

**Commune de Chatuzange-le-Goubet**

# **Diagnostic des phénomènes de ruissellement**

## **QUARTIER DE CARCAILLE**



---

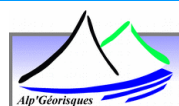
### **Maître d'ouvrage**

*Mairie de Chatuzange-le-Goubet, direction des services techniques*

---

<b>Référence</b>	<i>15081133 (devis D1408099)</i>	<b>Version</b>	<i>2 Rev. 10</i>
<b>Date</b>	<i>Septembre 2015</i>	<b>Édition du</b>	<i>09/09/2015</i>

---



Alp'Géorisques Z.I. - 52 rue du Moirond - 38420 DOMENE - FRANCE  
Tél. 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90  
Courriel : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com)  
sarl au capital de 18 300 € - Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B



## Diagnostic des phénomènes de ruissellement

### Résumé

Ce rapport propose une description des phénomènes de ruissellements auxquels est exposée la Combe de Carcaille et définit au stade du schéma de principe les aménagements nécessaires pour limiter les risques induits par ce phénomène et permettre un aménagement adapté de ce secteur.

<i>Proposition n°</i>	D1408099	
<i>Maître d'ouvrage</i>	Commune de Chatuzange-le-Goubet	
<i>Adresse</i>	29 rue des Monts du Matin – 26300 Chatuzange-le-Goubet	
<i>Référence commande</i>		
<i>Maître d'œuvre ou AMO</i>	-	
<i>Adresse</i>	-	
<i>Chargé d'études</i>	Jean-Pierre Rossetti	
<i>Fichier</i>	D1408099_Diagnostic_ruissellement_Carcaille_v2.odt	
<i>Rapport n°</i>	15091135	
<i>Version</i>	2 – édition du (révision 10)	
<i>Date</i>	Septembre 2015	
<i>Diffusions</i>	Numérique	Papier
<i>Maître d'ouvrage</i>	09/09/2015	9/09/2015
<i>Département</i>	Drôme	
<i>Commune</i>	Chatuzange-le-Goubet	
<i>Massif / région naturelle</i>	Vallée de l'Isère	
<i>Type</i>	Étude technique	
<i>Mots-clés</i>	Ruissellement, aménagements	



### ***Avertissement***

Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle sans l'accord écrit d'Alp'Géorisques ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans le présent rapport, dans ses annexes ou dans les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alp'Géorisques.

L'utilisation des cartes à une échelle différente de leur échelle d'origine ou leur report sur des fonds cartographiques différents relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des modifications apportées au rapport, à ses annexes ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alp'Géorisques ne peut être tenu pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.



# Diagnostic des phénomènes de ruissellement

## QUARTIER DE CARCAILLE

### SOMMAIRE

I.PRÉAMBULE.....	1
II.PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	1
II.1.Contexte géologique.....	2
II.2.Occupation du sol.....	2
III.LE RUISSELLEMENT : OBSERVATIONS ET ANALYSE.....	2
III.1.Les phénomènes observés.....	2
III.1.1.Secteur 1.....	2
III.1.2.Secteur 2.....	5
III.1.3.Secteur 3.....	8
III.2.Approche hydrologique.....	10
III.2.1.Le bassin versant.....	10
III.2.2.Les précipitations.....	11
III.2.3.Estimation des débits.....	13
IV.AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS.....	13
IV.1.Limites de la définition des aménagements.....	13
IV.1.1.Données topographiques utilisées.....	14
IV.1.2.Dispositifs de protection complémentaires.....	14
IV.2.Description des aménagements.....	14
IV.2.1.Ouvrage OH1.....	15
IV.2.2.Ouvrage OH2.....	15
IV.2.3.Ouvrage OH3.....	16
IV.2.4.Ouvrage OH4.....	16
IV.2.5.Ouvrage OH5.....	16
IV.2.6.Ouvrage OH6.....	17
IV.2.7.Ouvrage OH7.....	17
IV.2.8.Ouvrage OH8.....	17
IV.2.9.Ouvrage OH9.....	17
IV.3.Ouvrages annexes.....	18

<b>IV.3.1.Ouvrage OA1</b> .....	<b>18</b>
<b>IV.3.2.Ouvrage OA2</b> .....	<b>18</b>
<b>IV.4.Dispositifs complémentaires</b> .....	<b>18</b>
<b>IV.4.1.Mesures générales</b> .....	<b>18</b>
<b>IV.4.2.Cas particuliers</b> .....	<b>19</b>
IV.4.2.1.Mesures spécifiques à l'aménagement de la parcelle 406.....	19
IV.4.2.2.Mesures spécifiques à l'aménagement de la parcelle 502.....	19
<b>V.CONCLUSION ET SYNTHÈSE</b> .....	<b>20</b>
<b>VI.BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>21</b>
<b>VII.ANNEXES</b> .....	<b>22</b>

## Figures

Figure 1: Localisation de la zone d'étude.....	1
Figure 2: La zone amont du bassin versant. Des traces de ruissellement sont visibles dans les cultures.....	3
Figure 3: Traces d'écoulements et dépôts à hauteur du chemin de La Pécata.....	3
Figure 4: Axe d'écoulement à l'aval du chemin de La Pécata, à hauteur des parcelles 430, 431 et 438. La maison située au Nord de l'axe d'écoulement (à droite sur la photo) est implantée sur un remblai. Au fond, la maison implantée sur la parcelle 407, dans l'axe d'écoulement.....	4
Figure 5: Accès privé à la parcelle n°437 traversant la combe de Carcaille. L'axe d'écoulement franchit cet accès au point bas.....	5
Figure 6: Axe de la combe de Carcaille à hauteur des parcelles 406 (amont) et 407 (aval). Le terrain a été décaissé avant implantation de la maison sur la parcelle 407 (à gauche sur l'image).....	6
Figure 7: Extrémité amont du chemin du Petit Bois. La différence de niveau entre le chemin et la parcelle 407 (à droite) est bien visible.....	6
Figure 8: Le chemin du Petit Bois vu de l'aval vers l'amont.....	7
Figure 9: Bourrelet d'enrobé au droit du portail de la parcelle 407.....	7
Figure 10: Débouché du chemin du Petit Bois. Au fond, la zone naturelle vers laquelle se dirige l'axe d'écoulement.....	8
Figure 11: Le carrefour Chemin du Petit Bois, Impasse des Pampres et Impasse des Degrés vu de l'aval. Le point bas de la combe est bien visible, dans l'axe du bâtiment, au droit de la parcelle 502.....	9
Figure 12: Le fossé longeant les propriétés bâties entre l'Impasse des Degrés et la RD102.....	9
Figure 13: Le fossé d'évacuation des eaux collectées par le fossé de la RD102. Noter le poste de relevage en rive droite.....	10
Figure 14: Découpage en sous-bassins pour la modélisation hydrologique.....	11
Figure 15: Hyètoگرامme de projet.....	13



# Diagnostic des phénomènes de ruissellement

## Quartier de Carcaille

### *I. Préambule*

La commune de Chatuzange-le-Goubet souhaite disposer d'une étude des phénomènes de ruissellement qui affectent le quartier de Carcaille.

Ce quartier, en cours d'urbanisation, a connu des désordres lors d'épisodes pluvieux intenses et il est nécessaire de définir l'origine et les caractéristiques des ruissellements. À partir de ce diagnostic, des dispositifs de protection pourront être proposés.

### *II. Présentation de la zone d'étude*

Le quartier de Carcaille se situe à l'ouest du bourg de Chatuzange-le-Goubet.



*Figure 1: Localisation de la zone d'étude.*

Le quartier est implanté autour de deux combes qui descendent du secteur de La Cour et confluent pour déboucher dans la plaine à hauteur du Coppe.

### **II.1. Contexte géologique**

Le substratum de cette zone est constitué par des molasses sableuses dites vindobonniennes, c'est-à-dire déposée durant une période allant de -16 à -7,2 millions d'années (étages<sup>1</sup> Langhien, Serravalien et Tortoniens), Ces molasses affleurent notamment à hauteur du Coppe, à l'est de la RD 102, en bordure de la zone d'étude.

Dans le bassin versant de Carcaille, ce substratum est recouvert par des alluvions fluviales anciennes. Ces alluvions fluviales correspondent à des matériaux déposés par l'Isère au cours du quaternaire et qui formaient des terrasses alluviales aujourd'hui recoupées par l'érosion.

Ces alluvions ont été datées des épisodes glaciaires du Mindel (secteur Est) ou du Riss (secteur Ouest). Ces phases glaciaires correspondent à des périodes allant respectivement de -680 000 ans à -350 000 ans et de -300 000 ans à -120 000 ans.

Ces alluvions sont des terrains plutôt perméables. Toutefois la couche de terrain superficielle, correspondant aux sols et à l'altération des éléments constitutifs des alluvions anciennes, est plus argileuse et sa perméabilité est plus faible.

### **II.2. Occupation du sol**

La zone de Carcaille est, pour l'essentiel, occupée par des cultures et des prairies. Les versants les plus pentus et les talus sont boisés. La zone urbanisée est constituée par un habitat individuel relativement peu dense. L'imperméabilisation est relativement faible ; elle est limitée aux voiries, aux toitures, terrasses et cours de maisons.

## **III. Le ruissellement : observations et analyse**

### **III.1. Les phénomènes observés**

**Remarque.** La description proposée ci-dessous est faite de l'amont (Est-Nord-Est) vers l'aval (Ouest-Sud-Ouest). Trois secteurs ont été distingués pour faciliter la compréhension des descriptions. Ces secteurs correspondent respectivement à :

- la zone amont, dans laquelle les écoulements sont essentiellement conditionnés par la topographie ;
- la zone centrale, centrée sur le chemin du Petit Bois, dans laquelle les écoulements sont conditionnés par les aménagements récents (voirie et constructions) ;
- la zone aval, dans laquelle les écoulements sont conditionnés par la topographie et par des aménagements plus anciens.

Une carte présentée en annexe (voir annexe 1) localise les secteurs et les photographies présentées dans les pages suivantes.

---

1 Ces étages correspondent à des subdivisions temporelles de l'échelle stratigraphique internationale, qui établit les âges relatifs et absolus des formations géologiques.

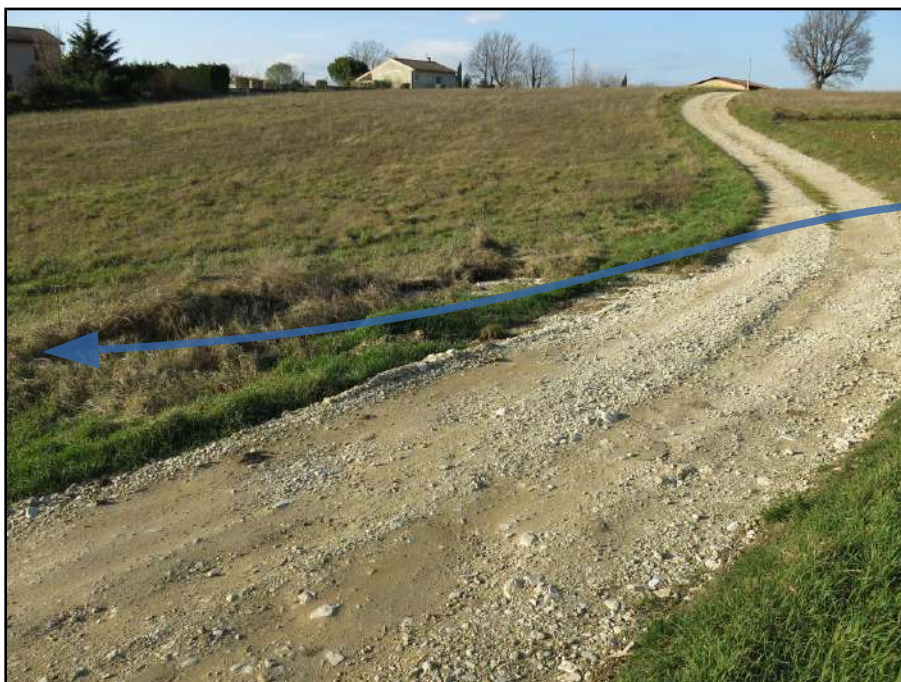
### III.1.1. Secteur 1

Les ruissellements se forment dans le secteur de La Cour et se concentrent progressivement vers l'aval (voir figure 2). Les champs cultivés situés dans le triangle formé par le chemin de La Cour et le chemin de La Pécata montrent des traces de ruissellement et de ravinement.

À hauteur du chemin de La Pécata, des traces d'écoulements et des dépôts de matériaux montrent bien l'activité du phénomène (voir figure 3).



**Figure 2:** La zone amont du bassin versant. Des traces de ruissellement sont visibles dans les cultures.



**Figure 3:** Traces d'écoulements et dépôts à hauteur du chemin de La Pécata.

À l'aval du chemin de La Pécata, les écoulements se propagent en se concentrant progressivement vers le fond de la combe de Carcaille. Les écoulements contournent la parcelle 437 du fait de la topographie, localement accentuée par un remblai (voir figure 4).



**Figure 4:** Axe d'écoulement à l'aval du chemin de La Pécata, à hauteur des parcelles 430, 431 et 438. La maison située au Nord de l'axe d'écoulement (à droite sur la photo) est implantée sur un remblai. Au fond, la maison implantée sur la parcelle 407, dans l'axe d'écoulement.



**Figure 5:** Accès privé à la parcelle n°437 traversant la combe de Carcaille. L'axe d'écoulement franchit cet accès au point bas.

Le chemin d'accès à cette parcelle traverse la combe de Carcaille et il intercepte donc l'axe d'écoulement principal (voir figure 5).

### **III.1.2. Secteur 2**

À l'aval de cet accès privé, les écoulements suivent le fond de la combe et se dirigent vers la parcelle 407, sur laquelle est implantée une maison (voir figure 6).



**Figure 6:** Axe de la combe de Carcaille à hauteur des parcelles 406 (amont) et 407 (aval). Le terrain a été décaissé avant implantation de la maison sur la parcelle 407 (à gauche sur l'image).



**Figure 7:** Extrémité amont du chemin du Petit Bois. La différence de niveau entre le chemin et la parcelle 407 (à droite) est bien visible.

Le terrain a été décaissé pour créer une plate-forme horizontale située approximativement à la cote du chemin du Petit Bois au droit de l'accès à la propriété. Cette maison et ses abords ont été inondés lors d'épisodes de précipitations intenses (source : Services techniques de la ville de Chatuzange-le-Goubet).



**Figure 8:** Le chemin du Petit Bois vu de l'aval vers l'amont.

Le mur de soutènement et de clôture qui entoure la parcelle 407 est susceptible de bloquer les écoulements. Les eaux peuvent donc se diriger vers le chemin de Carcaille, actuellement situé 0,40 m plus haut que le point bas de la parcelle 406, et / ou se déverser sur la parcelle 407 (voir figure 7).



**Figure 9:** Bourrelet d'enrobé au droit du portail de la parcelle 407.

Compte tenu de cette configuration, on peut considérer que l'axe d'écoulement emprunte ensuite le chemin du Petit Bois (voir figure 8). La topographie du versant qui borde le chemin du Petit Bois au Nord (à gauche sur la figure 8) et les murs de clôture installés coté Sud (à droite sur la figure 8) interdisent les divagations en dehors des entrées des propriétés riveraines. Les seuils de ces

entrées ont été légèrement surélevées pour limiter l'entrée des eaux (voir figure 9).

