

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

La préfecture de l'Yonne a souhaité intégrer le risque de ruissellement urbain provoqué par la vallée des Fourneaux affluent en rive gauche de l'Yonne, dans un P.P.R.

La zone d'étude est imposée par les limites du bassin versant :

- amont : extrémité du talweg,
- aval : confluence avec l'Yonne.

La présente étude hydraulique est fondée sur :

- une reconnaissance de terrain,
- une analyse hydrologique,
- un examen des conditions d'écoulement.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. Localisation de l'aire d'étude

La commune de Pont-sur-Yonne est située dans l'extrémité Nord du Département de l'Yonne, à 10 km environ au nord de Sens. Son territoire est implanté entre la vallée de l'Yonne et le plateau du Gâtinais qui domine la vallée à une altitude de 200 m environ. Quatre sous entités topographiques entaillent le plateau du Gâtinais selon une direction perpendiculaire à la vallée de l'Yonne. Il s'agit des vallons secs du « Ravillon » et de la « Fosse du Cierge » et de deux vallées empruntées par des écoulements temporaires que sont la vallée des Fourneaux et le vallon de la « Fosse du Cierge ». La présente étude s'intéressera aux deux dernières.

Les limites des bassins versants sont reportées sur la carte de la page suivante.

2.2. Géologie

Le contexte géologique du territoire communal de Pont-sur-Yonne est divisé en deux. L'extrémité Nord-Ouest est occupée par des formations alluviales spécifiques à l'Yonne, tandis que le Sud repose sur la masse crayeuse du plateau du Gâtinais. C'est dans cette masse que sont entaillés les quatre bassins versant.

- Formations alluviales :

Elles sont essentiellement représentées par des colluvions, alluvions fines et limons éoliens remaniant plus ou moins les alluvions anciennes de l'Yonne. Ces dernières se composent de sables et de matériaux grossiers.

- Formations des plateaux et des versants :

Les versants font apparaître le substrat constitué des grandes masses crayeuses à silex du Campanien inférieur. La craie est blanche, fine, traçante et renferme des silex gris-châtain auréolés, à épais cortex blanc. En partie supérieure, la craie plus compacte durcit à l'air. Sur le territoire de Pont-sur-Yonne, elle a été exploitée comme moellon de construction.

En partie haute des versants, le substrat crayeux est recouvert de formations résiduelles argilo-sableuses à silex. Enfin, les plateaux sont plus particulièrement recouverts par des complexes loessiques argileux, hydromorphes, parfois sableux.

2.3. Hydrogéologie

Les formations superficielles semi-perméables retiennent partiellement les eaux météorites ralentissant ainsi l'alimentation de la nappe de la craie sousjacent. Toutefois l'alimentation de ce réservoir est assurée principalement par des pertes dans les thalwegs des vallées.

Les formations crayeuses se comportent comme un aquifère karstique. La circulation souterraine de l'eau est assurée par un réseau de fissures plus dense le long des vallées sèches. Les exutoires sont essentiellement des résurgences en fond de vallées.

Les alluvions de l'Yonne de nature argilo-sableuse à graveleuse renferment de petites nappes aquifères. Ces dernières sont alimentées, soit par les eaux météorites, soit par drainage des nappes des coteaux voisins (nappe de la craie).

2.4. Historiques des catastrophes

La commune de Pont-sur-Yonne garde en mémoire les dégâts provoqués par les orages de septembre 1816 et du 8 mai 1988 qui se sont abattus sur le haut de la commune aux confins du plateau du Gâtinais.

L'orage de septembre 1816 a provoqué la destruction d'une trentaine de maisons implantées dans les vallées mais aussi dans le bourg, noyé de nombreux animaux et fait deux victimes.

En 1988, l'impact de l'orage fut moins important. Les dégâts provoqués par des eaux de ruissellement, des coulées de boues ou des glissements de terrain concernent principalement des voiries emportées, des caves et des sous-sols noyés. Les principaux secteurs touchés se situent tous en périphérie du bourg, à l'extrémité des vallées sèches (quartiers des H.L.M., lotissement du fond de la Croix, Chemin du Haut du Ravillon). Cet événement a fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle du 20 avril 1989 publié au Journal Officiel le 13 mai 1989. Les dégâts subis par la commune ont été estimés 500.000.francs, et ceux subis par les particuliers à 350.000 francs environ.

