

Commune de TIERCE

PLU

Diagnostic des contraintes hydrauliques communales

A.09.08



THEMA ENVIRONNEMENT
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours

SOMMAIRE

1	METHODOLOGIE	3
2	DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE.....	4
2.1	PRESENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	4
2.2	ZONES INONDABLES DE LA SARTHE ET DU LOIR	5
2.3	AUTRES ZONES INONDABLES – REMONTEE DE NAPPE	7
2.4	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU RESEAU D’EAUX PLUVIALES	9
2.5	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DE LA ZONE HORTICOLE DU ROCHER	16
2.6	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU RUISSEAU DE LA GRANDE BOIRE DES LANDES	12
3	CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS	19

PREAMBULE

La présente étude a été réalisée dans le cadre du diagnostic environnemental de la commune de TIERCE en vue de l'élaboration de son PLU.

Le présent diagnostic hydraulique communal s'appuie sur une synthèse des données existantes, une consultation et une enquête auprès des services de la commune et une expertise afin de diagnostiquer et synthétiser les contraintes hydrauliques communales et d'orienter le projet de PLU.

1 METHODOLOGIE

Elle s'appuie sur :

- La collecte des données existantes (plans des réseaux, études hydrauliques, dossiers au titre de la Loi sur l'eau) ;
- La localisation et la description des zones sensibles d'un point de vue hydraulique (enquête hydraulique) ;
- L'analyse hydraulique liée au ruissellement (délimitation des bassins versants, localisation et description du réseau hydrographique, fonctionnement du réseau d'eaux pluviales) ;
- L'analyse hydraulique liée au réseau hydrographique (PPRI, zone potentiellement inondables, remontée de nappe)

Ce diagnostic doit permettre de confronter les perspectives d'urbanisation et les « points noirs hydrauliques » identifiés.

Cette analyse devra permettre d'orienter :

- les zones non constructibles ou difficilement constructibles,
- les zones où des mesures de limitation doivent être prises,
- les zones à réserver où des équipements de gestion des eaux pluviales pourraient être pertinentes.

2 DIAGNOSTIC DE LA SITUATION ACTUELLE

2.1 PRESENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La commune de Tiercé est drainée par le réseau hydrographique suivant (de l'ouest à l'est) :

- **La Sarthe et la Boire du Curé** (annexe hydraulique de la Sarthe) qui drainent les terrains situés à l'ouest du bourg. On notera que les écoulements de la partie sud-ouest du bourg et les terrains situés à l'ouest du lieu-dit « le Rocher » sont rétablis sous la voie ferrée avant de rejoindre la plaine alluviale de la Sarthe. Au droit de Tiercé, la plaine inondable de la Sarthe est relativement large (1 à 2 km).
- **Le ruisseau de Grande Boire des Landes et de la Filière** longe le bourg de Tiercé du nord au sud. Son bassin versant draine :
 - le sud de la commune d'Etriché,
 - une grande partie du territoire communal situé à l'est du bourg jusqu'au lieu-dit « les cinq routes »,
 - une grande partie du bourg.

Le ruisseau conflue avec une annexe hydraulique du Loir sur la commune de Soucelles.

- **Le Loir et le ruisseau de Rodiveau** (hors territoire communal) drainent l'extrémité sud-est de la commune. La plaine inondable du Loir se rétrécit d'environ 700 m de large à 100 m de large de l'est à l'ouest du territoire communal.
- **Le ruisseau de Perray et le ruisseau de la Planche** (commune d'Etriché) affluents de la Sarthe drainent l'extrémité nord-est de la commune.

2.2 ZONES INONDABLES DE LA SARTHE ET DU LOIR

Une partie du territoire communal est inondable par la Sarthe à l'ouest et par le Loir à l'est. Pour ces deux rivières, des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) ont été établis dans le département du Maine-et-Loire.

Données PPRI

Le **PPRI de la vallée du Loir en Maine-et-Loire** a été approuvé par arrêté préfectoral le 29 novembre 2005.

Les zones inondables du Loir en Maine-et-Loire ont été déterminées sur la base de « l'aléa de référence », correspondant, en aval du barrage d'Ignerelles (cas de Tiercé) à la crue de 1995 (457 m³/s, équivalent à la crue de 1961 et correspondant à une période de retour 55 ans).

Sur la commune de Tiercé, les zones inondables (plus hautes eaux connues) s'étendent sur 143 ha à l'est de la commune (secteurs du Coué – Vaux), environ jusqu'à la cote 25 m (jusqu'à la RD 68 au nord-est du Coué), environ 5 habitations sont concernées. Ces secteurs se trouvent souvent en zone d'aléa fort (62 ha soit 43% de la zone inondable) ou moyen (47 ha), désormais inconstructibles (zones rouges « à préserver de toute urbanisation nouvelle »).

Le **PPRI de la vallée de la Sarthe en Maine-et-Loire** a été approuvé par arrêté préfectoral du 20 avril 2006.

Ce document a été élaboré sur la base de l'Atlas des zones inondables réalisé en 2002 et fondé sur la crue historique de 1995.

A Tiercé, la zone inondable s'étend sur 566 ha situés à l'ouest de la zone agglomérée ; à l'ouest de la ligne l'Ormeau – le Moulineau – Porte Bise, correspondant à la cote altimétrique 20 m (méandre). L'essentiel de cette zone inondable se trouve en aléa fort (379 ha soit 67%) voire très fort (31%, anciens lits de la Sarthe notamment), c'est-à-dire en zone « rouge » inconstructible. Onze habitations se trouvent dans cette zone inondable.