Les murs de clôture interdisent toute modification de l'emprise du chemin du Petit Bois sur son côté Sud. En revanche, un élargissement est possible côté Nord, notamment à hauteur de la parcelle 122 (voir chapitre IV.2).



**Figure 10:** Débouché du chemin du Petit Bois. Au fond, la zone naturelle vers laquelle se dirige l'axe d'écoulement.

Le chemin du Petit Bois rejoint l'impasse des Pampres et l'Impasse des Degrés approximativement au fond de la combe de Carcaille (voir figure 10).

La parcelle 502, qui jouxte l'extrémité du Chemin du Petit Bois au Sud, est actuellement en cours d'aménagement (terrains remaniés au premier plan à gauche sur la figure 10 et figure 11). Cette parcelle se situe en partie dans le fond de la Combe de Carcaille ; elle est donc exposée aux ruissellements provenant du Chemin du Petit Bois.

### **III.1.3. Secteur 3**

À l'aval du carrefour Chemin de Carcaille – Impasse des Pampres – Impasse des degrés, l'axe d'écoulement actuel rejoint à nouveau l'axe d'écoulement naturel, dans le fond de la combe (voir figure 11).

Cet axe d'écoulement traverse une zone naturelle pour partie boisée (parcelle 396). Cette zone forme une légère dépression qui favorise très probablement l'étalement et le stockage des eaux.



**Figure 11:** Le carrefour Chemin du Petit Bois, Impasse des Pampres et Impasse des Degrés vu de l'aval. Le point bas de la combe est bien visible, dans l'axe du bâtiment, au droit de la parcelle 502.

Vers l'aval, le fond de la combe est occupé par une zone urbanisée mais un fossé de faible capacité permet de conduire les écoulements vers le fossé qui longe la RD 102. Ce fossé longe les propriétés bâties et il jouxte une bande de terrain dans laquelle sont installés des réseaux aériens et souterrains (voir figure 12).



**Figure 12:** Le fossé longeant les propriétés bâties entre l'Impasse des Degrés et la RD102.

Toutes les eaux collectées par le fossé qui longe la RD 102 sont évacuées par une buse de 0,80 m

qui franchit la voirie et conduit les eaux vers un fossé de faible capacité (voir figure 13) qui rejoint le fossé de La Ferrière et le ruisseau des Richards (ou Bagnol).

Le fossé situé à l'Est de la RD 102 collecte également les eaux provenant du chemin de Carcaille ainsi que celles provenant des parcelles 4 et 6, situées au Nord de l'axe d'écoulement.

Un poste de relevage est implanté en contrebas de la RD 102, en rive droite du fossé d'évacuation. Ce poste de relevage est potentiellement exposé à l'inondation en cas de débordement du fossé.



**Figure 13:** Le fossé d'évacuation des eaux collectées par le fossé de la RD102. Noter le poste de relevage en rive droite.

## **III.2. Approche hydrologique**

### **III.2.1. Le bassin versant**

Le bassin versant constitué par la combe de Carcaille couvre une superficie totale de 33,4 ha. Il a été subdivisé en 12 sous-bassins pour permettre la modélisation hydrologique et l'estimation des débits en plusieurs points.

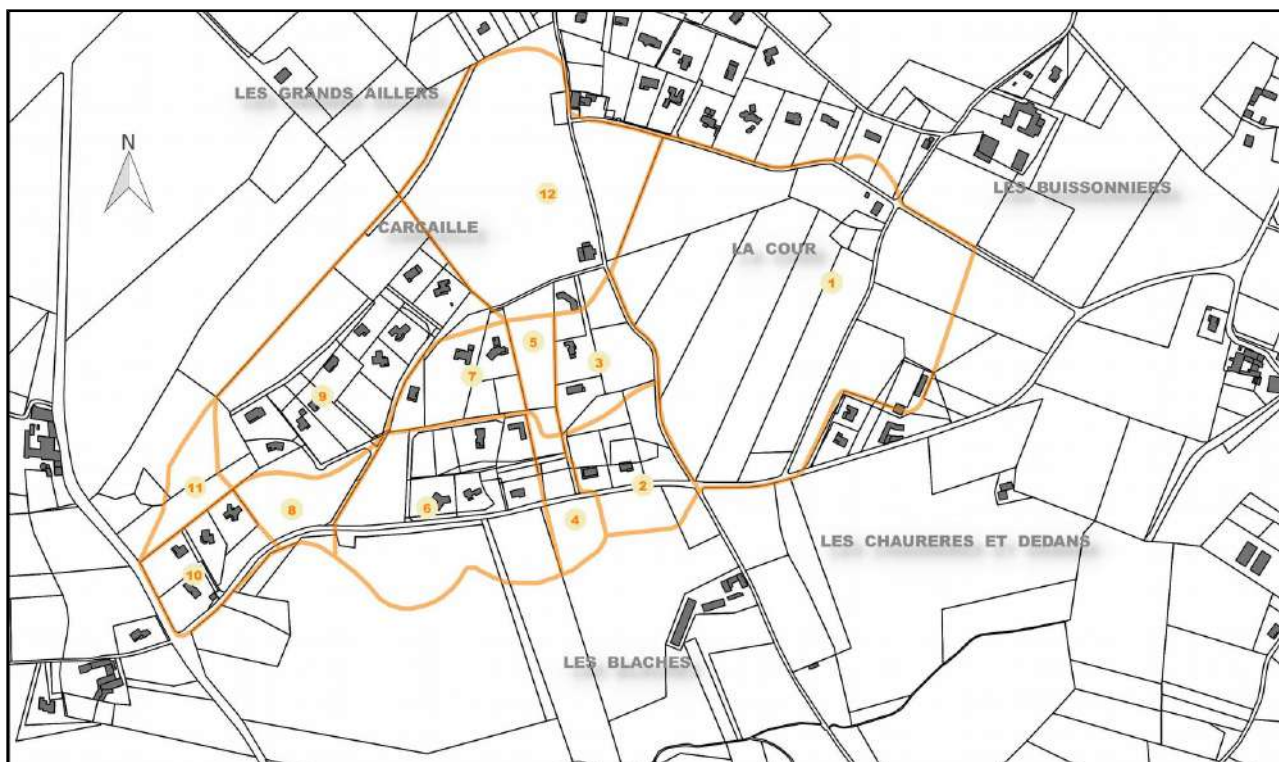
Ce découpage, largement arbitraire, repose sur :

- des limites topographiques (changement de direction d'écoulement) ;
- des variations d'occupation des sols ;
- la localisation des points jugés critiques pour l'analyse des phénomènes et la définition des aménagements.

Une carte localisant ces sous-bassins est présentée ci-dessous (voir figure 14 et annexe 2).

**Tableau 1:** Sous-bassins versants délimités pour la modélisation hydrologique.

N° du bassin versant	Superficie	Remarques
1	10,71 ha	Secteur de La Cour, zone agricole
2	1,56 ha	Bassin s'étendant au Sud du chemin de Carcaille
3	1,29 ha	Zone urbanisée
4	0,73 ha	Bassin s'étendant au Sud du chemin de Carcaille
5	0,52 ha	
6	3,94 ha	Bassin s'étendant au Sud du chemin de Carcaille
7	1,24 ha	Zone urbanisée
8	0,90 ha	Zone naturelle (friche)
9	4,97 ha	Zone urbanisée en partie
10	1,27 ha	Zone urbanisée
11	0,66 ha	Zone agricole (pâturage)
12	5,55 ha	Zone agricole (pâturage)
<b>Total</b>	<b>33,34 ha</b>	

**Figure 14:** Découpage en sous-bassins pour la modélisation hydrologique.

### III.2.2. Les précipitations

Les précipitations susceptibles de générer des ruissellements intenses peuvent être estimées à partir des données pluviométriques des postes de Chatuzange-le-Goubet (indicatif 26088001), de Marsaz (indicatif 26177001) et de Montélimar (indicatif 26198001).

Les pluies journalières à Chatuzange-le-Goubet estimées par Météo-France pour plusieurs périodes de retour sont récapitulées dans le tableau n°2.

**Tableau 2:** Hauteur des précipitations de 1 jour à Chatuzange-le-Goubet.

<b>Durée de retour</b>	<b>Hauteur estimée</b>	<b>Intervalle de confiance à 70 %</b>	
5 ans	79.3 mm	74.4 mm	84.3 mm
10 ans	93.2 mm	85.6 mm	100.7 mm
20 ans	107.8 mm	95.9 mm	119.7 mm
30 ans	117.0 mm	101.6 mm	132.3 mm
50 ans	129.2 mm	108.4 mm	149.9 mm
100 ans	147.0 mm	116.8 mm	177.2 mm
<i>Source : Météo-France Période d'observation 1961 – 2002</i>			

Les précipitations de courtes durées (pluies de 1 h à 24 h) peuvent être estimées à partir des données mesurées à Marsaz. Les courbes hauteurs-durées-fréquence ont été définies par Météo-France permettant d'estimer les hauteurs de précipitations pour diverses périodes de retour et pour des durées comprises entre 1 h et 24 h (voir annexe 3).

Les précipitations s'accroissent progressivement vers le Sud, le long de la vallée du Rhône. Pour tenir compte de cet accroissement, les courbes hauteurs-durées-fréquence établies à partir des données du poste de Marsaz ont été ajustées à partir des hauteurs de précipitations de 24 h estimées à Chatuzange-le-Goubet.

Les coefficients de Montana ainsi obtenus seront utilisés pour définir les hauteurs de précipitations de référence qui seront utilisées pour l'estimation des débits (voir tableau 3). Les courbes correspondantes sont présentées en annexe (voir annexe 4).

**Tableau 3:** Coefficients de Montana.

<b>Durée de retour</b>	<b>Marsaz</b>		<b>Ajustement sur Marsaz</b>	
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
10 ans	9,265	0,634	6,508	0,634
20 ans	10,385	0,633	7,473	0,633
30 ans	11,058	0,633	8,111	0,633
50 ans	11,87	0,632	8,892	0,632
100 ans	12,971	0,631	10,043	0,631

La répartition des précipitations dans le temps est traduite par un hyétogramme simplifié. Cette simplification est justifiée par le fait qu'aucune répartition temporelle des précipitations n'est plus probable qu'une autre. Nous avons retenu un hyétogramme de 4 h comportant un pic d'intensité au premier tiers de l'averse.

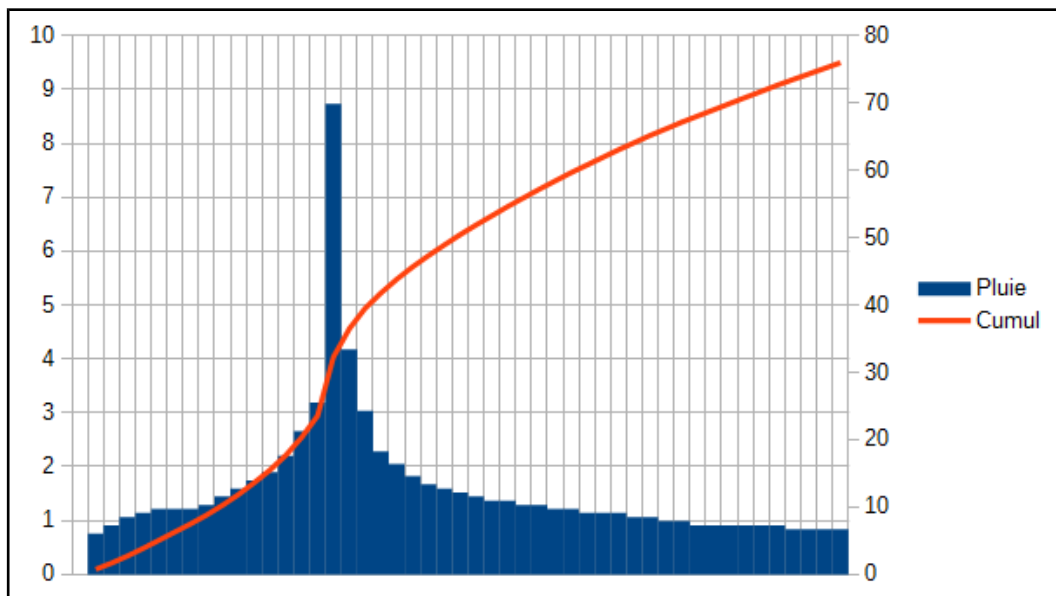


Figure 15: HyétoGramme de projet.

### III.2.3. Estimation des débits

Les débits générés par les précipitations dépendent essentiellement de l'interception par la végétation, de la perméabilité des sols, de la pente du bassin versant et de la longueur des ruissellements.

Plusieurs méthodes déterministes permettent d'estimer ces débits soit à partir des coefficients caractérisant le bassin versant soit grâce à un modèle mathématique du bassin versant. Ces deux démarches ont été utilisées pour estimer les débits probables pour diverses durées de retour.

La modélisation hydrologique permet d'estimer le débit instantané centennal à environ 1,5 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire du bassin versant, pour le hyétoGramme retenu.

## IV. Aménagements proposés

### IV.1. Limites de la définition des aménagements

Les aménagements proposés s'inscrivent dans une stratégie de prise en compte du ruissellement dans le secteur de Carcaille qui vise à améliorer la sécurité des riverains vis-à-vis des risques induits par ce phénomène tout en n'engageant pas la commune dans un programme de travaux lourds et onéreux et en permettant une urbanisation raisonnée du secteur. Ces aménagements ne portent que sur des terrains communaux ou des terrains privés non aménagés. Des acquisitions foncières et / ou la définition d'emplacements réservés dans le futur PLU de la commune peuvent être nécessaires à la réalisation et à l'entretien des ouvrages.

Le phénomène de référence pris en compte pour la définition des aménagements est un épisode centennal, tel qu'il est défini par les hypothèses présentées plus haut. Un phénomène de période de retour supérieure ou présentant des caractéristiques particulières, sensiblement différentes des hypothèses retenues, est susceptible de causer des désordres malgré la réalisation des aménagements préconisés.

Les aménagements ont été définis au stade du schéma de principe à partir des observations de terrain et des données topographiques mises à notre disposition par le maître d'ouvrage.

### **IV.1.1. Données topographiques utilisées**

Les données topographiques comportent des levés préexistants et des compléments réalisés en accord avec le maître d'ouvrage pour préciser la topographie de certaines zones critiques.

### **IV.1.2. Dispositifs de protection complémentaires**

Pour de multiples raisons (phénomènes supérieur au phénomène de référence, zone non protégées par les aménagements proposés, etc.), des dispositifs individuels peuvent être nécessaires pour améliorer la sécurité des riverains vis-à-vis du risque induits par le ruissellement. Ces dispositifs sont décrits au paragraphe IV.4.

## **IV.2. Description des aménagements**

Le principe de l'aménagement proposé est de limiter au maximum les divagations dans les secteurs urbanisés en évitant de réaliser des ouvrages trop importants.

Diverses contraintes doivent être prises en compte :

- une partie des terrains traversés par les écoulements sont urbanisables ;
- la voirie existante ne peut pas être modifiée significativement ;
- on cherche à limiter les charges d'entretien des ouvrages.

Le principe retenu pour l'aménagement est de guider les écoulements vers les zones les moins vulnérables sans réaliser d'ouvrages lourds.

