



ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté interpréfectoral du 27 mai 1998

PRÉFECTURE DU CHER
DIRECTION des RELATIONS avec les
COLLECTIVITÉS TERRITORIALES
et du CADRE de VIE
Bureau de l'intercommunalité
et du cadre de vie
18014 BOURGES Cedex

PRÉFECTURE DE LA NIÈVRE
DIRECTION des ACTIONS MINISTÉRIELLES

Bureau de l'environnement et de l'urbanisme

58026 NEVERS Cedex

N° 98/84

ARRÊTÉ INTERPRÉFECTORAL du 27 MAI 1998

déclarant d'utilité publique
le projet de la ville de BOURGES comportant :

- la création de trois puits de captage d'eau potable sur l'île du Lac, communes de Herry et de Mesves-sur-Loire,
- la création d'une station de pompage sur la commune de Herry, la pose d'une canalisation d'adduction d'eau potable des captages à Bourges ainsi que les servitudes de passage sur fonds privés y afférentes et la construction d'un réservoir semi-enterré sur la commune de Gron,
- la délimitation des périmètres de protection des captages et de leurs servitudes

autorisant

le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire et les travaux y afférents et

instituant

les servitudes sur fonds privés

Le préfet du Cher,
chevalier de la Légion d'honneur,

Le préfet de la Nièvre,
chevalier de la Légion d'honneur,

VU le code de l'expropriation pour cause d'utilité publique,

VU le code rural notamment ses articles 113, L 242-9, L 152-1 et 2, et R 152-1 à 15,

VU les articles L 20 et L 20-1 du code de la santé publique,

VU le code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure,

VU la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

VU le décret modifié n° 55-22 du 4 janvier 1955 portant réforme de la publicité foncière (article 36-20) et le décret d'application modifié n° 55-1350 du 14 octobre 1955,

VU le décret n° 86-455 du 14 mars 1986 portant suppression des commissions des opérations immobilières et de l'architecture et fixant les modalités de consultation du service des domaines,

VU le décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales, modifié par le décret n° 90-330 du 10 avril 1990, par le décret n° 91-257 du 7 mars 1991 et en dernier par le décret n° 95-363 du 5 avril 1995,

VU le décret n° 95-1240 du 21 novembre 1995 portant création de la réserve naturelle du Val de Loire entre la Charité-sur-Loire et Boisgibault,

...

VU l'arrêté du 10 juillet 1989 relatif à la définition des procédures administratives fixées par les articles 4, 5, 15, 16 et 17 du décret n° 89-3 modifié concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales,

VU la circulaire du 24 juillet 1990 relative à la mise en place des périmètres de protection des points de prélèvements d'eau destinée à la consommation humaine (article L 20 du code de la santé publique),

VU les délibérations du conseil municipal de la ville de Bourges en date des 29 mars 1993 et 28 novembre 1996 sollicitant la déclaration d'utilité publique des périmètres de protection des captages et du projet ainsi que l'autorisation de prélever l'eau destinée à la consommation humaine dans le milieu naturel, et demandant la création des servitudes de passage des canalisations sur fonds privés,

VU la délibération du conseil municipal de la commune d'Herry en date du 22 novembre 1996,

VU la délibération du conseil municipal de la commune de Mesves-sur-Loire en date du 30 octobre 1996,

VU le plan des lieux et notamment l'état parcellaire des terrains compris dans les périmètres de protection du captage des sources,

VU le rapport en date du mois de mai 1993 de M. Jean-Claude SCHMIDT, hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département du Cher,

VU l'avis favorable du conseil supérieur d'hygiène publique de France en date du 20 février 1996,

VU l'avis favorable de la commission départementale des sites du Cher en date du 30 juillet 1996,

VU l'avis favorable de la commission départementale des sites de la Nièvre en date du 27 septembre 1996,

VU l'avis du conseil national de la protection de la nature en date du 26 novembre 1996,

VU l'accord de Mme la ministre de l'environnement en date du 30 mai 1997,

VU l'avis favorable de M. le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales du Cher en date du 9 octobre 1997,

VU l'avis favorable de M. le directeur départemental de l'équipement du Cher en date du 12 mars 1998,

VU l'avis favorable de M. le directeur départemental de l'équipement de la Nièvre en date du 31 octobre 1997,

VU l'avis favorable de M. le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales de la Nièvre en date du 13 octobre 1997,

VU l'avis favorable de M. le directeur départemental de l'agriculture et de la forêt du Cher en date du 29 octobre 1997,

VU l'ordonnance du président du tribunal administratif d'Orléans en date du 22 juillet 1997 désignant un commissaire-enquêteur pour mener l'enquête susvisée,

VU en date du 11 août 1997 modifié le 16 septembre 1997, l'arrêté interpréfectoral portant ouverture des enquêtes préalable à la déclaration d'utilité publique et parcellaire susvisées,

.../...