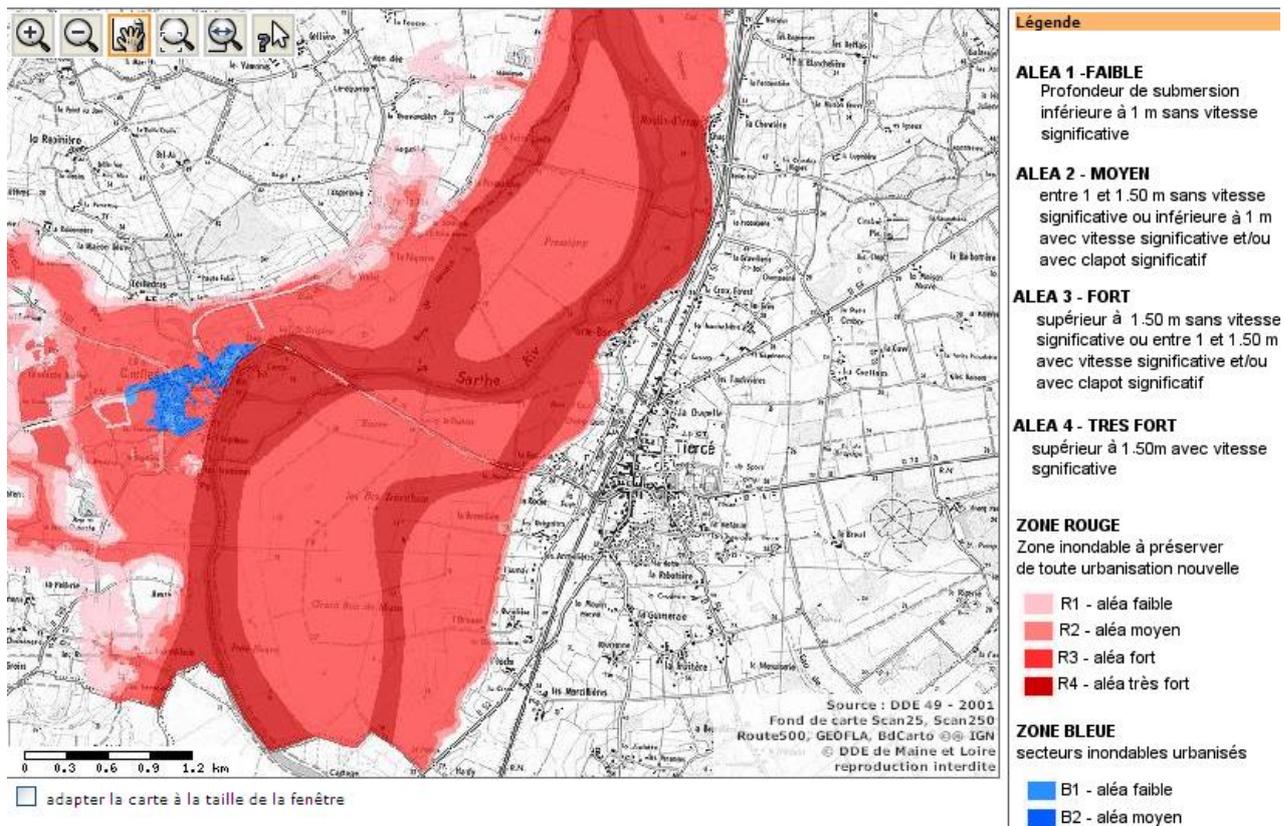
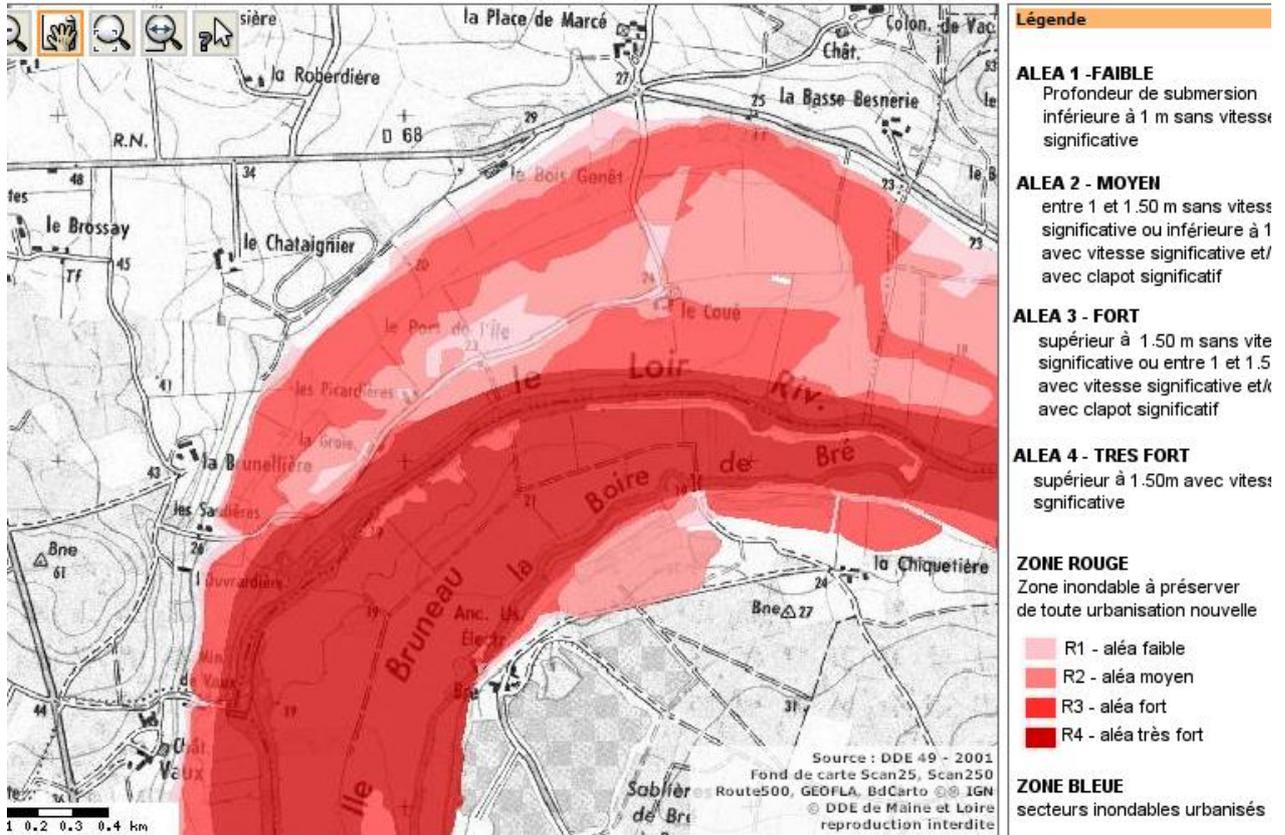


Figure 1 : Cartes des PPRI de la Sarthe et du Loir

2.3 AUTRES ZONES INONDABLES – REMONTEE DE NAPPE

Cette étude a porté une attention particulière sur le ruisseau de la Grande Boire des Landes (la Filière) qui longe et draine une grande partie du bourg de Tiercé.

Diagnostic :

D'après l'enquête de terrain réalisée en mai 2009 et d'après les études hydrauliques d'août 2000 et décembre 2006 (Etude hydraulique – Gestion des eaux pluviales – SESAER), il ressort que le ruisseau de la Filière a une capacité hydraulique limitée qui conduit pour des orages importants (le dernier étant celui de juin 2008) aux constats suivants :

- Mise en charge du ruisseau et des fossés affluents, notamment ceux qui drainent les zones urbanisées du bourg. Des dysfonctionnements hydrauliques ont été constatés au droit des lieux-dits « les Tardivières » et « la chaussée » ;
- Remontée de la nappe d'accompagnement du ruisseau de la Filière avec inondation des terrains les plus bas topographiquement (terrains situées entre la Filière et la gendarmerie au lieu-dit « les Tardivières ») ;
- Pour des évènements très exceptionnels, le débordement du ruisseau et l'inondation des terrains les plus bas sont possibles.

Inondations et contraintes liées à la nappe phréatique du ruisseau de la grande Boire des Landes :

Le « vallon » du ruisseau se caractérise par la présence d'alluvions modernes recouvrant les sables et argiles du Cénomaniens. Ces terrains, d'après l'étude hydraulique de 2000 et d'après la Banque de données sur le Sous-Sol (BSS), se caractérisent par des sables argileux riches en matière organique jusqu'à environ 2 m de profondeur et des sables grossiers et graviers jusqu'à 5 à 6 m de profondeur.

Ces terrains ne sont pas favorables à l'infiltration compte tenu de leur nature et de l'affleurement quasi-permanent de nappes superficielles dans le fond des fossés et en période pluvieuse sur certains terrains.

