



Exploitation des potentialités en termes d'expansion de crues



Déclinaison opérationnelle sur le territoire du SAGE Yèvre Auron

Réunion de phase 1 – 14 novembre 2019

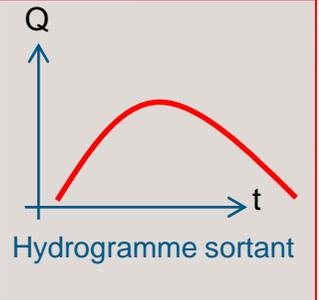
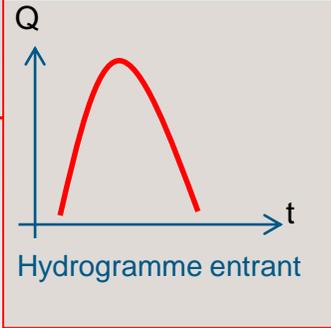
- **Etude inscrite dans le programme d'action du SAGE Yèvre Auron**
- Etude mutualisée avec le SAGE Loir et le Contrat territorial Val d'Allier, portés par l'Etablissement public Loire
- Financements
 - Agence de l'eau Loire-Bretagne : 60%
 - POI FEDER Loire : 40%
- Etude confiée à BRLingénierie



Crédit: photo©BRLI

Principe, objectifs et zone d'étude

Principe



Objectifs de l'étude

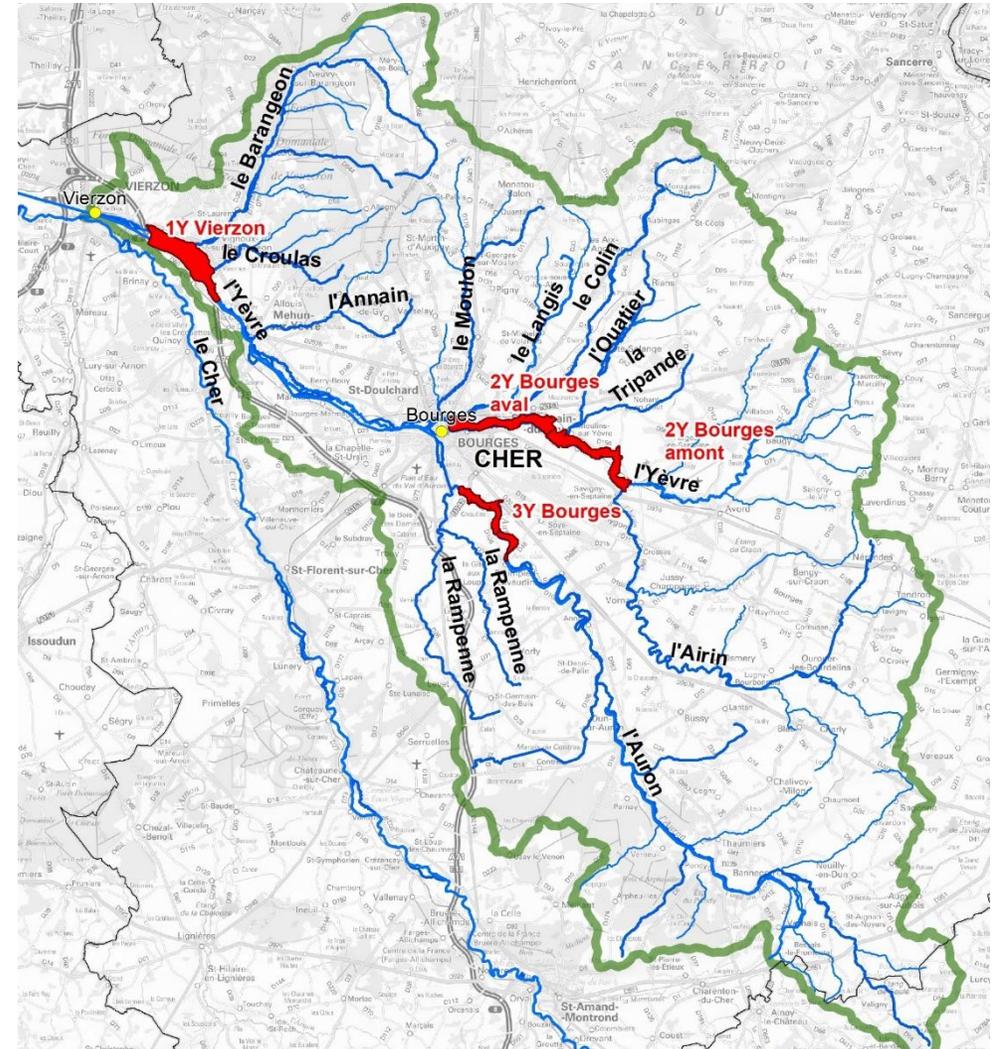
- Approfondir la connaissance des ZEC
 - Evaluer leur rôle et leur fonctionnement en état actuel
 - Définir, pour certaines d'entre elles, des scénarios d'aménagement visant à **préserver** leur efficacité actuelle, **optimiser** leur efficacité ou **réactiver** leur potentiel
 - Evaluer les couts et les bénéfices attendus
- => apporter des éléments d'aide à la décision pour les acteurs locaux**

Zone d'étude

Emprise des ZEC potentielles identifiées dans l'étude exploratoire préalable



Pré-sélection de 3 ZEC par la commission thématique milieux aquatiques et remarquables du SAGE, validées par comité de démarrage 2-3 juillet 2019



Pré-selection de 3 ZEC à étudier dans le cadre de la présente étude

COURS D'EAU	CODE ZEC ANTEA	CODE ZEC BRLI	REGION	DEPARTEMENT	COMMUNES	EPCI
Yèvre	3799 Yèvre-Vierzon	1Y Vierzon	Centre-Val de Loire	Cher (18)	Vierzon, Foecy, Vignoux-sur-Barangeon	CC Vierzon-Sologne-Berry, CC Cœur de Berry et CC les Villages de la Forêt
Yèvre	3539 Yèvre-Bourges	2Y Bourges	Centre-Val de Loire	Cher (18)	Bourges, Saint-Germain-du-Puy, Moulins-sur-Yèvre, Osmoy	CA Bourges Plus, CC Terres du haut Berry et CC La Septaine
Auron	3399 Auron-Bourges	3Y Bourges	Centre-Val de Loire	Cher (18)	Bourges, Soye-en-Septaine, Plaimpied-Givaudins	Ca Bourges Plus

❑ Phase 1 : Description des zones d'expansion (3 ZEC)

Phase 1 => Sélection de ZEC pour la phase 2

❑ Phase 2 : Analyse de la fonctionnalité des ZEC (2 ZEC maxi)

Modélisations hydrauliques

Phase 2 => Sélection de ZEC pour la phase 3

❑ Phase 3 : Analyse approfondie des différents scénarios d'aménagement (1 ZEC maxi)

Analyses cout/bénéfice et analyses multicritères



Phase 1 : Description des ZEC

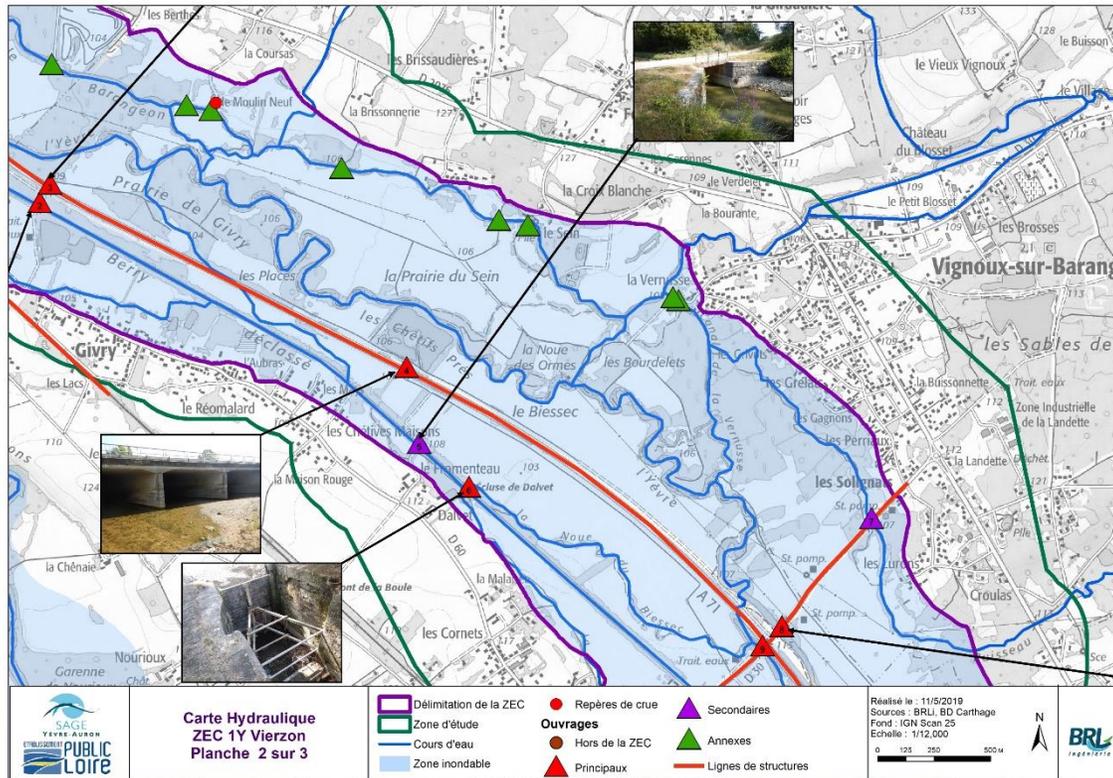
Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- **Collecte et analyse des données existantes**

- Base de données cartographiques et topographiques,
- Données topographiques : ouvrages, profils en travers bathymétriques,...
- Référentiel hydrologique et aléa : PPRi, études hydrauliques, ...
- Crues historiques : repères de crue, hydrogrammes aux stations de mesures,...
- Base de données enjeux : occupation des sols, bâti, population INSEE, ERP, zonages protection sites naturels et patrimoniaux,...