VU le dossier d'enquête d'utilité publique constitué comme il est dit à l'article **R 11-3 du code de l'expropriation pour cause d'utilité publique et le registre y afférent,

VU les pièces constatant :

- que l'avis au public du 11 août 1997, modifié le 16 septembre 1997, a été publié, affiché, inséré dans deux journaux paraissant dans chaque département,
- une première fois quinze jours au moins avant le début de l'enquête, soit avant le **17 septembre 1997**,
- une deuxième fois pendant les huit premiers jours de l'enquête, période allant du **1^{er} au 8 octobre 1997 inclus**,
- que les dossiers d'enquête sont restés déposés du 1^{er} octobre 1997 au 3 novembre 1997 inclus en mairies de Bourges, Saint-Germain du Puy, Moulins-sur-Yèvre, Nohant-en-Goût, Brécy, Villabon, Gron, Chaumoux-Marcilly, Sévry, Charentonnay, Sancergues, Saint-Martin des Champs, La Chapelle Montlinard, Herry, Argenvières, Mesves-sur-Loire, La Charité-sur-Loire et La Marche,

VU l'avis favorable du commissaire-enquêteur en date du 26 janvier 1998,

VU l'avis émis par M. le directeur des services fiscaux (service des domaines) en date du 14 février 1997,

VU l'avis du conseil départemental d'hygiène du Cher en date du 25 mars 1998,

VU l'avis du conseil départemental d'hygiène de la Nièvre en date du 17 avril 1998,

SUR proposition de MM. les secrétaires généraux du Cher et de la Nièvre,

ARRÊTENT

ARTICLE 1^{er} - Sont déclarées d'utilité publique :

> la réalisation par la ville de Bourges de trois puits de captage d'eau potable sur le territoire de la commune de Herry et de Mesves-sur-Loire, au lieu-dit "L'Ile du Lac",

> la construction d'une station de pompage sur la commune de Herry, au lieu-dit "Les Mardelles", et d'un réservoir semi-enterré sur la commune de Gron, ainsi que la pose d'une canalisation permettant d'acheminer l'eau potable des captages à Bourges (annexe 1),

> la création des périmètres de protection de ces captages qui comportent la dérivation d'eaux souterraines et l'instauration de servitudes à appliquer à l'intérieur de ces périmètres selon les limites qui ont fait l'objet de l'enquête parcellaire.

Les servitudes nécessaires à la mise en place des périmètres de protection, à l'établissement, au fonctionnement et à l'entretien des canalisations et des ouvrages, sont instituées sur les propriétés privées conformément aux plans et à l'état parcellaire ci-annexés (a).

La ville de Bourges est autorisée à acquérir soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation, les immeubles nécessaires à la réalisation de l'opération envisagée, telle qu'elle résulte du plan et de l'état parcellaire annexés au présent arrêté (b).

ARTICLE 2 - La ville de Bourges est autorisée à prélever une partie des eaux souterraines recueillies par captages dans la nappe alluviale de la Loire exécutés sur le territoire des communes de Herry et Mesves-sur-Loire, au lieu-dit "L'Ile du Lac".

.../...

ARTICLE 3 - Le volume à prélever par la commune n'excédera pas 24 000 m³/jour avec un débit maximum de 1 000 m³/heure.

L'état annuel des quantités d'eau pompées journalièrement sera transmis au préfet du Cher, direction départementale des affaires sanitaires et sociales, et au préfet de la Nièvre, direction départementale de l'équipement.

Les captages seront équipés sous le contrôle du directeur départemental de l'équipement de la Nièvre de compteurs d'un modèle approuvé par les services chargés de la métrologie.

ARTICLE 4 - Un suivi de l'impact des pompages sur le niveau de la nappe alluviale à la Loire devra être mis en place par mesure piézométrique.

Un suivi scientifique de l'incidence des activités occasionnées par les captages, sur les intérêts protégés par le décret n° 95-1240 du 21 novembre 1995 portant création de la Réserve naturelle du Val de Loire entre la Charité-sur-Loire et Boisgibault, sera établi par la ville de Bourges et soumis à l'approbation du préfet de la Nièvre, préfet centralisateur pour l'application de ce décret.

Si les résultats de ce suivi mettent en évidence une atteinte aux intérêts faunistiques et floristiques protégés par ce décret, le préfet de la Nièvre pourra, en accord avec le préfet du Cher demander à la ville de Bourges d'effectuer tous les aménagements nécessaires afin de remédier à cette atteinte, limiter et, si cela est opportun, interrompre le pompage.