L'étude de la nappe phréatique réalisée en mars 2002 dans le secteur des Emottais (entre le lieu-dit « les Tardivières » et le ruisseau de la Filière, a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Présence en sub-surface d'un aquifère semi-perméable permanent ;
- Battements de nappe assez importants : jusqu'à 2 m (sur la période février 1999 – février 2002) ;
- Les hautes eaux ont lieu de décembre à mars avec des niveaux de nappe autour de 30 cm sous le terrain naturel et les basses eaux se situe à environ 1,50 m sous le terrain naturel en période estival ;

2.4 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Bibliographie

Le fonctionnement du réseau d'eaux pluviales, ses extensions et ses perspectives d'amélioration ont fait l'objet des études suivantes :

- Etude hydraulique – Conditions d'évacuation des eaux pluviales. SESAER, août 2004 ;
- Etude de faisabilité d'un bassin d'orage aux Emottais. SESAER, mars 2002 ;
- Etude diagnostic et schéma d'assainissement. SCE, décembre 2002 ;
- Dossier de déclaration – Aménagement du secteur des Tardivières. SESAER, avril 2004 ;
- Etude hydraulique – Gestion des eaux pluviales. SESAER, décembre 2006 (rapport provisoire).

Description des réseaux du bourg

Les bassins versants urbanisés étudiés dans l'étude hydraulique de 2006 couvrent une superficie d'environ 150 ha et sont drainés par un réseau de canalisation de diamètre Ø200 à 600 mm.

D'après le diagnostic du schéma d'assainissement des eaux usées, la commune de Tiercé dispose d'un réseau de collecte et de transfert des eaux usées majoritairement de type séparatif.

De manière générale les eaux du bourg sont collectées par des buses et des fossés (dans une moindre mesure) puis dans la plupart des cas directement rejetées vers la Grande Boire des Landes ou la Sarthe. On note dans le secteur des Tardivières la présence d'un plan d'eau d'agrément qui a la fonction de bassin de régulation des eaux pluviales. Il contrôle un bassin versant d'environ 16,5 ha et rejette un débit de fuite régulé (33 l/s) vers un fossé qui rejoint la Grande Boire des Landes.

La topographie et la structure du réseau pluvial ont conduit à découper le bourg de Tiercé en 24 sous-bassins versants (cf. carte page 11). Ce découpage a été réalisé dans le cadre de l'étude hydraulique de 2000 reprise en 2006. Pour chaque sous-bassin versant, le tableau de la page suivante synthétise les caractéristiques physiques, le débit de pointe décennal, la capacité des réseaux à évacuer les écoulements et les dysfonctionnements notables communiqués par les services de la mairie.

Sous bassin versant	Exutoire	Surface (ha)	Pente (%)	Coeff. Ruissellement	Débit de pointe 10 ans	Débit capable	Sous dimensionnement réseau d'après SESAER	Informations complémentaires: enquête auprès des services communaux
A1	Sarthe	1,4	0,6	0,5	193	1533	non	/
A2		3,6	0,4	0,5	497	339	oui	/
B11	Grande Boire des Landes	10,4	0,2	0,6	621	/	/	/
B12		13,5	0,2	0,6	991	139	oui	/
B2		16,2	0,2	0,5	33	fossé soumis à remontée de nappe	non	Remontée de la nappe dans le fossé exutoire (B4). Inondation de jardins dans le lotissement des Tardivières.
B3		2,3	0,2	0,4	917	88	oui	/
B4		1,8	0,2	0,4	962	1184	non	Mise en charge du réseau entre B3 et B4
C1		7,6	0,3	0,5	571	643	non	Mise en charge sur une partie du réseau
C2		4,1	0,3	0,6	765	643	oui	/
D1		5,9	0,2	0,7	423	692	non	/
E11		6,6	0,25	0,7	717	442	oui	Inondation rue de Touraine (au n°7)
E12		5	0,25	0,7	756	259	oui	/
F11		12	0,7	0,7	1498	395	oui	/
F12		13	0,7	0,7	2266	278	oui	/
G1		1,1	0,01	0,75	95	189	non	/
H11	5	0,3	0,7	542	765	non	/	
H12	7,6	0,3	0,7	1004	342	non	A l'aval du BV H12 dysfonctionnement du réseau de la rue de la Chaussée dont le dispositif de pompage aval est sous dimensionné.	
I11	4,8	0,2	0,7	542	244	oui	/	
I12	4,7	0,2	0,7	726	765	non	Limite de mise en charge	
I2	1,7	1	0,6	768	765	oui	Ruissellement sur le chemin rural de la Rabotière. Traversée hydraulique de la route de soucelle inadaptée.	
J11	Sarthe	6,3	0,3	0,7	873	385	oui	/
J12		6,8	0,3	0,7	1048	37	oui	/
J2		0,5	0,3	0,8	1226	988	oui	/
J3		6,4	1	0,6	1193	377	oui	/

Lors d'un évènement pluvieux décennal, l'assainissement pluvial du **bourg de Tiercé** est susceptible de renvoyer un débit de pointe cumulé (7 exutoires le long du ruisseau) estimé par la méthode de Caquot, si l'on considère des bassins versants parallèles, à **environ 6,5 m³/s**. Ce débit vient s'ajouter aux écoulements du reste du bassin versant (cf. § 2.5 page 12).

En outre, il faut ajouter les rejets d'eaux pluviales de la **zone d'activités des Landes**, soit environ **3 m³/s** pour une pluie décennale d'après la méthode de Caquot.



Fossé exutoire des BV C1 et C2



Fossé exutoire du plan d'eau des Tardivières (zone de débordement)

