

# Conseil Général du Cher

## Etude pour l'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin versant de l'étang de Goule

### PHASE A : Etat des lieux des connaissances et du bassin versant

2 ALLEE VICTOR HUGO  
BP 8 • 31240 SAINT-JEAN  
TÉL: 05 62 89 06 10 • FAX 05 62 89 06 11  
e-mail : [contact@ectare.fr](mailto:contact@ectare.fr)  
<http://www.ectare.fr>

SARL AU CAPITAL DE 54 300 €  
RCS TOULOUSE B 389 797 010  
SIRET 389 797 010 000 11 • NAF 7112 B

\*\*\*\*\*  
A G E N C E D E B R I V E  
5 bis place Charles de Gaulle  
19100 BRIVE-LA-GAILLARDE  
TEL. 05 55 18 91 60 . FAX 05 55 18 93 04  
e-mail : [limousin@ectare.fr](mailto:limousin@ectare.fr)



Réf. 93389

Juin 2010

## **PREAMBULE**

Le Cabinet ECTARE a été chargé par la Direction du Développement Durable du Conseil Général du Cher de réaliser une étude visant à l'amélioration de la connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin versant de l'étang de Goule. Cette étude est engagée de manière à conforter la réflexion menée sur le territoire du SAGE Yèvre-Auron faisant l'objet d'une expérimentation au titre du Plan de Gestion de la Rareté de l'Eau. Elle doit permettre in fine la rédaction d'un projet de règlement d'eau pour l'étang et son barrage.

La mission se déroule en deux phases conformément aux dispositions du cahier des charges de la consultation :

- la réalisation d'un état des lieux des connaissances et du bassin versant ;
- la caractérisation du fonctionnement hydrologique du bassin versant.

Le présent document constitue le rapport de synthèse de la première phase (état des lieux). Il présente les éléments d'information générale sur le bassin versant et sur l'hydrologie de l'Auron et de ses affluents alimentant l'étang de Goule disponibles à partir des sources suivantes :

- le rapport définitif de l'état des lieux du SAGE Yèvre-Auron ;
- la fiche descriptive du plan d'eau (source Agence de l'Eau Loire-Bretagne / GREBE) ;
- les données du Système d'Information sur l'Eau de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, et notamment celles relatives aux objectifs et à l'état des masses d'eau superficielles ;
- le rapport du Cabinet ECTARE sur la faisabilité d'une aire naturelle de baignade (source Conseil Général du Cher) ;
- le rapport d'étude du peuplement piscicole de l'étang de Goule (ONEMA, septembre 2009).

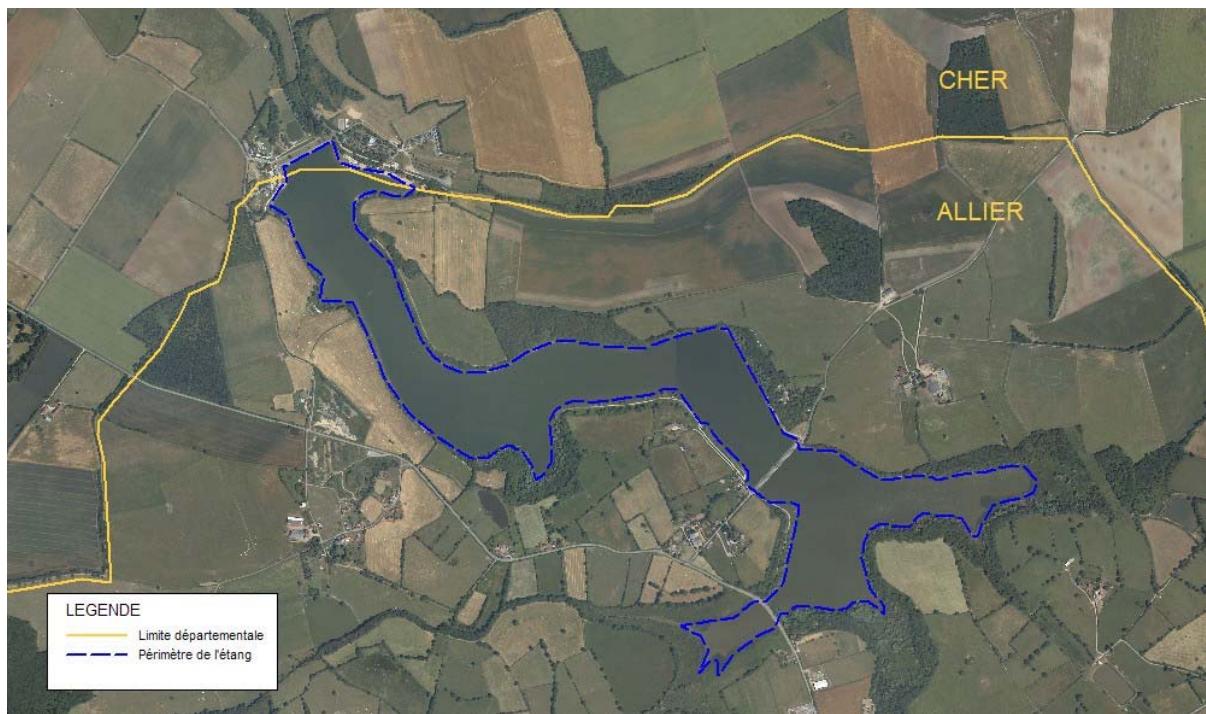
La caractérisation du bassin versant a été établie par thématiques selon le plan du sommaire ci-dessous.

## **SOMMAIRE**

<b>I. LOCALISATION DU BASSIN VERSANT .....</b>	<b>2</b>
<b>II. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES .....</b>	<b>5</b>
<b>III. HYDROLOGIE ET HYDROGEOLOGIE .....</b>	<b>13</b>
<b>IV. CONTEXTE ANTHROPIQUE.....</b>	<b>18</b>
<b>V. MILIEUX NATURELS .....</b>	<b>22</b>
<b>VI. SYNTHESE DE L'ETAT DES LIEUX .....</b>	<b>30</b>

## I. LOCALISATION DU BASSIN VERSANT

L'étang de Goule est situé à la frontière des départements de l'Allier et du Cher et son bassin versant concerne donc deux régions administratives que sont l'Auvergne et le Centre.



Situation de l'étang en limite départementale

Les communes concernées par le bassin versant de l'étang de Goule sont les suivantes :

dans le département du Cher,

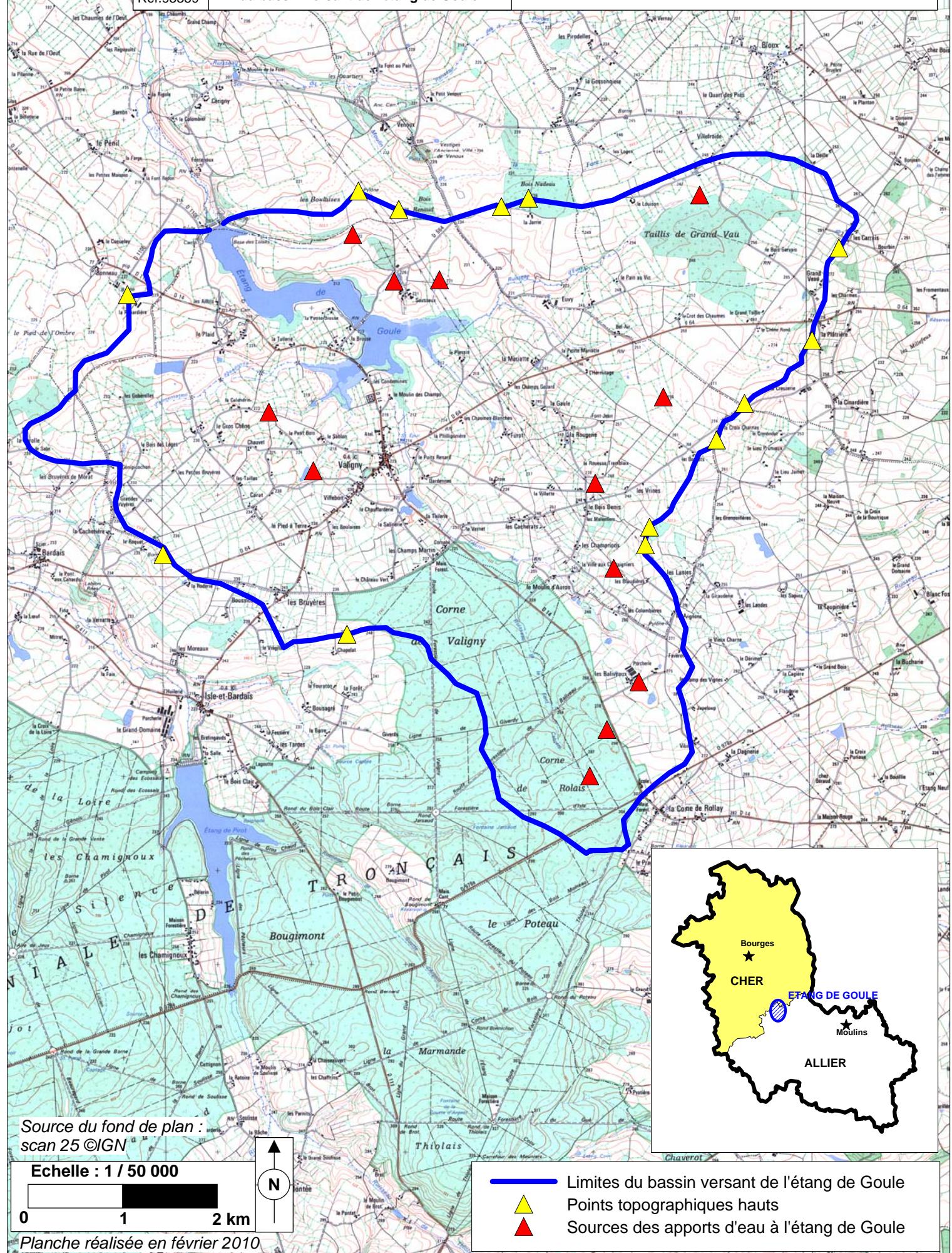
- Bessais-le-Fromental,
- Saint Aignan-des-Noyers,

