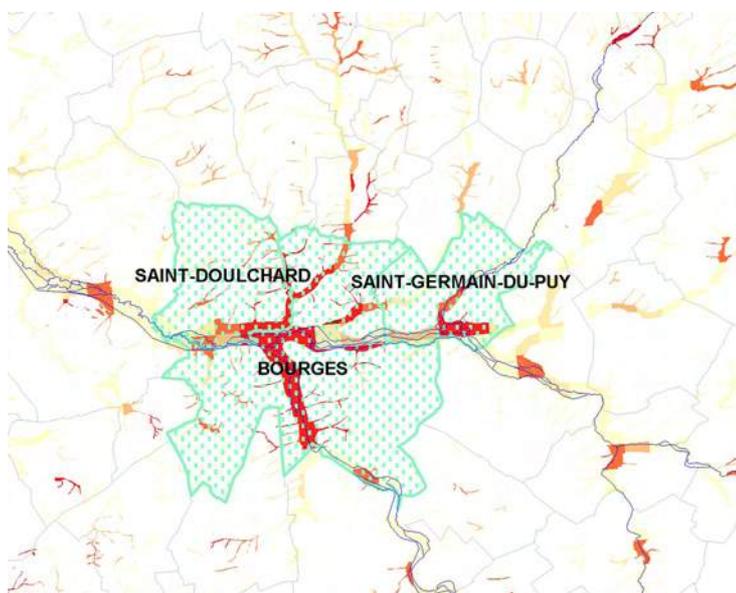


Novembre 2013

# Directive inondations

## Bassin Loire-Bretagne

### Rapport de présentation de la cartographie du risque d'inondation sur le secteur de Bourges





# Sommaire

<b>1 - Introduction.....</b>	<b>p 3</b>
<b>2 - Présentation générale du bassin de l'Yèvre.....</b>	<b>p 3</b>
<b>3 - Caractérisation des crues de l'Yèvre et l'Auron à Bourges.....</b>	<b>p 4</b>
<b>4 - Historique des inondations dans le secteur de Bourges.....</b>	<b>p 5</b>
<b>5 - Études antérieures sur les inondations dans le secteur de Bourges.....</b>	<b>p 6</b>
<b>6 - Qualification des scénarios d'inondation.....</b>	<b>p 6</b>
<b>7 - Limites des résultats obtenus.....</b>	<b>p 9</b>
<b>8 - Qualification des enjeux et sources de données utilisées.....</b>	<b>p 9</b>
<b>9 - Analyse des enjeux.....</b>	<b>p 10</b>
<b>10 - Cartes des scénarios d'inondation et des enjeux exposés.....</b>	<b>p 11</b>
• <b>Probabilité fréquente.....</b>	<b>p 12</b>
• <b>Probabilité moyenne.....</b>	<b>p 14</b>
• <b>Probabilité exceptionnelle.....</b>	<b>p 16</b>
• <b>Synthèse des scénarios.....</b>	<b>p 18</b>
• <b>Enjeux exposés.....</b>	<b>p 21</b>
<b>11 - Annexes nécessaires à une compréhension des cartes.....</b>	<b>p 23</b>
• <b>Bases de données nationales utilisées dans l'analyse des enjeux...p</b>	<b>23</b>
• <b>Estimation des débits pour une crue millénale.....</b>	<b>p 24</b>
• <b>Données détaillées sur les emplois.....</b>	<b>p26</b>



# Rapport de présentation de la cartographie du risque d'inondation sur le secteur de Bourges

## 1 - Introduction

Dans le cadre de la directive inondation, l'exploitation des connaissances rassemblées dans l'évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne, arrêtée à la fin de l'année 2011, a conduit à identifier 22 Territoires à Risque Important (TRI). Au vu des enjeux liés aux débordements de l'Yèvre et son principal affluent l'Auron, le secteur de Bourges est l'un d'entre eux. La qualification d'un territoire en TRI implique une nécessaire réduction de son exposition au risque d'inondation, et engage l'ensemble des pouvoirs publics concernés territorialement dans la recherche de cet objectif.

À cette fin, une stratégie locale de gestion du risque d'inondation devra être mise en œuvre sur chaque TRI. Ses objectifs, son délai d'élaboration, seront arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin, en tenant compte des priorités de la stratégie nationale de gestion du risque d'inondation et de sa déclinaison dans le plan de gestion du risque d'inondation du bassin Loire-Bretagne.

Afin d'éclairer les choix à faire et partager les priorités, la connaissance des inondations sur les TRI doit être approfondie, en réalisant une cartographie des risques pour 3 scénarios basés sur :

- les événements fréquents ,
- les événements d'occurrence moyenne (période de retour de l'ordre de 100 ans) ,
- les événements exceptionnels.

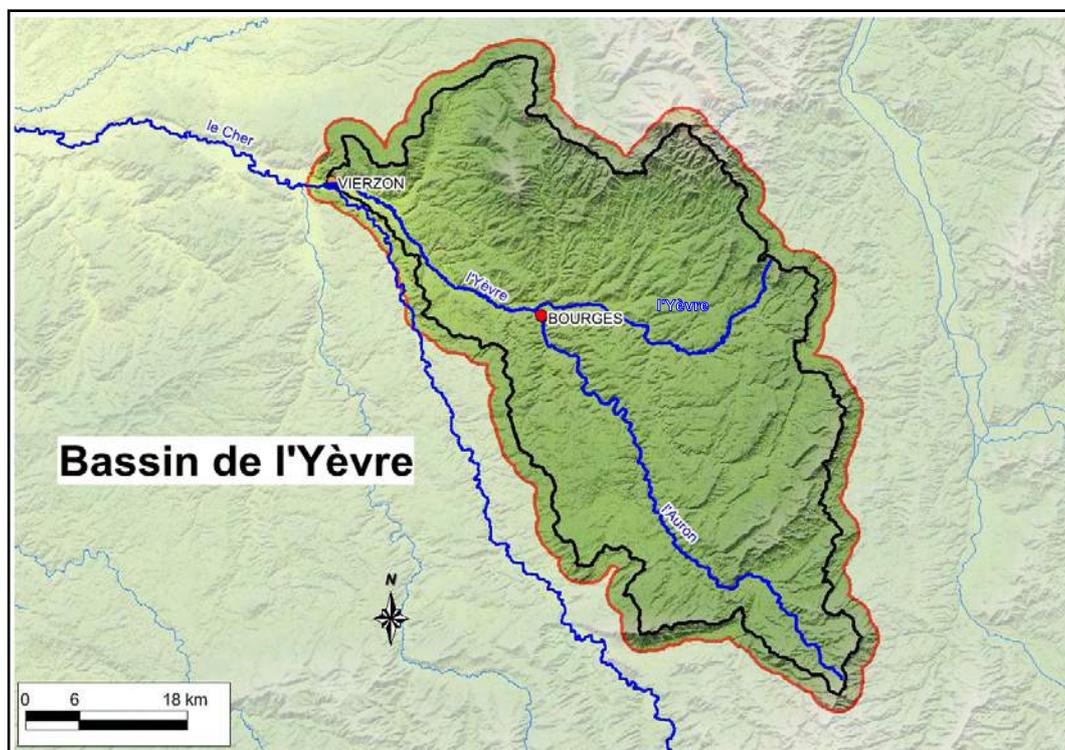
C'est l'objet des cartographies présentées dans ce rapport sur le TRI du secteur de Bourges.

## 2 - Présentation générale du bassin de l'Yèvre et de son affluent l'Auron

L'Yèvre s'écoule sur un parcours de 80 kilomètres dans un bassin versant de 2 200 km<sup>2</sup>, avant de rejoindre le Cher à Vierzon. La rivière s'inscrit dans un paysage de plaine. Elle prend sa source dans la commune de Gron à 200 mètres d'altitude. Après un parcours d'une trentaine de kilomètres, elle pénètre dans une zone de marais, avant de traverser Bourges. L'altitude de la rivière est alors de 130 mètres. Après Bourges, l'Yèvre poursuit son cours sur une cinquantaine de kilomètres pour rejoindre le Cher à Vierzon, à une altitude 100 mètres.

Sur le plan morphologique, le bassin de l'Yèvre est dissymétrique. Les affluents en rive droite sont moins longs que ceux de la rive gauche, mais ils présentent une pente plus marquée.

L'Auron, principal affluent de l'Yèvre, prend sa source dans la forêt de Tronçais, sur la commune de Couleuvre, à une altitude proche de 300 mètres. Après un parcours de 77 kilomètres dans des zones de plaines, la rivière rejoint l'Yèvre à Bourges.



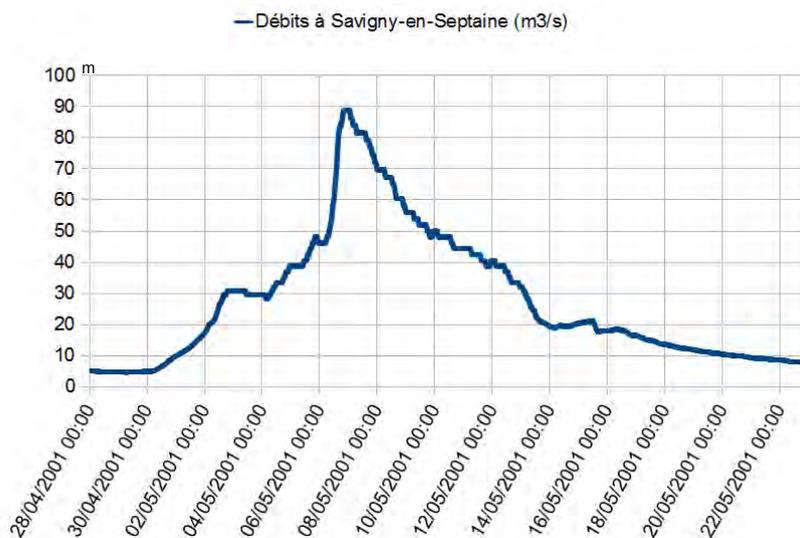
### 3 - Caractérisation des crues l'Yèvre et l'Auron

Les crues de l'Yèvre et de l'Auron trouvent leur origine dans la circulation de fronts pluvieux venus de l'océan Atlantique. Elles se produisent plutôt en hiver et au printemps.