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

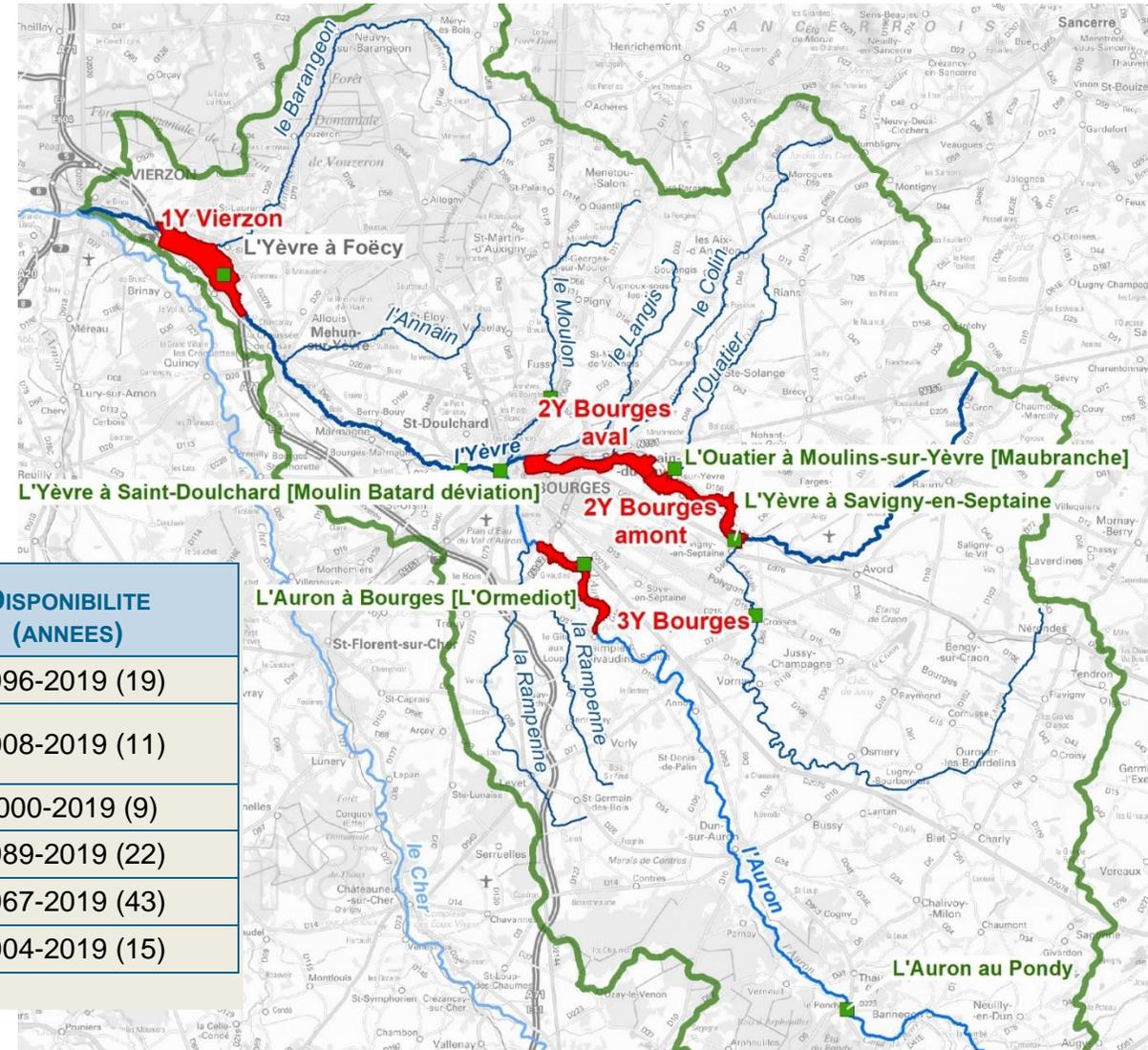
- **Visites de terrain, réalisées en juillet 2019**
 - Visualiser la configuration des sites
 - Vérifier certains éléments marquants de l'occupation des sols et des enjeux ponctuels
 - Relever les éléments structurants (dimensions des ponts)



ZEC	Numéro Ouvrage	Type	Classe de l'ouvrage	Dimensions des ouvrages	Observations de terrain
1Y Vierzon	1	Pont	Principal	Largeur de 120m (MNT)	
1Y Vierzon	2	Barrage	Principal	Pas d'ouverture au MNT	Vanne fermée, envasement important, ouverture possible que canal totalement se déversement au-dessus des vannes
1Y Vierzon	3	Pont	Principal	Largeur (L)=5m	
1Y Vierzon	4	Pont	Principal	Lpile = 40cm, L=7m	3 ouvertures rectangulaires sous remblai routier, 2 piles
1Y Vierzon	5	Pont	Secondaire	Pas d'ouverture au MNT	
1Y Vierzon	6	Barrage	Principal	Pas d'ouverture au MNT	Vanne en bois toujours fermée, aucun système d'ouverture, observé en rive gauche du canal, cours d'eau de la Loire
1Y Vierzon	7	Pont	Secondaire	Largeur de 17m (MNT)	
1Y Vierzon	8	Pont	Principal	Largeur de 62m (MNT)	
1Y Vierzon	9	Pont	Principal	Largeur de 75m (MNT)	
1Y Vierzon	10	Barrage	Principal	Lvanne = 1.2m	Vanne fermée, canal se déverse à l'aval, retenu d'eau l'amont, des écoulements uniquement par déversement au-dessus des vannes
1Y Vierzon	11	Pont	Secondaire	Largeur de 7m (MNT)	

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

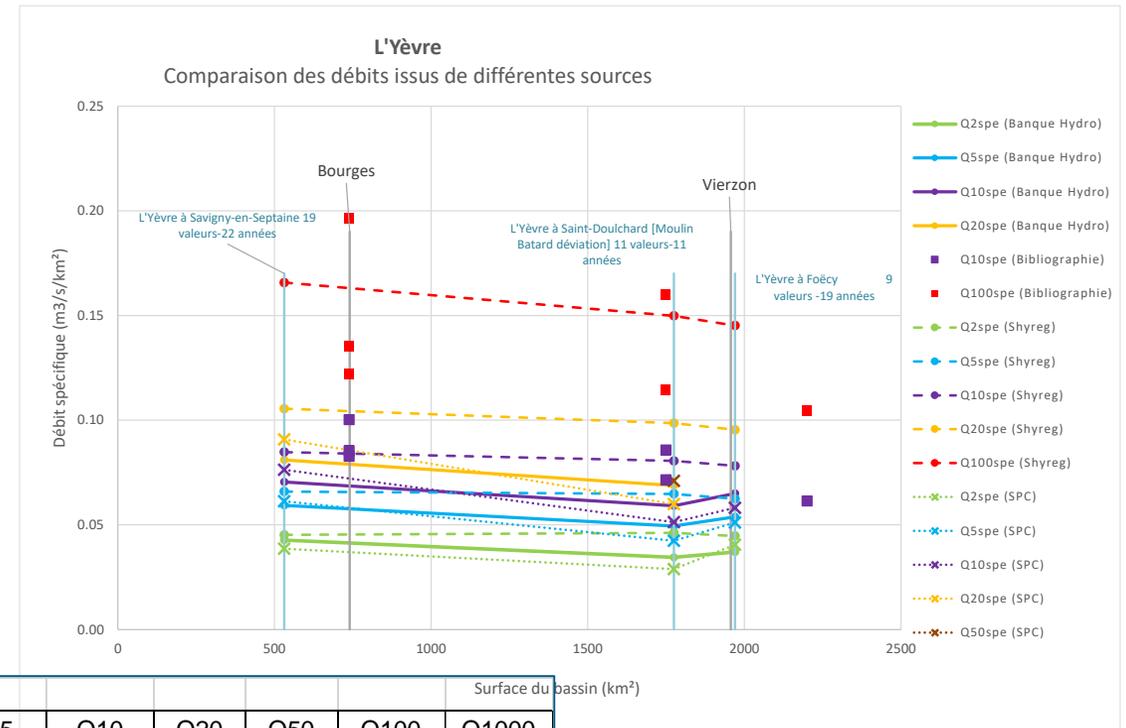
- Hydrologie
 - Stations hydrométriques



CODE	LIBELLE	SURFACE (KM ²)	DISPONIBILITE (ANNEES)
K5552300	L'Yèvre à Savigny-en-Septaine	531	1996-2019 (19)
K5702320	L'Yèvre à Saint-Doulchard [Moulin Batard déviation]	1775	2008-2019 (11)
K5712310	L'Yèvre à Foëcy	1970	2000-2019 (9)
K5623010	L'Auron au Pondy	199	1989-2019 (22)
K5653010	L'Auron à Bourges [L'Ormediot]	585	1967-2019 (43)
K5554580	L'Ouatier à Moulins-sur-Yèvre [Maubranche]	112	2004-2019 (15)