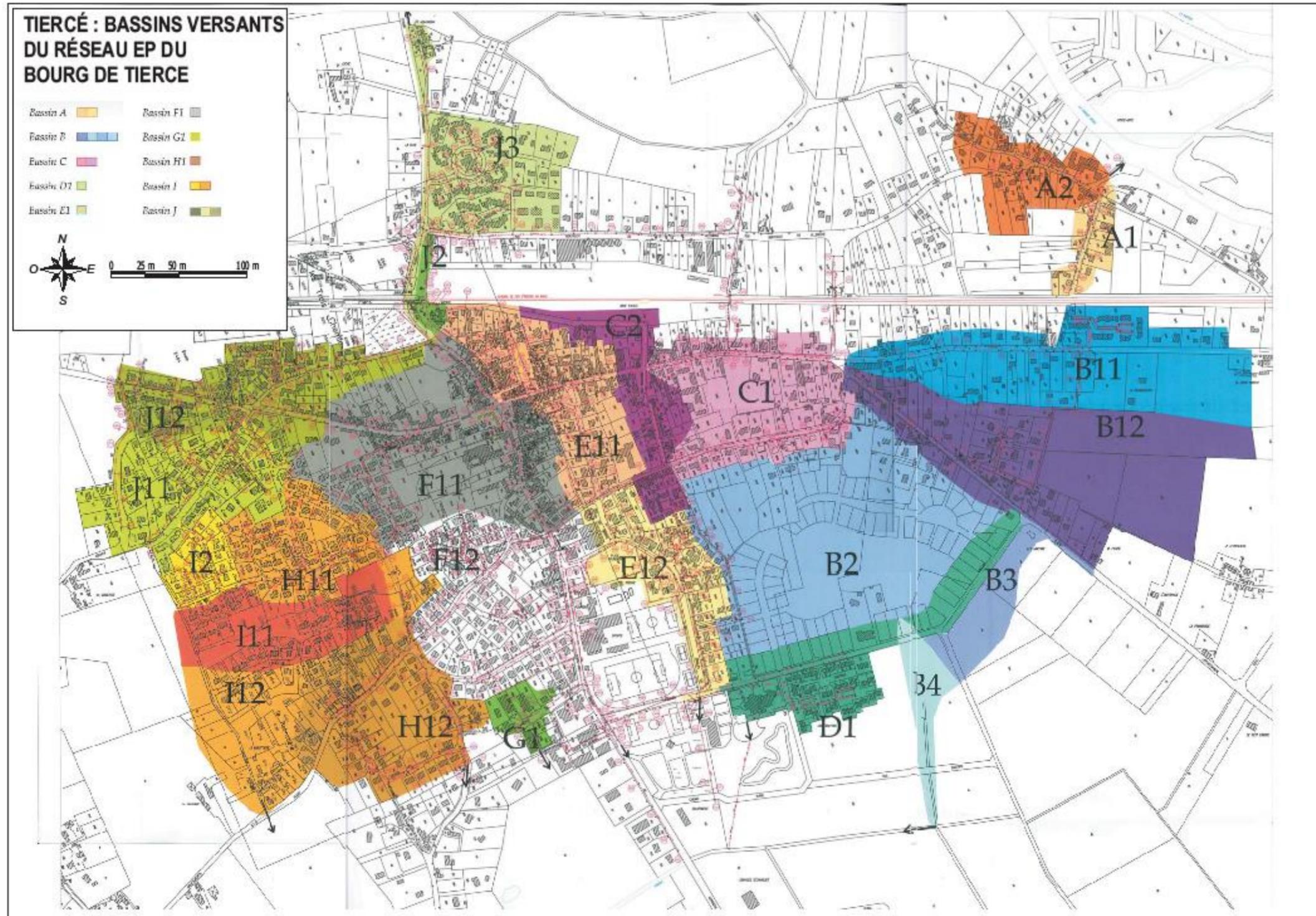


Figure 4 : Carte des bassins versants des eaux pluviales du bourg de Tiercé

2.5 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DU RUISSEAU DE LA GRANDE BOIRE DES LANDES

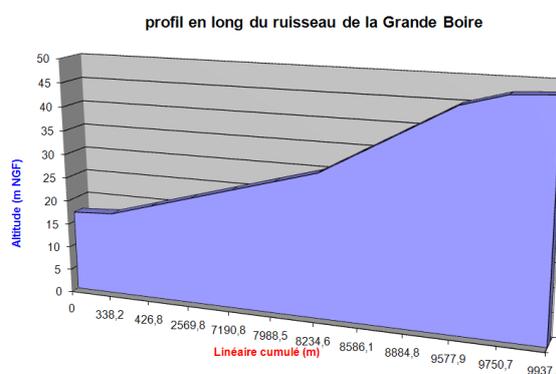
Localisation

Le ruisseau de la Grande Boire des Landes (aussi nommé ruisseau de la Filière) traverse la commune de Tiercé du nord-est au sud. Il longe l'est du bourg de Tiercé puis rejoint le Loir à Soucelles.

Problématique

Les principales zones urbaines, qui se sont développées ces dernières années autour du bourg de Tiercé, concernent le vallon de la Grande Boire des Landes (zone d'activités des Landes, lotissement des Tardivières, secteur des Emottais). Or cette zone est confrontée aux problématiques précédemment évoquées :

- Le ruisseau de la Grande Boire et ses fossés affluents reçoivent une grande partie des eaux pluviales du bourg,
- Le ruisseau reçoit des eaux d'un bassin versant non négligeable qui s'étend jusqu'à Etriché,
- Le secteur forme une « cuvette » (pente faible) qui favorise le maintien d'une nappe phréatique subaffleurante. Ainsi, en période de hautes eaux, l'évacuation des eaux pluviales du bourg est contrainte par la mise en charge des exutoires par la nappe.



Surface du bassin versant

Le bassin versant total du ruisseau à Soucelles a une surface d'environ 23,86 km².

Au droit du bourg de Tiercé, le bassin versant est de 7,88 km² dont environ 2,30 km² au nord et 5,58 km² à l'est.

Occupation du sol

L'occupation du sol du bassin versant est essentiellement agricole et forestière.

Les zones imperméabilisées sont constituées du bourg et de la zone d'activité des Landes (cf. carte page 20).

Coefficient de ruissellement

En fonction de l'occupation du sol, de la pente moyenne et de la nature des sols et en excluant la zone urbaine, le coefficient de ruissellement du bassin versant a été fixé à 25 %.

Calcul du débit de pointe décennal

- **Estimation des débits décennaux et centennaux :**

Au droit du bourg, le **bassin versant** concerné a une **superficie comprise entre 1 et 10 km²**. Ce bassin versant ne dispose pas de données mesurées pour l'estimation des débits de pointe. Aussi, la combinaison de la **formule rationnelle** et la **formule de crupédix** a été retenue pour l'estimation des débits de crues caractéristiques.

La méthode rationnelle est généralement utilisée pour les bassins versants inférieurs à 1 km² :

$$Q_{10} = C.i.A/3,6$$

où	<i>C</i>	: est le coefficient de ruissellement,
	<i>i</i>	: est l'intensité de la pluie décennale (mm/h),
	<i>A</i>	: est la surface de bassin versant (km ²),
	<i>Q₁₀</i>	: est le débit de pointe décennal (m ³ /s).

La formule de crupédix est généralement utilisée pour les bassins versants dont la surface est supérieure à 10 km² :

$$Q_{10} = R.(P_{10}/80)^2. S^{0.8}$$

où	<i>P₁₀</i>	: est la pluie journalière décennale <i>P₁₀</i> (soit localement <i>P₁₀</i> =54,4 mm),
	<i>R</i>	: paramètre <i>R</i> (soit localement <i>R</i> =1),
	<i>S</i>	: est la surface de bassin versant.

Une formule combinée est utilisée pour les bassins versants intermédiaires compris entre 1 et 10 km². Cette formule est la moyenne pondérée en fonction de la surface et des valeurs de *Q₁₀* de la méthode rationnelle et de la formule de crupédix.

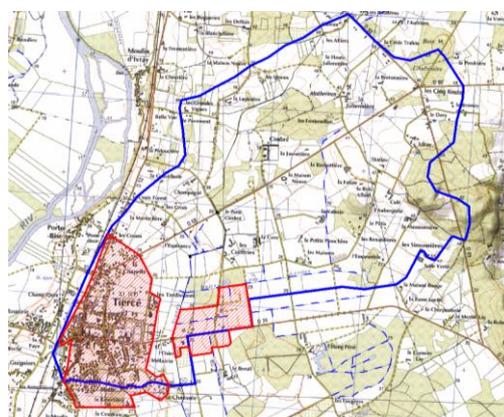
Résultats :

N° BV	A Surface (ha)	Longueur d'écoulement (m)			Tc (min)	Paramètre de Montana		I (mm/h)	C	Q10 (l/s)	QS10 (l/s/ha)
		Diffus	Fossé	L tot		a	b				
BV1 (Le Petit Cimbré)	160,80	2420	140	2560	140	3,406	0,45	22	0,25	2180	14
BV2 (amont du chemin des Tardivières)	230,00	2420	860	3280	170	3,406	0,45	20	0,25	2700	12
BV3 (Aval des Tardivières hors bourg)	719,51	930	3530	4460	199	3,406	0,45	19	0,25	4260	6

Tableau 1 : Débits de pointe du ruisseau de la Grande Boire des Landes au droit du bourg de Tiercé

A partir de cette méthode, le débit décennal du cours d'eau a été estimé avant d'être influencé par les apports du bourg (principales zones imperméabilisées non comprises). Au regard de la méthode utilisée, le débit décennal est de l'ordre de 4 m³/s.