Le cahier des charges du dispositif de suivi sera annexé au plan de gestion de la réserve naturelle.

ARTICLE 5 - Les puits devront répondre aux prescriptions suivantes :

- le déboisement autour de chaque puits sera limité à un cercle de dix mètres de rayon,
- les têtes des puits seront calées à un mètre au-dessus du sol en place, et ne devront pas dépasser de plus de 0,50 m la surface du terrain après régalinge et intégration environnementale,
- l'étanchéité des têtes d'ouvrage devra être parfaitement assurée et faire l'objet de vérifications régulières, en particulier après chaque inondation.

ARTICLE 6 - Le déboisement pour la création du chemin d'accès sera limité à une largeur de six mètres. L'axe central sur une largeur de trois mètres sera renforcé pour permettre sa transformation en voie forestière pouvant être utilisée comme piste de débardage. De part et d'autre de cette bande, la végétation forestière sera reconstituée. Le chemin d'accès sera muni d'une barrière à son entrée, pour éviter toute pénétration dans l'île du Lac, sauf celles nécessaires pour l'entretien des installations de captage, conformément à l'article 8 ci-après.

Toute clôture sera interdite dans le lit mineur de la Loire. Dans la zone inondable, hors lit mineur, les clôtures devront être à mailles larges entièrement ajourées conformément aux dispositions du règlement de protection contre les dommages liés aux risques d'inondation de la Loire, approuvé pour le département de la Nièvre le 7 octobre 1996 et pour le département du Cher le 26 décembre 1996.

ARTICLE 7 - Conditions de réalisation des travaux

Les travaux de réalisation du captage seront effectués selon un calendrier permettant d'éviter le dérangement de la faune, en particulier pendant les périodes de nidification printanières ; il appartiendra à la ville de Bourges de se rapprocher du conservatoire du patrimoine naturel de la région Centre pour prendre en compte les caractéristiques locales. Ce calendrier, ainsi que les modalités techniques de réalisation des travaux seront transmis pour suivi aux préfets de la Nièvre et du Cher, qui feront exercer un contrôle de ces travaux par les experts compétents.

...

Toutes précautions seront prises pendant la réalisation des travaux pour éviter toute pollution ou dégradation des milieux naturels. Tout stockage d'hydrocarbures pour l'approvisionnement des engins entre la levée Napoléon et le bras de Loire, ainsi que sur l'île du Lac est interdit. L'approvisionnement des engins sur l'île du Lac est autorisé sous réserve que toutes précautions soient prises au moment du remplissage des réservoirs. A la fin des travaux, une remise en état, sous contrôle d'experts compétents afin d'assurer une recolonisation naturelle, devra être réalisée et au cas où celle-ci ne pourrait se produire, une reconstitution avec des essences identiques à celles de l'île et prélevées hors de la réserve serait programmée.

L'aspect du local technique, proche de la réserve naturelle, sera étudié de manière à favoriser son intégration dans le paysage.

ARTICLE 8 - Les visites techniques devront répondre aux strictes nécessités du service. Elles seront réalisées aux conditions suivantes :

- une visite à pied au captage sur l'île, à l'intérieur de la réserve à raison d'une par mois. Celle-ci sera bi-mensuelle au printemps et à l'automne,
- une visite avec un véhicule au captage pour entretenir, démonter et remplacer du matériel environ une fois par semestre, en évitant les périodes sensibles pour la faune et la flore à l'automne et au printemps,
- une communication du calendrier des visites réalisées au sein de la réserve aux préfets de la Nièvre et du Cher.

Toute autre visite ou dérogation aux prescriptions énoncées ci-dessus devra être autorisée par les préfets de la Nièvre et du Cher.

Toutefois, les interventions d'urgence exceptionnelles sur les captages ne sont pas assujetties à une autorisation préalable. Elles feront l'objet d'un rapport rendu immédiatement après l'intervention auprès des deux préfets concernés.

ARTICLE 9 - Une analyse de type "européen" devra être effectuée avant mise en service sur chaque puits, en période de hautes eaux et en période de basses eaux.

Au vu du résultat de ces analyses, un contrôle analytique régulier de certains paramètres pourra être demandé, notamment un suivi des teneurs en produits phytosanitaires de la Loire et de l'eau distribuée.

ARTICLE 10 - L'eau fera l'objet de traitements appropriés, dont notamment, en l'absence de nouvelles prescriptions de l'autorité préfectorale approuvées après avis du conseil départemental d'hygiène du Cher, une désinfection préventive effectuée par le bioxyde de chlore. Le local de traitement devra être situé en dehors de la réserve et toutes précautions prises pour parer aux éventuelles fuites accidentelles.