Lors d'événements pluvieux généralisés, compte tenu de la dissymétrie du bassin versant, le débit maximum des crues de l'Yèvre passe en général à Bourges avant celui de l'Auron.

En raison des pentes peu marquées du bassin versant, les crues s'écoulent sur plusieurs jours. La montée des eaux s'observe généralement sur deux journées, la durée de passage de la pointe de crue sur une demi-journée, et la décrue sur une période de 2 jours à 3 jours.

Toutefois, il faut noter que lorsque plusieurs dépressions s'enchaînent comme en 1910, les inondations peuvent être beaucoup plus longues. D'après le site « l'encyclopédie de Bourges » (<http://www.encyclopedie-bourges.com/inondation.htm>), les inondations ont commencé le 22 janvier et ne se sont terminées qu'à la mi-février. Cet article précise que le 22 janvier 1910, une montée des eaux de plus de 30 cm en une heure a été observée.



Hydrogramme de la crue de l'Yèvre en mai 2001 (source : SPC Loire – Cher -Indre)

## 4 - Historique des inondations sur le secteur de Bourges

Le Plan de Prévention du Risque d'Inondation de Bourges, arrêté en 2011, et « l'encyclopédie de Bourges » citée précédemment, recensent plusieurs inondations marquantes .

- Mai 1856 : les inondations sont importantes, mais un peu moins que celles de 1910,
- 1897 : les inondations semblent comparables à celles de 1856,
- Janvier-février 1910: Ces inondations sont les plus importantes connues à Bourges. « L'encyclopédie de Bourges » en fait une description assez précise : « En une heure, les eaux montèrent de plus de 30 centimètres, tout le quartier des Ribauds était inondé, le cours Chanzy, la route de la Chaussée de la Chappe. Le quartier d'Auron est lui aussi dans l'eau. Le "Journal du Cher" signale : "il est extraordinaire, étant donné la violence du courant, que l'on n'ait pas eu d'accident à enregistrer". Le boulevard de la République et l'avenue de la gare sont dans l'eau, les tramways sont à l'arrêt. Les voyageurs débarquant des trains ont dû se rendre à l'intérieur de la ville en passant par le boulevard Gambetta. La peur se concrétisa encore avec l'écroulement d'une école située cour Chertier, dans le quartier de la Voiselle. ». L'article précise aussi les modalités de gestion de l'événement : « La municipalité, dès la première heure est entrée en pourparlers avec l'autorité militaire pour tenter d'établir une sorte de pont pour traverser la nappe d'eau de la rue de la Gare. Le service du génie n'avait pas de matériel. Finalement, dans l'après-midi, on organise un service de transbordement au moyen d'une



Inondation de 1910 au pont de l'Auron  
source : encyclopedie-Bourges.com

voiture d'attelage de tramway, traînée par un cheval. Plus tard, on mit deux prolonges d'artillerie, dans lesquelles les piétons purent prendre place gratuitement »,

- 1940 : Sur l'aval de l'Yèvre, la crue est plus importante que celle de 1910,
- Décembre 1952 : Cette crue est reprise largement dans la presse. Les inondations sont là encore importantes. Elles nécessitent l'intervention des pompiers, la mise en place de passerelles,
- 1982 : Crue de l'Yèvre de l'ordre d'une crue décennale.

## 5 - Études antérieures sur les inondations dans le secteur de Bourges

Le centre d'études techniques de l'équipement de Normandie Centre, à la demande de la direction départementale de l'équipement du Cher, a conduit en 1999 une « étude d'inondabilité », sur les vallées de l'Yèvre, de l'Auron et de différents affluents comme le Moulon.

Cette étude fournit :

- une carte des crues historiques, accompagnée d'un cahier de repères et laisses de crues,
- une carte pour une crue centennale et une crue décennale, basées sur les résultats d'un modèle filaire.

C'est sur la base de cette connaissance que le Plan de Prévention des Risque d'Inondation du Cher, approuvé en 2011, a été élaboré.

## 6 - Qualification des scénarios d'inondation

La qualification des inondations par l'Yèvre et l'Auron dans le secteur de Bourges a été conduite par le service de prévision des crues Loire - Cher - Indre (DREAL Centre/SHPEC), pour le compte de la DREAL Centre.

Le principe retenu pour cartographier l'aléa lié aux différents scénarios d'inondation est de réutiliser les résultats de l'étude d'inondabilité de 1999. La crue exceptionnelle est assimilée à un événement de période de retour mille ans, extrapolé à partir des résultats de la crue moyenne par des calculs hydrauliques simples.

Les informations sur le Moulon étant disponibles dans l'étude d'inondabilité, ces zones inondables ont été intégrées dans les cartes produites. Toutefois, les hypothèses de débit prises sont liées à la qualification des crues de l'Yèvre et non au fonctionnement propre du bassin versant du Moulon.

Pour les différents scénarios étudiés, l'emprise inondée est déterminée en projetant la ligne d'eau fournie par le modèle, ou extrapolée dans l'hypothèse de la crue millénale, sur la topographie du fond de la vallée. Seules les surfaces inondées et connectées hydrauliquement au lit mineur ou à des affluents sont conservées pour définir la zone inondée.

Les différentes hauteurs d'eau sont différenciées avec les intervalles [0, 1m[, [1m, 2m[, [2m, 3m[, [3m, ∞[ pour finaliser la carte d'aléas associée au scénario d'inondation. L'échelle de présentation

retenue est 1/25 000<sup>ème</sup>. Enfin, les emprises inondées par les 3 scénarios de crue sont reportées sur une carte de synthèse des aléas d'inondation.

**Scénario fréquent :** Seules les données de l'étude d'inondabilité de 1999 sont disponibles pour qualifier ce scénario. La période de retour retenue est égale à 10 ans, correspondant à un débit de 63 m<sup>3</sup>/s pour l'Yèvre amont et de 52 m<sup>3</sup>/s pour l'Auron. Les débordements sont généralisés à l'amont et l'aval de l'agglomération. Toutefois seuls quelques secteurs urbanisés à la confluence de l'Yèvre et de l'Auron et dans la partie aval du marais de Bourges sont touchés.

**Scénario moyen :** Ce scénario correspond à celui retenu par le PPRI. Globalement, il s'appuie sur un événement modélisé de période de retour 100 ans avec un débit de 100 m<sup>3</sup>/s pour l'Yèvre amont et de 82 m<sup>3</sup>/s pour l'Auron. Toutefois, il intègre ponctuellement des laisses de crues historiques lorsque celles-ci sont supérieures à la crue centennale modélisée.

Dans ce scénario, des secteurs urbanisés sont inondés, notamment dans le quartier situé à l'amont de la confluence de l'Yèvre et l'Auron.

**Scénario exceptionnel :** Ce scénario correspond à un événement de période de retour 1000 ans. Les débits retenus sont extrapolés à partir des données de l'étude d'inondabilité et de la base de données SHYREG<sup>1</sup>. Il retient un débit de 160 m<sup>3</sup>/s pour l'Yèvre amont et de 130 m<sup>3</sup>/s pour l'Auron (cf annexe).

La ligne d'eau est extrapolée à partir de ces résultats en utilisant la formule de Manning-Strickler.

$$Q = S \cdot V = S \cdot K \cdot Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

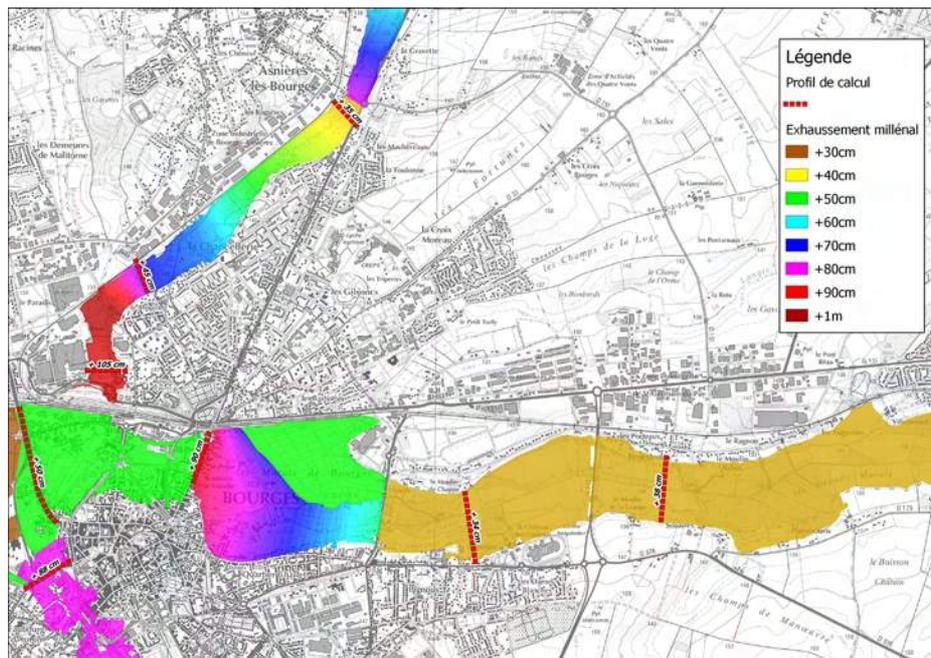
(Pour mémoire : Q représente le débit, S : la surface d'écoulement, V : la vitesse de l'eau, K : le coefficient de frottement, Rh le rayon hydraulique, *i* la pente de la rivière )

