



Révision du profil de vulnérabilité des eaux de baignade de l'Etang Fouché à Arnay-le-Duc (21)

Commune d'Arnay-le-Duc



Révision du profil de vulnérabilité des eaux de baignade de l'Etang Fouché à Arnay-le-Duc (21)

Commune d'Arnay-le-Duc

Indice :	Établi par :	Vérifié par :
A	APT	APT

ARTELIA - INE
Agence de Bourgogne – Franche-Comté
21 Avenue Albert Camus
21000 DIJON

SOMMAIRE

A. PREAMBULE	8
1. CADRE ET OBJECTIF	9
2. GÉNÉRALITÉS	10
2.1. Réglementation applicable aux eaux de baignade	10
2.2. Modalités de classement des eaux de baignade	11
3. CONTENU DU PROFIL DE BAINNADE	11
B. ETAT DES LIEUX.....	13
1. RECUEIL DES DONNÉES.....	14
2. SECTEUR D'ÉTUDE	14
3. DIAGNOSTIC GÉNÉRAL	15
3.1. Contexte géomorphologique et hydrologique	15
3.1.1. Contexte géologique	15
3.1.2. Caractérisation du bassin versant	16
3.1.3. Contexte hydrologique	17
3.1.3.1. Réseau hydrographique	17
3.1.3.2. Hydrologie de l'Arroux à Arnay-le-Duc	17
3.1.3.3. Risque inondation sur la commune d'Arnay-le-Duc.....	17
3.1.4. Contexte hydrogéologique	18
3.2. Contexte environnemental.....	18
3.2.1. Zones Natura 2000	18
3.2.2. Zones ZNIEFF.....	20
3.2.3. Zones humides	20
3.3. Contexte hydrodynamique et climatique.....	20
3.3.1. Station de référence.....	20
3.3.2. Température	20
3.3.3. Précipitation	22
3.3.4. Evapotranspiration.....	23
3.3.5. Bilan climatique	23

3.3.6.	Durée d'insolation.....	24
3.3.7.	Rose des vents	25
3.4.	Contexte démographique et économique	27
3.5.	Occupation du sol.....	28
3.6.	Politique de gestion de l'eau et cadre réglementaire.....	29
3.6.1.	SDAGE Loire Bretagne 2016 – 2021	29
3.6.2.	SAGE Arroux Bourbince	29
4.	PRÉSENTATION DE LA ZONE DE BAINADE	30
4.1.	Contexte physique.....	30
4.1.1.	Caractéristique de la zone de baignade.....	30
4.1.2.	Configuration de l'étang Fouché	30
4.2.	Activités de baignade	33
4.3.	Zones réglementées et usages.....	35
4.3.1.	Réglementation de la zone de baignade.....	35
4.3.2.	Affichage.....	35
4.3.3.	Autres enjeux associés	35
5.	ETUDE DE LA QUALITÉ DES EAUX.....	36
5.1.	Etude de la qualité du milieu aquatique	36
5.1.1.	Historique de la qualité bactériologique de l'eau de baignade.....	36
5.1.2.	Interprétation des résultats : Entérocoques et <i>E.Coli</i>	39
5.1.3.	Interprétation des résultats : Disque de Secchi	40
5.2.	Inventaire des sources de pollution	41
5.2.1.	Assainissement des eaux usées.....	41
5.2.2.	Eaux pluviales et ruissellement.....	41
5.2.3.	Cours d'eau	42
5.2.4.	Vie aquatique.....	42
5.2.5.	Activités agricoles.....	43
5.2.6.	Autres sources de pollutions diffuses spécifiques ou accidentelles	44
5.2.6.1.	Déchets.....	44
5.2.6.2.	Activité balnéaire	44
5.2.6.3.	Animaux domestiques	45
6.	SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DES LIEUX	45

C. DIAGNOSTIC	46
1. RAPPEL DES RÉSULTATS D'ANALYSE	47
2. CARACTÉRISATION DES REJETS	48
3. EVALUATION DES RISQUES POTENTIELS DE POLLUTION	49
4. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES RISQUES	49
5. ACTIONS ENGAGÉES PAR LA COMMUNE	50
D. MESURES DE GESTION	51
1. MESURES DE GESTION PRÉVENTIVES DES POLLUTIONS À COURT TERME	52
1.1. Choix des indicateurs à surveiller	52
1.1.1. Surveillance obligatoire de l'Agence Régional de la Santé	52
1.1.1. Autres indicateurs	52
1.2. Détermination des seuils d'alerte	53
1.2. Mesure de gestion du risque sanitaire	54
1.3. Révision des indicateurs	55
2. RECOMMANDATION ET PLAN D'ACTION	55
2.1. Suivi	55
2.2. Plan d'action	56
2.2.1. Assainissement collectif	56
2.2.2. Agriculture	56
2.2.3. Hydrosystème	56
2.2.4. Vie aquatique	56
2.2.5. Fréquentation touristique	56
2.3. Révision du profil	57

TABLEAUX

Tableau 1 : Classification de l'eau de baignade.....	9
Tableau 2 : Date de révision du profil de baignade.....	9
Tableau 3 : Valeurs limites utilisées pour classer les eaux douces	11
Tableau 4 : Données hydrologiques relatives au secteur d'étude.....	17
Tableau 5 : Historiques des inondations à Arnay-le-Duc	18
Tableau 6 : Masse d'eau souterraine d'Arnay-le-Duc (SAGE Arroux)	18
Tableau 7 : Température moyenne - MétéoFrance.....	21
Tableau 8 : Température moyenne des cinq dernières années - MétéoFrance	21
Tableau 9 : Précipitation moyenne - MétéoFrance	22
Tableau 10 : Précipitation cumulée des cinq dernières années - MétéoFrance	22
Tableau 11 : Evapotranspiration moyenne - MétéoFrance.....	23
Tableau 12 : Durée d'insolation moyenne - MétéoFrance.....	24
Tableau 13 : Durée d'insolation cumulée des cinq dernières années - MétéoFrance.....	25
Tableau 14 : Evolution de la qualité de l'eau de baignade de l'étang Fouché.....	36
Tableau 15 : Récapitulatif des analyses effectuées sur les cinq dernières années	36
Tableau 16 : Caractérisation des sources de pollution	48
Tableau 17 : Evaluation du risque microbiologique	48
Tableau 18 : Hiérarchisation des sources de pollution	49
Tableau 19 : Seuils d'alerte des indicateurs microbiologiques pour une eau d'excellente qualité	53
Tableau 20 : Seuils d'alertes des autres indicateurs.....	53
Tableau 21 : Mesures de gestion	54
Tableau 22 : Acteurs ciblés	54

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la plage de l'Etang Fouché.....	10
Figure 2 : Localisation du site de baignade de l'Etang Fouché	14
Figure 3 : Délimitation des zones d'étude	15
Figure 4 : Carte géologique - Arnay-le-Duc	16
Figure 5 : Organisation du réseau Natura 2000.....	19
Figure 6 : Localisation des sites d'intérêts écologique aux alentours du secteur d'étude (source : INPN).....	19
Figure 7 : Graphiques représentant les températures mensuelles des 5 dernières années	21
Figure 8 : Graphiques représentant les précipitations mensuelles des 5 dernières années	22
Figure 9 : Bilan climatique de 1981 à 2010	23
Figure 10 : Graphiques représentant le bilan climatique des 5 dernières années	24
Figure 11 : Graphiques représentant la durée d'insolation des 5 dernières années	25
Figure 12 : Rose des vents de la station de Dijon-Longvic (1981-2010) – MétéoFrance.....	26
Figure 13 : Rose des vents de la station de Dijon-Longvic (2019) – MétéoFrance	26
Figure 14 : Evolution de la démographie à Arnay-le-Duc.....	27
Figure 15 : Plan Local d'Urbanisme (2017).....	28
Figure 16 : Occupation du sol autour de l'Etang Fouché.....	28
Figure 17 : Vue global de la zone de baignade (commune d'Arnay-le-Duc)	30
Figure 18 : Végétation à proximité de la zone de baignade	31
Figure 19 : Sens d'écoulements des eaux au sein de l'étang Fouché.....	31
Figure 20 : Etang Fouché vu depuis la digue	31
Figure 21 : Vannage de l'étang Fouché – Vue aval (à gauche) et amont (à droite).....	32

Figure 22 : Vannes de vidange de l'étang Fouché	32
Figure 23 : Configuration actuelle du camping.....	33
Figure 24 : Organisation de l'activité de baignade	34
Figure 25 : Camping de l'étang Fouché	34
Figure 26 : Rampe PMR	34
Figure 27 : Exemple de panneaux d'affichage.....	35
Figure 28 : Evolution de la qualité de l'eau de l'étang Fouché pour le paramètre Entérocoques et E.Coli	39
Figure 29 : Evolution de la transparence de l'étang Fouché.....	40
Figure 30 : Déversoir d'orage du camping (gauche) et réseau collectif (droite)	41
Figure 31 : Plan des réseaux de collecte sur la zone d'étude	42
Figure 32 : Etang Barrot.....	43
Figure 33 : Terres agricoles présentent sur le bassin versant.....	43
Figure 34 : Plan d'épandage de la station d'épuration d'Arnay-le-Duc les quatre dernières années.....	44
Figure 35 : Analyses des Entérocoques et E.Coli durant les cinq dernières années	47
Figure 36 : Analyses de la transparence durant les cinq dernières années	47
Figure 37 : Historique du classement de qualité de l'étang Fouché (baignades.sante.gouv.fr) ...	57



A. PREAMBULE

1. CADRE ET OBJECTIF

Ce document présente le profil réactualisé des eaux de baignade de l'Etang Fouché à Arnay-le-Duc. L'étude de profil consiste à identifier les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs. Elle doit permettre de hiérarchiser les sources de pollution et à définir des mesures de gestion adaptées pour prévenir les pollutions, ainsi que les actions à conduire, pour garantir une eau de qualité au moins suffisante au sens de la directive.

En application des dispositions de l'article D.1332-22 du code de la santé publique, le profil de chaque eau de baignade doit être révisé selon une fréquence qui dépend de la qualité de l'eau au moment de l'élaboration du profil :

Tableau 1 : Classification de l'eau de baignade

Classement de l'eau de baignade sur les 4 années précédentes	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante	Qualité insuffisante
Réexamen du profil à effectuer tous les ...	Uniquement en cas de dégradation du classement	4 ans	3 ans	2 ans

En application des dispositions de la Note d'information n° DGS/EA4/2014/166 du 23 mai 2014 relative aux modalités de recensement, d'exercice du contrôle sanitaire et de classement des eaux de baignade pour chaque saison balnéaire à compter de l'année 2014 et dans un souci d'harmonisation au niveau national, il est considéré que la date de référence à prendre en compte pour définir l'échéance de la première révision est l'année du premier classement, c'est-à-dire 2013. Les dates de révision sont donc les suivantes :

Tableau 2 : Date de révision du profil de baignade

Classement de l'eau de baignade	Date d'approbation du profil
Insuffisante	Au plus tard le 31 décembre 2017
Suffisante	Au plus le 31 décembre 2018
Bonne	Au plus le 31 décembre 2019

A l'issue de la saison 2015, les eaux de baignade de l'Etang Fouché étaient classées en qualité « bonne », ce qui implique une révision du profil avant l'échéance du 31 décembre 2019.

Le document produit s'appuie sur un travail de collecte et de synthèse de données qui intègre en particulier :

- Les éléments de synthèse et de diagnostic ressemblés à l'occasion de la production du premier profil de baignade établi en 2015 par ARTELIA ;
- Les analyses réalisées par l'Agence Régionale de Santé ;
- Les documents communaux transmis par la commune d'Arnay-le-Duc.

Le profil établi est un profil de type 1 adapté pour les plages pour lesquelles le risque de pollution des eaux de baignades n'est pas avéré et dont les sources de pollution bactériologiques sont connues.



Figure 1 : Localisation de la plage de l'Etang Fouché

2. GENERALITES

2.1. REGLEMENTATION APPLICABLE AUX EAUX DE BAINADE

La qualité des eaux de baignade était réglementée depuis 1976, au niveau européen, par la directive 76/160/CEE, transposée par décret en droit français en 1981 (décret du 7 avril 1981 modifié par le décret du 20 septembre 1991). Une nouvelle directive sur les eaux de baignade a été adoptée en 2006 (directive 2006/7/CE). Son objectif est de diminuer le risque sanitaire lié à la baignade au travers d'une amélioration de la connaissance des zones de baignade et d'une prévention accrue des risques sanitaires par une stratégie de contrôle adaptée ainsi qu'une meilleure information des baigneurs.

Cette nouvelle réglementation a été progressivement mise en œuvre jusqu'en 2013 en abrogeant parallèlement la précédente directive dont certaines dispositions (fréquence d'échantillonnage, critères de qualité et modalités de classement) restaient applicables de façon transitoire (2010-2012). Outre les modalités du contrôle de la qualité des eaux de baignade, et notamment la réduction des paramètres suivis, la directive 2006/7/CE apporte des modifications dans les modalités d'évaluation et de classement et prévoit, parmi les nouvelles mesures, l'élaboration des profils des eaux de baignade, outils destinés à mieux comprendre leur vulnérabilité et définir les mesures préventives ou de gestions appropriées. Enfin, elle améliore sensiblement l'information du public.

En application des dispositions de la directive 2006/7/CE du Parlement et du Conseil Européen du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade (abrogeant la directive 76/160/CEE) et de ses textes de transposition, le profil de chaque eau de baignade doit être établi et transmis au Maire de la commune concernée. Selon le décret n°2010-344 du 31 mars 2010 – art 38, modifiant l'article D 1332-21 du Code de la Santé Publique, le Maire transmet au Directeur Général de l'Agence Régionale de la Santé (ARS), l'ensemble des profils de baignade de sa commune.

Les articles L.1332-3 et D.1332-20 du Code de la Santé Publique ont confié la charge d'établir ces profils aux personnes responsables des eaux de baignade, qu'elles soient publiques ou privées.

2.2. MODALITES DE CLASSEMENT DES EAUX DE BAINADE

Cette mission est assurée par les Agences Régionales de Santé (ARS). Chaque année, une instruction ministérielle précise les modalités techniques du contrôle sanitaire et de la gestion des résultats.

La fréquence d'échantillonnage de chaque eau de baignade ne peut être inférieure à **4 prélèvements par saison balnéaire** (incluant le prélèvement « avant-saison »).

Calé sur le calendrier de la saison balnéaire, à savoir entre le juillet et août pour l'Etang Fouché, le programme d'analyses du **contrôle sanitaire** débute par un prélèvement effectué 10 à 20 jours avant l'ouverture de la saison puis prévoit des prélèvements, à intervalles réguliers, durant toute la saison balnéaire. L'intervalle maximal entre deux prélèvements successifs ne doit pas être supérieur à un mois au cours de la saison balnéaire. Cet intervalle maximal est de quinze jours dans le cas d'eaux de baignade pouvant être affectées par des pollutions à court terme.

Les prélèvements sont réalisés en des points, définis par l'ARS, où l'on s'attend à trouver le plus de baigneurs ou qui présentent le plus grand risque de pollution, compte tenu du profil de l'eau.

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est basé exclusivement, depuis la saison 2010, sur **la contamination en Escherichia coli et en entérocoques**. Il inclut également un contrôle visuel destiné à détecter la présence de résidus goudronneux, d'huiles minérales, de phénols, de mousses, de déchets ou encore d'algues vertes...

En cours de saison, chaque prélèvement fait l'objet d'une **interprétation sanitaire**. Il peut être qualifié de « bon », « moyen » ou « mauvais ». Depuis la saison 2013, les valeurs seuils en vigueur sont les suivantes :

Tableau 3 : Valeurs limites utilisées pour classer les eaux douces

Paramètres	Excellente qualité	Bonne qualité	Qualité suffisante
Entérocoques fécaux (nb/100 ml)	200 *	400 *	330 **
Escherichia coli (nb/100 ml)	500 *	1000 *	900 **

(*) Evaluation au 95ème percentile

(**) Evaluation au 90ème percentile

3. CONTENU DU PROFIL DE BAINADE

Le profil de baignade consiste à identifier les sources de pollution susceptibles d'avoir un impact sur la qualité des eaux de baignade et d'affecter la santé des baigneurs et à définir, dans le cas où un risque de pollution est identifié, les mesures de gestion à mettre en œuvre pour assurer la protection sanitaire de la population et des actions visant à supprimer ces sources de pollution.

De nombreuses sources de pollution peuvent être à l'origine de risques sanitaires pour les baigneurs. Nous pouvons citer les pollutions d'origine fécale susceptibles de conduire à des pathologies de la sphère ORL, de l'appareil digestif ou des yeux, mais également :

- Le risque de leptospirose due aux leptospires, bactéries présentes dans les urines des rongeurs ;
- Le risque de dermatite du baigneur occasionnée par un parasite, transitant par les limnées et les canards ;
- Les risques sanitaires liés à la présence de cyanobactéries, dont certaines espèces produisent et libèrent des toxines ;
- Les risques sanitaires liés à la présence d'amibes, microorganismes qui apprécient les eaux chaudes, pouvant être à l'origine de méningo-encéphalite (forme grave), même si aucun cas n'a été à ce jour déclaré en France ;

- Les risques sanitaires liés aux proliférations d'algues vertes, susceptibles par décomposition de produire de l'hydrogène sulfuré dont l'inhalation peut provoquer à fortes doses des intoxications aiguës.

Ainsi, le profil des eaux de baignade est un outil essentiel qui doit permettre de prévenir les risques sanitaires et d'améliorer la qualité des eaux de baignade.

