

SOMMAIRE

	Page
PREAMBULE	2
A - METHODOLOGIE	3
1 – Phase de terrain	4
1.1 – Définition des versants et inventaire du réseau	4
1.2 – Assemblage des sous-bassins	4
1.3 – Nature des surfaces collectées	4
1.4 – Enquête auprès de la population	5
2 – Modélisation des versants	5
3 – Adéquation des réseaux	5
3.1 – Capacité et débit théorique	5
3.2 – Adéquation des réseaux	6
4 – Propositions de travaux	7
4.1 – Solutions alternatives	7
4.2 – Coût estimatif	7
B – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL & CONTRAINTES DE FONCTIONNEMENT	8
1 – Situation géographique	9
2 – Description de l'habitat et évolution	11
2.1 – Démographie	11
2.2 – L'habitat	11
3 – Contraintes au fonctionnement hydraulique	12
3.1 – Le climat	12
3.2 – Géologie – Pédologie	14
3.3 – Hydrogéologie	16
3.4 – Topographie	16
3.5 – Hydrographie	17
3.6 – Qualité et usages de l'eau	20
3.7 – Qualité des milieux naturels	20
ANNEXES	21

PREAMBULE

Depuis quelques années, la Commune de Saint Julien de Concelles connaît des problèmes hydrauliques sur certains secteurs de zones agglomérées. Afin de faire face à ces problèmes d'inondations, la Mairie nous a donc confié pour mission de rechercher l'origine de ces dysfonctionnements et de vérifier l'adéquation du dimensionnement des réseaux avec les surfaces collectées, l'urbanisme, les projets d'urbanisation et le milieu récepteur.

Cette étude ne se veut pas exhaustive, elle vise à déterminer les grands principes de fonctionnement et les points de saturation. Nous nous attacherons essentiellement à préconiser des solutions techniques avec leur dimensionnement qui demanderont à être complétées par des études plus fines (A.P.D.) tenant compte des servitudes, réseaux en place...

L'aire d'étude a été scindée en plusieurs secteurs, en fonction des exutoires :

- Exutoire AB : versants de la Verrie et de la Gare ;
- Exutoire C&D: versant du Gué au Voyer ;
- Exutoires Bourg : versant du centre-bourg.

Le présent rapport se présentera sous forme de fascicules :

- Un fascicule décrivant la méthodologie de l'étude et analysant l'état initial global de Saint Julien de Concelles.
- Un fascicule par exutoire. Chaque fascicule sera présenté en trois phases. Dans un premier temps, nous décrirons l'état initial et les problèmes hydrauliques rencontrés, puis grâce à un relevé topographique, nous présenterons l'adéquation des réseaux aux besoins. Enfin nous essayerons de proposer des mesures alternatives tenant compte des éventuelles incidences du projet. Il est à noter que les versants de la Verrie et de la Gare seront regroupés étant donné que leur seul exutoire est commun.

A – METHODOLOGIE

1 – Phase de terrain

- 1.1 – Définition des versants et inventaire du réseau
- 1.2 – Assemblage des sous-bassins
- 1.3 – Nature des surfaces collectées
- 1.4 – Enquête auprès de la population

2 – Modélisation des versants

3 – Adéquation des réseaux

- 3.1 – Capacité et débit théorique
- 3.2 – Adéquation des réseaux

4 – Propositions de travaux

- 4.1 – Solutions alternatives
- 4.2 – Coût estimatif

I - PHASE DE TERRAIN

1.1 - Définition des versants et inventaire du réseau

Pour déterminer les dysfonctionnements hydrauliques, il est nécessaire de connaître les caractéristiques des réseaux et versants de chaque secteur. Pour cela, l'inventaire des réseaux a été effectué par passage sur le terrain.

Ce relevé a consisté à recenser les cheminements et les différentes branches rattachées, les diamètres et les profondeurs des radiers de buses.

Nous avons ensuite effectué un relevé topographique raccordé au nivellement général de la France.

En fonction des réseaux et de la topographie, nous avons défini les différents sous-bassins versants et leurs limites.

