

Note technique d'étude bibliographique

Site du Domaine de la Marche MARNES-LA-COQUETTE (92)



CLIENT : ASA Domaine de la Marche

RAPPORT : Nt-RO19 0716-1

Indice : B du : 10/12/2020

Rédacteur : T. LAURENT
Vérificateur : C. CROUE

NOTE TECHNIQUE DE SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Ce dossier comprend :

- 1 note technique

Agence en charge du dossier : **ESIRIS NO Normandie** - Tél : 02 78 01 10 80 - Fax : 02 78 01 10 81

Courriel : rouen@esiris.fr

Indice	Date	Chargé d'affaire / VISA	Contrôle interne / VISA	Observations
B	10/12/2020	Thomas LAURENT 	JL. BRIARD 	

SOMMAIRE

1	PRESENTATION DE L'ETUDE	4
1.1	Définition de l'opération - Mission	4
1.1.1	Mission	4
1.1.2	Documents communiqués	4
2	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	5
2.1	Situation du Domaine de la Marche	5
2.2	Topographie et impluvium amont	5
2.2.1	Délimitation du bassin versant amont	5
2.2.2	Temps de concentration	6
2.3	Contexte géologique et hydrogéologique	7
2.4	Contexte hydrogéologique	8
2.5	Contexte météorologique	9
3	ETUDE DES VOLUMES RUISSELES SELON LA METHODE DES PLUIES	10
3.1	Méthodologie et synthèse des coefficients de Montana	10
3.2	Calcul des volumes ruisselées	11
4	ALEAS GEOTECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES	13

1 Présentation de l'étude

1.1 Définition de l'opération – Mission

1.1.1 Mission

A la demande et pour le compte de l'ASA DOMAINE DE LA MARCHE, ESIRIS NO a été mandaté pour réaliser une étude bibliographique sur le contexte hydro-géomorphologique et les problématiques de ruissellement sur le site du Domaine de la Marche à MARNES LA COQUETTE (92).

L'objectif de cette mission est de définir :

- les risques généraux liés au contexte du site,
- la synthèse des données hydrogéologiques et géomorphologiques,
- l'étude des données météorologique pour la simulation des volumes ruisselés,
- les incertitudes résiduelles et les suites à donner.

La présente étude ne comprend pas (liste non exhaustive) :

- étude de la pollution du site ;
- étude de vestiges (archéologie, pyrotechnie, anciennes structures enterrées ...) ; des photographies aériennes seront cependant consultées pour vérifier sommairement l'historique du site ;
- étude de présence de cavités souterraines ;
- étude et dimensionnement des futures fondations ;
- étude des soutènements ou talus (à priori sans objet à ce stade) ;
- étude des éléments de structure (ferraillage, détermination des sollicitations ...) ;
- étude des voiries et des possibilités de réutilisation des sols avec ou sans traitement

Elle est par ailleurs limitée par les hypothèses du projet qui nous ont été transmises au démarrage de notre mission.

1.1.2 Documents communiqués

- Plan de situation du site,
- Extrait et notice explicative de la cartographie de l'infiltrabilité des sols du département des Hauts-de-Seine.