3. HYDROLOGIE

3.1. Bassin versant

3.1.1. Vallée des Fourneaux

Le bassin versant de la vallée des Fourneaux débute 500 mètres environ en amont du territoire de Pont-sur-Yonne, à une altitude de 195 m. Il se compose d'une vallée principale orientée SO/NE et de plusieurs petites vallées transversales, toutes implantées sur le versant Ouest. Toutes ces vallées ne sont empruntées que par des écoulements temporaires. Globalement, la vallée principale possède un versant Est nettement plus pentu que le versant Ouest.

Les caractéristiques du bassin versant sont reprises dans le tableau ci-dessous.

	Vallée des Fourneaux
Superficie du bassin versant	3,8 km²
Longueur du chemin hydraulique	2,6 km
Pente moyenne du bassin versant	4,2 %
Couverture	Bois en amont - Culture en aval

La morphologie du ru a été observée lors des reconnaissances de terrain. Globalement, il est possible de différencier trois secteurs majeurs. Les deux premiers secteurs sont en partie rurale, le premier se distingue du second par sa couverture boisée. Le dernier secteur est limité à la partie urbaine.

Secteur rural n°1

Ce secteur occupe l'extrémité amont de la vallée, il va du hameau de « la Bretelle » implanté sur la commune de Saint-Sérotin au lieu-dit de « la Juque à la poule ». Le talweg est fortement encaissé, les deux versants de la vallée semblent symétriques et sont recouverts par une végétation dense faite d'arbustes et d'arbres. Sur ce secteur, aucune habitation n'est implantée dans le fond de vallée.

Secteur rural n° 2

Le fond de vallée longe le chemin rural n° 7 dit de « la cave des Fourneaux ». La vallée s'ouvre nettement, vers l'Ouest.

La pente du versant Ouest s'adoucit progressivement permettant son exploitation agricole. Le versant Est présente la même pente que sur la partie amont. Ce versant est en partie occupé par un dépôt d'ordures ménagères actuellement fermé. Toutefois, il subsiste des rejets sauvages (pneus et encombrants divers) venant encombrer le fond du talweg. Ce constat associé à la présence d'une végétation arbustive très dense contribuera à diminuer fortement la vitesse de l'écoulement.

Suite à la fermeture du dépôt d'ordure, un nouveau centre d'enfouissement a été ouvert de l'autre côté de la route à proximité d'une carrière d'extraction de craie.

Secteur urbain

Ce secteur débute dans le lieu-dit du « Fond de la Croix », sous l'aqueduc de la Vanne traversant la vallée des Fourneaux grâce à un pont arche. A ce niveau se trouve un ouvrage de réception servant à diriger les eaux superficielles vers un réseau souterrain canalisé (photo 1).



Photo 1 : Ouvrage de réception en aval de la vallée des Fourneaux

L'ouvrage de réception se compose d'un bassin maçonné ouvert vers l'amont. L'évacuation des effluents est assurée par une canalisation implantée au fond de l'ouvrage et protégée par une grille (au centre de la photo 1). Suite à l'évènement pluvieux de mai 1988, un trop plein constitué d'une canalisation de \varnothing 600 a été mis en place au-dessus de l'ancien avaloir.

Le transit des effluents jusqu'à l'exutoire est assuré par un réseau enterré mis en place à différentes époques et servant également de réseau d'assainissement du bourg.

Compte tenu de l'ancienneté du réseau et des différents ouvrages le constituant, il ne nous a pas été possible d'en connaître les caractéristiques géométriques. Aucune analyse hydraulique fine n'a pu être réalisée à propos de cet ouvrage.

Peu en aval de l'ouvrage de réception, ce réseau reçoit les eaux superficielles de la vallée de « la Fosse du Cierge » (voir paragraphe suivant). Au croisement de l'avenue Aristide Briand et de l'avenue Georges Clémenceau un déversoir d'orage équipé d'une chambre de dessablement permet de diriger les effluents vers une station d'épuration. Au-delà du débit nominal, les effluents sont évacués vers l'Yonne via un réseau ovoïde. Ce réseau débouche alors dans l'Yonne au niveau de la place du Fort (photo 2).



Photo 2 : Extrémité du réseau au niveau de l'Yonne

3.1.2. Vallée de la Fosse du Cierge

Le Bassin versant de la vallée de la « Fosse du Cierge » jouxte celui de la vallée des Fourneaux. Il débute à proximité du hameau de Myremy à une altitude de 185 m, il est intégralement inclus dans le territoire communal de Pont-sur-Yonne. Il se compose d'une vallée unique orientée SO/NE empruntée par un écoulement temporaire.

Les caractéristiques du bassin versant sont reprises dans le tableau ci-dessous.