1.2 – Assemblage des sous-bassins

A partir des phases précédentes, il a été possible de déterminer des tronçons homogènes. Chaque tronçon est noté en fonction des branches mais aussi en fonction des nœuds qui représentent des points caractéristiques (embranchements, changement de diamètres, changement de nature de réseaux, ruptures de pentes...).

1.3 – Nature des surfaces collectées

Le passage sur le terrain a permis de déterminer le type d'occupation des sols de chaque sous-bassin versant. A chaque type de surface a été associé un coefficient d'imperméabilisation et un coefficient de ruissellement. Pour les zones non imperméabilisées, en fonction de la nature du sol, nous avons affecté un « Curve Number » (CN : coefficient de ruissellement variable en fonction de la pluie et de la capacité d'absorption des sols). Le CN est un paramètre de la méthode SCS (Soil Conservation Service). Il n'a pas été réalisé de mesure de débit pour confirmer les valeurs retenues.

Les coefficients d'imperméabilisation ont été définis selon les critères suivants :

- Voirie et surface bitumée 90%
- Habitat dense et Zone Industrielle 65 à 75%
- Habitat dispersé 35 à 40%
- Jardins et terres agricoles 10%

Du fait de la nature des sols et de leur pouvoir d'absorption plutôt élevé, les coefficients de ruissellements ont été volontairement retenus faible.

1.4 – Enquête auprès de la population

Une enquête auprès de la population du secteur d'étude a permis de recenser à priori la localisation, la fréquence et l'ampleur des dysfonctionnements. Cette enquête permettra de valider les calculs effectués et éventuellement de caler les modèles hydrauliques.

2 – MODELISATION DES VERSANTS

Les caractéristiques des versants sont définies à l'aide à plusieurs méthodes de calcul, choisies selon la surface et l'occupation du versant étudié.

➤ **Débits de pointe :**

- Méthode rationnelle pour les versants ruraux inférieurs à 1km² ;
- Méthode de Crupedix pour les versants ruraux supérieurs à 10 km² ;
- Méthode combinée pour ceux compris entre 1 et 10 km² ;
- Méthode de Caquot pour les versants urbains.

➤ **Temps de concentration :**

- Formule de Caquot pour les versants urbains ;
- Formule de Kirpich pour les petits versants ruraux ;
- Formule de Giandotti pour les grands versants ruraux (>2km²) ;
- Formules de Passini, Ventura et Sogreah pour ceux inférieurs à 2km².

Une fois les caractéristiques des réseaux et des versants recensées, l'hydraulique a été modélisé par le logiciel XP-SWMM pour des occurrences de pluies différentes. La méthode SCS a été utilisée pour générer les hydrogrammes. Le logiciel permettra d'assembler les différents versants et de déterminer le temps de concentration global.

3 – ADEQUATION DES RESEAUX

3.1 – Capacité et débit théorique

Dans nos simulations, nous considérons deux cas de figures :

- **Etat initial** : Cette simulation présente les débits transmis par les réseaux, mais pour les différents points de saturation avec débordements, les eaux excédentaires sont « supprimées » par le logiciel. Cette simulation est intéressante car elle permet de localiser clairement les tronçons défailants mais elle ne donne pas les débits auxquels on pourrait s'attendre avec des réseaux judicieusement dimensionnés.

- **Débits théoriques** : Cette simulation reprend uniquement le tracé des réseaux et les surfaces collectées. Les différents émissaires sont alors considérés comme non réducteurs pour que les simulations fournissent les débits réels théoriques.

La capacité réelle décrite est la capacité des réseaux pleins, non en charge, calculée par la formule de Manning-Strickler. Ces valeurs sont donc déjà 20 à 30% supérieures aux capacités préconisées (réseau 3/4 plein). Pour les dysfonctionnements allant jusqu'à l'inondation du terrain naturel, le logiciel XP-SWMM a effectué des simulations avec mise en charge.

Les coefficients de rugosité ont été définis suivant l'état et le type de réseau observés lors du passage sur le terrain.

