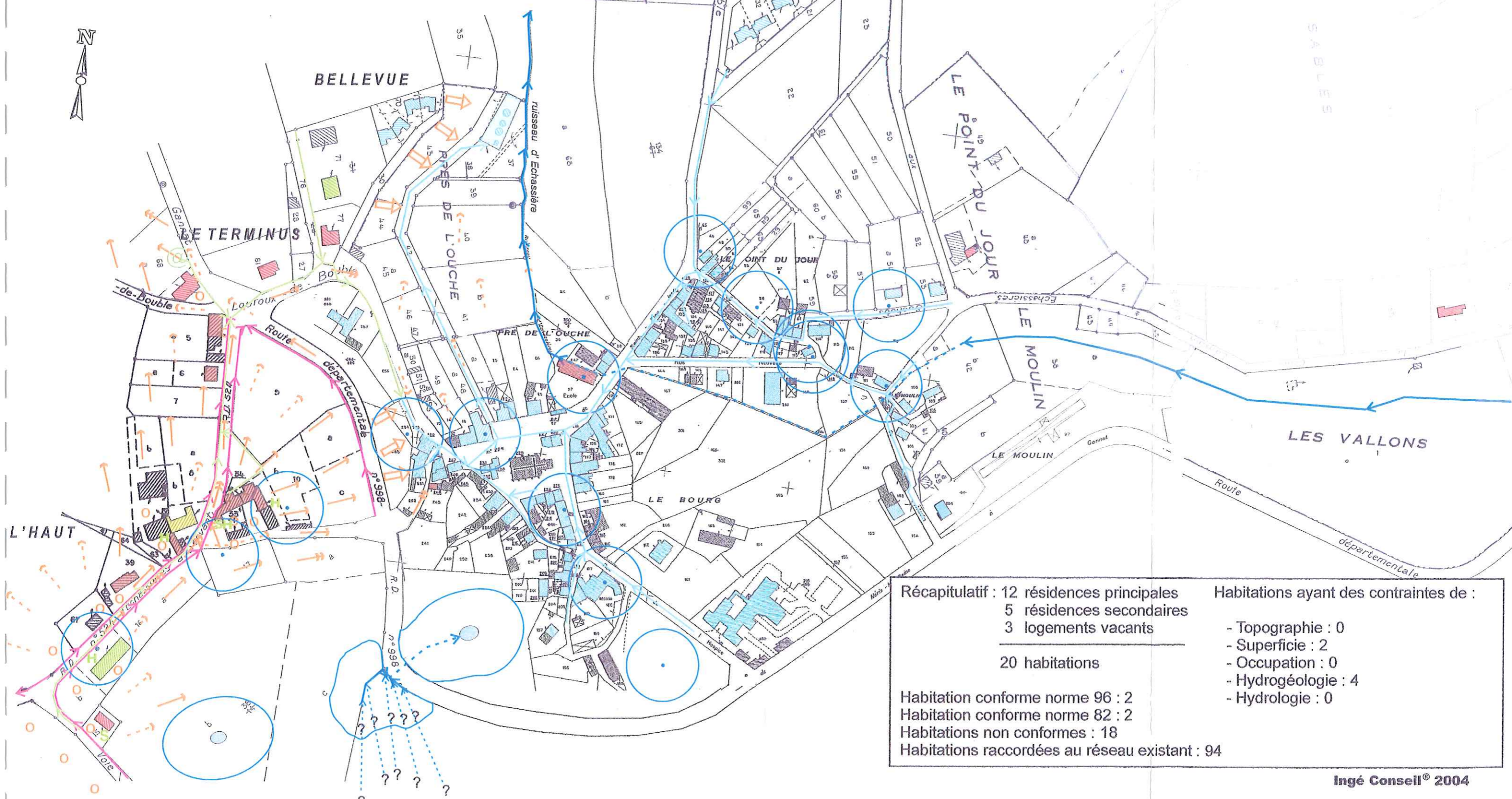
Hy : hydrologie

S : superficie

Remarque: les constructions reliées au réseau collectif ne sont pas comptabilisées (concerne 94 habitants du bourg pour 225 EH)

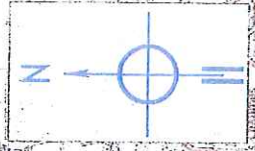
**Lieux-dits : Le bourg - Les Sables - Les Vallons -  
Le Terminus -L'Haut - Prés de Louche - Le Point du Jour -  
Le Moulin - Bellevue - Les Fournières**

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



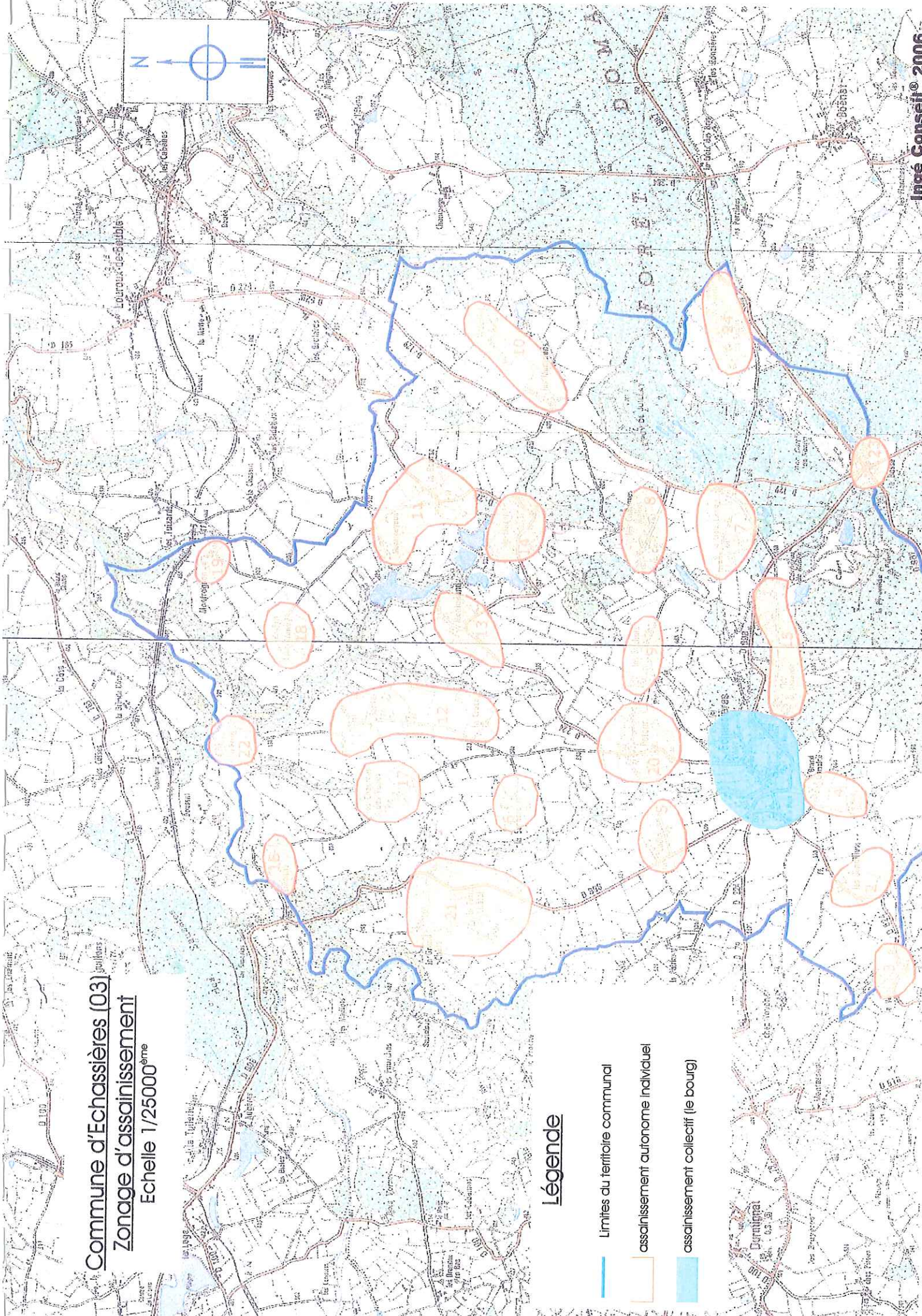
<p>Récapitulatif : 12 résidences principales 5 résidences secondaires 3 logements vacants</p> <hr/> <p>20 habitations</p> <p>Habitation conforme norme 96 : 2 Habitation conforme norme 82 : 2 Habitations non conformes : 18 Habitations raccordées au réseau existant : 94</p>	<p>Habitations ayant des contraintes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie : 0</li> <li>- Superficie : 2</li> <li>- Occupation : 0</li> <li>- Hydrogéologie : 4</li> <li>- Hydrologie : 0</li> </ul>
--	--

