



CABINET ROUX JANKOWSKI
SOCIETE DE GEOMETRES-EXPERTS ASSOCIES
Inscrite au Tableau de l'Ordre des Géomètres-Experts sous le n°89608a
TOPOGRAPHIE - FONCIER - URBANISME - D.A.O.

2, rue gaspard Mauviel - 29270 CARHAIX - TEL : 02 98 93 17 51- FAX : 02 98 93 78 12

Dossier de déclaration Loi sur l'eau

Etude d'incidence Loi sur l'Eau et de gestion des eaux pluviales
pour le lotissement « *Les Hauts de Rostomic* »

Dossier n° **CH 1818** - Janvier 2007

SOMMAIRE

- 1 INTRODUCTION**

- 2 PRESENTATION DU PROJET**
 - 2.1 Situation géographique**
 - 2.2 Description du projet**

- 3 ASPECTS REGLEMENTAIRES**
 - 3.1 La loi sur l'eau du 3 janvier 1992**
 - 3.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux**
 - 3.3 Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux**
 - Le S.A.G.E de l'Aulne
 - 3.4 Les sites *Natura 2000***

- 4 ENVIRONNEMENT DU SITE – ETUDES DE TERRAIN**
 - 4.1 Présentation du secteur à aménager**
 - 4.1.1 Situation géographique
 - 4.1.2 Morphologie du site
 - 4.1.3 Vocation des sols avant projet
 - 4.2 Géologie**
 - 4.3 Hydrogéologie**
 - 4.4 Pédologie**
 - 4.4.1 Résultat des sondages
 - 4.4.2 Mesures d'infiltration
 - 4.4.3 Etude floristique
 - 4.5 Hydrologie**
 - 4.5.1 Bassin versant de l'Aulne
 - 4.5.2 Sous-bassin versant de « *l'Aulne du Ster Goanez à la Douffine* »
 - 4.5.3 Sous-bassin versant de « *la Chapelle Notre Dame* »
 - 4.5.4 Zone du projet

4.6 Climatologie

5 IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET – MESURES COMPENSATOIRES

5.1 Impact hydraulique du projet

5.2 Rappel du projet

5.3 Calculs des volumes ruisselants

6 MESURES COMPENSATOIRES

6.1 Principes généraux, objectifs

6.2 Principes et calculs pour les lots

Recueil en puits d'infiltration

6.3 Principes et calculs pour les parties communes

- ⌘ Zone 1 : Recueil en noue d'infiltration
- ⌘ Zone 2 : Recueil en tranchée d'infiltration couverte ou en bassin d'infiltration enterré par fascines de drainage
- ⌘ Zone 3 : Recueil en puits d'infiltration

6.4 Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et déversements prévus

7 CONCLUSION

ANNEXES

ANNEXE I : Puits d'infiltration individuel – Schéma de principe

ANNEXE II : Petits puits d'infiltration sous-gouttière – Schéma de principe

ANNEXE III : Petits puits d'infiltration sous-gouttière + Puits d'infiltration individuel – Schéma de principe

ANNEXE IV : Noue d'infiltration – Schéma de principe

ANNEXE V : Tranchée d'infiltration couverte - Schéma de principe

ANNEXE V : Fascicule de présentation Bio-Block

1 INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » situé au nord-ouest du Bourg de Châteaulin, en bordure de la voie communale n°1 reliant Châteaulin à Dinéault, au lieu-dit « *Rostomic* », nous avons étudié les principes de gestion des eaux pluviales en conformité avec l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

Le site, son contexte et sa climatologie ont été étudié, afin de prévoir au mieux les futurs volumes d'eaux ruisselants à gérer. Les calculs ont permis de quantifier ces apports, de choisir et de dimensionner des structures de rétention et d'infiltration en fonction des capacités propres au site et à chaque parcelle.

2 PRESENTATION DU PROJET

Le projet de lotissement est conduit par :

Mme KERFRIDEN
9, Mail François Mitterrand
35 000 RENNES

2.1 Situation géographique

Le projet de lotissement communal se situe au lieu-dit « *Rostomic* », au Nord-Ouest du bourg sur la commune de CHATEAULIN, dans le département du Finistère.

Il s'agit des parcelles cadastrées n° 370, 371, 373, 374 et 375 de la section E3, d'une contenance cadastrale totale de 2 ha 86 a 78 ca, propriété de Mme Kerfriden.

Les parcelles à aménager sont localisées à l'entrée Ouest de Châteaulin, et sont desservies au Nord par la voie communale n°1 dite « *route de Dinéault à Châteaulin* ». A l'Ouest, le site est également adjacent à un sentier piéton reliant la voie communale n°1 à l'ancienne voie ferrée de Savenay à Landerneau.

2.2 Description du projet

Le projet d'aménagement prévoit la réalisation d'un lotissement de 20 lots, pour une surface totale de 27092 m² (voirie comprise) :

- 19 lots occupés par de l'habitat individuel pavillonnaire, allant de 605 à 1034 m² ;
- 1 lot destiné à accueillir un pôle composé d'habitat collectif individuel ou mixte, sur une parcelle réservée de 4535 m².

Les travaux de lotissement seront réalisés en deux tranches :

- Première tranche : 14 lots à l'Est, pour une surface d'environ 12098 m² (lots n°7 à 20).
- Deuxième tranche : 6 lots à l'Ouest, pour une surface d'environ 8653 m² (lots n°1 à 6).

Il prévoit également :

- l'évacuation des eaux usées de chaque lot par un raccord au réseau d'assainissement collectif existant dans l'emprise des voies communales ;
- La rétention et l'infiltration des eaux pluviales doit se faire autant que possible dans l'emprise du projet par le biais de structures adaptées communes et individuelles ;
- L'imperméabilisation des surfaces se limitera aux toitures (habitation et annexe de jardin) et aux accès de garage au sein de chaque lot (deux places de stationnement seront imposées), soit au maximum 213 m² dans les lots n°2 à 20. Pour le lot n°1, une place de stationnement privative sera imposée par tranche de 60 m² de surface hors-œuvre nette de construction, avec un minimum d'une place par logement, soit au maximum 1814 m².

La voirie commune d'accès au lotissement sera réalisée en enrobé.

Les voies piétonnes seront réalisées en sablage (matériaux semi-perméable).

Des surfaces collectives en espace vert sont également prévues.

Celui-ci fixe les orientations fondamentales de la gestion équilibrée et définit les objectifs de quantité et de qualité des eaux sur chaque unité hydrographique de surface ou de système aquifère.

Le S.D.A.G.E du bassin Loire - Bretagne a fixé les 7 objectifs suivants :

- 1- Gagner la bataille de l'alimentation en eau potable,
- 2- Poursuivre l'amélioration de la qualité des eaux de surface,
- 3- Retrouver des rivières vivantes et mieux les gérer,
- 4- Sauvegarder et mettre en valeur les zones humides,
- 5- Préserver et restaurer les écosystèmes littoraux,
- 6- Réussir la concertation avec l'agriculture,
- 7- Savoir mieux vivre avec les crues.

Le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » à Châteaulin respecte les objectifs du S.D.A.G.E du bassin Loire - Bretagne puisque les eaux de ruissellement du lotissement font l'objet d'une modélisation afin de mieux maîtriser ces écoulements et ainsi limiter les risques d'inondation des zones urbanisées. De plus, l'infiltration du ruissellement des surfaces imperméabilisées au sein du lotissement participe à la recharge des aquifères et à la préservation des équilibres hydrologiques naturels.

3.3 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux fixe les objectifs de qualité à atteindre dans un délai donné, répartit l'eau entre les différentes catégories d'usagers, identifie et protège les milieux aquatiques sensibles et définit des actions de développement et de protection des ressources en eau et de lutte contre les inondations.

Le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » à Châteaulin se situe dans une zone de S.A.G.E prioritaire (Aulne), il respecte par son mode de traitement des eaux pluviales, les objectifs de celui-ci.

Le S.A.G.E de l'Aulne

Les études et l'élaboration du S.A.G.E de l'Aulne sont menées par le Conseil Général du Finistère. Le bassin versant de l'Aulne représente une superficie de 1995 km². Son emprise concerne 3 départements : le Finistère (60 communes), les Côtes d'Armor (26 communes) et le département du Morbihan (3 communes).

Enjeux :

- La restauration de la qualité des eaux pour la production d'eau potable.
- L'accroissement des débits d'étiage.
- La préservation du potentiel biologique (zones humides et petit chevelu).
- Le rétablissement de la libre circulation du saumon atlantique et des autres espèces migratrices (alose, lamproie, anguille, truite fario,...).
- Le maintien de l'équilibre écologique de la rade de Brest et la protection des usages littoraux (en partenariat avec le SAGE de l'Elorn).
- Le risque inondation.

Milieu(x) aquatique(s) considérés :

- Rade de Brest
- Estuaires
- Partie canalisée (canal de NANTES à BREST)
- Barrages
- Rivières
- Zones humides

Déroulement / état d'avancement de la procédure :

ETAPES		DATE EFFECTIVE
Emergence		Début 1999
Instruction	Périmètre du SAGE	Arrêté du 27/07/00
	Modification du Périmètre du SAGE	Arrêté du 17 janvier 2003
Elaboration	Etat des lieux et Pré-diagnostic	Validation le 13 mars 2003
	Etudes complémentaires	Prévue en 2003
	Synthèse diagnostic et tendances d'évolution et scénarios de gestion	Prévue pour fin 2004
Approbation		

3.4 Les sites *Natura 2000*

Protéger la diversité biologique est un objectif majeur des politiques environnementales mondiale, européenne ou française. Afin de répondre à ce défi, l'Union européenne a mis en place le réseau *Natura 2000*.

Rompant avec la tradition de protection stricte et figée des espaces et des espèces, l'approche proposée par la démarche *Natura 2000* privilégie **la recherche collective d'une gestion équilibrée et durable** qui tient compte des préoccupations économiques et sociales.

L'objectif du régime d'évaluation des incidences est de prévenir d'éventuels dommages aux milieux naturels remarquables sans pour autant mettre la nature « sous cloche ». Il s'agit donc de vérifier que les projets ne portent pas atteinte aux habitats et espèces d'intérêt communautaire présents dans un site *Natura 2000* ou de redéfinir les projets de manière à éviter de telles atteintes.

Dans le cas où les atteintes à un site *Natura 2000* restent significatives malgré les mesures de suppression et de réduction des dommages, il n'est alors possible d'autoriser les projets que s'ils répondent à trois exigences :

- il ne doit pas exister de solutions alternatives à la réalisation du projet considéré ;
- ce dernier doit être motivé par des raisons impératives d'intérêt public ;
- des mesures compensatoires sont prises par le maître d'ouvrage pour assurer la cohérence du réseau *Natura 2000*.

Les projets, dans ou hors site *Natura 2000*, qu'ils soient portés par l'Etat, les collectivités locales ou les acteurs privés, doivent faire l'objet d'une **évaluation de leurs incidences** dès lors qu'ils sont susceptibles d'avoir un impact notable sur les habitats ou les espèces d'intérêt communautaire d'un site *Natura 2000*.

Le site du lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » se situe à proximité du **site *Natura 2000* de la Vallée de l'Aulne** :

Description du site de la Vallée de l'Aulne :

C'est un ensemble constitué par la rivière de l'*Aulne* (habitat « rivière à renoncules »), cours d'eau encaissé aux rives boisées, notamment par la chênaie-hêtraie atlantique ou occupée par des groupements prairiaux. hygrophiles.

Il s'agit d'un site d'intérêt majeur pour la reproduction et l'hivernage du grand rhinolophe en France, l'espèce occupant des constructions et d'anciennes ardoisières réparties sur le linéaire fluvial ainsi que des constructions.

Enfin, la loutre reconquiert depuis 15 ans le cours principal de l'*Aulne*, à partir des têtes de bassins versants de ce fleuve.

L'*Aulne* accueille par ailleurs la plus importante population reproductrice de saumon atlantique française. L'*Aulne*, dans sa partie amont, regroupe 76% des frayères du site.

La vallée de l'*Aulne* est une vallée encaissée, avec des corridors boisés et des prairies inondables de part et d'autre des méandres de l'*Aulne* et des vallées

adjacentes de ses affluents, dans le contexte par ailleurs fortement anthropisé du bassin agricole de Chateaulin.

Composition du site :

Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	52 %
Forêts caducifoliées	25 %
Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	15 %
Marais (végétation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	5 %
Forêts de résineux	2 %
Rochers intérieurs, Eboulis rocheux, Dunes intérieures, Neige ou glace permanente	1 %



sans échelle

Site Natura 2000 de la Vallée de l'Aulne

[source : site internet www.natura2000.fr
du Ministère de l'écologie et du développement durable]

Types d'habitats présents % couv. SR(1)

- Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion) 13 % C
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion 10 % C

- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)* 1 % C
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition 1 % C
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin 1 % C
- Pentec rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique 1 % C
- Hêtraies du *Asperulo-Fagetum* 1 % C
- Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion** 1 % C

Espèces présentes :

Amphibiens et reptiles PR(2)
Triton crêté (*Triturus cristatus*) C

Invertébrés

Ecaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*)* C
Escargot de Quimper (*Elona quimperiana*) C
Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) C
Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) C

Mammifères

Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) C
Grand Murin (*Myotis myotis*) C
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrum-equinum*) (Résidente. Hivernage.) A
Loutre (*Lutra lutra*) C
Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) C
Vespertilion de Bechstein (*Myotis bechsteini*) C

Plantes

Thrichomane remarquable (*Trichomanes speciosum*) C

Poissons

Alose feinte (*Alosa fallax*) C
Chabot (*Cottus gobio*) C
Grande Alose (*Alosa alosa*) C
Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*) C
Saumon Atlantique (*Salmo salar*) A

(1) Superficie relative : superficie du site couverte par le type d'habitat naturel par rapport à la superficie totale couverte par ce type d'habitat naturel sur le territoire national (en %). **A**=site remarquable pour cet habitat (15 à 100%); **B**=site très

important pour cet habitat (2 à 15%); **C**=site important pour cet habitat (inférieur à 2%).