La diversité des eaux de baignade en termes de typologie et de vulnérabilité conduit à définir différents types de profils.

On retient conventionnellement trois types de profils, du plus simple au plus complexe :

- **Profil de type 1** : Le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré : L'eau de baignade est de qualité « suffisante », « bonne » ou « excellente » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires) ;
- **Profil de type 2** : Le risque de contamination est avéré et les causes sont connues : L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de pollution est simple ou les causes de contamination et leurs impacts sont connus ;
- **Profil de type 3** : Le risque de contamination est avéré et les causes sont insuffisamment connues : L'eau de baignade est de qualité « insuffisante » au sens de la directive 2006/7/CE (simulation à partir des résultats du contrôle sanitaire des quatre dernières saisons balnéaires). L'identification et l'évaluation des sources de contamination est complexe ou les causes de contamination et leurs impacts sont insuffisamment connus.

Le profil retenu pour les eaux de baignade de l'étang Fouché est de type 1 : le risque de pollution de l'eau de baignade n'est pas avéré.

L'élaboration d'un profil de baignade suit **trois phases distinctes** :

- **Un état des lieux**, comprenant la description de la zone de baignade, la synthèse de la qualité de l'eau de baignade et la description des sources de pollution présentes dans la zone d'étude. Il est établi à partir de la synthèse des données existantes et permet de définir le type du profil à envisager ;
- **Une phase de diagnostic**, portant sur l'analyse et la compréhension des pollutions ou des risques de pollution. Ce diagnostic permet de hiérarchiser les sources de pollution, afin de bâtir un programme de surveillance permettant d'anticiper les pollutions à court terme ;
- **Une phase de définition des mesures de gestion** des pollutions ou des risques de pollution, non seulement à court terme (par exemple fermeture préventive de la baignade), mais aussi à long terme (suppression des sources de pollutions principales). Le responsable de la mise en œuvre de chaque mesure sera clairement identifié.



B. ETAT DES LIEUX

1. RECUEIL DES DONNEES

Les données recueillies sont les suivantes :

- La dynamique démographique de la commune d'Arnay-le-Duc ;
- Le Plan Local d'Urbanisme approuvé le 02/03/2017 ;
- Les différentes réglementations applicables pour la zone de baignade ;
- Les caractéristiques du plan de baignade et les travaux réalisés ;
- Les caractéristiques de la plage et du plan de baignade ;
- Les plans d'épandages des boues de la station d'épuration d'Arnay-le-Duc ;
- Les analyses de l'ARS 2015, 2016, 2017, 2018, 2019.

2. SECTEUR D'ETUDE

La zone d'étude se situe dans le département de la Côte-d'Or. Elle est localisée en bordure de l'étang Fouché, en amont de la ville d'Arnay-le-Duc (à 60km au sud-ouest de Dijon). Bien que l'étang Fouché soit situé sur les communes d'Arnay-le-Duc et de Saint-Prix-les-Arnay, l'étang appartient à la commune d'Arnay-le-Duc, par arrêté préfectoral.

L'étang Fouché est le deuxième grand étang localisé sur la commune d'Arnay-le-Duc et se situe à 500 m en amont du centre-ville et à 5km de l'aval des sources de l'Arroux. Cet étang a une superficie de près de 14 ha et supporte une vocation touristique et de loisirs associée au camping riverain et à la pratique de la pêche.



Figure 2 : Localisation du site de baignade de l'Etang Fouché

La zone d'étude sera définie de deux manières :

- Une zone d'étude où les **sources de pollution sont immédiates** correspondant aux **versants** alimentant directement l'étang Fouché ;
- Une zone d'étude générale permettant d'englober les **sources de pollution supposées**. Cette zone correspond au **bassin versant total** du plan d'eau : des sources de l'Arroux jusqu'à l'étang Fouché, en passant par l'étang Barrot.

La cartographie ci-contre présente l'étendue de ces zones d'études.

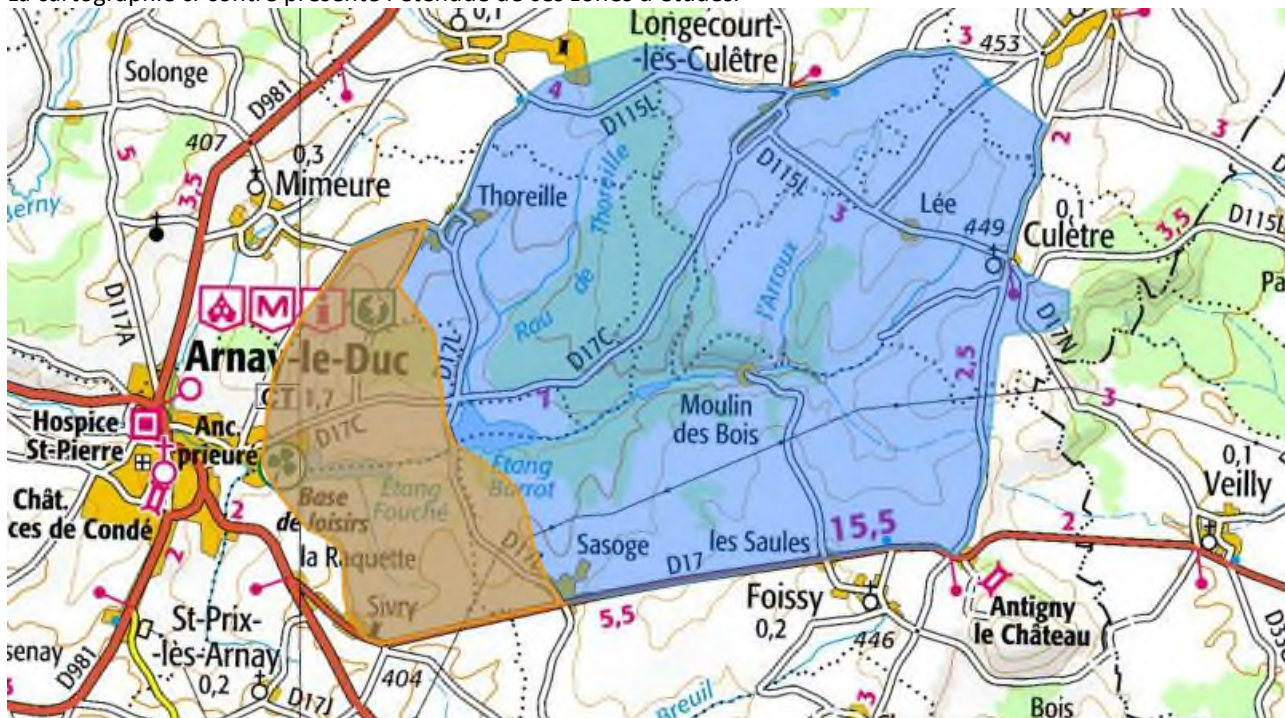


Figure 3 : Délimitation des zones d'étude

La zone d'étude locale représente une surface de 4,5 km² et la zone d'étude générale, une surface de 23 km². Le bassin versant alimentant l'Etang Fouché est peu développé et par conséquent, nous rechercherons les sources de pollution sur la zone d'étude générale.

3. DIAGNOSTIC GENERAL

3.1. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

3.1.1. Contexte géologique

La carte géologique, éditée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M) indique que l'étang Fouché et son bassin versant d'alimentation sont situés sur des roches plutoniques plus particulièrement des leucogranites alcalins. Les leucogranites alcalins sont relativement riches en alumine et sont caractérisés par la présence de muscovite à côté de la biotite.

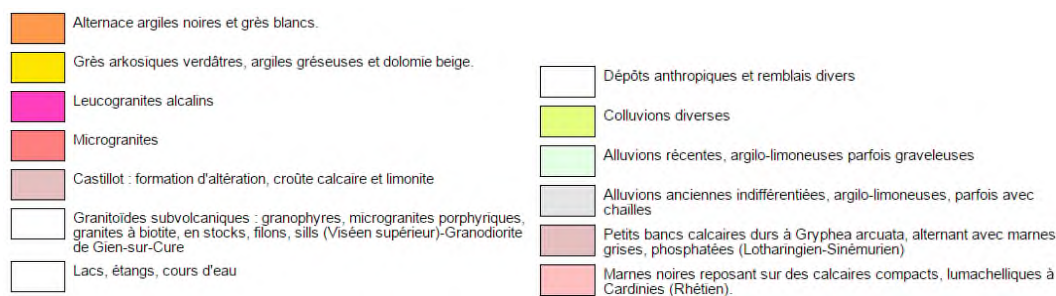
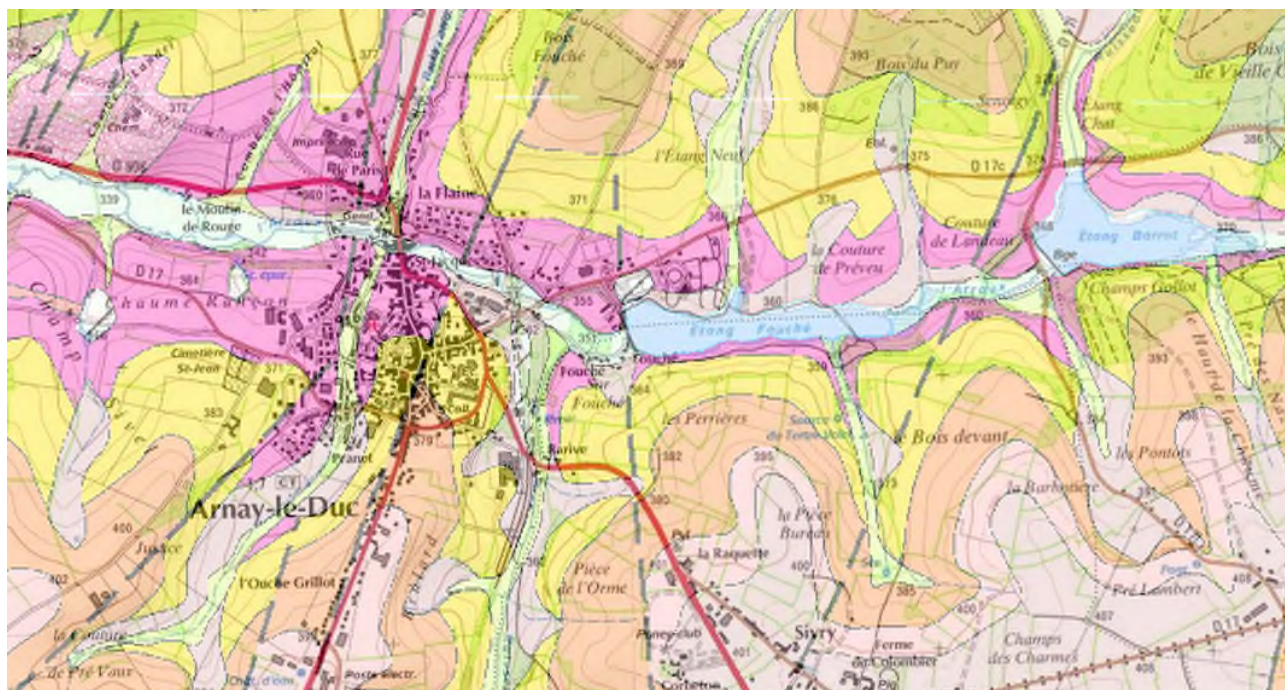


Figure 4 : Carte géologique - Arnay-le-Duc

3.1.2. Caractérisation du bassin versant

L'étang Fouché est situé à une altitude de 358 mNGF. Le point culminant du bassin versant se situe à 470 m d'altitude. Ce bassin versant est vallonné, ceci est principalement dû à l'existence de plusieurs affluents. Rappelons que l'étang Fouché est qu'à environ 5 km à l'aval de la source de l'Arroux. Son orientation générale est dirigée à l'Ouest.

■ Zone de pollution immédiate

Le chemin hydraulique le plus long du bassin versant s'étend sur une longueur de 2.2 km, pour un dénivelé approximatif de 55m (analyse cartographique). La pente correspondante est de 2.5%.

■ Bassin versant total

Le chemin hydraulique le plus long du bassin versant s'étend sur une longueur de 6.6 km, pour un dénivelé approximatif de 112m (analyse cartographique). La pente correspondante est de 1.7%.

3.1.3. Contexte hydrologique

3.1.3.1. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique est aussi l'un des facteurs de cette diversité. Affluent de la Loire, l'Arroux prend sa source à 415 m d'altitude sous Longecourt-les-Culêtre, au Nord-Est d'Arnay-le-Duc, et s'écoule vers le bassin d'Autun dans lequel elle débouche à Igornay. Sur sa rive droite elle reçoit plusieurs ruisseaux venus des confins méridionaux de la Terre-Plaine et deux rivières : la Suze et le Trévoux, qui drainent la bordure morvandelle.

En rive gauche, le ruisseau de Villeneuve-le-Breuil qui vient d'Aubigny-le-Château et celui de Lacanche, qui reçoit la Corcelles, drainent toute la zone centrale. Quant à la Drée, subséquente, elle coule d'abord sur la bordure du bassin, puis le long de la cuesta arquée qui s'en détache au Grand-Moloy.

Ce territoire appartient aussi au bassin de la Saône par l'Ouche qui draine les eaux superficielles du bas-plateau de Veilly, Écutigny et les eaux souterraines du karst de la Montagne.

À l'extrémité sud de ce plateau d'Ivry-en-Montagne, tombant en cascade dans le cirque du Bout-du-Monde, la Cosanne relie également le territoire à la Saône par la Dheune dans laquelle elle se jette.

3.1.3.2. Hydrologie de l'Arroux à Arnay-le-Duc

La commune d'Arnay-le-Duc se situe à proximité immédiate de la source de l'Arroux. Les données hydrologiques disponibles correspondent donc uniquement à des stations localisées à l'aval du secteur d'étude. Ces stations sont gérées par la DREAL Bourgogne et les données collectées sont disponibles via le site de la Banque Hydro.

La station hydrologique la plus proche et la plus représentative du secteur d'étude est la station de Dracy-Saint-Loup. Située à environ 25 km à l'aval d'Arnay-le-Duc, cette station est exploitée depuis 1984, soit depuis 30 ans. Cette durée est suffisante pour justifier l'intérêt statistique de cette station et exploiter les données disponibles. L'Arroux au droit de Dracy-Saint-Loup draine une surface de bassin versant de 776 km².

Les débits caractéristiques moyens et d'étiage du secteur d'étude sont calculés par pro rata des surfaces de bassin versant. Les débits caractéristiques de crue, beaucoup plus importants, sont déterminés par application de la relation de Myer.

L'Arroux au droit d'Arnay-le-Duc draine une surface de bassin versant de 32 km². Cette faible superficie montre bien que la source du cours d'eau est proche du secteur d'étude.

Tableau 4 : Données hydrologiques relatives au secteur d'étude

Station	Darcy-Saint-Loup	Arnay-le-Duc
Surface de bassin versant (km ²)	776	32
Période d'exploitation	1984 – 2019	-
QMNA5 (m ³ /s)	6.27	0.01
Module (m ³ /s)	0.20	0.26
Q2 (m ³ /s)	110.00	8.60
Q10 (m ³ /s)	190.00	14.80
Q50 (m ³ /s)	260.00	20.30

3.1.3.3. Risque inondation sur la commune d'Arnay-le-Duc

La commune d'Arnay-le-Duc est soumise aux risques inondation, un PPRI a donc été approuvé par la commune. D'après les données enregistrées, la commune a subi 5 inondations accompagnées de coulées de boues, dont 4 ont eu lieu lors de la période estivale. Ces événements peuvent altérer la qualité des eaux de baignade de l'étang Fouché.

Les dernières catastrophes répertoriées sont les suivantes :

Tableau 5 : Historiques des inondations à Arnay-le-Duc

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du	Type d'inondation
21PREF20170254	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983	Crue nivale, Crue pluviale (temps montée indéterminé), Ecoulement sur route, non précisé
21PREF19840010	11/07/1984	11/07/1984	21/09/1984	18/10/1984	/
21PREF19870004	07/07/1987	07/07/1987	27/09/1987	09/10/1987	Lave torrentielle, coulée de boue, lahar, Ecoulement sur route, Ruissellement rural, Ruissellement urbain
21PREF20060047	05/05/2006	05/05/2006	10/11/2006	23/11/2006	Crue pluviale lente (temps montée $t_m > 6$ heures), Ruissellement rural, Nappe affleurante
21PREF20130171	03/05/2013	04/05/2013	20/06/2013	27/06/2013	Crue pluviale rapide ($2 \text{ heures} < t_m < 6 \text{ heures}$), Ruissellement urbain, non précisé

3.1.4. Contexte hydrogéologique

Sur le site d'étude, les aquifères sont définis comme étant des terrains imperméables sans réels réserves hydrogéologiques.

Le site d'étude est couvert par une masse d'eau souterraine selon la classification du SDAGE du bassin Loire Bretagne.

Tableau 6 : Masse d'eau souterraine d'Arnay-le-Duc (SAGE Arroux)

Cours d'eau	Code	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	Objectif global
Arroux amont	FRGR0183	L'Arroux et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec le Ternin	Bon état (2021)	Bon état (2015)	Bon état (2021)

3.2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

3.2.1. Zones Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un **réseau européen** regroupant des espaces abritant des habitats naturels et des espèces animales ou végétales, devenues rares ou menacées.