dans le département de l'Allier,

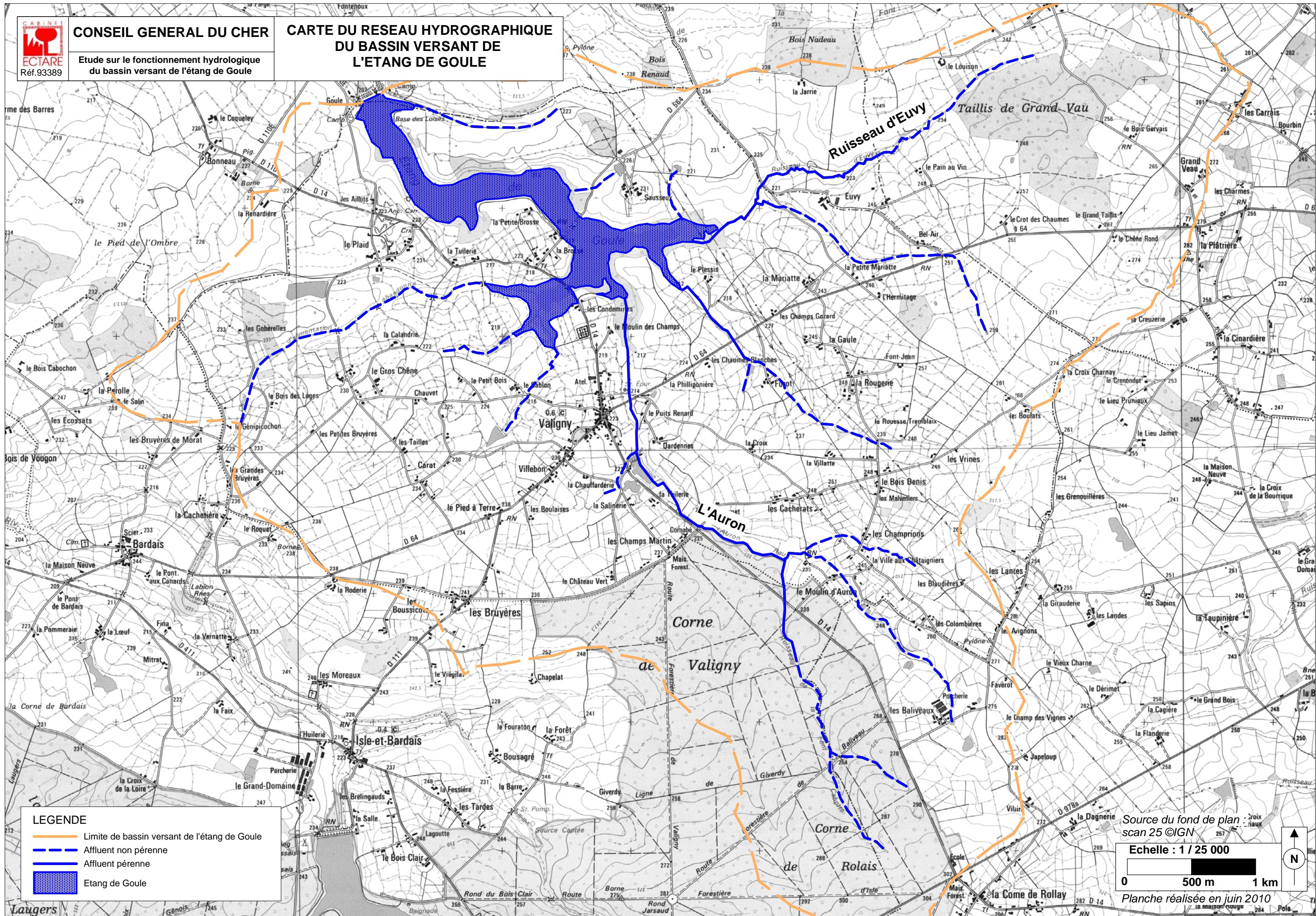
- Valigny (couvrant la majeure partie du bassin versant et de l'étang),
- Lurcy-Lévis,
- Couleuvre,
- Isle-et-Bardais,
- Cérilly.

La superficie du plan d'eau est d'environ 95 ha, pour 95 % situés dans le département de l'Allier et 5 % dans le département du Cher. En considérant les zones humides directement associées au plan d'eau, on atteint une superficie de 120 ha. Le bassin versant de l'étang couvre environ 35 km<sup>2</sup>. Le barrage est implanté sur la commune de Bessais-le-Fromental (18).

Ce barrage retient plusieurs écoulements superficiels dont le cours de l'Auron, considéré ici dans sa partie amont. Les différents affluents de l'étang sont représentés sur les cartes qui suivent.



# CARTE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'ETANG DE GOULE



## II. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

### II.1. TOPOGRAPHIE

La topographie d'un territoire influe sur les conditions de ruissellement des eaux pluviales et sur les écoulements. Elle est en effet un des facteurs conditionnant le temps de concentration des eaux vers un point donné.

Le bassin versant de l'étang de Goule présente globalement un relief vallonné aux pentes très douces dont les amplitudes sont relativement faibles : la cote moyenne de l'étang est à environ 213 m NGF tandis que les principaux points hauts du bassin versant culminent entre 230 et 280 m NGF. Seule la limite Sud du territoire d'étude, correspondant à l'extrémité septentrionale de la forêt de Tronçais, atteint 300 m NGF.

Le profil des versants est généralement convexo-concave. On rencontre en limite Est de l'étang quelques pentes convexes où les ruissellements seront d'autant plus rapides, toutes proportions gardées : l'inclinaison maximale observée est de 15 % et la couverture des sols influe également sur le coefficient de ruissellement.

L'ensemble des pentes convergent dans la moitié Nord du bassin versant vers l'étang, et dans la moitié Sud vers les ruisseaux alimentant l'étang.



**Vue générale de la partie médiane de l'étang et du bassin**

### II.2. GEOLOGIE

La géologie du bassin versant peut avoir des influences sur le réseau hydrographique et sur l'hydrologie des cours d'eau par plusieurs biais :

- le niveau de perméabilité des sols et donc la tendance au ruissellement ou au contraire à l'infiltration des eaux vont dépendre de la nature du substratum ou des couches superficielles,
- le bassin versant hydrogéologique peut être différent du bassin versant topographique et entraîner des circulations d'eau vers l'extérieur de ce dernier (ou en provenance de l'extérieur).

Le secteur de l'étang de Goule recoupe plusieurs formations géologiques aux limites du Bassin Parisien et du Massif Central :

- **à l'extrême Sud, la région de Cérilly présente un sous-sol paléozoïque et granitique** à biotite de couleur claire à brune, dont le faciès est grossier au Sud et plus fin au Nord. La roche-mère a subi en surface une altération de type hydrothermal.
- **Au Sud, les sables et grès du Trias**, culminant à 347 m, sont occupés par la forêt de Tronçais réputée pour ses chênaies tracentaires, tandis que les argiles des niveaux supérieurs sont couvertes de pâturages.
- **Au Sud-Est : grès gris grossiers à fins et argiles rouges.** Les dépôts détritiques, grossiers, sont organisés en séquences décimétriques nettes. Bien que ces formations ne soient pas intensément rubéfiées, les faciès rouges y sont néanmoins fréquents. Les dépôts, essentiellement de plaine alluviale, sont organisés en séquences argilo-gréseuses (silts et arkoses) séparées par de courts épisodes lacustres argilo-carbonatés. Au Nord de Cérilly, ce sont des argiles sableuses, d'un rouge-brun, compactes, massives. Au Nord-Est de Cérilly, les argiles gréseuses, brun-rouge et vert clair, sont associées à des grès feldspathiques roux.

Les terrains de la forêt de Tronçais reposent sur des formations triasiques composées de grès, sables, argiles sableuses.

- **La partie centrale est caractérisée par des terrains argileux datant du Trias.** Le Trias argileux forme une large bande Est-Ouest, depuis la faille du Cher à l'Ouest et s'élargissant vers l'Est. Le faciès majeur est celui d'argiles lie-de-vin. Les niveaux gréseux y sont plus rares, bien qu'affleurant mieux que les argiles. Le gypse fait son apparition dans la partie orientale de la feuille. A la base de ces horizons se développent des grès fins ou grossiers en alternance avec les argiles rouge-lie-de-vin. Ils ont tendance à devenir très importants vers l'Ouest et à envahir l'ensemble de la formation argileuse. Les argiles recouvrant les grès de base, contrairement aux argiles appartenant à la formation inférieure, sont très rarement sableuses.

Un manteau limoneux, morcelé, recouvre partiellement le Trias argileux. Ces limons semblent provenir de la dégradation des formations du substratum et leur composition reflète celle des formations sous-jacentes. Finement sableux, ils peuvent contenir des éléments grossiers lorsqu'ils recouvrent le Trias ou les épandages plio-quaternaires.

- **Au Nord le plateau calcaire de l'Hettangien constitue la seule région de grande culture.** Les formations en présence sur ces terrains sont des calcaires bioclastiques clairs appelés « Calcaires pavés ». Les affleurements, très étendus au Nord-Est, ne forment plus qu'une bande étroite à l'Ouest d'Ainay-le-Château. Les premiers bancs peuvent reposer directement sur les argiles lie-de-vin du Trias argileux. Les calcaires hettangiens apparaissent donc légèrement discordants sur les sables kaoliniques et le Trias argileux. Le jeu de l'accident du Cher a fortement influencé leur puissance. À l'emplacement de celui-ci, elle atteint 40 à 50 m et se limite à une dizaine de mètres sur les plates-formes latérales.

L'extrait de la carte géologique présenté en page suivante permet d'observer la variation du substrat sur le bassin versant de l'étang de Goule selon un axe global Sud-Est / Nord-Ouest.

**Il ressort de l'analyse du contexte géologique que les terrains du bassin versant, d'âge ancien et parfois surmontés de colluvions relativement argileux, sont généralement imperméables et peu propices à une rétention capacitive des eaux. La partie Nord du territoire d'étude, si elle davantage poreuse (caractéristique des argiles) n'en demeure pas moins relativement imperméable. Cette situation est favorable au ruissellement des eaux de surface et limite l'infiltration notamment lors des épisodes pluvieux intenses.**



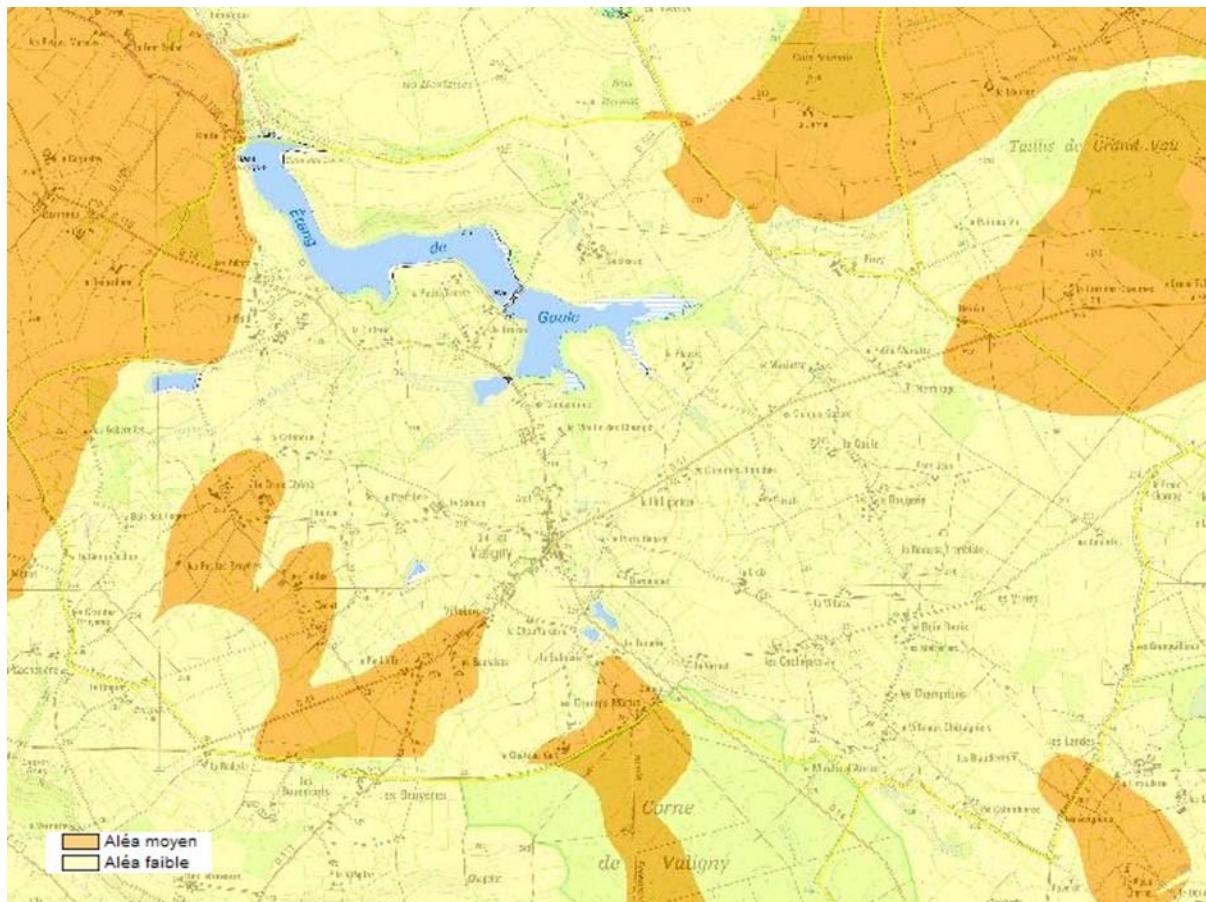
**Extrait de la carte géologique de Charenton-du-Cher, hors échelle (source BRGM)  
avec localisation du bassin versant de l'étang de Goule (pointillés noirs)**