**Commune d'Echassières (03)** quillors  
**Zonage d'assainissement**  
Echelle 1/25000<sup>ème</sup>



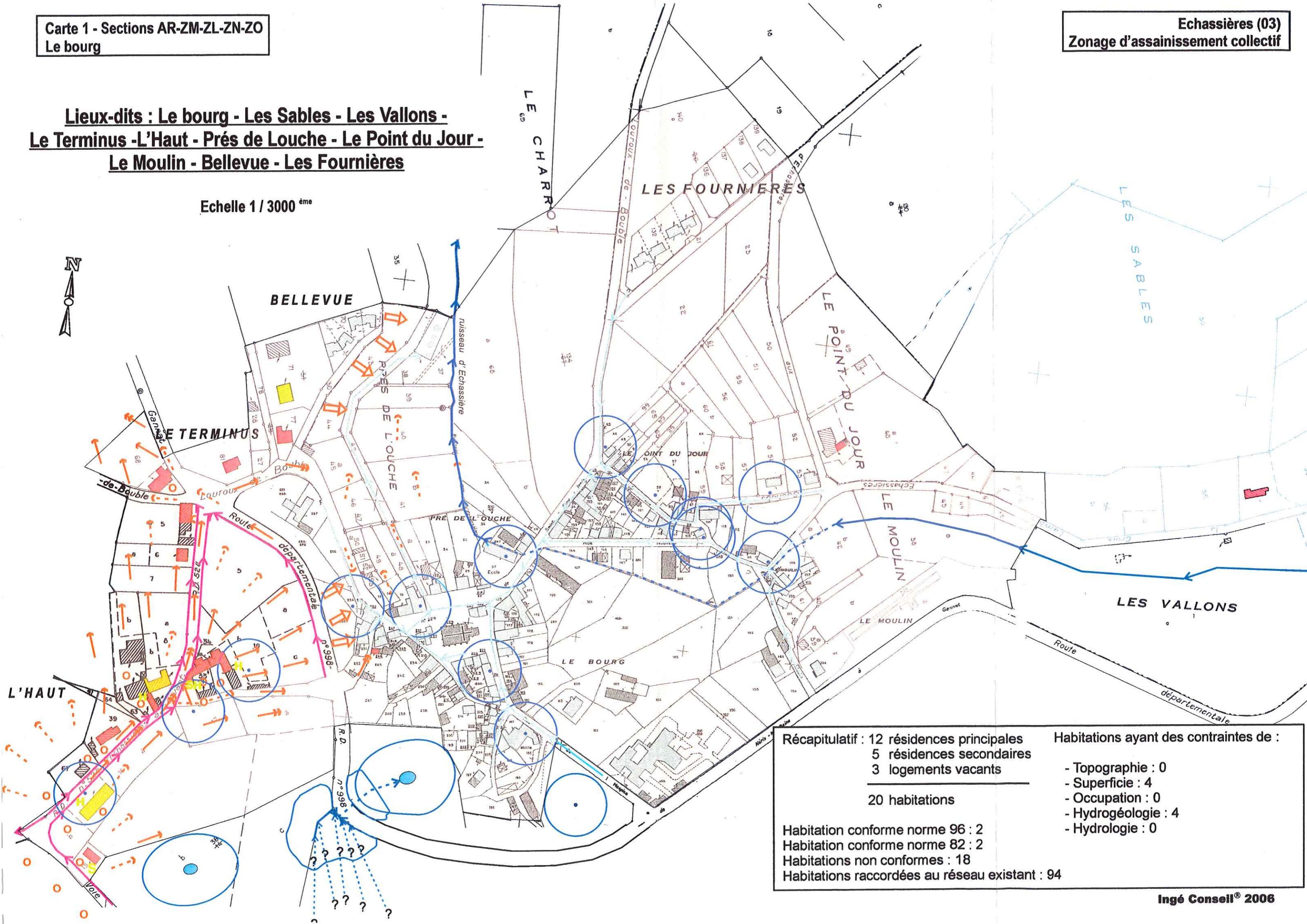
**Légende**

- Limites du territoire communal
- assainissement autonome individuel
- assainissement collectif (le bourg)



**Lieux-dits : Le bourg - Les Sables - Les Vallons -  
Le Terminus - L'Haut - Prés de Louche - Le Point du Jour -  
Le Moulin - Bellevue - Les Fournières**

Echelle 1 / 3000<sup>ème</sup>



<p>Récapitulatif : 12 résidences principales 5 résidences secondaires 3 logements vacants</p> <hr/> <p>20 habitations</p> <p>Habitation conforme norme 96 : 2 Habitation conforme norme 82 : 2 Habitations non conformes : 18 Habitations raccordées au réseau existant : 94</p>	<p>Habitations ayant des contraintes de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Topographie : 0</li> <li>- Superficie : 4</li> <li>- Occupation : 0</li> <li>- Hydrogéologie : 4</li> <li>- Hydrologie : 0</li> </ul>
--	--

# Légende

## Conformité des habitations

- Habitation conforme à la norme 96
- Habitation conforme à la norme 82
- Habitation non conforme
- Habitation conforme avec problème d'hygiène
- Habitation reliée au réseau collectif existant

## Contraintes associées aux habitations

- Contrainte d'occupation
- Contrainte de surface
- Contrainte de topographie
- Contrainte d'hydrogéologie
- Contrainte d'hydrologie

## Sondages et analyses

- Tarière à main
- Sondage à la pelle et à la pioche
- Tracto-pelle
- Essais d'eau
- Analyse de l'eau

## Pentes

- Nulle
- 1 - 2 °
- 3 - 5 °
- 6 - 10 °
- 10 - 20 °
- Supérieure à 20 °

## Observations de terrain

- Puits
- Mare, étang
- Cours d'eau
- Périmètre de protection vis à vis des points d'eau (35 m)
- Rocher affleurant
- Zone à végétaux hydrophiles
- Fossé
- Axe de thalweg

## Assainissements existants

- Ecoulement
- Fosse septique autonome
- Filtre à sable
- Réseau collectif d'eaux usées existant

## Solution d'assainissement

- Proposition de réseau séparatif d'assainissement
- Système d'assainissement collectif
- Système d'assainissement individuel
- Relevage

résultats d'autosurveillance

année 2004

commune :

Echassières (03)

mois	volume	énergie	boues	dates	NH4	NO3	PO4
	(m3/h)	(kW/h)	(kgMS/mois)		mg N/l	mg N/l	mg P/l
Janvier	41	19	0	5	39	6	8
				12	39	6	8
				19	39	6	8
				26	39	6	8
Février	48	12	0	2	39	11	3
				9	39	6	8
				16	39	6	8
				23	39	6	8
Mars	39	12	0	1	39	6	8
				8	39	6	8
				15	39	6	8
				22	39	6	8
				29	39	6	8
Avril	33	11	0	26	39	6	8
Mai	48	11	0	10	19	11	1
				17	39	6	1
				24	19	11	0
				31	19	6	1
Juin	47	11	0	7	39	2	0
				14	19	2	1
				21	39	2	0
				28	19	2	1
Juillet	41	11	0	5	39	2	0
				12	19	2	1
				19	19	2	0
				26	39	2	1
Aout	58	11	0	2	19	2	1
				9	39	2	0
				16	19	6	1
				23	8	11	0
				30	19	11	8
Septembre	27	10	0	2	8	11	8
				13	8	11	16
				20	0	23	8
				27	8	11	8
Octobre	26	10	0	4	8	11	8
				11	19	11	8
				18	8	23	8
				25	0	23	8
Novembre	29	19	0	1	0	23	3
				8	8	11	8
				15	8	6	3
				22	19	11	8
				29	19	11	8
Décembre	38	33	0	6	19	11	8
				13	19	6	8
				20	19	6	8
				27	39	6	3
moyen mensuel	40	14	0	moyenne	22	7	5
maxi	58	33		maxi annu	39	23	16
mini	26	10		mini annu	0	0	0
total annuel	14420	173	0				

## Mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome

E : Installation of small waste water treatment plants

D : Implementierung von Kleinkläranlagen

Norme expérimentale publiée par l'AFNOR en décembre 1992.

Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à l'AFNOR avant le 31 décembre 1995.

### correspondance

A la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de norme ou de travaux internationaux sur le sujet.

### analyse

La présente norme a pour objet de préciser les règles de mise en œuvre relatives aux ouvrages d'assainissement autonome tels que définis par l'arrêté modifié de mars 1982 et sa circulaire d'application d'août 1984. Les dispositions s'appliquent aux ouvrages de traitement des eaux usées domestiques des maisons d'habitation de 1 à 10 pièces principales et concernent les filières se composant d'un système de prétraitement anaérobie (fosse toutes eaux) et d'un système d'épandage sur sol en place reconstitué. Les dispositions de la présente norme ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales.

Les règles de conception et les critères de choix des filières sont définis dans le guide de choix annexé à la présente norme.

### descripteurs

Thésaurus international technique : bâtiment, logement d'habitation, assainissement, évacuation d'eau, évacuation d'effluents liquides, traitement de l'eau usée, épuration, épandage souterrain, fosse septique toutes eaux, canalisation, tuyau, mise en œuvre, mise en place, fouille, branchement, ventilation, règle de conception.

### modification

### corrections

## Glossaire

**FOSSE SEPTIQUE TOUTES EAUX** : dispositif de prétraitement destiné à la collecte, la décantation et la liquéfaction partielle de l'ensemble des eaux usées domestiques, à l'exception des eaux pluviales.

**HYDROMORPHIE** : un terrain hydromorphe est un terrain gorgé d'eau, soit en permanence, soit à certaines périodes de l'année. Ce terrain est humide en hiver, le niveau du puits remonte jusqu'à moins de 1.50 m du sol.