Or, lors d'un évènement pluvieux décennal, l'assainissement pluvial du bourg de Tiercé est susceptible de renvoyer un débit de pointe cumulé estimé à 6,5 m³/s (§ 2.4 page 9).



En rouge les principales zones imperméabilisées

Ce débit vient s'ajouter aux écoulements du reste du bassin versant. Pour évaluer cela, un hydrogramme théorique a été estimé graphiquement. Il est présenté sur le graphique suivant.

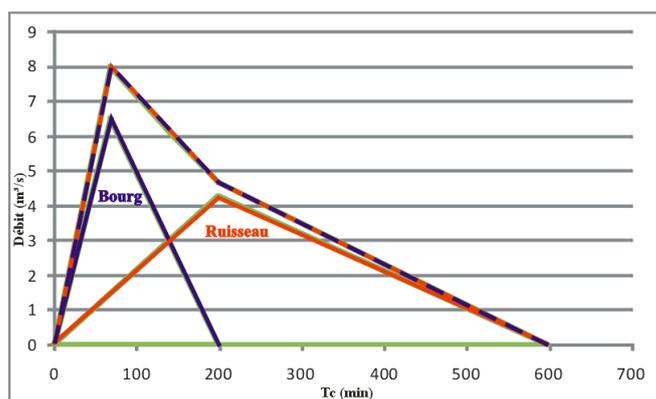


Figure 5 : Hydrogramme résultant d'une pluie décennale sur le bassin versant du ruisseau de la Grande Boire des Landes au droit du Bourg de Tiercé

Dans l'hypothèse d'une pluie décennale uniforme sur le bassin versant amont, le débit décennal de pointe du ruisseau de la Grande Boire des Landes est estimé à environ 8 m³/s. Ce débit de pointe ne tient pas compte de l'effet tampon lié au sous dimensionnement des réseaux du bourg.

Calcul de la capacité hydraulique de l'exutoire

La capacité d'évacuation de la Grande Boire a été estimée dans le cadre de l'étude de faisabilité d'un bassin d'orage aux Emottais (SESAER, mars 2002) par la méthode de Manning-Strickler.

$$Q_c = K \cdot S \cdot RH^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

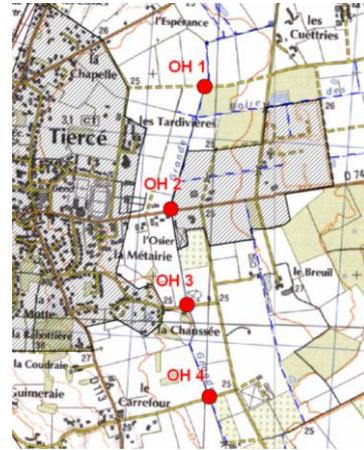
avec :

- Q_c : débit capable de l'ouvrage (m^3/s)
- K : coefficient de Manning-Strickler
- S : section mouillée (m^2)
- RH : rayon hydraulique de l'ouvrage = S/P (m)
- p : pente longitudinale de l'ouvrage (m/m)

D'après les caractéristiques suivantes du ruisseau :

- Largeur en crête = 3,0 m ;
- Largeur au radier = 1,50 m ;
- Hauteur = 1,80 m ;
- Coefficient de rugosité de Strickler = 50 (entretien régulier) et 20 (peu d'entretien) ;
- Pente au droit du lieu-dit « Les Emottais » = 0,00026 m/m.

Le débit capable en écoulement libre du ruisseau est compris entre **0,8 m^3/s** et **2 m^3/s** selon la régularité de l'entretien.



Localisation du secteur d'étude et des ouvrages hydrauliques



OH 4

D'après les caractéristiques suivantes des ouvrages hydrauliques :

Référence ouvrage hydraulique		OH 1	OH 2	OH 3	OH 4
Localisation		Chemin des Tardivières	RD 74	Chemin de la Chaussée	Chemin du Carrefour
Type		Arche béton	Dalot béton	Dalot béton	Dalot béton
Caractéristiques géométriques		Largeur: 1,20 m / Ht: 0,4 m (envasement)	Largeur: 2,50m / Ht: 1,0 m	Largeur: 2,50m / Ht: 1,0 m	Largeur: 2,50m / Ht: 1,0 m
Coefficient de Manning-Strickler	K	70	70	70	70
Pente longitudinale de l'ouvrage (m/m)	p	0,0005 - 0,005	0,0005 - 0,005	0,0005 - 0,005	0,0005 - 0,005
Section mouillée (m^2)	S	0,44	2,5	2,5	2,5
Rayon hydraulique de l'ouvrage = S/P (m)	RH	1,9	4,5	4,5	4,5
Débit capable de l'ouvrage (m^3/s)	Q_c	0,26 - 0,82	2,64 - 8,36	2,64 - 8,36	2,64 - 8,36
Vitesse (m/s)	V	0,59 - 1,87	1,06 - 3,35	1,06 - 3,35	1,06 - 3,35

NB : Les pentes considérées ont été définies de manière hypothétique.

Le débit capable des ouvrages situés au droit du bourg est a priori supérieur à la capacité hydraulique du ruisseau, hormis l'ouvrage du chemin des Tardivières situé en amont.



Grande Boire des Landes

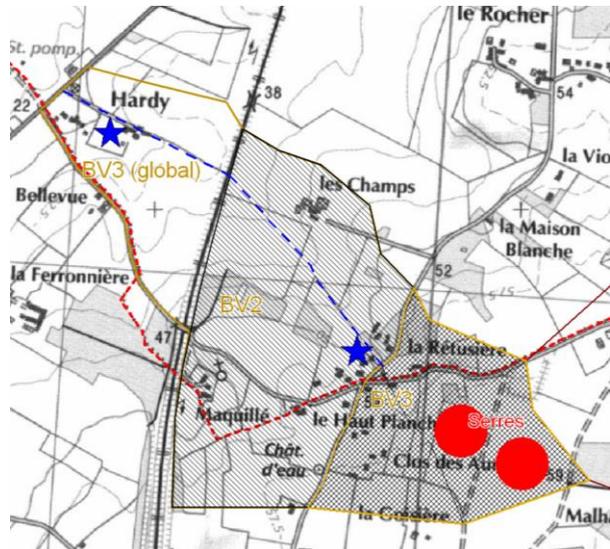
2.6 DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DE LA ZONE HORTICOLE DU ROCHER

Localisation

La Zone Horticole du Rocher s'étend sur environ 130 hectares sur les communes de Briollay et de Tiercé. Elle est gérée par le SIVU Briollay-Tiercé.

Problématique

L'imperméabilisation liée à l'aménagement de Serres dans la zone horticole du Rocher amplifie le ruissellement lors de fortes pluies. Des **dysfonctionnements hydrauliques et des inondations** ont été constatés au droit du lieu-dit « la Rétusière » (débordement du fossé et inondation d'une habitation) et au droit du lieu-dit « Hardy » à l'ouest de la voie ferrée (inondation de jardins et d'habitations). Le bassin versant concerné accueille dans sa partie amont environ 5 ha de serres et d'aménagements annexes. Dans cette zone, des bassins de rétention des eaux pluviales ont été aménagés (amélioration de la situation).



Légende : Etoiles bleues, zones d'inondation / Ronds rouges, les serres.