#### Légende de la carte géologique

[Remblais, dépôts anthropiques]	Remblais, dépôts anthropiques
[Rempillage de talwegs]	Rempillage de talwegs
[Complexe limoneux]	Complexe limoneux
[Complexe limoneux sur substrat e : argiles et sables de l'Eocène]	Complexe limoneux sur substrat e : argiles et sables de l'Eocène
[Complexe limoneux sur substrat tG : Trias sablo-gréseux (Ladinien ?)]	Complexe limoneux sur substrat tG : Trias sablo-gréseux (Ladinien ?)
[Complexe limoneux sur substrat tA : Trias argileux (Carnien-Norien ?)]	Complexe limoneux sur substrat tA : Trias argileux (Carnien-Norien ?)
[Colluvions de pente]	Colluvions de pente
[Colluvions de pente sur substrat tG : Trias sablo-gréseux (Ladinien ?)]	Colluvions de pente sur substrat tG : Trias sablo-gréseux (Ladinien ?)
[Colluvions de pente sur substrat r1b : grès et pérites de l'Autunien rouge]	Colluvions de pente sur substrat r1b : grès et pérites de l'Autunien rouge
[Alluvions actuelles ou récentes]	Alluvions actuelles ou récentes
[Epandage de sable à galets de quartz (Pliocène)]	Epandage de sable à galets de quartz (Pliocène)
[Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène)]	Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène)
[Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur l1-2 : calcaires de l'Hettangien]	Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur l1-2 : calcaires de l'Hettangien
[Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur t9 : sables, grès kaoliniques, argiles bariolées du Rhétien]	Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur t9 : sables, grès kaoliniques, argiles bariolées du Rhétien
[Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur tA : Trias argileux, argiles infrakaoliniques (Carnien - Norien ?)]	Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur tA : Trias argileux, argiles infrakaoliniques (Carnien - Norien ?)
[Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur tA : Trias gréseux, grès de la forêt de Tronçais (Ladinien)]	Argiles, argiles sableuses, sables à pisolithes (Eocène) sur tA : Trias gréseux, grès de la forêt de Tronçais (Ladinien)
[Calcaires argileux et marnes gris bleu à gryphées et cardines (Sinémurien)]	Calcaires argileux et marnes gris bleu à gryphées et cardines (Sinémurien)
[“Calcaires pavés” : calcaires bioclastiques clairs (Hettangien)]	“Calcaires pavés” : calcaires bioclastiques clairs (Hettangien)
[Dolomies bréchifiées et marnes jaunes dans les “Calcaires pavés” : calcaires bioclastiques clairs (Hettangien)]	Dolomies bréchifiées et marnes jaunes dans les “Calcaires pavés” : calcaires bioclastiques clairs (Hettangien)
[Sables, grès kaoliniques, argiles bariolées (Rhétien)]	Sables, grès kaoliniques, argiles bariolées (Rhétien)
[Argiles infra-kaoliniques : argiles rouges ou bariolées, grès, dolomies. Trias argileux (Carnien - Norien ?)]	Argiles infra-kaoliniques : argiles rouges ou bariolées, grès, dolomies. Trias argileux (Carnien - Norien ?)
[Dolomie d'Urgay : dolomies et grès dolomitiques. Trias dolomitiques (Ladinien ?)]	Dolomie d'Urgay : dolomies et grès dolomitiques. Trias dolomitiques (Ladinien ?)
[Trias gréseux (Ladinien ?). Grès de la forêt de Tronçais : grès, sables, argiles sableuses]	Trias gréseux (Ladinien ?). Grès de la forêt de Tronçais : grès, sables, argiles sableuses
[Assise de Renières : grès gris, grossiers à fins, et argiles rouges (Autunien rouge)]	Assise de Renières : grès gris, grossiers à fins, et argiles rouges (Autunien rouge)
[Assise de Buxière : grès congolératiques et argiles micacées grises à jaunâtres (Autunien gris)]	Assise de Buxière : grès congolératiques et argiles micacées grises à jaunâtres (Autunien gris)
[Hydrographie]	Hydrographie

## II.3. RISQUES NATURELS

L'existence d'aléas est relative au contexte géologique du bassin versant. Si aucune contrainte hydrologique n'est mise en évidence en amont du barrage de Goule, les sensibilités d'ordre géomorphologique sont en revanche bien représentées par l'aléa retrait-gonflement des argiles dont la cartographie, réalisée par le BRGM, présente des zones d'aléa faible à moyen.



**Carte de l'aléa retrait-gonflement des argiles, hors échelle (source : BRGM, site <http://www.argiles.fr>)**

Les arrêtés de catastrophe naturelle pris pour les communes de Valigny, Lurcy-Lévis et Bessais-le-Fromental sont consécutifs à des événements météorologiques exceptionnels (tempêtes de 1982 et 1999) et ne présentent aucun lien avec l'hydrologie du bassin versant.

**Aucune servitude hydrologique n'est recensée sur le territoire d'étude.**

## II.4. CLIMAT

Le climat d'un territoire va conditionner le fonctionnement hydrologique par plusieurs facteurs :

- la fréquence et l'intensité des précipitations vont influer sur la régularité des régimes et sur leur évolution sous le coup de sollicitations (précipitations),
- les températures vont influer sur l'évaporation et l'évapotranspiration, notamment au droit des larges étendues d'eau comme l'étang de Goule.

#### II.4.1- Généralités

Le climat du secteur d'étude est qualifié d'océanique altéré du fait de l'influence continentale qui s'exerce sporadiquement sur un territoire relativement éloigné de la mer. Cette influence se traduit par l'arrivée de masses d'air froides en hiver et chaudes en été sur de brèves périodes.

Le climat est très homogène avec une pluviométrie quasiment constante pour les différents mois de l'année. On note néanmoins de fortes amplitudes thermiques entre l'hiver et l'été qui sont à mettre à l'actif de l'influence continentale.

Les données concernant les températures et la pluviométrie sont issues de la station météorologique de Bourges.

#### II.4.2- Les températures

Les moyennes annuelles de températures sont comprises entre 10 et 12 °C, dénotant la douceur relative du climat de la région.

Sur la période d'observation, le maximum relevé à la station de Bourges est de 39,9 °C, atteint le 10 août 2003. Le minimum relevé est de – 20,4 °C, atteint le 16 janvier 1985.

Comme indiqué précédemment, les variations de température sont importantes entre les différentes saisons de l'année, l'amplitude thermique moyenne observée entre juillet et janvier est en effet de 15,8 °C.

De façon générale, la température moyenne annuelle décroît avec l'altitude (toute proportion gardée dans le secteur d'étude tenu de la faible amplitude des reliefs) et du Nord-Ouest au Sud-Est de la zone d'étude.

La nature des sols et l'exposition peuvent créer des nuances microclimatiques ; ainsi les sols secs ont tendance à éléver les températures en été et à les abaisser en hiver, provoquant des gelées plus précoces en automne et plus tardives au printemps. Au contraire, les sols plus humides ont une inertie thermique plus grande et atténuent les variations de l'air ambiant et en particulier le refroidissement nocturne.

Le bassin versant de l'Auron est caractérisé par des altitudes fluctuantes entre le Sud situé en bordure du massif central et le Nord situé sur les prémices du Bassin Parisien. De ce fait, les périodes de gelées et de neiges vont suivre un gradient logique en fonction de l'altitude des terrains. Toutefois, cette variation est moins visible lorsqu'on se concentre sur le bassin versant de l'étang de Goule, compte tenu de la faible amplitude des reliefs.

#### II.4.3- Les précipitations

Comme évoqué précédemment, le climat de la région est plutôt sec avec des précipitations annuelles variant de 700 à 900 mm selon la partie du territoire au sein du département du Cher. Ces pluies sont relativement régulières tout au long de l'année.

Une analyse de la pluviométrie moyenne annuelle entre 1970 et 2003, permet de dégager des tendances en terme de période humide et de période sèche.

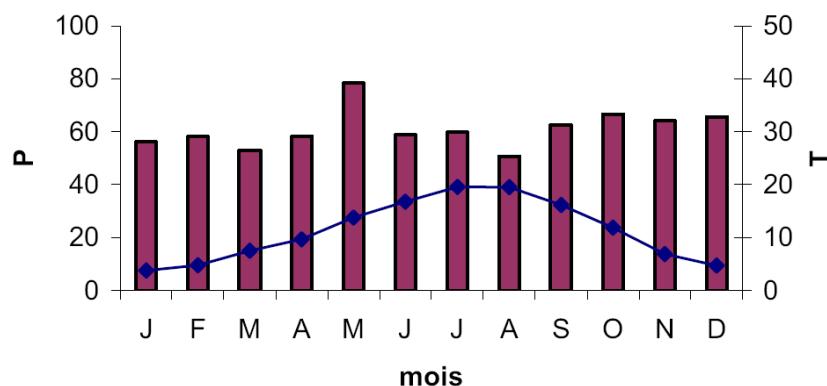
Ainsi, depuis 1970, on distingue :

- une période de 1970 à 1976 globalement sèche avec des étés humides en 1971 et 1972, et un automne humide en 1975 ;
- une période 1977 à 1988 globalement humide avec quelques étés secs (1982, 1986) et un hiver sec en 1987 ;
- une période de 1989 à 1993 globalement sèche avec un été très humide en 1992 ;
- une période plus contrastée de 1995 à 2003, sans grandes tendances avec néanmoins des années plutôt humides à partir de 1999, y compris en 2003 malgré la canicule du mois d'août.

En ce qui concerne les jours d'orage, de grêle et de neige, deux zones sont plus particulièrement touchées : la vallée de l'Auron ainsi que les sommets boisés des collines du Nord du département. A Bourges sur la période de 1971 à 2000, la moyenne des jours d'orage a été de 22 jours par an, avec un pic de mai à août.

La neige, peu fréquente, fond rapidement dans toute la partie basse et calcaire de la zone d'étude.

Le diagramme ombrothermique de la station de Bourges (1971-2004) permet de confirmer que la régularité des précipitations minimise le risque de déficit hydrique dans la région. En effet, on observe que le ratio  $P=2T$  (avec P correspondant aux hauteurs de précipitations et T correspondant aux températures moyennes mensuelles) est assuré en moyenne sur l'ensemble de l'année.