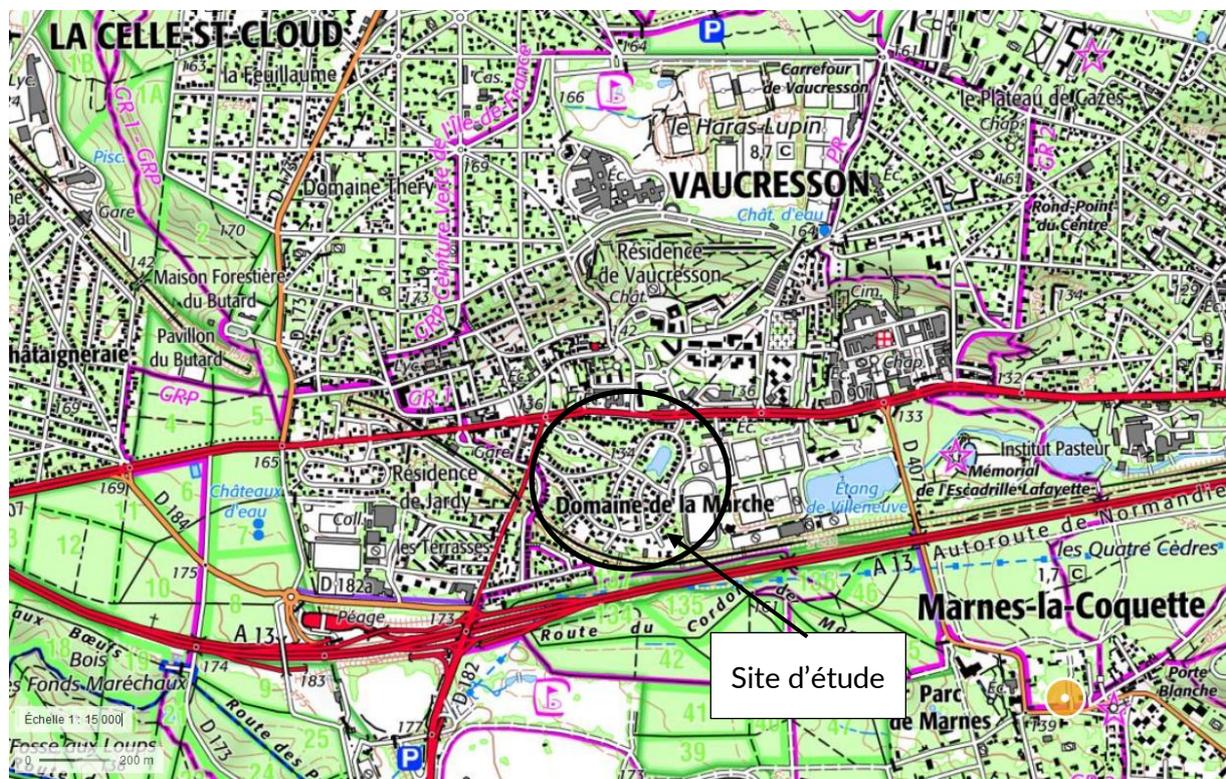
2 Synthèse bibliographique

Ce chapitre résume les données disponibles sur les banques de données en ligne et sites gouvernementaux permettant de définir le contexte hydro-morphologique au sein duquel se situe le Domaine de la Marche.

2.1 Situation du Domaine de la Marche

Le Domaine de la Marche correspond à un ensemble pavillonnaire situé en limite communal entre Marnes-la-Coquette et Vaucresson. Le domaine se développe en fond de vallon non drainé par un cours d'eau pérenne mais présentant des zones humides (étangs) quelques centaines de mètres en aval du domaine.

Le domaine de la Marche présente une pente naturelle moyenne de 5% descendante vers le Nord-Est entre les cotes altimétriques +150 et +132 m NGF environ.