Le réseau est composé de sites désignés par chacun des Etats membres en application des directives européennes dites « Oiseaux » de 1979 et « Habitats » de 1992 :

- **La directive « Oiseaux »** a pour objet la conservation des oiseaux sauvages et la protection des habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'espèces d'oiseaux considérées comme rares ou menacées à l'échelle européenne.
- **La directive « Habitats Faune et Flore »** a pour objet la conservation d'espèces et d'espaces sauvages afin de maintenir la diversité biologique (biodiversité) de ces milieux en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et des particularités régionales et locales qui s'y rattachent.

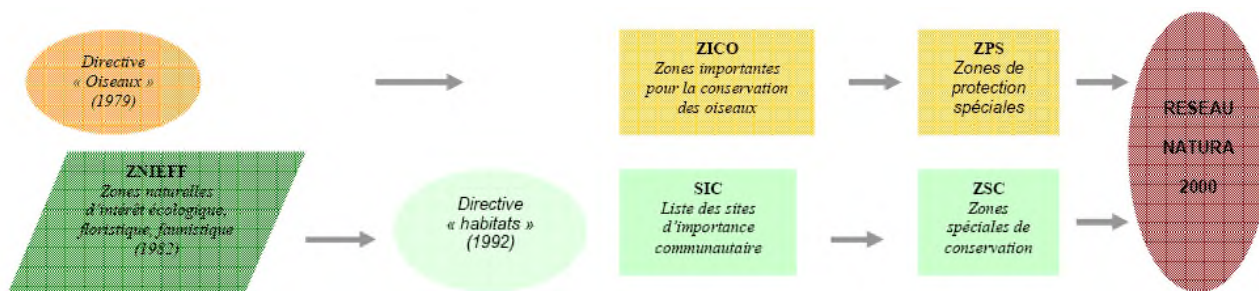


Figure 5 : Organisation du réseau Natura 2000

Le site à l'étude est inclus dans une zone d'intérêts écologiques, de la classification Natura 2000 de la Directive Habitats. La référence de la zone est FR2601012 correspondant aux gîtes et habitats à chauve-souris en Bourgogne.

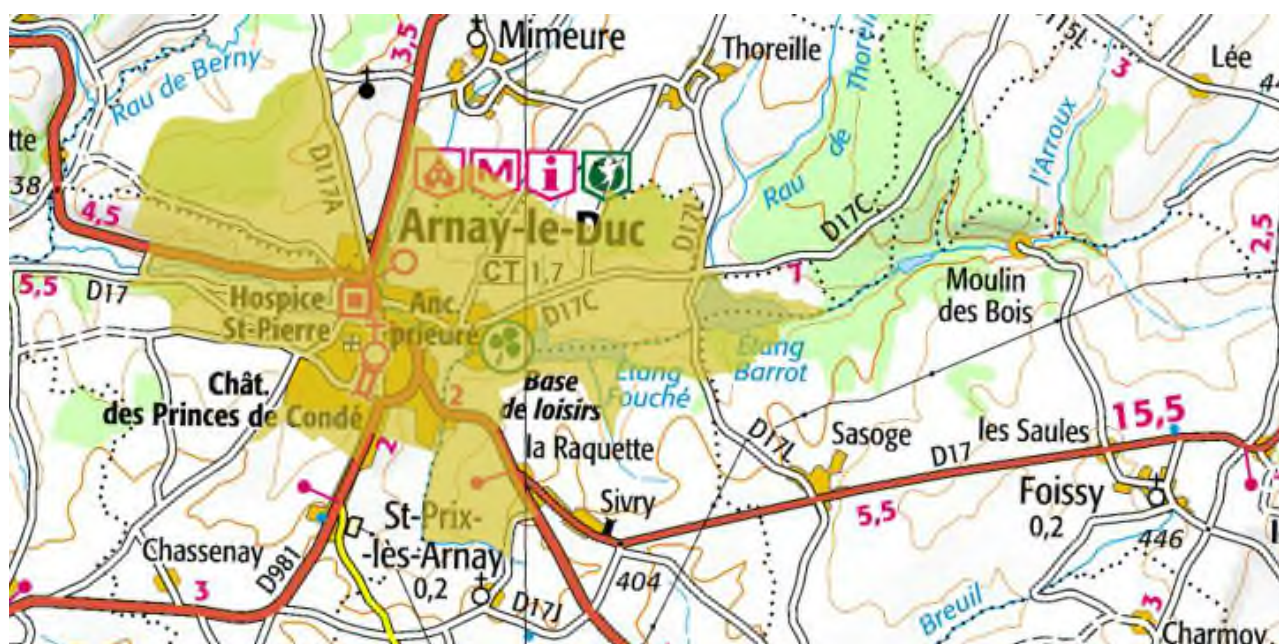


Figure 6 : Localisation des sites d'intérêts écologique aux alentours du secteur d'étude (source : INPN)

L'entité d'Arnay-le-Duc est un site faisant partie des gîtes et habitats de chauve-souris de Bourgogne. L'entité d'Arnay-le-Duc se situe dans le vallon de l'Arroux qui est encadrée par plusieurs plateaux. L'occupation du sol est largement dominée par des prairies permanentes entourées de haies (56% des habitats).

Lors des prospections en 2012, dix espèces de chauves-souris dont quatre espèces d'intérêt communautaire (la Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin et le Petit Rhinolophe) ont été découvertes. De plus, plusieurs espèces peuvent être rattachées à cet habitat tel que le groupe Oreillard gris, le groupe Sérotine, le groupe Pipistrelle de Kuhl ainsi que plusieurs murins.

Ce site présente une diversité de milieux et d'espèces intéressantes : il se juxtapose des cours d'eau, des forêts alluviales et humides, et des prairies.

Le site héberge des populations de chauves-souris principalement en mise-bas et prend en compte leurs gîtes et leurs territoires de chasse. Sur Arnay-le-Duc, les boisements de feuillus (le Bois Brulé, le Bois Fouché, le Bois du Puy et la forêt domaniale de Buan) constituent les principaux terrains de chasse des espèces de chiroptères.

3.2.2. Zones ZNIEFF

Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique. L'ensemble des ZNIEFF constitue un recensement des espaces naturels exceptionnels ou représentatifs.

L'inventaire ZNIEFF, programme national initié en 1982, est donc un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France. Dépourvues de valeur juridique directe, les ZNIEFF doivent néanmoins être prises en compte dans les plans d'urbanisme et les projets de grands ouvrages publics. Rappelons ici la distinction entre les deux types de ZNIEFF existants :

- **Les ZNIEFF de type I** : elles correspondent à des petits secteurs d'intérêt biologique remarquable par la présence d'espèces et de milieux rares. Ces zones définissent des secteurs à haute valeur patrimoniale et abritent au moins une espèce ou un habitat remarquable, rare ou protégé, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que le milieu environnant.
- **Les ZNIEFF de type II** : de superficie plus importante, elles correspondent aux grands ensembles écologiques ou paysagers et expriment une cohérence fonctionnelle globale. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation moindre. Ces zones peuvent inclure des ZNIEFF de type I.

L'inscription d'une surface en ZNIEFF ne constitue pas en soi une protection réglementaire mais l'Etat s'est engagé à ce que tous les services publics prêtent une attention particulière au devenir de ces milieux. Il s'agit d'un outil d'évaluation de la valeur patrimoniale des sites servant de base à la protection des richesses

Le site d'étude ne s'inscrit pas dans une ZNIEFF de type 1 ou de type 2.

3.2.3. Zones humides

L'analyse bibliographique et les prospections de terrain n'ont pas permis l'identification de zones humides et/ou de zones naturelles inféodées au cours d'eau de l'Arroux.

3.3. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE ET CLIMATIQUE

3.3.1. Station de référence

Afin de déterminer les données climatiques de la zone d'étude, nous prendrons comme référence les données météorologiques de la station Météo-France de Dijon-Longvic (21), située à 48 km environ de la commune d'Arnay-le-Duc (station de référence la plus proche).

Le climat d'Arnay-le-Duc est de type océanique à tendance semi-continentale.

3.3.2. Température

La température moyenne annuelle est de 11.0°C. Globalement, les températures sont douces : en été, la température ne dépasse pas 26°C ; l'hiver est lui aussi modéré avec des températures moyennes négatives pour les mois de janvier

et de février. L'amplitude thermique, correspondant à la différence entre la moyenne du moins le plus chaud (20.3°C) et celle du mois la plus froid (2.0°C), s'élève à 18.3°C.

Tableau 7 : Température moyenne - MétéoFrance

Températures moyennes de 1981 à 2010													
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Températures moy (°C)													
Mini	-0.8	-0.4	2.4	4.9	9.1	12.3	14.5	14.3	10.9	7.4	2.8	0.3	6.5
Moy	2.0	3.3	7.1	10.1	14.3	17.7	20.3	19.9	16.0	11.6	6.0	2.9	11.0
Maxi	4.8	7.0	11.8	15.2	19.5	23.2	26.1	25.6	21.1	15.7	9.2	5.6	15.4
Nombre de jours													
Tmax ≥ 25°C	-	-	-	0.4	3.7	11	18.5	16.4	5.9	0.5	-	-	13.9

Tableau 8 : Température moyenne des cinq dernières années - MétéoFrance

	2015	2016	2017	2018	2019
Températures moy (°C)					
Moy	12.1	11.4	11.8	12.7	12.3

Les graphiques suivants présentent les températures mensuelles des cinq dernières années.

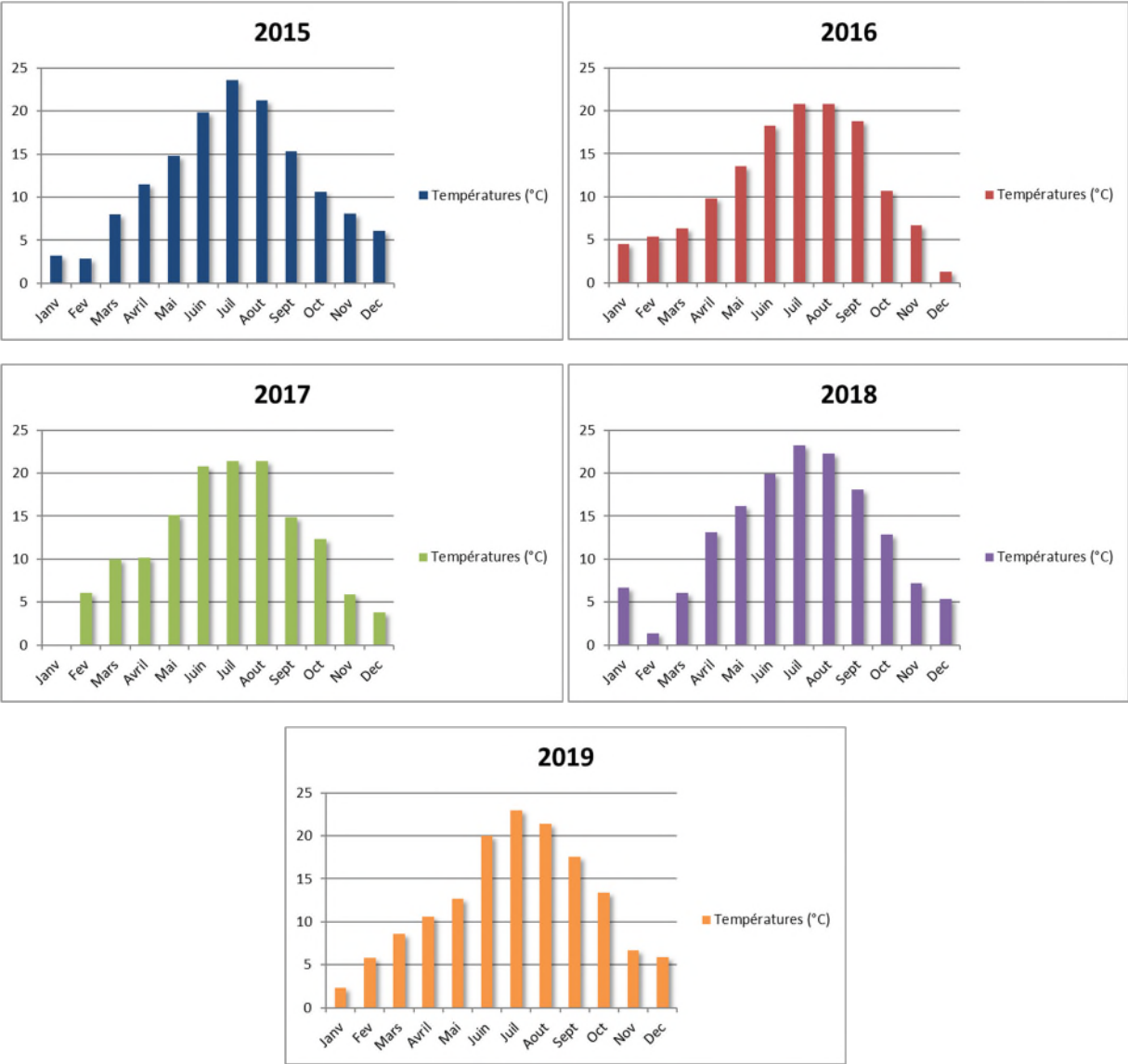


Figure 7 : Graphiques représentant les températures mensuelles des 5 dernières années

3.3.3. Précipitation

Avec une pluviométrie moyenne annuelle de 760.5 mm, cette région est moyennement arrosée. La moyenne des précipitations oscille au cours de l'année autour de 63.4mm par mois. La plus forte amplitude s'observe entre le mois de février (43.8mm) et le mois de mai (86,6mm).

Tableau 9 : Précipitation moyenne - MétéoFrance

Précipitations moyennes de 1981 à 2010												
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
Précipitations (mm)												
Moy	57.4	43.8	48.3	58.2	86.6	68.1	66.0	60.1	64.5	70.9	73.2	63.4
Année	760.5											

Tableau 10 : Précipitation cumulée des cinq dernières années - MétéoFrance

	2015	2016	2017	2018	2019
Précipitations (mm)					
Cumul annuel	571.7	835.4	623.0	791.2	603.7
Moy	47.6	69.6	51.9	65.9	50.3

Les graphiques suivants présentent les précipitations mensuelles des cinq dernières années.

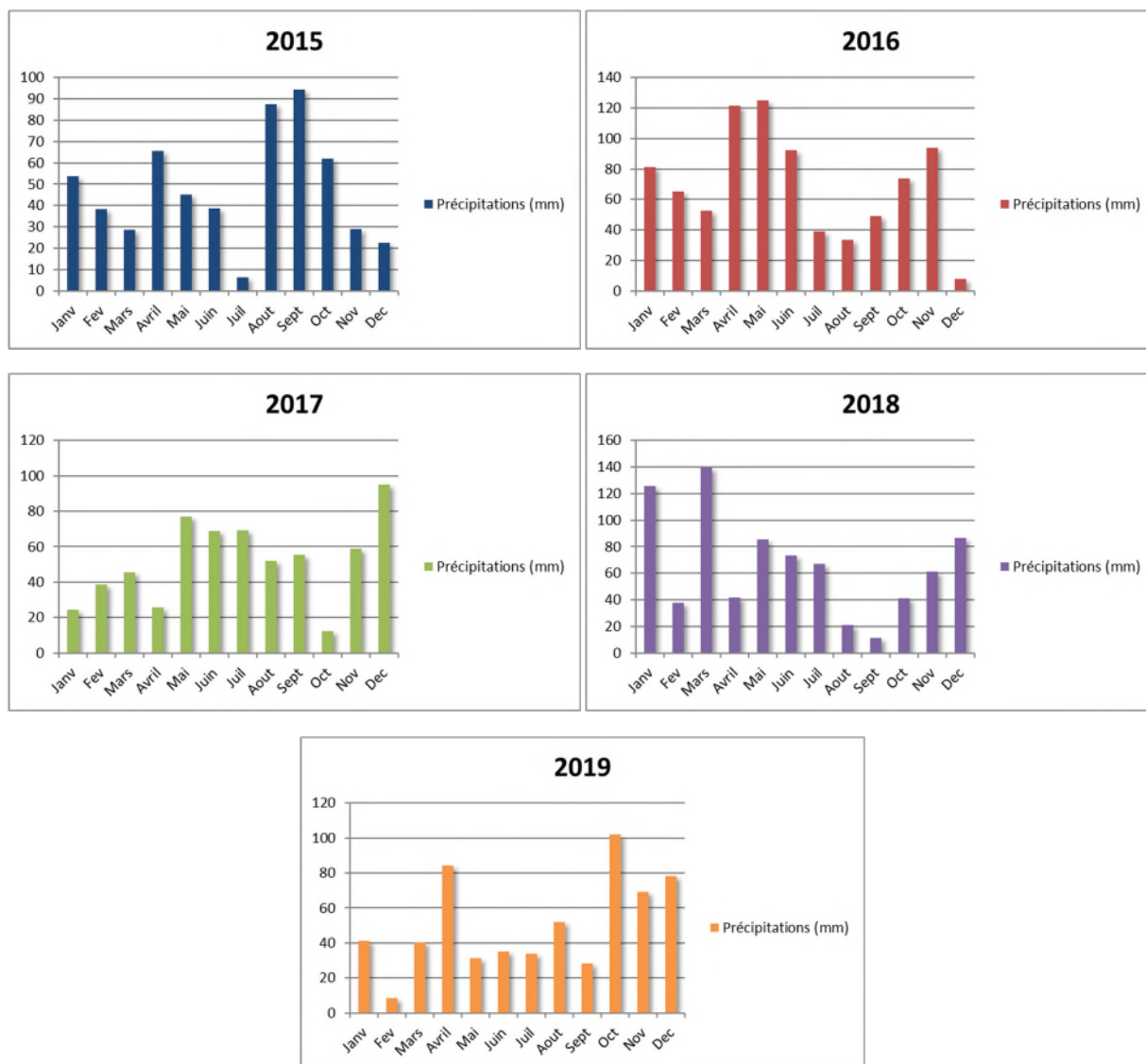


Figure 8 : Graphiques représentant les précipitations mensuelles des 5 dernières années

3.3.4. Evapotranspiration

La moyenne annuelle de l'évapotranspiration est de 853.8 mm, avec un maximum mensuel enregistré le mois de juillet, avec 142.4 mm et un minimum mensuel enregistré le mois de décembre avec 8.2 mm.