Seules quelques périodes prolongées sans précipitation peuvent induire une sécheresse et un risque de déficit hydrique, mais ces conditions restent exceptionnelles et sont alors liées à un phénomène climatique temporaire observé à l'échelle nationale (ex. : sécheresse de l'été 2003).

#### II.4.4- Les vents

Les vents dominants sont ceux d'Ouest, de Nord-Ouest et de Sud-Ouest. Les vents les plus fréquents et également ceux dont les vitesses élevées ont la plus grande fréquence soufflent des secteurs Sud-Ouest. Ces vents représentent près du quart des vents soufflant sur Bourges. L'orientation des vents détermine souvent les conditions météorologiques du secteur (ex. : apport d'une perturbation ou de masses d'air chargée).

**Ainsi, l'analyse du climat observé à la station de Bourges et globalement sur le département du Cher met en exergue des conditions océaniques dégradées avec une influence continentale particulièrement marquée au niveau des températures.**

**Les précipitations sont réparties sur l'ensemble de l'année et sont apportées par les masses d'air en provenance de l'Atlantique. Les épisodes pluvieux exceptionnels ne sont pas fréquents et d'une intensité modérée<sup>1</sup>.**

**Enfin, compte tenu de la faible altitude des terrains et de la variabilité des conditions météorologiques, la rétention nivale n'existe pas dans le secteur d'étude.**

---

<sup>1</sup> Comparaison entre les lames d'eau écoulées lors d'épisodes pluvieux intenses sur des stations de la région Centre (Orléans) et Bourgogne (Auxerre) et la moyenne de la région I correspondant globalement à la moitié Nord de la France.

## III. HYDROLOGIE ET HYDROGEOLOGIE

### III.1. RAPPELS ET INFORMATIONS GENERALES

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a prescrit un découpage des cours d'eau et des bassins versants selon plusieurs masses d'eau. Ces masses d'eau sont caractérisées par une continuité hydrographique et une homogénéité du point de vue des particularités naturelles et des pressions anthropiques subies. De même, les grands ensembles aquifères ont été découpés en masses d'eau souterraines. Enfin, il existe également une détermination des masses d'eau « plan d'eau » correspondant à des parties distinctes et significatives des eaux de surface telles que les lacs et réservoirs.

La DCE a également fixé un objectif de bon état de l'ensemble des masses d'eau à l'horizon 2015, sauf dérogation justifiée par des conditions naturelles (temps de réponse trop long, ...) ou des difficultés technico-économiques (coût élevé, ...).

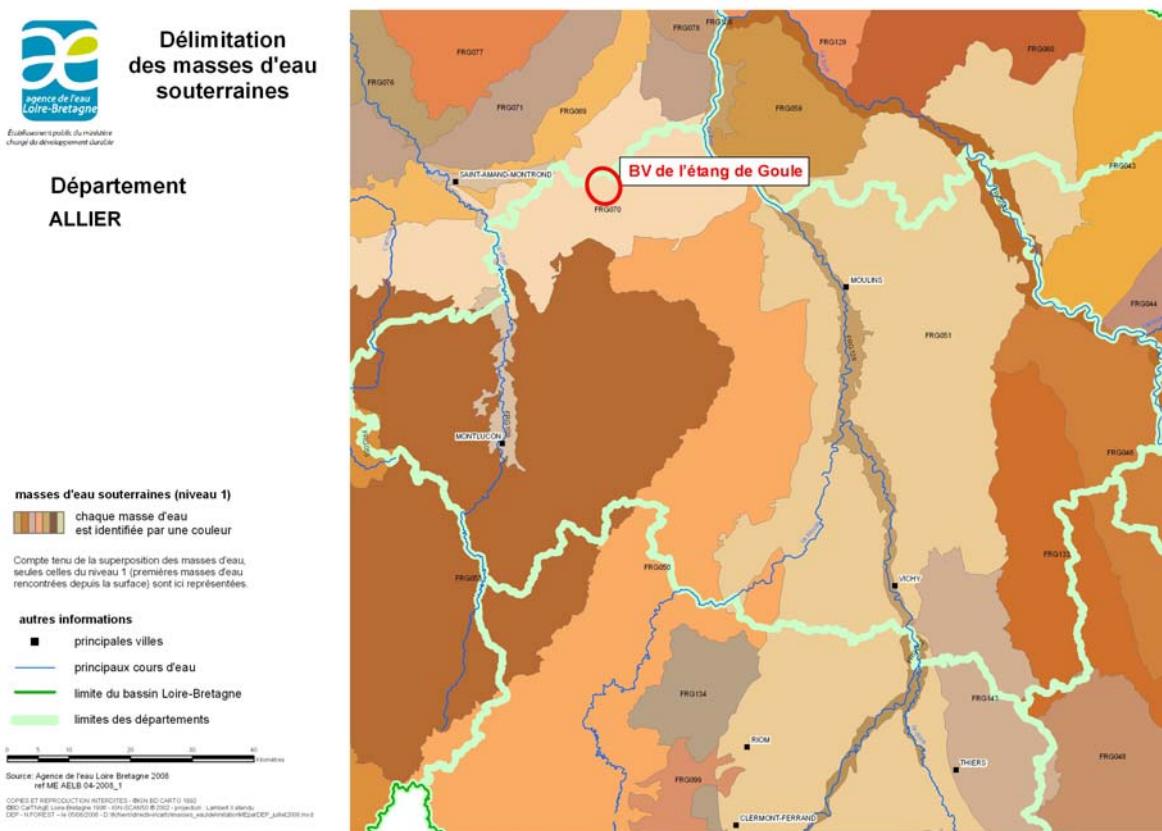
L'état global d'une masse d'eau « cours d'eau » est établi en analysant l'état écologique et l'état chimique des cours d'eau<sup>2</sup>. Il en va de même pour les masses d'eau « plan d'eau ». L'état d'une masse d'eau souterraine dépend quant à lui de son état qualitatif et de son état quantitatif.

### III.2. EAUX SOUTERRAINES

L'ensemble du bassin versant de l'étang de Goule est concerné par la masse d'eau souterraine des grès et arkoses libres du Trias de la Marche Nord du Bourbonnais (code européen FRG070). Cette masse d'eau est principalement présente dans les formations triasiques (sables, grès) se développant au Sud du bassin versant dans la région de Cérilly. Sur le territoire d'étude, ces formations sont généralement recouvertes par des horizons argileux limitant les possibilités de relation entre les masses d'eau souterraine et superficielle.

---

<sup>2</sup> L'état écologique est divisé en deux sous-états : l'état biologique et l'état physico-chimique. Pour sa part l'état chimique est obtenu en recherchant la présence de substances prioritaires définies dans la DCE.



Le SDAGE a fixé pour cette masse d'eau un objectif de bon état global en 2015. Or, la caractérisation du risque de non atteinte du bon état (RNABE) des masses d'eau<sup>3</sup> fait ressortir les éléments suivants :

Masse d'eau	Objectif DCE	RNABE	Etat quantitatif	Etat qualitatif	Paramètre(s) déclassant(s)
FRG070	Bon état 2015	Doute	Bon état	Doute	Nitrates

Le risque de non atteinte du bon état est donc caractérisé par un doute quant à l'état qualitatif de la masse d'eau. **L'état quantitatatif, qui nous intéresse en particulier dans le cadre de la présente étude, est quant à lui satisfaisant au regard de l'équilibre entre les captages et le renouvellement de la ressource en eaux souterraines.**

Toutefois, le bassin versant de l'Auron a été désigné bassin pilote pour l'expérimentation du Plan de Gestion de la Rareté de l'Eau. En effet, les études, et notamment celles réalisées dans le cadre du SAGE Yèvre-Auron ont mis en exergue un déséquilibre marqué entre les ressources en eau disponibles et les prélèvements effectués sur le bassin versant. Cette situation est expliquée par une faible capacité de rétention des formations géologiques en place et une accentuation des prélèvements en période estivale alors que les étiages sont de plus en plus prononcés.

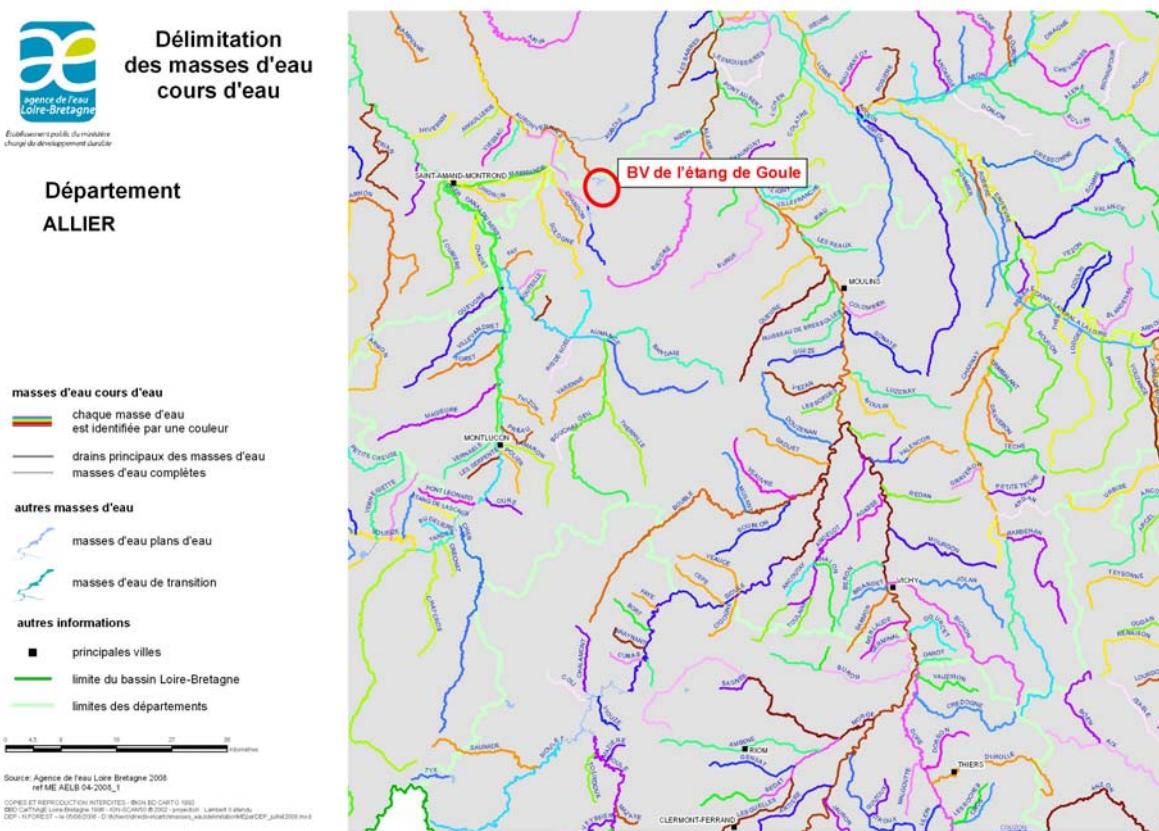
<sup>3</sup> Ecart entre la situation actuelle et l'objectif DCE au regard des tendances d'évolution.

Il est à noter que le déséquilibre entre l'exploitation des ressources souterraines et le renouvellement des aquifères est marqué dans la partie aval du bassin versant de l'Auron et qu'il ne concerne pas particulièrement les masses d'eau souterraines de la tête du bassin versant. En outre, il n'existe pas de relation entre les aquifères des grès (partie amont) et ceux des terrains calcaires (aval de l'étang de Goule).