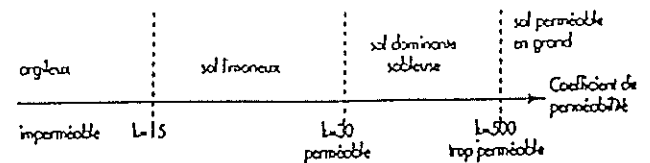
**MATIÈRES EN SUSPENSION** : particules de matières organiques ou minérales en suspension dans l'effluent septique.

**MILIEU HYDRAULIQUE SUPERFICIEL** : exutoire superficiel.

**NAPPE PHRÉATIQUE** : nappe d'eau souterraine peu profonde et susceptible d'alimenter les sources ou les puits.

**PERMÉABILITÉ** : c'est la capacité du sol à infiltrer les eaux.

Coefficient de perméabilité  $k$  : exprimé en mm/h, il traduit la plus ou moins grande capacité d'infiltration des eaux par le sol.



Le coefficient de perméabilité ne peut être évalué que par un test de percolation.

Le coefficient de perméabilité ne peut être évalué que par un test de percolation.

**PIÈCE PRINCIPALE** : nombre de chambres + 2.

**PRÉFILTRE** : appareil destiné à prévenir le colmatage du dispositif de traitement par les matières en suspension.

Il peut être ou non intégré à la fosse septique toutes eaux.

**PRÉTRAITEMENT** : première transformation des eaux usées domestiques, assurée par la fosse septique toutes eaux, avant leur traitement.

**SOL SUPERFICIEL** : épaisseur de terre superficielle jusqu'à 1 m de profondeur.

**SOL** : épaisseur de terre entre le sol superficiel et le substratum.

**SUBSTRATUM** : couche rocheuse à profondeur variable (schiste, calcaire, granit, ...).

**TRAITEMENT** : épuration des effluents, dans le sol en place ou reconstitué.

**TUYAU D'ÉPANDAGE** : tuyau rigide, percé de façon régulière d'orifices ou de fentes permettant le passage des eaux prétraitées dans le système de traitement.

**VENTILATION** : dispositif permettant le renouvellement de l'air à l'intérieur des ouvrages, afin d'évacuer les gaz de fermentation issus de la fosse toutes eaux. Une mauvaise ventilation peut occasionner une odeur désagréable.

**VIDANGE** : entretien périodique des dispositifs de prétraitement consistant à enlever les boues décantées ou les graisses.

**AÉROBIE** : se dit d'un milieu contenant de l'oxygène.

**ANAÉROBIE** : se dit d'un milieu sans oxygène.

**BAC À GRAISSE OU BAC DÉGRAISSEUR** : appareil destiné à la séparation des graisses par flottation.

**BOUES** : matières solides décantées qui se déposent au fond de la fosse toutes eaux.

**Eaux usées domestiques** : c'est l'ensemble des eaux usées, ménagères et eaux vannes.

**Eaux ménagères** : eaux provenant des salles de bains, cuisine, buanderie, lavabos, etc.

**Eaux vannes** : eaux provenant des WC.

**Eaux pluviales** : eaux issues des toitures et des surfaces imperméables. Les eaux de pluie ne sont jamais admises ni dans la fosse septique ni dans le système de traitement.

**EFFLUENTS** : désignent les eaux usées issues de l'habitation ou de la fosse septique toutes eaux.

**ÉPANDAGE** : système destiné à recevoir les eaux prétraitées issues de la fosse septique et permettre leur répartition, leur infiltration et leur épuration dans le sol en place.

**EXUTOIRE SUPERFICIEL** : c'est un site naturel ou aménagé où sont rejetées les eaux traitées ; il s'agit donc de cours d'eau, fossé, ...

**FILIÈRE D'ASSAINISSEMENT** : dispositif assurant le traitement des eaux usées domestiques comprenant dans le cadre du DTU la fosse septique toutes eaux et équipements annexes ainsi que le système de traitement, sur sol naturel ou reconstitué.

## Chapitre 0

### Généralités

#### 0,1 Objet

Le présent DTU a pour objet de préciser les règles de l'art relatives aux ouvrages d'assainissement autonome tels que définis par l'arrêté modifié de mars 1982 et sa circulaire d'application d'août 1984. Il concerne les caractéristiques à la mise en œuvre des équipements de prétraitement préfabriqués d'une part, des dispositifs assurant l'épuration et l'évacuation des effluents traités, d'autre part.

#### 0,2 Domaine d'application

Les dispositions du présent DTU s'appliquent aux ouvrages de prétraitement des eaux usées domestiques des maisons d'habitation de 1 à 10 pièces principales et concernent les équipements se composant d'un système de prétraitement anaérobie (fosse toutes eaux) et d'un système d'épandage sur place ou reconstitué. Les autres filières (boues activées, lagunages, lits bactériens, ...) ne sont pas décrites dans le présent DTU. Les dispositions du présent DTU ne s'appliquent pas au traitement des eaux pluviales.

## Chapitre 1

### Prétraitement : équipements préfabriqués

#### 1,1 Généralités

##### 1,11

##### Collecte et évacuation

La collecte et l'évacuation des eaux usées domestiques dans le bâtiment d'habitation doivent être conformes aux :

- DTU 60.1 (DTU NF P 40-201)
- DTU 60.11 (DTU NF P 40-202).

L'évacuation des eaux pluviales dans le bâtiment ne doit en aucun cas être dirigée vers les équipements de prétraitement.

La configuration des canalisations d'évacuation des eaux usées domestiques, de la sortie à l'extérieur du bâtiment vers l'épandage, doit éviter les coudes en angle droit. A ces coudes doivent être substitués soit deux coudes successifs à 45°, soit un dispositif permettant le curage (té ou regard), pour éviter le colmatage des canalisations.

##### 1,12

##### Équipements, matériaux et accessoires normalisés

##### 1,121 Tuyaux

Le diamètre intérieur des canalisations doit être de section équivalente aux orifices des équipements de prétraitement (diamètre intérieur au moins égal à 0,10 m). Les canalisations sont conformes aux normes ci-dessous et titulaires de la marque NF, de l'agrément SP, d'un certificat de qualité s'y référant ou d'un Avis Technique favorable délivré pour cet usage :

- NF P 16-100
- NF P 16-304
- NF P 16-321
- NF P 16-341
- NF P 16-352
- NF T 54-013
- NF A 48-720
- NF A 48-730

## 1,122 Raccords

Les raccords assurant la jonction des canalisations, d'évacuation des effluents vers la fosse septique sont choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux normes françaises.

## 1,13

### Équipements non normalisés

#### 1,131 Fosse septique toutes eaux

La résistance de la fosse septique doit être compatible avec la hauteur du remblaiement final, dépendant de la profondeur de pose. Celle-ci peut être vérifiée grâce au marquage de l'équipement considéré ou son étiquetage informatif.

Après leur livraison sur chantier, les équipements doivent être transportés, stockés et manipulés dans des conditions telles qu'ils soient à l'abri d'actions, notamment mécaniques, susceptibles de provoquer des détériorations.

#### 1,132 Tampons d'accès - Rehausses

La fosse septique doit être munie d'au moins un tampon de visite, permettant l'accès au volume complet de la fosse lors des vidanges. Le tampon doit être hermétique et ne pas permettre le passage d'eaux de ruissellement.

Dans le cas où des rehausses sont mises en place, matériels et matériaux utilisés doivent être compatibles de façon à supprimer les risques de poinçonnement, de déformation ou d'effondrement de la fosse sous le poids de rehausses trop lourdes.

## 1,2 Mise en place de la fosse septique toutes eaux

### 1,21

#### Règles de conception pour l'implantation des équipements

Afin de limiter les risques de colmatage par les graisses de la conduite d'amenée des effluents domestiques, la fosse septique devra être placée le plus près possible de l'habitation et la conduite d'amenée des eaux usées aura une pente comprise entre 2 % et 4 %. Lorsqu'un bac à graisses est installé, il doit être situé à moins de 2 m de l'habitation avant la fosse.

La fosse devra être située à l'écart du passage de toute charge roulante ou statique, sauf précautions particulières de pose, et devra rester accessible pour l'entretien.

### 1,22

#### Exécution des fouilles

Les travaux de terrassement doivent être conformes aux prescriptions du DTU 12.

## 1,221 Dimension et exécution des fouilles pour la fosse septique toutes eaux

Les dimensions de la fouille doivent permettre la mise en place de la fosse septique, sans permettre le contact avec les parois de la fouille avant le remblaiement.

Le fond de la fouille est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de l'équipement, afin de permettre l'installation d'un lit de pose de sable.

La profondeur du fond de fouille, assise comprise, doit permettre de respecter une pente comprise entre 2 % minimum et 4 % maximum, pour le raccordement de sortie des eaux usées jusqu'aux orifices de la fosse septique.

## 1,222 Réalisation du lit de pose

Le lit de pose est constitué par du sable. L'épaisseur du lit de pose est de 0,10 m.

La surface du lit est dressée et compactée pour que la fosse ne repose sur aucun point dur ou faible. La planéité et l'horizontalité du lit de pose doivent être assurées.

## 1,223 Prescription particulière

L'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains situés dans les zones d'épandage souterrain du sol naturel.