Localisation du bassin versant

Surface du bassin versant

Au droit de la départementale n°52, à l'aval immédiat du hameau de « Hardy », le bassin versant a une superficie d'environ 92 ha (BV3). Ce bassin versant se découpe en 3 sous-bassins versants dont les limites sont la voie ferrée (BV2 = 72 ha) puis la route du Rocher à l'amont (BV1 = 26,5 ha).

Ce bassin versant est drainé à partir du lieu-dit « la Rétusière » par un fossé agricole. Sa pente moyenne se situe entre 2 et 3 %.

Occupation du sol

L'occupation du sol du bassin versant est essentiellement agricole :

- des serres et des prairies à l'amont,
- des cultures et des bois au centre,
- des prairies à l'aval.

En outre, on note des routes et des chemins de desserte, des hameaux et une voie ferrée.

Coefficient de ruissellement

En fonction de l'occupation du sol, de la pente moyenne et de la nature des sols, le coefficient de ruissellement du bassin versant (zone imperméabilisée des serres non comprise) a été fixé à 30 %. Le calcul a été révisé pour chaque bassin versant en tenant compte d'une surface de serres imperméabilisée à 80 %.

Calcul du débit de pointe décennal

La méthode rationnelle a été utilisée (valable pour les bassins versants inférieurs à 100 ha) :

$$Q_{10} = C.i.A/3,6$$

où C : est le coefficient de ruissellement,
 i : est l'intensité de la pluie décennale (mm/h),
 A : est la surface de bassin versant (km²),
 Q_{10} : est le débit de pointe décennal (m³/s).

N° BV	A Surface (ha)	Longueur d'écoulement (m)			Tc (min)	Paramètre de Montana T = 10ans (Angers)		I (mm/h)	C	Q10ans (l/s)	Q100ans (l/s/ha)
		Diffus	Fossé	L tot		a	b				
BV1	26,47	490	0	490	27	3,406	0,45	46	0,40	1400	2800
BV2	71,58	490	670	1160	55	3,406	0,45	34	0,34	2300	4600
BV3	92,38	490	1190	1680	77	3,406	0,45	29	0,33	2500	5000

NB : Le débit centennal a été estimé à partir d'un facteur multiplicateur de 2.

Tableau 2 : Débits de pointe sans contrôle des eaux issues des surfaces imperméabilisées des serres

N° BV	A Surface (ha)	Longueur d'écoulement (m)			Tc (min)	Paramètre de Montana		I (mm/h)	C	Q10 (l/s)	Q100ans (l/s/ha)
		Diffus	Fossé	L tot		a	b				
BV1	26,47	490	0	490	27	3,406	0,45	46	0,30	1000	2000
BV2	71,58	490	670	1160	55	3,406	0,45	34	0,30	2000	4000
BV3	92,38	490	1190	1680	77	3,406	0,45	29	0,30	2200	4400

NB : Le débit centennal a été estimé à partir d'un facteur multiplicateur de 2.

Tableau 3 : Débits de pointe hypothétique sans contrôle les surfaces imperméabilisées des serres

La comparaison des résultats des tableaux précédents met en évidence l'augmentation significative du ruissellement liée à l'imperméabilisation du bassin versant amont au droit du lieu-dit « la Rétusière ». La configuration du bassin versant et la mise en charge de l'ouvrage de rétablissement sous la route du Rocher impliquent des débits et vitesses d'écoulement importants en aval et notamment le long du bâtiment situé en rive gauche du fossé. D'après les informations recueillies, l'aménagement de bassins de rétention, pour contrôler les eaux pluviales des serres situées en amont, et le recalibrage du fossé a permis d'améliorer la situation.

Au droit du lieu-dit « Hardy », l'augmentation du ruissellement liées aux terrains imperméabilisés de la zone horticole reste notable bien que moindre par rapport à la situation précédente. Le hameau de « Hardy » se situe dans le thalweg du bassin versant. A ce niveau, le fossé subit probablement une mise en charge par l'aval liée à la configuration du rétablissement sous la RD 52 (désaxé par rapport au fossé amont). Dans ces conditions le fossé déborde rapidement et inonde les terrains les plus bas topographiquement où se situent les habitations.

Calcul de la capacité hydraulique de l'exutoire

Le débit capable des ouvrages de rétablissement existants a été estimé à partir de la formule du mouvement uniforme suivante :

$$Q_c = K \cdot S \cdot RH^{2/3} \cdot p^{1/2}$$

avec :

- Q_c : débit capable de l'ouvrage (m^3/s)
- K : coefficient de Manning-Strickler
- S : section mouillée (m^2)
- RH : rayon hydraulique de l'ouvrage = S/P (m)
- p : pente longitudinale de l'ouvrage (m/m)

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Localisation ouvrage hydraulique		Chemin de "la Rétusière"	Chemin accès "Hardy"	RD 52 "Hardy"	RD 52 "Hardy"	
Type		Dalot ancien en maçonnerie non jointoyée	Buse béton	Dalot ancien en maçonnerie non jointoyée	Buse béton	
Caractéristiques géométriques		50 * 60 cm	Ø400 mm	50 * 90 cm	Ø900 mm	
Coefficient de Manning-Strickler	K	40	71	40	70	
Pente longitudinale de l'ouvrage (m/m)	p	0,01 -0,03	0,005 -0,01	0,01 -0,03	0,01 -0,03	
Section mouillée (m^2)	S	0,3	0,13	0,45	0,64	
Rayon hydraulique de l'ouvrage = S/P (m)	RH	1,7	1,26	2,3	2,83	
Débit capable de l'ouvrage (m^3/s)		Q_c	0,38 - 0,65	0,13 - 0,19	0,61 - 1,05	1,65 - 2,85
Vitesse (m/s)		V	1,26 - 2,18	1,07 - 1,51	1,35 - 2,33	2,59 - 4,49

Au regard des résultats, on note que :

- L'ouvrage hydraulique du lieu-dit « La Rétusière » est en charge pour une pluie décennale ;
- Le fossé à l'aval de cet ouvrage vient d'être recalibré et présente une capacité hydraulique visiblement suffisante (cf. photographie) pour transiter une pluie décennale sans débordement au droit de l'habitation située en rive gauche,
- Il existe un problème de capacité hydraulique des rétablissements situés aux abords du lieu-dit « Hardy ». La buse Ø400 mm permettant l'accès à une propriété privée est nettement sous dimensionnée. Le rétablissement sous la RD 52, constituée d'un dalot ancien en maçonnerie (prolongé par une buse en béton), est sous dimensionné pour rétablir les écoulements sans mise charge. Le fossé amont qui longe la RD 52 subit cette mise en charge et peut être amené à déborder lors de fortes pluies.