(2) Population relative : taille et densité de la population de l'espèce présente sur le site par rapport aux populations présentes sur le territoire national (en %). **A**=site remarquable pour cette espèce (15 à 100%); **B**=site très important pour cette espèce (2 à 15%); **C**=site important pour cette espèce (inférieur à 2%); **D**=espèce présente mais non significative.

***Habitats ou espèces prioritaires** (en gras) : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

[Source : Site du ministère de l'écologie et du développement durable.]

Le site du lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » se situe à près de 400 m d'un ruisseau affluent direct en rive gauche de l'*Aulne*, au niveau de la *Chapelle Notre Dame*.

Les rejets d'eaux pluviales se font par **infiltration sur place**, via des puisards, des noues, des tranchées couvertes d'infiltration et/ou des fascines de drainage, et sont donc suffisamment éloignés des habitats sensibles du site *Natura 2000* le plus proche.

De part son mode de traitement des eaux pluviales, le lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » présente donc des influences négligeables sur les populations concernées par le site *Natura 2000* de la Vallée de l'*Aulne*.

4 ENVIRONNEMENT DU SITE – ETUDES DE TERRAIN

Les études géologiques, pédologiques et floristiques de terrain ont été réalisées le 26 octobre 2006.

4.1 Présentation du secteur à aménager

4.1.1 Situation géographique

Le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » se situe au lieu-dit « *Rostomic* », au Nord-Ouest du bourg de CHATEAULIN, en bordure de la voie communale n°1 dite « *route de Dinéault à Châteaulin* ».

Il s'inscrit dans un tissu urbain dense, à proximité de deux lotissements pavillonnaires :

- lotissement de *Rostomic* à l'Est
- lotissement de *Pen Ar Reun* au Nord-Est

A l'Ouest et au Nord, l'habitat est plus diffus.

L'accès au projet est assuré par la voie communale n°1, reliant Châteaulin à Dinéault.

4.1.2 Morphologie du site

Le projet de lotissement est situé sur le versant d'un vallon qui alimente un affluent en rive gauche de l'Aulne, au niveau de la *Chapelle Notre Dame*. Le site présente une altitude moyenne de 85 m NGF (de 74 à 95 m NGF).

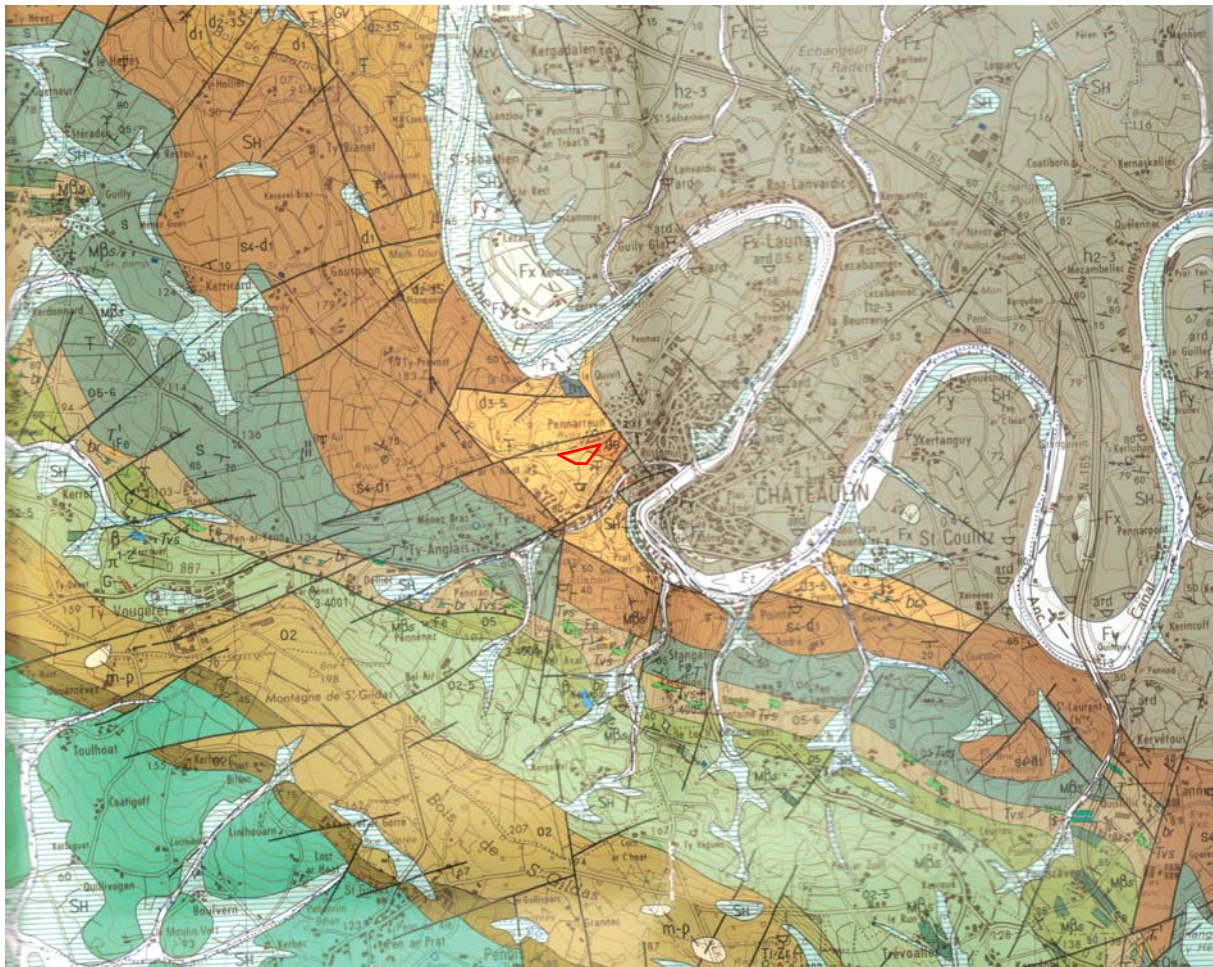
La pente est moyenne. Orientée selon un axe Est / Sud-Est, elle présente un coefficient de 0 à 7,5 % (4 % en moyenne).

4.1.3 Vocation des sols avant projet

Le site est constitué de 3 grandes parcelles de prairies entretenues par fauchage, séparées par des haies et arbustes tiges sur talus.

4.2 Géologie

Le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » se situe sur des formations sédimentaires et volcaniques associées du Paléozoïque antécarbonifère, dans un secteur situé au Nord-Ouest d'une ligne Pont-Coblant - Quéménéven. Il s'agit majoritairement du « Groupe de Traonliors » (Emsien supérieur – Givétien). Une petite partie située au Nord-Est du site, est composée de formations de « *Schistes de Traonliors* » (Frasnien inférieur et moyen). [respectivement d_{3-5} et d_6 – carte géologique BRGM n°310 – CHATEAULIN].



sans échelle

Le site du lotissement sur la carte géologique

4.3 Hydrogéologie

Le site du projet se situe dans Le « Synclinorium primaire de Chateaulin ». C'est une entité du domaine hydrogéologique du Massif Armoricain. Elle est composée de schistes ardoisiers, de psammites, de schistes de Porsguen, de schistes et de grès Coblenciens, et de grès de Gahard.

Le sol et le sous-sol du projet ne présentent pas de « nappe » au sens strict du terme puisque les formations géologiques rencontrées sont imperméables et se comportent comme un « socle ». L'eau après infiltration des premiers horizons utilise la roche saine comme « plancher » et circule dans les fissures en profondeur lorsqu'elles existent.

Il n'existe **pas de périmètre de protection de captage**, dans l'emprise ni en aval hydraulique du projet de lotissement.

4.4 Pédologie

Trois fosses pédologiques ont été réalisées sur le site à l'aide d'un tracto-pelle le 26 octobre 2006, par temps légèrement pluvieux, à des profondeurs de 250 à 300 cm.

Le but de ces sondages, répartis de façon homogène (cf carte situation des sondages pédologiques), est de décrire le mieux possible la structure du sol, la texture des différents horizons rencontrés ainsi que la présence d'éventuelles traces d'hydromorphie permanente ou temporaire. Des tests d'infiltration en profondeur ont été réalisés dans ces fosses.

Des sondages supplémentaires à la tarière manuelle de 150 mm ont été réalisés afin d'effectuer des tests d'infiltration en surface.

4.4.1 Résultat des sondages

Sondage S1

Horizon A végétal :

0- 30 cm : Limon brun, aéré, peu caillouteux, peu compact, friable, peu de racines ; pas de traces d'hydromorphie.

Horizon B minéral :

30 - 70 cm : Limon argileux marron, peu caillouteux, peu compact, aéré, friable ; pas de traces d'hydromorphie.

70 – 90 cm : Argile limoneuse marron (les parois de la fosse sont légèrement moulées par le godet, par endroits), légèrement caillouteuse, granuleuse (miettes de schiste très altéré), peu compacte ; pas de traces évidentes d'hydromorphie.

90 – 240 cm : Schiste très fracturé et très altéré en plaquettes se désagréant en Argile limoneuse marron : très peu d'altérite adhérent aux plaquettes ; pas de traces visibles d'hydromorphie.

240 – 300 cm : Grosses plaques de Schiste très fracturé avec très peu d'altérite adhérente (les parois ont tendance à s'écrouler) ; pas de traces d'hydromorphie.

Aucune arrivée d'eau dans la fosse.

Sondage S2

Horizon A végétal :

0 - 40 cm : Limon brun, très aéré, peu caillouteux, peu compact, friable, peu de racines ; pas de traces d'hydromorphie.

Horizon B minéral :

40 - 180 cm : Schiste très fracturé en plaques sèches, avec extrêmement peu d'altérite adhérent aux plaques, les parois s'effondrent ; aucune trace visible d'hydromorphie.

180 – 250 cm : Roche - mère (schiste) très dure, fissurée par endroits, présentant des plaques obliques ; aucune trace visible d'hydromorphie.

SITUATION DES SONDAGES

LOTISSEMENT "LES HAUTS DE ROSTOMIC"



NOTA: Le nivellement est donné au N.G.F.
Mètre

CABINET ROUX JANKOWSKI
TOPOGRAPHIE - RUGIER - URSIN - EXPERTISES - DAO
10, Quai Carnot - 29150 CHATEAULIN
TEL: 02 98 98 34 48 - FAX: 02 98 98 91 91

GEOMETRES-EXPERTS ASSOCIES

Echelle 1/1250

Dossier n°CH 1818

Aucune arrivée d'eau dans la fosse.

Sondage S3

Horizon A végétal :

0- 30 cm : Limon brun, aéré, peu caillouteux, peu compact, friable, peu de racines ; pas de traces d'hydromorphie.

Horizon B minéral :

30 - 300 cm : Schiste très fracturé, présentant des plaques verticales, avec une altérite limono-argileuse marron. Quelques plaques très altérées se désagrègent totalement en Argile grise ; pas de traces évidentes d'hydromorphie.

Aucune arrivée d'eau dans la fosse.

Conclusion de l'étude pédologique :

Le terrain présente un sol globalement homogène, à dominante limoneuse en surface. A partir de 30 à 90 cm de profondeur, on rencontre la roche fracturée (plaques de schiste). Aucune arrivée d'eau, ni aucune trace évidente d'hydromorphie, n'est observée (absence de nappe et de rétention d'eau dans le sol).

4.4.2 Mesures d'infiltration

Infiltration superficielle

Trois tests de percolation ont été réalisés selon la méthode de Porchet sur les structures superficielles en milieu saturé (phase d'imbibition de 4h) à l'aide d'un infiltromètre à niveau constant (test T1 ,T2, T3 et T4) (cf carte de situation des sondages pédologiques).

Les résultats obtenus sur les structures pédologiques superficielles sont les suivants :

N° du test d'infiltration	Résultat en mm/ h.
T1	51
T2	27
T3	20
Moyenne géométrique	30

La mesure que nous retiendrons donc pour les calculs d'infiltration superficielle et de dimensionnement des structures est de : **30 mm / h**, ce qui est une **bonne valeur de perméabilité**.

Infiltration profonde

Il a été réalisé 3 tests sur la capacité des structures profondes en milieu non saturé par un remplissage des fosses S1 à S3 par environ 350 l d'eau.