### 1,23

## Pose de la fosse septique toutes eaux

### 1,231 Prescriptions générales

La fosse est positionnée de façon horizontale sur le lit de pose. Le niveau de l'entrée de la fosse est plus haut que celui de sortie.

Commentaire

Le niveau de la sortie de la fosse, ou le cas échéant du pré-filtre, détermine le niveau de canalisation de distribution du tuyau d'épandage.

### 1,232 Remblaiement latéral

Le remblaiement latéral de la fosse septique est effectué symétriquement, en couches successives compactées, avec du sable. Il est nécessaire de procéder au remplissage en eau de la fosse, afin d'équilibrer les pressions dès le début du remblaiement.

### 1,233 Raccordement des canalisations en entrée et en sortie de fosse septique toutes eaux

Le raccordement des canalisations à la fosse doit être réalisé de façon étanche après la mise en eau de la fosse. Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après le remblaiement définitif, les raccords devront être souples, type joint élastomère ou caoutchouc.

### 1,234 Remblaiement en surface

Le remblaiement final de la fosse est réalisé après raccordement des canalisations et mise en place des rehausses. Le remblai est réalisé à l'aide de la terre végétale et débar-

rassée de tous les éléments cailloux ou pointus. Le remblaiement est poursuivi par couches successives jusqu'à une hauteur suffisante au-dessus de la nature du sol de part et d'autre des tampons d'accès, pour tenir compte du tassement naturel du sol

### 1,235 Remise en état -- reconstitution du terrain

Toute plantation est à proscrire au-dessus des ouvrages enterrés. Un engazonnement de la surface est toutefois autorisé, les tampons de visite devant rester accessibles et visibles.

## 1,3 Conception de la ventilation de la fosse septique toutes eaux

### 1,31 Généralités

Le système de prétraitement génère des gaz qui doivent être évacués par une ventilation efficace. Celle-ci est assurée par une prise d'air à l'amont des ouvrages et à l'exté-

neur du bâtiment : l'air vicié est rejeté à l'extérieur de l'habitation et des ouvrages par l'intermédiaire d'une conduite située en partie aval des ouvrages, avant l'épandage

### 1,32 Conception

#### 1,321 Entrée d'air

Sauf cas particulier, l'entrée d'air est assurée par la canalisation de chute des eaux usées, prolongée en ventilation primaire dans son diamètre, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités.

Les clapets aérateurs et le raccordement sur la VMC sont exclus.

#### Commentaire

Les prescriptions relatives aux canalisations de chutes des eaux usées sont comprises au sens du DTU 60.11, et de l'article 42 du Règlement Sanitaire Départemental Type.

Pour les cas particuliers (siphonnage en entrée de fosse septique, poste de relevage), une prise d'air indépendante est obligatoire.

La ventilation primaire doit être dépourvue d'extracteur.

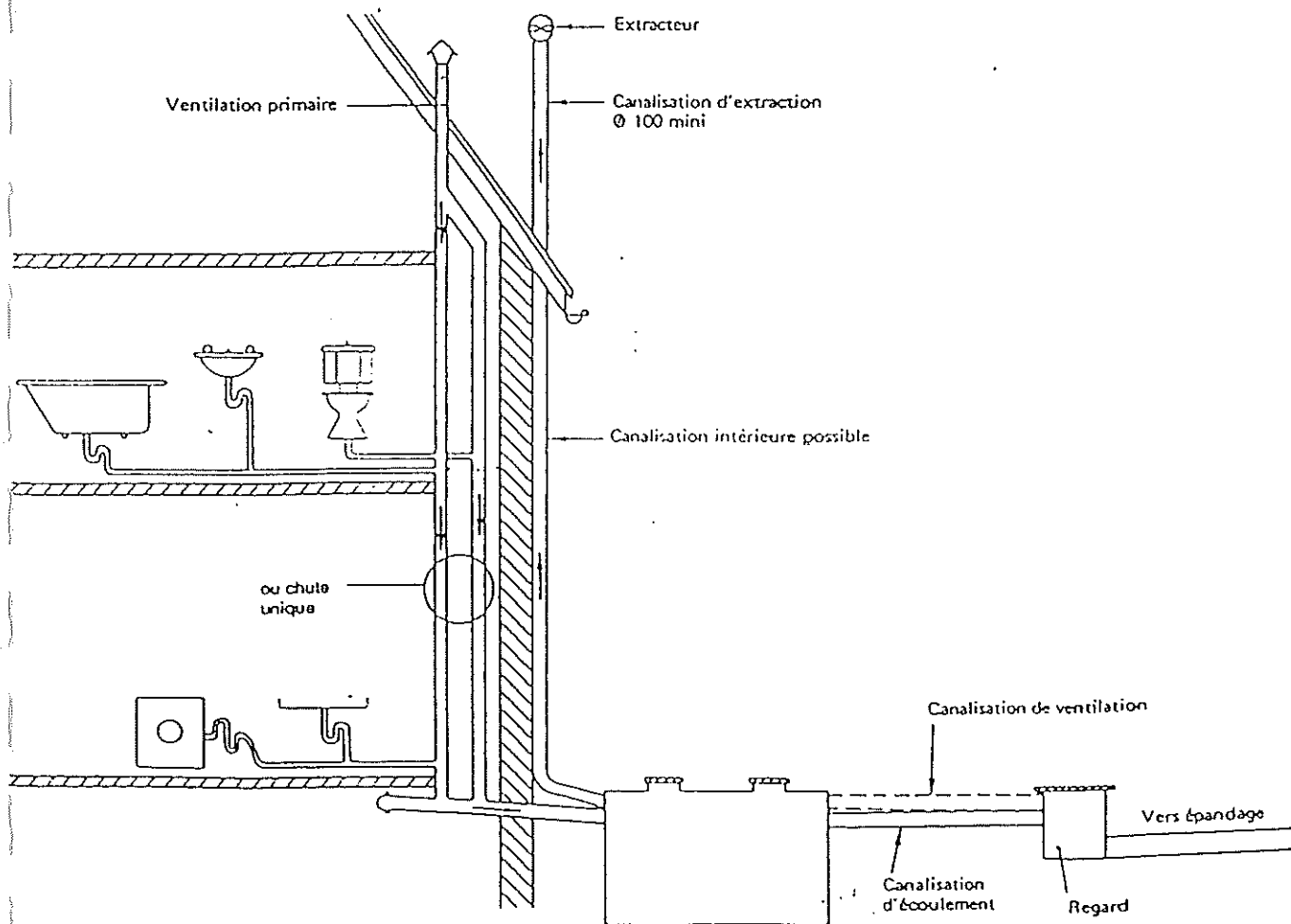


Schéma de principe - Ventilation de la fosse septique toutes eaux

## Chapitre 4

# Filtre à sable vertical drainé

### 4,1 Généralités

Le filtre à sable vertical drainé reçoit les effluents septiques. Un matériau d'apport granulaire est utilisé comme système épurateur et le milieu superficiel ou souterrain comme moyen dispersant.

### 4,2 Matériels et matériaux

#### 4,21 Granulats

Graviers lavés et stables à l'eau, de granulométrie comprise entre 10 mm et 40 mm.

Sable siliceux lavé et stable à l'eau dont la courbe granulométrique s'inscrit dans le fuseau donné en annexe 3.

Le gravier et le sable doivent être lavés de façon à éliminer les fines.

Le sable issu de carrières calcaires est interdit.

#### 4,22 Équipements et accessoires normalisés

##### 4,221 Tuyaux

Les canalisations sont conformes aux normes ci-dessous et doivent être de la marque NF, de l'agrément SP, d'un certificat de qualité s'y référant ou d'un Avis Technique favorable délivré pour cet usage :

NF P 16-100  
NF P 16-304

NF P 16-321  
NF P 16-343  
NF P 16-352  
NF 154-013  
- NF A 48-720  
- NF A 48-730

Les tuyaux non perforés qui assurent la jonction entre les tuyaux d'épandage et le regard de répartition sont de section égale.

##### 4,222 Raccords

Les raccords sont choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux normes françaises.

##### 4,23 Équipements et accessoires non normalisés

###### 4,231 Tuyaux d'épandage

Les tuyaux d'épandage sont à comportement « rigide » ou « flexible » (au sens de la NF P 16-100). Les tuyaux « souples » sont interdits. Les tuyaux de drainage agricole ne doivent pas être utilisés. Le diamètre nominal des tuyaux doit être compris entre 100 et 125, en fonction des ouvertures des regards et des équipements préfabriqués mis en place.

Les tuyaux d'épandage non circulaires auront une section égale.

Les orifices des tuyaux auront une section minimale telle qu'elle permettra le passage d'une tige circulaire de 5 mm, mais pas le passage des graviers. Si les orifices sont circulaires, ils auront un diamètre minimal de 8 mm. L'espace-ment des orifices sera de 0,10 m à 0,30 m.

Le drainage de l'eau épurée dans le filtre sera assuré par des tuyaux d'épandage de même caractéristique que ceux utilisés pour la distribution.

###### 4,232 Regards ou dispositifs équivalents

Les regards sont préfabriqués ou non, à tampon amovible imperméable à l'air. Les regards ne doivent permettre ni fuites ni infiltration d'eau. Les parois internes des ouvrages seront lissés.

###### 1 Répartition des effluents

Le regard de répartition doit permettre l'égale répartition des eaux prétraitées dans les tuyaux d'épandage, en évitant la stagnation des effluents.