	Vallée de la Fosse du cierge
Superficie du bassin versant	0,6 km²
Longueur du chemin hydraulique	1,5 km
Pente moyenne du bassin versant	4,6 %
Couverture	Culture en amont - Bois en aval

Les investigations de terrains ont permis de reconnaître deux secteurs, un secteur rural et un secteur urbain.

Secteur rural

Sur tout son cours la vallée de la Fosse du Cierge domine la vallée des Fourneaux. Le versant Est est légèrement moins pentu que le versant Ouest et, à l'inverse de la vallée précédente, ce bassin versant est plus boisé sur sa partie aval que sur sa partie amont. La section de la vallée réservée à l'écoulement est nettement encaissée. Sur la partie amont, aucune habitation n'est implantée en fond de talweg. Sur la partie aval, en périphérie du bourg de Pont-sur-Yonne on recense deux habitations implantées à l'Est du chemin CR n° 7.

Secteur urbain

Ce secteur débute en amont de la cité HLM, sous l'aqueduc de la Vanne qui traverse la vallée des Fourneaux grâce à un pont maçonné. Sous cet aqueduc, le fond de la vallée des Fourneaux est donné sur la carte IGN à une cote de 115 m. De part et d'autre de cet aqueduc, se trouve un ouvrage de réception pouvant également faire office de bassin de rétention.

Cet ouvrage de réception se compose de deux bassins séparés par l'ouvrage de l'aqueduc de la vanne. Le premier bassin est alimenté par une canalisation béton de Ø 400 (photo 3). La communication entre les bassins est assurée par deux buses béton Ø 1100 implantées dans l'aqueduc (photo 4). L'évacuation des effluents est assurée par une buse Ø 300 protégée par une plaque métallique (photo 5). Cette buse est implantée au pied d'un barrage fait de poteau béton couché. Ce dispositif a été créé suite à l'épisode pluvieux de mai 1988. Il doit permettre de protéger la cité HLM.

Les effluents ainsi recueillis transitent par une antenne du réseau unitaire en Ø 300 avant de rejoindre le collecteur principal, au niveau du lotissement de Fond de Croix.

Rappel : Ce collecteur recueille par ailleurs les eaux de la vallée des Fourneaux.



Photo 3 : Vallée de la Fosse du Cierge
Génératrice du bassin de réception en amont de l'aqueduc de la Vanne



Photo 4 : Vallée de la Fosse du Cierge
Communication entre les bassins sous l'aqueduc de la Vanne



Photo 5 : Vallée de la Fosse du Cierge
Extrémité du bassin de réception

3.2. La pluviométrie

Les valeurs caractéristiques de la pluviométrie ont été obtenues à partir du poste météorologique de Sens.

Précipitation	Sens
interannuelle Pa (mm)	638
décennale P₁₀ (mm/24h)	48,5
centennale P₁₀₀ (mm/24h)	70

La température interannuelle est de **12 ° C**. Les coefficients de Montana a et b sont respectivement de **28** et **0,75**.

3.3. Estimation des débits de crues

3.3.1 Débits décennaux

Les débits de crue décennaux des bassins versants de la vallée des Fourneaux et de la vallée de la Fosse du Cierge ont été estimés en utilisant des méthodes à la fois pseudo-déterministes et hydrométéorologiques applicables aux bassins de faible superficie. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Vallée des Fourneaux	Vallée de la Fosse du Cierge
Méthode superficielle	-	
Formule Crupedix	1,28 m³/s	0,32 m³/s
Formule Socose	1,22 m³/s	0,44 m³/s
Formule S.C.S.	6,43 m³/s	2,36 m³/s
Méthode Rationnelle	3,21 m³/s	0,86 m³/s

Dechets

Compte tenu des débits obtenus par les différentes méthodes, on retiendra les débits décennaux suivants :

<p>Vallée des Fourneaux : $Q_{10} = 1,91 \text{ m}^3/\text{s}$ Vallée de la Fosse du Cierge : $Q_{10} = 0,54 \text{ m}^3/\text{s}$</p>
--

3.3.2. Débit centennal

Les précédentes méthodes trouvent leurs limites au-delà de la détermination du débit décennal. La méthode préconisée par le CEMAGREF permet de déterminer le débit centennal selon : $Q_{100} = 2 \times Q_{10}$

<p>Vallée des Fourneaux : $Q_{100} = 3,8 \text{ m}^3/\text{s}$ Vallée de la Fosse du Cierge : $Q_{100} = 1,1 \text{ m}^3/\text{s}$</p>
--

4. HYDRAULIQUE

Les bassins versants des vallées de la Fosse du Cierge et des Fourneaux présentent la même configuration :

- à l'amont le bassin versant de type rural est pourvu d'un lit mineur de ruisseau permettant un entraînement rapide des effluents vers l'aval. Par ailleurs, ces secteurs sont dépourvus de zone de stockage.
- en périphérie immédiate du bourg un ouvrage de collecte équipé d'un avaloir permet d'entraîner les eaux superficielles vers le réseau pluvial de la ville. A l'extrémité de la vallée de la Fosse du Cierge, cet ouvrage est équipé d'un bassin de rétention susceptible d'écrêter une partie du débit.