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- Hydrologie
- Débits pour différentes périodes de retour
 - Statistiques stations hydro
 - Bibliographie
 - Méthode pluie/débit (Shyreg)



ZEC 1Y	Surface (km²)	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q100 (m3/s)	Q1000 (m3/s)
Point de calcul	Surface (km²)	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q100 (m3/s)	Q1000 (m3/s)
L'Yèvre à Foëcy	1970	88	123	154	188	240	286	531
ZEC 2Y								
Point de calcul	Surface (km²)	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q100 (m3/s)	Q1000 (m3/s)
Amont de la confluence Yèvre - Ouazier	531	24	35	45	56	73	88	176
Aval de la confluence Yèvre - Ouazier	746	31	45	57	71	92	111	218
ZEC 3Y								
Point de calcul	Surface (km²)	Q2 (m3/s)	Q5 (m3/s)	Q10 (m3/s)	Q20 (m3/s)	Q50 (m3/s)	Q100 (m3/s)	Q1000 (m3/s)
L'Auron à Bourges	585	34	49	62	76	98	118	226

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- **Hydrologie**

- Hydrogrammes de crue (volume)
- Crue de Juin 2016 : période de retour de l'ordre de 20 ans

- *L'Yèvre à Foëcy*



Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- **Analyse hydraulique préalable**

- Délimitation des ZEC sur :

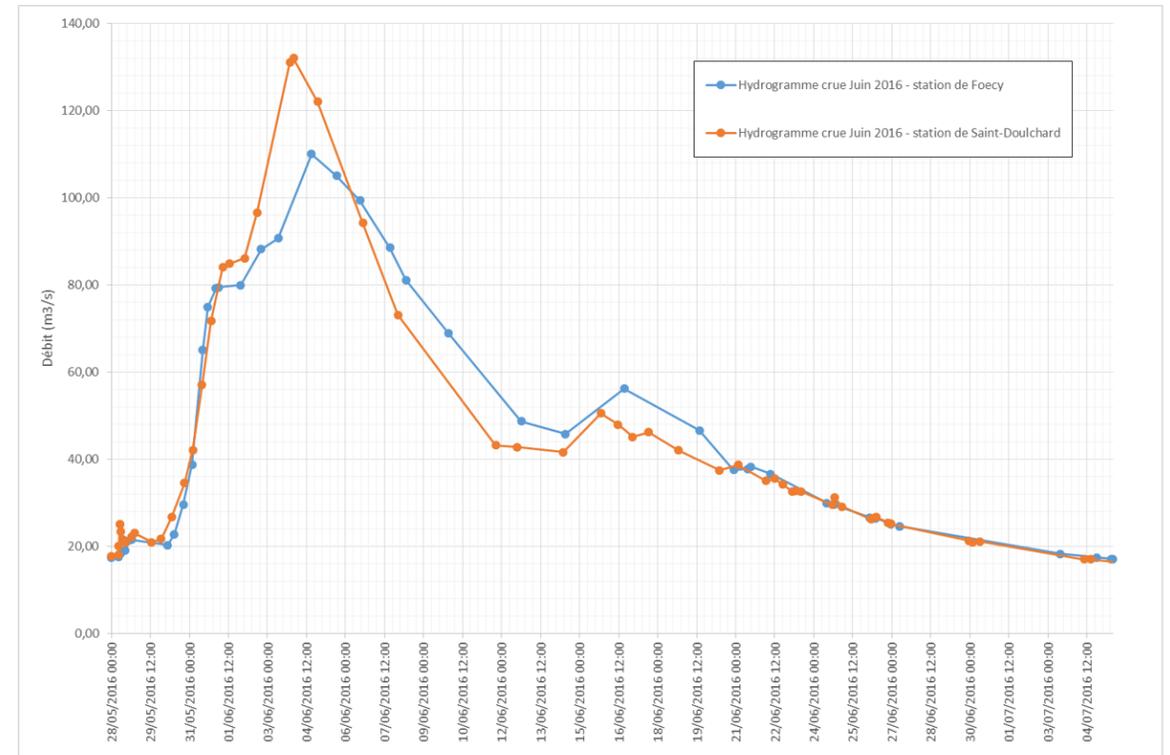
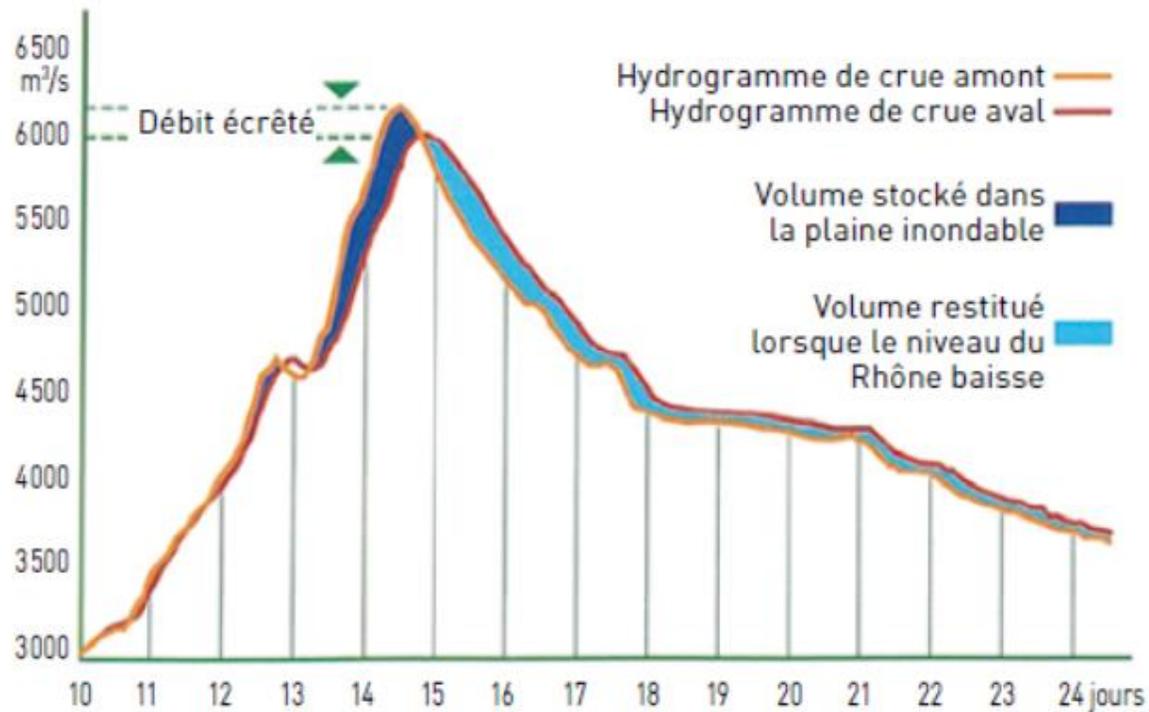
- l'enveloppe de l'aléa de référence,
- la présence d'éléments structurants à l'amont et à l'aval,
- La présence d'affluents importants pour garder une cohérence hydrologique

- Calcul du volume de stockage potentiel en s'appuyant sur l'aléa de référence

ZEC	cours d'eau	Surface (ha)	Volume de stockage potentiel (million m3)
1Y Vierzon	Yèvre	812	8.2
2Y Bourges (aval Ouatier)	Yèvre	558	3.6
2Y Bourges (amont Ouatier)	Yèvre	524	3.4
3Y Bourges	Auron	357	4.9

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- Analyse hydraulique préalable
 - Comparaison entre le volume de stockage potentiel et le volume des crues