###### 2 Bouclage du dispositif de traitement

Pour le bouclage du filtre, il est à prévoir des équerres avec bouchon à vis hermétique à l'air et à l'eau ou système équivalent.

###### 4,233 Tampons - rehausses

Les tampons d'accès aux regards sont hermétiques et ne doivent pas permettre le passage des eaux de ruissellement.

Dans le cas où des rehausses sont mises en place, matériels et matériaux utilisés doivent être compatibles de façon à supprimer les risques de poinçonnement, de déformation ou d'affaissement des ouvrages.

## 4,234 Géotextiles

Pour le recouvrement de la fouille avant son remblaiement par la terre végétale, on utilisera une feuille anti-contaminante imputrescible, perméable à l'air et à l'eau, non tissée. Son grammage sera supérieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

Pour protéger le gravier de collecte du sable épurateur, on posera une feuille anti-contaminante imputrescible perméable à l'air et à l'eau, non tissée. Son grammage sera inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

Dans une roche fissurée, les parois verticales et le fond de la fouille seront protégés par un film imperméable en polyéthylène basse densité, d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente, pour éviter les risques de poinçonnement ou de déchirement.

## 4,3 Mise en place

### 4,31 Branchements

Les jonctions entre canalisations, hormis dans la zone d'épandage du filtre, et les jonctions regard/tuyau doivent être réalisées à l'aide de manchons, d'équerres ou de coudes adaptés, de façon à éviter les fuites.

### 4,32 Réalisation des fouilles

#### 4,321 Précautions générales

Le terrassement est à proscrire lorsque le sol est détrempé. La fouille ne doit pas rester à ciel ouvert par temps de pluie et sera remblayée au plus tôt.

#### 4,322 Dimension et exécution de la fouille du filtre à sable vertical drainé

Le fond du filtre à sable vertical drainé doit être horizontal et se situer à 1 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille est de 1,20 m minimum à 1,70 m maximum suivant le niveau d'arrivée des eaux septiques.

Les parois et le fond de la fouille seront débarrassés de tout élément caillouteux de gros diamètre.

#### Commentaire

*Afin de ne pas trop enterrer les ouvrages, il est préférable de respecter la cote de 1,20 m, quand les cotes de sortie d'eau le permettent.*

La largeur du filtre à sable vertical drainé est de 5 m.

La longueur minimale est de 4 m.

Dans une roche fissurée, les parois et le fond de la fouille seront protégés par un film imperméable. Pour assurer la surface voulue d'imperméabilisation, on pourra mettre bout à bout plusieurs films en faisant recouvrir de 0,20 m la feuille la plus en aval par la feuille la plus en amont, dans le sens de l'écoulement de l'eau.

### 4,323 Exécution de la fouille pour le tuyau d'évacuation

Les parois et le fond de la fouille doivent être débarrassés de tout élément caillouteux ou anguleux.

La fouille doit être située à 0,10 m en-dessous du fond du filtre et être affectée d'une pente minimale de 5 ‰ ± 5 ‰.

### 4,33 Pose des regards, tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

#### 4,331 Mise en place des regards

##### 1 Généralités

Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après remblaiement définitif, les raccords devront être souples, par exemple joint élastomère, et conçus pour éviter les fuites ou les infiltrations d'eau.

##### 2 Regard de répartition ou regard répartiteur

Le regard doit être posé directement sur la couche de gravier supérieure de façon horizontale et stable. Les cotes des tuyaux issus de la fosse septique et celles d'arrivée au regard doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 5 ‰ ± 5 ‰, afin de faciliter l'écoulement.

##### 3 Regard de collecte

Le regard de collecte est posé directement sur le fond et en extrémité aval du filtre.

#### 4,332 Mise en place des tuyaux et canalisations

##### 1 Examen des éléments de canalisations

Avant leur mise en place, on vérifiera que les orifices des tuyaux d'épandage ne sont pas obstrués.

##### 2 Coupe des tuyaux

Les coupes sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile.

##### 3 Constitution de la couche drainante

Les drains de collecte, au nombre minimal de 3, sont répartis de façon uniforme sur le fond de la fouille. Les drains de collecte latéraux sont situés à 1,5 m du bord de la fouille.

Les drains sont raccordés à leur extrémité horizontalement au regard de collecte, orifices vers le bas.

Une couche de graviers d'environ 0,10 m d'épaisseur est étalée avec précaution de part et d'autre des drains, pour assurer leur assise.

Les drains et le gravier sont recouverts d'une feuille anti-contaminante (grammage inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>) qui débordera de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

##### 4 Pose des tuyaux de raccordement

Les tuyaux de raccordement sont les éléments permettant la jonction entre les regards et les tuyaux d'épandage. Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale des regards.

Ces tuyaux sont raccordés horizontalement au regard et sont posés directement sur la couche de gravier supérieure.

Pour permettre une équi-répartition des effluents et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant du regard de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

#### 5 Pose des tuyaux d'évacuation

Le lit de pose du tuyau d'évacuation des eaux épurées dans le filtre sera constitué d'une couche de sable de 0,10 m d'épaisseur. Ce tuyau est raccordé au regard de collecte.

L'emboîture du tuyau, si elle est constituée d'une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut aussi être réalisé à l'aide de manchons rigides.

On tirera ce tuyau jusqu'à l'exutoire voulu, avec une pente de  $5\% \pm 5\%$  minimum.

#### 6 Pose des tuyaux d'épandage

##### 61 Réalisation du lit d'épuration et de répartition

Le sable est déposé sur la couche drainante sur une épaisseur de 0,70 m et régalié sur toute la surface du filtre.

Une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur minimum, est étalée horizontalement sur le sable.

##### 62 Tuyaux d'épandage

Les tuyaux d'épandage sont plus courts que les drains de collecte de 0,50 m.

Les tuyaux d'épandage (cinq au minimum) sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des équerres ou système équivalent. Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m du bord de la fouille.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide de manchons rigides.

#### 7 Remblaiement

Une couche de gravier d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage et de raccordement pour assurer leur assise.

Tuyaux et graviers sont recouverts d'une feuille anticontaminante (grammage  $> 100 \text{ g/m}^2$ ), de façon à les isoler de la terre végétale qui comblera la fouille. La feuille débordera de 0,10 m de chaque côté des parois de la fouille.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

La terre végétale utilisée pour le remblaiement final des fouilles est exempte de tout élément caillouteux de gros diamètre. Cette terre est étalée par couches successives directement sur la feuille anticontaminante, en prenant soin d'éviter la déstabilisation des tuyaux et des regards.

Le remblaiement des regards est effectué avec du sable ou de la terre végétale.

Le compactage est à proscrire.

Le remblaiement doit tenir compte des tassements du sol afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du filtre à sable.

#### 4,34

### Tampons et dispositifs de fermeture

Tous les tampons et dispositifs de fermeture doivent être apparents et affleurer le niveau du sol sans permettre le passage des eaux de ruissellement.

#### 4,35

### Remise en état - Reconstitution du terrain

Toute plantation d'arbres ou végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distance minimale de 3 m du filtre, de même que les zones de culture dont l'entretien suppose l'emploi d'engins même légers, risquant d'affecter les matériaux mis en place à faible profondeur.

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir, même partiellement, la surface consacrée au filtre.

## Chapitre 5

### Filtre à sable horizontal

#### 5,1 Généralités

Le filtre à sable horizontal reçoit les effluents septiques. Il utilise un matériau d'apport granulaire se substituant au sol naturel comme système épurateur, et le milieu superficiel comme point de rejet.

#### 5,2 Matériels et matériaux

##### 5,21

##### Granulats

- Graviers lavés et stables à l'eau, de granulométrie comprise entre 10 mm et 40 mm ou approchant,
- Gravillons lavés et stables à l'eau, de granulométrie comprise entre 6 mm et 10 mm ou approchant,
- Sable siliceux lavé et stable à l'eau dont la courbe granulométrique s'inscrit dans le fuseau donné en annexe 3.

Le gravier et le sable doivent être lavés de façon à éliminer les fines.

Le sable issu de carrières calcaires est interdit.

##### 5,22

##### Équipements et accessoires normalisés

##### 5,221 Tuyaux

Les canalisations sont conformes aux normes ci-après et titulaires de la marque NF, de l'agrément SP, d'un certificat

de qualité s'y référant ou d'un Avis Technique favorable délivré pour cet usage:

- NF P 16 100
- NF P 16 304
- NF P 16 321
- NF P 16 341
- NF P 16 352
- NF T 54-013
- NF A 48-720
- NF A 48-730.

##### 5,222 Raccords

Les raccords sont choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux normes françaises.

##### 5,23

##### Équipements et accessoires non normalisés

##### 5,231 Tuyaux d'épandage

Les tuyaux d'épandage sont à comportement - rigide - ou - flexible - (au sens de la NF P 16-100). Les tuyaux - souples - sont interdits. Les tuyaux de drainage agricole ne doivent pas être utilisés. Le diamètre nominal des tuyaux doit être compris entre 100 et 125, en fonction des ouvertures des regards et des équipements préfabriqués mis en place.

Les tuyaux d'épandage non circulaires auront une section égale.