Nous proposons donc un aménagement s'articulant autour des aménagements suivants :

- Une zone de dépôt à l'aval du chemin de la Cour (OH1).
- Une noue destinée à limiter les divagations et à diriger les eaux vers le chemin du Petit Bois (OH2) ;
- La préservation et l'aménagement léger de la zone naturelle (parcelle 396) ;
- L'aménagement d'une noue pour guider les eaux vers le fossé de la RD 102 ;

Le détail des aménagements est présenté dans le chapitre suivant et sur les cartes annexées à ce rapport.

**Tableau 4:** Principaux aménagements proposés

<b>Ouvrage</b>	<b>Description</b>
OH1	zone de collecte des ruissellements et de dépôt des matériaux
OH2	noue guidant les eaux de l'OH1 jusqu'au chemin du Petit Bois
OH2-1	partie amont de la noue
OH2-2	ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437
OH2-3	partie aval de la noue
OH3	aménagement de la parcelle 406
OH4	aménagement du chemin du Petit Bois
OH5	aménagement de l'Impasse des Pampres et de l'Impasse des Degrés
OH5-1	traversée de l'Impasse des Pampres

OH5-2	traversée de l'Impasse des Degrés
OH6	aménagement de la parcelle 396
OH7	noue conduisant les eaux jusqu'à la RD 102
OH8	Adaptation de la traversée de la RD 102
OH9	Protection de la station de relevage

**Tableau 5:** Aménagements annexes proposés

Ouvrage	Description
OA1	Dispositif de maîtrise du ruissellement en amont du chemin de Carcaille
OA1-1	Guidage des écoulements en amont du chemin de Carcaille
OA1-2	Guidage des écoulements vers la parcelle 396
OA2	Dispositif de maîtrise du ruissellement le long du chemin de Carcaille

#### IV.2.1. Ouvrage OH1

Cet ouvrage est constitué d'une mise en forme du terrain à l'aval du chemin de La Cour. L'emprise indicative de la zone est de 100 m<sup>2</sup> et la profondeur maximale de 0,40 m par rapport au terrain naturel. Un seuil en enrochement enfouis doit être mis en place à l'exutoire aval de l'aménagement pour limiter les risques d'érosion.

La zone sera enherbée et il n'existe pas de contrainte spécifique d'entretien ou d'exploitation. L'ouvrage devra être curé après les épisodes de ruissellements et de ravinement (évacuation des matériaux qui pourraient se déposer).

#### IV.2.2. Ouvrage OH2

Dans la partie amont, la pente moyenne est de 1,5 % (estimation à partir de la topographie disponible). Une noue enherbée de profil circulaire avec une profondeur maximale de 0,50 m pour une largeur de 4 m offre par exemple une capacité suffisante.

Le tracé de la noue sera adaptée à la topographie pour minimiser les terrassements et limiter la gêne induite par l'ouvrage sur les parcelles traversée.

La traversée du chemin d'accès à la parcelle 437 sera assurée par un gué (OH2-2) calé à la cote du fil d'eau de la noue. Ce gué pourra être constitué d'un massif en enrochements bétonnés, d'un massif en enrochements libres supportant un radier en béton ou d'une simple couche de forme. Dans ce dernier cas, l'érosion de la couche de forme est probable et une remise en état sera nécessaire après les épisodes. Cette hypothèse correspond à la situation actuelle avec un simple abaissement du profil de la voie d'accès pour contenir les écoulements dans l'axe de la noue.

À l'aval du gué, la noue (OH2-3) est prolongée jusqu'à l'extrémité amont du chemin du Petit Bois. La longueur nécessaire est d'environ 50 m mais peut être réduite, par exemple si le chemin du Petit Bois est prolongé par une aire de retournement. La pente moyenne est de 1,5 % à 2 % selon le tracé retenu, pour une cote indicative de 208,0 à l'extrémité amont du chemin du Petit Bois. Le profil de la noue est similaire à celui proposé pour la partie amont.

**Remarque.** Le détail de cet aménagement devra être précisé après définition de l'aménagement de la parcelle 406 et du chemin du Petit Bois.

### **IV.2.3. Ouvrage OH3**

La parcelle 406 s'étend dans le fond de la combe de Carcaille et elle est donc actuellement exposée aux ruissellements. L'aménagement OH2 permet de limiter les risques de divagations sur la parcelle. Un dispositif doit néanmoins être mis en œuvre pour assurer la sécurité des constructions qui pourraient être implantées sur la partie sud de cette parcelle. Deux options sont envisageables :

- une mise en forme du terrain (remblaiement) ;
- une adaptation du projet (surélévation du premier plancher).

À titre indicatif et sous réserve d'adaptation spécifique au projet, une surélévation de 1,5 m par rapport au fil d'eau de la noue et une distance de 15 m par rapport à l'axe d'écoulement devront être respectés.

### **IV.2.4. Ouvrage OH4**

Le chemin du Petit Bois doit être aménagé pour permettre le transit des écoulements provenant de l'amont en limitant les risques de divagations dans les propriétés desservies.

Plusieurs options sont envisageables :

1. Reprise du chemin pour lui donner un profil en travers avec une cunette centrale (profil en « v »), éventuellement complété par un caniveau.
2. Profilage du chemin avec un dévers orienté vers le pied de talus (coté nord) et, si possible compte tenu des contraintes foncières, élargissement du chemin du Petit Bois dans la partie basse.

Dans les deux cas, nous proposons une reprise de la voirie avec un enrobé à froid et la mise en place de barrettes en béton enfouies destinées à limiter les risques d'endommagement de la chaussée par les eaux de ruissellement. Le profil en long du chemin ne sera pas modifié.

La solution n°2 (dévers) présente l'avantage notable de limiter le risque de divagation vers les entrées des propriétés installées au Sud du chemin du Petit Bois. C'est cette solution qui est donc retenue dans le projet d'aménagement.

Compte tenu des aménagements existants (murs de clôture), la modification de la voirie doit être

### **IV.2.5. Ouvrage OH5**

Un aménagement sera nécessaire à l'extrémité Ouest du chemin du Petit Bois. Cet aménagement doit permettre aux écoulements de traverser les impasses des Pampres et des Degrés.

Compte tenu de la nature des phénomènes (ruissellement accompagné d'un transport solide limité (eaux chargées avec graviers et quelques flottants), et de la faible fréquence des phénomènes, il est inutile de réaliser des aqueducs (buses, dalots, etc.) qui impliquent des modifications importantes des profils en long des voiries et qui sont susceptibles de s'obstruer.

Nous préconisons un simple profilage des voiries pour créer un gué et diriger les écoulements vers la parcelle 396. L'abaissement du profil de la voirie (abaissement maximal indicatif 0,20 m pour une longueur de 10 m) au droit du chemin du Petit Bois paraît suffisant. En effet, la topographie actuelle favorise la concentration des écoulements dans l'axe souhaité.

La réalisation d'un gué, avec mis en place d'un radier béton est souhaitable pour limiter les risques d'endommagement lors des épisodes de ruissellement intense.

### **IV.2.6. Ouvrage OH6**

La parcelle 396 est actuellement en friche. La topographie guide les écoulements vers l'aval en interdisant les divagations latérales.

Dans la traversée de cette parcelle, la pente en long est de 1,8 % pour une distance d'environ 160 m en suivant l'axe d'écoulement topographique.

Les données topographiques montrent qu'il est impossible de stocker dans cette zone un volume significatif sans réaliser un ouvrage relativement important (bassin d'écrêtement). Il paraît donc préférable de guider les écoulements vers l'aval en limitant les risques de divagations vers les parcelles bâties et en exploitant la topographie.

Deux options d'aménagement sont envisageables :

- La mise en forme du terrain sur la limite aval de la parcelle 396 pour éviter toute divagation vers les parcelles bâties et maintien du reste de la parcelle en l'état (ce qui implique l'absence d'urbanisation du fait des divagations et des accumulations d'eau possibles).
- La création d'une noue large dans l'axe d'écoulement pour permettre une urbanisation partielle de la parcelle 396, sous réserve de la mise en œuvre de dispositif de protection adaptés (surélévation des planchers ou du terrain d'assiette des constructions).

La parcelle 395 devra être protégée des divagations par un ouvrage (mur ou merlon) interdisant la propagation des eaux vers la zone urbanisée.

### **IV.2.7. Ouvrage OH7**

À l'aval de la parcelle 396, les écoulements doivent être dirigés vers le fossé de la RD 102 en longeant plusieurs parcelles bâties.

La création d'une noue de 135 m de longueur, de section circulaire, de 3,0 m de largeur pour une profondeur de 0,70 m permet d'assurer le transit des écoulements (hypothèse d'une pente longitudinale de 1,5%). Cette noue devra impérativement être enherbée et entretenue (fauchage).

Elle ne pourra être implantée qu'en bordure de la parcelle 6, ce qui implique une acquisition foncière (environ 400 m<sup>2</sup>) et la réalisation d'ouvrages annexe pour le raccordement de cette noue dans le fossé de la RD 102.

En fonction du profil effectivement retenu pour la noue, un accès devra être préservé en bordure de la noue pour permettre son entretien.

### **IV.2.8. Ouvrage OH8**

L'ouvrage de traversée de la RD 102 devra être remplacé par un ouvrage de plus grande capacité (buse 1000 mm par exemple) ou, a minima, sensiblement amélioré (ouvrage d'entonnement).

Cet ouvrage ne relève pas de la compétence du maître d'ouvrage. Selon les conditions d'implantation et les contraintes à prendre en compte, plusieurs ouvrages peuvent être envisagés (buse, dalots, reprise de l'entonnement, etc.).

### **IV.2.9. Ouvrage OH9**

Cet ouvrage est destiné à assurer la protection de la station de relevage implantée en rive droite du fossé d'évacuation des eaux, à l'aval de la RD 102.

Nous préconisons la réalisation d'un mur de protection encastré dans le talus de la RD102 et ceinturant la station de relevage sur ses côtés Sud et Ouest.

### IV.3. Ouvrages annexes

Pour limiter les effets des divagations dans le bassin versant, des aménagements secondaires sont préconisés. Ces aménagements ne présentent pas un niveau de priorité élevé.

#### IV.3.1. Ouvrage OA1

À hauteur de La Cour, des ruissellements peuvent se déverser sur le Chemin de Carcaille en provenance des champs cultivés situés au Sud. Les surfaces produisant ces ruissellements sont restreintes mais les écoulements peuvent affecter les habitations situées en contrebas du Chemin de Carcaille. Dans ce secteur, le Chemin de Carcaille ne possède en effet pas de fossé de collecte des eaux pluviales et il est impossible d'en réaliser un du fait de la topographie.

Nous proposons de mettre en forme le terrain en bordure des champs cultivés pour guider les écoulements vers l'ouest, parallèlement au Chemin de Carcaille mais en tête de talus (OA1-1). À hauteur de l'embranchement de l'Impasse des Pampres (et de l'Impasse des Degrés), les eaux seront conduites vers le chemin de Carcaille par une descente d'eau sur le talus amont de la route (OA1-2) puis guidées soit vers la parcelle 396 à travers le talus boisé (descente d'eau nécessaire pour éviter tout affouillement) soit le long de la voirie existante (Impasse des Degrés).

Selon le schéma retenu, il pourra être nécessaire de mettre en place un dos d'âne pour éviter toute divagation des eaux sur le chemin de Carcaille.

#### IV.3.2. Ouvrage OA2

Un bourrelet d'enrobé pourra être mis en place pour protéger l'accès privé qui dessert les parcelles 395, 358, 270 et 177. Cet accès peut en effet collecter des écoulements provenant du Chemin de Carcaille et les diriger vers les abords des habitations situées en contrebas de la route.

### IV.4. Dispositifs complémentaires

#### IV.4.1. Mesures générales

D'une manière générale, il est souhaitable d'adapter les constructions projetés dans les zones qui jouxtent les axes de ruissellement identifiés.

Les adaptations recommandées portent notamment sur :

- l'implantation des constructions ;
- la mise en forme des terrains ;
- la cote des premiers planchers ;
- les clôtures.

Le tableau suivant présente des mesures de protection pouvant être mises en œuvre pour limiter le risque induit par le ruissellement. Les mesures retenues doivent être adaptées au projet et au contexte hydraulique.

**Tableau 6:** Mesures de protection pouvant être mises en œuvre par les particuliers lors de la réalisation de nouveaux projets.

Adaptations	Description
Implantation	Constructions implantées à l'écart des axes de ruissellement Constructions implantées dans les parties hautes des parcelles
Mise en forme du terrain	Recherche d'un terrain fini limitant les écoulements en

Adaptations	Description
	direction des constructions Pas d'abaissement du terrain naturel par rapport aux axes de ruissellement sauf pour créer un chenal d'écoulement.
Cote des planchers	Surélévation des premiers planchers par rapport au terrain fini (vide sanitaire ou mise en forme du terrain)
Sous-sols (en particulier garages enterrés ou semi-enterrés)	À éviter (en particuliers si l'accès se fait depuis une voie exposée au ruissellement)
Disposition des ouvertures basses (portes)	Éviter l'implantation des ouvertures basses sur les façades exposées au ruissellement
Clôtures	Clôtures sur murs bahut adaptés Murets
Accès aux propriétés	Portails et portillons implantés dans les zones les moins exposées Protection des entrées contre la pénétration de l'eau par seuils surélevés ou bourrelets d'enrobé
<b>Nota.</b> Ces mesures peuvent être mises en œuvre isolément ou conjointement selon le projet et le contexte topographique et hydraulique.	

## IV.4.2. Cas particuliers

### IV.4.2.1. Mesures spécifiques à l'aménagement de la parcelle 406

Pour permettre la construction sur la parcelle, la partie sud de la parcelle doit être remblayée pour interdire l'étalement des eaux sur la parcelle (cote 209,0 m au minimum) et la construction conçue et réalisée de manière à ce que le premier plancher soit situé au minimum 0,20 m au-dessus de la cote du radier assurant le franchissement de l'accès à la parcelle 437 (ou à défaut 0,20 m au-dessus de la cote du chemin dans sa configuration actuelle).

### IV.4.2.2. Mesures spécifiques à l'aménagement de la parcelle 502

Pour la parcelle 502 se situe au débouché du chemin du Petit Bois et dans le point bas de la combe de Carcaille. Pour éviter toute divagations des eaux empruntant le chemin du Petit Bois sur la parcelle, la création d'un mur de clôture adapté et l'implantation du portail d'entrée dans la partie haute de la parcelle sont vivement recommandés.

Le mur de clôture doit être suffisamment fondé (au moins 0,50 m), avoir une hauteur suffisante (1 m par rapport au terrain fini) et présenter une bonne résistance. L'utilisation de moellons est à proscrire ; on leur préférera par exemple des moellons à bancher ou un mur béton armé.

Nous recommandons en outre de respecter les dispositions définies ci-dessus (voir tableau 6), notamment en ce qui concerne l'implantation de la construction et les cotes de plancher.

## **V. Conclusion et synthèse**

Le quartier de Carcaille est exposé aux effets du ruissellement du fait de la topographie. L'implantation de construction dans l'axe de ruissellement naturel ou à proximité immédiate de celui-ci implique la mise en œuvre de dispositifs de protection permettant de limiter les effets de ce phénomène.

Les dispositifs proposés ont été définis à partir des données disponibles ou mises à disposition par le maître d'ouvrage. L'objectif est de réduire les risques induits par le ruissellement à partir d'ouvrage d'ampleur limitée, nécessitant des investissements et un entretien limités.