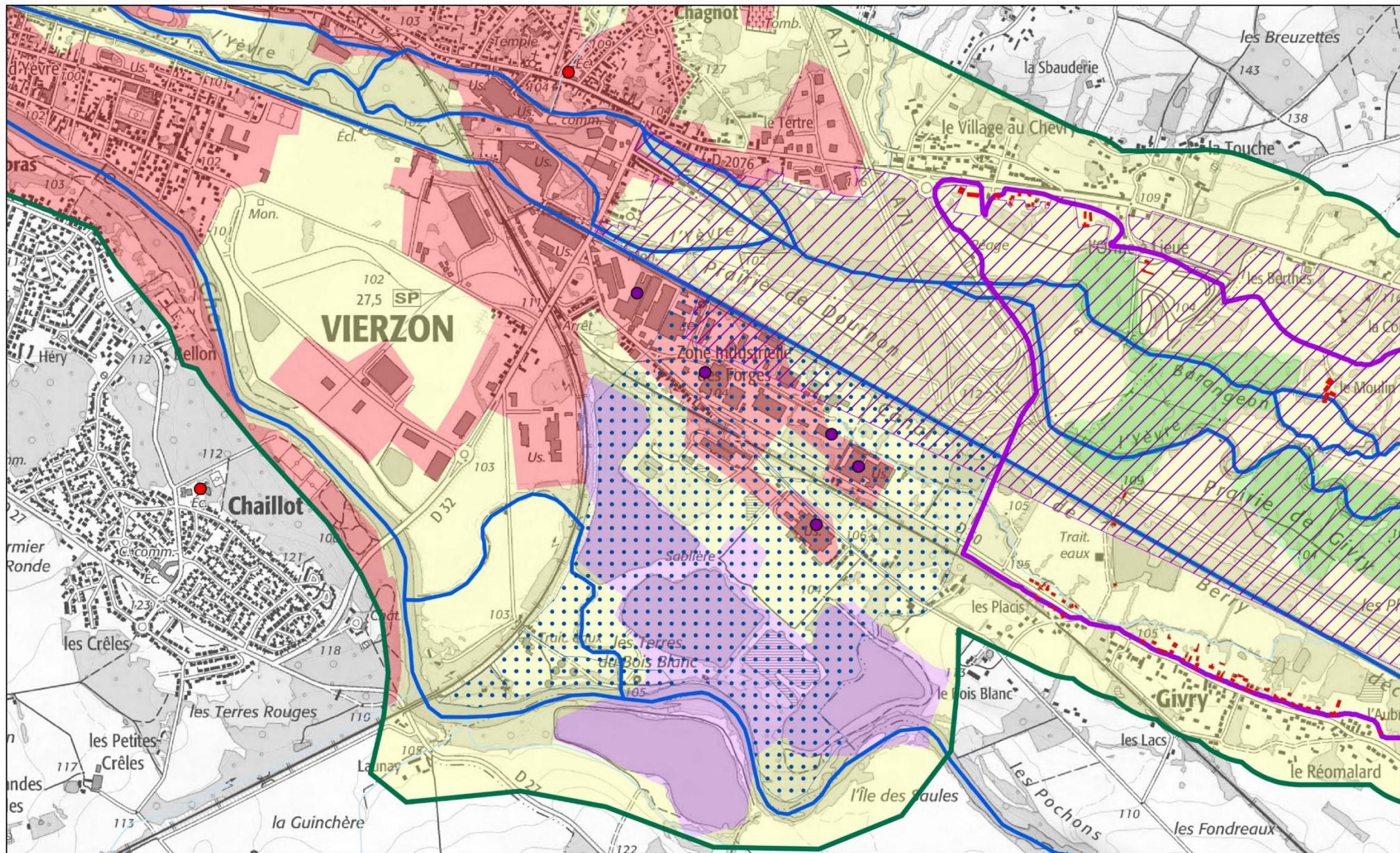
Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- **Analyse hydraulique préalable**
 - Comparaison entre le volume de stockage potentiel et le volume des crues

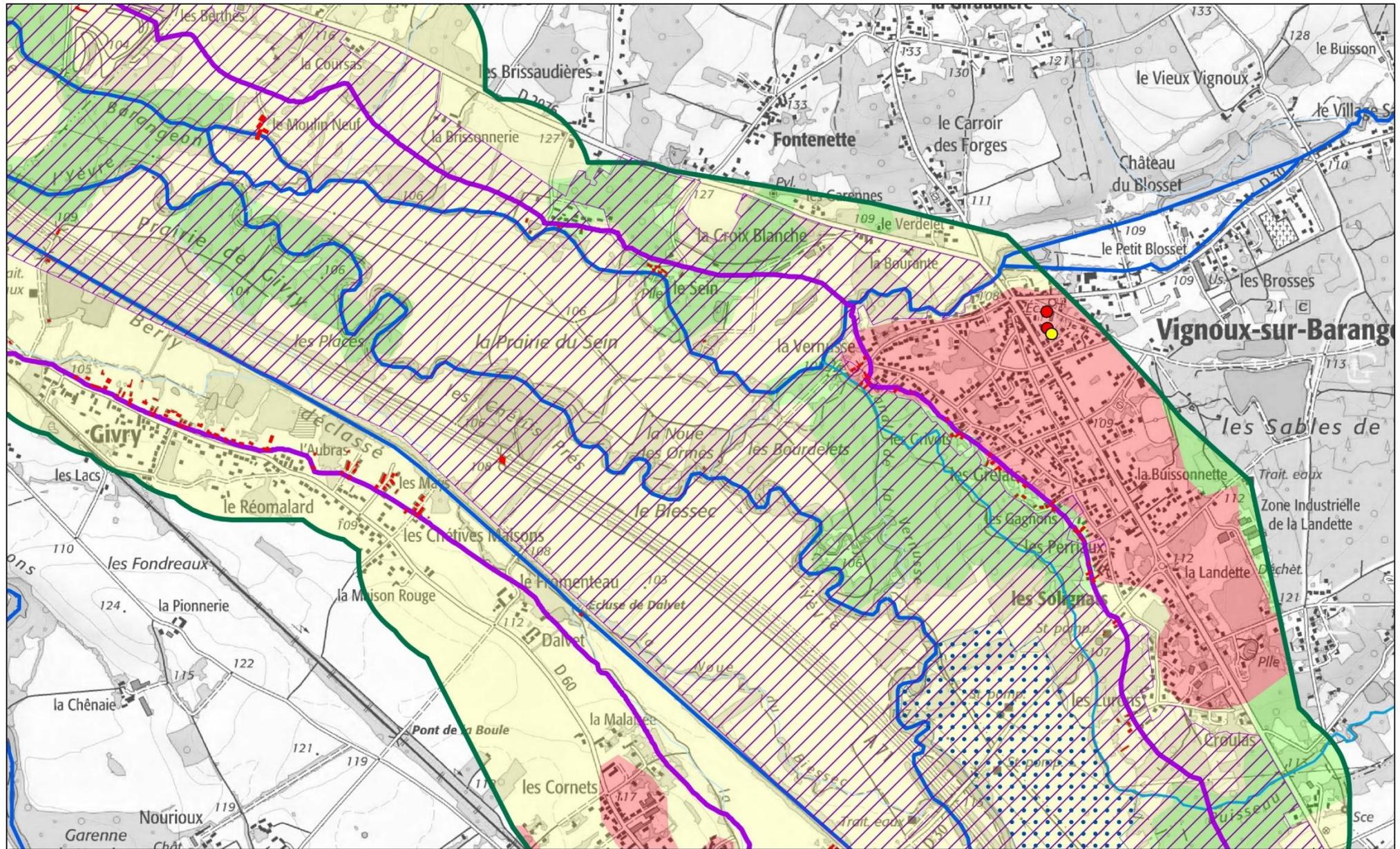
ZEC	cours d'eau	Surface (ha)	Volume de stockage potentiel (million m3)	Volume de la crue de Juin 2016 (million m3)	part en % du volume potentiel disponible par rapport à l'hydrogramme de la crue de Juin 2016
1Y Vierzon	Yèvre	812	8.2	95.6	9
2Y Bourges (aval Ouatier)	Yèvre	558	3.6	72.1	5
2Y Bourges (amont Ouatier)	Yèvre	524	3.4	72.1	5
3Y Bourges	Auron	357	4.9	20.2	24