3.2 – Adéquation des réseaux

Pour chaque tronçon, nous vérifierons l'adéquation entre capacité des réseaux (écoulement libre) et débit calculé. En fonction du rapport de ces deux valeurs, il sera possible d'évaluer les risques de dysfonctionnements.

Qpte 10 ans / Capacité réseau		Dysfonctionnements prévisibles
	Inférieure à 1	Capacité excédentaire, aucun dysfonctionnement.
	1 à 2	Capacité juste suffisante mais acceptable dans la mesure où les réseaux montent en charge et que les zones de laminage restent limitées.
	2 à 4	Capacité insuffisante, dysfonctionnements réguliers mais de faible durée pour des volumes limités sur les zones les plus basses.
	Supérieure à 4	Capacité très insuffisante, saturations annuelles du réseau pour des pluies fortes mais pas nécessairement exceptionnelles. Les volumes d'inondation peuvent être importants sur des durées de plusieurs heures.

Il est à noter que le logiciel XP-SWMM simule en dynamique les secteurs de saturation et les indique par des vaguelettes.

4 – PROPOSITIONS DE TRAVAUX

4.1 – Solutions alternatives

Les alternatives proposées n'ont pu intégrer les problèmes du foncier. Elles sont à l'état d'avant-projet sommaire, mais demanderaient à être confirmées par un avant-projet détaillé. Dans tous les cas, l'objectif a été de s'efforcer de proposer les meilleurs compromis entre faisabilité technique, sécurité et coût. Les alternatives trouvées ont été, avant proposition définitive, soumises à la Commune.

4.2 – Coût estimatif

L'estimation des coûts a été effectuée sur des bases de prix couramment pratiquées. Au stade d'avant-projet, ils ne représentent qu'une valeur indicative.

***B – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL
&
CONTRAINTES DE FONCTIONNEMENT***

1 – Situation géographique

2 – Description de l'habitat et évolution

2.1 – Démographie

2.2 – L'habitat

3 – Contraintes au fonctionnement hydraulique

3.1 – Le climat

a – Les vents

b – Pluviométrie moyenne

c – Maximales pluviométriques

3.2 – Géologie - Pédologie

3.3 – Hydrogéologie

3.4 – Topographie

3.5 – Hydrographie

a – Contexte général

b – La Loire

c – La Goulaine`

d – Le canal du Bardet (milieu récepteur)