Les orifices des tuyaux auront une section minimale telle qu'elle permettra le passage d'une tige circulaire de 5 mm, mais pas le passage des graviers. Si les orifices sont circulaires, ils auront un diamètre minimal de 8 mm. L'espace-ment des orifices sera de 0,10 m à 0,30 m.

Le drainage de l'eau épurée dans le filtre sera assuré par des tuyaux d'épandage de même caractéristique que ceux utilisés pour la distribution.

##### 5,232 Regards ou dispositifs équivalents

Les regards sont préfabriqués ou non, à tampon amovible, imperméable à l'air et aux eaux de ruissellement. Les regards ne doivent permettre ni fuites ni infiltration d'eau. Les parois internes des ouvrages seront lisses.

##### \_\_\_\_\_ 1 Répartition des effluents

Le regard de répartition doit permettre l'égale répartition des eaux prétraitées dans les tuyaux d'épandage, en évitant la stagnation des effluents.

##### \_\_\_\_\_ 2 Collecte des effluents

Le regard de collecte doit être conçu de façon à éviter la stagnation des effluents épurés.

##### 5,233 Tampons - rehausses

Les tampons d'accès aux regards sont hermétiques et ne doivent pas permettre le passage des eaux de ruissellement.

Dans le cas où des rehausses sont mises en place, matériels et matériaux utilisés doivent être compatibles de façon à supprimer les risques de poinçonnement, de déformation ou d'effondrement des ouvrages

## 5,234 Géotextiles

Pour le recouvrement de la fouille avant son remblaiement par la terre végétale, on réalisera une feuille anticontaminante imputrescible, perméable à l'air et à l'eau, non lissée. Son grammage sera au minimum de 100 g/m<sup>2</sup>. Cette feuille a pour fonction de protéger l'épandage contre l'entraînement de fines présentes dans la terre végétale qui comblera la fouille.

Dans une roche fissurée, les parois verticales et le fond de la fouille seront protégés par un film imperméable en polyéthylène basse densité, d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente, pour éviter les risques de poinçonnement ou de déchirement.

## 5,3 Mise en place

### 5,31 Branchements

Les jonctions entre canalisations, hormis dans la zone d'épandage, et les jonctions regard/tuyau doivent être réalisées à l'aide de manchons, d'équerres ou de coudes adaptés, de façon à éviter les fuites.

### 5,32 Réalisation des fouilles

#### 5,321 Précautions générales

Le tassement est à proscrire lorsque le sol est détrempé. La fouille ne doit pas rester à ciel ouvert par temps de pluie et être remblayée au plus tôt.

#### 5,322 Dimension et exécution de la fouille du filtre à sable horizontal

La fouille doit avoir un fond d'une pente maximale de 1 % dirigée vers le sens de transit de l'effluent.

Le fond du filtre à sable horizontal doit se situer à environ 0,35 m en-dessous du fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur totale de la fouille est donc au moins de 0,55 m suivant le niveau d'arrivée des effluents septiques et, au maximum, compatible avec le niveau de l'exutoire. En extrémité aval du filtre, il sera surcreusé une rigole de 0,50 m de large et 0,05 m plus profonde que le reste de la fouille, pour assurer la pose du regard et des drains de collecte des effluents filtrés. Le fond de cette rigole sera débarrassé de tout élément caillouteux de gros diamètre.

La largeur minimale, correspondant au front de répartition du filtre à sable horizontal, est de 6 m. La longueur correspondant au sens d'écoulement des effluents dans le sable est fixée à 5,50 m. Il est nécessaire de s'assurer de la plénitude et d'une pente régulière maximale de 1 % du fond de fouille, dans le sens du transit

Dans une roche fissurée, les parois et le fond de la fouille seront protégés par un film imperméable. Pour assurer la surface voulue d'imperméabilisation, on pourra mettre bout à bout plusieurs films en faisant recouvrir de 0,20 m la feuille la plus en aval par la feuille la plus en amont dans le sens de l'écoulement de l'eau.

### 5,323 Exécution des fouilles pour le tuyau d'évacuation

La fouille destinée au tuyau non perforé qui évacue l'eau épurée dans le filtre vers l'exutoire doit être située à 0,10 m sous le fond de la rigole et affectée d'une pente minimale de 5 ‰ ± 5 ‰.

### 5,33 Pose des regards, des tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

#### 5,331 Mise en place des regards

##### \_\_\_\_\_ 1 Généralités

Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après remblaiement définitif, les raccords devront être souples, par exemple joint élastomère, et conçus pour éviter les fuites ou les infiltrations d'eau.

##### \_\_\_\_\_ 2 Regard de répartition ou regard répartiteur

Le regard doit être posé directement sur le gravier de façon horizontale et stable. Il est nécessaire de s'assurer que les cotes des tuyaux issus de la fosse septique et celles d'arrivée au regard permettent de respecter d'amont en aval une pente minimale de 5 ‰ ± 5 ‰, afin de faciliter l'écoulement.

##### \_\_\_\_\_ 3 Regard de collecte

Le regard de collecte est posé directement sur le fond de la rigole à la sortie du filtre.

#### 5,332 Mise en place des tuyaux et canalisations

##### \_\_\_\_\_ 1 Examen des éléments de canalisations

Avant leur mise en place, on vérifiera que les orifices des tuyaux d'épandage ne sont pas obstrués.

##### \_\_\_\_\_ 2 Coupe des tuyaux

Les coupes sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile.

##### \_\_\_\_\_ 3 Pose des drains de collecte

Les drains de collecte situés à l'extrémité aval du filtre vont collecter l'eau épurée par le filtre et permettre son évacuation vers l'exutoire.

Ces drains, raccordés au regard de collecte, sont posés directement au fond de la rigole, les orifices disposés vers le bas. Ils sont stabilisés et noyés dans une couche de gravillons lavés de granulométrie 6-10 mm ou approchant. Cette couche de gravillons de collecte a une épaisseur de 0,40 m et se répartit sur la largeur de la rigole.

#### 4 Pose du tuyau d'évacuation

Le tuyau d'évacuation, raccordé au regard de collecte, sera posé sur un lit de sable de 0,10 m d'épaisseur.

L'emboîture du tuyau, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut également être réalisé à l'aide de manchons rigides.

On tirera ce tuyau jusqu'à l'exutoire voulu, avec une pente de 5 % ± 5 % minimum.

#### 5 Pose des tuyaux d'épandage

##### 51 Réalisation du lit épurateur

Le gravier lavé (10-40 mm) est composé en une première bande d'environ 0,35 m d'épaisseur, répartie sur une longueur de 0,80 m à l'entrée du filtre. Sa surface doit être horizontale. Cette couche de graviers servira à répartir l'effluent septique sur tout le front de répartition.

Une deuxième bande d'environ 0,35 m d'épaisseur, répartie sur une longueur de 1,20 m, sera constituée de gravillons lavés (6-10 mm). Sa surface sera réglée sur toute la largeur du filtre.

Une troisième bande, d'une épaisseur d'environ 0,35 m et étalée sur une longueur de 3 m, est intercalée entre les deux couches de gravillons. Elle est constituée par le sable lavé et complètera l'épuration de l'eau usée.

##### 52 Tuyaux d'épandage

Les tuyaux d'épandage raccordés au regard de répartition sont posés de façon horizontale sur le gravier, lentes vers le bas. Chaque extrémité de la canalisation d'épandage ainsi mise en place est obstruée pour éviter tout écoulement latéral des effluents.

Une couche de graviers est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage, pour assurer leur assise au-dessus de la couche de graviers.

Tuyaux d'épandage, graviers et lit épurateur sont recouverts d'une feuille imputrescible non tissée, de façon à isoler totalement le gravier répartiteur de la terre végétale qui comblera la fouille. Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles anticontaminantes pourront être utilisées bout à bout, en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

Le feutre remontera de 0,10 m environ sur les parois de la fouille.

## 5,34

### Remblaiement

Le remblaiement des fouilles est réalisé à l'aide de terre végétale, exempte d'éléments de gros diamètre.

La terre végétale est répartie par couches successives, en prenant soin d'éviter une déstabilisation éventuelle des ouvrages, directement sur le feutre de jardin recouvrant la surface de filtration. La hauteur du remblai doit être au moins égale à 0,10 m par rapport au niveau du sol naturel.

Le compactage est à proscrire. Le remblaiement doit tenir compte du tassement naturel du sol de couverture, afin d'éviter tout affaissement ultérieur au niveau du filtre à sable.

## 5,35

### Tampons et dispositifs de fermeture

Les tampons et dispositifs de fermeture doivent être apparents et affleurer le niveau du sol sans permettre le passage des eaux de ruissellement.

## 5,36

### Remise en état - Reconstitution du terrain

Toute plantation d'arbres ou végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distance minimale de 3 m du filtre, de même que les zones de culture dont l'entretien suppose l'utilisation d'engins même légers, risquant d'affecter les matériaux mis en place à faible profondeur.

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir, même partiellement, la surface consacrée à l'épandage.

## Filtre à sable horizontal

### Principe

Le filtre à sable horizontal reçoit les effluents septiques. Un matériau d'apport granulaire est utilisé comme système épurateur et le milieu superficiel ou souterrain (par puits d'infiltration) comme moyen d'évacuation.

### Remarques

- Solution adaptée aux cas de faible dénivellée entre la sortie d'eaux et l'exutoire.