Cette analyse met en évidence des surélévations de l'ordre

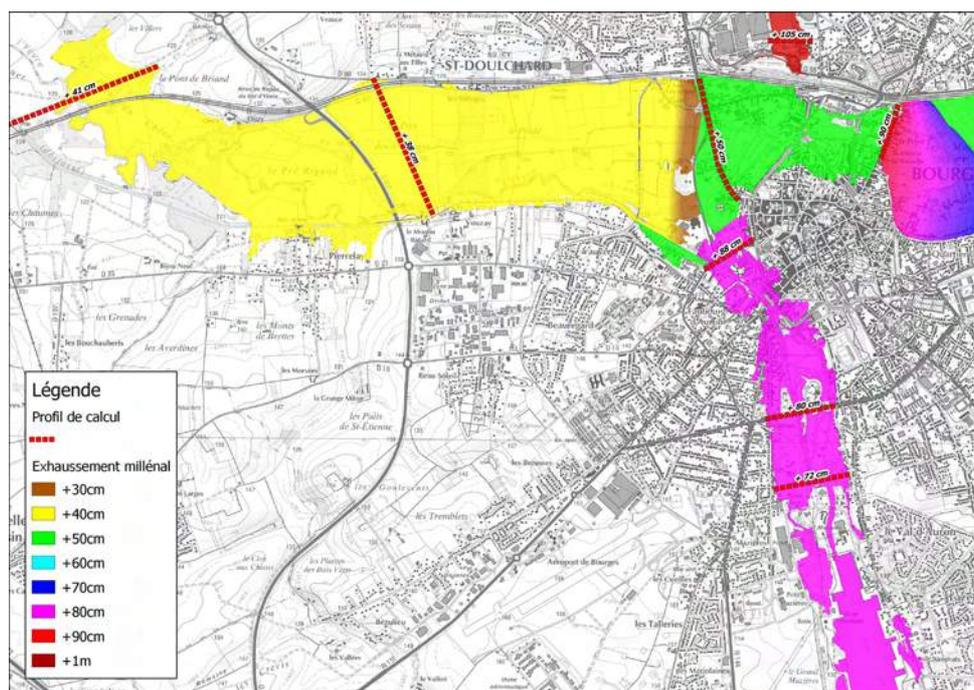
- de 35 cm à l'amont des marais sur l'Yèvre,
- de 50 à 90 cm dans les marais,
- de 50 cm dans la traversée de Bourges sur l'Yèvre,
- de 30 cm à 1 m sur le Moulon, la plus forte augmentation se produisant à l'aval avec une mise en charge probable des ponts,
- de 80 cm sur l'ensemble de l'Auron,
- de 40 cm à l'aval de la confluence entre l'Yèvre et l'Auron.

---

<sup>1</sup> SHYREG est une méthode développée pour apporter un premier niveau de connaissance des débits de crue à l'échelle régionale. La méthodologie utilisée associe un simulateur de pluies horaires et une modélisation simple de la pluie en débit. L'estimation des quantiles de débits s'effectue par l'intermédiaire d'une fonction de transfert statistique.



Surélévation de la crue millénale par rapport à la crue centennale (secteur amont)



Surélévation de la crue millénale par rapport à la crue centennale (secteur aval)

Dans ces conditions, les zones inondées précédemment sont touchées avec des hauteurs d'eau pouvant dépasser les 2 mètres. Leur étendue évolue peu, sauf pour l'Auron, dans le faubourg de l'Auron, où de nouvelles zones urbanisées sont impactées.

## 7 - Limites des résultats obtenus

Différentes incertitudes sont attachées à la méthode utilisée pour définir les zones inondées :

La représentation du fond de la vallée s'appuie sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui se présente sous la forme d'un assemblage de pixels de 1m x 1m et dont l'altimétrie est interpolée à partir d'un levé topographique de type « LIDAR » avec une incertitude propre de l'ordre de 15 cm. Sur le secteur des Marais de Bourges, ce MNT n'est pas disponible. Un autre MNT, couvrant l'ensemble de la région Centre a été utilisé, mais sa précision altimétrique est de 50 cm.

Des incertitudes sont également présentes sur les données hydrauliques. En effet, le modèle duquel sont issus les résultats utilisés est un modèle filaire 1D représentatif d'écoulements simples, alors qu'en milieu urbain des écoulements complexes peuvent être observés.

De ce fait, au-delà des incertitudes relatives à la période de retour des événements, les incertitudes moyennes sur la ligne d'eau pour les débits retenus sont :

- de l'ordre de 20 cm pour la crue fréquente,
- de l'ordre de l'ordre de 30 cm pour les débordements directs, et jusqu'à 50 cm pour les débordements par « dérivation » pour la crue moyenne,
- de l'ordre 50 cm pour la crue exceptionnelle.

## 8 - Qualification des enjeux et sources de données utilisées

La carte de synthèse des aléas d'inondation est complétée avec différents enjeux présents dans les zones inondables.

Les enjeux reportés sont :

- la population,
- les emplois,
- les bâtiments,
- le patrimoine naturel,
- les zones d'activités,
- les installations polluantes et dangereuses (dites IPPC<sup>2</sup> et SEVESO AS<sup>3</sup>),
- les stations d'épurations,
- les installations et bâtiments sensibles.

---

2 Les « IPPC » sont les installations classées pour la protection de l'environnement potentiellement les plus polluantes

3 Les « SEVESO AS » sont les installations classées pour la protection de l'environnement potentiellement les plus dangereuses

Les bases de données mobilisées dans ce cadre sont BD topo de l'IGN pour identifier les bâtiments et les installations sensibles ou utiles à la gestion de crises, S3IC et BDERU du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie pour les installations polluantes ou dangereuses et les stations d'épuration, les éléments issus du rapportage de la directive-cadre sur l'eau pour le patrimoine naturel. (cf annexe), et des bases de données spécifiques fournies par CETE Méditerranée pour identifier les emplois et la population.

Sans être représentées sur les cartes, les installations IPPC, SEVESO AS, les stations d'épuration de plus de 10 000 équivalent habitant, situées à moins de 30 km en amont du TRI ont été recherchées sur la base de l'évaluation préliminaire du risque d'inondation.

## 9 - Analyse des enjeux

Les analyses conduites permettent notamment de mettre en évidence les enjeux suivants :

- environ 6 400 personnes et 4 400 emplois<sup>4</sup> sont susceptibles d'être impactés directement par une inondation exceptionnelle, 3 900 personnes et 1 300 emplois pour un événement de probabilité moyenne et 930 personnes et 50 emplois pour des événements fréquents.
- sur le plan des infrastructures, la station de traitement des eaux usées, un transformateur électrique, deux points de captage d'eau et sept écoles sont impactés pour un événement exceptionnel. La gare du centre-ville, par sa construction en remblai, reste hors d'eau.



*Transformateur électrique*

- une maison de retraite médicalisée et l'hôpital pourraient être aussi impactés pour une crue exceptionnelle.

Enfin, 4 stations d'épuration de plus de 2 000 équivalent habitants, globalisant une charge polluante de l'ordre 20 000 équivalent habitants, ont été identifiées à moins de 30 km en amont de l'agglomération de Bourges, dans la zone potentiellement inondable de l'Yèvre et l'Auron ou de leurs affluents. Aucune installation IPPC, SEVESO AS, n'a par contre été identifiée.

En dehors de la population, ce TRI comporte donc un nombre limité d'enjeux exposés.