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

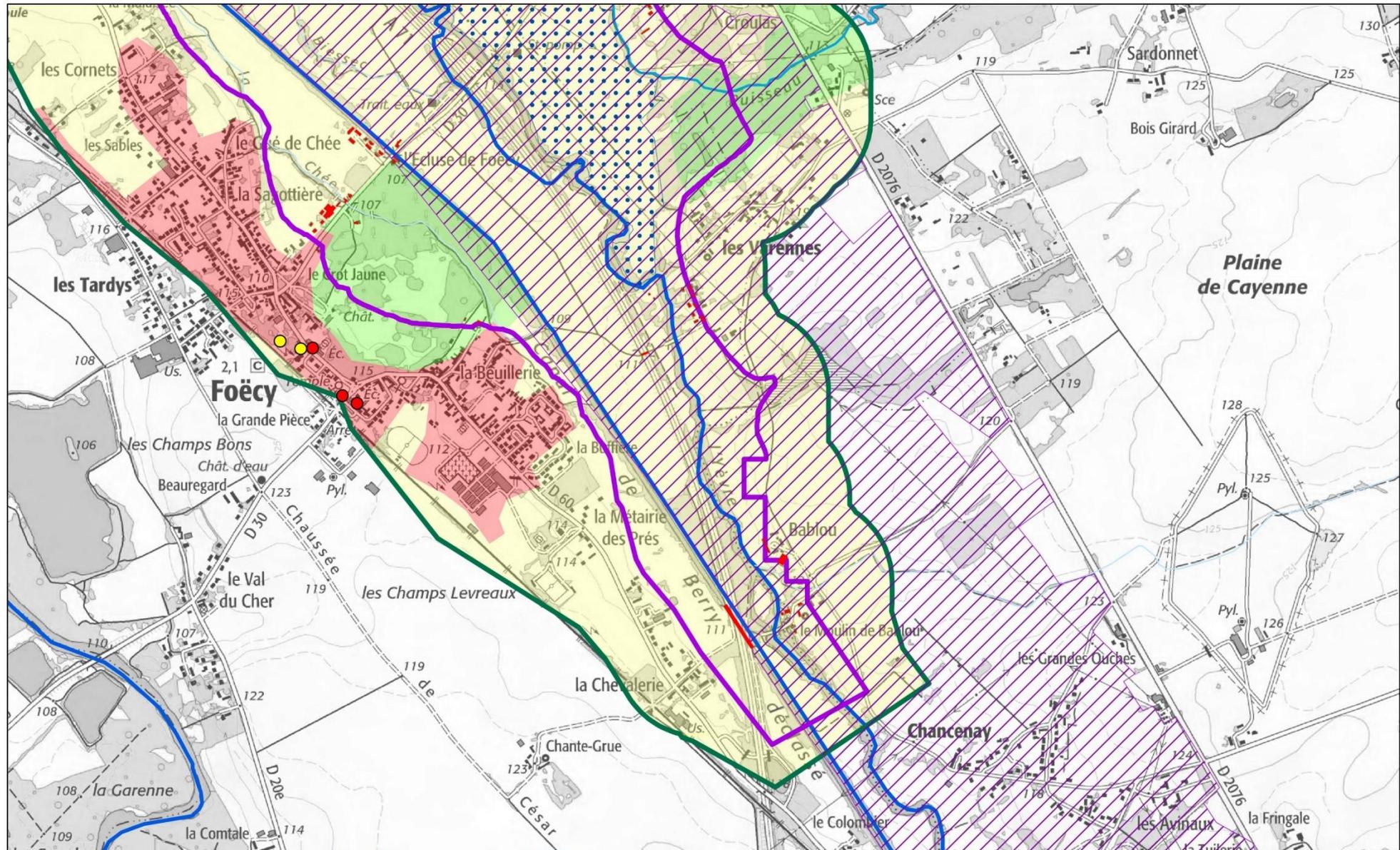
- **Analyse des enjeux exposés à l'aléa dans les ZEC**
 - Atlas cartographique



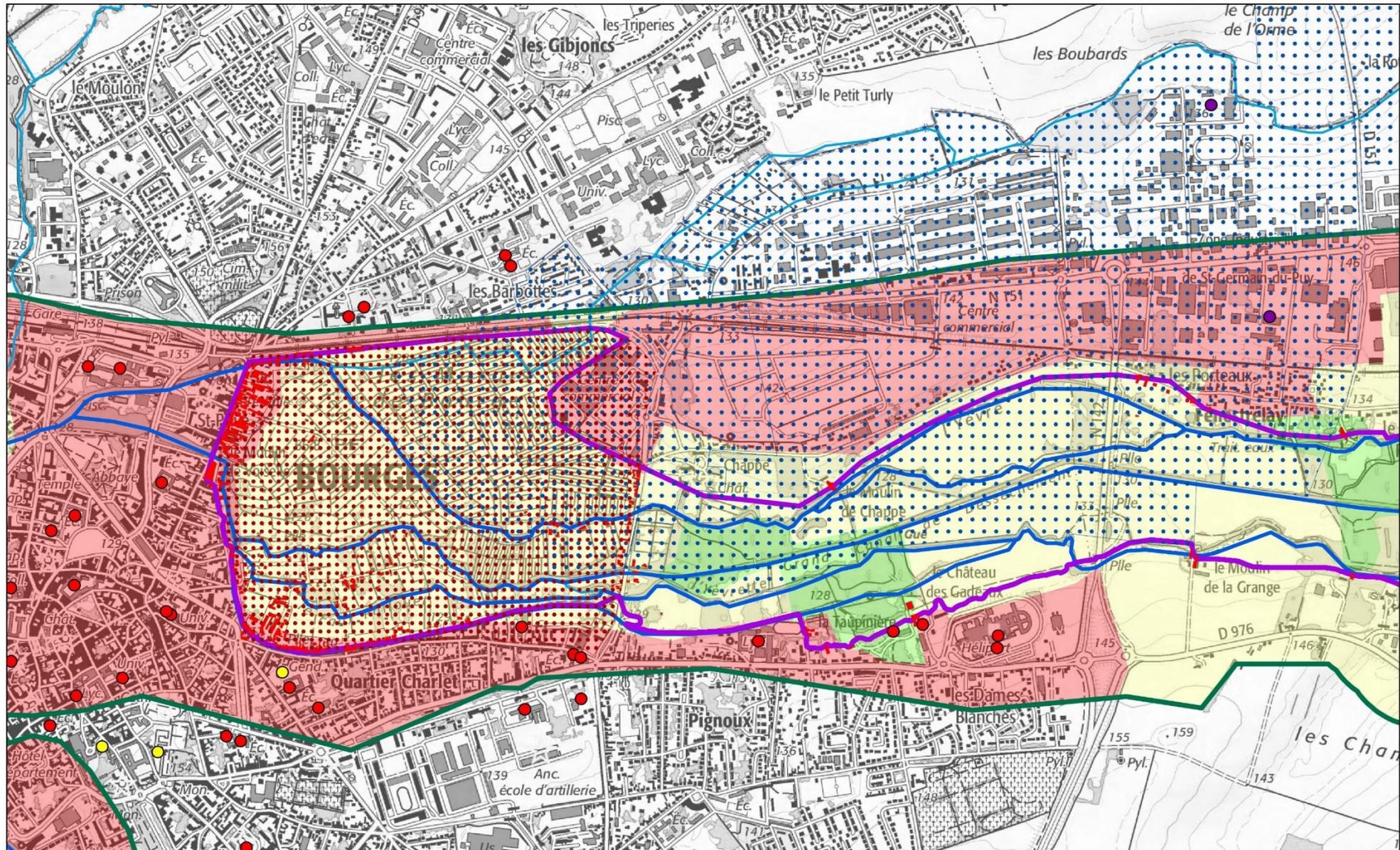
	<h3>Carte d'enjeux ZEC 1Y Vierzon</h3> <p>Planche 1 sur 3</p>	Délimitation de la ZEC	Bati de la ZEC	Occupation du sol Territoires artificialisés Exploitations minières Territoires agricoles	Cultures à forte valeur ajouté Forêts et milieux semi-naturels Surfaces en eau	Réalisé le : 10/1/2019 Sources : BRLi, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12,000 			
		Zone d'étude Gestion de crise Etablissements sensibles ICPE	Périmètres de protection de captage Site classé et inscrit Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, GEN)						