### III.3. EAUX SUPERFICIELLES

#### III.3.1- L'Auron

Le bassin versant de l'étang de Goule appartient à la masse d'eau « cours d'eau » de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à Bourges (code européen FRGR0331a).



Le SDAGE a fixé pour cette masse d'eau un objectif de bon état global en 2027. L'échéance de 2027 pour l'atteinte du bon état global est justifiée par la présence sur le cours de l'Auron, en tête de bassin versant, de l'étang de Goule ainsi que par l'existence d'une concurrence entre les usages anthropiques de l'eau et les fonctions naturelles de la rivière.

De ce fait, sans que la masse d'eau soit considérée dans son ensemble comme étant fortement modifiée, l'objectif du bon état écologique a été repoussé à 2027 afin de tenir compte de l'influence de ces éléments.

Masse d'eau	Objectif état écologique	Délai état écologique	Objectif état chimique	Délai état chimique	Objectif état global	Délai état global
FRGR0331a	Bon état	2027	Bon état	2015	Bon état	2027

Or, la caractérisation du risque de non atteinte du bon état écologique des masses d'eau fait ressortir les éléments suivants :

- le risque de non atteinte du bon état écologique est avéré avec pour paramètres déclassants les macropolluants, les nitrates, les pesticides, la morphologie et l'hydrologie ;
  - le bon état peut être atteint pour le seul paramètre micropolluants.

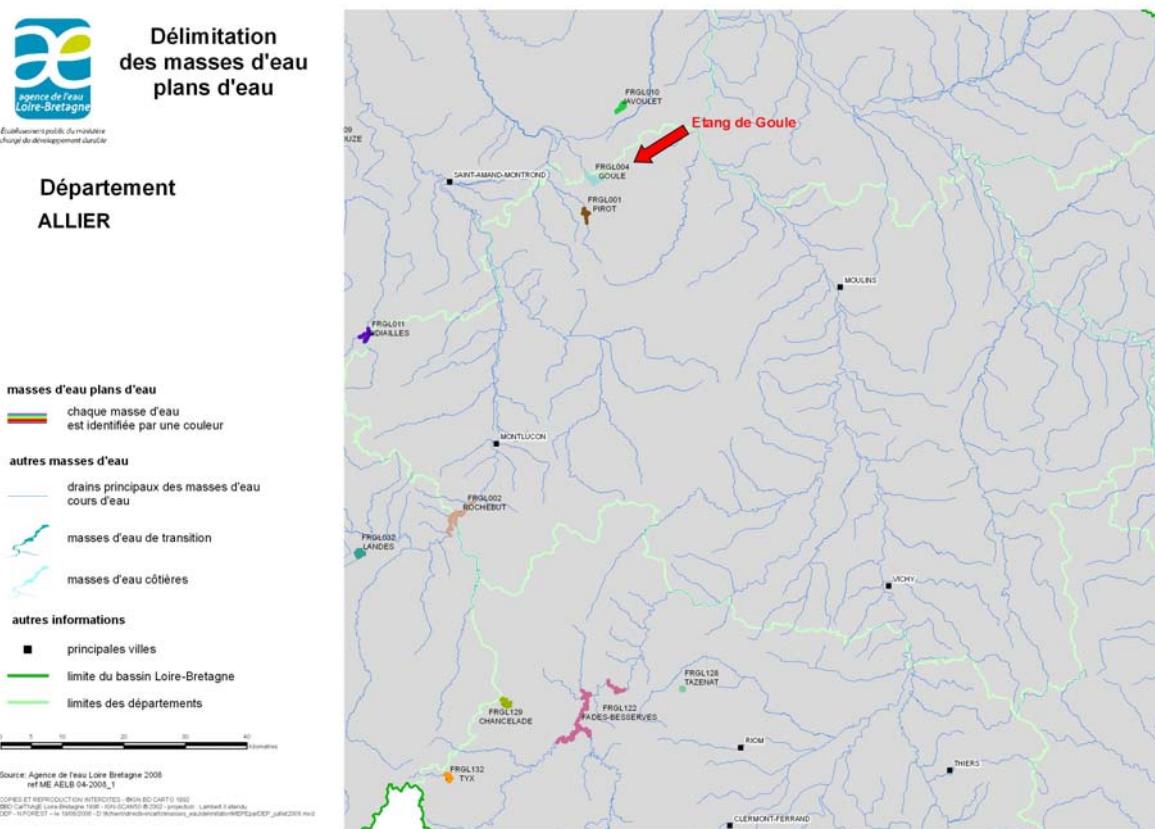
Il est intéressant de constater que le paramètre hydrologie est déclassant pour la masse d'eau de l'Auron en amont de Bourges. Cette situation peut notamment s'expliquer par les pressions subies par la masse d'eau en terme de prélèvement et de modification des débits par le fait des usages anthropiques.

Une station de mesure hydrologique est implantée au Pondy, sur l'Auron, à environ 30 km en aval de la retenue de Goule. Elle intercepte les eaux d'un bassin versant de 199 km<sup>2</sup>. Le débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans est de 61 l/s (période 1989-2007) et s'avère donc largement inférieur au dixième du module (98 l/s).

Là encore, la partie correspondant au bassin versant de l'étang de Goule n'est pas en cause dans l'exercice de ces pressions, bien que le barrage contribue à la régulation des débits, mais l'objectif d'un règlement d'eau est précisément d'améliorer les conditions hydrologiques en aval et donc sur l'ensemble de la masse d'eau. Toutefois, comme précisé précédemment, le barrage a un impact prononcé sur la morphologie du cours d'eau, sans que la masse d'eau ne soit considérée comme fortement modifiée.

### III.3.2- L'étang de Goule

L'étang de Goule constitue lui-même une masse d'eau « plan d'eau » (code européen FRGL004).



L'étang de Goule constitue une réserve d'eau d'un volume total moyen de l'ordre de 3,8 millions de mètres cubes. Sa superficie atteint environ 95 ha pour une profondeur moyenne de 4 m et une profondeur maximale de 7 m.

La fiche descriptive du plan d'eau établie par l'agence de l'eau Adour Garonne donne les caractéristiques hydrologiques suivantes :

- un débit moyen entrant (module, toutes sources d'alimentation confondues) évalué à 0,17 m<sup>3</sup>/s ;
- un débit moyen sortant (module) évalué à 0,14 m<sup>3</sup>/s.

S'agissant d'un plan d'eau d'origine anthropique, créé par la constitution d'un barrage sur le cours de l'Auron, la masse d'eau de l'étang de Goule est considérée comme étant fortement modifiée. Le SDAGE a donc fixé pour la masse d'eau de l'étang de Goule un objectif de bon potentiel global. Un report de l'échéance a été accordé pour l'atteinte de cet objectif en 2027.

Masse d'eau	Objectif état écologique	Délai état écologique	Objectif état chimique	Délai état chimique	Objectif état global	Délai état global
FRGL004	Bon potentiel	2015	Bon état	2027	Bon potentiel	2027

La caractérisation du risque de non atteinte du bon potentiel (RNABE) de la masse d'eau fait ressortir les éléments suivants :

- le bon potentiel peut être atteint pour les paramètres nitrates et pesticides ;
- le doute quant à l'atteinte du bon potentiel provient paramètre trophie.

La richesse de l'étang en éléments nutritifs est donc la principale altération déclassante de l'état de la masse d'eau et du RNABE (Risque de Non Atteinte du Bon Etat ou du bon potentiel).

**La présence de l'étang de Goule constitue donc un facteur impactant pour la qualité des masses d'eau au regard des objectifs de la DCE. En effet, il contribue à déclasser le paramètre « morphologie » de la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à Bourges, et il constitue une masse d'eau « plan d'eau » qualifiée de fortement modifiée dont le paramètre trophie est déclassant pour l'atteinte du bon potentiel global.**

## IV. CONTEXTE ANTHROPIQUE

### IV.1. OCCUPATION DES SOLS

L'occupation des sols influe sur les conditions du ruissellement mais aussi sur la vulnérabilité des terrains vis-à-vis de l'érosion et sur l'apport de polluants et de matériaux dans les cours d'eau et les étangs.

Le bassin versant de l'étang de Goule, dont la superficie totale atteint 3 500 ha, est peu imperméabilisé. Il est essentiellement occupé par les terrains agricoles et les boisements.

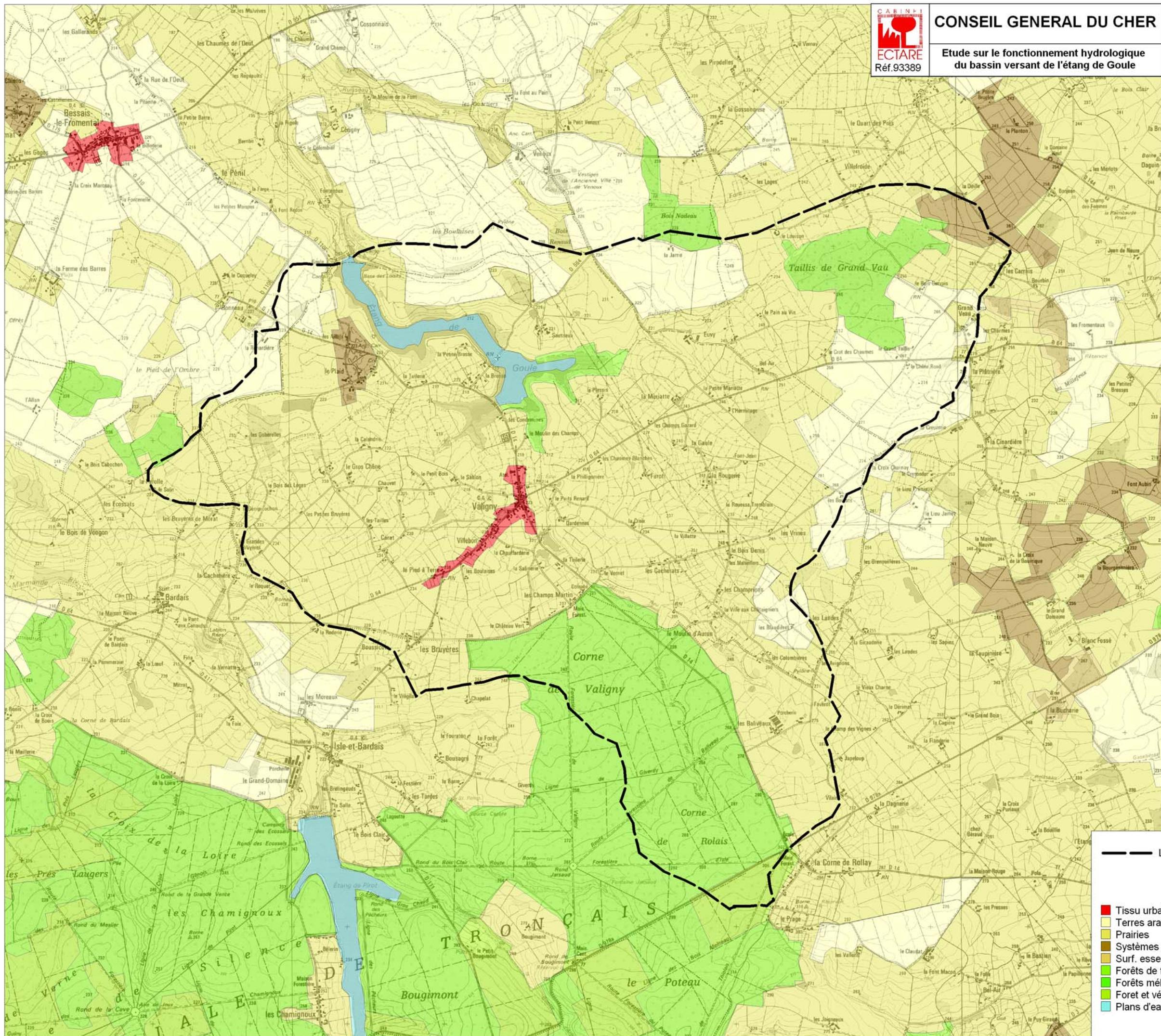
La surface agricole utile couvre 1 908 ha, soit près de 55 % du bassin versant, et elle est partagée par 40 exploitations. On notera que les surfaces toujours en herbe (prairies permanentes) occupent 998 ha tandis que 910 ha sont consacrés aux cultures fourragères et céréalières. Ces dernières sont concentrées dans un tiers Nord du bassin versant mais elles se présentent sous la forme de grandes étendues où les haies sont à l'état relictuel (généralement conservées uniquement le long des voies et en contrebas des versants). Plusieurs pièces boisées de petite taille ponctuent le territoire dans cette partie du bassin versant.