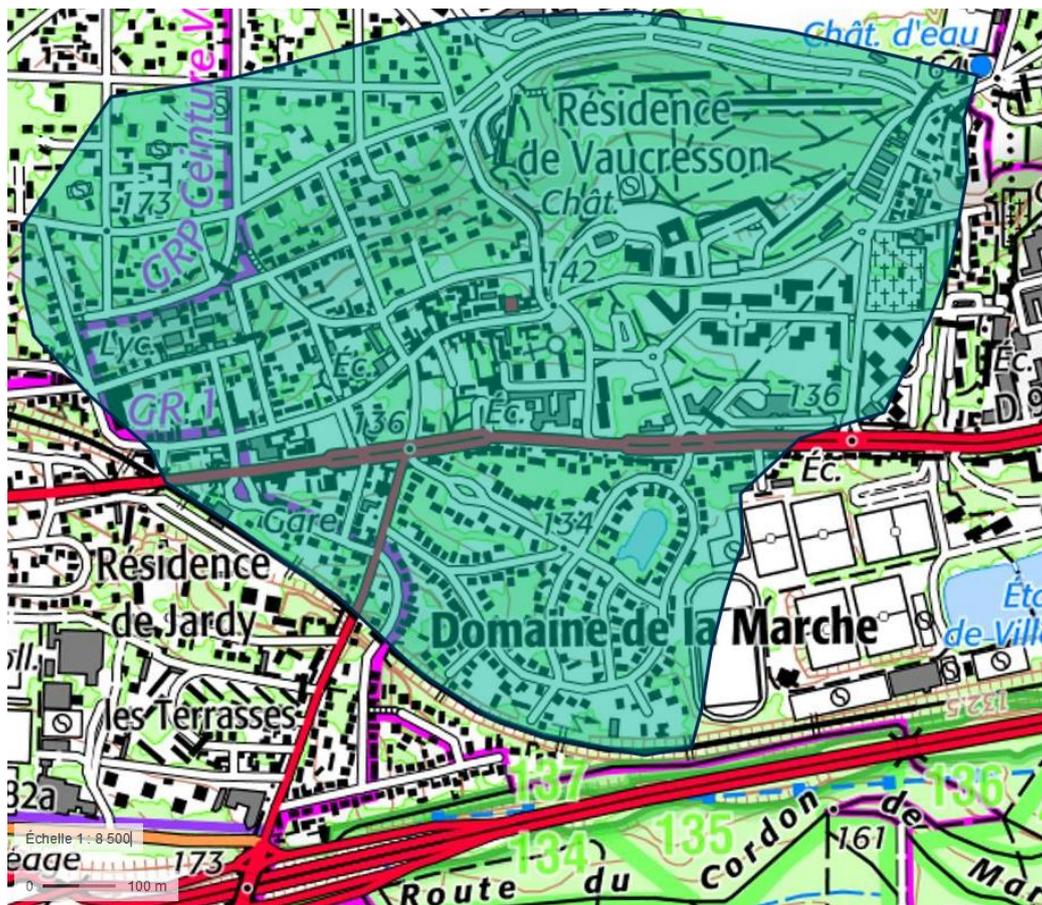


2.2 Topographie et impluvium amont

2.2.1 Délimitation du bassin versant amont

D'après l'étude de la carte topographique de l'IGN il est possible d'estimer l'emprise du bassin sur lequel toute pluie est susceptible de ruisseler vers le domaine de la Marche. Ce bassin est limité au sud par la voie ferrée construite en déblais plusieurs mètres en contrebas du domaine constituant un point bas récoltant les eaux du versant sud. Ainsi l'impluvium du domaine se développe davantage vers le versant nord et l'amont du vallon à l'ouest.

L'assolement en amont du domaine est très urbanisé et correspond au cœur de ville de Vaucresson.



2.2.2 Temps de concentration

Le temps de concentration correspond au temps que met une goutte d'eau à parcourir la longueur du bassin versant. Dans la théorie hydrologique, il faut qu'un épisode pluvieux dure au moins le temps de concentration pour que l'ensemble de la surface du bassin versant soit sollicité ce qui produit alors le débit maximum possible à l'exutoire.

Le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales devant s'établir pour une pluie la plus pessimiste possible nous veillerons, par la suite, à retenir une pluie dimensionnante d'une durée supérieure au temps de concentration pour s'assurer d'un flux d'eau provenant de l'ensemble du bassin versant (débit maximum possible).

Le calcul du temps de concentration basé sur l'évaluation des vitesses de ruissellement superficiel s'écrit :

$$t_c = \frac{L}{v}$$

L étant la longueur en m du chemin principal d'écoulement,
v la vitesse dans ce drain avec :

$$v = 1 + \frac{(I - 1)}{9}$$

I étant la pente moyenne en % du cheminement principal et v en m/s.