Les résultats obtenus sur les structures pédologiques profondes (schiste fracturé altéré) sont les suivants :

N° du test d'infiltration	Résultat brut en mm/ h.	Résultat réajusté (40%) en mm/ h.
P1	1500	600
P2	25	10
P3	800	320
Moyenne géométrique	311	124

Par principe de précaution pour une infiltration durable, les résultats de percolation obtenus dans chaque fosse sont ramenés à 40% de leurs valeurs calculées, de façon à tenir compte du fait que les sols ne sont pas forcément en situation de saturation en eau.

Les résultats montrent une perméabilité profonde hétérogène sur l'ensemble du terrain. On passe en effet d'une mauvaise perméabilité au niveau du sondage S2, à une bonne et même une très bonne perméabilité au niveau des sondages S3 et S1. Une moyenne de **124 mm / h** (correspondant à une **bonne perméabilité**) pourra être prise en compte dans les calculs.

4.4.3 Etude floristique

Le site du projet de lotissement est une prairie pâturée. Celle-ci présente principalement un mélange de ray gras anglais *Lolium perenne* avec un peu de trèfle *Trifolium repens*. La colonisation par des adventices est assez importante ; parmi elles, on trouve notamment : *Centaurea nigra*, *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Geranium robertarium*, *Holcus lanata*, *Plantago sp*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum officinalis*, *Vicia sativa*, ...

La visite de la parcelle n'a pas permis d'observer d'espèces hygrophiles (indicatrices d'un sol hydromorphe).

Le projet ne se situe pas dans une zone humide.

4.5 Hydrologie

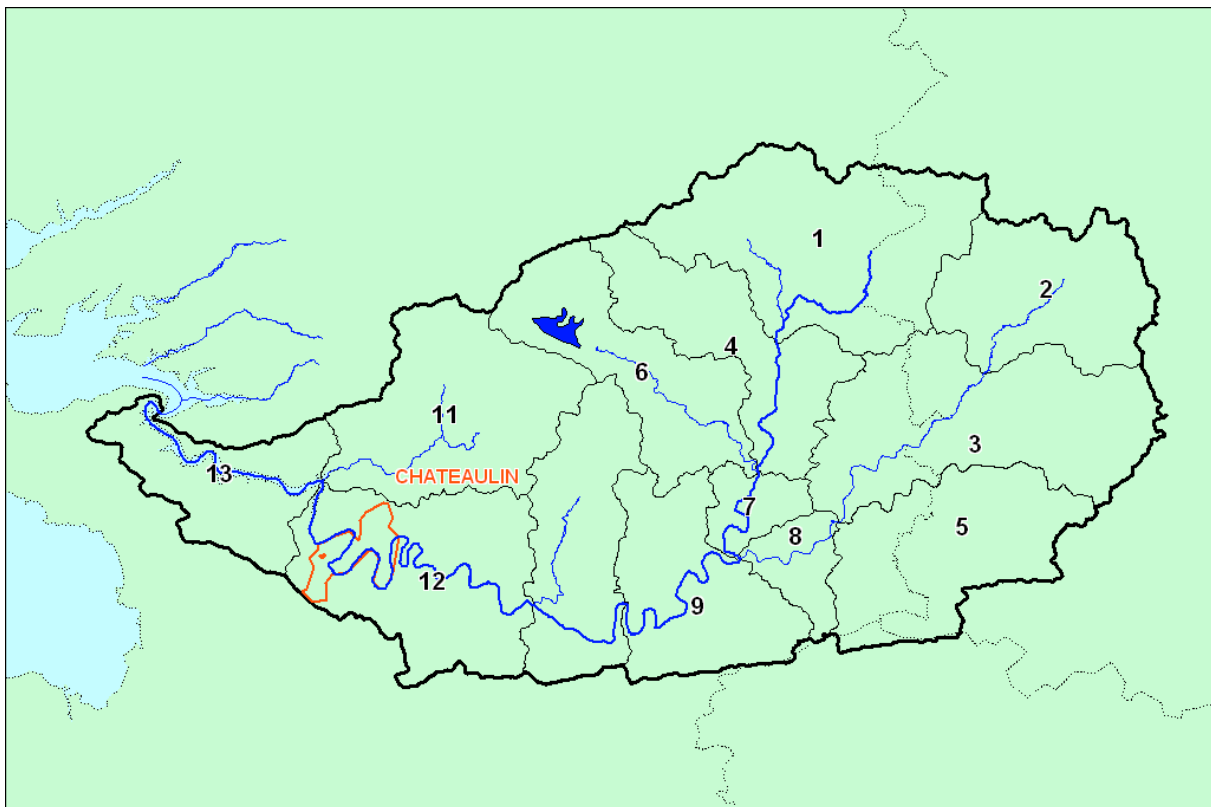
4.5.1 Bassin versant de l'Aulne

Le bassin versant de l'Aulne représente une superficie de 1995 km². Les formations géologiques de celui-ci appartiennent au domaine Centre Armoricaire Occidental. Elles sont constituées de schistes et de grès entrecoupés de granites. Le contexte géologique de ce bassin lui confère un réseau hydrographique dense avec une réponse forte et rapide à la pluviométrie induisant des étiages et de débits de crue importants. Ses réserves en eau souterraine sont faibles. L'exutoire du bassin versant de l'Aulne est la rade de Brest.

Le bassin versant est orienté Est-Ouest, avec un relief limité en altitude mais très accidenté (alternance de plateaux cultivés et de vallées marquées aux versants boisés).

L'analyse géomorphologique indique :

- Majorité des sous-bassins versants constitués de plateaux à faibles pentes, voués à l'agriculture,
- Extrémité amont des plateaux situés dans des massifs montagneux,
- Cours d'eau ont entaillé ces plateaux en créant des vallées escarpées,
- Cours d'eau forment parfois des méandres prononcés,
- Les berges abruptes témoignent d'érosions dues aux fortes vitesses d'écoulement.



sans échelle

Le Bassin versant de l'Aulne et ses Sous Bassins versants :

- 1 - L'Aulne de sa source à la rivière d'Argent
- 2- L'Hyere de sa source au ruisseau de l'étang de Follezou
- 3- L'Hyere source au ruisseau de l'étang de Follezou à l'ancien canal de Nantes à Brest
- 4- L'Aulne de la rivière d'Argent à L'Elez
- 5- Le Canal de Nantes à Brest du Bief de partage (Glomel) à l'Hyere
- 6- L'Elez et ses affluents
- 7- L'Aulne de L'Elez à L'Hyere
- 8- L'Hyere du canal de Nantes à Brest à l'Aulne
- 9- L'Aulne de L'Hyere au Pont du Roi (Chateauneuf du Faou)
- 10- L'Aulne du Pont du Roi (Chateauneuf du Faou) au Ster Goanez
- 11- La Douffine et ses affluents
- 12- L'Aulne du Ster Goanez à la Douffine
- 13 - L'Aulne de la Douffine à la mer

(Libellés de la Base de donnée CARTHAGE)

4.5.2 Sous-Bassin versant de « L'Aulne du Ster Goanez à la Douffine »

La zone du projet de lotissement se situe dans un des sous bassin de L'Aulne : « L'Aulne du Ster Goanez à la Douffine » (Sous-bassin n°12 sur la carte précédente). Celui-ci présente une surface d'environ 184,6 km², une altitude moyenne de 100 mNGF (de 0,7 à 266 m NGF) et une pente moyenne de 4 % (de 0 à 29%).

4.5.3 Sous-Bassin versant de « la Chapelle Notre Dame »

Le projet de lotissement se situe dans un petit sous-bassin versant de l'Aulne. Il se situe bien dans l'emprise du grand sous-bassin de « L'Aulne du Ster Goanez à la Douffine », et alimente un affluent direct en rive gauche de l'Aulne, au niveau de *la Chapelle Notre Dame*.

Ce sous-bassin présente une surface d'environ 20 ha, une altitude moyenne de 66 m NGF (minimum : 0 m, maximum : 98 m) et une pente moyenne de 6 % (de 0 à 17 %).



sans échelle

Le site du lotissement dans le Sous-bassin de « la Chapelle Notre Dame »

Estimation du débit de fuite :

Formule superficielle de Caquot

Le calcul du débit de fuite du bassin versant est effectué à l'aide de la formule de Caquot (comme le préconise l'Instruction Technique Relative aux Réseaux d'Assainissement des Agglomérations), sur la région I, pour une période de retour d'insuffisance du réseau de 10 ans. Cette formule est bien adaptée aux bassins versants urbanisés ce qui n'est pas notre cas.

Les paramètres à prendre en compte pour utiliser la formule sont les suivants :

- Pente moyenne : 0.06
- Coefficient de ruissellement :

Calcul approximatif – source IGN 1/25000 :

Bois	Zone agricole	Zone urbanisée aérée
Coefficient : 0.05	Coefficient : 0.15	Coefficient : 0.25
3,36 ha	12,72 ha	3,92 ha

Le coefficient global de ruissellement à prendre en compte : 0.12

- Longueur approximative du cheminement hydraulique : 695 m
- Surface du BV : 20 ha

(les limites de validité de la formule de Caquot sont dépassées)

Pour la région I avec les coefficients de Montana suivants :

$$a(F) = 5.9 \quad b(F) = -0.59$$

on obtient la formule :

$$Q = 1,430 \times I^{0,29} \times C^{1,20} \times A^{0,78}$$

la formule de Caquot extrapolée donne un débit de fuite de **518** litres / seconde

On peut comparer ce chiffre avec les données météorologiques du Finistère (Quimper) avec les coefficients de Montana suivants :

$$a(F) = 3.017 \quad b(F) = -0.484$$

la formule de Caquot extrapolée donne alors un débit de fuite de **310** litres / seconde

Formule rationnelle

La formule rationnelle peut également être utilisée pour estimer le débit de fuite, et notamment les méthodes de Passini (BV rural) et Dujardin (BV Semi – rural).

Pour la région I avec les coefficients de Montana suivants :

$$a(F) = 5.9 \quad b(F) = -0.59$$

Méthode Passini : **518** l/s

Méthode Dujardin : **385** l/s

Pour le Finistère (Quimper) avec les coefficients de Montana suivants :

$$a(F) = 3.017 \quad b(F) = -0.484$$

Méthode Passini : **348** l/s

Méthode Dujardin : **273** l/s

Conclusion

Les différents résultats obtenus donnent un ordre de grandeur du débit que pourrait avoir le débit de fuite du bassin de « la Chapelle Notre Dame », soit de **273** à **518** litres / seconde.

4.5.4 zone du projet

La zone du projet du lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » présente une superficie de 2,7092 ha, une altitude moyenne de 85 m NGF et une pente moyenne de 3,5 %.

Calcul du débit de fuite avant projet :

Les paramètres à prendre en compte sont les suivants :

Pente moyenne : 0.035

Coefficient de ruissellement : 0.15 (friche entretenue)

Longueur approximative du cheminement hydraulique : 313 m

Surface du BV : 2,7092 ha

Formule de Caquot :

Région I : **119** litres / seconde

Finistère (Quimper) : **68** l/s

Formule rationnelle :

Passini (BV rural) Région I : **128** l/s

Passini Finistère (BV rural) : **80** l/s

Dujardin (BV Semi-rural) Région I : **87** l/s

Dujardin (BV Semi-rural) Finistère : **59** l/s

Les différents résultats obtenus donnent un ordre de grandeur allant de **59** à **128** l/s

Calcul du débit de fuite après aménagement sans mesures compensatoires :

Les paramètres à prendre en compte pour le calcul du nouveau coefficient de ruissellement sont les suivants :

- Surface totale de toitures : **4458 m²** (163 m² x 19 lots + 1361m²), coef 0.95
- Surface totale voiries et aires de stationnement : **3998 m²** (50 m² x 19 lots + 453 m² + 2576 m² + 19 m²), coef. 0.9
- Surface en espaces verts : **17863 m²** (14890 + 2973 m²), coef 0.15
- Surface totale voies piétonnes en sablage : **773 m²** , coef 0.5

Calcul du nouveau coef = 0.40

Formule de Caquot extrapolée :

Région I : **392** litres / seconde

Finistère (Quimper) : **215** l/s

Formule rationnelle :

Dujardin (BV Semi-rural) Région I : **287** l/s

Dujardin (BV Semi-rural) Finistère : **186** l/s

Kirpich (BV urbain) Région I : **376** l/s

Kirpich (BV urbain) Finistère : **232** l/s

Conclusion

Les différents résultats obtenus donnent un ordre de grandeur allant de **186** à **392** litres / seconde soit un coefficient multiplicateur de **3.0** en moyenne par rapport à la situation avant aménagement (sans mesures compensatoires).

4.6 Climatologie

Afin d'estimer l'impact du projet de lotissement, nous utiliserons deux pluies de projet de période de retour 10 ans, élaborées à partir des statistiques de la station météorologique de Brest - Guipavas.