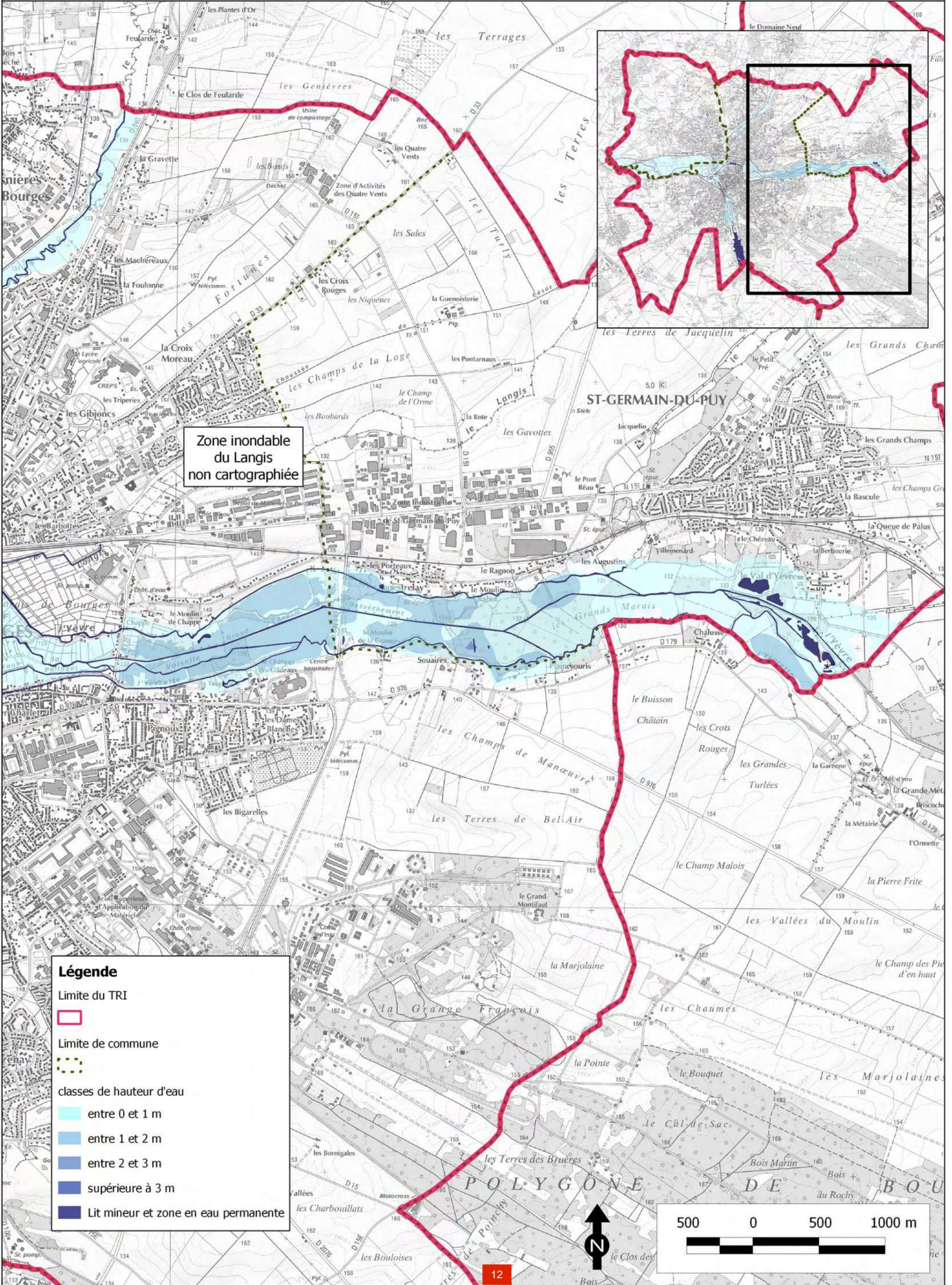
---

4 Une incertitude de l'ordre de 20 % est attachée au calcul des emplois impactés. Les chiffres cités ci-dessus et sur les cartes sont des valeurs moyennes de l'estimation. Les résultats détaillés (fourchettes de valeurs) par commune sont joints en annexe.

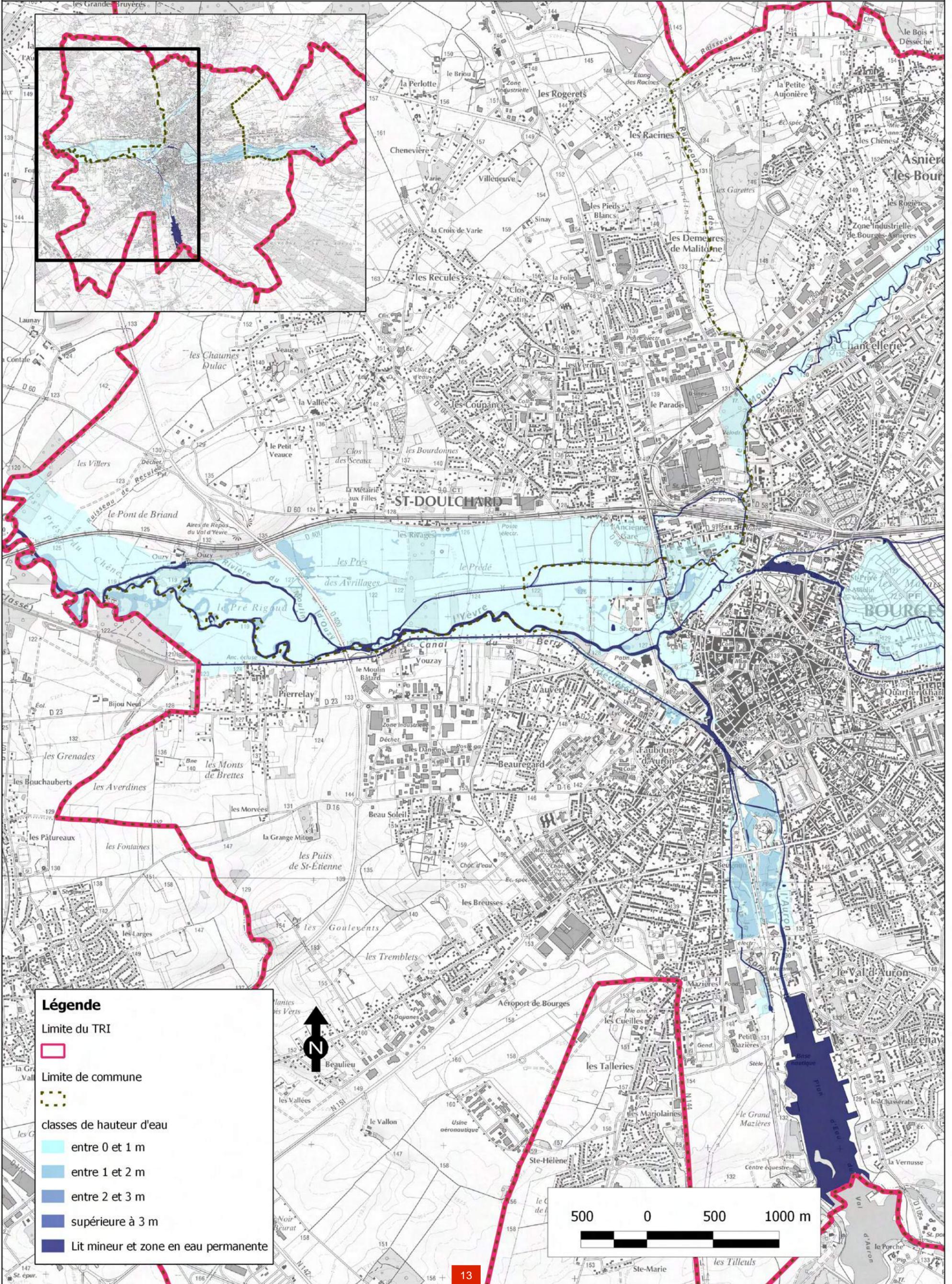
## **10 - Cartes des scénarios d'inondation et des enjeux exposés**



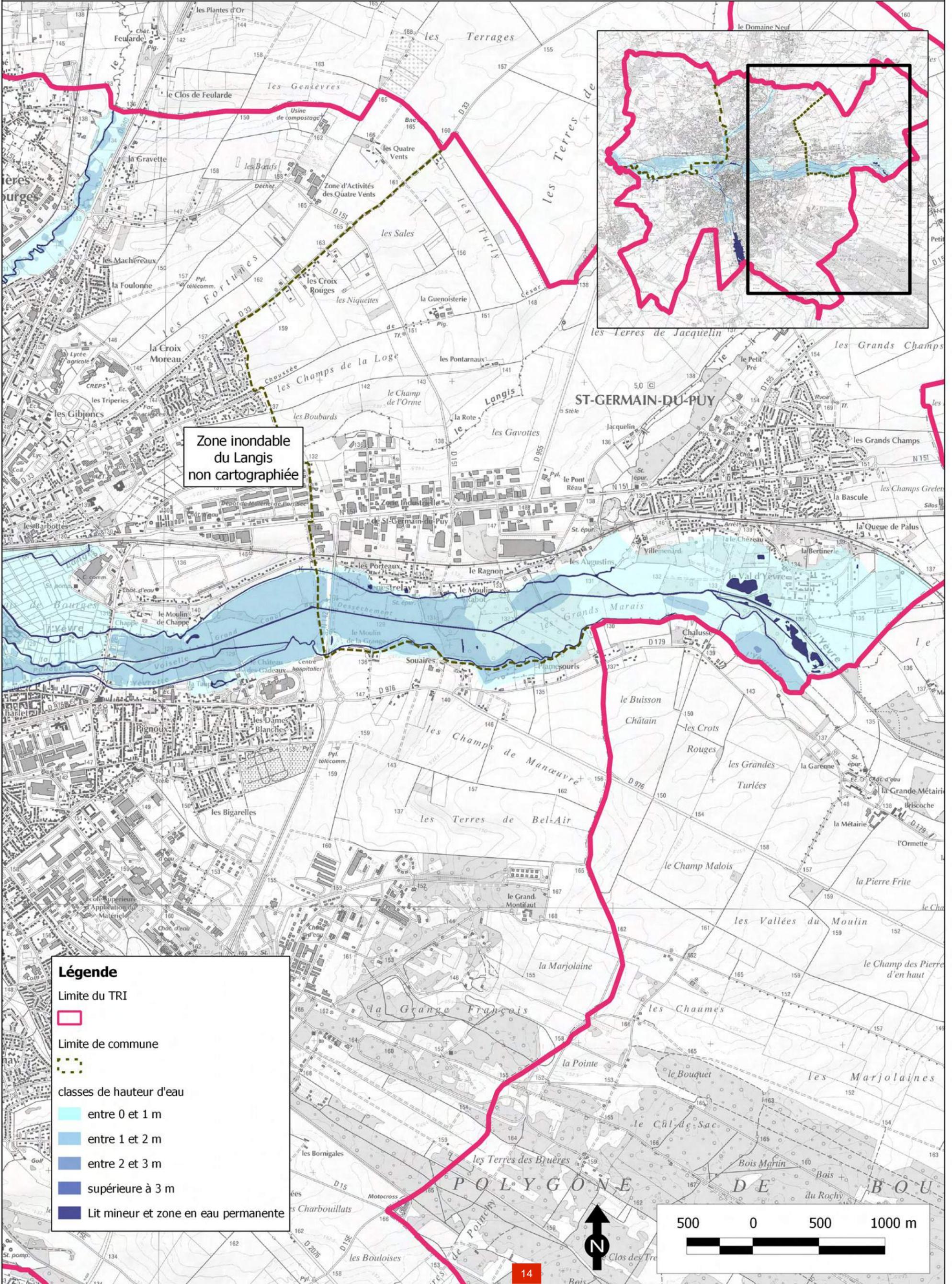
# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité fréquente"