Par conséquent, pour les deux vallées une partie des débits pourra transiter par les réseaux. Dans le cas de la vallée de la Fosse du Cierge, une partie du débit pourra être laminée par le bassin de stockage.

4.1. Conditions d'écoulement en crue

Le diagnostic qui est établi ici repose principalement sur des observations de terrain et des calculs hydrauliques simples.

4.1.1. Débit transitant par la vallée des Fourneaux

L'ouvrage de réception implanté à l'extrémité du bassin versant rural de la vallée des Fourneaux se compose d'un ouvrage maçonné semi-circulaire équipé d'un avaloir protégé par une grille et d'une buse béton Ø 600. Les risques d'obstruction de la grille de fond par des branchages ou des débris divers étant importants et les caractéristiques n'ayant pu être reconnues, on considérera que seule la buse béton participe à l'évacuation du débit de crue.

Le débit ruisselant sur le bassin versant urbain de la vallée des Fourneaux sera donc égal au débit généré par le secteur rural diminué du débit transitant par le réseau pluvial.

4.1.2. Débit transitant par la vallée de la Fosse du Cierge

L'ouvrage de réception implanté à l'extrémité du bassin versant rural de la vallée de la Fosse du Cierge se compose d'un bassin de rétention muni d'une buse protégée par une plaque métallique pleine.

La capacité de stockage de ce bassin a été évaluée à environ 400 m³ d'après le relevé topographique réalisé par le Bureau de Géomètre B.G.A.T.

Considérant un hydrogramme triangulaire de type SCS, un débit instantané de fréquence centennal de 3.82 m³ et un temps de concentration proche de 0.88 h, le volume ruisselé avant l'arrivée du maximum de débit est de 1710 m³.

Le volume évacué, pendant ce temps, par la canalisation est de 630 m³.

Le cumul du volume stocké (400 m³) et du volume évacué (630 m³) est inférieur au volume entrant (1710 m³), le bassin de rétention sera plein avant l'arrivée du pic de crue et ne pourra pas jouer son rôle d'écrêteur.

On considérera donc que le débit ruisselant en zone urbaine est égal au débit maximum du bassin versant rural auquel on soustrait le débit évacué par la canalisation du bassin de rétention.

4.1.3. Méthode de Calcul des débits transitant par le réseau

Compte tenu de leur implantation, les canalisations d'évacuation des ouvrages de réception fonctionneront en charge. Les débits ont donc été évalués à partir de la loi d'orifice :

$$Q = mS \cdot (2gH)^{1/2}$$

- m : Coefficient de contraction # 0.6
- S : Section de l'orifice
- g : Accélération # 9.81
- H : Hauteur maximale d'eau par rapport au centre de l'orifice (correspondant au terrain naturel avant débordement)

	Vallée des Fourneaux	Vallée de la Fosse du Cierge
Diamètre de la canalisation d'évacuation (mm)	600	300
Section de l'orifice (m²)	0,2826	0,706
Débitance des canalisations d'évacuation (m³/s)	0,5	0,20
Q₁₀₀ généré par le bassin versant rural (m³/s)	3,82	1,08
Q₁₀₀ ruisselant sur le secteur urbain (m³/s)	3,3	0,88

La vallée des Fourneaux et de la Fosse du cierge se rejoignent au niveau du lotissement de la Fosse du Cierge. Les différentes enquêtes menées en particulier auprès de la commune n'ont pas permis d'identifier les dimensionnements du réseau de ce lotissement. On considère donc que le débit ruisselé est égal à la somme des débits ruisselés produits par chacune des vallées.

$$Q_{100} \text{ total ruisselant sur le secteur urbain} = 4,2 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.1.4. Localisation des points de débordement

L'écoulement provenant de la vallée des Fourneaux, au niveau du bassin de réception provoque un débordement de ce dernier et vient buter immédiatement sur la première

habitation. L'essentiel de l'écoulement vient noyer la placette de la cité de l'aqueduc tandis que les ruissellements modérés contournent la maison par l'Ouest. A la sortie de la rue de la cité de l'Aqueduc l'écoulement longe l'Est de la rue du fond de la Croix, traverse la place du lotissement du même nom et vient buter contre le mur d'enceinte de la maison au numéro 5 de la rue des Roses. Cette habitation est donc traversée par fort écoulement qui va rejoindre ensuite le fond du vallon.