- La première pluie courte, intense, d'une durée de 3 heures
- La seconde d'intensité plus faible mais de plus longue durée : 24 heures

Pluie de 3 heures / période intense 5 minutes

Durée en minutes	Total précipitation en mm
5'	11,4
15'	17,9
60' (1h)	19,4
120' (2h)	21,6
180' (3h)	25,1

Pluie de 24 heures / période intense 2 heures

Durée en minutes	Total précipitation en mm
120' (2h)	19,9
180' (3h)	22,5
360' (6h)	27,6
720' (12h)	34,7
1440' (24h)	42,9

5 IMPACT HYDRAULIQUE DU PROJET

5.1 Impact hydraulique du projet

Le changement de vocation des parcelles concernées d'un état de prairie vers une urbanisation entraîne des modifications du point de vue hydraulique. La création de zones imperméables (constructions, aires de stationnement, voie commune de desserte du lotissement...), affecte les coefficients ruissellements. Les volumes d'eau ruisselants à gérer lors des événements pluvieux sont plus importants et répartis différemment. Ils sont multipliés par **3** en moyenne (voir § 4.5.4).

Afin de limiter l'effet hydraulique de la création du projet sur le bassin versant et être en accord avec la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, il convient de gérer au mieux ces volumes d'eau en favorisant au maximum leur rétention et leur infiltration sur le site.

Ainsi l'impact du lotissement doit être nul, et la situation avant projet doit être améliorée (moins de ruissellement après, qu'avant projet).

5.2 Rappel du projet

Le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » porte sur une surface de 27092 m² et prévoit la réalisation de 20 lots.

Il est estimé que la surface imperméabilisée pour chaque lot (du n°2 au n°20) sera au maximum de **213 m²** (150 m² pour la toiture de la construction, 13 m² pour la toiture de l'annexe de jardin, et 50 m² pour l'aire de stationnement).

La surface imperméabilisée dans le lot n°1 sera au maximum de **1814 m²** (1361 m² pour les toitures, et 453 m² pour les aires de stationnement).

La voirie commune de desserte du lotissement, ainsi que l'aire de stockage des déchets, sera réalisée en enrobé (**3998 m²**), et Les voies piétonnes seront réalisées en sablage soit **773 m²**.

Les surfaces collectives en espace vert représentent **2973 m²**.

Détail des différentes surfaces ruisselantes au sein du projet de lotissement

N° de lot	Surface totale m ²	Surface de toitures coef. 0.95	Surface voie d'accès et garage coef 0.9	Surface espace vert coef 0.15	Surfaces sablées coef 0.5
1	4535	1361	453	2721	0
2	855	163	50	642	0
3	605	163	50	392	0
4	774	163	50	561	0
5	877	163	50	664	0
6	1007	163	50	794	0
7	711	163	50	498	0
8	1024	163	50	811	0
9	1017	163	50	804	0
10	975	163	50	762	0
11	875	163	50	662	0
12	970	163	50	757	0
13	1068	163	50	855	0
14	628	163	50	415	0
15	703	163	50	490	0
16	926	163	50	713	0
17	1034	163	50	821	0
18	725	163	50	512	0
19	715	163	50	502	0
20	727	163	50	514	0
Total lots	20751	4458	1403	14890	0
Espaces verts communs	2973	0	0	2973	0
Voies piétonnes	773	0	0	0	773
Voirie commune	2576	0	2576	0	0
Aire stockage déchets	19	0	19	0	0
TOTAL (m²)	27092	4458	3998	17863	773

Le découpage du lotissement est tel que trois zones peuvent être différenciées pour la gestion des eaux pluviales, avec trois points bas distincts :

- **Zone 1** (partie Ouest : route d'accès aux lots n°1, 3, 4, 5 et 6, et corridor végétal et piétonnier central) : 999 m² d'enrobé (voirie) + 318 m² de surfaces sablées (chemins piétons) + 2534 m² d'espaces verts.
- **Zone 2** (partie Est : route d'accès aux lots n°2, 7 à 10 et 16 à 20) : 1200 m² d'enrobé (voirie et aire de stockage des déchets) + 455 m² de surfaces sablées (chemins piétons) + 439 m² d'espaces verts.
- **Zone 3** (partie Nord-Est : route d'accès aux lots n°11 à 17) : 396 m² d'enrobé (voirie).

Surfaces (en m ²)	enrobé coef. 0.9	sablage coef. 0.5	espaces verts coef. 0.15	Total zone
Zone 1	999	318	2534	3851
Zone 2	1200	455	439	2094
Zone 3	396	0	0	396
Total	2595	773	2973	6341

5.3 Calculs des volumes ruisselants.

Les données à prendre en compte dans les calculs sont les surfaces et les coefficients du tableau ci-dessus, ainsi que les données de la climatologie.

Volumes ruisselants reçus à gérer (eaux de toitures + voies de garage + voies de desserte + espaces verts)

Lots privés :

Durée précip. min	mm/m ²	Lot 1 vol. litres	Lot 2 vol. litres	Lot 3 vol. litres	Lot 4 vol. litres	Lot 5 vol. litres
Pluie de 3 h						
5	11.4	24 040	3 376	2 949	3 238	3 414
15	17.9	37 748	5 301	4 630	5 084	5 360
60	19.4	40 911	5 745	5 018	5 510	5 809
120	21.6	45 550	6 397	5 587	6 134	6 468
180	25.1	52 931	7 433	6 492	7 128	7 516
Pluie de 24h						
120	19.9	41 965	5 893	5 147	5 652	5 959
180	22.5	47 448	6 663	5 820	6 390	6 738
360	27.6	58 203	8 174	7 139	7 838	8 265
720	34.7	73 175	10 276	8 975	9 855	10 391
1440	42.9	90 468	12 705	11 096	12 184	12 846

Durée précip. min	mm/m ²	Lot 6 vol. litres	Lot 7 vol. litres	Lot 8 vol. litres	Lot 9 vol. litres	Lot 10 vol. litres
Pluie de 3 h						
5	11.4	3 636	3 130	3 665	3 653	3 581
15	17.9	5 709	4 914	5 755	5 736	5 623
60	19.4	6 188	5 326	6 237	6 217	6 095
120	21.6	6 889	5 930	6 944	6 922	6 786
180	25.1	8 006	6 891	8 070	8 043	7 885
Pluie de 24h						
120	19.9	6 347	5 464	6 398	6 377	6 252
180	22.5	7 176	6 177	7 234	7 210	7 068
360	27.6	8 803	7 578	8 873	8 844	8 671
720	34.7	11 068	9 527	11 156	11 120	10 901
1440	42.9	13 683	11 778	13 792	13 747	13 477

Durée précip. min	mm/m ²	Lot 11 vol. litres	Lot 12 vol. litres	Lot 13 vol. litres	Lot 14 vol. litres	Lot 15 vol. litres
Pluie de 3 h						
5	11.4	3 410	3 573	3 740	2 988	3 116
15	17.9	5 355	5 610	5 873	4 692	4 893
60	19.4	5 804	6 080	6 365	5 085	5 303
120	21.6	6 462	6 769	7 087	5 661	5 904
180	25.1	7 509	7 866	8 235	6 579	6 861
Pluie de 24h						
120	19.9	5 953	6 237	6 529	5 216	5 440
180	22.5	6 731	7 052	7 382	5 897	6 150
360	27.6	8 257	8 650	9 056	7 234	7 544
720	34.7	10 381	10 875	11 385	9 095	9 485
1440	42.9	12 834	13 445	14 075	11 244	11 727

Durée précip. min	mm/m ²	Lot 16 vol. litres	Lot 17 vol. litres	Lot 18 vol. litres	Lot 19 vol. litres	Lot 20 vol. litres
Pluie de 3 h						
5	11.4	3 498	3 682	3 154	3 137	3 157
15	17.9	5 492	5 782	4 952	4 925	4 957
60	19.4	5 952	6 266	5 367	5 338	5 373
120	21.6	6 627	6 977	5 976	5 943	5 982
180	25.1	7 701	8 107	6 944	6 906	6 951
Pluie de 24h						
120	19.9	6 105	6 428	5 505	5 475	5 511
180	22.5	6 903	7 268	6 225	6 191	6 231
360	27.6	8 468	8 915	7 636	7 594	7 644
720	34.7	10 646	11 208	9 600	9 548	9 610
1440	42.9	13 162	13 857	11 868	11 804	11 881

Parties communes :

Durée précip. min	mm/m ²	Total (litres)	Zone 1 (litres)	Zone 2 (litres)	Zone 3 (litres)
Pluie de 3 h					
5	11.4	36 115	16 395	15 656	4 063
15	17.9	56 706	25 744	24 583	6 380
60	19.4	61 458	27 901	26 643	6 914
120	21.6	68 428	31 065	29 664	7 698
180	25.1	79 516	36 099	34 471	8 946
Pluie de 24h					
120	19.9	63 042	28 620	27 330	7 092
180	22.5	71 279	32 360	30 900	8 019
360	27.6	87 435	39 694	37 904	9 837
720	34.7	109 928	49 906	47 655	12 367
1440	42.9	135 905	61 699	58 917	15 290

6 MESURES COMPENSATOIRES

6.1 Principes généraux, objectifs

L'objectif est de diminuer les conséquences du ruissellement et d'optimiser les systèmes de collecte, de stockage et d'infiltration. Pour cela, il faut :

Diminuer la production des eaux de ruissellement :

- En diminuant les surfaces imperméables ;
- En choisissant des revêtements poreux ;
- En végétalisant au maximum les espaces ;
- En traitant les eaux de toiture à l'échelle du lot ;
- En traitant les eaux de voirie et espaces verts à l'échelle du lotissement.

Ralentir le transit des eaux pour favoriser l'infiltration

- En intercalant des systèmes - tampons ;
- En allongeant le cheminement de l'eau ;
- En diminuant la pente des terrains (ex : systèmes de terrasses à rideaux boisés) ;
- En créant des ensembles haie / fossé ;
- En retardant l'écoulement par percolation.

Les mesures compensatoires préconisées en matière de gestion des eaux pluviales pour le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » sont issues de ces principes, ce sont des techniques alternatives mêlant rétention et infiltration.

Les données à prendre en compte dans le choix et le dimensionnement des structures sont les volumes des tableaux ci-dessus, et la capacité infiltrante superficielle (**30 mm /h/ m²**) et profonde du terrain (de 10 à 600 mm /h /m²).

Les capacités d'infiltration en profondeur variant considérablement d'un sondage à l'autre, le site sera découpé en 4 zones, avec des coefficients de perméabilité profonde différents :

- **lots n°1 à 6** : la valeur du coefficient de perméabilité en profondeur considérée sera celle du sondage S3, soit **320 mm/h**
- **lots n°7, 8, 16 et 17** : la valeur du coefficient de perméabilité en profondeur considérée sera une valeur moyenne, soit **124 mm/h**
- **lots n°11 à 15** : la valeur du coefficient de perméabilité en profondeur considérée sera celle du sondage S1, soit **600 mm/h**
- **lots n°9, 10, 18, 19 et 20** : la valeur du coefficient de perméabilité en profondeur considérée sera celle du sondage S2, soit **10 mm/h**

6.2 Principe et calcul pour les lots

Chaque lot doit dans la mesure du possible infiltrer son eau pluviale au sein de son emprise.

Le principe général est celui du cloisonnement. Les parcelles doivent être hydrauliquement isolées dans le but d'empêcher l'arrivée ou la sortie d'eau ruisselante. Pour ce faire, chaque lot doit assurer son isolement. Celui-ci peut être réalisé, soit en créant en bordure de propriété un léger fossé et en érigeant le remblai en petit talus (ce dernier peut être recouvert d'une végétation d'ornement ou simplement d'herbe), soit par la pose de drains qui garantissent le recueil et le cheminement de l'eau vers la structure de stockage et d'infiltration.

Pour le recueil et l'infiltration des eaux au sein de chaque lot, le type de structure choisi est le puits d'infiltration.

Recueil en puits d'infiltration.

Principe :

Il est de créer un volume souterrain qui permet d'accueillir les brusques arrivées d'eaux et de les infiltrer sur une plus longue période en rechargeant ainsi l'aquifère.

Le puits d'infiltration a l'avantage d'être discret, de s'adapter à de nombreuses configurations de terrain, ainsi que de permettre dans certains cas d'atteindre des profondeurs où la perméabilité est plus favorable.

(cf. Puits d'infiltration –schéma de principe en annexe)

Dimensionnement :

Pour les lots du lotissement, les puisards auront un diamètre de 1.20 m sur 3 à 5 m de profondeur. Recouverts d'une dalle, ils peuvent se dissimuler sous du gazon (toutefois il convient de vérifier leur état à intervalle régulier).

Pour le lot n°1, l'installation de 5 puits de 6 m de profondeur ou de 6 puits de 5 m de profondeur pourra être réalisée.

Pour les lots n°9, 10, 18, 19 et 20, la présence d'un seul puits d'infiltration de 5 ou 6 m de profondeur ne suffira pas à accueillir et infiltrer l'ensemble des volumes ruisselants. Il faudra alors compléter l'installation par la présence d'un ou deux petits puisards supplémentaires en sortie de gouttière, ou installer deux grands puisards de 3 à 3.5 m de profondeur.