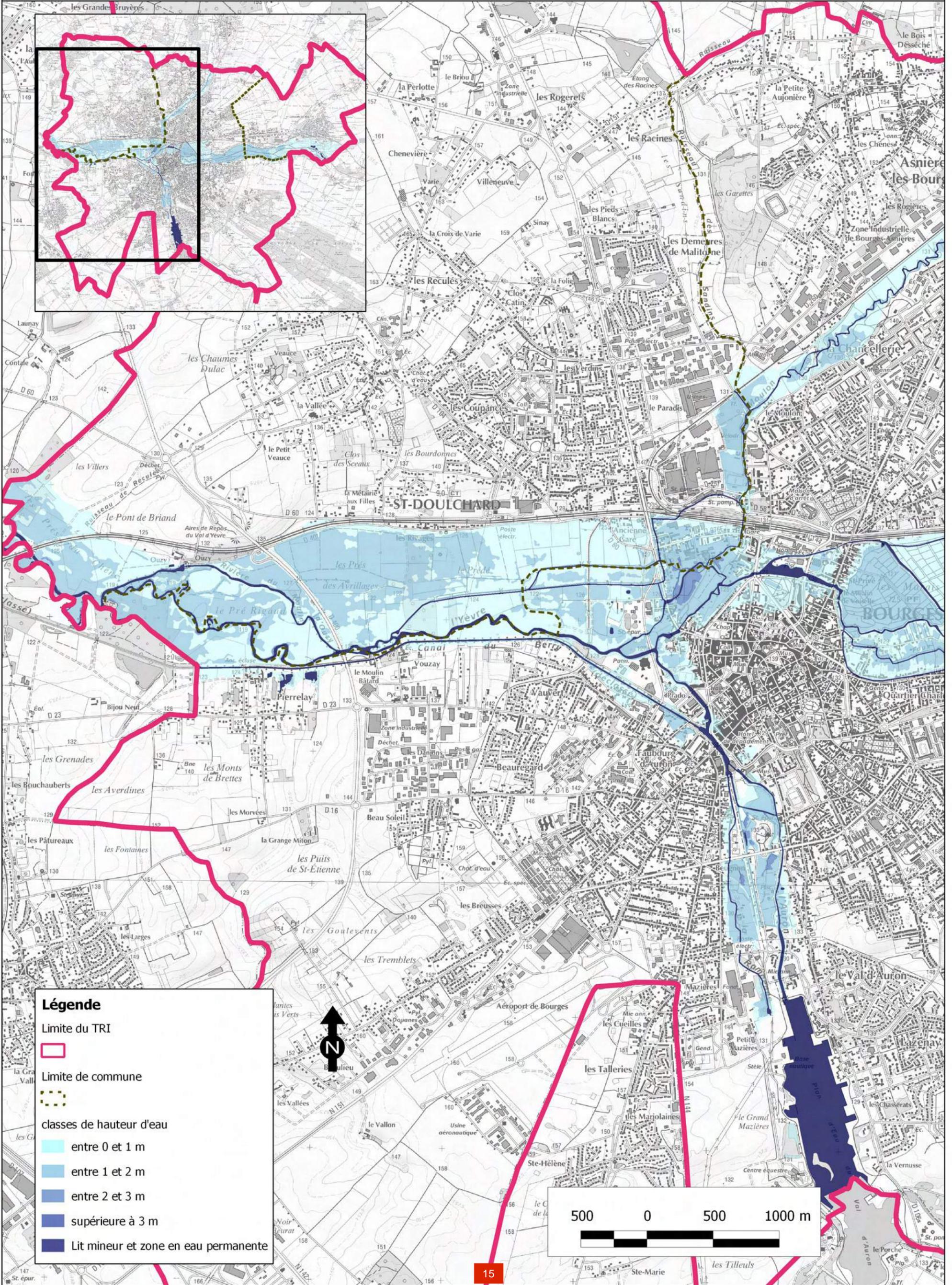
# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité fréquente"



# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité moyenne"



# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité moyenne"