3.6 – Qualité et usages de l'eau

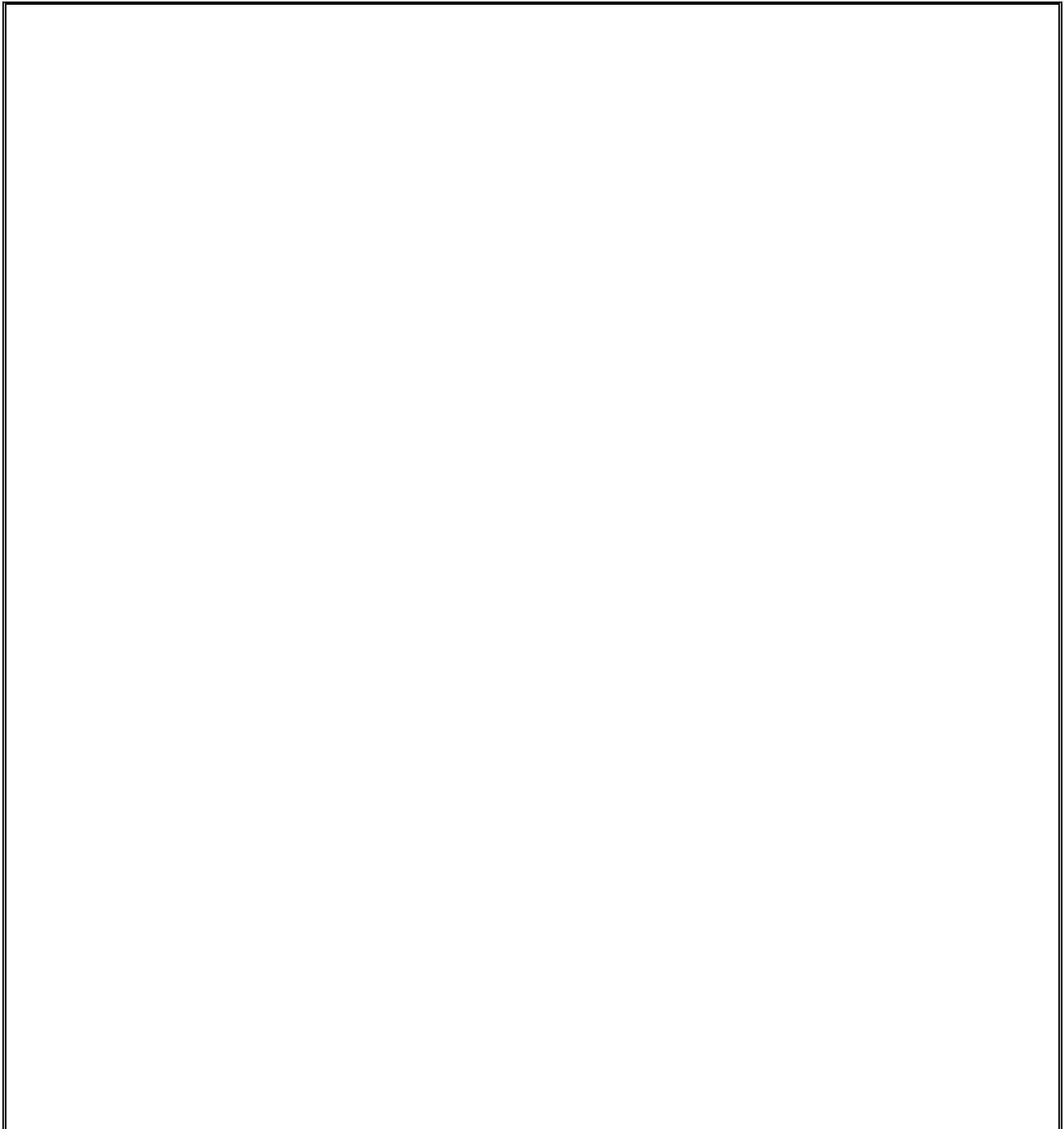
a – La Goulaine

b – Le canal du Bardet

3.7 – Qualité des milieux naturels

1 – SITUATION GEOGRAPHIQUE

La Commune de Saint-Julien-de-Concelles est située à une dizaine de kilomètre au Nord-Est de l'agglomération nantaise, en rive gauche de la Loire. Sa superficie avoisine les 32 km².



Plan de situation du projet (A4 ; 1/25000)

2 – DESCRIPTION DE L'HABITAT ET EVOLUTION

2.1 – Démographie

L'évolution de la population de Saint Julien de Concelles est induite par la proximité de la ville de Nantes et de son agglomération. Depuis 1962, la population n'a jamais cessé de croître avec une accélération des constructions.

Année	1962	1968	1975	1982	1990	1999
Population	3555	3850	4272	5095	5418	6260
Croissance annuelle globale	+1,34 %	+1,50 %	+2,54 %	+0,77 %	+1,62 %	
Croissance annuelle solde naturel	+0,88 %	+0,87 %	+0,84 %	+0,58 %	+0,53 %	
Croissance annuelle solde migratoire	+0,46 %	+0,63 %	+1,69 %	+0,19 %	+1,09 %	
Nombre de logements		1382	1583	1861	2039	2361

Cette évolution démographique est essentiellement liée à un solde naturel toujours positif, mais également au solde migratoire. En effet, Saint Julien de Concelles, comme tout le canton, attire une population nouvelle travaillant sur Nantes et ses alentours, venant résider en milieu rural pour sa qualité de vie ou choisissant un logement géographiquement centré par rapport aux lieux de travail du couple.

La population active représente 46% de la population totale, dont 30% travaillent sur la commune de Saint Julien de Concelles. L'essentiel de la population venant s'installer sur la commune est plutôt jeune.

2.2 – L'habitat

La commune est marquée par un bourg de taille moyenne jouxtant, au Sud, la route départementale D37. C'est autour de ce dernier que se sont développées, le long des axes principaux, de nombreuses habitations pavillonnaires ainsi que, plus au Sud, plusieurs petits villages (la Verrie, les Planches, la Sénarderie, Cahéroult ...).