L'écoulement provenant de la vallée de la Fosse du Cierge traverse le bassin dont la capacité est insuffisante. A la sortie du bassin, il butte contre un bâtiment H.L.M. qu'il contourne par l'Ouest. Il longe ensuite la rue Vauban. L'écoulement traverse ensuite l'avenue Aristide Briand selon une direction perpendiculaire à l'axe de la route. La pente en direction du bourg provoque alors un léger élargissement de l'écoulement. Le ruissellement atteint ensuite la rue du fond de la Croix. A ce niveau, il emprunte la rue de la cité des fleurs pour regagner ensuite le fond du vallon mais il rejoint aussi la zone d'écoulement provenant de la vallée des Fourneaux.

Le ruissellement sur la chaussée provoque la mise en charge du réseau entraînant un débordement de ce dernier par les grilles des avaloirs des chaussées mais aussi chez les particuliers. Le point de débordement principal se situe à l'angle de la rue de fond de la Croix et de la rue des Roses provoquant l'inondation de la placette de la cité de la Croix et des habitations sises entre la rue de la cité des Fleurs et la rue des Roses.

Les deux écoulements s'étant rejoints, ils suivent le fond de vallon qui serpente entre les habitations jusqu'au niveau de l'embranchement de l'avenue Aristide Briand et de l'avenue Georges Clémenceau. Par la suite, le ruissellement suit la chaussée de l'avenue de la Gare, traverse par le Sud la place Eugène Petit et regagne l'Yonne par la rue du Pont.

4.2. Plan de zonage du P.P.R.I.

La carte des aléas et le plan de zonage du risque inondation des vallées des Fourneaux et de la Fosse du Cierge sont présentés en annexes.

4.2.1 Carte d'aléa

La carte des aléas résulte de la confrontation des contraintes hydrauliques et des données historiques. Les limites suivantes ont été prises en compte pour la mise au point des cartes :

- **Aléa fort** : vitesse importante (> à 0.75 m/s) et hauteur d'eau faible (> 15 cm) ou vitesse faible à moyenne et hauteur d'eau moyenne à importante (de 15 à 30 cm) correspondant à des conditions au-delà de la limite de déplacement debout d'un adulte non sportif.
- **Aléa moyen** : hauteur d'eau faible et vitesse moyenne.
- **Aléa faible** : niveau d'eau faible et vitesse négligeable.

La détermination des aléas en zone urbaine ne prend pas en compte les divers aménagements que les riverains peuvent mettre en place pour se protéger des inondations (sac de sable, détournement de l'eau etc...).

Par ailleurs, la précision des plans est limitée par les variations ponctuelles de la topographie intervenant dans le cadre d'une protection contre l'événement (remblai par exemple).

4.2.1 Carte de zonage

La carte de zonage résulte du croisement entre la carte d'aléa et le P.O.S, on distingue ainsi :

- Les **zones rouges** caractérisées par :
 - La présence d'un aléa fort ou moyen sur une zone vulnérable mais pour laquelle il n'existe pas de dispositifs de protection satisfaisant ou économiquement justifiable.
 - Ou la présence d'un aléa (fort, moyen ou faible) dans une zone actuellement dépourvue de vulnérabilité mais dont l'aménagement serait susceptible d'aggraver l'inondation dans d'autres secteurs géographiques. C'est notamment le cas des zones d'épandage des crues.
- Les **zones bleues** traduisant :
 - La présence d'un aléa moyen à faible sur une zone vulnérable pour laquelle il existe des dispositifs de protection collectifs satisfaisants et économiquement justifiables.
 - Ou la présence d'un aléa moyen à faible sur une zone actuellement non vulnérable mais urbanisable et pour laquelle il existe des dispositifs de protection individuels et/ou collectifs satisfaisants et économiquement justifiables.

Dans la partie amont de la vallée, jusqu'en périphérie du bourg, tout le trajet d'écoulement a été classé en zone rouge afin de préserver le champ d'inondation.

A l'intérieur du bourg, les hauteurs de submersion et vitesses d'écoulement dans le champ d'inondation étant faibles, l'ensemble de la zone inondable pour la crue centennale a été catalogué en **zone Bleue**. Seuls les terrains en fond de talweg ont été classés en **zone rouge** afin de préserver un champ d'inondation et de ne pas permettre l'exposition de futures habitations au risque.