Tableau 11 : Evapotranspiration moyenne - MétéoFrance

Evapotranspirations moyennes de 1981 à 2010													
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Evapotranspiration (mm)													
Moy	10.4	22.3	55.5	85.7	119.4	142.4	153.0	128.9	78.1	36.6	13.3	8.2	853.8

3.3.5. Bilan climatique

Le bilan climatique intègre les divers facteurs vus précédemment et caractérise les entrées et les sorties d'eau.

Les entrées sont représentées par les précipitations et les sorties par l'évaporation de l'eau. Ce bilan illustré par des diagrammes ombrothermiques correspond donc à la différence mesurée entre les précipitations (P) et l'évapotranspiration (ETP).

Ces diagrammes s'établissent par correspondance de l'échelle des précipitations égales à celle de l'évapotranspiration. Cette donnée soustraite aux précipitations donne une estimation du débit climatique réel.

Ceci se traduit globalement par la différenciation des deux périodes distinctes par cycle annuel :

- Lorsque les valeurs de précipitations (P) sont supérieures à celles de l'évapotranspiration (ETP), le bilan climatique est positif et traduit l'excès hydrique hivernal : la nappe phréatique se recharge ;
- Lorsque P est inférieur à l'ETP, il y a un déficit hydrique, correspondant à la période estivale : on est dans une situation de nappe basse.

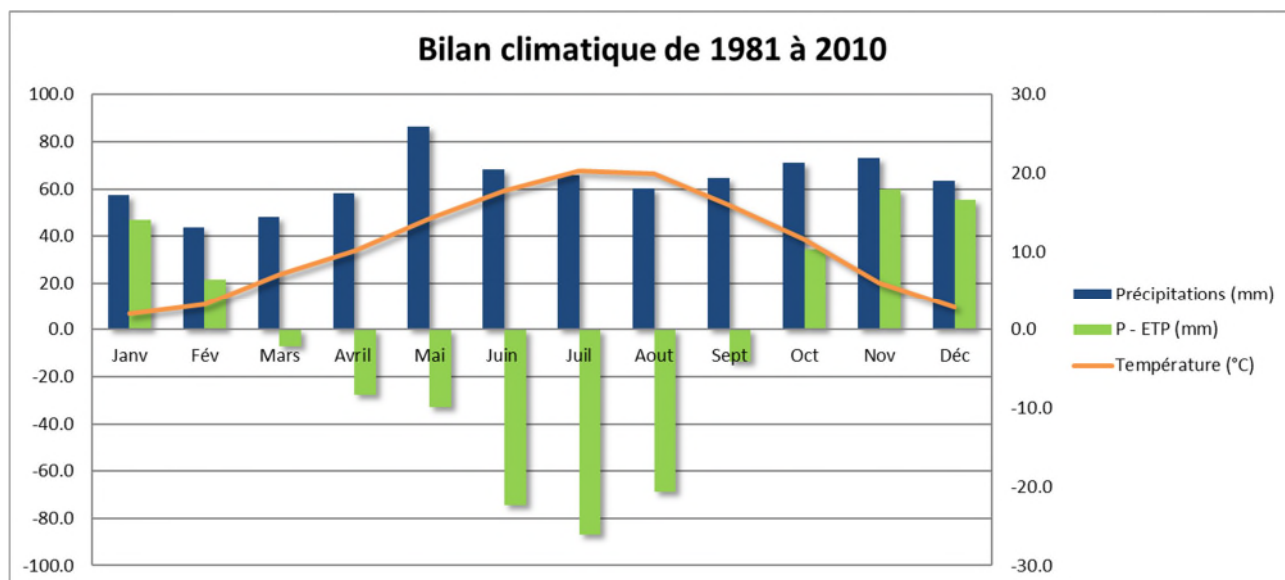


Figure 9 : Bilan climatique de 1981 à 2010

Les graphiques suivants présentent le bilan climatique des cinq dernières années.



Figure 10 : Graphiques représentant le bilan climatique des 5 dernières années

3.3.6. Durée d'insolation

La moyenne annuelle de la durée d'insolation est de 1 848.8 h, avec un maximum mensuel enregistré le mois de juillet, avec 248.3 h et un minimum mensuel enregistré le mois de décembre avec 54.2 h.

Tableau 12 : Durée d'insolation moyenne - MétéoFrance

Evapotranspirations moyennes de 1981 à 2010														
	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Année	
Insolation (h)														
	Moy	63.9	94.4	151.3	185.4	212.3	239.1	248.3	233.6	181.3	117.2	67.8	54.2	1848.8

Tableau 13 : Durée d'insolation cumulée des cinq dernières années - MétéoFrance

	2015	2016	2017	2018	2019
Insolation					
Cumul (h/an)	2075.6	1805.7	2022.5	2092.5	2151.2
Moy (h/j)	5.7	4.9	5.5	5.7	5.9

Les graphiques suivants présentent la durée d'insolation mensuelle des cinq dernières années.

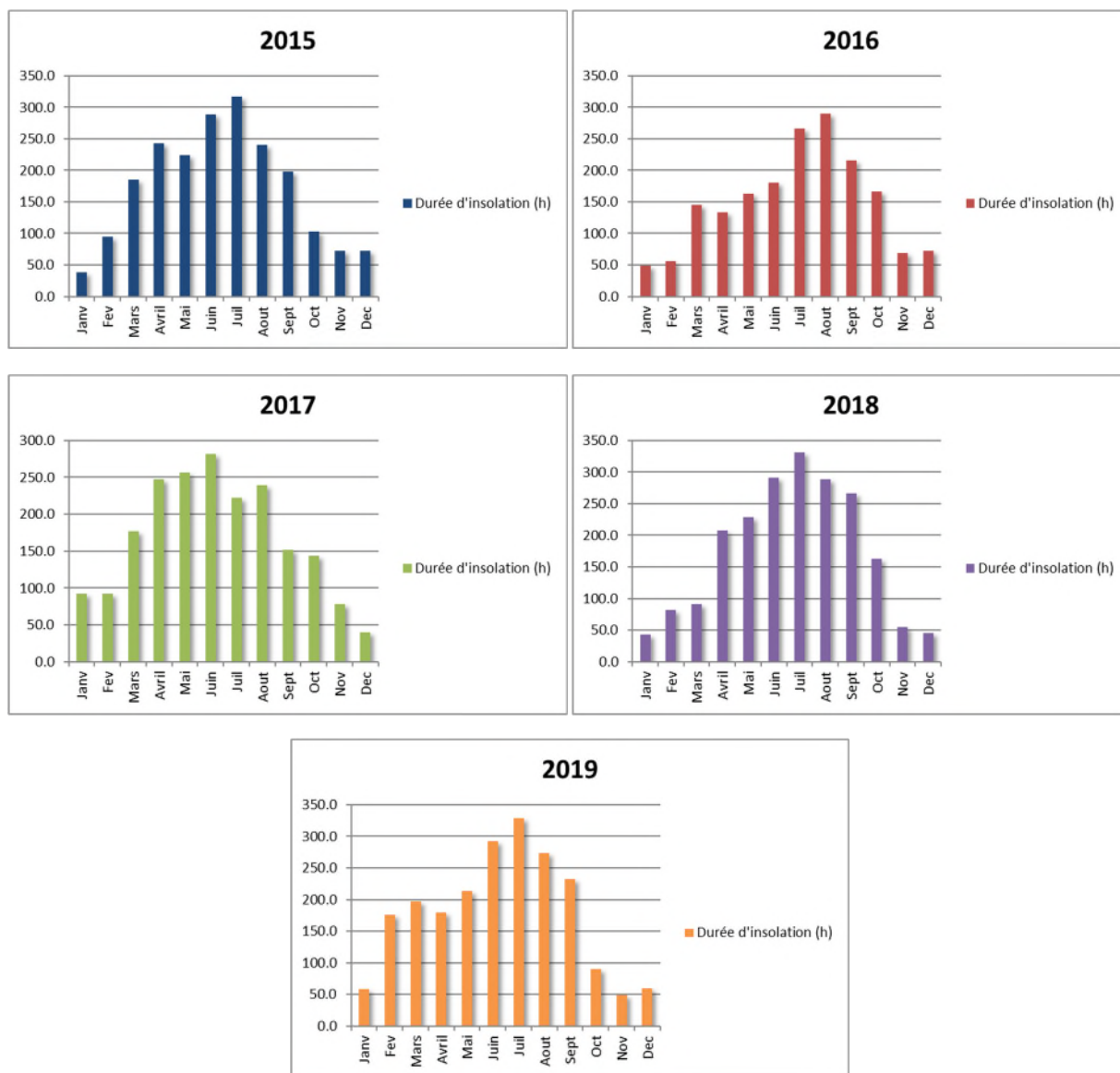


Figure 11 : Graphiques représentant la durée d'insolation des 5 dernières années

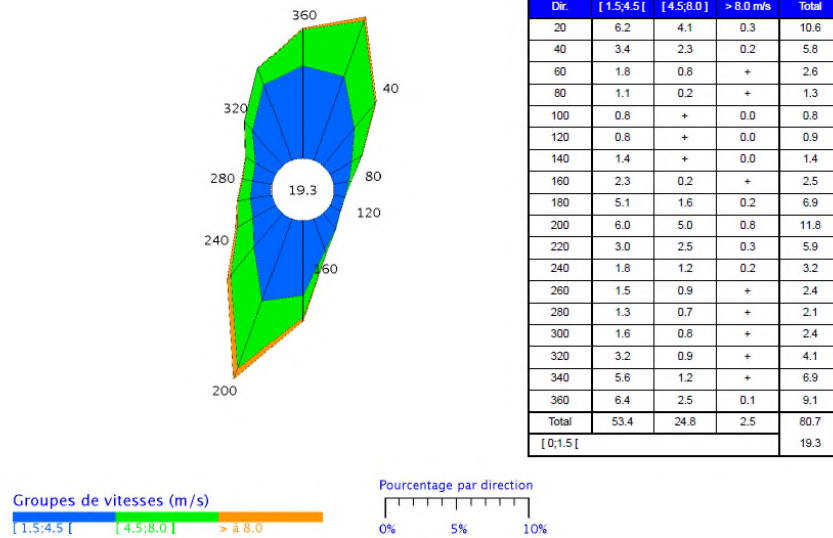
3.3.7. Rose des vents

D'après la rose des vents de la station Météo France de Dijon-Longvic (1981-2010), les vents dominants proviennent du secteur Nord-Est et Sud-Ouest. Les vents les plus fréquents ont une vitesse de 1 à 2.5 m/s avec une répartition moyenne : 50 % provenant du Nord-Est et 50 % provenant du Sud-Ouest. Les vents supérieurs à 8 m/s sont rares (2.5%) et proviennent exclusivement du Nord.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 58440
Manquants : 15



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

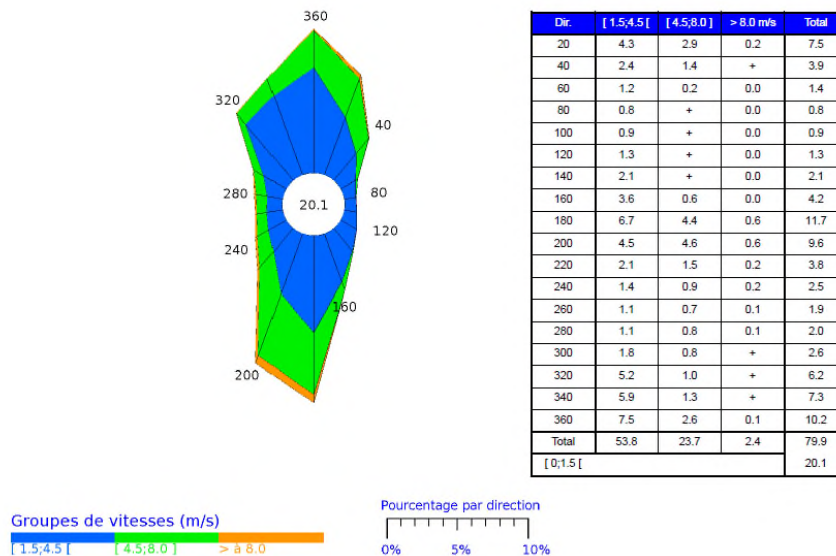
Figure 12 : Rose des vents de la station de Dijon-Longvic (1981-2010) – MétéoFrance

La rose des vents de la station Météo France de Dijon-Longvic de l'année 2019, calculée sur les cinq dernières années indique que les vents dominants proviennent du secteur Nord et Sud.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs horaires entre 0h00 et 23h00, heure UTC

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 8737
Manquants : 23



Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360° : 90° = Est, 180° = Sud, 270° = Ouest, 360° = Nord
le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Figure 13 : Rose des vents de la station de Dijon-Longvic (2019) – MétéoFrance

3.4. CONTEXTE DEMOGRAPHIQUE ET ECONOMIQUE

L'évolution du nombre d'habitants est connue à travers les recensements de la population effectués dans la commune depuis 1793. À partir de 2006, les populations légales des communes sont publiées annuellement par l'Insee. Le recensement repose désormais sur une collecte d'information annuelle, concernant successivement tous les territoires communaux au cours d'une période de cinq ans.

Pour les communes de moins de 10 000 habitants, une enquête de recensement portant sur toute la population est réalisée tous les cinq ans, les populations légales des années intermédiaires étant quant à elles estimées par interpolation ou extrapolation. Pour la commune, le premier recensement exhaustif entrant dans le cadre du nouveau dispositif a été réalisé en 2008.

En 2017, la commune comptait 1425 habitants, en diminution de 7,89 % par rapport à 2012

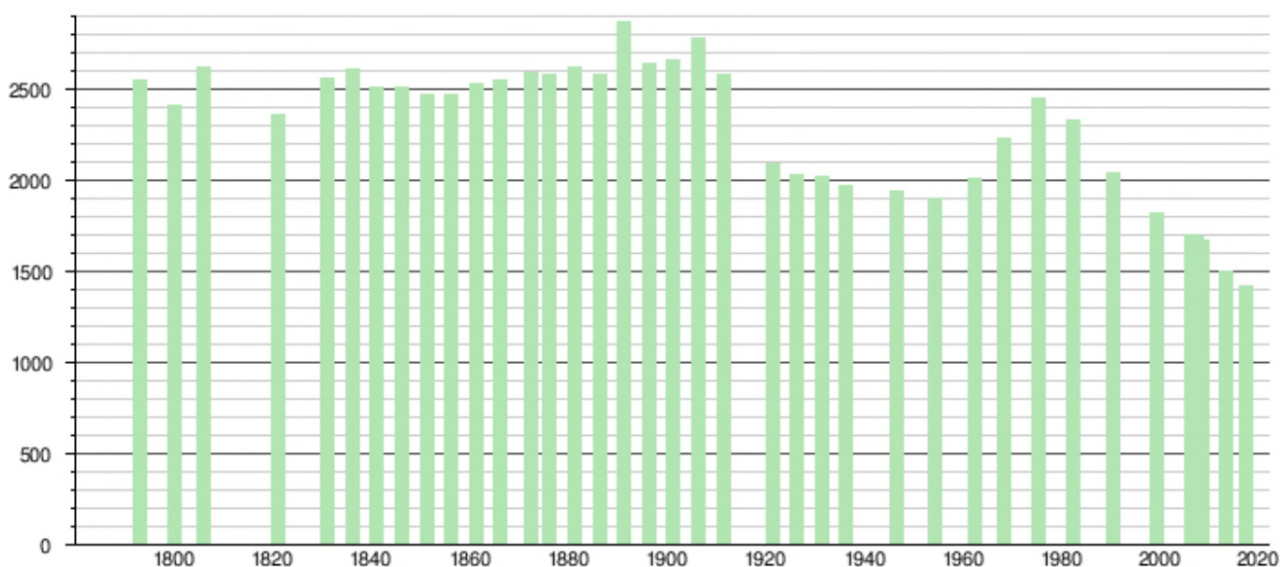


Figure 14 : Evolution de la démographie à Arnay-le-Duc

La dernière enquête relative aux logements a été réalisée en 2016 sur le territoire d'Arnay-le-Duc. Au total, ce sont 974 logements qui ont été comptés dont 743 sont considérés comme des résidences principales, 35 sont considérés comme des résidences secondaires et 196 sont considérés comme des logements vacants.

Les services publics de la commune d'Arnay-le-Duc sont :

- Mairie ;
- Ecole maternelle, primaire, collègue et école privée, CPE Pierre Meunier ;
- Centre social et maison de l'enfance ;
- ENEDIS ;
- Agence postale intercommunale ;
- Gendarmerie nationale et Service départemental d'incendie de secours ;
- Direction général des finances publiques ;
- ADMR, Hôpital local, résidence Séniors.

En plus, la commune d'Arnay-le-Duc compte de nombreuses entreprises, artisans et commerces.