Les prairies permanentes s'étendent essentiellement dans les deux tiers Sud du bassin versant. Dans ce paysage, le bocage est encore très présent et les parcelles de taille plus restreinte sont pâturées. Quelques pièces boisées ponctuent là aussi le paysage mais c'est la partie septentrionale de la forêt de Tronçais qui constitue la principale surface boisée du territoire.

Les élevages sont majoritairement menés de manière extensive. Notons toutefois la présence sur le bassin versant d'une porcherie industrielle à Couleuvre (03), gérée par l'EARL des Baliveaux, et autorisée au titre des installations classées pour la protection de l'environnement. Cet élevage est implanté à proximité d'un affluent non pérenne de l'Auron dans le Sud du bassin versant et son plan d'épandage intègre des terrains du GAEC du Gros Chêne situés sur la commune de Valigny aux lieux-dits la Calandrie, le Gros Chêne, le Petit Bois, les Tailles et le Bois des Loges, faisant partie du bassin versant de l'étang de Goule. D'autres installations classées sont présentes sur le territoire de certaines communes du territoire mais ne sont pas incluses dans le périmètre du bassin versant de l'étang de Goule.

Au total, la forêt couvre 1 583 ha sur le bassin versant de l'étang de Goule, soit 45 % de la superficie totale du territoire d'étude. Comme indiqué précédemment, la forêt de Tronçais constitue la principale surface boisée d'un seul tenant : la Corne de Valigny et la Corne de Rolais sont situées en limite Nord de ce massif. D'autres massifs de taille plus modeste sont également répartis sur l'ensemble du bassin versant, dont le taillis de Grand Vau sur la commune de Lurcy-Lévis, qui constitue le deuxième espace boisé du territoire d'étude en terme de superficie.

Enfin, la surface occupée par l'urbanisation est de l'ordre de 30 ha environ, répartis en de nombreux petits groupes d'habitations essentiellement situés sur la commune de Valigny, dont le centre bourg de la commune implanté au Sud de l'étang, à proximité du cours de l'Auron. Il convient toutefois de considérer l'ensemble constitué par la base de loisirs de Goule, à Bessais-le-Fromental, implantées de part et d'autre du barrage. Les installations sont composées notamment d'une série d'habitations légères de loisirs et de chalets en dur, de bâtiments administratifs ou techniques, sur une surface d'environ 3 ha.



Source : CORINE Land Cover 2006 © IFEN  
Source du fond de plan : scan25 ©IGN

Echelle : 1 / 37 500  
0 750 m 1,5 km

Planche réalisée en juin 2010

— Limite du bassin versant

#### Nomenclature CORINE Landcover

- Tissu urbain discontinu
- Terres arables hors périmètres d'irrigation
- Prairies
- Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- Surf. essentiellement agricoles, interrompues par des espaces nat. importants
- Forêts de feuillus
- Forêts mélangées
- Forêt et végétation arbustive en mutation
- Plans d'eau

## IV.2. USAGES DE L'EAU

Parmi les usages de l'eau sur le bassin versant, on distinguera ceux qui concernent les ruisseaux affluents de l'étang, relatifs principalement aux prélevements à des fins agricoles, et ceux qui ont lieu sur l'étang lui-même, liés à l'activité touristique et de loisirs.

### IV.2.1- Les usages de l'eau des ruisseaux

Les usages de l'eau en amont de l'étang, sur les rus alimentant celui-ci, sont très limités. Plusieurs facteurs expliquent ce constat :

- faiblesse des débits des cours d'eau en tête de bassin versant, les rendant peu propices à des prélevements importants,
- faible pression urbaine et agricole limitant le recours à la ressource en eau pour l'alimentation humaine ou animale,
- modes extensifs d'élevage limitant la pression en terme d'UGB (unités de gros bétail).

Il n'existe aucun captage en eau superficielle destiné à l'alimentation humaine. Seul l'abreuvement des animaux est pratiqué directement sur certains ruisseaux ou par dérivation du cours principal. Toutefois, les débits prélevés à ce titre peuvent être considérés comme très limités : environ 4 200 UGB sont recensées sur le territoire et la consommation d'une UGB peut être estimé entre 50 et 70 l/j en moyenne, soit une consommation pour l'ensemble du bassin versant inférieure à 300 m<sup>3</sup>/j (pour rappel le volume moyen en sortie de l'étang est estimé à environ 12 000 m<sup>3</sup>/j).



**Zone d'abreuvement de troupeaux  
sur le ruisseau d'Euvy**

Cette pratique de l'abreuvement direct au ruisseau peut en revanche poser le problème de mise en suspension de sédiments par le piétinement des berges et du lit du cours d'eau, ainsi qu'un problème potentiel de qualité bactériologique de l'eau par transmission de germes.

En outre, certains écoulements sont interceptés ou déviés pour l'alimentation d'étangs privés, au niveau desquels l'évaporation participe à la diminution des débits transitant dans les cours d'eau. Toutefois, cette problématique est à relativiser sur le territoire compte tenu de la faible superficie cumulée de ces petits étangs privés, notamment en comparaison avec la superficie de l'étang de Goule.



**Plan d'eau implanté sur le cours d'un ruisseau affluent de l'étang de Goule**

Les usages de l'eau sur les ruisseaux alimentant l'étang de Goule ne constituent pas une sensibilité particulière vis-à-vis du fonctionnement hydrologique du bassin versant.

#### IV.2.2- Les usages de l'eau sur l'étang

L'étang de Goule a été créé au XIX<sup>ème</sup> siècle pour constituer un réservoir permettant l'alimentation du Canal de Berry, lequel a été déclassé et aliéné.

Aujourd'hui, plusieurs usages ont lieu sur le plan d'eau, outre sa vocation écologique liée à l'intérêt écologique du site et des espèces présentes, et sont relatifs aux activités touristiques et de loisirs.

La base de loisirs de Goule est implantée à l'aval du bassin versant, à proximité immédiate du barrage sur la commune de Bessais-le-Fromental. Elle accueille 80 000 personnes par an avec des pointes journalières estivales de 2 000 personnes. Elle propose notamment une aire de baignade dont les plages subissent régulièrement une ablation par le fait du marnage important de l'étang. La conservation de l'usage « baignade » suppose d'observer un niveau d'eau minimum et maximum afin de garantir une profondeur raisonnable et d'éviter la submersion des équipements.



**Plage de l'aire de baignade de Goule**

Les installations de l'aire de baignade et du complexe résidentiel touristique sont complétées par une base nautique située en rive gauche de l'étang, à l'Ouest du barrage. Elle propose des activités nautiques non motorisées.

Enfin, la pêche est pratiquée sur l'étang de Goule qui est classé en deuxième catégorie piscicole. A ce titre, la carpe est la principale espèce pêchée mais les prises ont déjà révélé l'existence voire la prolifération d'autres espèces. Il est à noter que la pêche peut être pratiquée en tout point de l'étang, à l'exception de la partie située à l'Ouest du pont de la RD 14 à Valigny qui est classée réserve de pêche.

Aucun prélevement destiné à l'alimentation en eau potable n'a lieu sur l'étang.

**Le bassin versant de l'étang de Goule est donc très peu imperméabilisé et il est essentiellement partagé entre surfaces agricoles et couvert forestier. Les usages de l'eau sont principalement orientés vers les activités touristiques et ludiques, et les prélevements sont très limités.**

## V. MILIEUX NATURELS

La connaissance des milieux naturels et d'une manière générale de l'intérêt patrimonial du territoire permet d'appréhender l'importance de la fonction écologique de l'étang et des cours d'eau. Cette fonction est intrinsèquement liée au fonctionnement hydrologique du bassin versant.

### V.1. CONTEXTE BIOGEOGRAPHIQUE

Le bassin versant de l'étang de Goule se situe dans la partie septentrionale du département de l'Allier et l'exutoire du plan d'eau est situé dans le département du Cher.

La zone couverte par le bassin versant s'inscrit dans la région paysagère du bocage bourbonnais représentant un tiers du département de l'Allier. Cette région est caractérisée par des terrains n'excédant pas les 500 m d'altitude.

Contrairement à la région Auvergne dans son ensemble qui compte 37% des types d'habitats naturels présents en France, le bocage bourbonnais développe une faible diversité de milieux. Ce secteur dispose toutefois de massifs forestiers de taille très importante, dont la forêt domaniale de Tronçais qui constitue la plus grande futaie de chênes d'Europe, encadrant un paysage bocager de plaine largement utilisée par l'agriculture. Le réseau hydrographique y est très dense avec de nombreux étangs de plus ou moins grande taille participant à la richesse du département de l'Allier qui en compte plus de mille.



Ci-dessus, taillis dans la forêt de Tronçais (Corne de Valigny)

◀ Le ruisseau de la Font Cabotte, affluent de l'Auron, s'écoulant dans la forêt de Tronçais

La zone d'étude et ses alentours peuvent être divisés en trois grands secteurs distincts par la nature de l'occupation des sols :

- une large bande Sud-Ouest / Nord-Est où dominent polyculture et pâturages,
- le massif de la forêt de Tronçais au Sud, célèbre par ses futaies de chênes et de hêtres,
- les bois de Meillant et d'Arpheuilles au Nord-Ouest.

Les **zones forestières** occupent les sols pauvres constitués de formations sablo-argileuses. Au Sud du bassin versant, c'est le domaine de la chênaie sessiliflore oligotrophe ou de la hêtre-chênaie acidophile. Au Nord-Ouest, les sables éocènes recouvrent un épais manteau d'argile et sont à l'origine de sols pauvres, humides, parsemés de mares. Sur ce dernier type de sol, les futaies n'ont pu acquérir un grand développement constituant une chênaie oligotrophe à molinie. Cette formation végétale peut parfois présenter un intérêt patrimonial, avec la présence d'espèces à affinité hygrophile. Quelques pinèdes ou landes à callunes dans les parties déboisées, ont pu se développer sur les zones les mieux drainées.