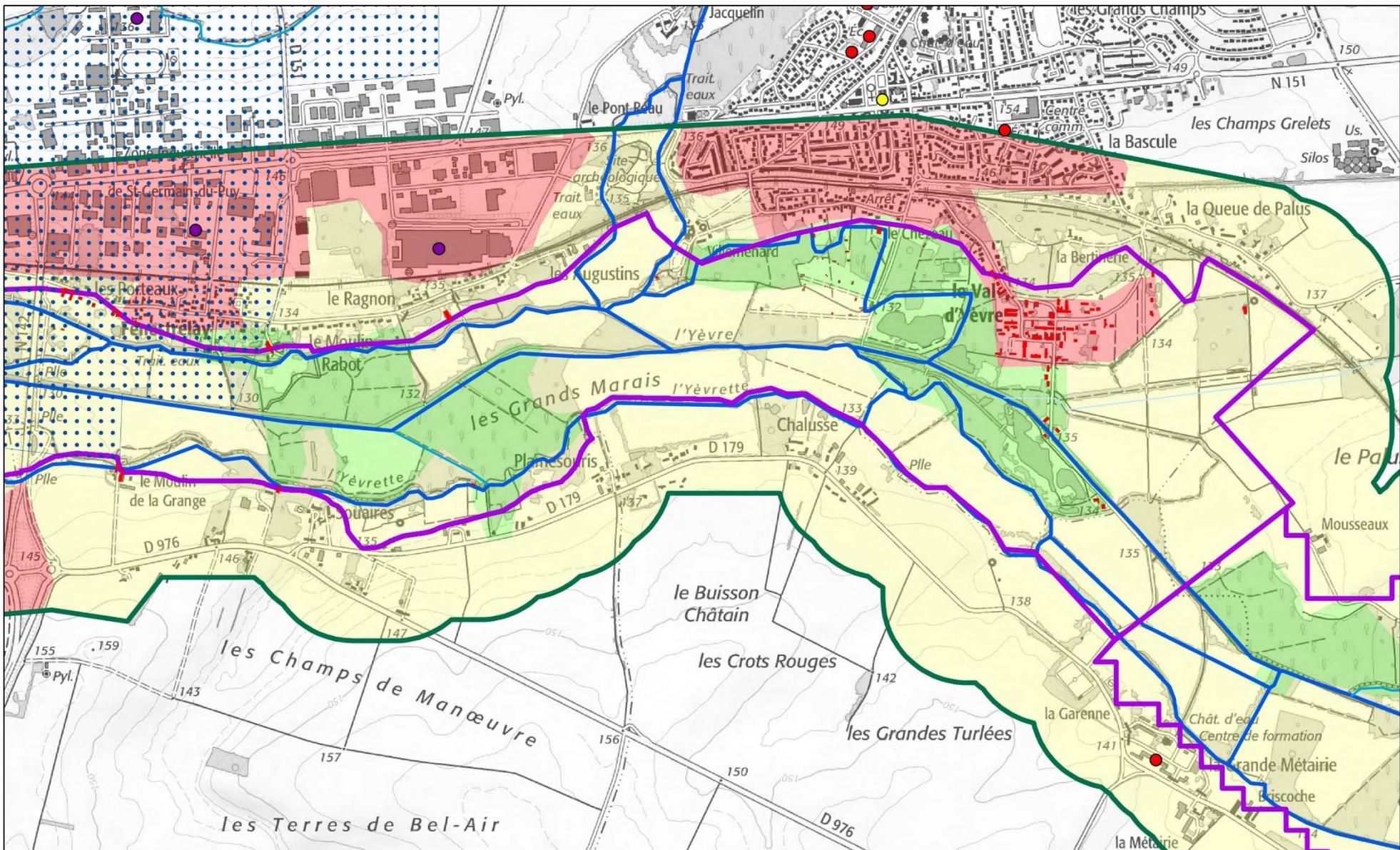
 ETABLISSEMENT PUBLIC LOIRE	Carte d'enjeux ZEC 1Y Vierzon Planche 2 sur 3		Bati de la ZEC	Occupation du sol	Cultures à forte valeur ajouté	Réalisé le : 10/1/2019 Sources : BRLI, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12,000
	Zone d'étude	Gestion de crise	Périmètres de protection de captage	Territoires artificialisés	Forêts et milieux semi-naturels	
Etablissements sensibles	ICPE	Site classé et inscrit	Exploitations minières	Surfaces en eau	 	
Délimitation de la ZEC	Zone d'étude	Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)	Territoires agricoles	Surfaces en eau		



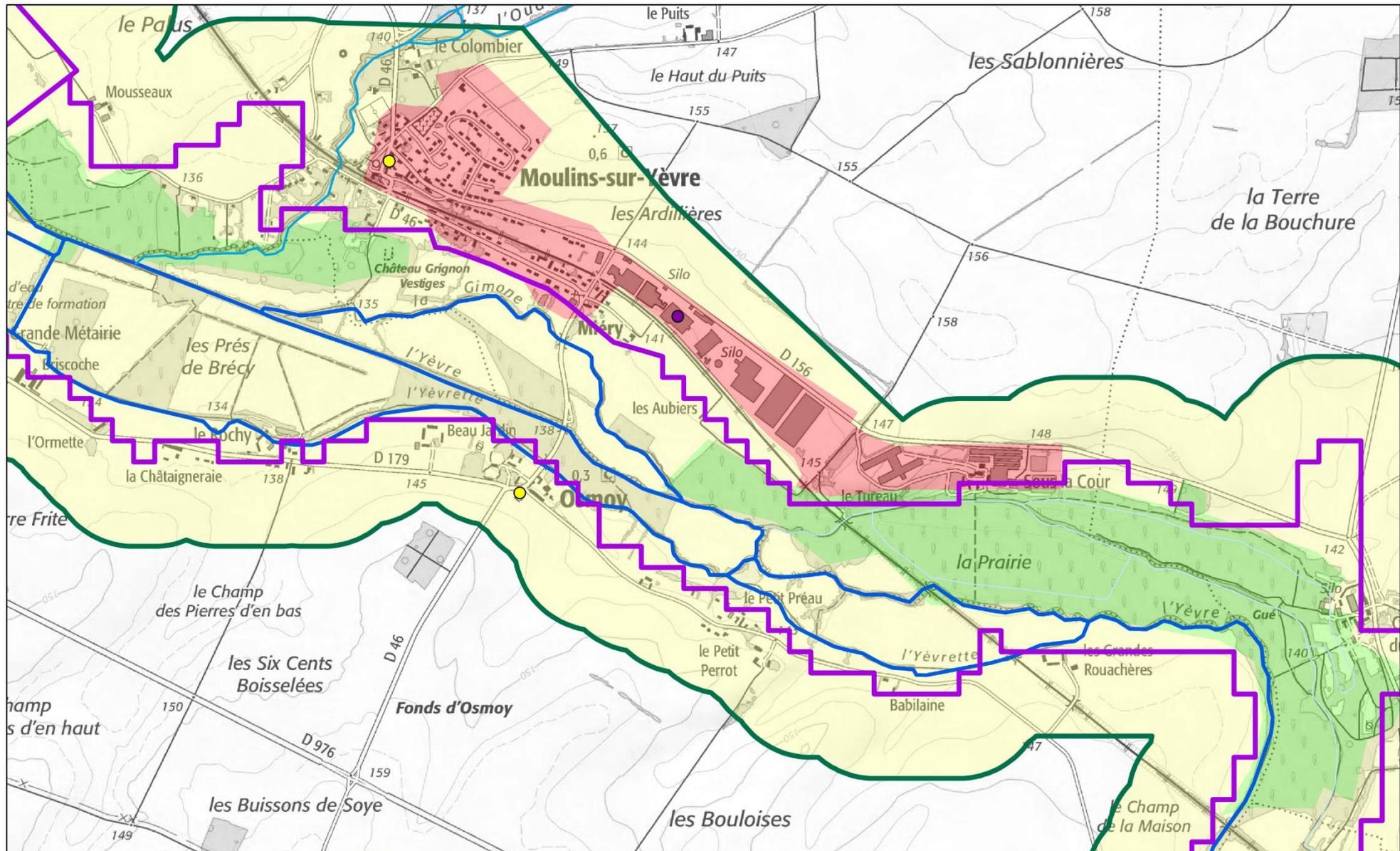
<p>SAGE YÈVRE-AURON ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE</p>	<p>Carte d'enjeux ZEC 1Y Vierzon Planche 3 sur 3</p>	Délimitation de la ZEC	Bati de la ZEC	Occupation du sol		Cultures à forte valeur ajoutée	<p>Réalisé le : 10/1/2019 Sources : BRLi, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12,000</p>		
		Zone d'étude	Périmètres de protection de captage	Territoires artificialisés	Forêts et milieux semi-naturels	Surfaces en eau			
		Gestion de crise	Site classé et inscrit	Exploitations minières	Territoires agricoles				
		Etablissements sensibles	Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)						
		ICPE							



<p>ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE</p>	<p>Carte d'enjeux ZEC 2Y Bourges Planche 1 sur 4</p>	<p> Délimitation de la ZEC</p>	<p> Bati de la ZEC</p>	<p>Occupation du sol</p>	<p> Cultures à forte valeur ajoutée</p>	<p>Réalisé le : 10/11/2019 Sources : BRLI, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12,000</p>		
		<p> Zone d'étude</p> <p> Gestion de crise</p> <p> Etablissements sensibles</p> <p> ICPE</p>	<p> Périmètres de protection de captage</p> <p> Site classé et inscrit</p> <p> Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)</p>	<p> Territoires artificialisés</p> <p> Exploitations minières</p> <p> Territoires agricoles</p>	<p> Forêts et milieux semi-naturels</p> <p> Surfaces en eau</p>			