La commune est soumise au Plan Local d'Urbanisme (PLU), révisé et approuvé le 02/03/2017. Les occupations ou utilisations du sol spécifiques à la zone UE sont interdites sauf pour :

- Les équipements collectifs ;
- Les campings, parcs résidentiel de loisir et hébergement touristiques ;
- Les aires de stationnement pour véhicules ;
- Les aires de jeux publiques ;
- Les occupations et utilisations du sol sont soumises à conditions et définies à l'article UE2, à savoir les habitations si elles sont nécessaires à la sécurité, au gardiennage ou au fonctionnement du service collectif.

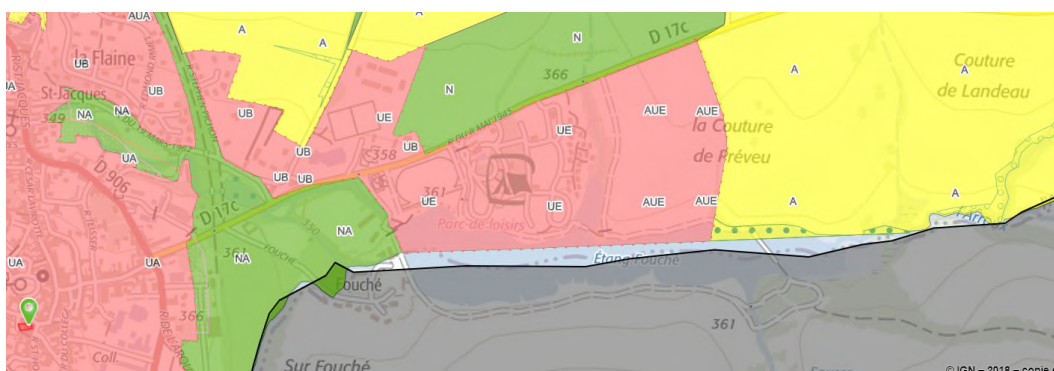


Figure 15 : Plan Local d'Urbanisme (2017)

3.5. OCCUPATION DU SOL

Le paysage du territoire communal est dominé par des prairies permanentes destinées à l'élevage, et partiellement les parcelles accueillent des champs de maïs ou de colza. A noter, la forte présence de la forêt, située sur la partie Est.



Figure 16 : Occupation du sol autour de l'Etang Fouché

3.6. POLITIQUE DE GESTION DE L'EAU ET CADRE REGLEMENTAIRE

3.6.1. SDAGE Loire Bretagne 2016 – 2021

Le SDAGE Loire Bretagne ainsi que le programme de mesures associé ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne le 4 novembre 2015. Ainsi, le SDAGE est défini selon 14 orientations fondamentales :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- Préserver les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

3.6.2. SAGE Arroux Bourbince

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des procédures définies dans la Loi sur l'Eau du 03 janvier 1992, renouvelées et confortées par la LEMA du 30 décembre 2006 (portée juridique, contenu, conception, élaboration, mise en œuvre). Il s'agit d'un document de planification à l'échelle d'une Unité Hydrographique Cohérente (UHC), c'est-à-dire d'un bassin versant. Il recherche un équilibre durable entre la protection des milieux aquatiques (ressource en eau) et la satisfaction des usagers, en répondant à l'objectif de bon état des masses d'eau introduit par la DCE.

Le SAGE formalise les règles de gestion et les objectifs négociés et définis par les acteurs locaux réunis au sein de la Commission Locale de l'Eau (CLE).

4. PRESENTATION DE LA ZONE DE BAINNADE

4.1. CONTEXTE PHYSIQUE

4.1.1. Caractéristique de la zone de baignade

La zone de baignade est ouverte de juillet à août. On entend par zone de baignade, la zone qui est surveillée et matérialisée par les bouées. La zone de baignade est ouverte

Les données générales de la zone de baignade sont les suivantes :

- Longueur : 200m ;
- Largeur variable de 5 à 20m (plage) ;
- Profondeur maximale de la zone de baignade: 2m ;
- Profondeur moyenne de l'étang : 3m ;
- Superficie variable de 1000 à 4000 m² ;
- Pente moyenne de 5%.



Figure 17 : Vue global de la zone de baignade (commune d'Arnay-le-Duc)

4.1.2. Configuration de l'étang Fouché

La nature de la plage est sableuse dû à l'arénisation granitique, avec quelques éléments grossiers (granulats), comme dans les lacs du Morvan. La transparence de l'eau peut être affectée par la mise en suspension des particules fines. Les analyses de Secchi prouvent cette mise en suspension, et mettent en évidence qu'en saison estivale, la transparence de l'eau est inférieure à un mètre.

La rive immédiate à la zone de baignade est naturelle et est globalement sans végétation. Son, abord végétale est couvert d'une végétation rase et compte quelques arbres. La végétation qui le compose est représentée par des graminées (forte densité), marronniers et aulnes (moyenne densité) et quelques plantes aquatiques tels que les nénuphars (faible densité)



Figure 18 : Végétation à proximité de la zone de baignade

La circulation naturelle de l'eau suit un axe principal selon la configuration du plan d'eau. Les écoulements se rejoignent face à la zone de baignade pour se diriger vers le déversoir et le vannage de décharge. Ces écoulements sont limités en raison des faibles débits de l'Arroux, notamment en période estivale. L'eau est stagnante durant la période estivale.

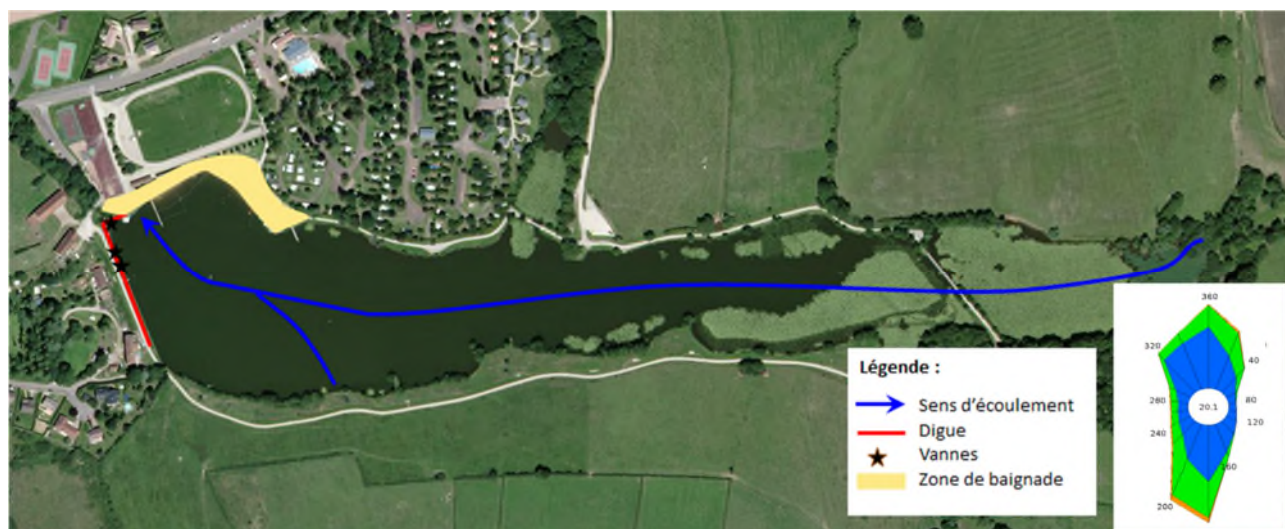


Figure 19 : Sens d'écoulements des eaux au sein de l'étang Fouché

De même que pour l'étang Barrot, l'étang Fouché a été créé artificiellement au 15ème siècle grâce à la construction d'un barrage. Ce barrage, dont le parement aval possède un fruit relativement important, a une longueur de 150 m et une hauteur d'environ 12 m. La hauteur d'eau dans la retenue peut aller jusqu'à 5 m en amont immédiat de l'ouvrage.



Figure 20 : Etang Fouché vu depuis la digue

Ce barrage est constitué de trois exutoires gérés par des vannes : de la rive droite à la rive gauche, la première vanne alimente le lit mineur de l'Arroux, la seconde alimente le bras d'alimentation d'un ancien moulin implanté en pied aval de la digue, et la troisième correspond au bras de vidange du plan d'eau.

Le vannage de décharge se situe à proximité de la plage du camping (rive droite) et possède une échelle limnimétrique permettant de réguler le niveau d'eau de la retenue. Il est constitué de deux parties distinctes : un déversoir en rive droite, ainsi que trois vannes plates de régulation surmontées d'une passerelle en rive gauche, celles-ci étant prolongées par un coursier de faible pente se terminant en déversoir. La hauteur de chute est d'environ 2 m à bas débit.



Figure 21 : Vannage de l'étang Fouché – Vue aval (à gauche) et amont (à droite)

Cet ouvrage, géré par l'AAPPMA la Gaule Arnétoise, semble en bon état général et pleinement fonctionnel. Les vannes sont uniquement manœuvrées durant la première semaine de novembre, pendant laquelle le niveau du plan d'eau doit être abaissé pour permettre le déroulement du cross international annuel.

Aujourd'hui, la vidange du plan d'eau s'effectue par le bras de l'ancien moulin. La dernière vidange a eu lieu en 1995 mais depuis, le bras a été partiellement obstrué suite aux actions du propriétaire actuel du moulin. Ceci pourrait s'avérer problématique sur le long terme, lors d'éventuels travaux ou diagnostic approfondi de la digue nécessitant une nouvelle vidange de la retenue, conformément à la réglementation.



Figure 22 : Vannes de vidange de l'étang Fouché

Au chapitre précédent, la rose des vents présente les vents dominants du secteur. L'analyse révèle que 50 % des vents dominants proviennent du Sud-Ouest et 50 % des vents dominants proviennent du Nord-Est. Les vents provenant du sud peuvent influencer positivement l'écoulement des eaux par une augmentation des vitesses d'écoulement. En revanche, si des sources potentielles de pollution se situent au sud de la zone de baignade, les vents dominants sud-est seront un inconvénient.

4.2. ACTIVITES DE BAIGNADE

La saison balnéaire se déroule généralement durant les mois de juillet et d'août. Durant cette période les activités de baignade sont autorisées et surveillées dans le périmètre délimité par la présence des bouées. La commune ne recense pas la fréquentation sur l'espace surveillé, cependant une fourchette de fréquentation est estimée entre 50 à 200 personnes par jour.

Parallèlement à l'activité de baignade, le camping de l'étang Fouché, accolé à la zone de baignade, ouvre à partir du 15 avril à 15 octobre. Ce camping de 4 étoiles a été créé en 1968 et depuis 2016, ce camping est en délégation de service public avec l'entreprise Huttozia.

Actuellement, le camping est organisé avec le regroupement des services en zone. Dès l'entrée, se trouvent les emplacements de loisirs (piscine, aire de jeux, volley, ping-pong, ...). Les résidences locatives sont situées à l'ouest et au nord du camping. Deux sanitaires, raccordés à l'assainissement collectif unitaire de la commune, sont à la disposition des usagers.



Figure 23 : Configuration actuelle du camping

Le fonctionnement du camping se résume ainsi :

- 203 emplacements disponibles ;
 - 68 locatifs (tente, chalet, mobile-home, roulotte) ;
 - 135 bases d'emplacements nus ;

A proximité de la baignade, un poste de secours dispose d'un téléphone filaire, d'une trousse de premiers soins, dont un aspirateur de mucosité, d'une bouteille à oxygène et d'un défibrillateur. Un mat permet de hisser un drapeau vert matérialisant que la surveillance de la zone baignade est effectué par un maitre-nageur.

Les sanitaires se composent de deux douches et de 3 WC, dont 1 accessibles aux PMR et un lavabo. Récemment, la commune a réalisé une rampe d'accès pour les PMR.



Figure 24 : Organisation de l'activité de baignade



Figure 25 : Camping de l'étang Fouché



Figure 26 : Rampe PMR

4.3. ZONES REGLEMENTEES ET USAGES

4.3.1. Réglementation de la zone de baignade

La base de loisir de l'étang Fouché est accessible par la route départementale 17C, depuis le centre-ville puis par la voie communale « rue de la baignade », au niveau des illustrations sportives (gymnase, terrains de tennis, piste d'athlétisme, terrains de football).

De plus, la zone de baignade est règlementée par un certains nombres d'arrêtés municipaux :

- L'accès de la plage de l'étang Fouché est formellement interdit aux animaux domestiques, même tenus en laisse, durant la période d'ouverture de la baignade, par arrêté municipal du 2 aout 2011 ;

Suivant l'arrêté municipal du 27 septembre 2012, « il est fait obligation aux personnes accompagnées d'un chien de procéder immédiatement et spontanément, par tout moyen approprié, au ramassage des déjections que cet animal abandonne sur toute partie de la voie publique, ainsi que dans les espaces jeux pour enfants, plates-bandes fleuries, espaces verts publics et sur le site touristique de l'étang Fouché. Ces déjections devront être déposées dans les poubelles à proximité ».

- Il est formellement interdit de nourrir les canards au niveau de la zone de baignade et sur 200m de part et d'autre.

4.3.2. Affichage

Afin d'informer le public fréquentant la base de loisirs sur les usages et réglementations qui s'imposent, plusieurs panneaux d'affichage existent. L'un est situé à proximité du local du surveillant de baignade où sont affichés le règlement et les informations sur la qualité de l'eau.

Régulièrement, des panneaux d'affichage sont implantés tout autour de l'étang, notamment ceux relatifs à la pêche.



Figure 27 : Exemple de panneaux d'affichage

4.3.3. Autres enjeux associés

D'autres activités sont pratiquées aux abords ou sur le plan d'eau.

En parallèle à la baignade, il est proposé aux usagers la location de pédalos, paddle et un coin buvette. Les sports nautiques motorisés sont interdits.

La pêche est autorisée sauf dans la zone de baignade en période estivale.

La randonnée pédestre ou cycliste peut être pratiquée le long du plan d'eau et sur les divers chemins existants. De plus, l'étang Fouché est le lieu où est organisé un cross international, Fuchey Cross, autour du 11 novembre.

Le camping comprend 203 emplacements. Deux locaux sanitaires sont mis à disposition des vacanciers. Un règlement intérieur régit les règles de bonne conduite au sein de l'établissement.

Les enjeux sont similaires et dépendent les uns des autres, en particulier les activités nautiques ou de camping qui seraient moins importantes voire inexistantes sans la présence de la zone de baignade. Par contre, les activités « pêche » ou « randonnée » pourraient être maintenues car elles touchent non seulement des baigneurs mais principalement un grand nombre d'amateurs durant toute l'année.

5. ETUDE DE LA QUALITE DES EAUX

5.1. ETUDE DE LA QUALITE DU MILIEU AQUATIQUE

5.1.1. Historique de la qualité bactériologique de l'eau de baignade

La qualité microbiologique des eaux de baignade est appréciée par rapport à l'historique des classements A, B, C et D et par rapport à la simulation de classement répondant aux exigences de la directive 2006/7/CE.

L'eau de baignade de l'étang Fouché a été classé en excellente qualité les quatre dernières saisons estivales.

Tableau 14 : Evolution de la qualité de l'eau de baignade de l'étang Fouché

Année	Nombre de prélèvements	Classe de qualité
2015	5	/
2016	5	Excellente qualité
2017	5	Excellente qualité
2018	5	Excellente qualité
2019	5	Excellente qualité

Les paramètres sont analysés par le laboratoire départemental de la Côte-d'Or et portent sur les paramètres obligatoires, Entérocoques et Escherichia coli, mais aussi sur le phytoplancton.