Fossé de la Rétusière

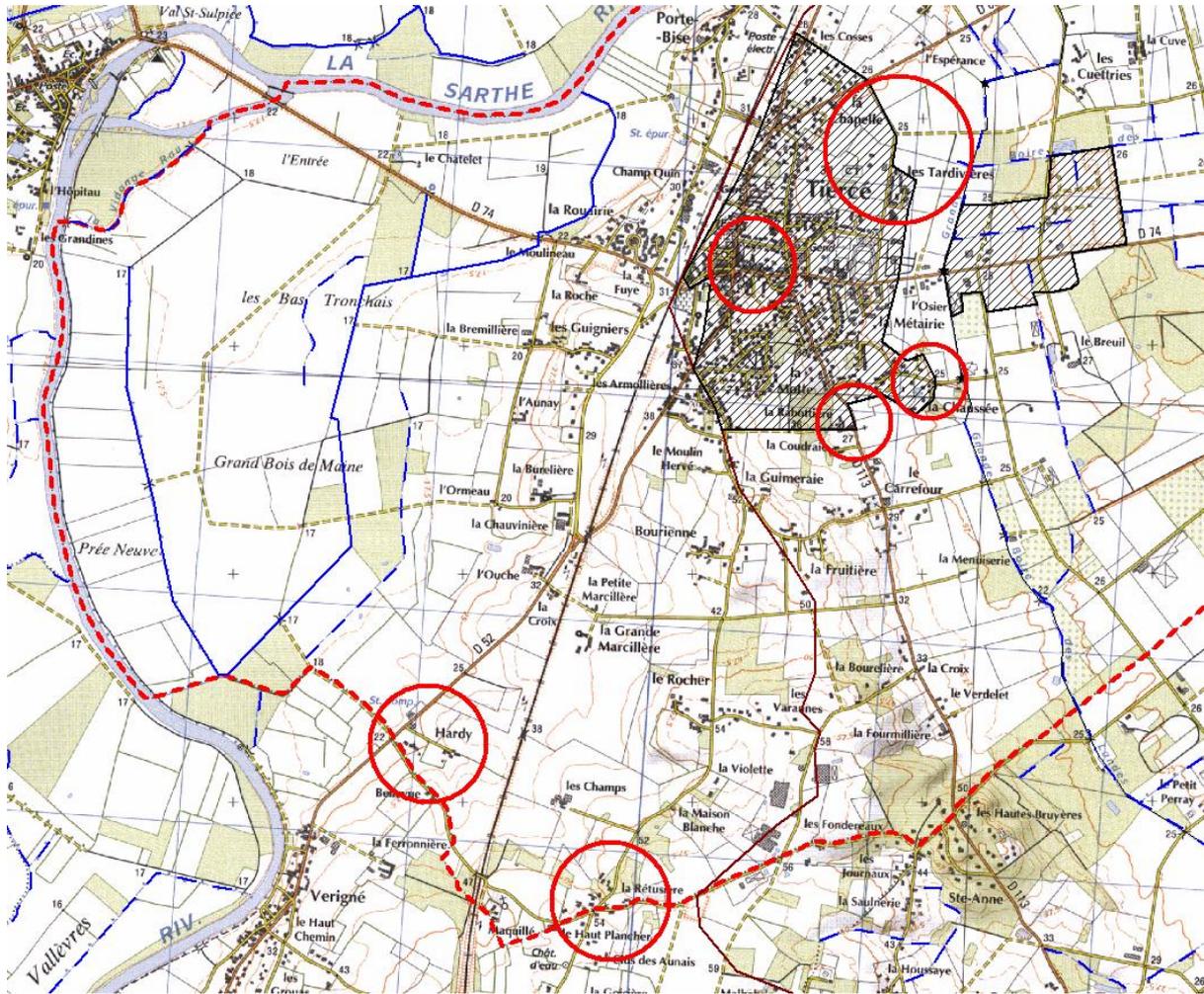


Ouvrage hydraulique



Fossé du lieu-dit « Hardy »

3 CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS



Légende : en rouge, les principales zones à enjeux hydrauliques / en noir, les principales zones imperméabilisées.

Figure 6 : Principales zones de dysfonctionnements hydrauliques

De manière générale, la commune est traversée du nord au sud par deux lignes de crête qui répartissent les écoulements de la manière suivante :

- A l'ouest, la Sarthe,
- A l'est, le Loir,
- Au centre, le ruisseau de la Filière qui draine une grande partie du bourg de Tiercé.

Zones inondables de la Sarthe et du Loir

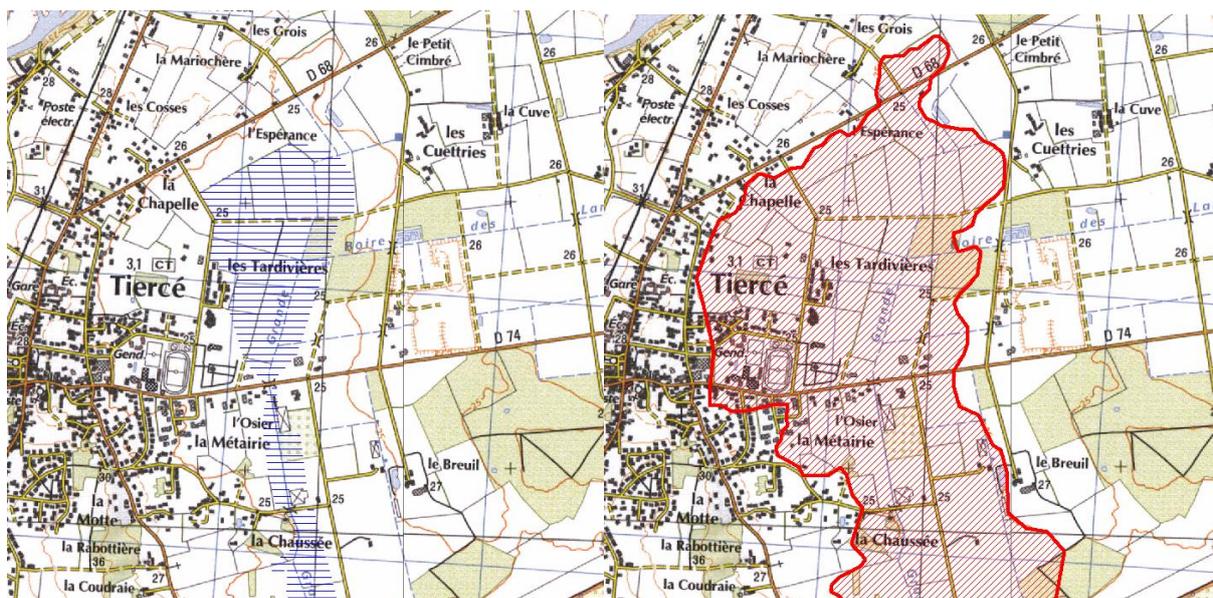
Dans ces secteurs concernés, les habitations et infrastructures soumises au risque d'inondation sont relativement limitées :

- La zone inondable du Loir concerne les hameaux de « Coué », « le Port de l'Île », « les Picardières » et « Moulin de Vaux ». En outre, aucune infrastructure d'importance n'est concernée.
- La zone inondable de la Sarthe concerne les hameaux de « le Moulineau », « la Bremillière », « l'Aunay » et « l'Ormeau ». La RD 74 (route de Cheffes) traverse en remblais la zone inondable.

Dans ces secteurs, le règlement des PPRI interdit un certain nombre d'usage du sol et définit des mesures préventives applicables à tous les projets nouveaux.

Autres zones sensibles aux inondations :

Les cartes suivantes présentent les secteurs où la nappe phréatique est proche du terrain naturel et les zones potentielles d'inondation.



NB : Seule une topographie précise du secteur pourrait permettre d'identifier précisément les zones les plus sensibles.