(cf. schémas de principe en annexe)

N° lot	Surface en m ²	Coef. de perméabilité profonde (mm/h)	Nombre de petits puisards sous gouttière	Nombre de grand(s) puisard(s)	Profondeur grand(s) puisard(s) en m	Volume utile grand(s) puisard(s) m ³	Volume max. atteint dans grand(s) puisard(s) m ³
1	4535	320	0	6 (ou 5)	5 (6)	33.929	28.648 (28.657)
2	855		0	1	4	4.524	4.086
3	605		0	1	3.5	3.958	3.56
4	774		0	1	4	4.524	3.869
5	877		0	1	4		4.145
6	1007		0	1	5	5.655	4.193
7	711	124	0	1	5	5.655	4.33
8	1024		0	1	5		5.171
9	1017	10	0 (ou 2)	2 (1)	3.5 (5)	7.917 (5.655)	7.003 (5.076)
10	975		0 (2)	2 (1)	3.5 (5)		6.845 (4.918)
11	875	600	0	1	3.5	3.958	3.689
12	970		0	1	4	4.524	3.662
13	1068		0	1	4		3.925
14	628		0	1	3.5	3.958	3.026
15	703		0	1	3.5		3.228
16	926	124	0	1	5	5.655	4.907
17	1034		0	1	5		5.198
18	725	10	0 (1)	2 (1)	3 (5)	6.786 (5.655)	6.016 (5.116)
19	715		0 (1)	2 (1)	3 (5)		5.979 (7.078)
20	727		0 (1)	2 (1)	3 (5)		6.024 (5.123)

Il est possible d'ajouter une citerne étanche montée « en série » avant le puits d'infiltration. Ce montage permet de recueillir l'eau afin de l'utiliser ultérieurement dans un but d'arrosage. Si cette démarche est à encourager, elle reste à l'initiative des acquéreurs et ne peut pas être prise en compte dans les calculs.

6.3 Principe et calculs pour les parties communes

Les parties communes concernent : la voirie et l'aire de stockage des déchets en enrobé (2595 m²), les voies piétonnes en sablage (773 m²) et les espaces verts communs (2973 m²), soit une surface totale de 6341 m². Trois zones sont définies pour la gestion des eaux pluviales, avec trois points bas distincts :

- ✕ **Zone 1 (partie Ouest : route d'accès aux lots n°1, 3, 4, 5 et 6, et corridor végétal et piétonnier central) :** 999 m² d'enrobé (voirie) + 318 m² de surfaces sablées (chemins piétons) + 2534 m² d'espaces verts.
- ✕ **Zone 2 (partie Est : route d'accès aux lots n°2, 7 à 10 et 16 à 20) :** 1200 m² d'enrobé (voirie et aire de stockage des déchets) + 455 m² de surfaces sablées (chemins piétons) + 439 m² d'espaces verts.
- ✕ **Zone 3 (partie Nord-Est : route d'accès aux lots n°11 à 17) :** 396 m² d'enrobé (voirie).

Le recueil des eaux sur les parties communes sera assuré par la création d'un réseau d'eau pluviale cheminant sous la chaussée ou sous les trottoirs. L'alimentation du réseau sera effectuée par des avaloirs intégrés aux caniveaux en bordure de voirie.

☒ Zone 1 : Recueil en noue d'infiltration.

Principe :

La noue d'infiltration est un fossé végétalisé creusé en bas de parcelle n'ayant pas d'exutoire superficiel. Tel un bassin d'infiltration, la noue joue le même rôle que le puisard. La noue permet de gérer à faible coût les volumes ruisselants.
cf. Noue d'infiltration –schéma de principe en annexe



Illustrations « la gestion des eaux pluviales » J. Chaïb

La noue peut faire l'objet d'une végétalisation ornementale spécifique et avantageuse d'espèces hydrophiles. Les espèces sont à choisir en fonction de la fréquence et de la durée de rétention des eaux au sein de la noue.

Dimensionnement :

Le volume d'accueil de la **noue d'infiltration** dépend de sa largeur et de sa profondeur mais surtout de la longueur disponible en bas de la surface à drainer. Dans le cas du lotissement, cette noue aura une **largeur de 2 m** sur une **profondeur de 1 m** (avec des **pentés de 45°**), elle sera creusée entre le chemin piétonnier central et les bordures Ouest des lots n°8 à 10, le remblai sera érigé en talus. Cette noue aura donc une capacité de stockage théorique de $0,5 \text{ m}^3/\text{m}$ linéaire. Le linéaire de noue disponible est de **55 m** et son volume utile sera de **27,5 m³**. Le volume théorique maximum atteint temporairement dans la noue sera de **24,6 m³**.

Le volume de stockage ainsi créé est suffisant pour permettre l'infiltration de l'intégralité des eaux pluviales de la zone 1.

☒ **Zone 2 :**

Deux solutions équivalentes peuvent être proposées ici, permettant l'infiltration de l'intégralité des eaux pluviales de la zone 2.

➤ **Recueil en tranchée d'infiltration couverte**

Principe :

Il est de créer en bas de projet, un volume souterrain qui permet de gérer les eaux de ruissellement avec le même principe qu'un « puisard d'infiltration » (accueil des brusques arrivées d'eaux et infiltration sur une plus longue période).

(cf. Tranchées d'infiltration couvertes– schéma de principe en annexe)

Dimensionnement :

Il dépend directement de la place disponible en bas de projet. La tranchée doit généralement être perpendiculaire à la pente. Dans le cas du projet de lotissement, il sera donc créé une tranchée d'infiltration d'une capacité d'accueil de 39,9 m³ utiles, située sous la bande d'espace vert et de chemin piétonnier en bordure du lot n°20.

Volume utile en m ³	Longueur en m	Largeur en m	Profondeur *
39,9	19	3	1.75

* : la profondeur de la tranchée sera de 1.75m sous le niveau du fil d'eau entrant

Par sécurité un trop plein pourra éventuellement être installé (cas de la gestion d'épisodes pluvieux supérieur à Q10) et dirigé vers un fossé longeant le sentier piéton reliant la voie communale n°1 à l'ancienne voie ferrée de Savenay à Landerneau.

Qualité des eaux pluviales

Les tranchées d'infiltration peuvent améliorer la qualité des eaux pluviales. Une tranchée bien entretenue peu retirer aussi bien les polluants solubles que les polluants particuliers. La rétention efficace des sédiments, du phosphore, de l'azote, des métaux-traces, des coliformes et des matières organiques s'opère par adsorption et par conversion biologique et chimique dans le sol. Le taux de rétention des polluants dépend de la nature du sol (les sols sablonneux étant moins efficaces que les sols plus imperméables pour retenir les nitrates et les métaux-traces).

➤ **Recueil en bassin d'infiltration enterré par fascines de drainage type « bio-blok » ou équivalent**

Ce système peut être utilisé à la place des tranchées d'infiltration couvertes.

Principe :

Il est le même que pour les tranchées d'infiltration couvertes. L'avantage du bassin d'infiltration enterré par fascines de drainage type « bio-blok » ou équivalent tient dans le fait qu'il présente un rapport de vide efficace plus important qu'une tranchée d'infiltration couverte plus classique (remplie de graviers). En conséquence, le système, plus compact possède donc une emprise plus faible. La fascine de drainage « bio-blok » est un nom commercial, elle peut être remplacée par un produit concurrent équivalent, utilisant le même principe.

(c.f : fascicule commercial de présentation bio-blok, en annexe)

Dimensionnement :

Il dépend directement de la place disponible sous espace vert. Généralement le plus long côté du bassin d'infiltration doit être perpendiculaire à la pente.

Une structure de ce type peut être réalisée dans le lotissement, à la place des tranchées d'infiltration couvertes préconisées ci-avant.

Volume utile en m ³	Longueur en m	Largeur en m	Profondeur *	Vol. m ³ théorique final maximum présent dans le bassin**
48,6	16	3	1	39,5

* : la profondeur de la tranchée sera d'1 m sous le niveau du fil d'eau entrant

** : atteint temporairement.

Par sécurité un trop plein pourra éventuellement être installé et dirigé vers un fossé longeant le sentier piéton reliant la voie communale n°1 à l'ancienne voie ferrée de Savenay à Landerneau (cas de la gestion d'épisodes pluvieux supérieur à Q10).

⊠ **Zone 3 : Recueil en puits d'infiltration.**

Le principe est le même que pour les lots privés.

Le puisard préconisé ici aura un **diamètre de 1,20 m** sur **4,5 m de profondeur** (en dessous du fil d'eau d'entrée) ; son volume utile sera de 5,09 m³, avec un volume maximal, lors d'une pluie de période de retour de 10 ans, atteint ponctuellement dans le puits de 4,15 m³.

Situé au bout de l'impasse desservant les lots n°11 à 15, le puisard sera recouvert d'une dalle, et pourra être dissimulé sous la voirie (toutefois il conviendra de vérifier son état à intervalle régulier).

GESTION DES EAUX PLUVIALES

LOTISSEMENT "LES HAUTS DE ROSTOMIC"



Echelle : 1/1250

Dossier n° CH 1818

ENDE :

- zone 1
- zone 2
- zone 3

- conduite d'eaux pluviales
- regard à grille
- regard de visite
- puisard d'infiltration
- noe d'infiltration
- Tranchée d'infiltration couverte ou Fascine de drainage type Bio-block

CABINET ROUX JANKOWSKI
 TOPOGRAPHIE - FONCIER - URBANISME - EXPERTISES - DAO
 10, Quai Carnot - 29150 CHATEAULIN
 TEL: 02 98 86 34 46 - FAX : 02 98 86 51 81
 METRES-EXPERTS ASSOCIES

6.4 Moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et déversements prévus

Aucun prélèvement n'est prévu sur le site ; les déversements sont constitués par les eaux pluviales ruisselantes des parcelles privatives d'habitation, via des **puits individuels** d'infiltration, ainsi que par les eaux pluviales ruisselantes en provenance des parties communes (voie de desserte et espaces verts) via une **noüe** d'infiltration (zone 1), des **tranchées** d'infiltration couvertes ou un bassin d'infiltration enterré par **fascines de drainage** (zone 2), et un **puits** d'infiltration (zone 3).

- **Les puits d'infiltration** doivent rester facilement accessibles pour leur contrôle périodique et leur entretien régulier :
 - Nettoyage annuel de l'intérieur du puits (fond et buse), de préférence après la chute des feuilles.
 - Renouvellement de la couche filtrante (gravier et/ou sable) dès que l'on remarque qu'il reste de l'eau dans le puisard 24 heures après une pluie.

- **L'entretien de la noüe** se fait régulièrement, de la même façon qu'un espace vert classique :
 - Entretien de la végétation en place (tonte ou entretien des végétaux mis en place)
 - Surveillance de l'état de la noüe (par exemple, elle ne soit pas être encombrée de feuilles mortes en automne)

- **L'entretien annuel des tranchées d'infiltration** comprend :
 - des inspections, le nettoyage des admissions d'eau pour prévenir le colmatage,
 - la tonte du gazon et la vérification des puits d'observation pour s'assurer du bon fonctionnement.

- **Pour les fascines de drainage (type Bio Block ou équivalent)**, un entretien régulier pourra être effectué par hydro-curage, en conformité avec les instructions du fabricant.

7 CONCLUSION

Le futur lotissement « *Les Hauts de Rostomic* », situé au nord-ouest du Bourg de Châteaulin, en bordure de la voie communale n°1 reliant Châteaulin à Dinéault, au lieu-dit « *Rostomic* », appartient au bassin versant de l'Aulne.

La perméabilité globale du terrain est bonne en surface et mauvaise à très bonne en profondeur. Le principe de gestion des eaux pluviales du lotissement, est de favoriser au maximum la retenue et l'infiltration sur site par le biais de différentes structures :

- Les eaux de toitures et des aires de stationnement privatives sont collectées et infiltrées au sein de chaque lot à l'aide de **puisards individuels**.

- Les eaux de la voirie de desserte en enrobé, ainsi que les voies piétonnes en sablage et les zones d'espaces verts communes, sont gérées par trois dispositifs distincts, correspondant à trois zones définies sur la surface du terrain :
 - * Zone 1 (Ouest) : **Noue d'infiltration** ;
 - * Zone 2 (Nord-Est) : **Tranchée d'infiltration couverte** ou **fascine de drainage type Bioblock** ;
 - * Zone 3 (Sud-Est) : **Puits d'infiltration**.

Donc, dans le cas du projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* », à Châteaulin, les capacités du terrain et les structures préconisées permettent une totale infiltration des eaux pluviales au sein des parties communes ainsi que de chaque parcelle. Au final tout ruissellement du site est donc annulé (même celui qui existait avant aménagement).