Tableau 15 : Récapitulatif des analyses effectuées sur les cinq dernières années

Date de prélèvement	Entérocoques (n/100mL)	E.Coli (n/100mL)	Observations
08/06/2015	15	110	Eau conforme aux normes bactériologiques, de moyenne qualité pour la baignade . Les cellules de cyanobactéries sont décelées à des teneurs faibles sur ce prélèvement. Attention à la transparence < 1m
06/07/2015	15	93	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la transparence < 1m
20/07/2015	15	46	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la transparence < 1m. A noter les concentrations en cyanobactéries en augmentation par rapport au prélèvement précédent, et notamment en aphanizoméon, mais à une teneur ne nécessitant pas de restrictions vis-à-vis de la baignade. Néanmoins, il convient de rester vigilant au niveau de la surveillance visuelle du plan d'eau et de signaler tout changement anormal de couleur à l'ARS
03/08/2015	<15	15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la transparence < 1m. L'analyse des cyanobactéries réalisée sur ce site a révélé des fortes teneurs en

Date de prélèvement	Entérocoques (n/100mL)	E.Coli (n/100mL)	Observations
			cellules pouvant être potentiellement toxiques. Suite à ces résultats, il a été demandé la fermeture de la baignade. L'analyse des toxines a révélé l'absence de ces molécules. Une nouvelle analyse des cyanobactéries sera réalisée le 10 aout 2015
10/08/2015	/	/	Cette analyse révèle à nouveau la présence de cyanobactéries en nombre important. Les genres identifiés sont potentiellement toxiques et producteurs de neurotoxines et/ou dermatotoxines et/ou hépatotoxines. L'analyse des toxines susceptibles d'être présentes a été demandée. Cette analyse n'a pas révélé la présence de toxines. Cette baignade est fermée au public depuis le 6 aout 2015. Une nouvelle analyse sera prochainement réalisée afin de suivre l'évolution de ce paramètre et de procéder à une éventuelle levée de l'interdiction
17/08/2015	61	15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la transparence < 1m. Présence de cyanobactéries à une teneur inférieure au seuil réglementaire. L'analyse des microcystines réalisée le même jour, met en évidence l'absence de toxines dans l'eau. La baignade peut être ré-ouverte au public à compter du 21 aout 2015
22/06/2016	<15	<15	Eau conforme aux normes pour les paramètres mesurées, de bonne qualité pour la baignade
05/07/2016	<15	<15	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
19/07/2016	<15	<15	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
02/08/2016	<15	<15	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
16/08/2016	30	110	Eau conforme aux limites impératives mais présentant un dépassement des valeurs guides. Cette eau est de qualité moyenne pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
12/06/2017	30	15	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
10/07/2017	61	77	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade
25/07/2017	30	61	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
07/08/2017	30	46	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. A noter la présence de cyanobactéries en nombre important. Les genres identifiés sont potentiellement toxiques et producteurs de toxines. L'analyse des toxines susceptibles d'être présentes n'a pas révélé la présence de toxines. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
21/08/2017	15	<15	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m). A noter cependant, la présence de cyanobactéries en nombre important. Les genres identifiés sont

Date de prélèvement	Entérocoques (n/100mL)	E.Coli (n/100mL)	Observations
			potentiellement toxiques. L'analyse des toxines susceptibles d'être présentes a été réalisée et n'en a pas révélé. La population devra cependant être informé de la conduite à tenir en présence de cyanobactéries
13/06/2018	45	144	Eau conforme aux normes bactériologiques, de qualité moyenne pour la baignade . A noter en effet la teneur en <i>E.Coli</i> supérieure à la valeur guide fixée à 100 / 100 ml. Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
09/07/2018	30	94	Eau conforme aux normes bactériologiques, de bonne qualité pour la baignade. A noter la faible transparence de l'eau.
24/07/2018	15	15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
06/08/2018	15	15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
24/08/2018	<15	77	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
12/06/2019	160	30	Eau conforme aux normes bactériologique mais présente un dépassement des valeurs guides pour le groupe des entérocoques. Cette eau est de qualité moyenne pour la baignade
10/07/2019	15	15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m)
24/07/2019	15	179	Eau conforme aux limites impératives mais présente un dépassement pour la bactérie <i>E.Coli</i> . Cette eau est de qualité moyenne pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m). Analyse des cyanobactéries réalisée dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire. A noter un dénombrement de cellules potentiellement toxiques relativement faible, ne nécessitant pas de mesure particulière
07/08/2019	30	< 15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m). Analyse des cyanobactéries réalisée dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire. A noter un dénombrement de cellules important, nécessitant un renforcement de la surveillance.
20/08/2019	< 15	< 15	Eau conforme aux normes bactériologique, de bonne qualité pour la baignade . Attention à la sécurité de la baignade (transparence < 1 m). A noter une eau de couleur marron. L'analyse des cyanobactéries réalisées sur ce site a révélé des fortes teneurs en cellules pouvant être potentiellement toxiques. L'analyse des toxines a révélé l'absence de ces molécules. Pour ce site et conformément aux dates prévues, la baignade est fermée à partir du 25 aout 2019.
Valeur guide	100	100	/
Valeurs impérative	660	1800	/

5.1.2. Interprétation des résultats : Entérocoques et *E.Coli*

Les figures suivantes présentent l'évolution du nombre de bactéries pour le paramètre Entérocoques et *E.Coli* sur la baignade de l'étang Fouché. Ces valeurs sont une intégration des dénombrements de cinq saisons balnéaires consécutives. De ce fait, ce classement permet de mieux interpréter l'évolution de la qualité de l'eau au cours du temps.

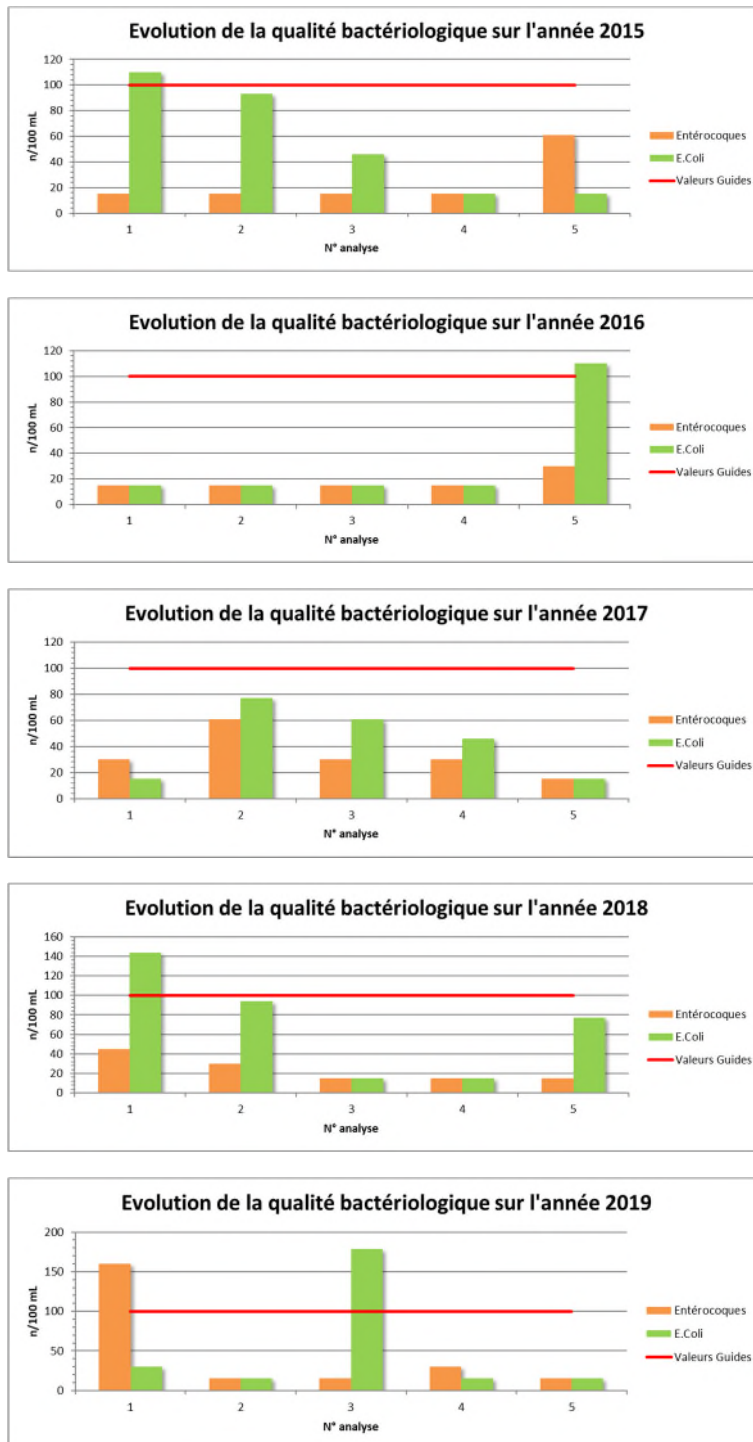


Figure 28 : Evolution de la qualité de l'eau de l'étang Fouché pour le paramètre Entérocoques et *E.Coli*

Quelques dépassements des valeurs guides pour le paramètre *E.Coli* sur les années : 2015, 2016 et 2018, et seulement un dépassement de la valeur guide pour le paramètre Entérocoques est observé sur l'année 2019. L'eau est jugée d'excellente qualité pour la baignade.

5.1.3. Interprétation des résultats : Disque de Secchi

La transparence est un critère d'évaluation de la qualité de l'eau selon la directive 76/160/CEE. La mesure de la transparence se fait à l'aide d'un disque de Secchi. Les valeurs guides et impératives de la directive 76/10/CEE sont respectivement de 1 m et 2 m.

Les figures suivantes présentent l'évolution de la qualité pour la transparence de l'étang Fouché.

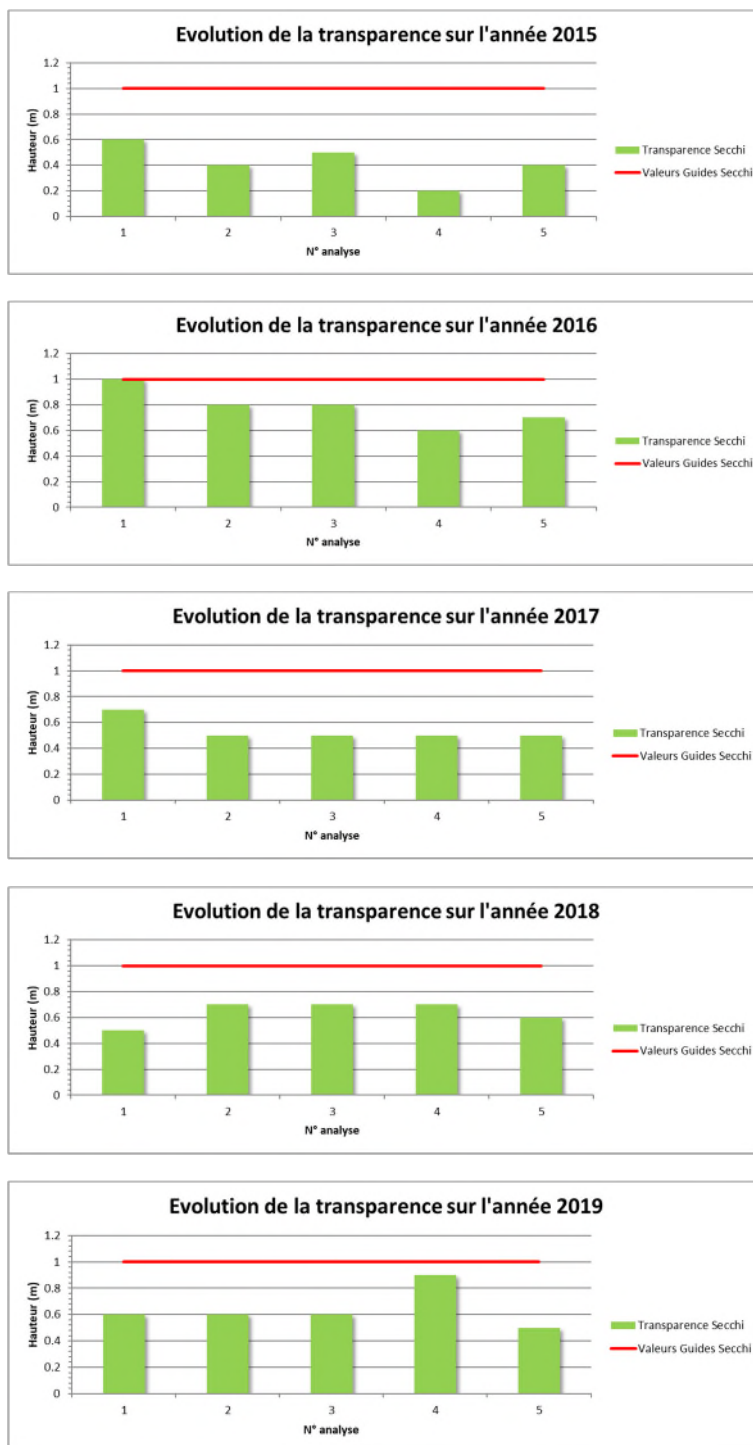


Figure 29 : Evolution de la transparence de l'étang Fouché

Sur les cinq dernières saisons balnéaires, aucun dépassement de la valeur guide n'est observé.

5.2. INVENTAIRE DES SOURCES DE POLLUTION

5.2.1. Assainissement des eaux usées

Les eaux usées sont traitées par la station d'épuration d'Arnay-le-Duc située en aval de la ville. La gestion au quotidien est assurée en délégation de service public par la société SAUR.

Les installations du camping situé à proximité comportent un poste de relevage composé de deux pompes : lorsqu'une est défaillante, la seconde prend le relai. Le poste de relevage du camping est à l'origine de deux pollutions observées en 15 ans suite à des orages intenses. Des mesures correctives ont été prises et le personnel a été sensibilisé à la surveillance de ce poste. De plus, le poste de relevage a été équipé d'un système de télésurveillance avec renvoi d'alarme 24h/24, qui s'actionne en cas de coupure d'électricité ou de dysfonctionnement.

Les eaux usées (chalets, mobil'home, sanitaire) du camping sont reliés au réseau collectif de la ville, qui longe la plage. Ce réseau est doté d'un déversoir d'orage, située à proximité de l'air de jeux pour enfants. En cas d'orage, ce type de dispositif décharge les eaux usées directement à l'aval des vannes de décharges de l'étang Fouché.



Figure 30 : Déversoir d'orage du camping (gauche) et réseau collectif (droite)

Une expertise du réseau d'assainissement de la ville a été réalisée en 2013, il en ressort que la conception du déversoir d'orage peut engendrer des départs d'effluents vers le milieu naturel même par temps sec et qu'en période pluvieuse, le débit acheminé est très important. De ce fait, la solution proposée est de remplacer ce déversoir par un nouveau déversoir à contraction latérale correctement dimensionné.

5.2.2. Eaux pluviales et ruissellement

Les eaux pluviales collectées par le déversoir se rejettent à l'aval de l'étang Fouché, via une canalisation Ø400. Par conséquent, il n'y a pas d'impact sur l'étang Fouché. Par ailleurs, la voirie D17C accueille un réseau d'eau pluviale Ø300, qui se décharge à l'aval de l'étang Fouché.

En revanche, les fossés des routes D17C et D17L se rejettent dans l'Arroux en amont de l'étang Fouché. Le ruissellement direct des eaux pluviales de voiries (hydrocarbures) sur les eaux de baignade est négligeable.

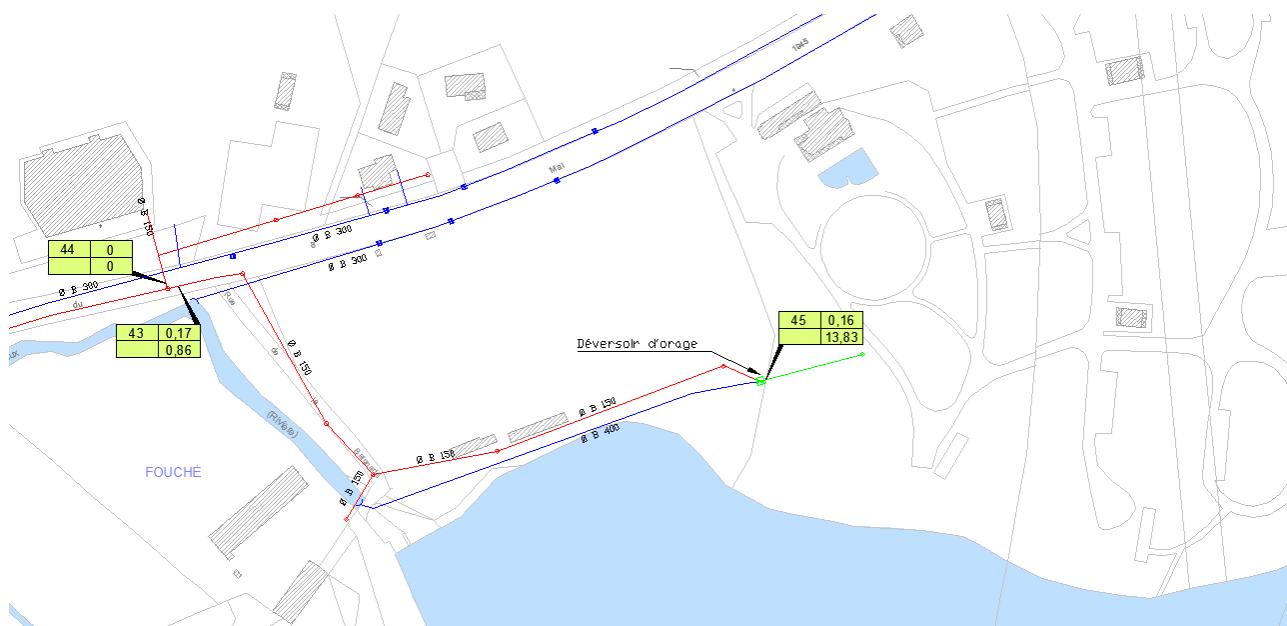


Figure 31 : Plan des réseaux de collecte sur la zone d'étude

5.2.3. Cours d'eau

L'étang Fouché alimenté par l'Arroux, dont ses sources sont situées à 5 km en amont de l'étang. Durant les périodes estivales, l'écoulement de l'Arroux est presque interrompu et est lié principalement aux précipitations. L'Arroux s'écoule dans un milieu rural, entre forêts et prairies servant à l'élevage, et collecte également les eaux de ruissellement des voiries.

En amont de l'étang, se trouve un plan d'eau appelé l'étang Barrot. L'usage de cet étang est agricole, les vaches des prairies aux alentours viennent s'abreuver, ce qui peut engendrer une détérioration de la qualité de l'eau.

Le niveau de l'eau peut être affecté suite à des périodes de sécheresse ou bien lors de fortes précipitations, ce qui peut induire des problèmes d'oxygénation et de renouvellement, ou inversement, une remise en suspension des particules fines, et donc un développement algal.

5.2.4. Vie aquatique

La présence de rongeurs et d'oiseaux est également à l'origine de maladies transmises aux baigneurs.