La mise en œuvre de ces dispositifs permettra l'urbanisation d'une partie des terrains concernés mais implique néanmoins la préservation de zones correspond aux axes d'écoulements ou aux zones de naturelles de stockage des eaux.

## **VI. Bibliographie**

*Carte géologique de la France au 1/50 000 – feuille n°795 – Romans-sur-Isère  
édition BRGM*

*Carte géologique de la France au 1/50 000 – feuille n°794 – Tournon  
édition BRGM*

### **Sites internet consultés**

<http://www.lameteo.org>

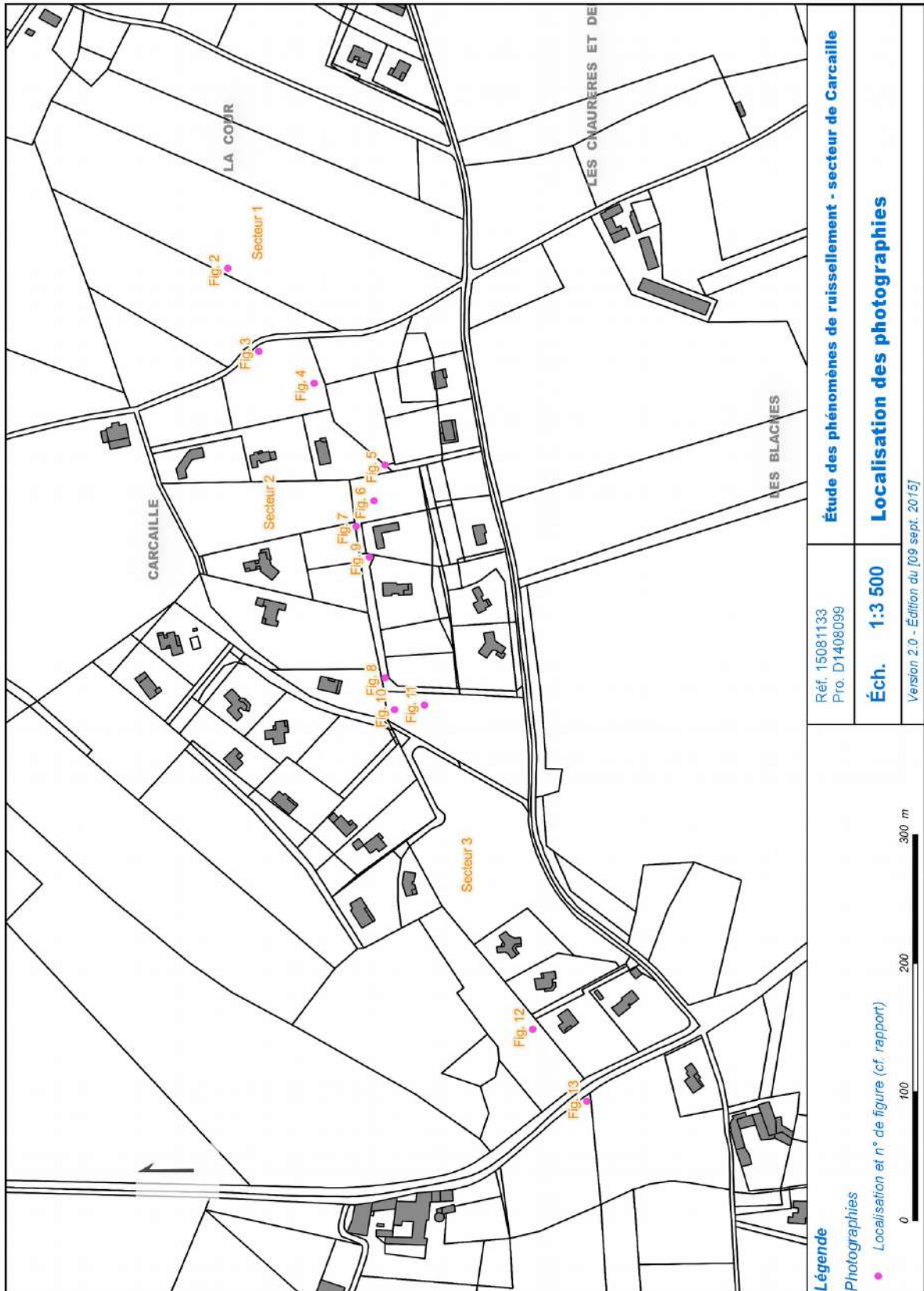
<http://www.chatuzangelegoubet.fr>

## **VII. Annexes**

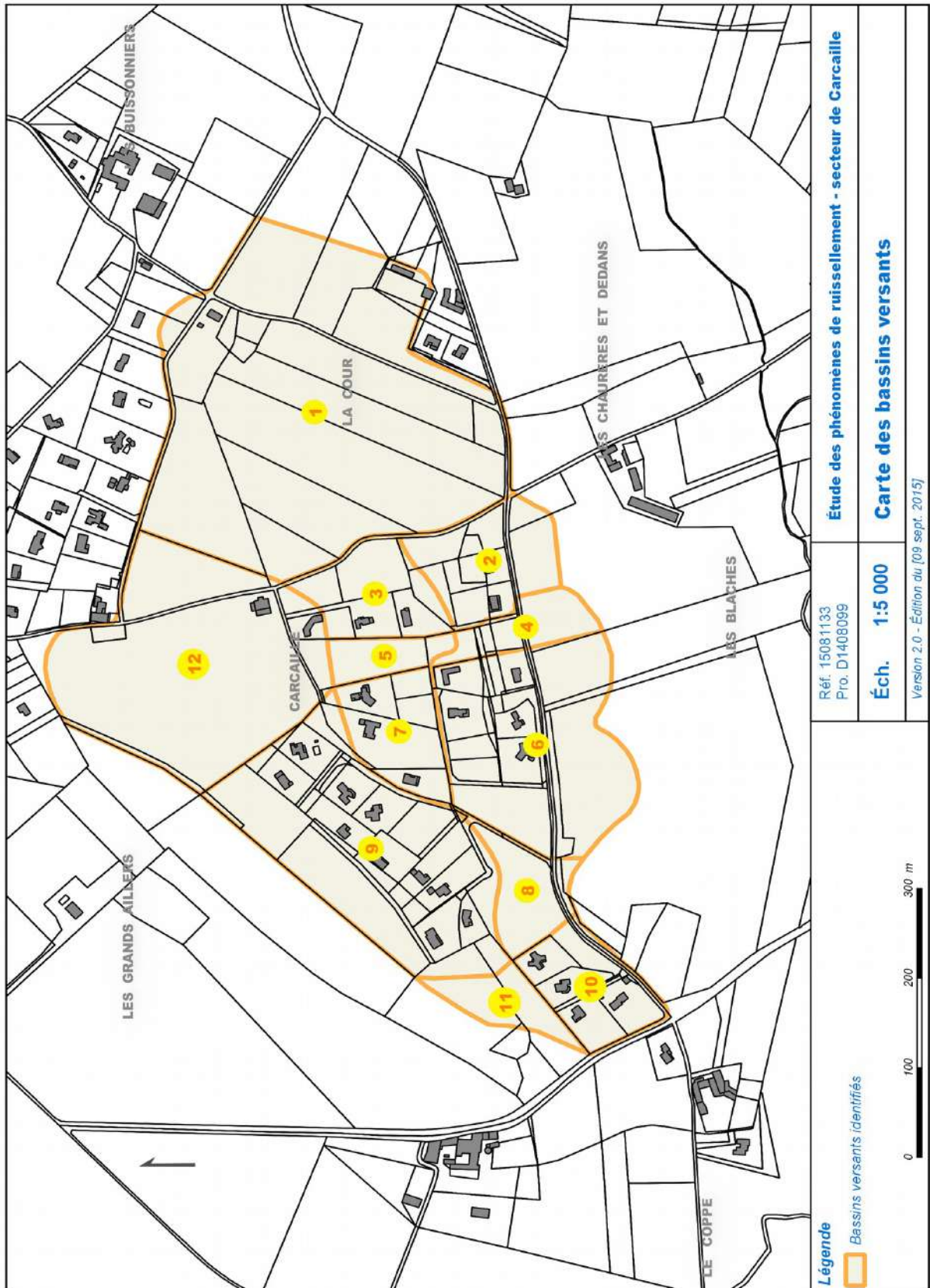
Localisation des photographies

Carte des bassins versants

# Annexe 1



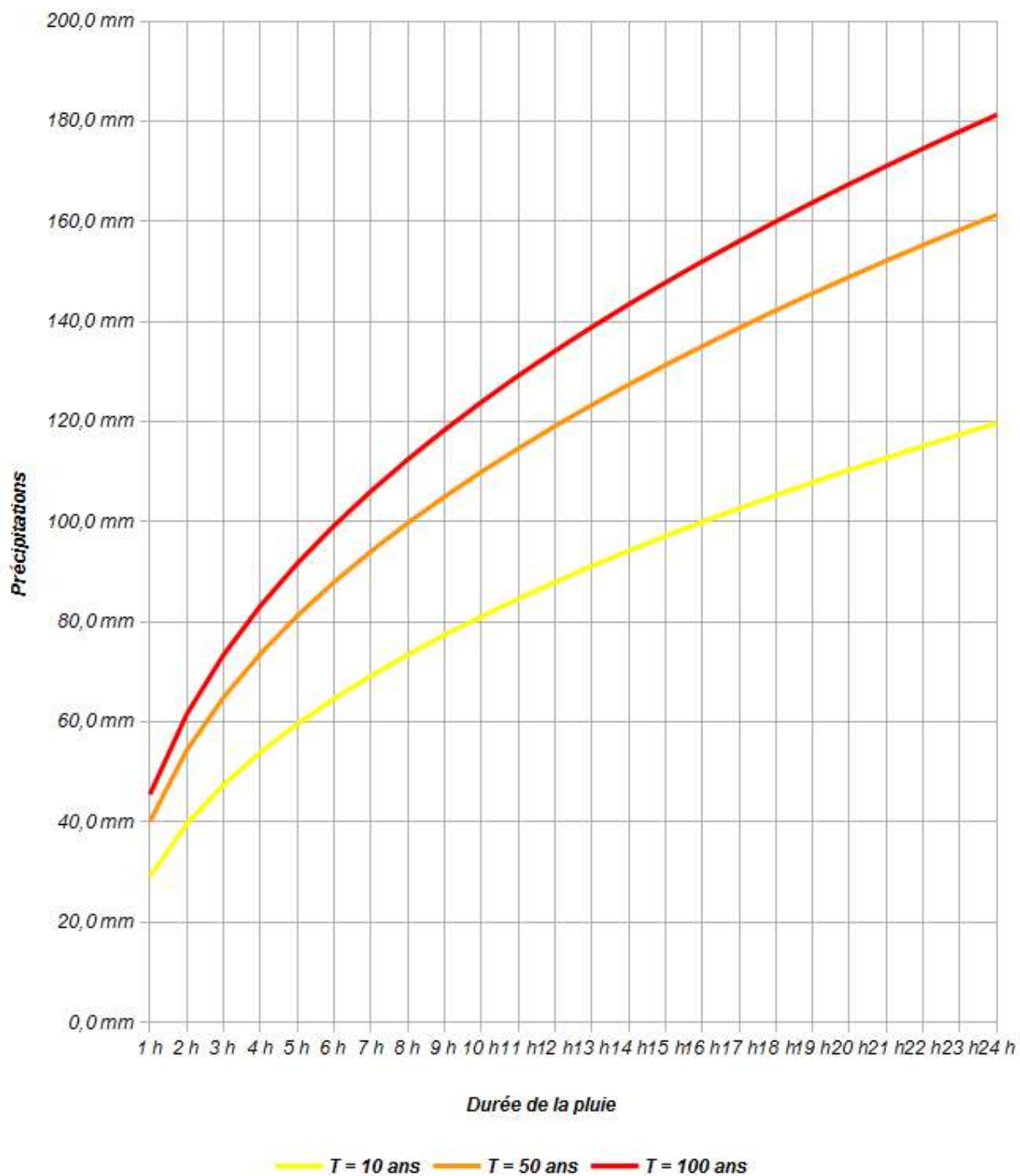
## Annexe 2



### Annexe 3

#### Courbes Hauteur - Durée - Fréquence

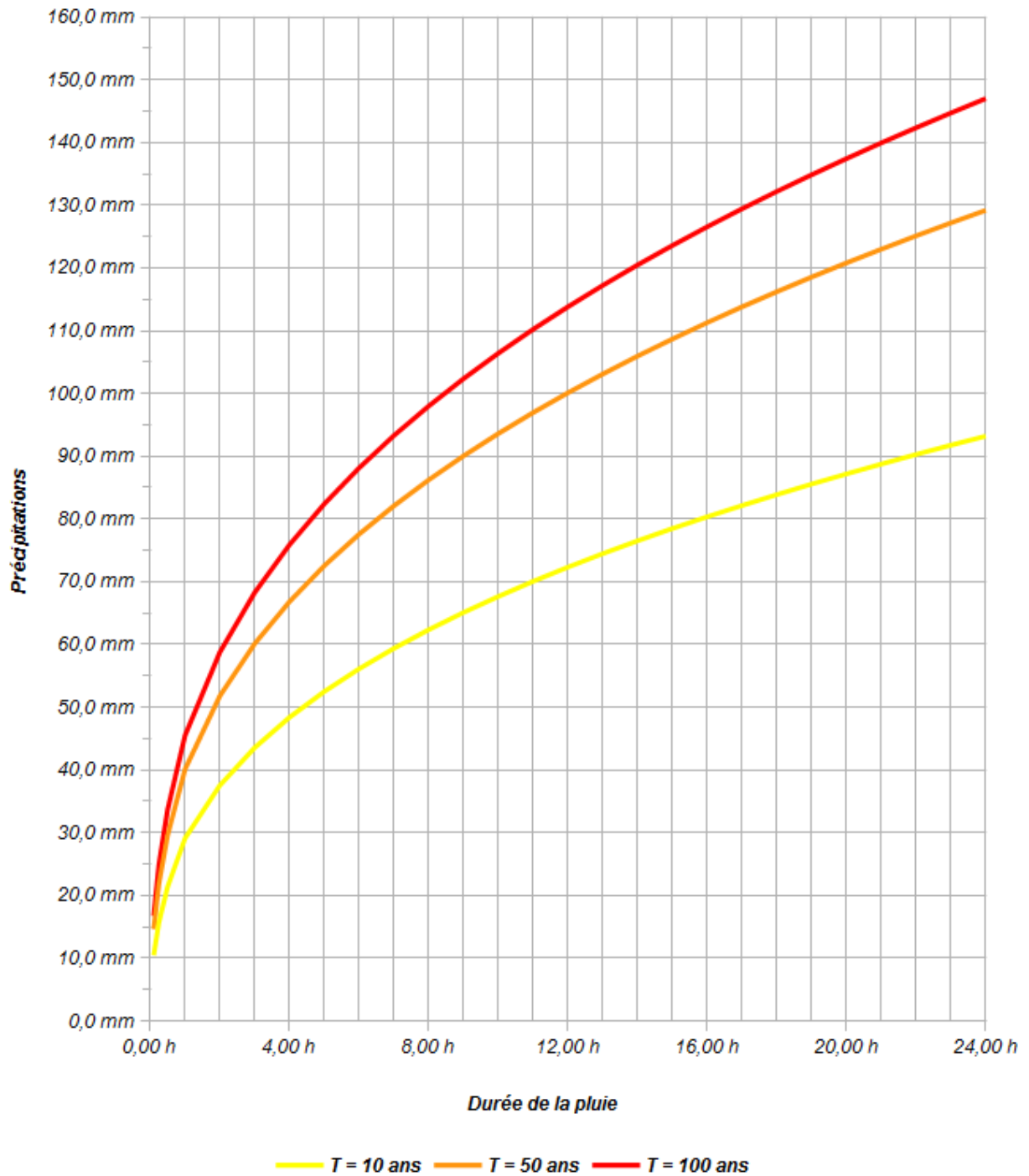
d'après les coefficients de Montana du poste de Marsaz