## Légende

Limite du TRI



Limite de commune



classes de hauteur d'eau

entre 0 et 1 m

entre 1 et 2 m

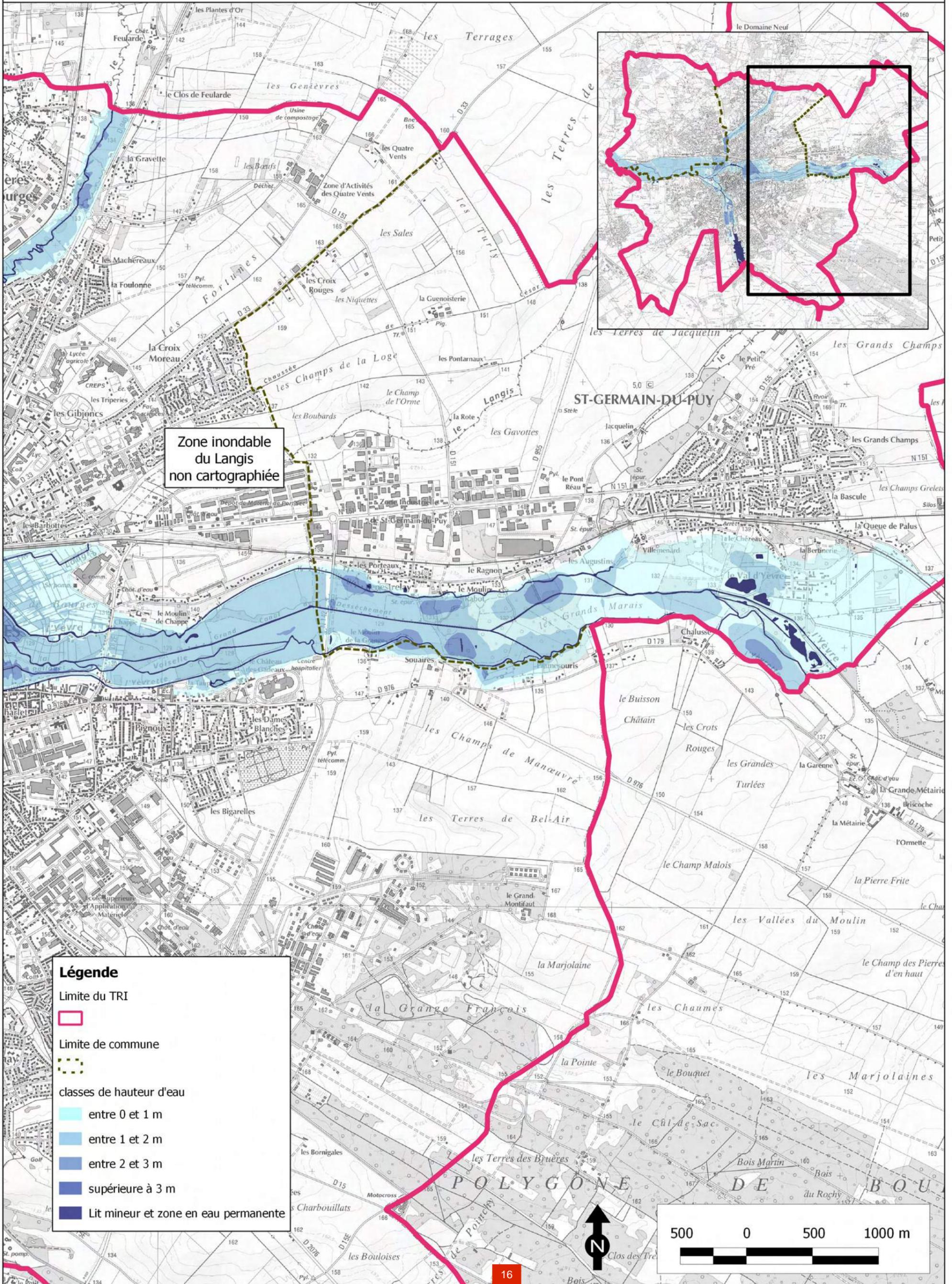
entre 2 et 3 m

supérieure à 3 m

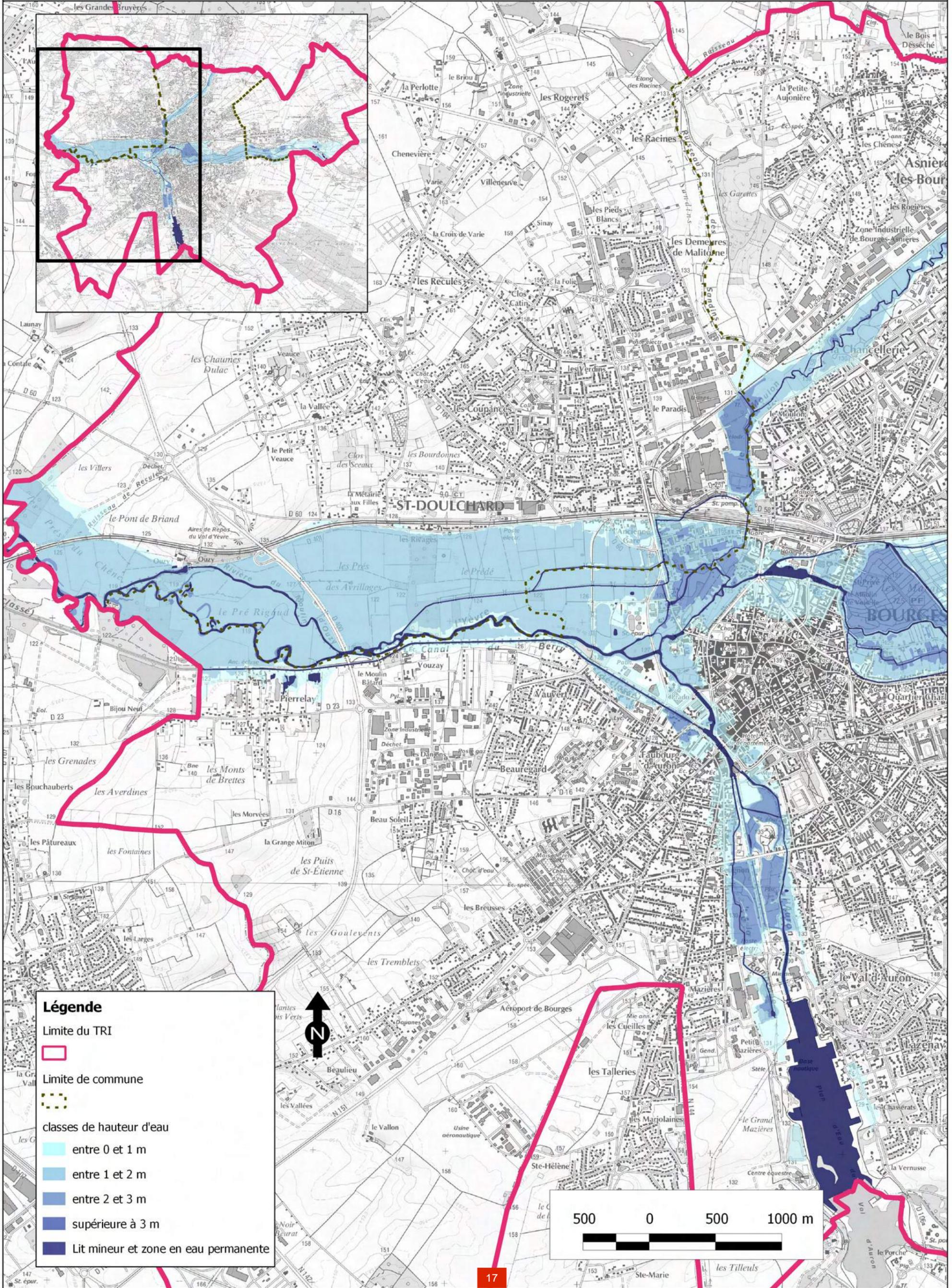
Lit mineur et zone en eau permanente

500 0 500 1000 m

# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité exceptionnelle"

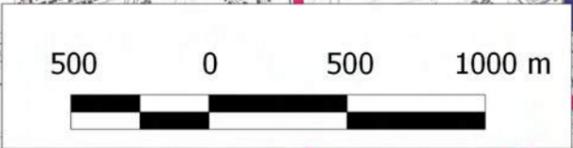


# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Scénario "probabilité exceptionnelle"

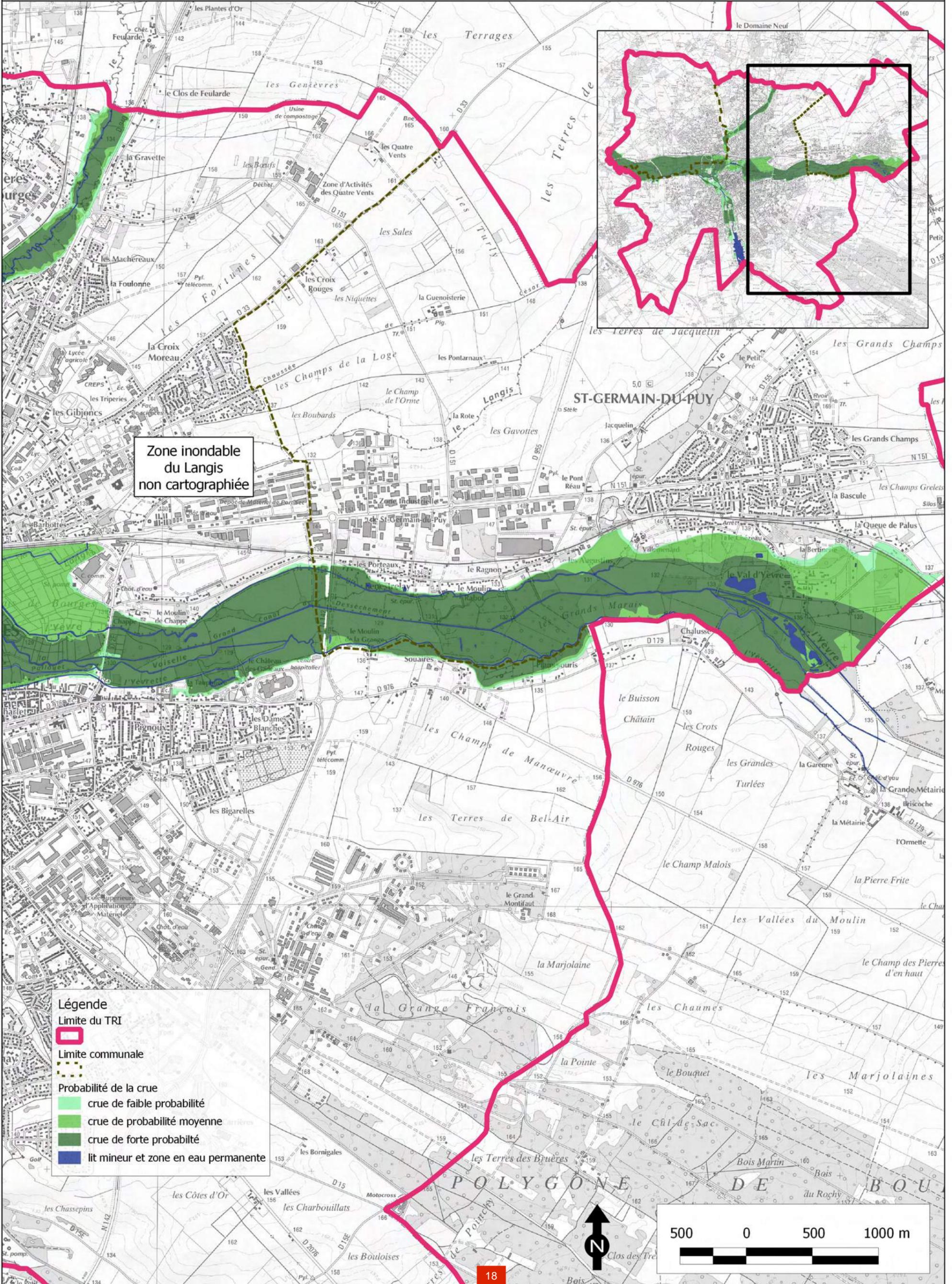


**Légende**

- Limite du TRI █
- Limite de commune
- classes de hauteur d'eau
  - entre 0 et 1 m
  - entre 1 et 2 m
  - entre 2 et 3 m
  - supérieure à 3 m
  - Lit mineur et zone en eau permanente

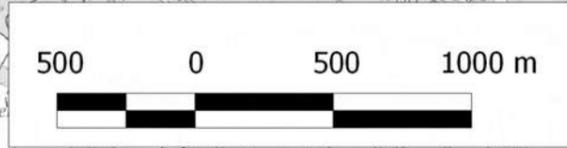


# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Carte de synthèse des scénarios