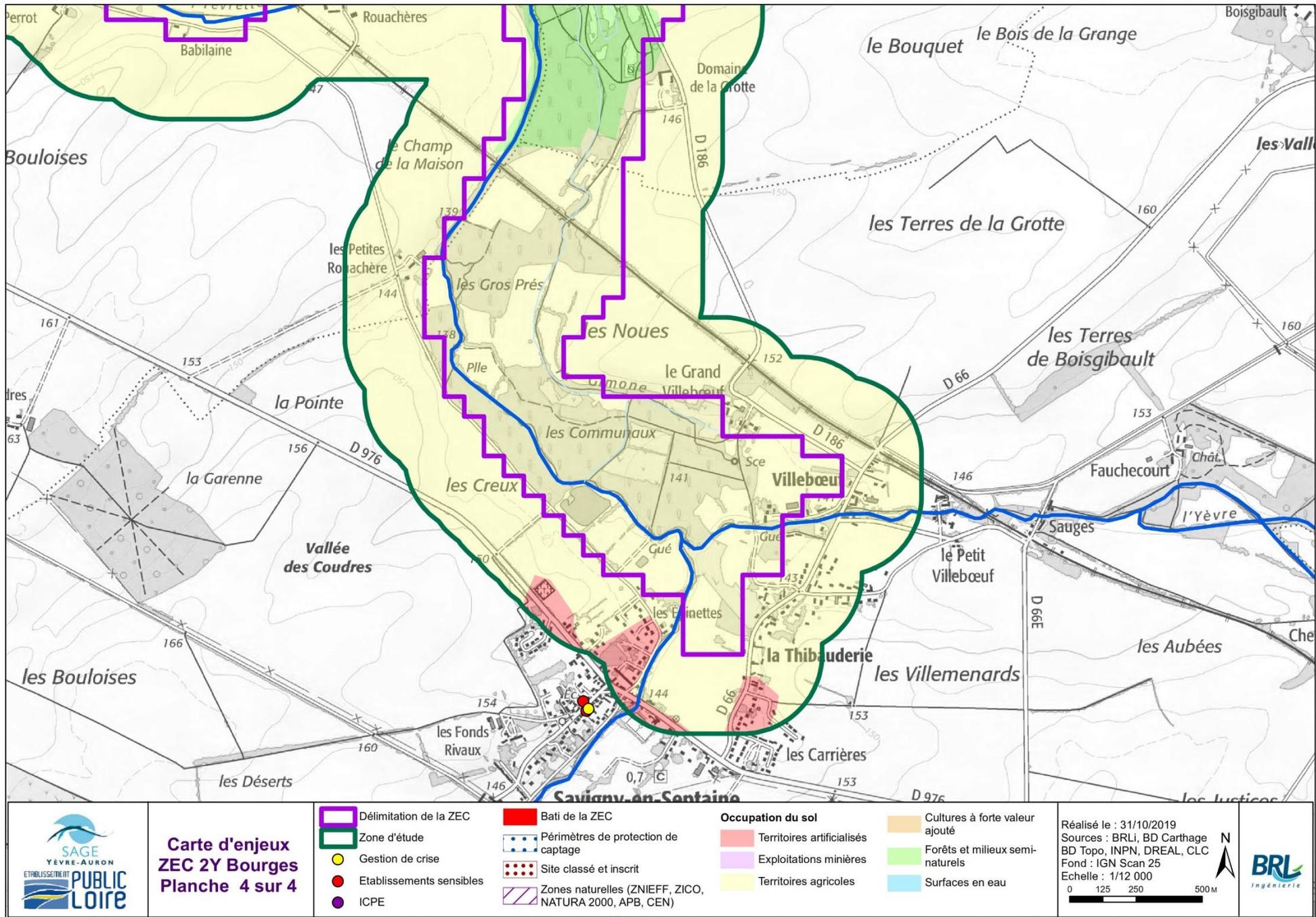


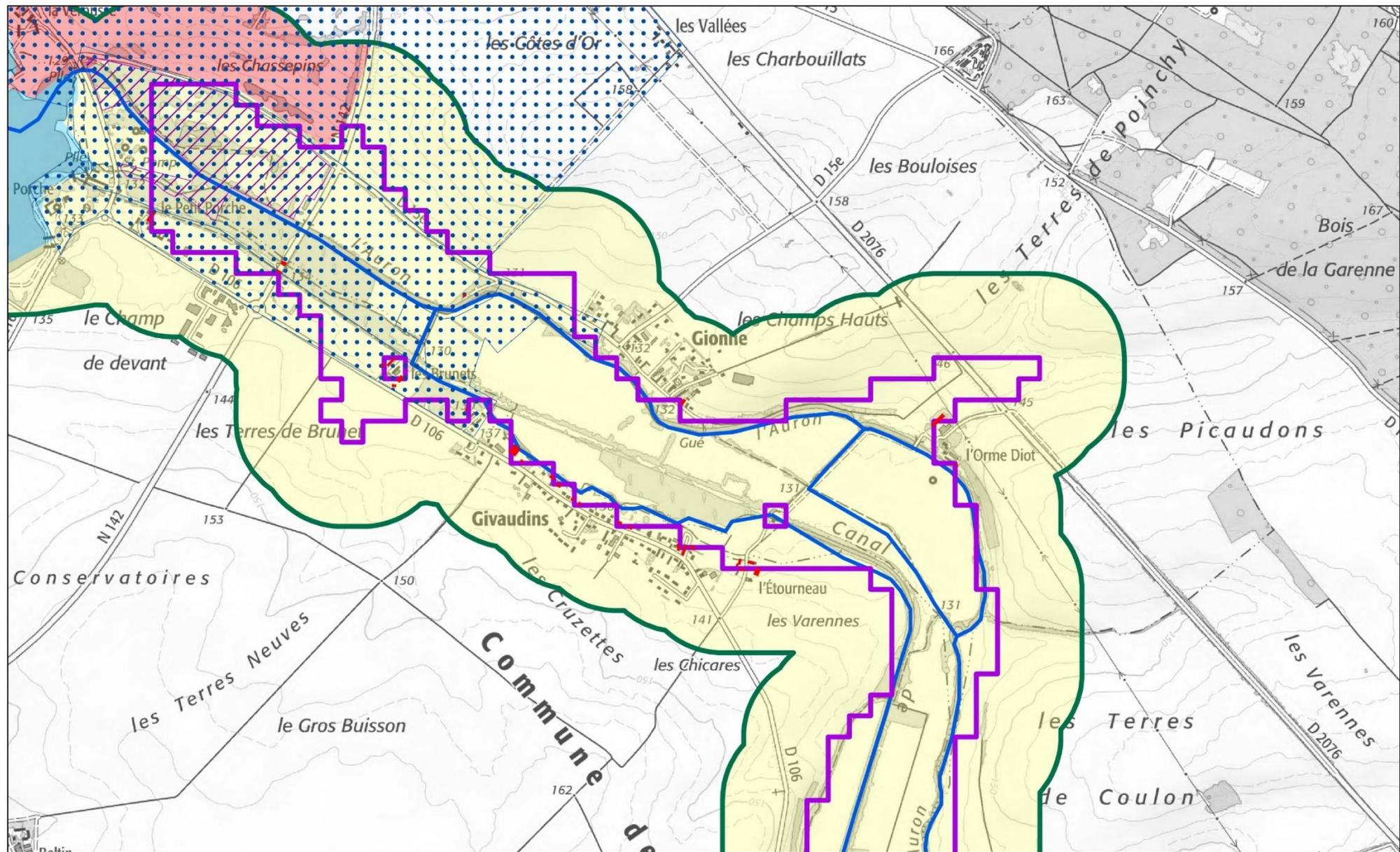
<p>SAGE YÈVRE-AURON ÉTABLISSEMENT PUBLIC LOIRE</p>	<p>Carte d'enjeux ZEC 2Y Bourges Planche 2 sur 4</p>	Délimitation de la ZEC	Bati de la ZEC	Occupation du sol Territoires artificialisés Exploitations minières Territoires agricoles	Cultures à forte valeur ajouté Forêts et milieux semi-naturels Surfaces en eau	<p>Réalisé le : 31/10/2019 Sources : BRLI, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12 000</p>			
		Zone d'étude Gestion de crise Etablissements sensibles ICPE	Périmètres de protection de captage Site classé et inscrit Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)						