## Annexe 4

### Courbes Courbes Hauteur - Durée - Fréquence

Recalage sur les pluies de 1J à Chatuzange-le-Goubet



## ***Annexe 5***

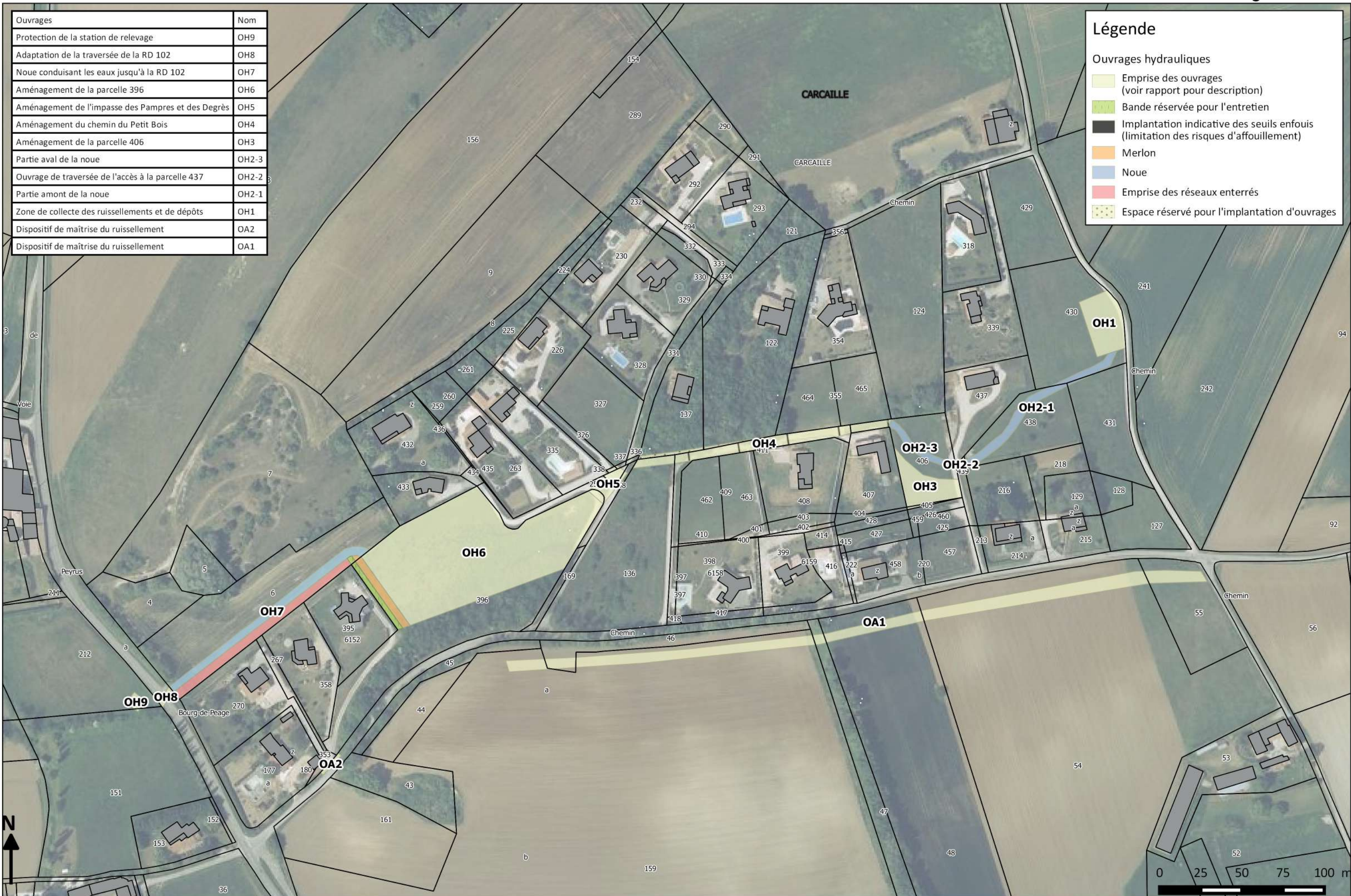
### ***Schéma d'aménagement proposé***

Ouvrages	Nom
Protection de la station de relevage	OH9
Adaptation de la traversée de la RD 102	OH8
Noüe conduisant les eaux jusqu'à la RD 102	OH7
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Aménagement de l'impasse des Pampres et des Degrès	OH5
Aménagement du chemin du Petit Bois	OH4
Aménagement de la parcelle 406	OH3
Partie aval de la noüe	OH2-3
Ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437	OH2-2
Partie amont de la noüe	OH2-1
Zone de collecte des ruissellements et de dépôts	OH1
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA2
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA1

**Légende**

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noüe
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages

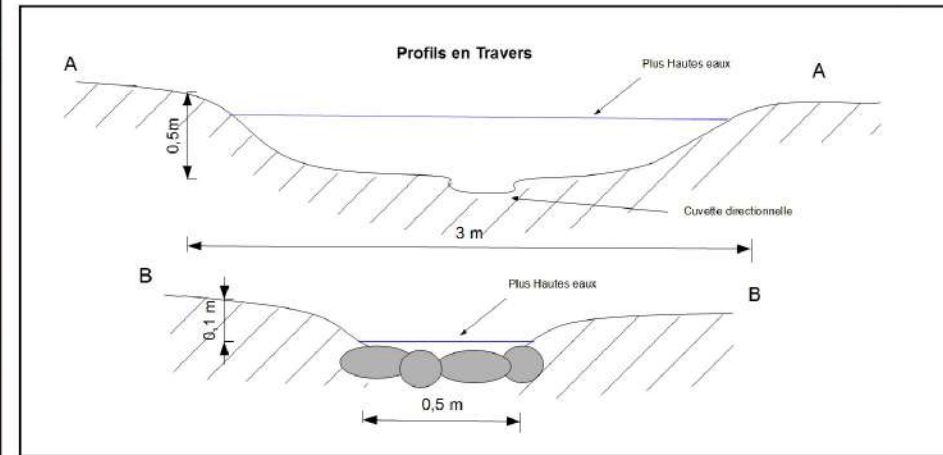
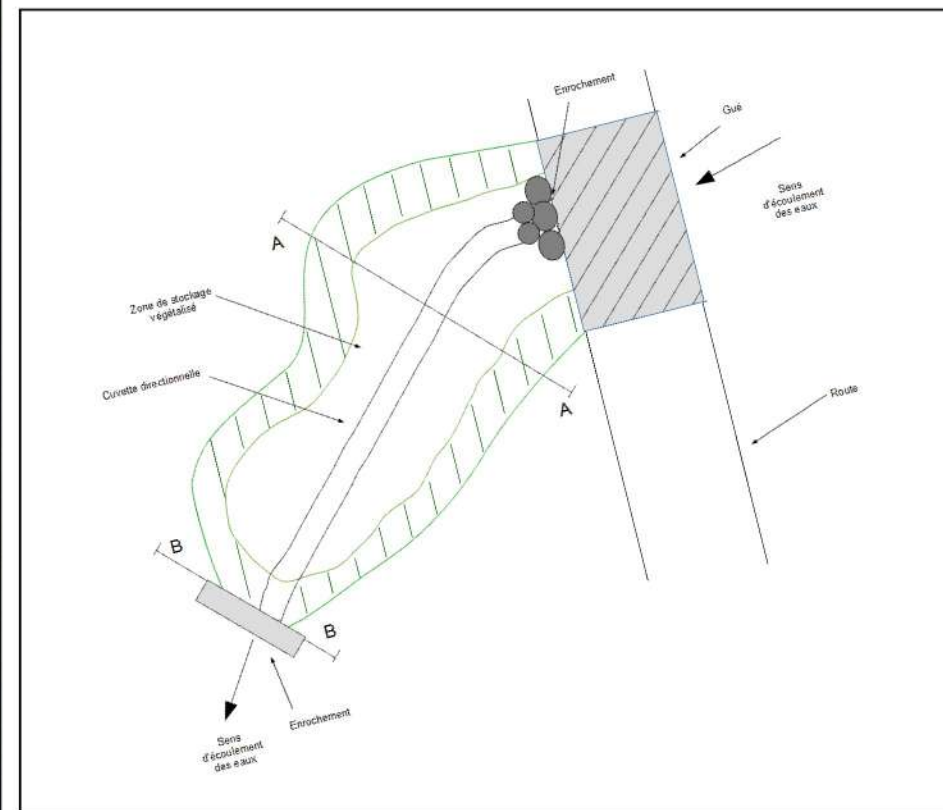


Ouvrages	Nom
Aménagement du chemin du Petit Bois	OH4
Aménagement de la parcelle 406	OH3
Partie aval de la noue	OH2-3
Ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437	OH2-2
Partie amont de la noue	OH2-1
Zone de collecte des ruissellements et de dépôts	OH1

**Légende**

Ouvrages hydrauliques

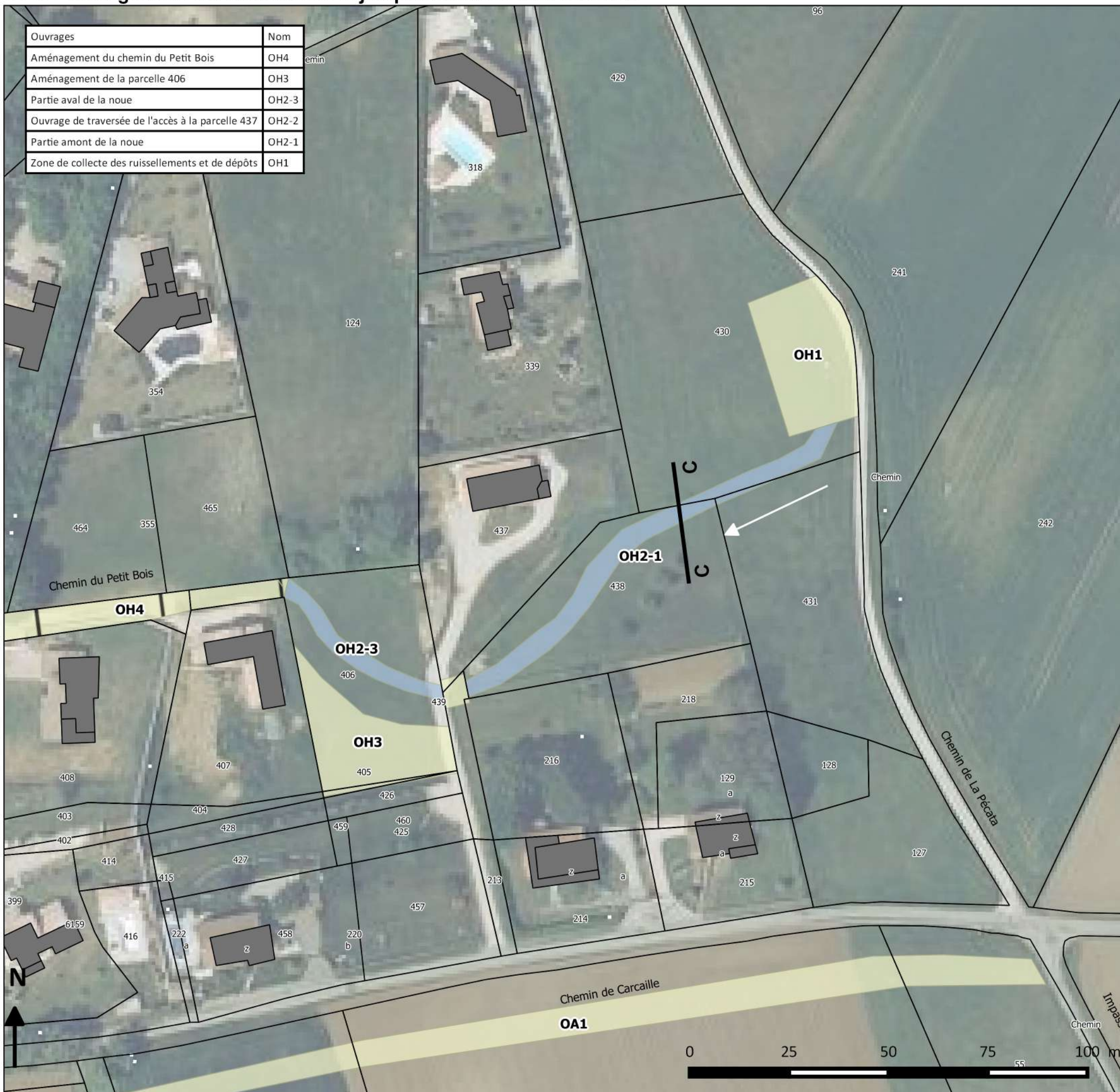
- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OH2 : noue guidant les eaux de l'OH1 jusqu'au chemin du Petit Bois

# Commune de Chatuzange-le-Goubet

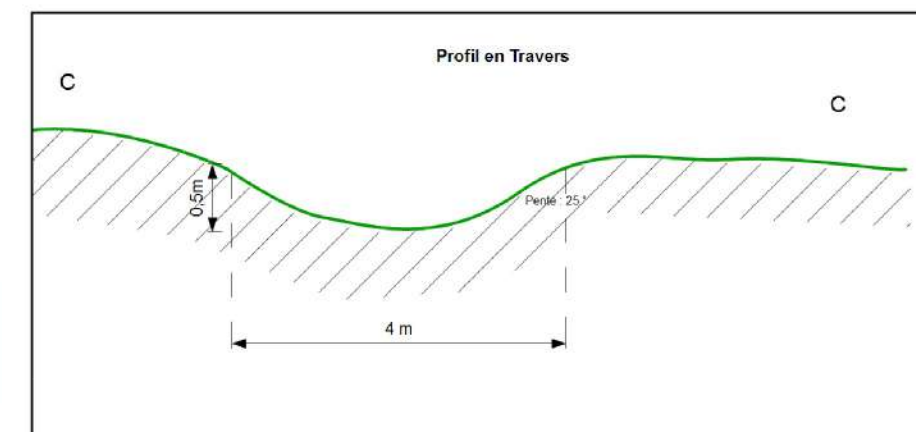
Ouvrages	Nom
Aménagement du chemin du Petit Bois	OH4
Aménagement de la parcelle 406	OH3
Partie aval de la noue	OH2-3
Ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437	OH2-2
Partie amont de la noue	OH2-1
Zone de collecte des ruissellements et de dépôts	OH1