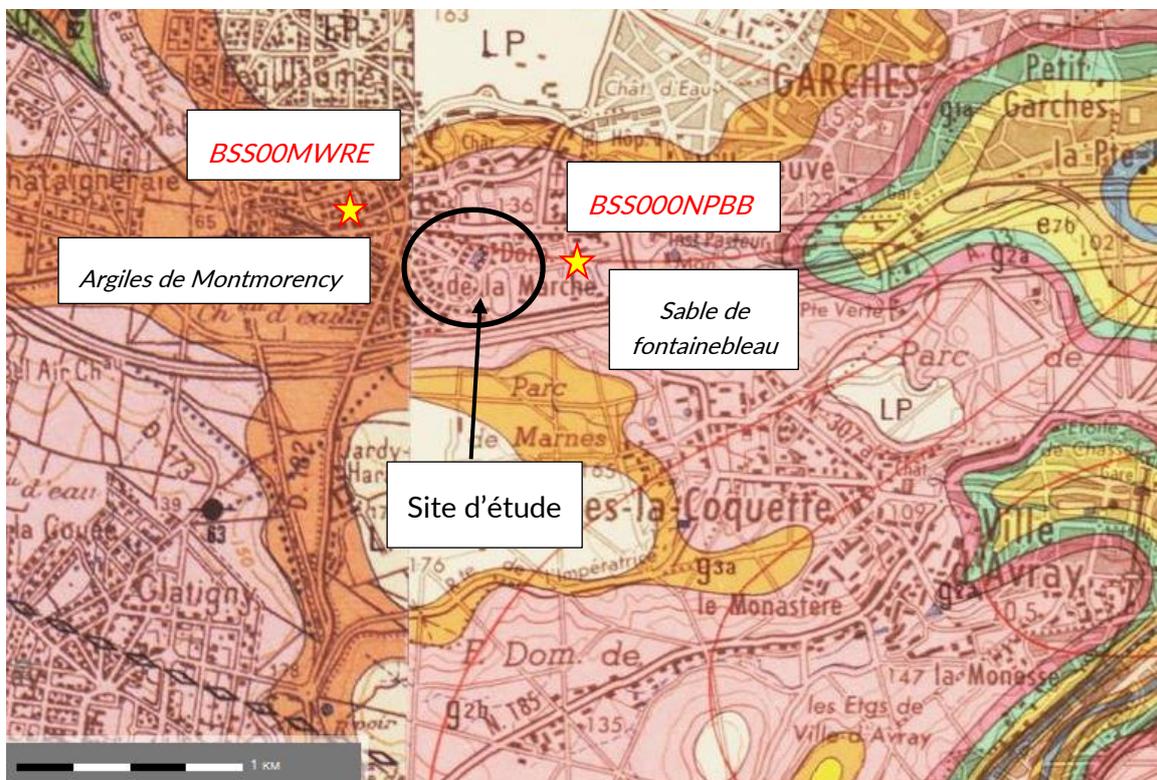
Dans le cas présent, on obtient :

$$V = 1.77 \text{ m/s}$$

$T_c = 480$ secondes environ soit 8 minutes, durée minimale de la pluie à considérer.

2.3 Contexte géologique et hydrogéologique

D'après la notice de la carte géologique au 1/50 000^{ème} de VERSAILLES (éditée par le BRGM), ainsi que notre connaissance du site, la zone d'étude se situe à l'interface entre les formations des Sables et Grès de Fontainebleau affleurant en aval (g2b) et la formation d'Argiles à Meulière de Montmorency affleurantes en amont sur quelques mètres d'épaisseur (g3). Les Sables et Grès sont des formations perméables d'une puissance pouvant atteindre les 10 à 15 m au droit du site d'étude reposent sur des formations imperméables argileuses et marneuses, communément appelées Argiles à Corbules et Marnes à Huitres (g2a), pouvant atteindre 5m d'épaisseur. Le substratum sus-jacent du calcaire de Sannois (g1) surplombe les marnes supragypseuses et le calcaire de Champigny, visible dans l'angle sud-est de la carte (e7).



Compte tenu de l'environnement du site, ces formations peuvent être potentiellement surmontées par des remblais anthropiques, relativement importants en région parisienne. Cette géologie est cohérente avec les deux forages les plus proches, référencés sur les mêmes formations par la banque de données des sous-sols du BRGM (BSS00MWRE et BSS00NPBB) respectivement positionnés à 200 m en amont et en aval du site d'étude. Les coupes géologiques de ces forages sont présentées ci-dessous. Ces dernières confirment le changement de formation à l'affleurement entre l'amont et l'aval du site d'étude.