La situation démographique explique la dynamique locale des constructions, avec des lotissements récents déjà totalement urbanisés et des projets en cours notamment sur le secteur d'étude (présence de zones NA).

3 – CONTRAINTES AU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE

Les caractéristiques hydrauliques sont influencées par des paramètres locaux :

3.1 - Le climat

Les données météorologiques exposées ici ont été recueillies par Météo France. Pour les différents paramètres, la station prise en référence est celle de Bouguenais.

a - Les vents

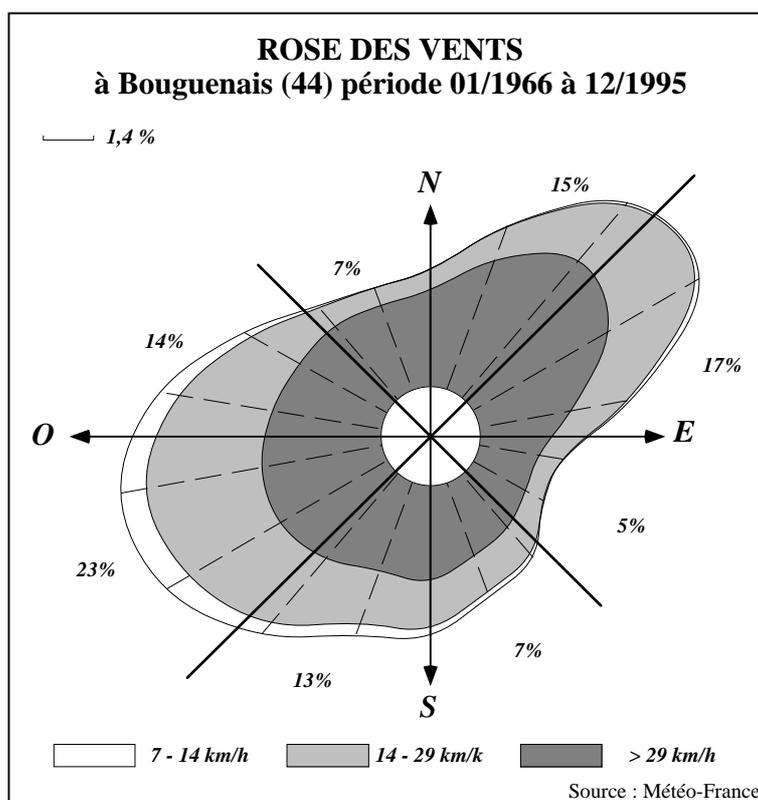
L'influence principale reste l'Atlantique puisque 50 % des vents sont de direction générale ouest-est avec deux secteurs principaux :

- ⇒ Noroît : nord-ouest en hiver ;
- ⇒ Suroît : sud-ouest en été.

Cependant, les vents « de terre » ne sont pas à négliger car au cours d'une année ils représentent 32 % des vents sans répartition saisonnière particulière :

- ⇒ Hiver : froids et secs ;
- ⇒ Été : chauds et stables.

Il faut noter que les vents les plus violents sont enregistrés de direction Ouest à Sud-Ouest, répartis surtout en période hivernale (novembre à février).



b - Pluviométrie moyenne

Sur le département, les précipitations ont essentiellement pour origine des perturbations venues de l'Atlantique.

La pluviométrie annuelle est de 750 mm/an sur 145 jours.

<i>jan</i>	<i>fev</i>	<i>mar</i>	<i>Avr</i>	<i>mai</i>	<i>jui</i>	<i>juil</i>	<i>aou</i>	<i>sep</i>	<i>oct</i>	<i>nov</i>	<i>déc</i>	<i>an</i>
78	66	62	42	45	41	39	56	68	74	91	86	748
Période hivernale				Période estivale						Période hivernale		

Sur ce type d'aménagements, les précipitations moyennes sont peu problématiques, mais ce sont surtout les précipitations exceptionnelles ou d'orage qui nous intéressent. On compte en moyenne 18 orages par an.

c - Maximales pluviométriques

La station prise pour référence sera celle de Bouguenais.