## Légende

### Ouvrages hydrauliques

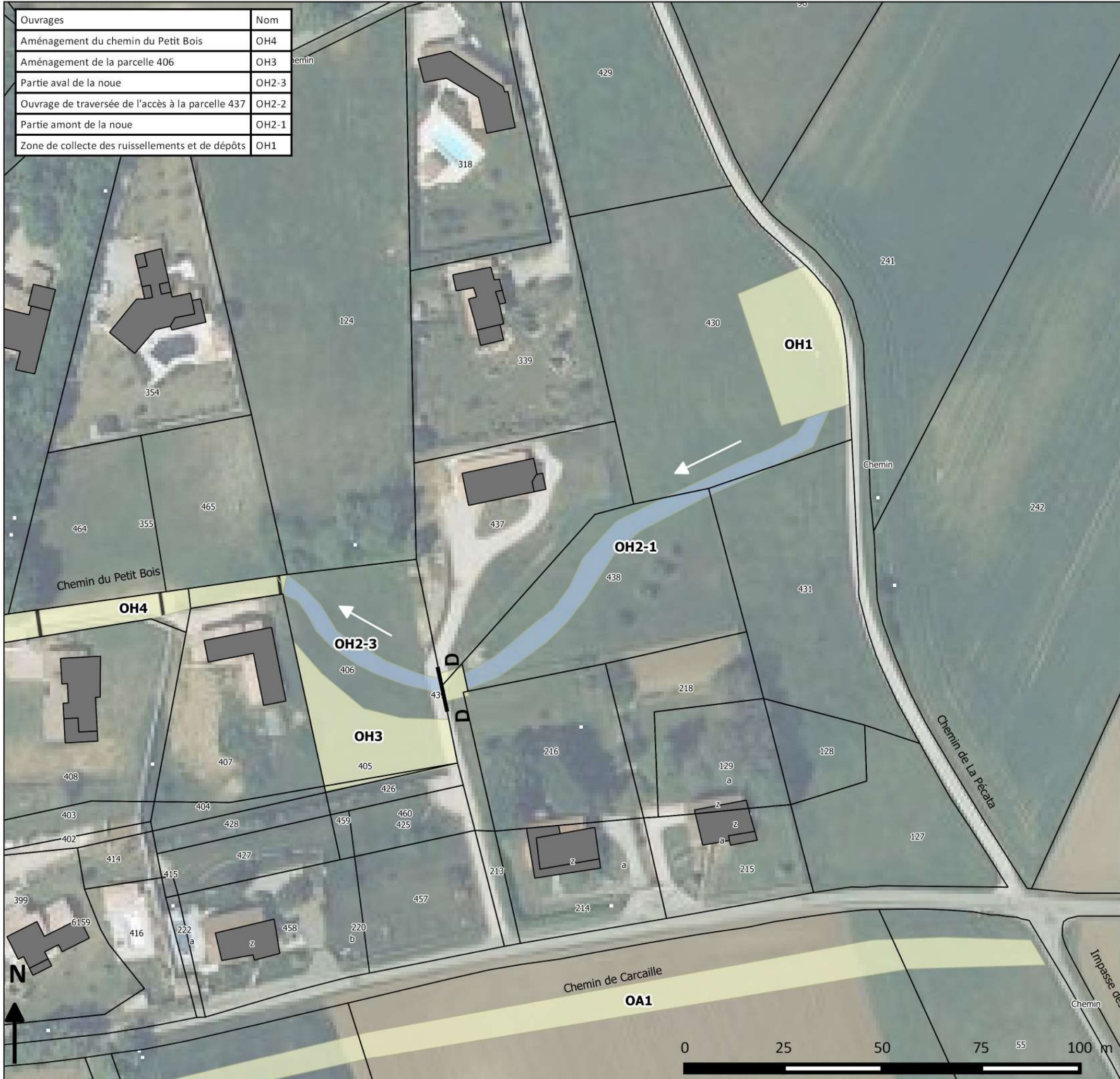
- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OH2-2 : ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437

# Commune de Chatuzange-le-Goubet

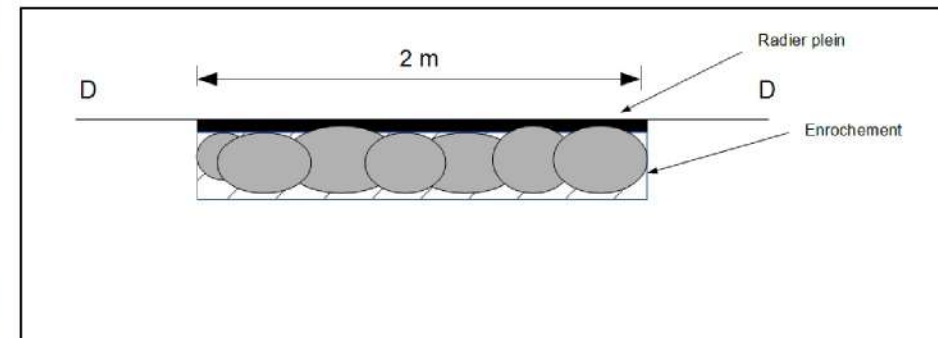
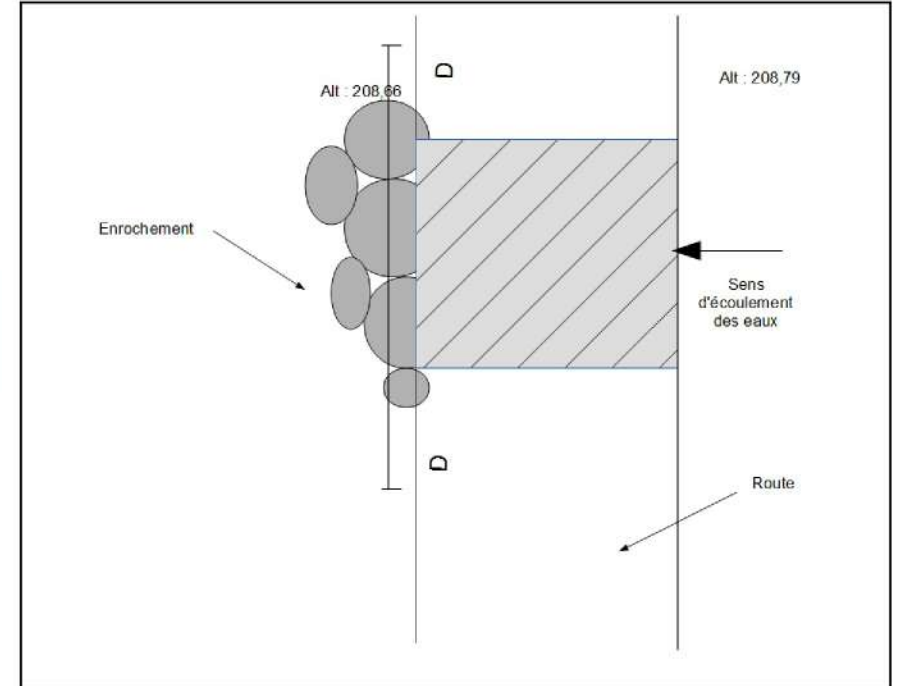
Ouvrages	Nom
Aménagement du chemin du Petit Bois	OH4
Aménagement de la parcelle 406	OH3
Partie aval de la noue	OH2-3
Ouvrage de traversée de l'accès à la parcelle 437	OH2-2
Partie amont de la noue	OH2-1
Zone de collecte des ruissellements et de dépôts	OH1

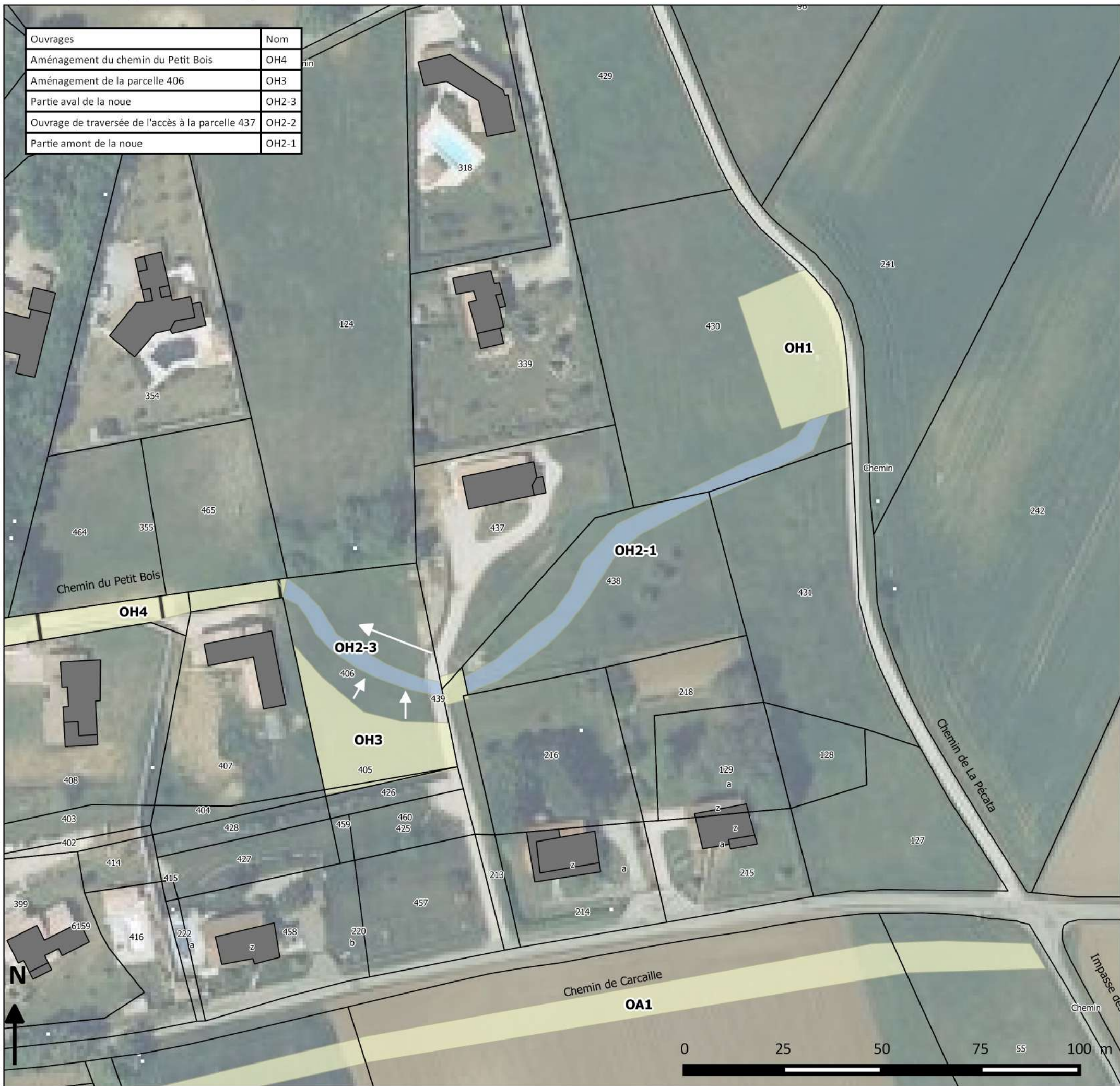


### Légende

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages





### Légende

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages

# OH4 : aménagement du chemin du Petit Bois

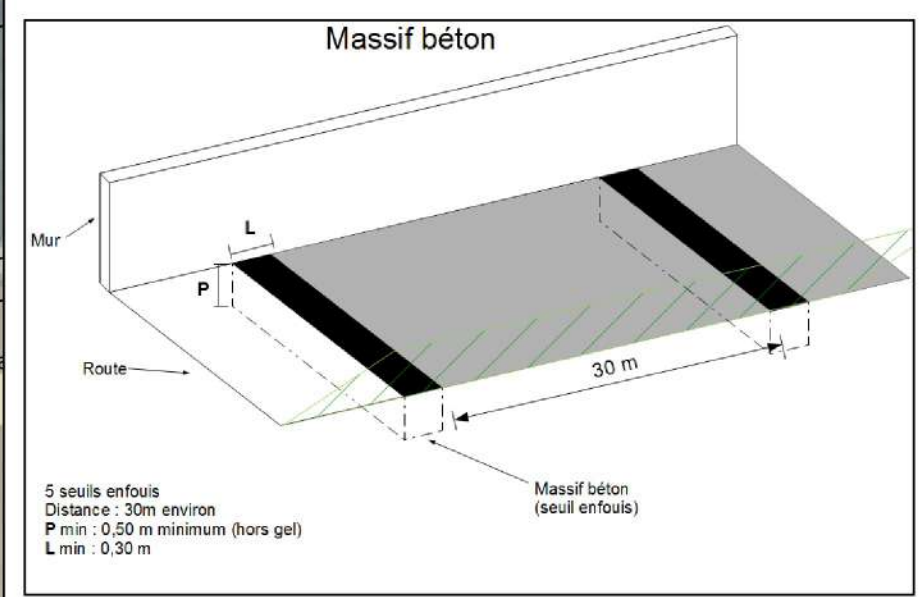
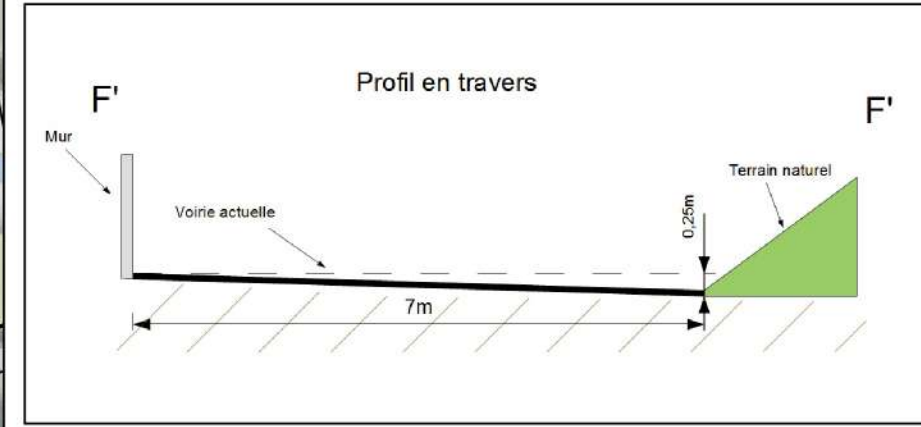
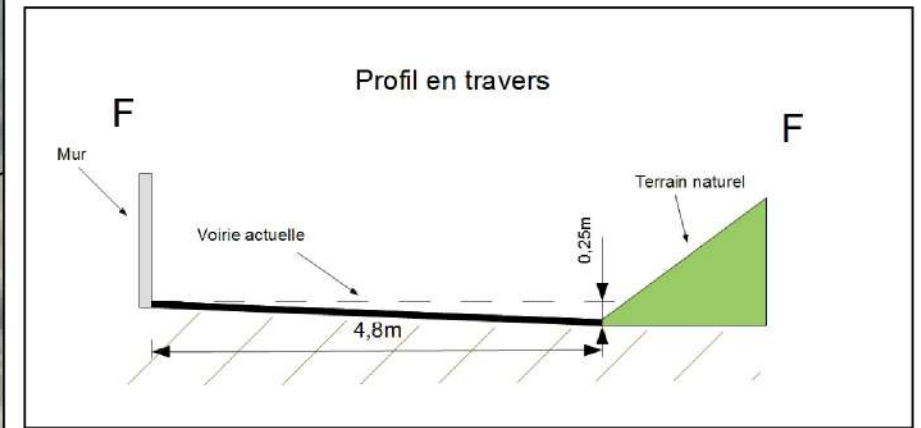
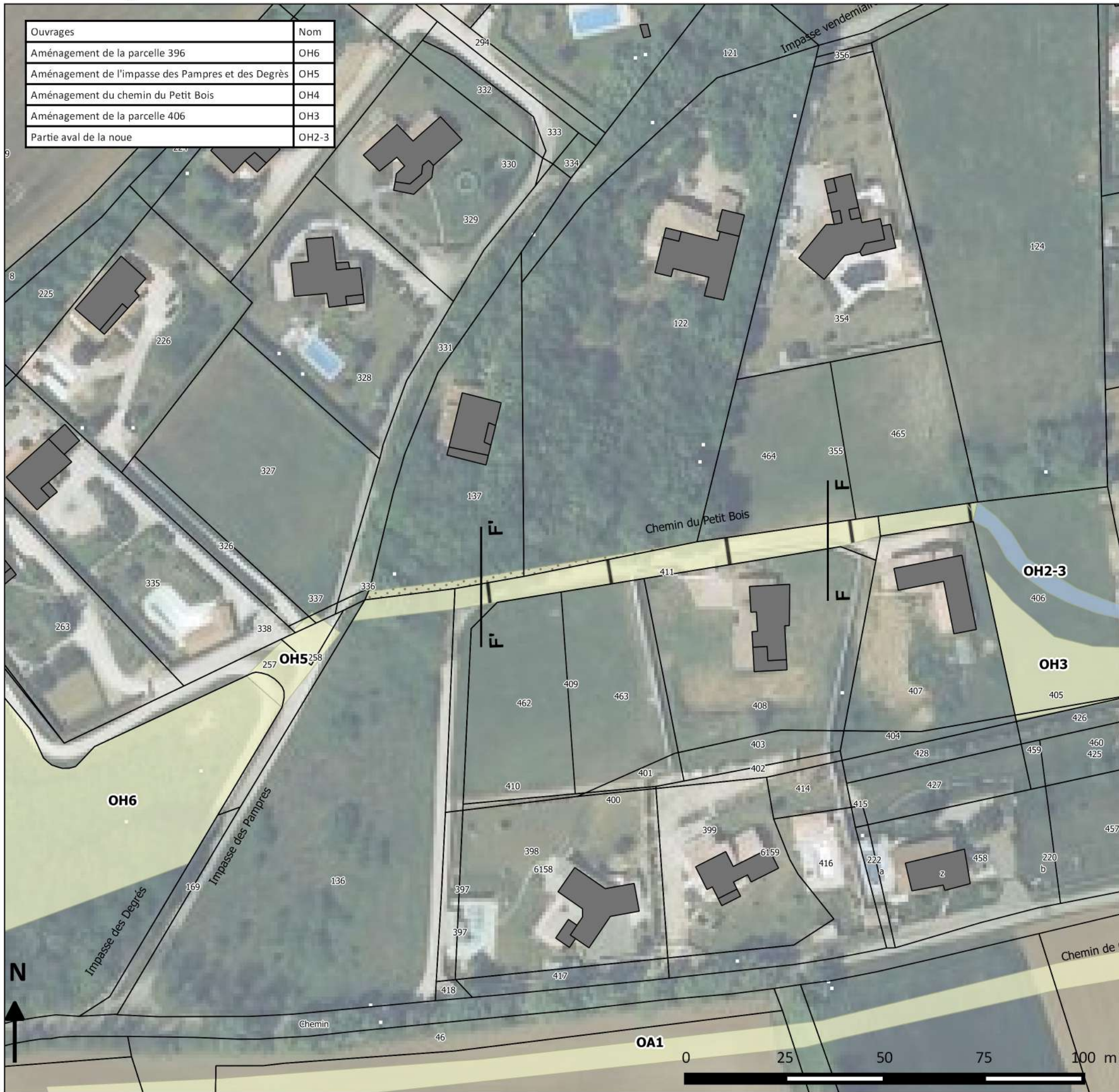
# Commune de Chatuzange-le-Goubet