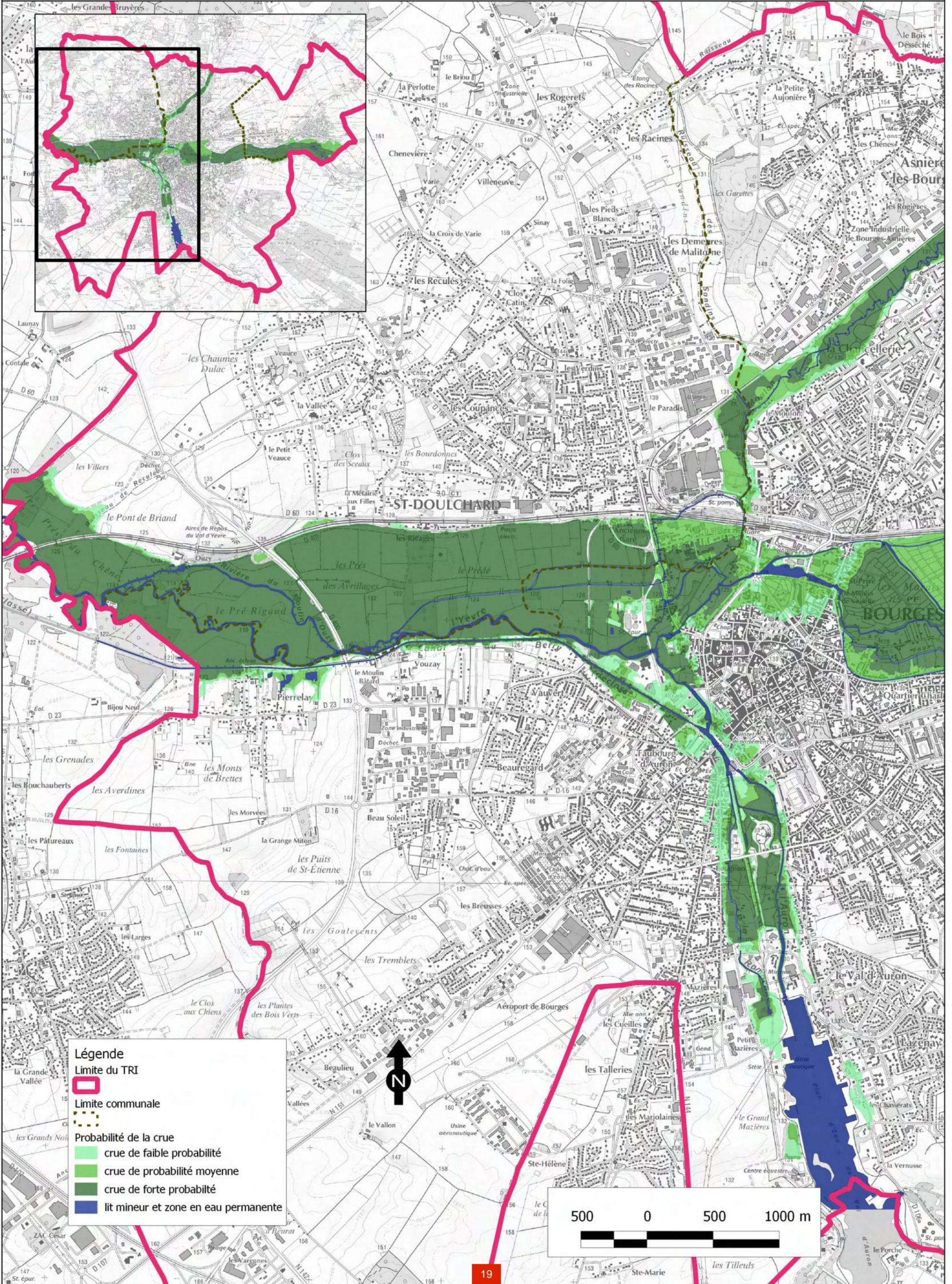


Zone inondable  
du Langis  
non cartographiée

- Légende**
- Limite du TRI
  - Limite communale
  - Probabilité de la crue
    - crue de faible probabilité
    - crue de probabilité moyenne
    - crue de forte probabilité
  - lit mineur et zone en eau permanente



# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Carte de synthèse des scénario



# Territoire à risque important du secteur de Bourges

## Débordements du l'Yèvre et l'Auron



### Carte d'exposition au risque

#### Légende

##### Enjeux

-  Bâti
-  Zone Activité
-  Limite de zone de protection naturelle
-  Etablissement hospitalier
-  Etablissement d'enseignement
-  Camping
-  Etablissement pénitentiaire
-  Etablissement utile à la gestion de crise
-  Installation classée SEVESO AS
-  Installation classée IPPC
-  Station d'épuration > 2000 EH
-  Installation d'eau potable
-  Transformateur électrique
-  Gare
-  Aéroport et aérodrome
-  Autre établissement

##### Probabilité de la crue

-  Crue de faible probabilité
-  Crue de moyenne probabilité
-  Crue de forte probabilité
-  Lit mineur et zone en eau permanente

##### Réseaux

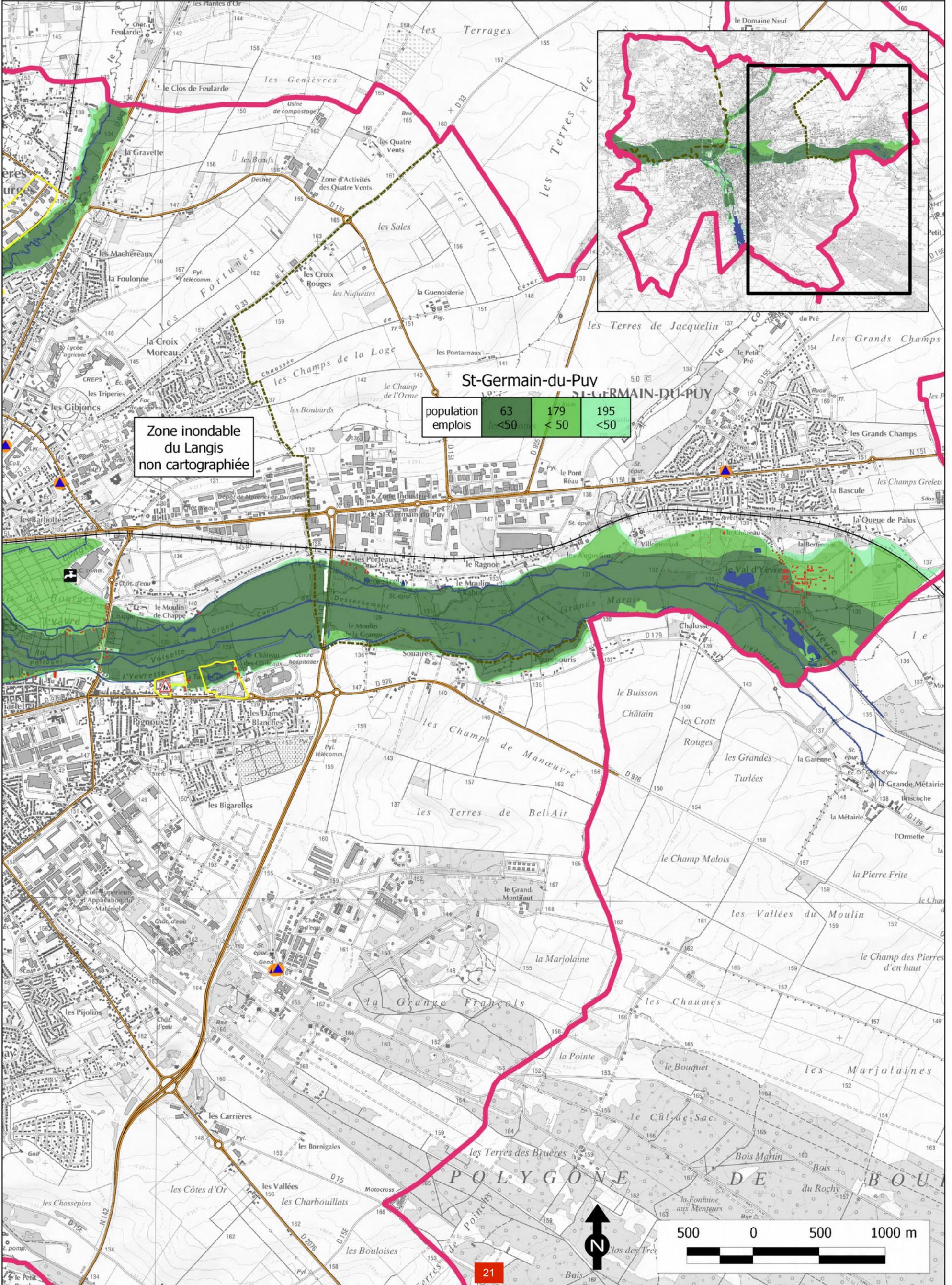
-  Voie ferrée principale
-  Autoroute, quasi autoroute
-  Route, liaison principale