Par conséquent, le projet de lotissement « *Les Hauts de Rostomic* » à Châteaulin est en conformité avec les principes de l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I : Puits d'infiltration individuel – Schéma de principe

ANNEXE II : Petits puits d'infiltration sous-gouttière – Schéma de principe

ANNEXE III : Petits puits d'infiltration sous-gouttière + Puits d'infiltration individuel – Schéma de principe

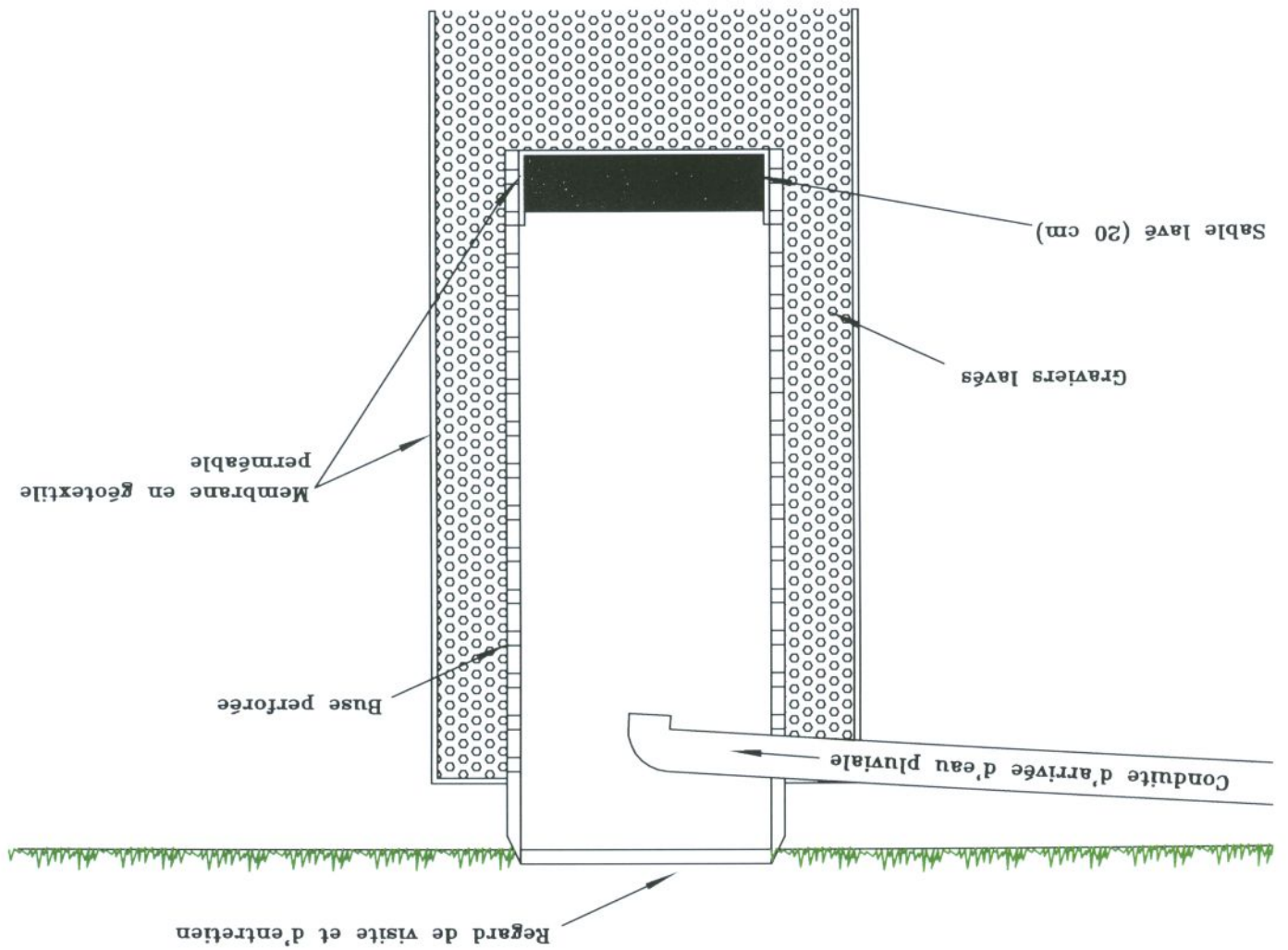
ANNEXE IV : Noue d'infiltration – Schéma de principe

ANNEXE V : Tranchée d'infiltration couverte - Schéma de principe

ANNEXE V : Fascicule de présentation Bio-Block

Puits d'infiltration

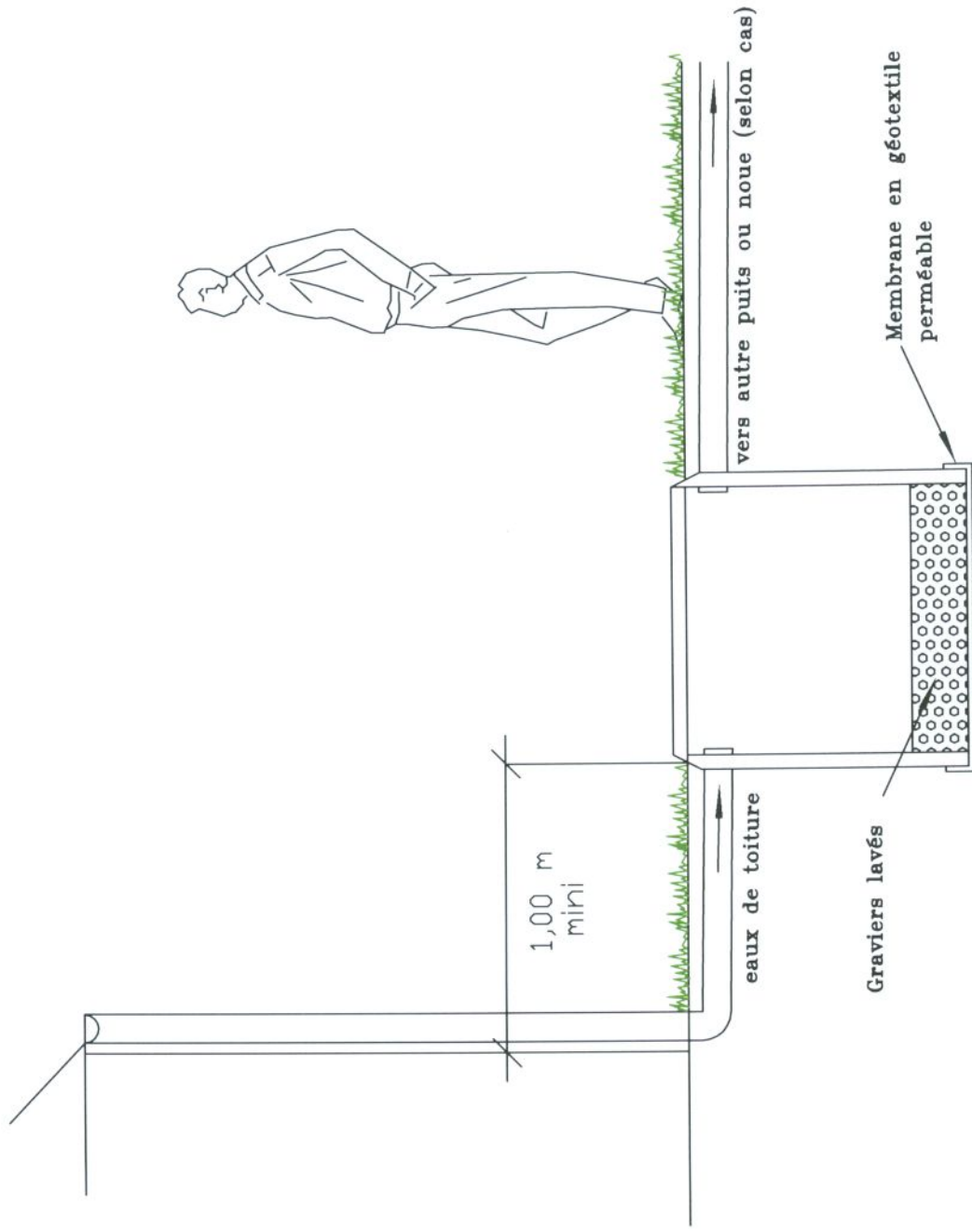
Schéma de principe



Le diamètre et la profondeur du puits varient en fonction des volumes à infiltrer et de la perméabilité du terrain

Echelle : 1/25

Petit puits d'infiltration sous gouttière



Infiltration

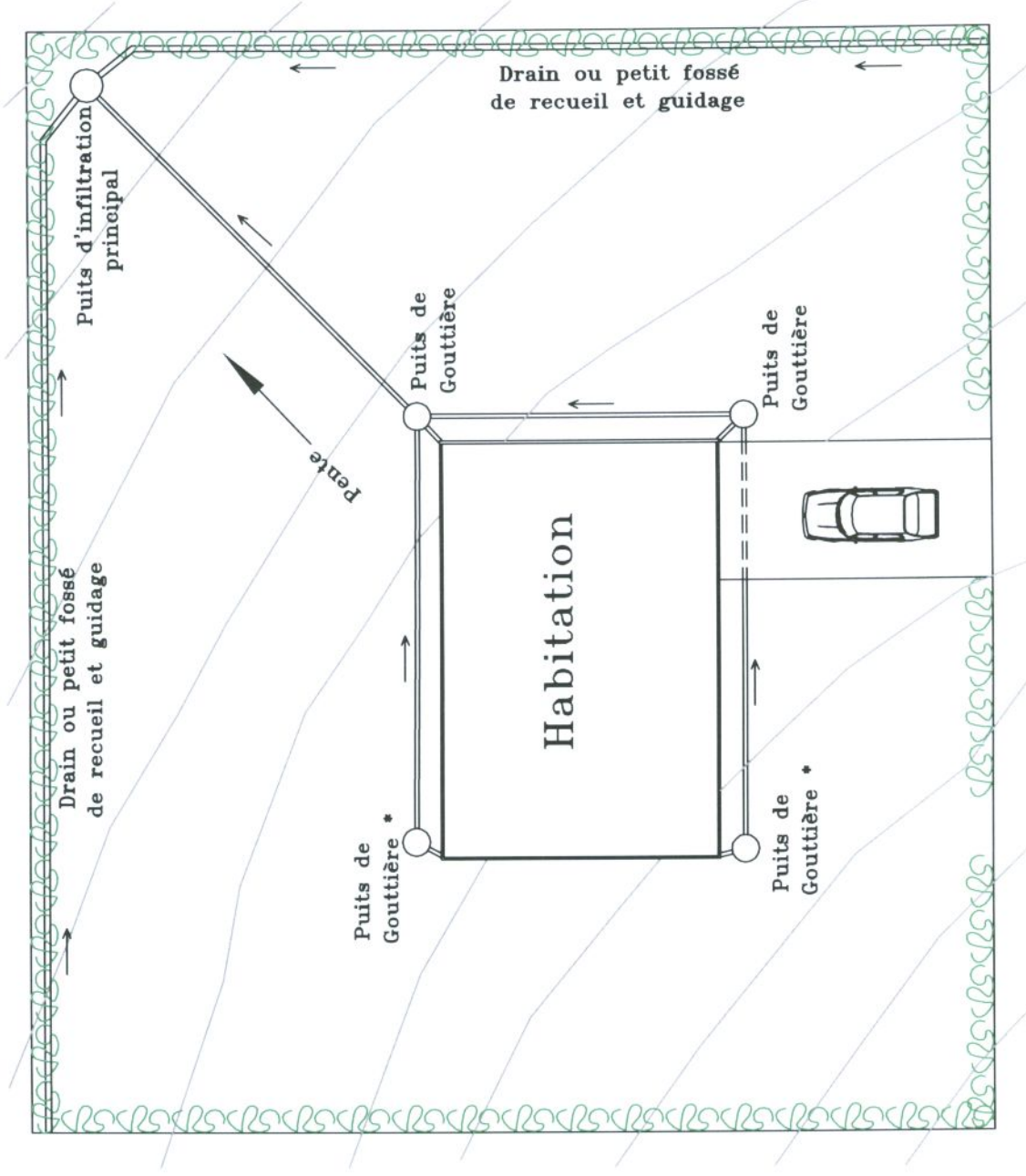
Schéma de principe

Echelle : 1/25



CABINET ROUX JANKOWSKI
TOPOGRAPHIE - FONCIER - URBANISME - EXPERTISES - DAO
10, quai Carnot - CHATEAULIN
TELE 02 98 86 34 46 - FAX : 02 98 86 51 81
GEOMETRES-EXPERTS ASSOCIES

Petits puits d'infiltration sous gouttière + puits d'infiltration principal



* : susceptible d'être supprimé et remplacé par une canalisation dans le cas où seulement deux puits de gouttière sont préconisés