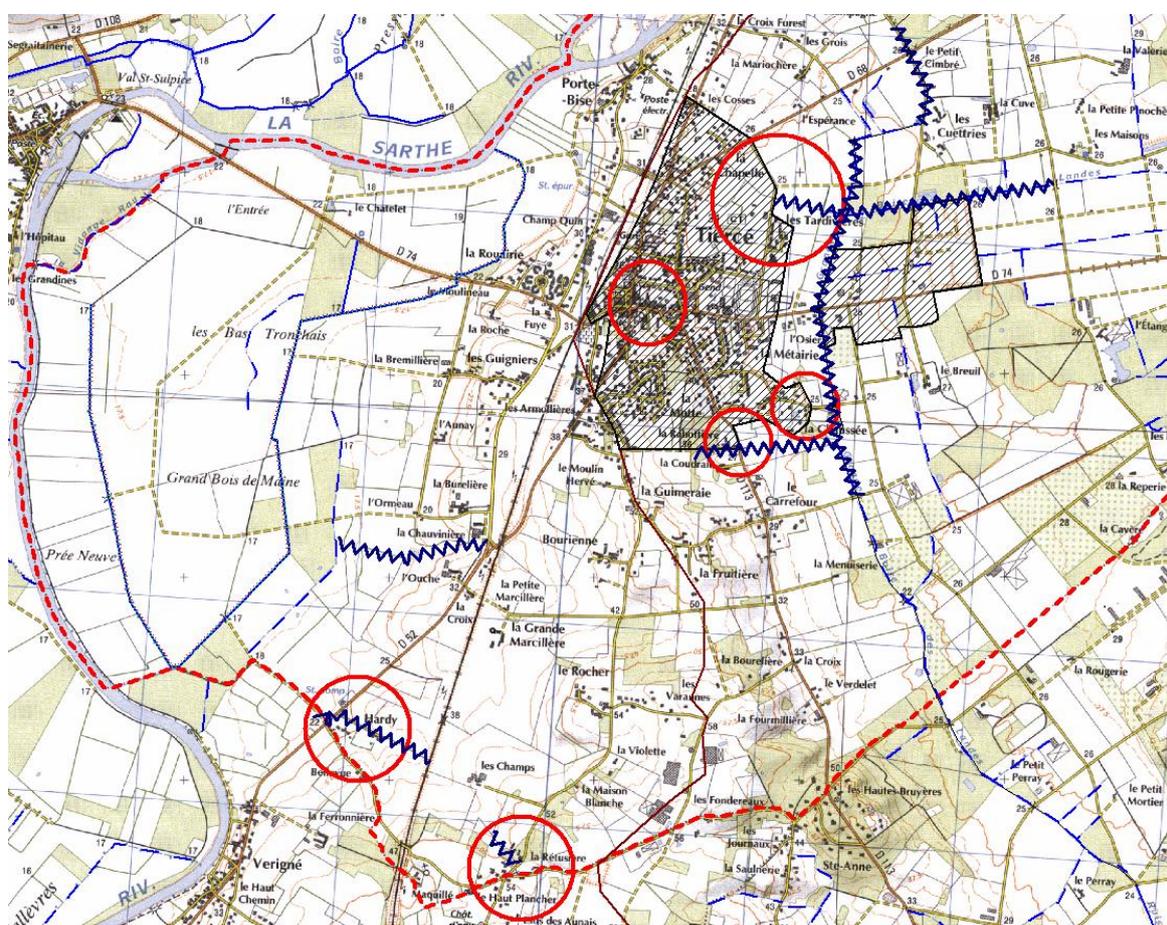
Figure 7 : Zones potentielles d'inondation (à gauche) / Nappe peu profonde (à droite)

Cette zone présente donc de fortes contraintes d'aménagement et de constructibilité.

Diagnostic du réseau d'eau pluvial

Les problèmes d'inondation et de surcharges hydrauliques sont liés :

- A des problèmes de caractéristiques de réseau (pente trop faible, réductions inadaptes des réseaux) qui entraînent des mises en charge des réseaux et des débordements et des ruissellements localisés,
- A un sous dimensionnement quasi généralisé de l'ensemble des exutoires,
- A la mise en charge de la Grande Boire des Landes et des fossés affluents par la nappe phréatique en période de hautes eaux. Ce qui entraîne une mise en charge par l'aval des réseaux et localement des inondations (au droit du fossé exutoire du secteur des Tardivières).



Légende : en rouge les principales zones à enjeux hydrauliques / en noir, les principales zones imperméabilisées / en bleu, les secteurs où une réflexion sur les orientations d'aménagement peut être envisagée.

Figure 8 : Principales zones où des orientations d'aménagement peuvent être conduites

Propositions :

- Le redimensionnement du réseau dans sa globalité pose de nombreux problèmes : coût, impact d'une arrivée massive d'effluents non traités et tamponnés dans le milieu naturel. Cette solution globale n'est donc pas envisageable sur la commune de Tiercé.
- Dans les zones les plus problématiques des solutions de type stockage des eaux pluviales peuvent être envisagées. Elles présentent l'avantage d'avoir un effet positif sur la régulation des débits et sur l'amélioration de la qualité des rejets.

- Sur les futures zones d'aménagement, une réflexion sur les écoulements des fonds supérieurs et sur la capacité des exutoires doit être menée. On se reportera à la carte de la page précédente.
- Tous nouveaux rejets sur ces réseaux d'eaux pluviales sans mesures de régulation sont à proscrire. Il apparaît nécessaire de prendre des mesures de limitation pour les raccordements de surfaces imperméabilisées significatives. Ces mesures doivent donc favoriser les mesures alternatives de gestion des eaux pluviales tout en tenant compte des contraintes techniques existantes.

Diagnostic hydraulique de la zone horticole du Rocher :

Pour limiter les dysfonctionnements hydrauliques au droit des deux points sensibles évoqués au chapitre 2.6 page 16 :

- Mieux contrôler les eaux des zones imperméabilisées (existantes et nouvelles) à l'amont du bassin versant ;
- Assurer un entretien régulier du fossé et des ouvrages de rétablissements sous la RD 52 aux abords du lieu-dit « Hardy » ;
- Augmenter la capacité hydraulique des ouvrages hydrauliques ou créer un nouvel ouvrage de rétablissement sous la RD 52 dans l'axe du fossé pour limiter le risque de débordement dans ce secteur.

Diagnostic hydraulique du ruisseau de la Grande Boire des Landes :

La faible capacité d'évacuation de la **Grande Boire** est liée à sa **pente très faible** au droit du bourg de Tiercé. Cette faible pente, la topographie du site et la nature du sol favorisent le maintien d'une nappe subaffleurante qui, au-delà d'une crue décennale exceptionnelle comme précédemment testée, met en charge les principaux exutoires du bourg. C'est le cas en particulier au niveau de l'évacuation du plan d'eau des Tardivières qui est limitée lorsque le niveau de la nappe est haut.

Dans ces conditions, le secteur subit deux contraintes fortes :

- La présence de la nappe à très faible profondeur une grande partie de l'année : contraintes vis-à-vis des constructions, contraintes pour l'évacuation des eaux pluviales...
- L'inondation potentielle des terrains les plus bas topographiquement.

Propositions :

- La constructibilité potentielle de ces secteurs est à réévaluer et le cas échéant les contraintes et les limites d'aménagement doivent être clairement établies.
- La régulation des écoulements à l'amont du bourg (secteur du Petit Cimbré ou de la zone d'activités des Landes par exemple) pourrait permettre d'améliorer la situation existante sans pour autant solutionner les contraintes hydrauliques de la zone d'étude.