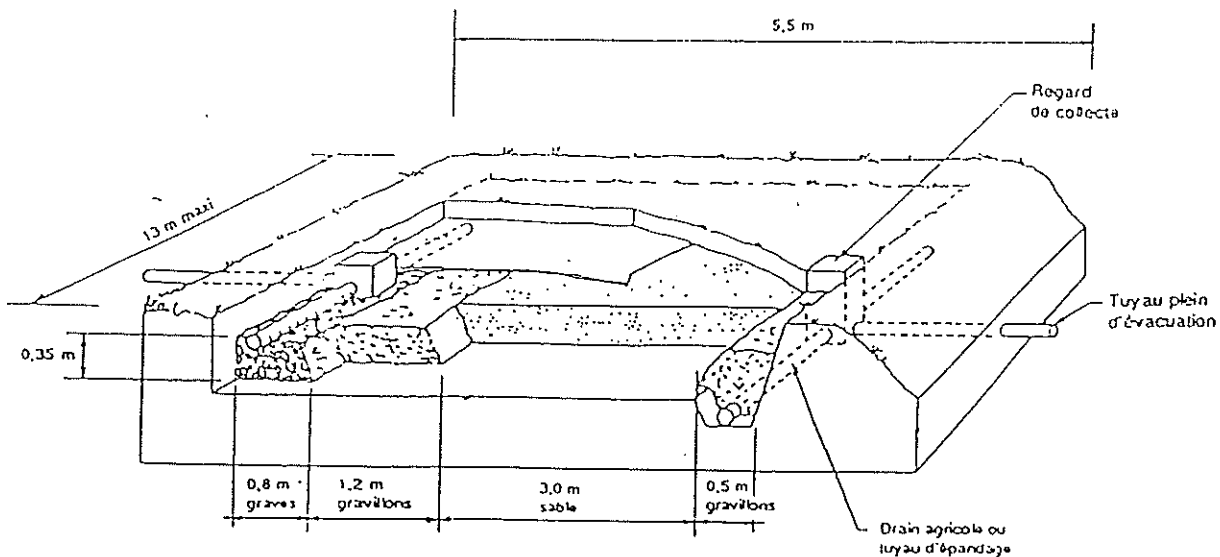
Dans le cas de mise en place de cette filière dans un site vulnérable (exemple nappe à protéger et sol très fissuré), l'installation d'un film imperméable est indispensable.

Mise en œuvre nécessitant des précautions lors de la mise en place de bandes de matériaux.

### Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Nombre de chambres	Largeur du front de répartition
4	2	6 m
5	3	8 m
6	4	9 m

- La longueur du cheminement est constante : égale à 5,5 m
- La largeur du front de répartition est de 1 m supplémentaire par chambre supplémentaire avec une limite de 13 m équivalente à 8 chambres.



FILTRE À SABLE HORIZONTAL

## Chapitre 6

### Terre d'infiltration non drainée

#### 6,1 Généralités

Le terre d'infiltration reçoit les effluents septiques. Il utilise un matériau d'apport granulaire comme système épurateur et le sol en place comme moyen dispersant. Il peut s'appuyer sur une pente, être en partie enterré ou être totalement hors sol, en particulier s'il est alimenté en eau prétraitée par un poste de relevage.

Ce type de dispositif nécessite une étude particulière, notamment en ce qui concerne la stabilité des terres et les risques d'affouillement.

#### 6,2 Matériels et matériaux

##### 6,21

##### Granulats

Graviers lavés et stables à l'eau, de granulométrie comprise entre 10 mm et 40 mm.

Sable siliceux lavé et stable à l'eau dont la courbe granulométrique s'inscrit dans le fuseau donné en annexe.

Le gravier et le sable doivent être lavés de façon à éliminer les fines.

Le sable issu de carrières calcaires est interdit.

##### 6,22

##### Équipements et accessoires normalisés

##### 6,221 Tuyaux

Les canalisations sont conformes aux normes ci-après et doivent porter la marque NF, de l'agrément SP, d'un certificat

de qualité s'y référant ou d'un Avis Technique favorable délivré pour cet usage.

- NF P 16-100
- NF P 16-304
- NF P 16-321
- NF P 16-341
- NF P 16-352
- NF T 54-013
- NF A 48-720
- NF A 48-730

Les tuyaux non perforés qui assurent la jonction entre les tuyaux d'épandage et le regard de répartition sont de section égale.

##### 6,222 Raccords

Les raccords sont choisis parmi une fabrication bénéficiant de la marque de conformité aux normes françaises.

##### 6,23

##### Équipements et accessoires non normalisés

##### 6,231 Tuyaux d'épandage

Les tuyaux d'épandage sont à comportement « rigide » ou « flexible » (au sens de la NF P 16-100). Les tuyaux « souples » sont interdits. Les tuyaux de drainage agricole ne doivent pas être utilisés. Le diamètre nominal des tuyaux doit être compris entre 100 et 125, en fonction des ouvertures des regards et des équipements préfabriqués mis en place.

Les tuyaux d'épandage non circulaires auront une section égale.

Les orifices des tuyaux auront une section minimale telle qu'elle permettra le passage d'une tige circulaire de 5 mm, mais pas le passage des graviers. Si les orifices sont circulaires, ils auront un diamètre minimal de 8 mm. L'espacement des orifices sera de 0,10 m à 0,30 m.

##### 6,232 Regards ou dispositifs équivalents

Les regards sont préfabriqués ou non, à tampon amovible, imperméable à l'air. Les regards ne doivent permettre ni fuites ni infiltration d'eau. Les parois internes des ouvrages seront lisses.

##### 6,232.1 Répartition des effluents

Le regard de répartition doit permettre l'égale répartition des eaux prétraitées dans les tuyaux d'épandage, en évitant la stagnation des effluents.

##### 6,232.2 Bouclage du dispositif de traitement

Pour le bouclage du terre, il est à prévoir des équerres avec bouchon à vis hermétique à l'air et à l'eau ou système équivalent.

##### 6,233 Tampons - rehausses

Les tampons d'accès aux regards sont hermétiques et ne doivent pas permettre le passage des eaux de ruissellement.

Dans le cas où des rehausses sont mises en place, matériels et matériaux utilisés doivent être compatibles de façon à supprimer les risques de poinçonnement, de déformation ou d'effondrement des ouvrages.

## 6,234 Géotextiles

Pour la protection du massif le long avant son recouvrement par la terre végétale, on utilisera une feuille anticontaminante imputrescible, perméable à l'air et à l'eau, non tissée. Son grammage sera supérieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

Pour éviter un entrainement du sable dans un sol fissuré, on posera une feuille anticontaminante imputrescible perméable à l'air et à l'eau, non tissée au fond de la fouille. Son grammage sera inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

Pour imperméabiliser les parois verticales du terre, on utilisera un film imperméable en polyéthylène basse densité, d'une épaisseur de 200 µm ou de résistance équivalente, pour éviter les risques de poinçonnement ou de déchirement.

## 6,235 Poste de relevage

Dans le cas d'une alimentation par poste de relevage :

- le poste de relevage est ou non préfabriqué, avec un tampon amovible imperméable à l'air et aux eaux de ruissellement ;
- toute précaution doit être prise pour éviter la remontée du poste de relevage, notamment lorsque le sol peut être gorgé d'eau ;
- le volume de chaque bâchée doit être au maximum de 1/8 de la consommation journalière ;
- la bâche de reprise doit être ventilée ;
- la pompe doit être d'accès facile de façon à permettre la réparation éventuelle des systèmes électromécaniques ;
- l'installation électrique doit être conforme à la norme NF C 15-100 ;
- le tuyau de refoulement doit être muni d'un clapet anti-retour.

## 6,3 Mise en place

### 6,31

#### Branchements

Les jonctions entre canalisations, hormis dans la zone d'épandage du terre, et les jonctions regard/tuyau doivent être réalisées à l'aide de manchons, d'équerres ou de coudes adaptés, de façon à éviter les fuites.

### 6,32

#### Réalisation des fouilles

#### 6,321 Précautions générales

L'exécution des travaux ne doit pas entraîner le compactage des terrains réservés à l'infiltration. Le terrassement est à proscrire lorsque le sol est détrempé. Les engins de terrassement devront exécuter la fouille en une seule passe, afin d'éviter tout compactage.

Le fond de la fouille sera à au à au niveau sur environ 0,02 m de profondeur.

La fouille ne doit pas rester à ciel ouvert par temps de pluie et sera remblayée au plus tôt.

## 6,322 Dimension et préparation du fond du terre d'infiltration

Le fond du terre d'infiltration doit se situer à 0,90 m sous le fil d'eau en sortie du regard de répartition. La profondeur de la fouille varie suivant le niveau d'arrivée des eaux pré-traitées, la position du terre par rapport à la pente naturelle du terrain et la nature du fond de fouille.

La largeur du terre d'infiltration est de 5 m à son sommet. La longueur minimale au sommet du terre est de 4 m.

Dans le cas d'un sol fissuré, les parois verticales de la fouille seront protégées à l'aide d'un film imperméable. Pour assurer la surface voulue d'imperméabilisation, on pourra mettre bout à bout plusieurs films en faisant recouvrir de 0,20 m la feuille la plus en aval par la feuille la plus en amont, dans le sens de l'écoulement de l'eau.