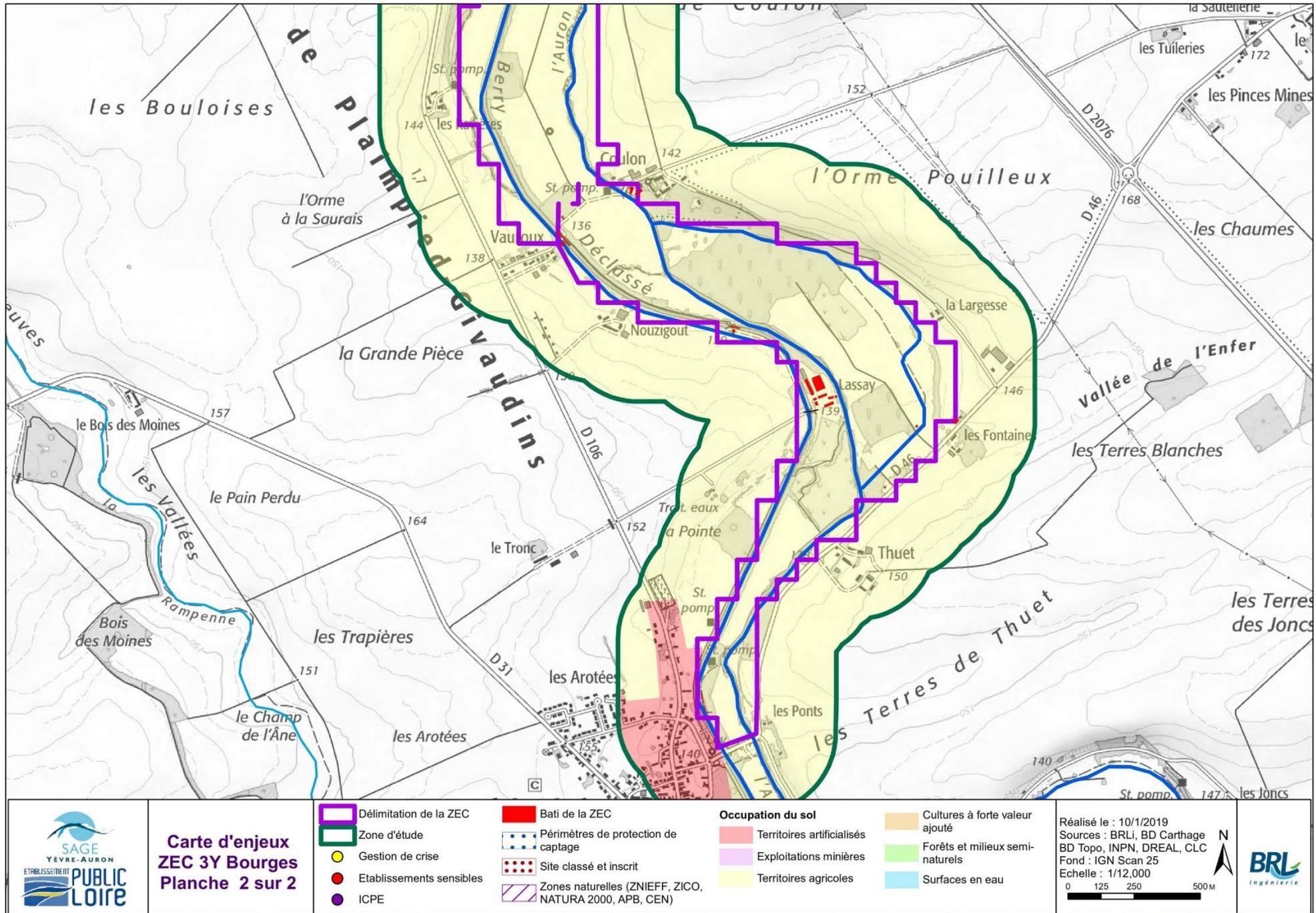
<p>ETABLISSEMENT PUBLIC LOIRE</p>	<p>Carte d'enjeux ZEC 2Y Bourges Planche 3 sur 4</p>	Délimitation de la ZEC	Bati de la ZEC	Occupation du sol Territoires artificialisés Exploitations minières Territoires agricoles	Cultures à forte valeur ajoutée Forêts et milieux semi-naturels Surfaces en eau	<p>Réalisé le : 31/10/2019 Sources : BRLI, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12 000</p>		
		Zone d'étude Gestion de crise Etablissements sensibles ICPE	Périmètres de protection de captage Site classé et inscrit Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)					

Phase 1





 ETABLISSEMENT PUBLIC LOIRE	Carte d'enjeux ZEC 3Y Bourges Planche 1 sur 2	Délimitation de la ZEC	Bati de la ZEC	Occupation du sol Territoires artificialisés Exploitations minières Territoires agricoles	Cultures à forte valeur ajoutée Forêts et milieux semi-naturels Surfaces en eau	Réalisé le : 10/1/2019 Sources : BRLi, BD Carthage BD Topo, INPN, DREAL, CLC Fond : IGN Scan 25 Echelle : 1/12,000 	 	
		Zone d'étude Gestion de crise Etablissements sensibles ICPE	Périmètres de protection de captage Site classé et inscrit Zones naturelles (ZNIEFF, ZICO, NATURA 2000, APB, CEN)					



Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- **Analyse des enjeux exposés à l'aléa dans les ZEC**

- **habitat diffus**

ZEC	Nombre de bâti de type habitat	Nombre d'habitants	Commentaires
1Y Vierzon	194	507	9 lieux dits habités
2Y Bourges (av Ouatier)	296	1981	5 lieux dits habités
2Y Bourges (av Ouatier) hors marais	113	368	
2Y Bourges (am Ouatier)	22	25	3 lieux dits habités
3Y Bourges	36	151	3 lieux dits habités

- **Autres enjeux notables**

ZEC	Gestion de crise	Etablissements sensibles	ICPE	Autres
1Y Vierzon	0	0	0	2 stations de pompage AEP, 2 usines de traitement des eaux, 6 batis industriels
2Y Bourges (av Ouatier)	0	0	0	1 espace public, 1 usine de traitement des eaux, 27 batis industriels, 2 serres
2Y Bourges (am Ouatier)	0	0	0	6 batis industriels, 3 batis agricoles, 1silo
3Y Bourges	0	0	0	2 batis industriels, 2 batis agricoles

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

• Analyse des enjeux à l'aval des ZEC

Enjeux exposés à l'aval des ZEC	Nombre d'habitants	Gestion de crise	Etablissements sensibles	ICPE	Autres
1Y : l'Yèvre à Vierzon	3384	0	1 camping, 2 établissements d'enseignement primaire	6 établissements	1 carrière, 1 gare, 1 hôtel des postes, 1 usine de traitement des eaux, 4 bâtis agricoles, 4 bâtis commerciales, 153 bâtis industriels (Zones industrielles de Vierzon)
2Y : l'Yèvre à Bourges	2099	0	1 établissement d'enseignement primaire, 1 centre hospitalier	0	1 gare routière, 1 usine de traitement, 76 bâtis industriels (commune de Bourges)
3Y : l'Auron à Bourges, à l'aval du plan d'eau	833	0	1 établissement d'enseignement primaire, 1 centre hospitalier	0	1 musée, 2 châteaux, 2 bâtis commerciales, 69 bâtis industriels (commune de Bourges)

Phase 1 : description des zones d'expansion de crue

- Synthèse

	Enjeux dans la ZEC	Efficacité hydraulique	Enjeux à l'aval de la ZEC
1Y Vierzon	- - -	+	+ + +
2Y Bourges (aval Ouatier)	- -	+	+ +
2Y Bourges (amont Ouatier)	-	+	+ +
3Y Bourges-Auron	- -	+ +	+ +

- Phase 1 => Sélection des ZEC pour la phase 2 (maximum 2 ZEC)
- **Phase 2 : Analyse de la fonctionnalité des ZEC**
 - **Modélisations hydrauliques** (modèles bidimensionnels), avec simulation de 6 crues, de périodes de retour de 2 à 100 ans
 - **Caractérisation du fonctionnement** et du rôle écrêteur vis-à-vis des enjeux protégés
 - **Potentialité d'optimisation de la ZEC** : aménagements privilégiant des synergies avec la renaturation, ou le piégeage des embâcles, levées transversales, zones de déversement privilégiées, ouverture de remblais,...
 - **Analyse des contraintes** : enjeux surinondés, faisabilité technique,...

- Phase 2 => Sélection des ZEC pour la phase 3 (maximum 1 ZEC)

□ Phase 3 : Analyse approfondie des scénarios d'aménagement

- **Elaboration de scénarios d'aménagement** : configuration initiale, aménagée, dégradée
- **Caractérisation des scénarios** : cartographie des zones inondées, des enjeux impactés,...
- **Analyse technique** : définition des aménagements au stade faisabilité poussée
- **Analyse cout/bénéfice**
- **Priorisation et analyse multicritère**
- **Analyse des contraintes** techniques, écologiques, économiques, juridiques, foncières et urbanistiques



Crédit: photo©BRLI

Calendrier

Durée prévisionnelle : 18 mois

Phase 1 : Description des zones d'expansion (3 ZEC)

Novembre 2019

1 réunion de concertation avec les acteurs locaux pour retenir les ZEC à étudier en ph2

7 mois

Janvier–juillet

2020

Phase 2 : Analyse de la fonctionnalité des ZEC (2 ZEC maxi)

1 réunion de concertation avec les acteurs locaux pour retenir les ZEC à étudier en ph3

7 mois

Septembre 2020

- mars 2021

Phase 3 : Analyse approfondie d'aménagements (1 ZEC maxi)

1 réunion de concertation avec les acteurs locaux



Merci pour votre attention

Suivez-nous sur 

<https://brli.brl.fr/>

BRL Ingénierie

1105, av. Pierre Mendès France - BP 94001

30001 NÎMES Cedex 5

Tel. +33 4 66 87 50 85



Ensemble, relevons les défis
de l'Eau et de l'Environnement