Hauteurs des pluies en mm								
Intervalle Durée	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	25 ans	50 ans	75 ans	100 ans
15 min.	9,7	13,1	15,1	17,1	17,7	19,6	20,7	21,4
30 min.	12,2	16,8	19,9	22,9	23,8	26,7	28,3	29,5
1 heure	16,0	22,5	26,8	30,9	32,2	36,3	38,6	40,3
2 heures	21,5	27,2	31,5	35,8	37,2	41,5	44,0	45,8
3 heures	22,0	30,1	35,5	40,7	42,3	47,3	50,3	52,3
6 heures	25,2	32,4	37,1	41,6	43,1	47,5	50,1	51,9
12 heures	30,4	39,1	44,9	50,5	52,3	57,7	60,9	63,1
1 jour	37,5	49,1	56,7	64,1	66,4	73,6	77,8	80,8
2 jours	48,1	61,1	69,7	78,0	80,6	88,6	93,3	96,6
4 jours	62,9	79,2	90,0	100,4	103,7	113,8	119,7	123,9
8 jours	80,0	104,5	120,8	136,3	141,3	156,5	165,3	171,6

3.2 – Géologie - Pédologie

La géologie de Saint Julien de Concelles est variée et résume l'histoire géologique du secteur.

Formations Hercyniennes : Micaschistes albitiques à chlorite, muscovite et biotite résiduelle. Il s'agit du socle appartenant au massif armoricain. Les roches métamorphiques de Saint Julien de Concelles appartiennent au « groupe de Vallet ».

Formations alluviales modernes de la Loire : Localisées dans le lit majeur, les alluvions reposent dans la gouttière rocheuse creusée par la Loire. Elle est remplie par environ 25 m de sables, graviers et galets avec quelques intercalations de niveaux argileux.

Formations alluviales modernes du Marais de Goulaine : Ayant les mêmes origines que les formations précédentes, plus à l'écart du lit de la Loire, elles sont argileuses, voire tourbeuses.

Dépôts de pentes : Il s'agit de formations superficielles issues de l'altération puis du dépôt des roches environnantes. Sablo-argileuses, elles contiennent généralement des graviers, cailloux et blocs de grès attribués à l'éocène et accessoirement des éléments des schistes sous-jacents.

D'après la carte géologique de Vallet au 1/50 000, le bourg de Saint Julien de Concelles repose intégralement sur un socle cristallin constitué de micaschistes albitiques à muscovite, chlorite et biotite.

Le reste de la zone d'étude est constitué majoritairement de cette même formation. On note tout de même la présence de dépôts de pentes au niveau de « la Verrie », de « la Gare » et au Nord de « la Petite Courbe ». On y retrouve une structure sablo-argileuse contenant des graviers, cailloux et blocs de grès. On peut noter également la présence de leptynites à biotite et muscovite au sud-est de notre zone d'étude.

Le site en projet repose donc essentiellement sur des roches cristallophylliennes peu perméables, donc favorables au ruissellement, avec cependant trois secteurs recouverts d'une formation superficielle plus perméable (dépôts de pentes).

Carte géologique (A4 ; 1/20000)

3.3 - Hydrogéologie

La Commune de Saint Julien de Concelles est concernée par la nappe de Basse-Goulaine, utilisée par la production d'eau potable. Ce captage alimente environ 250 000 personnes sur 76 communes de Loire-Atlantique et du Nord Vendée.

Ce captage fait l'objet d'un périmètre de protection qui s'étend sur la Commune de St Julien de Concelles. Il est à noter que la zone en projet est située au minimum à moins de 2km au nord-est du périmètre de protection rapprochée.

Le champ captant, situé à l'amont immédiat du pont de Belle-View, est composé de 32 forages prélevant dans la nappe alluviale de la Loire pour une production annuelle de 14 à 15 millions de m³.

Les eaux sont de très bonne qualité, peu chargées en matières organiques et pratiquement exemptes de nitrites et nitrates. Les pesticides peuvent être en concentration importante, de manière équivalente à ceux contenus dans les eaux de la Loire.