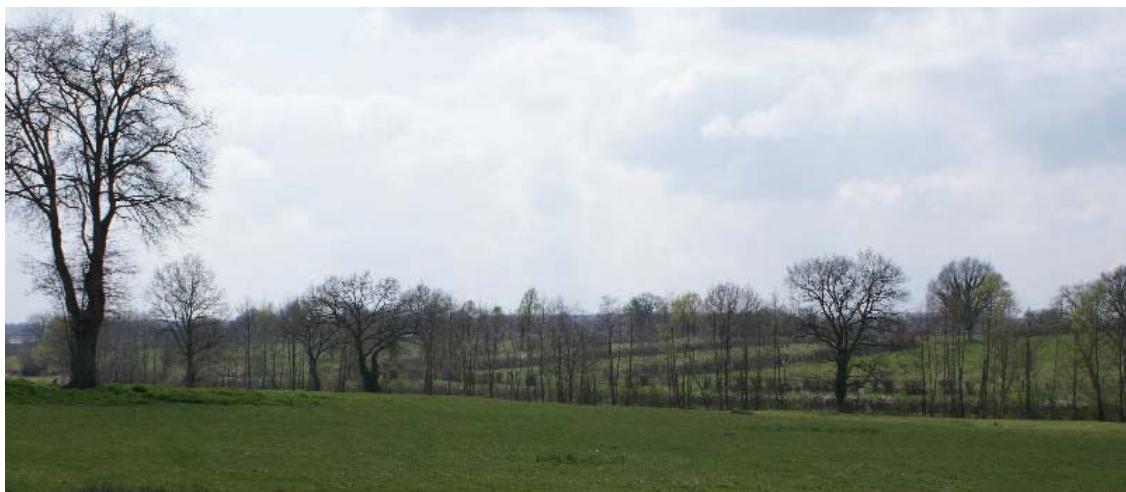
Les parties les plus humides, zones déprimées ou fortement argileuses, sont peuplées de taillis à prêles. Des trouées cultivées percent les massifs forestiers. Plus au Sud, au-delà du bassin versant de l'étang de Goule, la région de Cérilly, dans la forêt de Tronçais, correspond à l'affleurement des granites. La couverture sableuse (arène) ou sablo-argileuse qui en provient supporte des prés, des cultures peu exigeantes (maïs) et quelques châtaigniers.

La **bande cultivée** ou mise en pâtures est un ensemble composite incluant, du Sud-Ouest au Nord-Est :

- le fossé du Cher à remplissage éo-oligocène et alluvionnaire ;
- la vallée de la Marmande, marquée par l'importance des dépôts fluvio-lacustres ;
- les bassins de l'Auron et de l'Aubois, essentiellement liasiques.

On notera toutefois une différence marquée entre :

- les trois quarts Sud du bassin versant où les prairies sont largement dominantes, en dehors des espaces boisés, et où le bocage a été conservé. Les sols y sont couverts en permanence.



**Paysage caractéristique de la partie Sud du bassin versant**

- et l'extrême Nord du bassin versant, globalement au-delà d'une ligne constituée par le ruisseau d'Euvy et le canal d'alimentation en provenance de l'étang de Pirot, où le paysage plus ouvert découle d'une utilisation agricole davantage orientée vers les cultures et les prairies temporaires. Les haies y sont plus rares mais les îlots boisés de petite taille ont été maintenus.



**Parcelles plus grandes et paysage ouvert dans le Nord du bassin versant**

La nature argileuse du sous-sol maintient une hygrométrie importante ; marais et étangs occupent les zones déprimées (étang de Goule). Sur le Trias argileux, le Lias marneux et les alluvions fluvio-lacustres, les pâturages sont souvent humides caractérisés par la croissance de carex, de joncs, saules et peupliers. Les sols bruns qui s'y développent sont souvent épais. Les zones les mieux drainées sont parfois plantées de cultures variées : maïs, sorgho, topinambours, tournesols, ou boisées en charmaie-coudraie. La culture des céréales est surtout développée sur substrat carbonaté, recouvert ou non de limon.

La présence d'importants boisements continus permet le développement de la grande faune dans des proportions conséquentes. Ces ensembles boisés abritent des espèces forestières relativement remarquables comme le loir, le muscardin, voire protégées au niveau communautaire comme le chat forestier (inscrit à l'annexe IV de la Directive Habitat-Faune-Flore), qui nécessitent une distance à l'Homme significative et un terrain de chasse étendu. L'avifaune à affinité forestière est présente en nombre avec des populations intéressantes de picidés dont le pic mar est l'espèce la plus remarquable. Les rapaces nocturnes utilisent largement ces espaces boisés comme la chouette hulotte et le hibou grand-duc. Enfin, l'aigle botté, rapace forestier rare dans cette région, niche et se nourrit à l'intérieur des denses forêts qui lui procurent le calme nécessaire à son développement.

La densité du réseau hydrographique ainsi que la présence de nombreux étangs favorisent le développement d'une avifaune exceptionnelle, notamment l'étang de Goule qui accueille plus de 200 espèces dont des échassiers et des limicoles remarquables. Ces milieux sont aussi propices aux amphibiens et reptiles inféodés à l'eau comme la cistude d'Europe, l'alyte accoucheur, le sonneur à ventre jaune et le triton marbré qui utilisent les nombreuses mares du territoire.

## V.2. INVENTAIRES ET PROTECTIONS

Le secteur d'étude est particulièrement bien couvert par les zonages d'inventaires et de protections. Cette situation se justifie notamment par la présence de la forêt de Tronçais et de l'étang de Goule qui sont des milieux remarquables pour le développement de la biodiversité.

### V.2.1- Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère en charge de l'environnement.

Cet inventaire différencie deux types de zones :

- les ZNIEFF de type 1, généralement de superficie limitée, sont caractérisées par la présence d'espèces, d'association d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont très sensibles à des équipements ou des transformations, même de faible importance.
- Les ZNIEFF de type 2 sont constituées de grands ensembles naturels qui, sur le plan biologique, sont riches ou offrent des potentialités importantes, tels que massifs forestiers, vallées, plateaux, estuaires. Elles peuvent inclure plusieurs zones de type 1 ponctuelles et des milieux intermédiaires de valeur moindre mais possédant un rôle fonctionnel et une cohérence écologique et paysagère. Il importe, dans ces zones, de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte notamment du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

L'inventaire ZNIEFF est un outil de connaissance du patrimoine national français. Il ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. Toutefois l'objectif principal de cet inventaire réside dans l'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire vis-à-vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

Sur le territoire du bassin versant de l'étang de Goule, on dénombre 3 ZNIEFF de type 1 et 1 ZNIEFF de type 2.

#### **ZNIEFF de type 1 :**

NUMERO SPN	NOM	SUPERFICIE
00010003	<b>Etang de Goule</b>	138 ha
Intérêt patrimonial : écologique, oiseaux, phanérogames, insectes et mammifères		
00010008C	<b>Les Aillots, anciennes mines du Plaid</b>	10 ha
Intérêt patrimonial : phanérogames		
00010001	<b>Massif forestier de Tronçais</b>	10 600 ha
Intérêt patrimonial : écologique, mammifères, oiseaux, insectes, phanérogames et poissons		

#### **ZNIEFF de type 2 :**

NUMERO SPN	NOM	SUPERFICIE
00010000	<b>Forêt de Tronçais</b>	10 600 ha

#### V.2.2- Le réseau Natura 2000

L'Europe possède une variété de climats, de paysages et de cultures qui induit une très grande diversité biologique. Natura 2000 est un réseau de sites représentatifs de cette diversité où la préservation des espèces et des espaces naturels de l'Union Européenne est assurée. Cette préservation de la biodiversité est au cœur du projet Natura 2000 tant celle-ci est menacée aujourd'hui à l'échelle planétaire et tant elle représente un atout majeur pour le développement des territoires.

Ces sites sont ensuite désignés en Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ou Zones de Protection Spéciales (ZPS) par arrêtés ministériels :

- les Zones Spéciales de Conservation concernent les habitats naturels d'intérêt communautaire, les habitats abritant des espèces d'intérêt communautaire et les éléments de paysage qui, par leur structure linéaire et continue ou leur rôle de relais, sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.
- Les Zones de Protection Spéciales ont pour but de protéger les habitats permettant d'assurer la survie et la reproduction des oiseaux sauvages rares ou menacés, et les aires de mue, d'hivernage, de reproduction et des zones de relais de migration pour l'ensemble des espèces migratrices.

#### **Site Natura 2000 présent sur le bassin versant de l'étang de Goule :**

NUMERO	NOM	EMPRISE
SIC FR8301021	<b>Forêt de Tronçais</b>	1 152 ha
Chênaies et hêtraies s'étendant sur près de 850 ha abritant un 5 d'étangs (135 ha) et plusieurs ruisseaux bordés d'un forêt alluvial à aulnaies. Plusieurs dizaines de gites à chauve-souris constitués par des ponts, des aquaducs et des anciennes structures minières. Présence de 4 espèces de coléoptères, 2 espèces de poissons et 8 chiropières d'intérêt communautaire.		

#### V.2.3- L'étang de Goule

L'ensemble de l'étang et ses abords immédiats sont concernés par une ZNIEFF de type 1 « Etang de Goule », justifiée par la diversité des peuplements végétaux et la présence de plus de 200 espèces d'oiseaux fréquentant ou nichant sur le site. La fonction écologique et la valeur patrimoniale sont principalement concentrées dans la partie Sud de l'étang, tandis que l'aval est plus orienté vers les usages anthropiques compte tenu du barrage et des installations de la base de loisirs.

#### V.2.4- La forêt de Tronçais

Considérée comme la plus grande futaie de chênes d'Europe, cette forêt domaniale gérée par l'Office National des Forêts s'étend sur près de 11 000 ha. 75% des essences de cette forêt sont constituées par des chênes rouvres ou sessiles dont un bon nombre sont pluricentenaires (10 arbres sont classés, le plus vieux étant âgé de 475 ans). Outre le chêne sessile, la forêt est composée de hêtres, de chênes pédonculés, de charmes et de pins sylvestres sur les sols les plus pauvres.

Cette étendue ininterrompue de boisements est un milieu favorable au développement d'une population de grande faune très importante et de rapaces nécessitant un territoire de chasse conséquent (rapaces nocturnes, aigle botté).

De nombreux étangs et cours d'eau ponctuent la forêt et recèlent d'espèces d'insectes, de poissons et d'amphibiens d'intérêt communautaire.

Enfin, les anciennes installations minières ainsi que certains ouvrages de génie civil ont permis le développement d'une grande diversité de chiroptères dont 8 espèces sont d'intérêt communautaire.

### V.3. PEUPLEMENT PISCICOLE DE L'ETANG DE GOULE

L'étang de Goule est un plan d'eau eutrophe, présentant une faible profondeur globale ce qui implique une température relativement importante sur la totalité de la colonne d'eau. Le plan d'eau présente une densité importante d'algues unicellulaires qui induisent une moindre oxygénation (augmentation de la demande biologique en oxygène pour leur décomposition) et une forte turbidité.

Une pêche au filet a été réalisée par l'ONEMA selon le protocole NF EN 14757 du 7 au 9 septembre 2009, nous apportant de précieuses informations sur les effectifs et les biomasses des différentes espèces colonisant l'étang.

Les principales informations que nous pouvons tirer de cette campagne de captures sont précisées ci-après.

L'étang de Goule possède une diversité spécifique assez importante avec 12 espèces capturées (11 espèces de poissons et 1 espèce de crustacé). Ces résultats semblent d'ailleurs légèrement sous-estimés d'après les témoignages de l'ONEMA et de l'APPMA gestionnaire qui estiment la présence d'une quinzaine d'espèces. Trois d'entre elles sont considérées comme invasives et susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques : le poisson-chat, la perche soleil et l'écrevisse américaine.