Dans un sol fissuré, le fond de la fouille pourra être recouvert d'une feuille anticontaminante d'un grammage inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

### 6,33

#### Pose des regards, tuyaux non perforés et tuyaux d'épandage

#### 6,331 Mise en place des regards

##### \_\_\_\_\_ 1 Généralités

Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après remblaiement définitif, les raccords devront être souples, par exemple joint élastomère, et conçus pour éviter les fuites ou les infiltrations d'eau.

##### \_\_\_\_\_ 2 Regard de répartition ou regard répartiteur

Le regard doit être posé directement sur la couche de gravier de façon horizontale et stable. Dans le cas d'une alimentation gravitaire, les cotes des tuyaux issus de la fosse septique et celle d'arrivée au regard doivent respecter d'amont en aval une pente minimale de 5 ‰ ± 5 ‰, afin de faciliter l'écoulement.

##### \_\_\_\_\_ 3 Regards ou équerres de bouclage

Les regards de bouclage ou les équerres, en extrémité d'épandage, sont posés de façon horizontale sur le gravier répartiteur.

#### 6,332 Mise en place des tuyaux et canalisations

##### \_\_\_\_\_ 1 Examen des éléments de canalisations

Avant leur mise en place, on vérifiera que les orifices des tuyaux d'épandage ne sont pas obstrués.

##### \_\_\_\_\_ 2 Coupe des tuyaux

Les coupes sont nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile.

### 3 Pose des tuyaux de raccordement

Les tuyaux de raccordement ont les éléments permettant la jonction entre le regard de répartition et les tuyaux d'épandage. Les matériaux doivent être de même nature. Ces tuyaux ne sont pas perforés pour assurer une stabilité maximale du regard.

Ces tuyaux sont raccordés horizontalement au regard et sont posés horizontalement sur le gravier répartiteur.

Pour permettre une équité-répartition des effluents et l'introduction d'un flexible de curage, chaque tuyau non perforé partant du regard de répartition est raccordé à un seul tuyau d'épandage.

### 4 Pose des tuyaux d'épandage

#### 41 Réalisation du lit de pose

Le sable épurateur est déposé sur le fond de la fouille sur une épaisseur de 0,70 m et égalisé à l'horizontale sur toute la surface du terre.

Une couche de graviers de 0,10 m d'épaisseur minimum est étalée horizontalement sur le sable.

#### 42 Tuyaux d'épandage

La pose des tuyaux d'épandage s'effectue horizontalement sur le gravier, orifices vers le bas.

L'emboîture, si elle est constituée par une tulipe, est dirigée vers l'amont. L'assemblage peut être également réalisé à l'aide de manchons rigides.

Les tuyaux d'épandage sont espacés d'un mètre d'axe en axe. Ils sont bouclés en extrémité aval par des regards ou des équerres à bouchon à vis.

Les tuyaux d'épandage latéraux doivent être situés à 0,50 m du bord du terre.

### 5 Pose des tuyaux de bouclage ou maillage

Le bouclage en extrémité est réalisé à l'aide de tuyaux d'épandage raccordés aux autres tuyaux d'épandage par des regards de bouclage ou des équerres, posés directement sur le lit de graviers. La jonction entre ces éléments doit être horizontale et stable.

## 6,36

### Remise en état - Reconstitution du terrain

Toute plantation d'arbres ou végétaux développant un système racinaire important sera effectuée à une distance minimale de 3 m de la base du terre, de même que les zones de culture dont l'entretien suppose l'emploi d'engins même légers.

Aucun revêtement imperméable à l'air et à l'eau ne doit recouvrir, même partiellement, la surface du terre.

## 6,34

### Couverture

Une couche de graviers d'environ 0,10 m est étalée avec précaution de part et d'autre des tuyaux d'épandage de raccordement et de bouclage pour assurer leur assise. Tuyaux et graviers sont recouverts d'une feuille anticontaminante (grammage > 100 g/m<sup>2</sup>), de façon à les isoler de la terre végétale qui recouvrira le terre. La feuille non tissée débordera de 0,10 m de chaque côté des parois du terre.

Pour assurer la couverture sur l'ensemble de la surface, plusieurs feuilles pourront être utilisées bout à bout en prévoyant un recouvrement d'au moins 0,20 m.

## 6,35

### Tampons et dispositifs de fermeture

Tous les tampons et dispositifs de fermeture doivent être apparents et affleurer le niveau du sol sans permettre le passage des eaux de ruissellement.

## Terre d'infiltration

### Principe

Le terre d'infiltration reçoit les effluents septiques issus d'une habitation surélevée, ou d'une pompe de relevage. Il utilise un matériau d'apport granulaire comme système épurateur et le sol comme milieu dispersant.

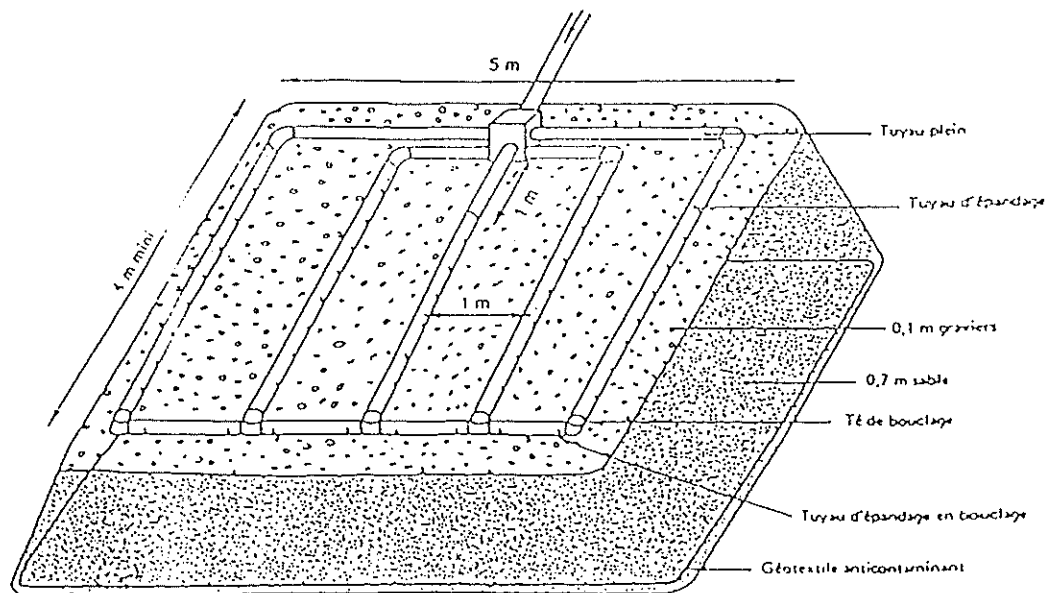
Cette filière introduit un relevage obligatoire des effluents septiques si l'habitation n'est pas surélevée.

### Dimensionnement

Nombre de pièces principales	Nombre de chambres	Surface minimale terre non drainée (en m <sup>2</sup> au sommet)	Surface minimale base du terre (en m <sup>2</sup> )	
			15 < K < 30	30 < K < 500
4	2	20	60	40
5	3	25	90	60
+ 1	+ 1	+ 5	+ 25	+ 20

### Remarques

- Mise en œuvre délicate - imperméabilisation difficile des parois du terre.
- S'assurer de la perméabilité du sol à la base du terre.
- Utile comme palliatif pour des réhabilitations en zones inondables.



TERRE D'INFILTRATION

## Entretien des dispositifs d'assainissement autonome

L'entretien des dispositifs d'assainissement autonome est un élément prépondérant du bon fonctionnement des installations. Cet entretien porte essentiellement sur les dispositifs effectuant un traitement préalable des effluents, en particulier les fosses septiques toutes eaux, les bacs séparateurs et les dispositifs d'épuration biologiques à boues activées.

En effet, un effluent insuffisamment préparé risque de porter préjudice au système épurateur situé en aval : les risques de colmatage des épandages souterrains ou des filtres à sable sont alors à craindre.

Les modalités d'entretien des dispositifs (définies dans l'article 30-1 du Règlement Sanitaire Départemental-type) concernent en particulier les éléments donnés dans le tableau ci-après.

Toute opération de vidange ne peut être exécutée que par un entrepreneur autorisé par le Maire. Les justifications de ces opérations sont tenues à la disposition des autorités sanitaires.

Toute opération d'entretien sur un appareil comportant un dispositif électromécanique est consignée dans un carnet.

Équipement	Objectif de l'entretien	Action d'entretien	Périodicité
Fosse septique toutes eaux	Éviter tout entraînement ou tout débordement des boues et des flottants	Vidange	Réglementaire : au moins tous les 5 ans
Bac dégraisseur	Éviter toute obstruction, sortie de graisse ou de matières sédimentaires	Nettoyage, vidange, curage	Au moins tous les 4 mois
Dispositif d'épuration à boues actives	Déconcentration des boues produites	Vidange des pièges à boues	Au moins tous les 6 mois
Dispositif d'épuration à cultures fixées	Déconcentration des boues produites	Vidange des boues	Au moins tous les ans
Filtre bactérien percolateur	Assurer une bonne répartition des effluents	Nettoyage du dispositif de répartition Vérification horizontalité et ventilation	Selon colmatage

# Fuseau granulométrique du sable filtrant