Au niveau des forages, les eaux de cette nappe auraient trois origines :

- Les eaux de la Loire qui percolent au travers des berges ;
- Les eaux de la nappe profonde suivant la gouttière creusée par la Loire ;
- Les eaux de la nappe superficielle, provenant des pluies ou des infiltrations dans le lit des boires périphériques.

3.4 - Topographie

La Commune de St Julien présente un relief assez peu accusé. Le territoire communal est marqué par un plateau enserré par la vallée de la Loire au Nord-Ouest et le marais de Goulaine au Sud.

Le bourg de St Julien est situé sur le versant faisant la transition entre le plateau et le lit majeur de la Loire.

On distingue donc trois secteurs donnant des ensembles naturels différents, correspondant souvent à la géologie :

- Partie Nord à Ouest : zone de marais d'altitude comprise entre 3 et 6 mAN correspondant au lit majeur de la Loire ;
- Partie Est : zone de plateau d'altitude comprise entre 10 et 21 mAN, occupée par le bocage ;
- Partie Sud : Marais de Goulaine.

La zone en projet est marquée par une amplitude topographique moyenne comprise entre 5 m et 20 m d'altitude et est régulièrement orientée selon l'axe Sud/Nord. On relève une pente moyenne d'environ 0,8 %.

3.5 – Hydrographie

a – Contexte général

D'un point de vue hydraulique, la commune est située sous l'influence de trois cours d'eau :

- La Loire ;
- La Goulaine ;
- Le Canal du Bardet, affluent de la Goulaine.

b – La Loire

Elle limite le territoire communal sur toute la partie Nord-Ouest. Elle est l'émissaire collecteur de tout le réseau hydrographique local.

Une part importante du territoire communal et les marais sont sous l'influence de ses crues. Bien que protégés par une digue réalisée entre 1866 et 1947, les infiltrations au travers des formations sous-jacentes entraînent des flux importants de la Loire vers le Marais. Ces volumes, cumulés aux difficultés d'évacuation des eaux pluviales par les affluents de la Loire quand cette dernière présente un niveau haut, entraînent des rétentions d'eau derrière les digues, engendrant des inondations importantes comme ce fut le cas en 1988.

En rive gauche de la Loire, la zone inondable s'étend sur 14 km et représente une surface de 2700 ha dont 1500 sur Saint Julien de Concelles. Il est à noter que le projet est situé en limite de cette zone submersible et que certains secteurs d'études font partie de la zone inondable. Le milieu récepteur, le canal du Bardet, se trouve également dans cette zone.

A noter que cette zone inondable a été étudié et qu'un Plan de Prévention des Risques (PPR) d'inondation de la Loire-Amont en Loire Atlantique a été élaboré (cf : annexe 2)

Les crues les plus importantes recensées au niveau du Pont de Thouaré sont :

Année	1856	1910	1923	1936	1941	1952
Mois	juin	décembre	mars	janvier	janvier	décembre
Cote	8,33	8,75	8,18	8,37	7,71	7,63

c – La Goulaine

Ce cours d'eau, comme décrit précédemment, peut présenter des problèmes d'évacuation des eaux en cas de crue de la Loire. Pour cette raison, à l'amont de son embouchure existe une vaste zone tampon : le Marais de Goulaine. Son embouchure est régie par deux doubles portes en parallèles.

Cette zone est très régulièrement soumise aux inondations, qui ne sont pas problématiques en terme de sécurité puisque le marais n'est pas construit.

Le versant de la Goulaine est en rapport avec la superficie de la zone : 128 km². Son temps de concentration est assez élevé (10 à 12 heures).

En période exceptionnellement pluvieuse, une station de pompage permet d'évacuer les eaux de la Goulaine vers la Loire. Initialement dimensionnée pour évacuer 12 à 14 m³/s, la station a très récemment été augmentée pour atteindre 22 m³/s.

d – Le canal du Bardet (milieu récepteur)

Correspondant, à l'origine, à un ancien bras de la Loire, il a été creusé jusqu'à La Chapelle Basse Mer. Du fait de la création d'une digue le long de la Loire, il reçoit toutes les eaux provenant du lit majeur de la Loire entre la Divatte et son cours ainsi que les eaux de ruissellement du plateau versant directement vers la vallée de la Loire.