Ouvrages	Nom
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Aménagement de l'impasse des Pampres et des Degrès	OH5
Aménagement du chemin du Petit Bois	OH4
Aménagement de la parcelle 406	OH3
Partie aval de la noue	OH2-3

## Légende

### Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OH5 : aménagement de l'Impasse des Pampres et de l'Impasse des Degrès

# Commune de Chatuzange-le-Goubet

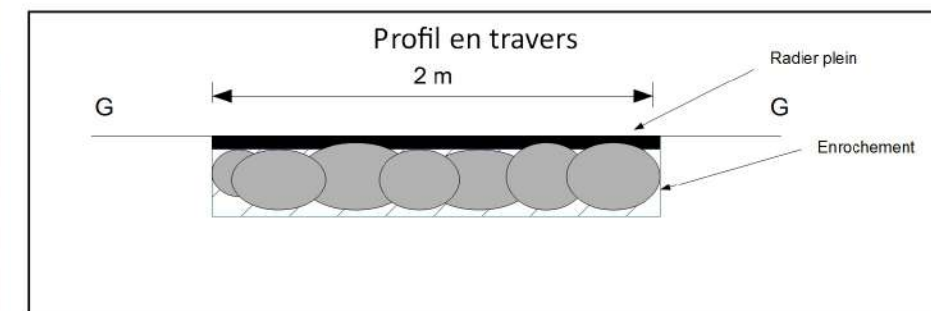
Ouvrages	Nom
Noue conduisant les eaux jusqu'à la RD 102	OH7
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Aménagement de l'impasse des Pampres et des Degrès	OH5

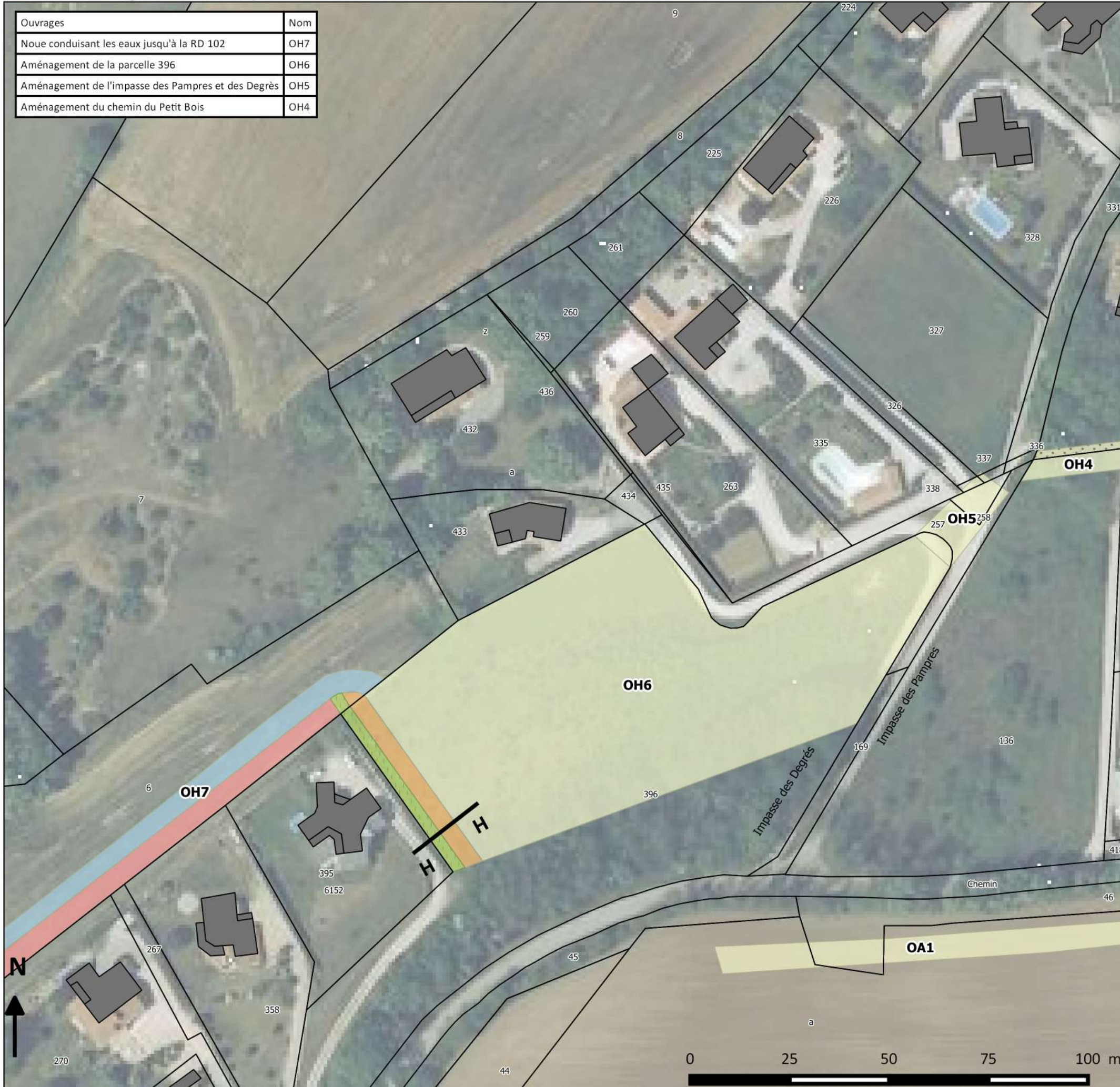


## Légende

### Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages

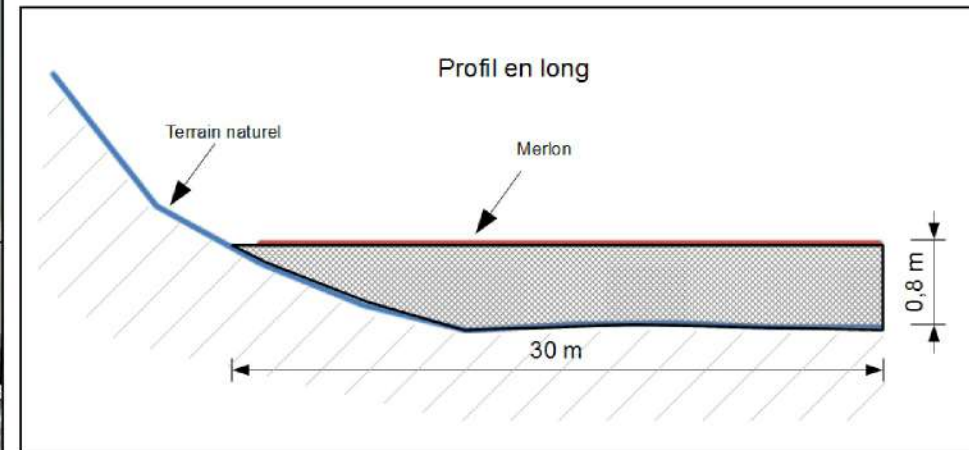
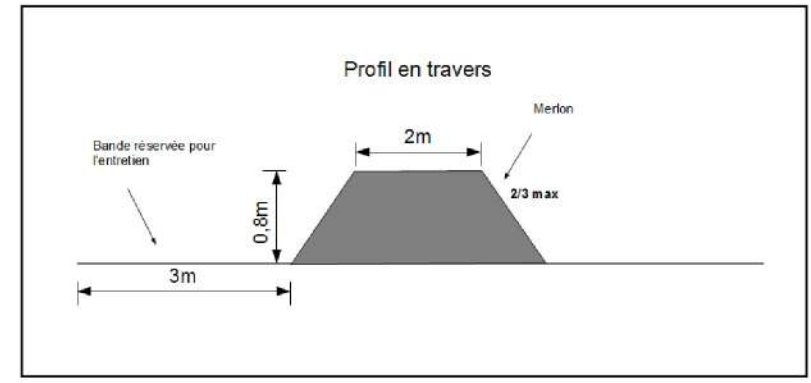




### Légende

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OH7 : noue conduisant les eaux jusqu'à la RD 102

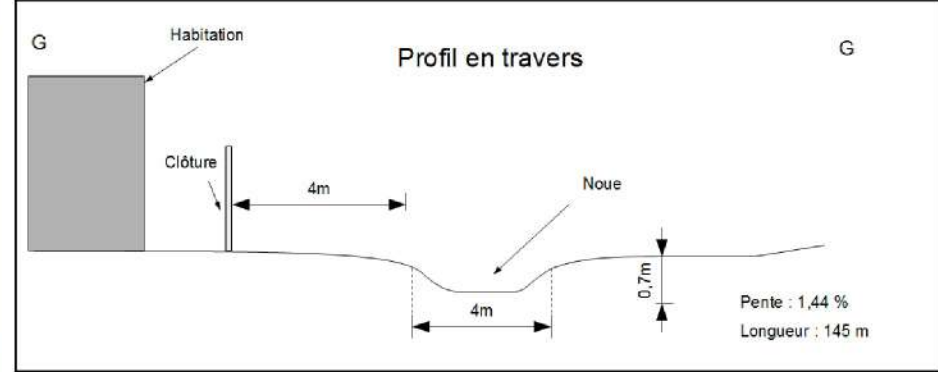
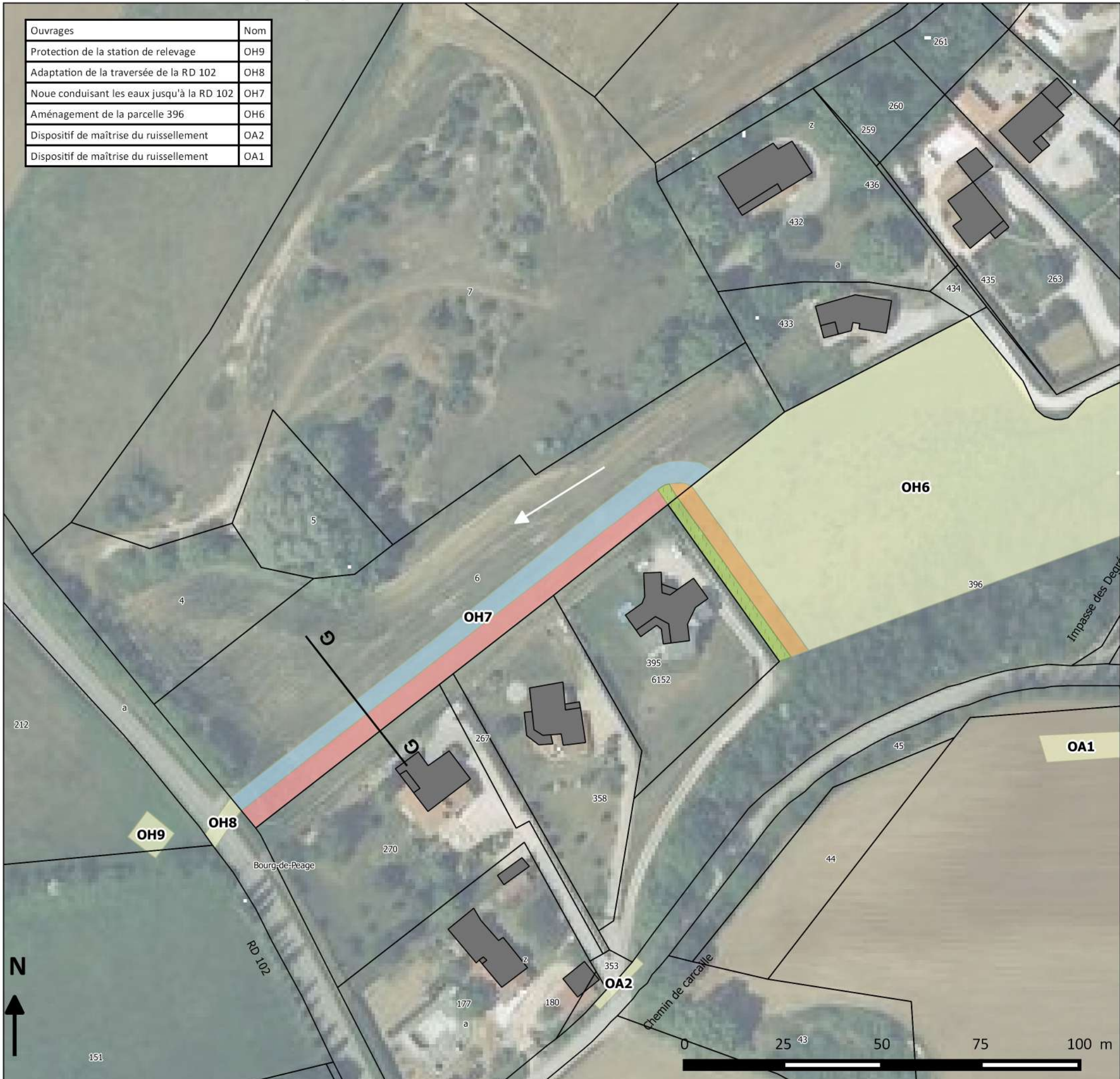
Commune de Chatuzange-le-Goubet