Aucun cas de dermatite n'a été recensé, malgré des suspicions. Cette maladie est due à la pénétration à travers la peau des baigneurs des larves nageuses, appelées cercaires, de certains parasites. Le cycle parasitaire comprend un hôte définitif, un mammifère aquatique ou espèces aviaires aquatiques qui hébergent les parasites dans leurs viscères. Les œufs sont ensuite envoyés dans le milieu aquatique et à l'éclosion, donnent des larves qui sont à la recherche d'un hôte intermédiaire mollusque ou mammifère. La seconde larve de parasites poursuit son cycle de vie en rencontrant un nouvel hôte définitif. Le baigneur n'est qu'un hôte accidentel et qui constitue une impasse au développement du parasite. Au niveau de l'étang Fouché, des espèces aviaires aquatiques ont été observés sur la zone de baignade lors des prélèvements d'échantillons de l'ARS. Un arrêté communal relatif à l'interdiction de nourrir les canards a été mis en place.

Le risque de contamination est donc limité. Aucun cas de leptospirose n'a été recensé. Cette maladie est disséminée par les mammifères sauvages et domestiques, principalement les rats, infectés de leptospires. Sa transmission à l'homme se fait par voie indirecte. Les leptospires pénètrent dans l'organisme par l'intermédiaire des plaies, lésions

cutanées ou par les muqueuses. Au niveau de l'étang Fouché, il n'est pas observé la présence abondante de rongeurs ou myocastors.

Un arrêté municipal porte l'interdiction d'accès aux animaux domestiques notamment les chiens, au plan d'eau de l'étang Fouché. Le risque de contamination est faible.

5.2.5. Activités agricoles

Compte tenu du bassin versant rural, l'essentiel des terres amont est constitué de forêts et de pâturages. De nombreuses fermes agricoles sont implantées en amont.



Figure 32 : Etang Barrot



Figure 33 : Terres agricoles présentes sur le bassin versant

Quelques parcelles sont concernées par de l'épandage des boues de traitement de la station d'épuration. L'épandage des boues est effectué par les agriculteurs avec une tonne de lisier selon les doses d'apport, dans le respect de la directive et la surveillance d'un cabinet d'étude spécialisé (SAUR et VALTERRA) qui remet annuellement un rapport bilan. L'épandage est effectué au printemps sur prairies, en été sur les cultures d'automne, et en automne sur les prairies permanentes. La période d'épandage s'étend donc de Mars à Septembre-Octobre. Le volume épandu est d'environ de 600 m³ (tout exploitant confondu).

Le plan d'épandage de l'année 2015 n'a pas été retrouvé.

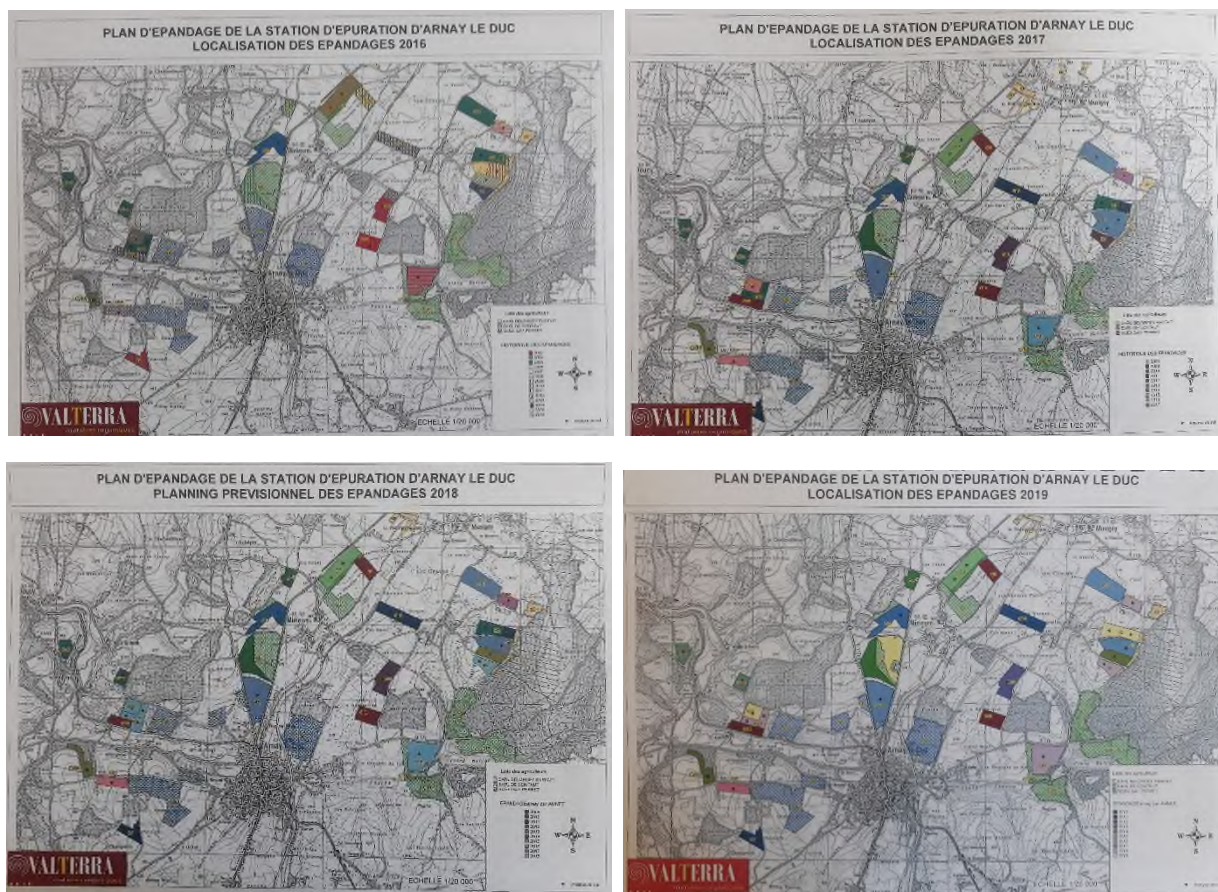


Figure 34 : Plan d'épandage de la station d'épuration d'Arnay-le-Duc les quatre dernières années

Le plan n'autorise pas l'épandage de boues, en été, sur les parcelles proches de l'étang afin d'éviter les risques de pollution diffuse par ruissellement qui pourraient entraîner un danger pour les baigneurs.

Au-delà de l'épandage des boues, les agriculteurs peuvent épandre leurs propres lisiers sur leurs parcelles, ce qui peut engendrer des pollutions par ruissellement, notamment en période estivale.

5.2.6. Autres sources de pollutions diffuses spécifiques ou accidentelles

5.2.6.1. Déchets

Des points de collecte de déchets sont présents sur l'ensemble de la base de loisirs de l'étang Fouché. Des conteneurs prévus pour le recyclage de certains déchets sont mis à disposition à l'intérieur et l'extérieur de la base de loisirs. Plusieurs collecteurs sont installés autour du plan d'eau et plus particulièrement à proximité de la zone de baignade.

Le risque de pollution par les déchets est possible de façon accidentelle.

5.2.6.2. Activité balnéaire

La fréquentation de la zone de baignade est variable allant de 50 à 200 personnes par jour durant les mois de juillet et d'août. De plus, sauf en cas d'orage ou période pluvieuse prolongée, il n'y pas de renouvellement de l'eau en période d'étiage, car le débit de l'Arroux est nul.

5.2.6.3. Animaux domestiques

Les animaux domestiques sont interdits sur la plage mais également sur toute l'aire de loisirs., ce qui limite le risque de pollution, sous réserve du respect de l'interdiction.

6. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT DES LIEUX

Ce chapitre a permis d'établir l'état des lieux de la zone de baignade de l'étang Fouché mais également du bassin versant alimentant le plan d'eau.

La zone d'étude a été fixée en fonction du risque potentiel de pollution. Ainsi, les versants alimentant directement l'étang Fouché par ruissellement sont définis comme prioritaires selon la gravité du risque de pollution, contrairement à l'ensemble de bassin versant qui est source de pollution potentielle. L'ensemble des sources potentielles de pollution a été recherché sur l'ensemble du bassin versant, avec une attention particulière sur les parcelles les proches de l'étang Fouché. Le paysage est vallonné, dominé par la présence de prairies et de forêt.

Le plan d'eau est alimenté par l'Arroux, dont les sources sont situées à 5km à l'amont. Il est enclavé par des versants relativement pentus dont de nombreuses prairies structurent le paysage. La zone d'étude est située sur un substrat géologique représenté par la prédominance de roches plutoniques plus particulièrement des leucogranites alcalins.

La zone d'étude est située dans une zone Natura 2000 de la Directive Habitats / FR2601012 correspondant aux gîtes et habitats à chauve-souris en Bourgogne.

Le climat de la région est de type océanique à tendance semi-continentale. L'influence océanique se traduit par des pluies fréquentes en toute saison (avec néanmoins un maximum en automne et un minimum en été) et un temps changeant. L'influence semi-continentale se traduit par une amplitude thermique mensuelle : des hivers froids avec des chutes de neige relativement fréquentes et des étés plus chauds que sur les côtes, avec à l'occasion de violents orages.

L'activité touristique sur la commune d'Arnay-le-Duc est bien développée et la base de loisirs de l'étang Fouché représente la principale attractivité touristique. La zone de baignade est vaste, autorisée de juillet à août, et plusieurs activités et services sont proposés : hébergement, restauration, sanitaires, activités nautiques, pêche et randonnée. La base de loisirs est fréquentée par de nombreux baigneurs (50 à 200 personnes). La baignade est surveillée par un maître-nageur dans l'espace délimité par les bouées.

L'activité de baignade est réglementée par arrêtés municipaux. Les eaux de baignade sont contrôlées dans le cadre du contrôle sanitaire. La qualité de l'eau est stable et de bonne qualité pour la baignade malgré quelques dépassement de des valeurs guides pour les Entérocoques et *E.Coli* et malgré la présence de cyanobactéries révélée. La baignade n'a pas été fermée durant les quatre dernières années balnéaires.

Des sources potentielles de pollution peuvent affecter la qualité des eaux de baignade de l'étang Fouché. Leurs origines sont potentiellement liées au traitement des effluents domestiques, à la pratique agricole, au fonctionnement de l'hydrosystème, à l'activité propre de la baignade.



C. DIAGNOSTIC

1. RAPPEL DES RESULTATS D'ANALYSE

Les analyses des cinq dernières années, effectuées par les services de l'Etat sont regroupées dans les graphiques suivants. Globalement, nous pouvons dire que les échantillons analysés correspondent à une eau de bonne à excellente qualité : les analyses des entérocoques sont en dessous de la valeur guide pour les eaux de baignade, sauf pour un seul échantillon (avant l'ouverture de la baignade en 2019), qui affiche 160n/100mL. Quant aux analyses des *E.Coli*, quelques légers dépassements aux valeurs guides sont observés sur l'année 2015, 2016, 2018 et 2019 mais restent largement acceptables pour une eau de baignade.

Outres ces analyses de bonne qualité, il ne faut pas oublier les analyses des cyanobactéries, qui peuvent être potentiellement toxiques. Même si la présence a été détectée, celles-ci se sont relevées non toxiques et aucune fermeture n'a été nécessaire durant les quatre dernières années. En revanche, il ne faut pas oublier la fermeture en 2015, où le développement accru de cyanobactéries est purement dû aux conditions climatiques exceptionnelles de cette année (fortes température, non renouvellement de l'étang...).

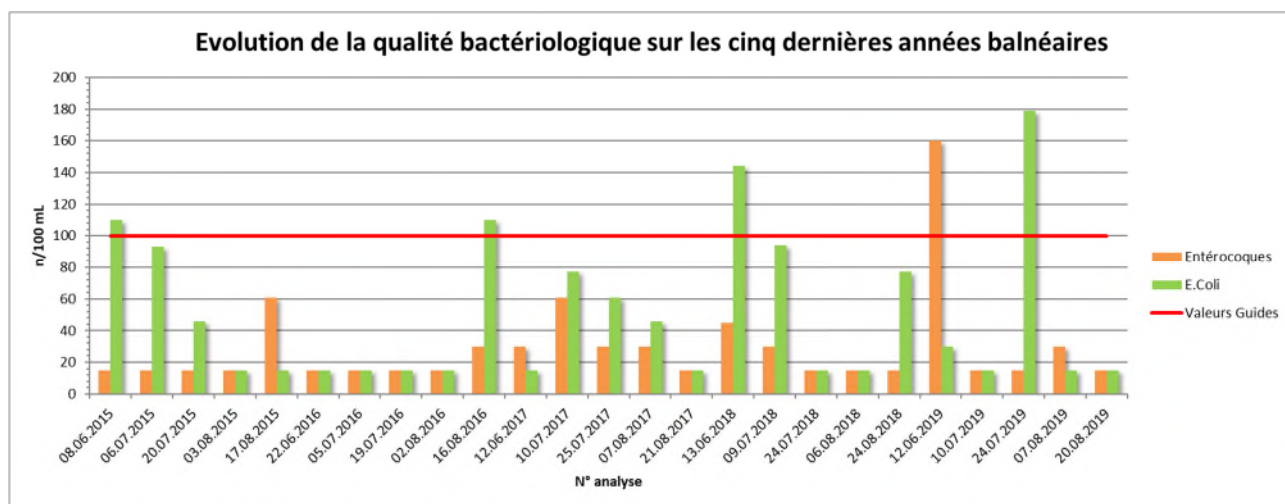


Figure 35 : Analyses des Entérocoques et E.Coli durant les cinq dernières années

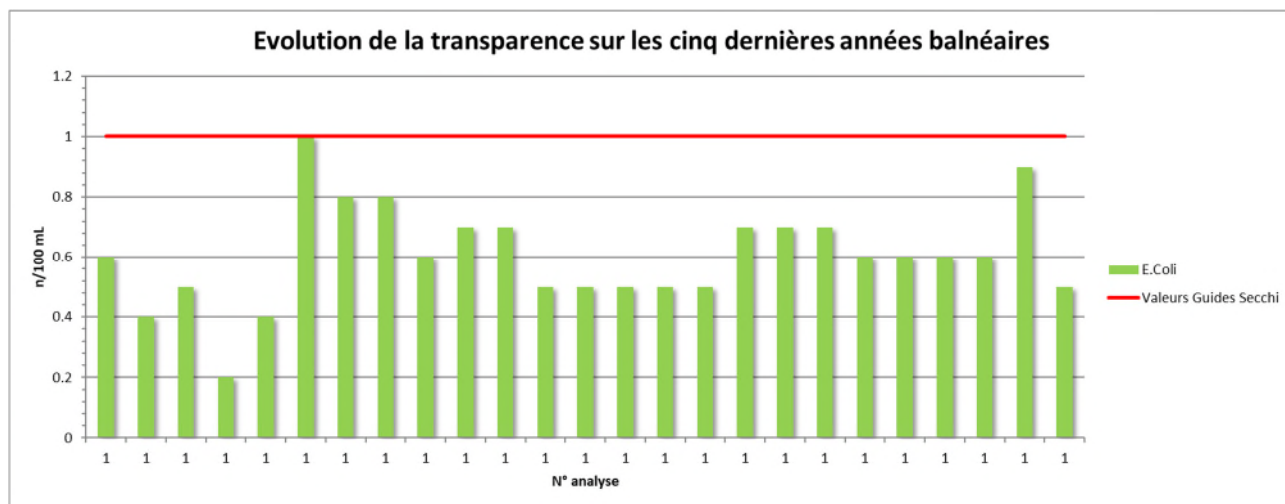


Figure 36 : Analyses de la transparence durant les cinq dernières années

2. CARACTERISATION DES REJETS

A partir de l'exploitation des données existantes, les risques potentiels pouvant influencer la qualité des eaux de baignade sont :

- **L'assainissement collectif** : le réseau collectif d'assainissement passe au travers de la plage de baignade, et récolte les eaux du camping. A proximité de la plage, un déversoir d'orage figure sur les plans d'assainissement, ainsi lors de forts épisodes orageux, une partie des effluents rejoint directement le milieu naturel à l'aval de l'étang, sans traitement ;
- **Les baigneurs** : plus la fréquentation est importante, plus la pollution émise en *Escherichia coli* est importante ;
- **Le climat** : les précipitations intenses peuvent ruisseler des matières chimiques, toxiques, tels que les nitrates ou encore les hydrocarbures, provenant des versants, routes et parkings ;
- **L'hydrosystème** : étant situé en tête de bassin, le renouvellement de l'étang est faible, d'autant plus en période estivale où la fréquentation du plan de baignade est grande ;
- **La vie aquatique** : la présence de rongeurs ou d'oiseaux est susceptible de transmettre des maladies à l'homme. Cette source peut être jugée comme faible, dans le cas de l'étang Fouché. Ainsi on parle plus de notion de risque ;
- **L'agriculture** : le bassin versant, très rural est couvert d'un paysage dominé par des champs de culture ou bien d'élevage. Les surfaces fourragères font l'objet d'une fertilisation minérale et organique, dont, en cas de gestion non raisonnée, les fertilisants peuvent être lessivés vers le milieu aquatique ;
- **Les déchets** : tout déchet est source de pollution à prendre en considération.

Les sources potentielles de pollution recensées sont classées dans les tableaux ci-dessous selon leur type et leur durée, ainsi que leur impact sur la qualité microbiologique de l'eau de baignade.