Sondage n°BSS000MWRE (amont)

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
			Remblai présumé	Quaternaire	
2.00	Argiles à meulères de Montmorency		Argile à blocs de meulière présumée	Miocène	140.00
5.00					137.00
	Sables et Grès de Fontainebleau		Sable présumé	Rupélien	
17.00					125.00

Sondage n°BSS000NPBB (aval)

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
0.80	Remblais		Remblais: ensemble de limon, de sable argileux et de petits blocs	Holocène	129.96
2.30	Colluvions		Sable argileux et petits blocs de meulière	Quaternaire	128.46
3.00			Sable argileux oxydé, beige et roux		127.76
			Sable fin jaune verdâtre à niveaux argileux brun vert		
6.00	Sables et Grès de Fontainebleau		Sable fin, jaune ocre		124.76
			Sable argileux jaune verdâtre		
			Sable fin, plus ou moins argileux, gris foncé		
			Argile plastique grise avec quelques lits sableux	Rupélien	
			Marne argileuse grise, fossilifère		
9.20			Marne argileuse verte, assez plastique, avec quelques fossiles dispersés		121.56
9.70			Marne argileuse verte, assez plastique, avec quelques fossiles dispersés		121.06
11.20			Marne argileuse verte à quelques nodules calcaires, devenant sableuse vers le bas		119.56
12.00	Marnes à huîtres		Calcaire gris		118.76
13.00			Calcaire à texture sableuse, très tendre, gris, à débris fossilifères		117.76
13.50					117.26
14.10					116.66
14.30	Calcaire de Brie				116.46

2.4 Contexte hydrogéologique

D'après la notice géologique de la ville de VERSAILLES, l'analyse hydrogéologique du secteur montre la présence de deux aquifères multicouches au droit du secteur d'études :

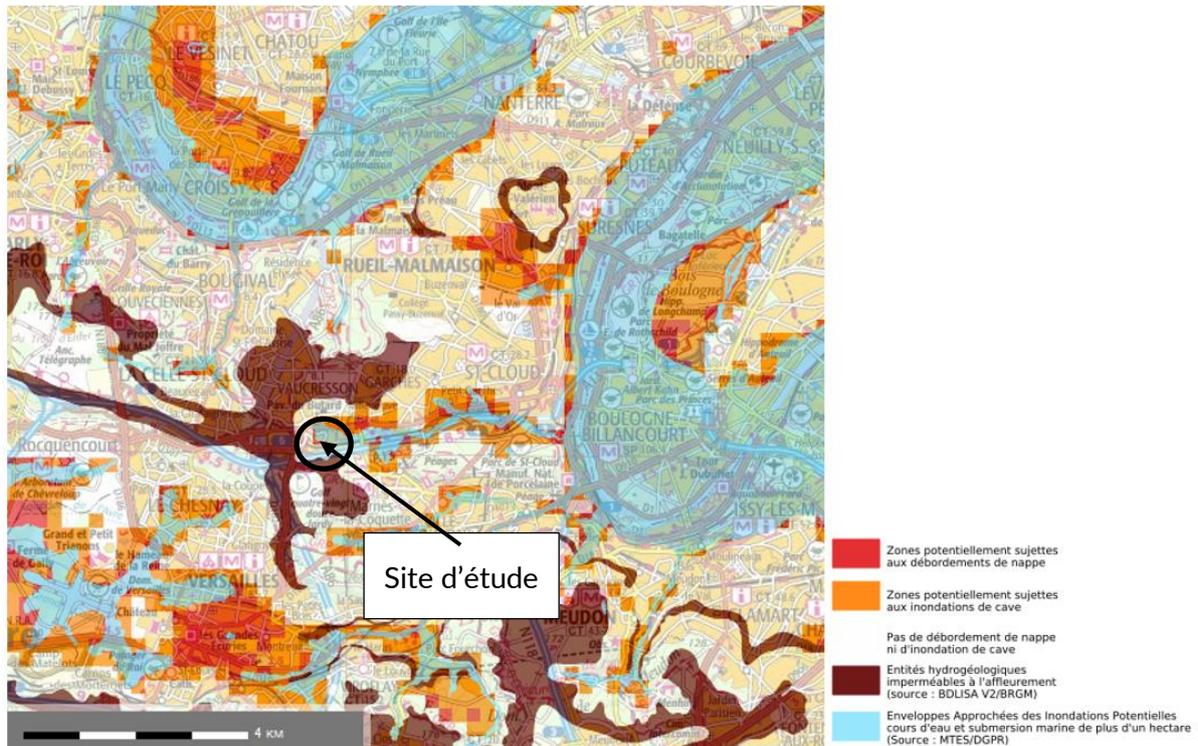
Aquifère multicouche tertiaire du Mantois à l'Hurepoix : La masse d'eau est caractérisée par une succession de formations géologiques aquifères de l'oligocène et de l'éocène, séparées par des horizons plus ou moins imperméables formant un aquifère multicouche. Au droit du site, les deux premières nappes de cet aquifère pouvant être recoupées sont les suivantes :