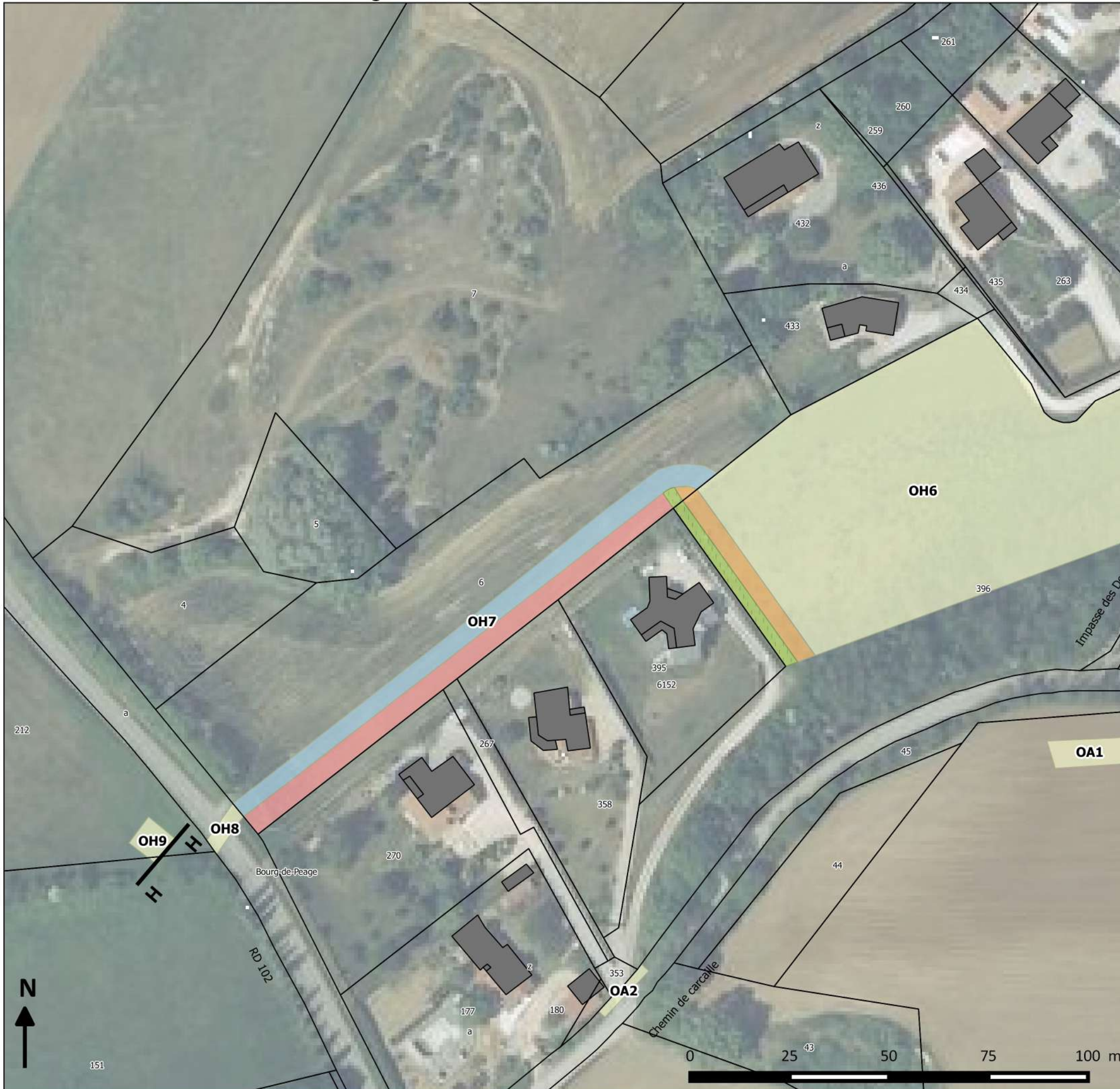
Ouvrages	Nom
Protection de la station de relevage	OH9
Adaptation de la traversée de la RD 102	OH8
Noue conduisant les eaux jusqu'à la RD 102	OH7
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA2
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA1

### Légende

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfois (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages

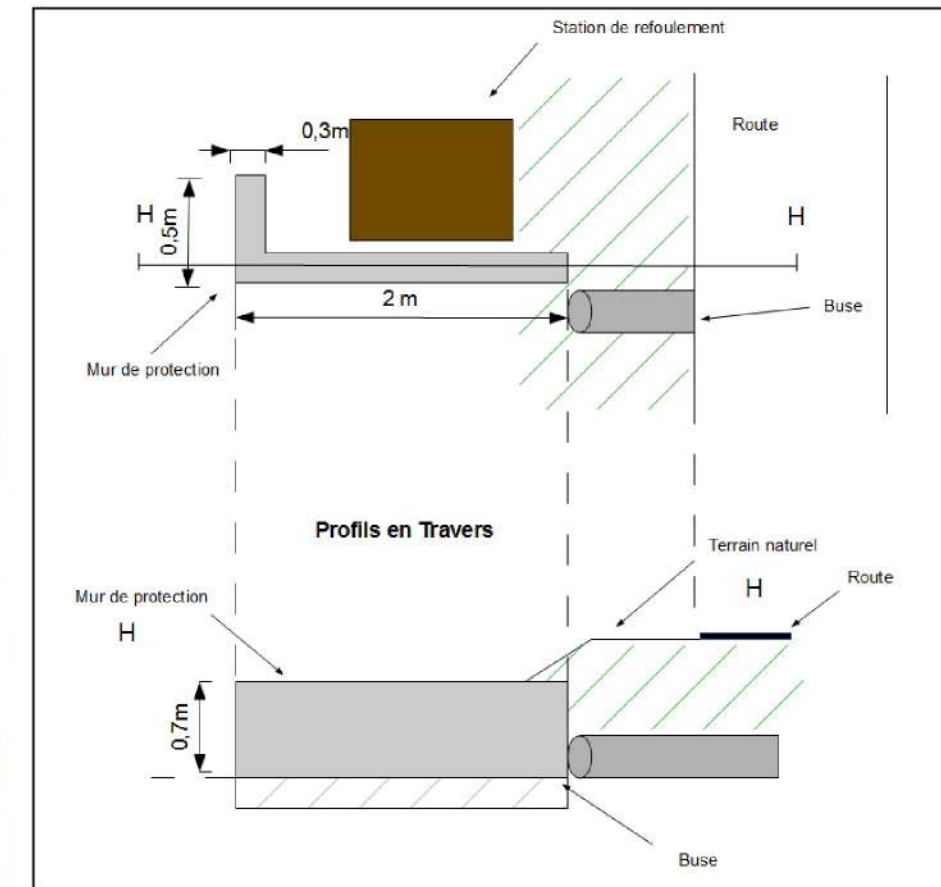




Légende

Ouvrages hydrauliques

- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noüe
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OA1 : Dispositif de maîtrise du ruissellement le long du chemin de Carcaille

# Commune de Chatuzange-le-Goubet

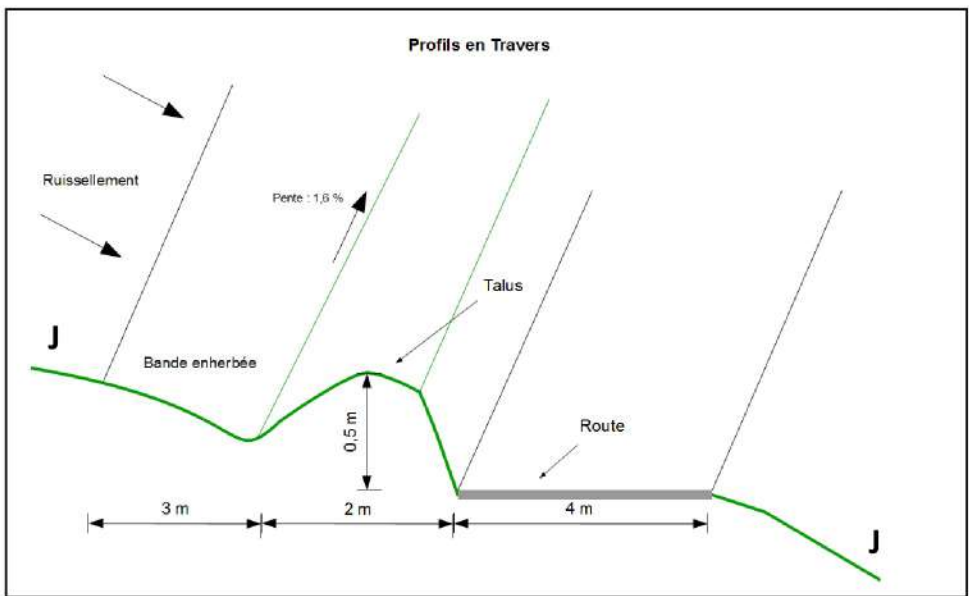
Ouvrages	Nom
Noue conduisant les eaux jusqu'à la RD 102	OH7
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Aménagement de l'impasse des Pampres et des Degrès	OH5
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA2
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA1



### Légende

**Ouvrages hydrauliques**

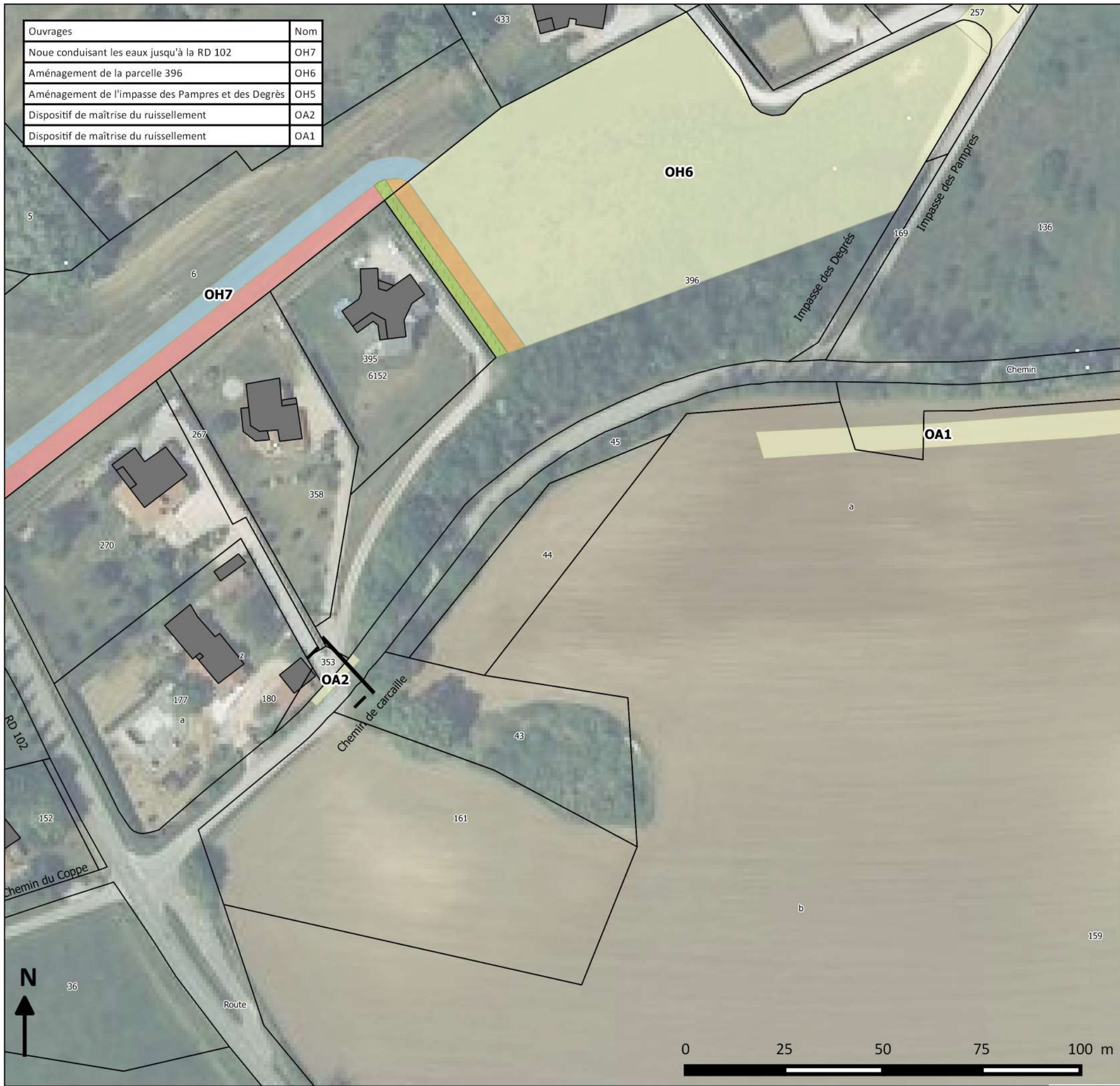
- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
- Bande réservée pour l'entretien
- Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
- Merlon
- Noue
- Emprise des réseaux enterrés
- Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages



# OA2 : Dispositif de maîtrise du ruissellement en amont du chemin de Carcaille

# Commune de Chatuzange-le-Goubet

Ouvrages	Nom
Noüe conduisant les eaux jusqu'à la RD 102	OH7
Aménagement de la parcelle 396	OH6
Aménagement de l'impasse des Pampres et des Degrès	OH5
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA2
Dispositif de maîtrise du ruissellement	OA1



## Légende

- Ouvrages hydrauliques**
- Emprise des ouvrages (voir rapport pour description)
  - Bande réservée pour l'entretien
  - Implantation indicative des seuils enfouis (limitation des risques d'affouillement)
  - Merlon
  - Noüe
  - Emprise des réseaux enterrés
  - Espace réservé pour l'implantation d'ouvrages