Tableau 16 : Caractérisation des sources de pollution

Sources de pollution	Type de pollution		Durée	
	Ponctuelle	Diffuse	Temporaire	Permanente
Assainissement collectif – Déversoir d'orage	✓		✓	
Baigneurs	✓		✓	
Climat – Précipitation		✓	✓	
Hydrosystème – Renouvellement faible		✓	✓	
Vie aquatique – Espèces animales sauvages	✓		✓	
Agriculture – Intrants agricoles et élevage		✓		✓
Déchets	✓		✓	

Tableau 17 : Evaluation du risque microbiologique

Sources de pollution	Impact microbiologique
Assainissement collectif – Déversoir d'orage	✓
Baigneurs	✓
Climat – Précipitation	✓
Hydrosystème – Renouvellement faible	✓
Vie aquatique – Espèces animales sauvages	
Agriculture – Intrants agricoles et élevage	✓
Déchets	

3. EVALUATION DES RISQUES POTENTIELS DE POLLUTION

La hiérarchisation attribuée à chaque source potentielle de pollution est fonction de son impact sur la qualité de l'eau de baignade. Quatre classements ont été définis : le classement 1 étant là où les pollutions peuvent avoir le plus d'impact.

Tableau 18 : Hiérarchisation des sources de pollution

Sources de pollution	Hiérarchisation	Pollution à court terme	Pollution chronique
Agriculture – Intrants agricoles et élevage	1		✓
Assainissement – Déversoir d'orage	2	✓	
Hydrosystème – Renouvellement faible	3	✓	
Climat – Précipitation	4	✓	
Baigneurs	4	✓	
Vie aquatique – Espèces animales sauvages	4		✓
Déchets	4		✓

L'agriculture a été classée comme ayant le plus d'impact sur les eaux de baignades. En cas de gestion non raisonnée des intrants agricoles (fertilisants, pesticides, lisiers, fumier...), les excès d'intrants agricoles peuvent être entraînés dans le milieu aquatique. En cas de pluie, après un épandage de fertilisants, ces matières azotées et phosphorées peuvent être lessivées et dégradent le milieu aquatique en l'enrichissant.

Un tronçon de l'assainissement collectif de la commune est implanté sous la plage de baignade et récolte l'assainissement du camping, situé en bordure de l'étang. A l'exutoire de l'assainissement du camping, un déversoir d'orage est présent dont les eaux pluviales en cas de fortes intempéries sont rejetées à l'aval du vannage de l'étang Fouché. Cependant, il ne faut pas oublier le risque potentiel d'infiltration des eaux usées en cas de mauvais entretien du réseau. A noter, que l'état des réseaux d'assainissement du camping n'a pas pu être renseigné.

Situé en tête de bassin, le renouvellement de l'étang est très faible en période d'étiage. Ceci, n'est pas une source de pollution en tant que telle mais favorise le développement algal de l'étang : réchauffement des eaux, faibles vitesses d'écoulements...

Les dernières sources potentielles de pollution ont un impact faible sur la qualité des eaux de baignade. Certaines d'entre-elles sont facilement gérables (fréquentation de baigneurs, fréquentation des espèces animales). Les autres sont liées au climat.

Les pollutions à court terme nécessiteront la mise en place de mesures de gestion préventive. Pour les pollutions chroniques, elles feront éventuellement l'objet d'un plan d'action.

4. PERSPECTIVES D'EVOLUTION DES RISQUES

Le camping de l'étang Fouché a fait l'objet d'une entière rénovation en termes d'organisation, de logement et de proposition d'activité. La capacité d'accueil du site reste globalement la même.

Le réseau collectif d'assainissement de la commune ne fait pas l'objet de projets de travaux.

L'agriculture reste une source de pollution avérée dont la gestion est à surveiller. L'agriculture est très développée sur le bassin versant, il est donc difficile d'augmenter la superficie des terres agricoles présentes, mais d'intensifier les rendements. Dans ce cas, la source de pollution sera multipliée.

Le risque de contamination animale reste négligeable. La commune d'Arnay-le-Duc interdit l'accès aux animaux domestiques au plan d'eau de l'étang Fouché. Quant aux animaux sauvages, l'évolution des populations d'oiseaux et de mammifères (rongeurs ciblés) au niveau de l'étang Fouché est difficilement prévisible.

5. ACTIONS ENGAGEES PAR LA COMMUNE

La collectivité a engagé des mesures qui visent à la protection de la baignade :

- Arrêté municipal sur la fréquentation des plages par des animaux ;
- Arrêté municipal sur la localisation de la zone de pêche en saison balnéaire ;
- Arrêté municipal visant à l'interdiction de nourrir les canards ;



D. MESURES DE GESTION

1. MESURES DE GESTION PREVENTIVES DES POLLUTIONS A COURT TERME

Les pollutions à court terme sont définies à l'article D.1332-15 du code de la santé publique comme une contamination microbiologique affectant la qualité de l'eau de la baignade pendant moins de 72 heures et dont les causes sont aisément identifiables. Elles peuvent par exemple être identifiées par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail sur les indicateurs Escherichia coli et entérocoques intestinaux.

1.1. CHOIX DES INDICATEURS A SURVEILLER

1.1.1. Surveillance obligatoire de l'Agence Régional de la Santé

L'évaluation de la qualité et le classement de l'eau de baignade sont effectués par le directeur général de l'ARS, au titre du contrôle sanitaire – Article L1332-5 du code de la santé publique.

Ce contrôle est effectué par les agents de l'ARS. Les résultats d'analyses sont transmis à l'ARS, à la commune d'Arnay-le-Duc et au responsable de la zone de baignade. Ces résultats sont affichés pour l'information des usagers au niveau de la zone de baignade.

La réglementation impose 4 prélèvements minimum durant la saison balnéaire et un prélèvement supplémentaire dix à vingt jours avant l'ouverture du plan d'eau de baignade. En 2015, le premier prélèvement a eu lieu le 8 juin, soit 23 jours avant l'ouverture (1er juillet). Ces prélèvements ont été réalisés avec un intervalle d'une quinzaine de jours et ils couvrent l'ensemble de la saison balnéaire. Leur nombre avant et durant l'ouverture de la baignade, ne doit pas être inférieur à 5.

Des méthodes normalisées pour la réalisation des analyses réglementaires du contrôle sanitaire sont imposées. Le temps écoulé entre le prélèvement et les résultats analytiques sont en général de 48 heures. Compte tenu des délais d'analyses, les indicateurs microbiologiques mesurés dans une eau de baignade, lorsqu'ils sont suivis au titre du contrôle sanitaire réglementaire, ne sont généralement plus représentatifs de la situation au moment où les résultats d'analyses sont connus.

Le contrôle sanitaire n'a pas vocation à être un outil de gestion quotidienne de la qualité de l'eau de baignade, mais à évaluer la qualité de l'eau sur l'ensemble de la saison balnéaire.

1.1.1. Autres indicateurs

La mise en place de mesures de gestion préventive des pollutions à court terme est nécessaire par le responsable des eaux de baignade.

Bien que la qualité de l'eau de baignade soit appréciée par le contrôle sanitaire au travers de deux paramètres microbiologiques (les Entérocoques intestinaux et les Escherichia coli), les indicateurs à retenir pour déclencher les mesures de gestion ne sont pas nécessairement microbiologiques.

Les indicateurs seront notamment le climat, l'hydrosystème, le fonctionnement des ouvrages de collecte et de traitement d'effluents, la fréquentation touristique, la vie animale ...

Les indicateurs à surveiller sont :

- Entérocoques intestinaux ;

- Escherichia coli ;
- Transparence de l'eau ;
- Potentiel hydrogène : pH ;
- Les hydrocarbures, huiles, phénols et substances tensio-actives ;
- Les données météorologiques (précipitations, vents...) ;
- La fréquentation touristique ;
- Le fonctionnement des ouvrages de collecte, de transport et de traitement des systèmes d'assainissement ;
- L'eutrophisation de l'hydrosystème ;
- Les pratiques agricoles ;
- La vie aquatique.

1.2. DETERMINATION DES SEUILS D'ALERTE

Dans le cadre du contrôle sanitaire, les seuils d'alertes pour les indicateurs microbiologiques seront les suivants :

Tableau 19 : Seuils d'alerte des indicateurs microbiologiques pour une eau d'excellente qualité

Indicatif	Niveau guide G	Niveau impératif I
Escherichia coli (UFC/100 ml)	100	500
Entérocoques fécaux (UFC/100 ml)	100	200

Pour les autres indicateurs choisis, un seuil d'alerte est défini, au-delà duquel seront mises en œuvre les mesures de gestion du risque sanitaire pour les baigneurs.

Tableau 20 : Seuils d'alertes des autres indicateurs

Indicatif	Seuil d'alerte
Transparence de l'eau	Transparence < 1 m
pH de l'eau	pH < 6 et pH > 9
Hydrocarbures, huiles, phénols, substances tensio-actives	Nappe d'une surface > 1 m ²
Données météorologiques	Phénomènes météorologiques dangereux ou de forte intensité
Fréquentation touristique	Surface de baignade < 2 m ² pour 3 baigneurs
Agriculture	Densité du bétail – Pratiques culturales raisonnées
Fonctionnement du déversoir d'orage	Déversement d'effluents bruts dans le milieu (aval vannage)
Hydrosystème	Faible écoulement de l'eau – Eutrophisation
Vie aquatique	Forte densité d'animaux sauvages

Nous proposons de retenir comme seuils d'alerte les valeurs des indicateurs dont le dépassement est corrélé au dépassement d'au moins un des seuils présentés précédemment.

1.2. MESURE DE GESTION DU RISQUE SANITAIRE

La baignade étant classée « de type 1 », il conviendra essentiellement de poursuivre une surveillance générale du site et d'anticiper les risques.

Le tableau ci-dessous présente les mesures de gestion à tenir pour prévenir du risque sanitaire pour les baigneurs.

Tableau 21 : Mesures de gestion

Source de pollution	Mesure de gestion		
	Auto-surveillance	Prévention du risque sanitaire	Gestion de crise
Entérocoques fécaux	Contrôle sanitaire	Prélèvements supplémentaires	Interdiction de baignade
<i>Escherichia coli</i>	Contrôle sanitaire	Prélèvements supplémentaires	
Transparence de l'eau	Contrôle sanitaire	Prélèvements supplémentaires	
pH de l'eau	Contrôle sanitaire	Prélèvements supplémentaires	
Hydrocarbures, huiles, phénols, substances tensio-actives	Contrôle sanitaire	Prélèvements supplémentaires	
Données météorologiques	Veille météorologique		Interdiction de baignade
Fréquentation touristique	Recensement journalier	Augmentation de la surface de baignade surveillée. Renforcement du personnel de surveillance	/
Agriculture	Surveillance de l'eau	Surveillance des pratiques agricoles Mise en place d'abreuvoirs pour éviter le piétinement Veille météorologique avant épandage	/
Fonctionnement du déversoir d'orage	Surveillance des ouvrages	/	Interdiction de la baignade
Hydrosystème	Surveillance des écoulements et du plan d'eau	Manœuvre des vannes	/
Vie aquatique	Surveillance, dénombrement et identification des espèces animales	Prélèvement, piégeage, réintroduction vers d'autres espaces naturels	/

Outre le contrôle sanitaire, les mesures d'auto-surveillance sont principalement un suivi visuel des eaux de baignade et des activités sur le bassin versant. Cette auto-surveillance courante et régulière permet de couvrir au maximum la saison balnéaire.

La gestion de crise, en cas de pollution identifiée, pourra engendrer la fermeture de la zone de baignade et la réalisation de prélèvements et analyses spécifiques.

Tableau 22 : Acteurs ciblés

Source de pollution	Acteurs		
	Auto-surveillance	Prévention du risque sanitaire	Gestion de crise
Entérocoques fécaux	ARS	Responsable de la zone de baignade	ARS – Responsable de la zone de baignade
<i>Escherichia coli</i>			
Transparence de l'eau			
pH de l'eau			
Hydrocarbures huiles, phénols, substances tensio-actives			

Données météorologiques	Responsable de la zone de baignade		
Fréquentation touristique			
Agriculture	Surveillance de l'eau	Surveillance des pratiques agricoles. Mise en place d'abreuvoir. Veille météorologique avant épandage	/
Fonctionnement du déversoir d'orage	Gestionnaire du système d'assainissement		Responsable de la zone de baignade
Hydrosystème	Gestionnaire du plan d'eau		
Vie aquatique			

Le personnel de surveillance de la zone de baignade ou tout agent intervenant au niveau du plan d'eau doit être sensibilisé à détecter les risques de pollution. De même pour le gestionnaire des ouvrages d'assainissement.

1.3. REVISION DES INDICATEURS

Lorsqu'une valeur anormalement élevée (supérieure à l'un des seuils) est mesurée pour un paramètre microbiologique, notamment dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire, sans que les indicateurs de l'auto-surveillance ne le prévoient, la personne responsable de l'eau de baignade devra en identifier la cause et, le cas échéant, réviser le profil et le choix des indicateurs retenus.

2. RECOMMANDATION ET PLAN D'ACTION

Sur l'étang Fouché, il n'a pas de risque avéré. Quelques dépassements bactériologiques ont été observés sur les années 2015, 2016, 2018 et 2019. En 2015, la baignade a dû être interdite en raison de pollutions accidentelles ou exceptionnelles mais depuis 2016, la baignade n'a pas été fermée au public. A noter que les dépassements restent inférieurs aux valeurs impératives.

Afin d'être totalement exhaustif et en prévention des risques potentiels, un suivi peut être réalisé.

2.1. SUIVI

D'après le diagnostic réalisé sur l'étang Fouché, certaines sources de pollutions potentielle ont été mises en évidence, tel que l'épandage (fumiers, lisiers, ou boues de station d'épuration).

Il serait intéressant de réaliser des analyses pour savoir si ce facteur est une réelle source de pollution et il serait également intéressant de mettre en place un suivi annuel afin d'agir en cas d'un dysfonctionnement constaté via les analyses :

- Une analyse de référence (nitrate, phosphate, azote) faites en dehors d'un épisode pluvieux et avant la période d'épandage ;
- Une analyse (nitrate, phosphate, azote) quelques jours après un épandage, avant et après un épisode pluvieux si possible ;
- Une analyse (nitrate, phosphate, azote) suite à un évènement pluvieux.

2.2. PLAN D'ACTION

Afin de supprimer ou de réduire les causes de pollution, un plan d'action de mesures à mettre en œuvre est proposé. Pour chacune des pollutions potentielles inventoriées, des mesures spécifiques peuvent être entreprises.

2.2.1. Assainissement collectif

Il est fortement recommandé d'imposer au gestionnaire des ouvrages la tenue d'un cahier d'exploitation. Ce document permet de vérifier le fonctionnement général des ouvrages et d'indiquer les dysfonctionnements. De plus, l'état du déversoir d'orage situé à proximité de la plage doit être vérifié plusieurs fois dans l'année, et particulièrement avant l'ouverture de la baignade.

2.2.2. Agriculture

Comme on a pu le voir, l'agriculture est très développée sur tout le bassin versant et notamment sur les versants à proximité de l'étang. Les activités agricoles peuvent donc être considérées comme un des facteurs déterminant sur la qualité de l'eau de l'étang Fouché.

La sensibilisation des agriculteurs face aux risques de pollutions émises lors de l'épandage apparaît comme une mesure de gestion à développer. Plusieurs actions peuvent être entreprises :

- Interdire l'épandage en période estivale (déjà le cas pour l'épandage des boues de station d'épuration) sur les versants à proximité de l'étang ;
- S'informer de la météo avant d'épandre ;
- Adapter la quantité de fumier en fonction des besoins nutritives de la parcelle agricole ;
- Faire de l'agriculture raisonnée.

2.2.3. Hydrosystème

Le bassin versant alimentant la zone de baignade est peu développé, le renouvellement de l'eau est donc limité, particulièrement en période estivale. Le gestionnaire de l'étang Fouché gère le niveau et le débit de l'étang au travers des vannes. En période estivale, les vannes sont maintenues fermées afin de conserver une quantité d'eau suffisante durant toute la saison balnéaire. Aucune mesure n'est recommandée ici, ce paramètre dépend aussi fortement des conditions climatiques qui sont malheureusement non imposées et non modulables.

2.2.4. Vie aquatique

Les espèces animales peuvent, par leur nombre, affecter la santé des baigneurs. La gestion des populations animales peut être difficile, sachant que la municipalité a déjà interdit de donner à manger aux animaux sur la plage. Par contre, dans le cas d'un nombre important d'individus, des campagnes de prélèvement ou de piégeages peuvent être entreprises après autorisation en respectant la protection des espèces.

2.2.5. Fréquentation touristique

La zone de baignade est délimitée par des bouées qui peuvent régresser durant la saison balnéaire, notamment lors d'un été particulièrement chaud. A cette occasion, il convient donc de déplacer ces bouées afin de conserver une surface de baignade conséquente, d'autant plus que le nombre de baigneurs se multiplie lors de fortes chaleurs pour se rafraîchir.

2.3. REVISION DU PROFIL

L'article D.1332-21 du code de la santé publique prévoit que les profils soient révisés et mis à jour en fonction des changements survenant sur le site. En particulier, les mesures de gestion doivent être mises à jour. La fréquence de révision du profil dépend du classement des eaux de baignade. Elle doit se faire tous les quatre ans pour les eaux de baignade classées en bonne qualité, tous les trois ans pour les eaux de baignade classées en qualité suffisante et tous les deux ans pour les eaux de baignade classées en qualité insuffisante. La révision doit intervenir dans l'année qui suit en cas de déclassement d'une baignade excellente (si le classement passe à une qualité « bonne », « suffisante » ou « insuffisante »).

Selon les quatre dernières années balnéaires, l'étang Fouché est classé en excellente qualité. Ainsi, au vu de l'amélioration de la qualité des eaux de baignade les dernières années, une simple vigilance sur le maintien de cette excellente qualité peut être suffisante.





2016	2017	2018	2019
			

Figure 37 : Historique du classement de qualité de l'étang Fouché (baignades.sante.gouv.fr)