- **Nappe des Sables et Grès de Fontainebleau** alimentée par l'impluvium direct ou via ruissellement sur la formation d'argiles à meulières affleurantes en amont. La nappe est de type libre au droit du secteur d'étude. Du fait qu'aucune couche imperméable ne la protège, la nappe est sujette aux contaminations potentielles provenant de la surface. D'après les données de SIGES-Normandie, la nappe semble s'écouler du NNE au SSO, aucun des relevés piézométriques ne permet de confirmer cette information.
- **Nappe des calcaires de Sannois :** La nappe est captive sous les formations imperméables argileuses et marneuses de l'oligocène au droit du site d'étude. Ainsi, au regard de la géologie et de sa profondeur, elle n'est pas jugée comme vulnérable à une pollution de surface survenant au droit du site. Cette dernière est peu épaisse.

Les nappes contenues dans les formations de l'éocène sus-jacentes, fortement exploitées dans la région, ne seront pas considérées du fait de leur profondeur et des formations imperméables qui les protègent.

- **Aquifère multicouche de l'albien-néocomien captif :** Les nappes profondes du Crétacé moyen et inférieur alimentent les grands puits artésiens de l'agglomération parisienne. Cependant au regard de sa profondeur, ce dernier n'est pas jugé comme vulnérable.

D'après la carte piézométrique de la nappe phréatique se développant au sein de la formation des sables et grès de Fontainebleau se développe à quelques mètres de profondeur sous le domaine. Ainsi l'exposition du site au risque inondation est liée en premier lieu au risque de remontée de nappe comme le confirme la carte ci-dessous des zones sensibles aux remontées de nappes (source : www.infoterre.brgm.fr).



La lecture de ces cartographies révèle un contexte hydrogéologique particulier et une forte sensibilité du site du domaine au risque inondation. En effet l'affleurement de sols peu perméables sur les pentes environnantes favorise l'apport d'eau vers le domaine. Cette eau de ruissellement alimente la nappe peu profonde se développant dans les sables mais aussi les réseaux de cours d'eau et ruisseaux de surface. Ainsi le risque inondation au droit du domaine peut être occasionné par débordement de cours d'eau mais aussi, dans le même temps, par remontée de nappe.

2.5 Contexte météorologique

Le climat de MARNE LA COQUETTE est de type océanique. Il se caractérise par des étés assez chauds et des hivers doux avec des pluies fréquentes en toutes saisons.

Les données météorologiques ont été collectées entre 2017 et 2020 sur le site INFOCLIMAT à la station la plus proche du site (station de La LANterne située à environ 5,5 km au sud-ouest du site) :

Précipitation moyenne annuelle	Température moyenne annuelle		Ensoleillement	Vents
458,5 mm	Température maximale	17,0°C (Entre 24,6 et 27,4°C pour les mois de juin à août)	Aucune information donnée	Dominance ouest/ouest-sud-ouest
	Température minimale	7,4°C (Entre 1,1° et 3,3°C pour les mois de décembre à février)		