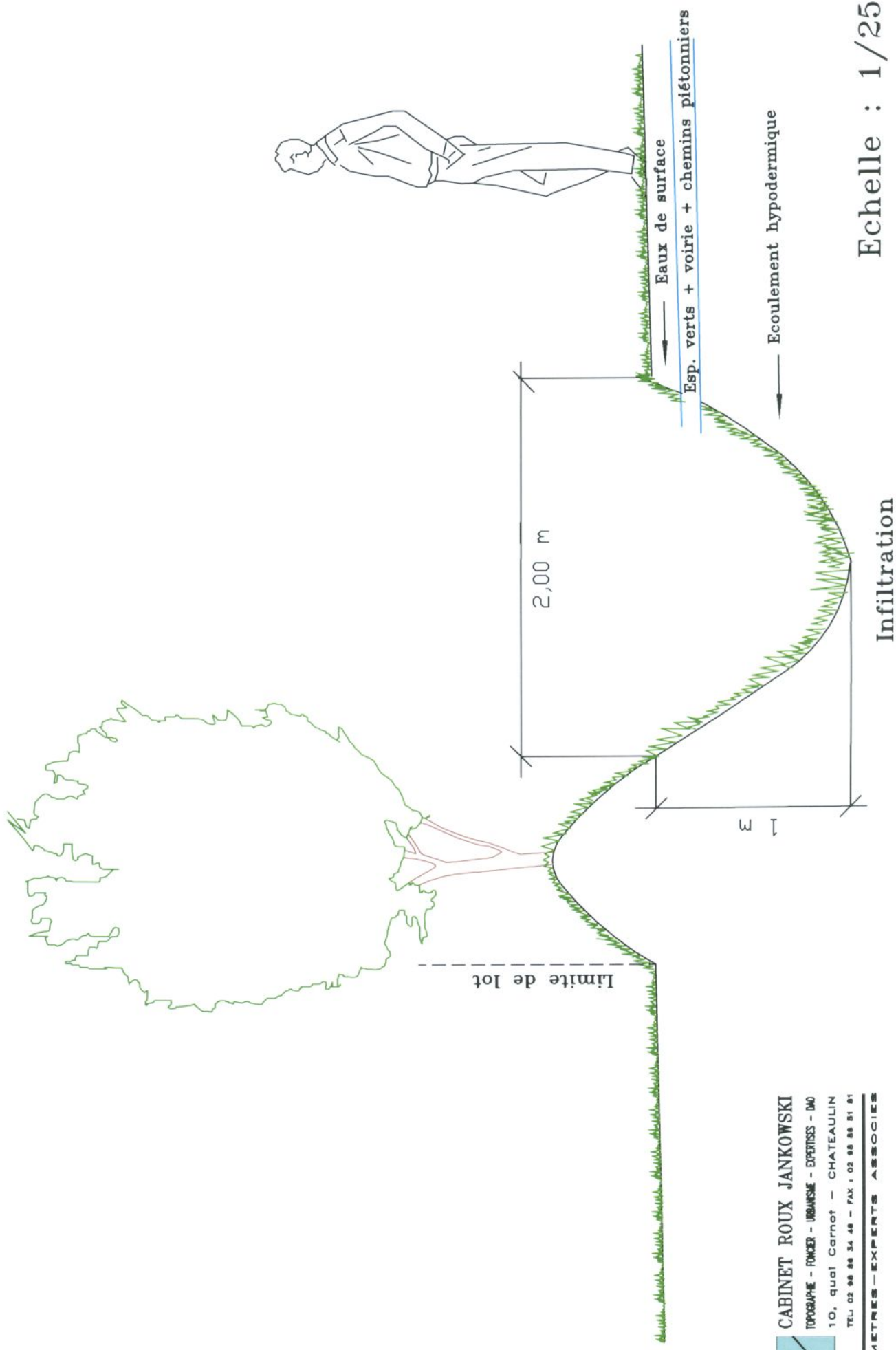


CABINET ROUX JANKOWSKI
TOPOGRAPHIE - FONCIER - URBANISME - EXPERTISES - DAO
10, quai Carnot - CHATEAULIN
TELE 02 98 86 34 48 - FAX : 02 98 86 61 81
GEOMETRES - EXPERTS ASSOCIES

Schéma de principe

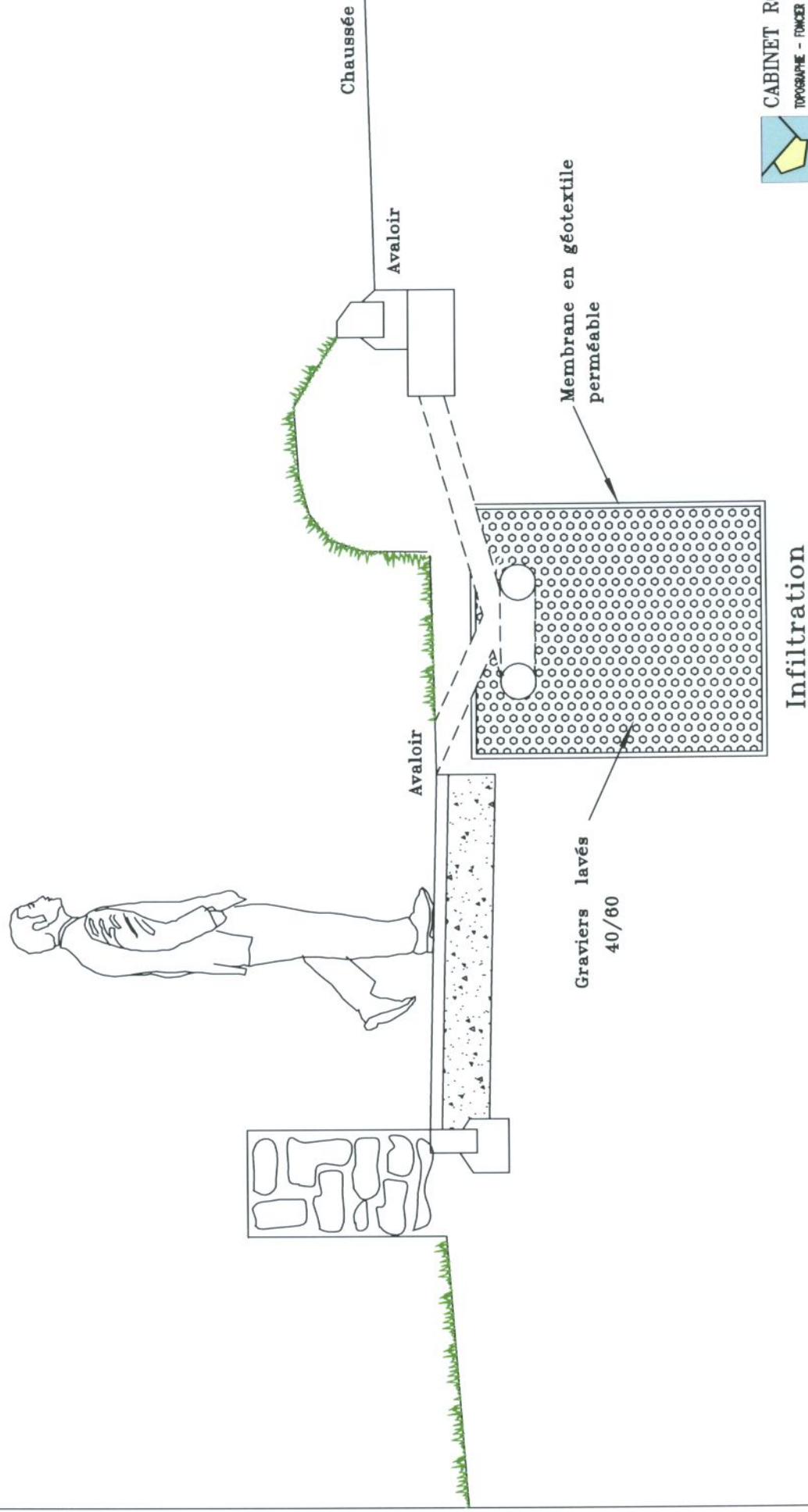
Noue d'infiltration

Schéma de principe



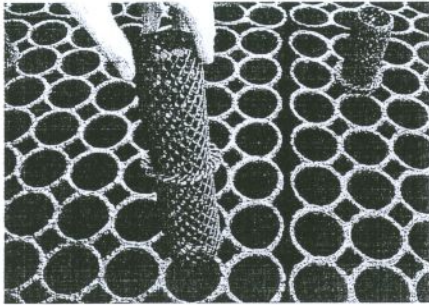
Tranchée d'infiltration couverte

Schéma de principe

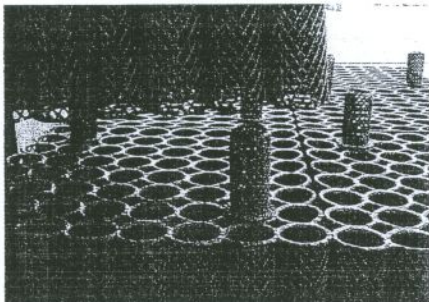


CABINET ROUX JANKOWSKI
TOPOGRAPHE - FONDEUR - URBANISME - EXPERTISES - DAO
10, Quai Carnot - CHATEAULIN
TEL 02 98 86 34 46 - FAX : 02 98 86 81 81

Les gabarits d'empilage BIO-BLOK® ont des extrémités arrondies de forme conique qui ont pour effet de faciliter et d'accélérer le montage de la couche supérieure. En effet, les extrémités coniques des gabarits d'empilage s'encastrant dans les extrémités des éléments de la couche supérieure lors de leur mise en place.



Montage d'un gabarit d'empilage



La fascine est stabilisée et maintenue par des gabarits d'empilage

L'utilisation des gabarits d'empilage dans les fascines comportant des éléments en plusieurs couches corrige les éventuelles irrégularités du fond de la tranchée sous la couche inférieure d'éléments. Ils confèrent à la fascine les qualités d'une unité solidaire et indivisible : c'est l'une des raisons de la grande facilité d'installation des fascines BIO-BLOK®.

Pour les grandes fascines comportant plusieurs couches d'éléments, EXPO-NET Danmark A/S recommande de placer 2 gabarits d'empilage sur les éléments extérieurs dans les assemblages horizontaux et 1 autre sur l'intérieur.

Dans la mesure où les assemblages entre éléments de la couche supérieure sont fixés par des agrafes, la fascine est solide et sou-

ple. La construction pourra supporter des contraintes variables importantes provenant de la couche de terre environnante, sans qu'aucune rupture des tubes grillagés composant les éléments ne se produise.

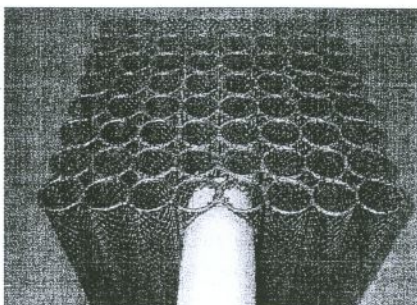


BIO-BLOK® monté au moyen de gabarits d'empilage

9. Raccords

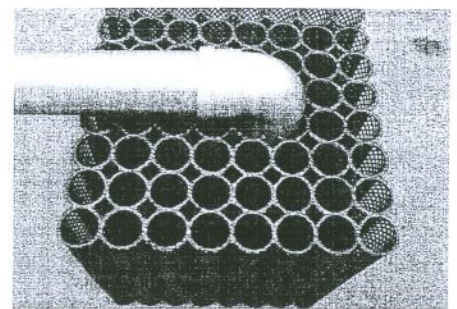
Les raccords peuvent être effectués soit par le côté soit par le dessus de la fascine. S'il est fait par le côté, il est recommandé d'utiliser un évideoir, capable de percer un trou dans l'élément, de telle sorte que le tuyau de raccordement s'y adapte parfaitement. Ainsi, le tuyau ne risque pas de se déplacer.

Si le raccordement est fait par le côté de la fascine, le géotextile doit être adapté au raccord. Couper une croix et les « pointes » en résultant au niveau du raccord et fixer le tuyau en utilisant des bandelettes plastique ou un dispositif similaire. L'assemblage peut aussi être protégé contre la pénétration de la terre dans la fascine par un morceau de géotextile supplémentaire passé autour de l'ouverture du tuyau.

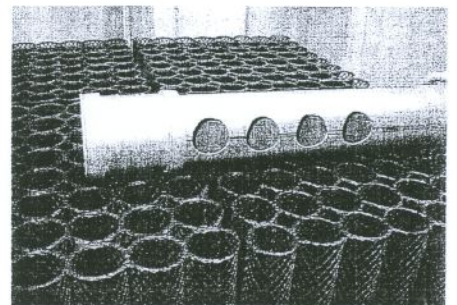


Exemple de raccordement par le côté

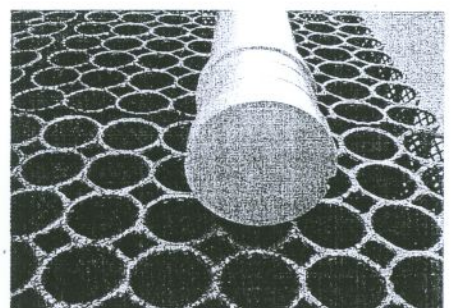
Des raccords de 200 mm de diamètre ou plus sont recommandés pour les raccordements par le dessus de la fascine. Le tuyau d'amenée doit être introduit dans un emplacement adapté par le dessus de la fascine et doit se terminer soit par un coude à 90° soit par un bouchon ou un obturateur, après forage d'un nombre approprié de trous dans la face inférieure du tuyau passant au-dessus de la fascine. Après quoi, l'eau acheminée peut couler librement dans la fascine.



Exemple de raccordement par le dessus au moyen d'un évideoir



Exemple de tuyau monté de sorte que les trous soient orientés vers le bas



Exemple de raccordement par le dessus

10. Informations sur le produit

Les éléments BIO-BLOK® sont constitués de tubes grillagés en plastique comportant un grand nombre de cavités servant à l'emmagasinement des eaux pluviales.

L'eau de pluie peut ensuite s'écouler de ces éléments vers la nappe phréatique en traversant la terre environnante dans laquelle la fascine est enterrée. De cette manière, la nappe phréatique qui fournit l'eau potable est alimentée par l'eau pluviale.

Les éléments BIO-BLOK® sont conçus pour deux types de fascines.

Le modèle BIO-BLOK® 80 HD G est utilisé dans les zones où les charges de compression de la terre et de la circulation sur la fascine n'excèdent pas 2,5 tonnes par m², ce qui en fait l'élément utilisable dans la plupart des surfaces sans charge de circulation notable.