Le Canal du Bardet débouche dans la Goulaine juste en aval du pont d'Embreil avant d'être rejeté dans la Loire.

Du fait des très faibles pentes sur la partie terminale de son versant, le niveau du canal est influencé par celui de la Goulaine et son régime fortement conditionné par les crues de la Loire qui l'alimente par les infiltrations sous la Divatte.

En cas de crue de la Loire, non seulement l'évacuation gravitaire n'est pas possible, mais en plus des flux d'eau non négligeables provenant de la Loire viennent dans l'ancien lit majeur de la Loire, y provoquant des inondations régulières.

Au niveau de la Commune de St Julien, les eaux pluviales du secteur du plateau et du bourg sont collectées gravitairement par le Canal du Bardet. En revanche, au niveau de la zone des marais, les eaux sont rejetées dans le Canal par des stations de pompage.

La zone de marais est scindée en quatre versants sans interconnexion. Chaque versant fait l'objet d'un réseau de fossés qui drainent les eaux jusqu'à la station de pompage affectée. La pompe refoule ensuite les eaux dans le Canal du Bardet.

Le niveau haut du marnage de la Goulaine est de 2,40 mNGF. Le niveau du canal du Bardet étant largement influencé par celui de la Goulaine, on considère que son niveau d'eau moyen est aussi à 2,40 mNGF. Les différents rejets d'eaux pluviales du bourg et du secteur du plateau étant assez hauts par rapport à ce niveau moyen du canal, le cours d'eau ne semble pas mettre en charge les réseaux EP. Les exutoires seront donc considérés comme libres.

Carte Topo & Hydro (A3 ; 1/15000)

3.6 – Qualité et usages de l'eau

a- La Goulaine :

La Goulaine fait l'objet d'un suivi de qualité des eaux par l'Agence Loire-Bretagne au niveau de Basse-Goulaine et de Haute-Goulaine. Ces points de suivi sont localisés respectivement au lieu-dit « l'Ecluse » et au Pont de Louen.

Le suivi de l'Agence Loire-Bretagne, pour les données 1997/1999, donnerait :

- Qualité ***MOOX*** très mauvaise en amont, puis mauvaise ;
- Qualité passable pour les ***Matières Azotées*** ;
- Qualité ***Nitrates*** bonne à passable en amont, puis mauvaise ;
- Qualité mauvaise pour les ***Matières Phosphorées*** ;
- Qualité passable puis mauvaise pour les ***Effets de Proliférations Végétales***.

La Goulaine ne présente pas d'objectifs de qualité.

Au niveau du Marais de Goulaine, les usages recensés sont l'irrigation, la pêche et la navigation.

b – Le canal du Bardet

Le canal du Bardet ne fait pas l'objet d'un suivi de qualités des eaux.

Le canal du Bardet et les émissaires de son versant sont essentiellement destinés à évacuer les eaux pluviales. On n'y recense aucun usage particulier.

3.7 – Qualité des milieux naturels

Le territoire communal de Saint Julien de Concelles comprend trois Z.N.I.E.F.F. (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique) dont deux de type 1 et une de type 2 :

- Type 1 : - Marais de Goulaine.
- Zone Humide et îles de Loire entre Saint-Luce-sur-Loire et Mauves, marais de la Seilleray.
- Type 2 : - Vallée de la Loire à l'amont de Nantes.

On recense également deux Z.I.C.O. (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) : Vallée de la Loire de Nantes à Montsoreau et Marais de Goulaine. Pour terminer, il existe aussi une zone protégée NATURA 2000 (P.S.I.C. : Proposition de Site d'Intérêt Communautaire) nommée Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé.
(cf : Annexe n°3)

Cependant, le projet reste en dehors de toutes ces zones.

ANNEXES

1 – Périmètre de protection AEP et zones submersibles

2 – Extrait du PPR