3 Etude des volumes ruisselés selon la méthode des pluies

3.1 Méthodologie et synthèse des coefficients de Montana

Selon la formule de MONTANA, la hauteur d'une pluie (h) pour une période de retour donnée est calculée pour des durées d'averse (t) variant de 6min à 6h comme suit :

$$h = a \cdot t^{(1-b)}$$

Pour la station météorologique d'ORLY (plus proche du site étudié) les coefficients établis par Météo France sont résumés dans le tableau suivant :

Période de retour (ans)	Coefficients de Montana pour la station d'ORLY (91)	
	a	b
5	5.466	0.659
10	6.316	0.650
20	6.983	0.639
30	7.316	0.633
50	7.716	0.624
100	8.200	0.613

3.2 Calcul des volumes ruisselés

A partir des coefficients obtenus et présenté ci-avant il est possible de calculé la hauteur de pluie générée sur toute nouvelles surfaces imperméabilisées nouvellement créées. On en déduit ainsi les volumes d'eau de ruissellement générés par ces nouvelles surfaces imperméables et susceptibles d'impacter le site du domaine de la Marche si cette imperméabilisation s'effectue de l'emprise du bassin délimité précédemment.

Les différents volumes générés sur 100 m² de surface imperméabilisée pour les différents évènements pluvieux sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Période de retour (ans)	Volume d'eau généré (m ³) au cours d'une pluie de 6 h sur une surface de 100 m ²	Volume d'eau généré (m ³) au cours d'une pluie de 24 h sur une surface de 100 m ²
5	4.07	6.53
10	4.96	8.05
20	5.85	9.64
30	6.35	10.55
50	7.06	11.88
100	8.00	13.68

Ces volumes constituent l'un des paramètres dimensionnant à intégrer dans la conception ouvrages de gestion des eaux pluviales pour limiter le risque inondation en aval.

4 Conclusion et suites à donner

Cette étude met en évidence un contexte hydrogéologique particulier au droit du site du domaine de la Marche avec une double vulnérabilité aux inondations liée aux ruissellements de l'eau sur les pentes environnantes constituées de sols imperméabilisés ou peu favorables à l'infiltration (argiles dominantes). Ces flux d'eau de ruissellement alimentent les réseaux de cours d'eau et ruisseau en fond de vallon pouvant provoquer leur débordement. De plus, la présence d'une nappe peu profonde à l'est du site au sein des formations de sables accentue le risque par mise en charge de cette dernière provoquant une inondation par remontée vers la surface du niveau de cette nappe.

Ainsi, face à cette situation hydrogéologique et géomorphologique particulière le domaine de la Marche est particulièrement sensible aux modifications d'assollement en amont (nouvelles imperméabilisations). En s'appuyant sur l'étude des volumes d'eau générés par des pluies d'intensités variables il apparaît important de faire évoluer la réglementation locale afin d'intégrer les deux points suivants :

- Encourager la gestion des eaux pluviales à la parcelle pour chaque nouveau projet. Cette solution devra s'appuyer sur une étude de sol vérifiant les capacités d'infiltration réelles des sols en place au droit du site étudié.
- Dans le cas d'une incapacité d'une gestion par infiltration (perméabilité trop faible, manque de place) les projets devront intégrer des ouvrages de stockage dimensionnés selon la méthode des pluies afin de restituer un débit d'eau limité et diffus dans le temps vers le réseau gravitaire communal. Cette solution permet de limiter la saturation des réseaux existants et donc les ruissellements par débordement vers l'aval.

5 Aléas géotechniques et conditions contractuelles

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager ESIRIS NO.
2. Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance de la construction ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie "*Présentation*" du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à ESIRIS NO afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.
3. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fouilles et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple : hétérogénéité localisée, venues d'eau, etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
4. Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.
5. Ce rapport vient clôturer la mission qui nous a été confiée pour cette affaire.
Cette étude géotechnique de projet ne peut en aucun cas être utilisée comme document de conception au stade exécution.
Nous attirons l'attention du Maître d'Ouvrage sur la nécessité de réaliser les missions successives du projet définitif et d'exécution (étude et suivi).
ESIRIS NO reste entièrement à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation de ces missions en phase de conception puis d'exécution.