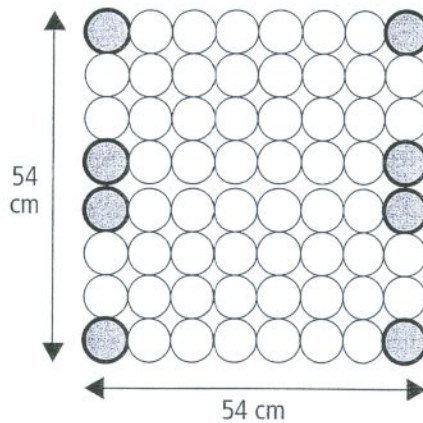
Le modèle BIO-BLOK® 80 HD GF est un élément renforcé qui supporte des charges jusqu'à 15 tonnes par m², ce qui en fait l'élément utilisable dans la plupart des surfaces soumises à forte circulation et qui supporte de surcroît le poids d'une couverture de terre importante. Ces deux propriétés peuvent être renforcées par l'emploi d'un treillis armé (EXPO-1211 Std.).

Ces deux modèles sont fabriqués dans un polyéthylène inaltérable et respectueux de l'environnement qui résiste en outre extrêmement bien aux agents chimiques. Par ailleurs, ils sont conçus dans un format carré facilitant la manutention, et présentent des avantages non négligeables en termes de poids et de proportions extérieures lorsqu'il s'agit d'installer la fascine.

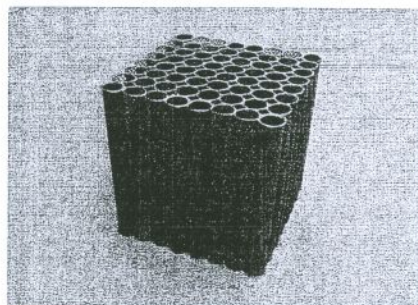
Les éléments, extrêmement robustes, résistent bien aux manipulations accidentelles et à des traitements violents avec coups et chocs.

La construction des tubes en grillage extrudé procure à chaque élément un fort pourcentage de vides ainsi qu'une grande résistance aux contraintes se produisant lors du montage des fascines.

BIO-BLOK® 80 HD GF est conçu pour la construction de fascines sous des surfaces soumises à de fortes contraintes et circulations, ou dans des zones où la fascine doit être enterrée à des profondeurs importantes impliquant une compression plus forte du sol sur les éléments.



Coupe horizontale de BIO-BLOK® 80 DH GF



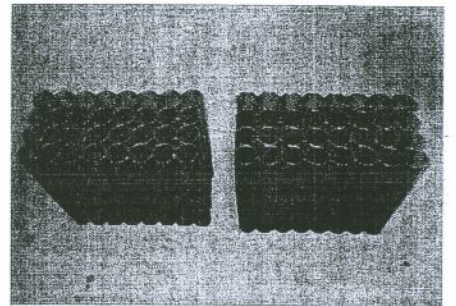
BIO-BLOK® 80 HD GF

Le renforcement des éléments BIO-BLOK® est effectué par soudage de tubes en polyéthylène dans les angles de chaque module, d'une telle manière que l'élément ainsi renforcé peut être partagé en deux dans le but d'obtenir une efficacité d'infiltration supérieure, dans la terre argileuse par exemple.

Si l'on souhaite une infiltration optimale des éléments de la fascine vers la terre environnante, ce qui est généralement recherché, lorsque la fascine est installée dans un sol présentant une faible conductivité hydraulique comme la terre argileuse par exemple, il est possible d'augmenter la capacité des éléments en procédant rapidement et facilement à leur division.



Division d'un élément BIO-BLOK® pour obtenir une surface d'infiltration supérieure



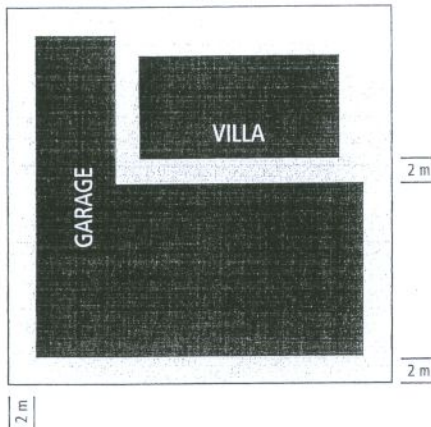
Élément BIO-BLOK® partagé en deux

Si les éléments doivent pouvoir résister à des charges supérieures à 15 tonnes/m², il est possible de fabriquer sur commande ce type de produit après accord. Prendre contact avec DeITech pour plus d'informations.

11. Implantation

La fascine peut être implantée dans presque tous les endroits. Les distances minimum habituelles sont 2 m des limites de mitoyenneté et des fondations (les garages et carports ne sont pas concernés), mais 5 m du soubassement en présence d'une cave. Veiller à placer la fascine dans le sol en tenant compte de la profondeur d'enfouisse-

ment, car le poids de la terre peut devenir critique si la fascine est placée trop profond. Prenez contact avec les services techniques municipaux avant de commencer les travaux pour prendre connaissance des règlements locaux en vigueur.



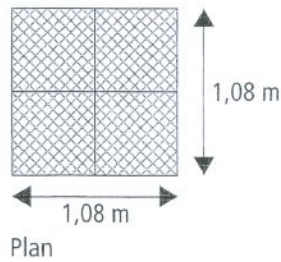
Le schéma ci-dessus représente une parcelle où sont construits un garage et une maison. Dans ce cas précis, la fascine ne peut être implantée que dans la zone verte.

12. Exemples de conformations géométriques et leur signification

La capacité d'une fascine de drainage dépend du rapport entre son volume et sa surface d'infiltration verticale. Plus la surface d'infiltration verticale par unité de volume est élevée, meilleure sera la capacité de la fascine. Il convient donc, lors de la conception de la conformation géométrique d'une fascine, de chercher à obtenir la plus grande surface d'infiltration verticale possible d'un volume donné.

Les exemples suivants de conformations géométriques utilisées illustrent la signification des différentes conformations dans la recherche d'une fascine optimale.

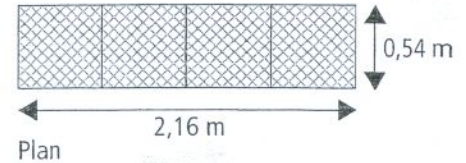
Exemple A :



Une fascine construite avec des côtés de longueur égale possède la surface de contact verticale la plus faible avec la terre. Cette forme est rarement réalisée.

Surface de 4 éléments BIO-BLOK®, 54 x 54 x 55 cm
 $A_{vertical} = 4 \times 0,55 \times 1,08 = 2,37 \text{ m}^2$

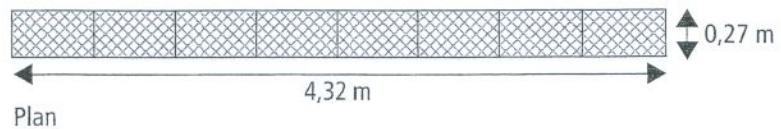
Exemple B :



Une fascine est normalement construite en rectangle car cette forme présente une plus grande surface de contact verticale avec la terre.

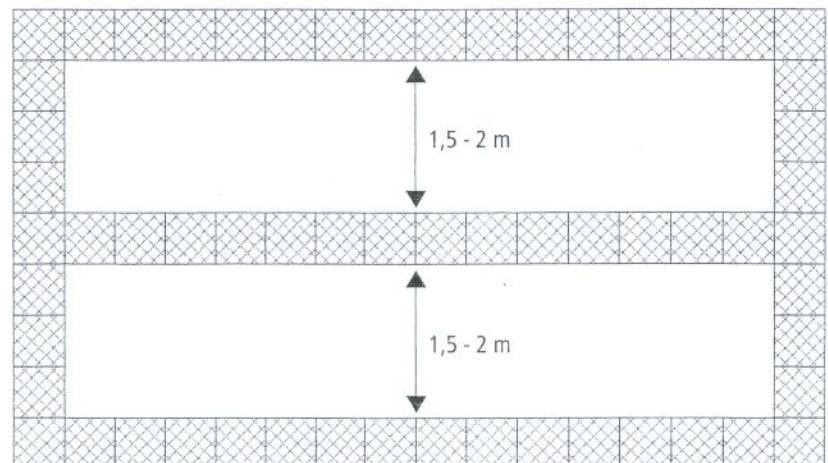
Surface de 4 éléments BIO-BLOK®, 54 x 54 x 55 cm
 $A_{vertical} = 2 \times 0,55 \times 2,16 + 2 \times 0,55 \times 0,54 = 2,97 \text{ m}^2$

Exemple C :



Surface de 4 éléments BIO-BLOK®, 54 x 54 x 55 cm, partagés en deux
 $A_{vertical} = 2 \times 0,55 \times 4,32 + 2 \times 0,55 \times 0,27 = 5,05 \text{ m}^2$

Exemple D :



Exemple de construction d'une fascine BIO-BLOK® compacte avec la plus grande surface d'infiltration verticale possible.

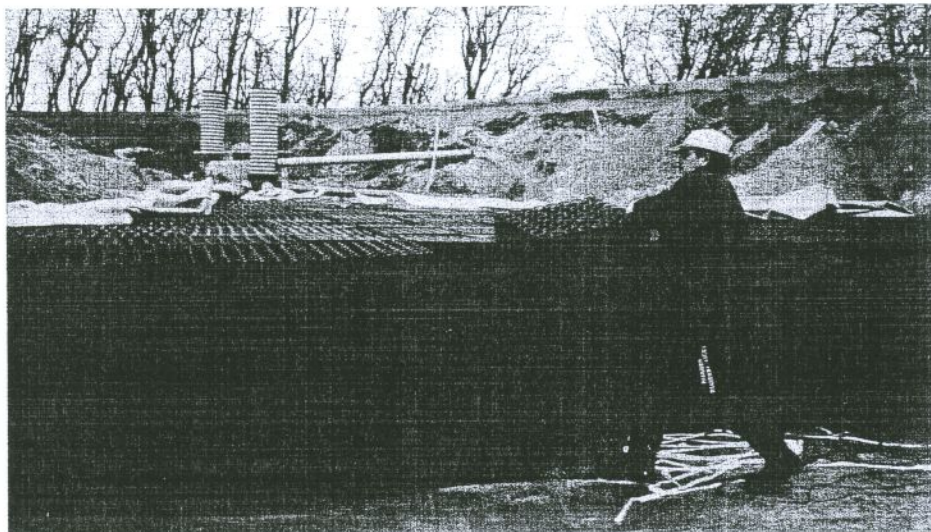
13. Environnement

Les eaux de ruissellement provenant des toits, des parkings et des routes ne sont pas propres. Choisir les éléments BIO-BLOK® pour la construction d'une fascine de drainage, c'est aussi choisir un élément qui va procéder à la dégradation biologique des impuretés de l'eau. L'utilisation des éléments BIO-BLOK® permet une épuration biologique de l'eau de pluie acheminée avant que celle-ci ne retourne dans la nappe phréatique.

Cette propriété est due au fait que l'élément BIO-BLOK® est constitué de tubes grillagés dont la surface représente une superficie très importante sur laquelle les microorganismes trouvent des conditions de vie favorables. Ces microorganismes se mettent, lorsqu'ils entrent en contact avec l'eau acheminée, à décomposer les polluants organiques qui se trouvent dans l'eau de ruissellement.

Cette décomposition requiert de l'oxygène, que contient l'eau de pluie acheminée. L'élément BIO-BLOK® va donc agir comme une association de filtre immergé et de lit bactérien à ruissellement, et ainsi contribuer à assainir l'eau et à en améliorer la qualité.

Les fascines de drainage constituées d'éléments BIO-BLOK® représentent donc le meilleur choix sur le plan de l'efficacité et du respect de l'environnement.



Installation rapide

14. Cahier des charges

La capacité de la fascine doit être établie par des éléments BIO-BLOK® ou des assemblages de tubes similaires.

Ces éléments doivent être constitués de tubes grillagés en polyéthylène soudés verticalement d'une dimension approximative par module de 54 x 54 x 55 cm (l x l x H).

Les éléments doivent pouvoir résister à une charge de tonnes par m², et le pourcentage de vides doit être d'environ 95 %.

15. Assistance technique

Nos ingénieurs restent volontiers à votre disposition pour toute question concernant le dimensionnement et l'installation des fascines de drainage pour eaux pluviales. Leurs conseils sont gratuits et sans engagement.

Adresser toute demande à :

 **DelTech** sarl
51, rue Henri Ghesquières
59650 VILLENEUVE D'ASCQ
Tel 03 28 33 45 90
Fax 03 28 33 45 91

Spécifications techniques			
Type	BIO-BLOK® 80 HD G	BIO-BLOK® 80 HD GF	Gabarit d'empilage
Dimension (l x l x H)	54 x 54 x 55 cm	54 x 54 x 55 cm	Δ 54 x 220 mm
Nombre d'éléments par m ³	6,23	6,23	
Volume	160 litres	160 litres	
Pourcentage de vides	95 %	95 %	
Volume d'eau	152 litres	152 litres	
Poids	8 kg	9 kg	
Densité	0,95	0,95	
Charge de compression	2,5 tonnes par m ²	15 tonnes par m ²	

Toutes les mesures sont des valeurs indicatives. Les charges de compression sont mesurées en valeurs maximales avec appui latéral (terre comprimée).