La biomasse est très importante et constitue le plus fort rendement jamais observé avec ce protocole sur les plans d'eau de l'Auvergne. Elle est dominée par deux espèces qui représentent près de 60% de la biomasse et plus de 80% des effectifs : la brème commune et le poisson-chat. Contrairement aux résultats obtenus lors la dernière vidange de l'étang en 1988 où le poisson-chat était l'espèce très nettement dominante (plus de 80% de la biomasse), c'est la brème commune qui se place aujourd'hui comme le taxon principal. Le plan d'eau est donc sujet à des proliférations d'espèces qui peuvent être expliquées par la présence importante d'algues unicellulaires dont la décomposition provoque l'anoxie des lames d'eau profondes, favorisant ainsi les espèces possédant les exigences les plus faibles.

Le rapport prédateurs-proies est légèrement excédentaire en faveur des carnassiers qui représentent 32% de la biomasse. Le prédateur dominant semble être le sandre, avec près de 20% de la biomasse, qui possède une population équilibrée et bien structurée dans les âges. Le brochet, quant à lui, est peu représenté dans cette campagne de capture mais il est cependant présent dans l'étang en nombre significatif. Enfin, il apparaît que les perches connaissent des difficultés à se développer dans l'étang de Goule ; analyse confirmée par les échantillonnages issus de la campagne de capture dont le protocole permet pourtant une forte probabilité de capture de l'espèce.

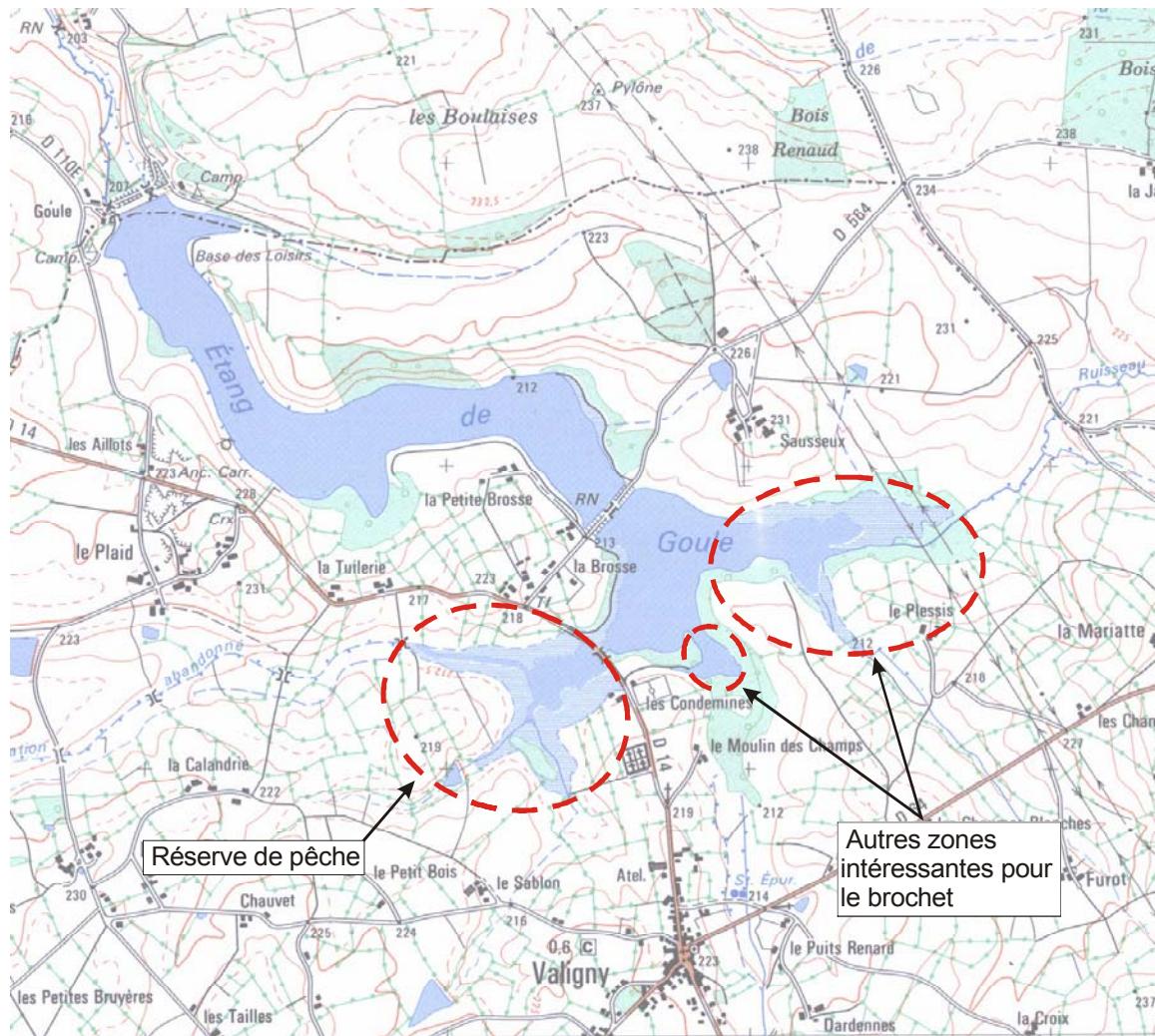
Le fourrage, constituant les proies des carnassiers, est fortement dominé par la brème commune avec près de 40% de la biomasse totale, viennent ensuite la brème bordelière, le rotengle et le gardon. Cette dernière espèce possède une population déséquilibrée avec une prédilection des spécimens dépassant les 15 cm, ce qui implique que son maintien est principalement assuré par les opérations de repeuplement dont elle fait l'objet annuellement. L'ablette, le chevaine ou la tanche sont des espèces dont la présence reste anecdotique.

Enfin, malgré la capture d'une seule carpe sur l'ensemble des points d'étude<sup>4</sup>, ce taxon est relativement bien représenté sur l'étang et fait l'objet d'une exploitation pour la pêche.

Les queues de l'étang de Goule sont des zones propices aux frayères à brochet. Plusieurs raisons participent à cela, et notamment :

- les herbiers et les boisements rivulaires s'y développent,
- plusieurs ruisseaux viennent alimenter l'étang en ces points.

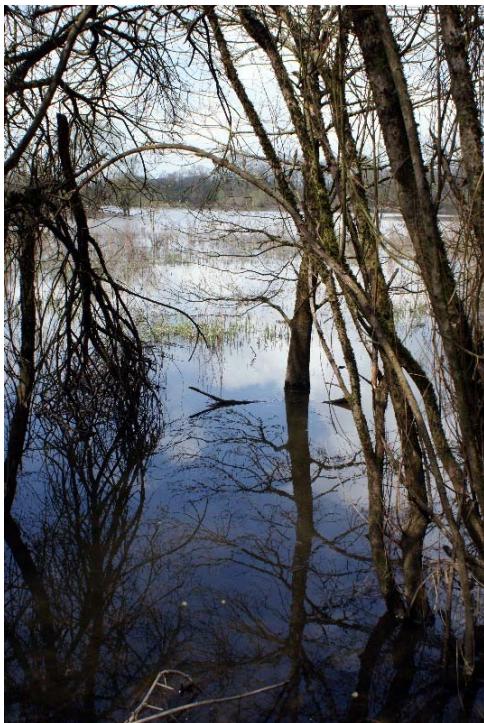
L'une de ces zones, dite de l'étang Girard, qui s'étend à l'Ouest du pont de la RD 14, est d'ailleurs classée en réserve de pêche (pêche interdite toute l'année).



**Localisation des principales zones favorables au frai des brochets (hors échelle)**

La profondeur y est très faible et la conservation de ces milieux est donc intrinsèquement liée au maintien d'un certain niveau d'eau dans l'étang.

<sup>4</sup> Les carpes possèdent une très faible probabilité de capture par ce protocole de pêche au filet dont les mailles employées sont trop fragiles pour retenir des poissons de cette taille.



**La réserve de pêche au Sud-Ouest (ci-dessus) et une autre queue d'étang au Sud-Est du plan d'eau (à gauche) sont des zones propices au frai des brochets et à la fréquentation par de nombreuses autres espèces animales.**

De nombreuses autres espèces animales tirent profit des milieux fréquemment immergés et des herbiers dans ces queues d'étang : batraciens mais aussi de nombreuses espèces d'oiseaux qui trouvent là des sites d'alimentation et de nidification.

**Le territoire d'étude présente donc une biodiversité certaine par l'existence de différents types d'habitats, notamment forestiers et aquatiques, qui accueillent des populations animales et un cortège végétal intéressant voire protégé au niveau communautaire. En particulier, la diversité et la qualité des formations végétales de l'étang de Goule et des milieux associés favorisent la fréquentation du site par de très nombreuses espèces d'oiseaux.**

## VI. SYNTHESE DE L'ETAT DES LIEUX

Le Bassin versant de l'étang de Goule, établi sur deux départements et régions administratives, s'étend sur une superficie de 35 km<sup>2</sup>. Le plan d'eau est alimenté par plusieurs écoulements concentrés, pérennes ou intermittents, dont l'Auron considéré ici dans sa partie amont.

Le territoire présente des reliefs peu contrastés et des pentes douces. Les formations géologiques en place sont assez imperméables et peu capacitives.

Les eaux superficielles sont représentées par la masse d'eau de l'Auron et ses affluents depuis la source jusqu'à Bourges, dont la qualité est altérée pour ce qui concerne les macropolluants, les nitrates, les pesticides, la morphologie et l'hydrologie, et pour laquelle l'objectif de bon état a été fixé à 2027. L'étang de Goule constitue quant à lui une masse d'eau à part entière dont l'eutrophie relative constitue le paramètre déclassant vis-à-vis de l'objectif de bon potentiel global à atteindre en 2027. Le module en sortie de l'étang de Goule a été évalué à 0,14 m<sup>3</sup>/s.

Le bassin versant est essentiellement occupé par les surfaces agricoles, partagées entre prairies permanentes au Sud et cultures au Nord, et les boisements dont la forêt de Tronçais constitue la plus grande entité. Cette occupation des sols induit un paysage contrasté entre le tiers Nord plus ouvert et les deux tiers Sud où le bocage est encore très présent.

Les prélèvements en eau superficielle sont peu nombreux et de faible importance sur le bassin versant ; ils sont généralement liés à l'abreuvement direct des troupeaux. Les principaux usages ayant cours sur l'étang sont liés à l'activité touristique, nautique, et à la pêche.

La vocation écologique de l'étang et des milieux associés est largement avérée avec la présence de très nombreuses espèces d'oiseaux et d'autres classes, fréquentant des milieux propices à leur alimentation voire à la nidification. Cet intérêt écologique de l'étang est souligné par l'existence d'une ZNIEFF de type I couvrant l'ensemble du plan d'eau et ses abords.

Enfin, le peuplement piscicole présente une diversité assez satisfaisante au regard du niveau de trophie de la masse d'eau. Les espèces présentes sont caractéristiques de la deuxième catégorie piscicole, avec une prépondérance de la brème mais aussi du poisson chat considéré comme espèce invasive. Une réserve de pêche a été instaurée dans la partie Sud-Ouest de l'étang et constitue une zone favorable au frai des brochets.