##### Découpage

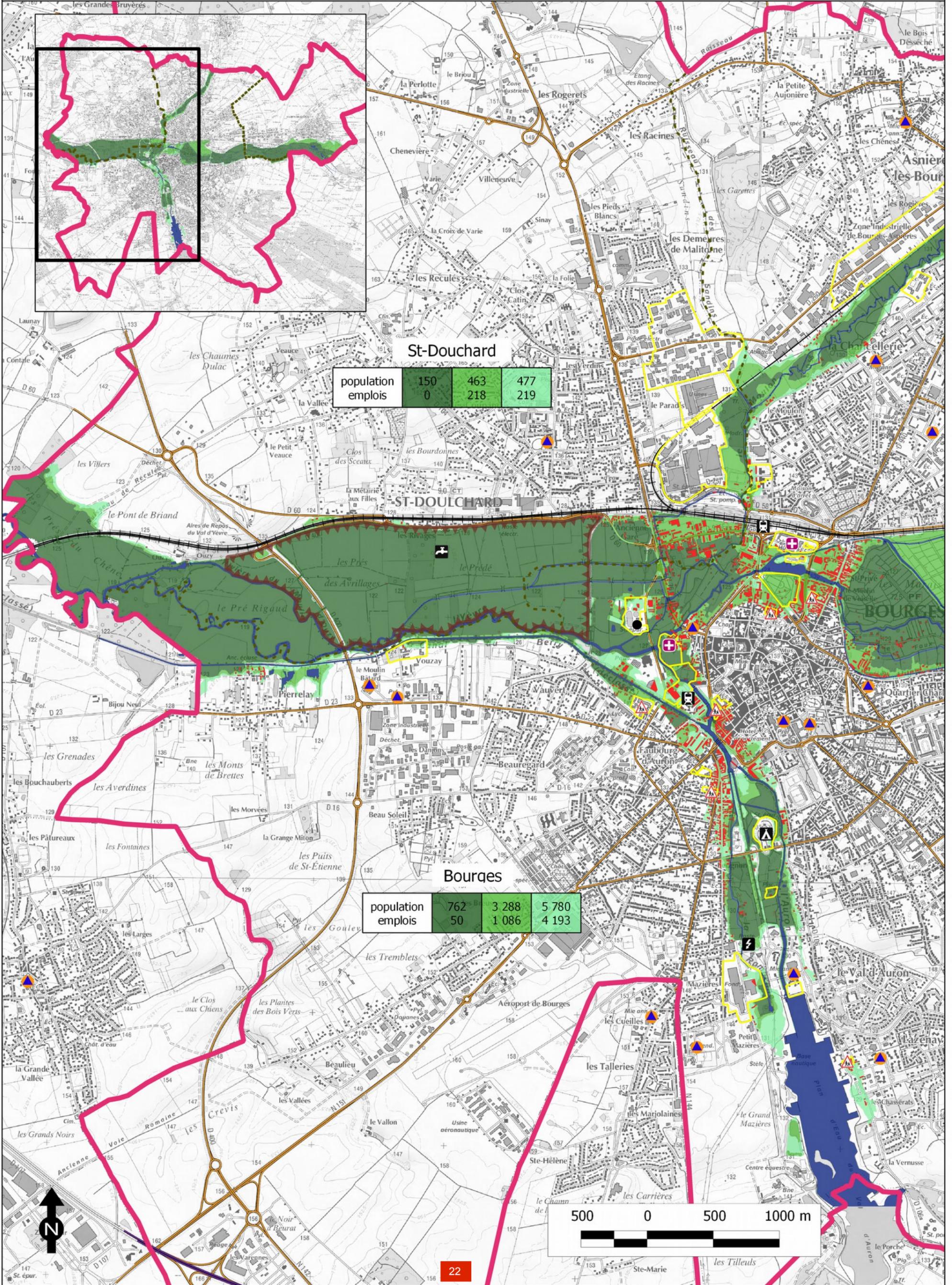
-  Limite du TRI
-  Limite de commune



# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Carte de synthèse des scénarios



# Territoire à risque important d'inondation du secteur de Bourges Débordements de l'Yèvre et l'Auron - Carte de synthèse des scénario



## 11- Annexes nécessaires à une compréhension approfondie des cartes

### Bases de données nationales utilisées dans l'analyse des enjeux

Avant d'être complétée par les connaissances locales, l'analyse des enjeux s'appuie sur les bases de données nationales suivantes :

- un maillage du territoire élaboré par le réseau scientifique et technique du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, à partir des informations de l'INSEE, représentant un nombre d'habitants et une fourchette d'emplois,
- la BD topo v2 de l'IGN.

Les zones d'activité sont identifiées par l'intermédiaire de la classe « SURFACE\_ACTIVITE », dont l'attribut « CATEGORIE » vaut :

- « Industriel ou commercial » (la classe PAI\_INDUSTRIEL\_COMMERCIAL permet ensuite de distinguer industriel et commercial),

Les établissements, infrastructures ou installations sensibles sont identifiés par l'intermédiaire des classes suivantes :

Thème	Classe	Valeur de l'attribut « Nature »
Réseau routier	ROUTE	Attribut « Importance » valant 1, 2 ou 3
Voies ferrées	PAI_TRANSPORT	Gare voyageur, Gare voyageurs et fret
	TRONCON_VOIE_FERREE	Principale
Transport aérien	PAI_TRANSPORT	Aérodrome non militaire, Aéroport international, Aéroport quelconque
École	PAI_SCIENCE_ENSEIGNEMENT	Enseignement primaire, secondaire, supérieur
Énergie	POSTE_TRANSFORMATION	Transformateur électrique
Eau	PAI_GESTION_EAUX	Usine de traitement (en excluant les eaux usées), Station de pompage
Population saisonnière	PAI_CULTURE_LOISIRS	Camping, Village de vacances
Établissements difficilement évacuables	PAI_ADMINISTRATIF_MILITAIRE	Établissement pénitentiaire
	PAI_SANTE	Établissement hospitalier, Hôpital, Maison de retraite médicalisée
Établissements utiles à la gestion de crise	PAI_ADMINISTRATIF_MILITAIRE	Caserne de pompiers, Gendarmerie, Poste ou hôtel de police, Préfecture, Préfecture de région, Mairie

- la **base S3IC** (Gestion Informatique des Données des Installations Classées), renseignée par les services de l'État comporte les coordonnées X,Y des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). permet d'identifier les installations dites « IPPC » et « SEVESO AS »,
- la **Base de Données sur les Eaux Résiduaires Urbaines (BDERU)** des services de police de l'eau du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie permet d'identifier les stations de traitement des eaux usées,
- les **données issues du rapportage de la directive-eau à l'union européenne** permettent d'identifier les zones naturelles sensibles (périmètre de captage d'eau potable, zone de baignade...).

## Estimation des débits pour une crue millénale

L'estimation des débits pour une crue millénale nécessite de s'appuyer sur les données SHYREG<sup>1</sup> et les études hydrauliques déjà conduites par le Centre d'Etude Techniques de l'Équipement (CETE) en 1999.

Ces analyses donnent les caractéristiques suivantes :

Débits (m3/s)	Yèvre (am. Bourges)	Auron	Moulon	Yèvre (av. Bourges)
Q10 - CETE	63	52	10	125
Q10 - SHYREG	74	70	25	150

Débits (m3/s)	Yèvre (am. Bourges)	Auron	Moulon	Yèvre (av. Bourges)
Q100 - CETE	100	82	15	200
Q100 - SHYREG	145	135	50	280

---

<sup>1</sup> SHYREG est une méthode développée pour apporter un premier niveau de connaissance des débits de crue à l'échelle régionale. La méthodologie utilisée associe un simulateur de pluies horaires et une modélisation simple de la pluie en débit. L'estimation des quantiles de débits s'effectue par l'intermédiaire d'une fonction de transfert statistique.

Au vu des résultats des études conduites par le CETE, à une échelle plus fine et avec des données plus précises, on peut supposer ici que le processus complet de SHYREG (pluie-débit et fonction de transfert) est majorant.

Néanmoins, le ratio entre les quantiles devrait être cohérent (la dérive de la méthode s'appliquant pour chaque quantile) : on devrait donc avoir  $\frac{Q_{SV2 KRhi}}{Q_{S 2KRhi}} \propto \frac{Q_{SV2}}{Q_{S 2}}$ .

Dans le cas présent :

Rapport de débits	Yèvre (am. Bourges)	Auron	Moulon	Yèvre (av. Bourges)
Q100/Q10 - CETE	$\frac{311}{3}=3$	$\frac{3}{1}=3$	$\frac{3}{31}=3$	$\frac{11}{3}=3$
Q100/Q10 - SHYREG	$\frac{3}{1}=3$	$\frac{3}{1}=3$	$\frac{1}{1}=1$	$\frac{1}{31}=3$

L'analyse montre que  $\frac{Q_{SV2 KRhi}}{Q_{S 2KRhi}} \approx 3 \times \frac{Q_{SV2}}{Q_{S 2}}$ .

Cette correction est donc appliquée pour déterminer le débit millénal. On obtient :

Débits (m3/s)	Yèvre (am. Bourges)	Auron	Moulon	Yèvre (av. Bourges)
Q1000 - SHYREG	275	255	95	515
Q100 - SHYREG	145	135	50	280
$\frac{QV_{KRhi}}{QV_{KRhi}}$	$\frac{3}{1}=3$	$\frac{3}{1}=3$	$\frac{1}{1}=3$	$\frac{3}{1}=3$
Q1000/Q100 corrigé	1,58	1,58	1,58	1,53
Q100 - CETE	100	82	15	200
Q1000 estimé	$\approx 31$	$\approx 31$	$\approx$	$\approx 3$

## Données détaillées sur les emplois

Les tableaux suivants donnent les valeurs basses et hautes de l'estimation du nombre d'emplois impactés par des crues de probabilité faible, moyenne et forte par commune.

### Données analysées par commune

Commune	SCENARIO	emploi_min	emploi_max
BOURGES	fréquent	46	54
BOURGES	moyen	836	1336
BOURGES	exceptionnel	3246	5140
SAINT DOULCHARD	fréquent	0	0
SAINT DOULCHARD	moyen	162	273
SAINT DOULCHARD	exceptionnel	164	275
SAINT GERMAIN DU PUY	fréquent	4	4
SAINT GERMAIN DU PUY	moyen	9	9
SAINT GERMAIN DU PUY	exceptionnel	14	15

### Données agrégées sur le TRI

SCENARIO	Données	Somme
fréquent	Somme emploi_min	50
	Somme emploi_max	58
moyen	Somme emploi_min	1007
	Somme emploi_max	1618
exceptionnel	Somme emploi_min	3424
	Somme emploi_max	5430







1232456789 89 28 9 9 8 8 8359 7 89859 89 387 28

## Mise en œuvre de la directive inondations dans le bassin Loire Bretagne

Coordination:



DREAL Centre – bassin Loire-Bretagne  
5 avenue Buffon . BP 6407  
45064 ORLEANS CEDEX 2

Tél: 02 36 17 41 41

Fax: 02 36 17 41 01

[WWW.centre.developpement-durable.gouv.fr](http://WWW.centre.developpement-durable.gouv.fr)