ARTICLE 11 - En application des dispositions des articles L 20 et L 20-1 du code de la santé publique, les périmètres de protection immédiate et rapprochée délimités autour des captages d'eau potable situés au lieu-dit "L'île du Lac", commune d'Herry et de Mesves-sur-Loire, déclarés d'utilité publique par le présent arrêté conformément aux indications du plan fourni en annexe 2 (c'est-à-dire l'île du Lac pour le premier et le lit majeur de la Loire de l'île du Lac jusqu'à 3 km à l'amont de La Charité) pourront être révisés ultérieurement par arrêté interpréfectoral au vu du fonctionnement en site des captages et des résultats de l'enquête parcellaire.

ARTICLE 12 - Les mesures de protection et les servitudes à instaurer sont les suivantes :

.../...

Un périmètre de protection immédiate :

- les terrains concernés doivent être acquis en pleine propriété par la ville de Bourges,
- à l'intérieur de ce périmètre sont interdites toutes activités autres que celles nécessaires à l'entretien des ouvrages et à leur exploitation. Des mesures appropriées devront être prises afin de protéger les têtes des puits vis-à-vis des dégradations que pourraient causer de gros animaux tels les sangliers.

Un périmètre de protection rapprochée :

- à l'intérieur de ce périmètre sont interdits toute extension et toute nouvelle autorisation de carrière, tout dépôt de produits susceptible d'altérer la qualité des eaux et toute création de plan d'eau.

Il appartiendra à la ville de Bourges de mettre en place un plan d'alerte ainsi qu'un plan d'intervention en cas de déversement accidentel dans la Loire, afin que l'information rapidement transmise permette de prendre, de Bourges, les dispositions préventives nécessaires. Un schéma de ce plan est joint en annexe 3.

ARTICLE 13 - Les périmètres de protection mentionnés à l'article 11 et les servitudes énumérées à l'article 12 ci-dessus seront transcrites au plan d'occupation des sols existants ou à élaborer des communes de : Argenvières, La Charité-sur-Loire, La Chapelle Montlinard, Herry, La Marche, Mesves-sur-Loire.

ARTICLE 14 - La procédure "périmètres de protection" devra être menée à son terme, avec inscription des servitudes au fichier du service des hypothèques, trois ans à partir de la date de mise en service des captages.

Le maire de Bourges agissant au nom de la ville de Bourges est autorisé à acquérir soit à l'amiable, soit par voie d'expropriation, l'emprise nécessaire au passage de la canalisation et à la construction du réservoir semi-enterré.

Les expropriations éventuellement nécessaires devront être réalisées dans un délai de cinq ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

ARTICLE 15 - La durée de l'autorisation de prélever l'eau dans la nappe alluviale de la Loire est fixée à **vingt ans**, à partir de la signature du présent arrêté. Il appartient au pétitionnaire, s'il en souhaite le renouvellement d'en faire la demande au moins six mois avant expiration de ce délai auprès de la direction départementale de l'équipement de la Nièvre et de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales du Cher.

ARTICLE 16 - Le présent arrêté sera, par les soins et à la charge de M. le maire de Bourges :

- d'une part, notifié à chacun des propriétaires intéressés, notamment par l'établissement des servitudes de passage pour la canalisation et des périmètres de protection lors de l'enquête parcellaire,
- d'autre part, publié au service de la conservation des hypothèques des départements du Cher et de la Nièvre.

ARTICLE 17 - Tous les frais consécutifs à la mise en place des mesures de protection précitées sont à la charge de la ville de Bourges.

ARTICLE 18 - MM. les secrétaires généraux du Cher et de la Nièvre, M le sous-préfet de Cosne Cours-sur-Loire, MM. les maires de Bourges, Saint-Germain du Puy, Moulins-sur-Yèvre, Nohant-en-Gôût, Brécy, Villabon, Gron, Chaumoux-Marcilly, Sévry, Charentonnay, Sancergues, Saint-Martin des

.../...

Champs, La Chapelle Montlinard, Herry, Argenvières, Mesves-sur-Loire, La Charité-sur-Loire et La Marche, MM. les directeurs départementaux de l'équipement du Cher et de la Nièvre, MM. les directeurs départementaux des affaires sanitaires et sociales du Cher et de la Nièvre, MM. les inspecteurs de salubrité, officiers et agents de police judiciaire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs des préfectures du Cher et de la Nièvre.

Le préfet du Cher,

Le préfet de la Nièvre,

Signé : Marie-Françoise HAYE-GUILLAUD

SIGNÉ Philippe BONNET

Pour ampliation

Le chef de bureau de l'intercommunalité et du cadre de vie,

Claire REYNAUD

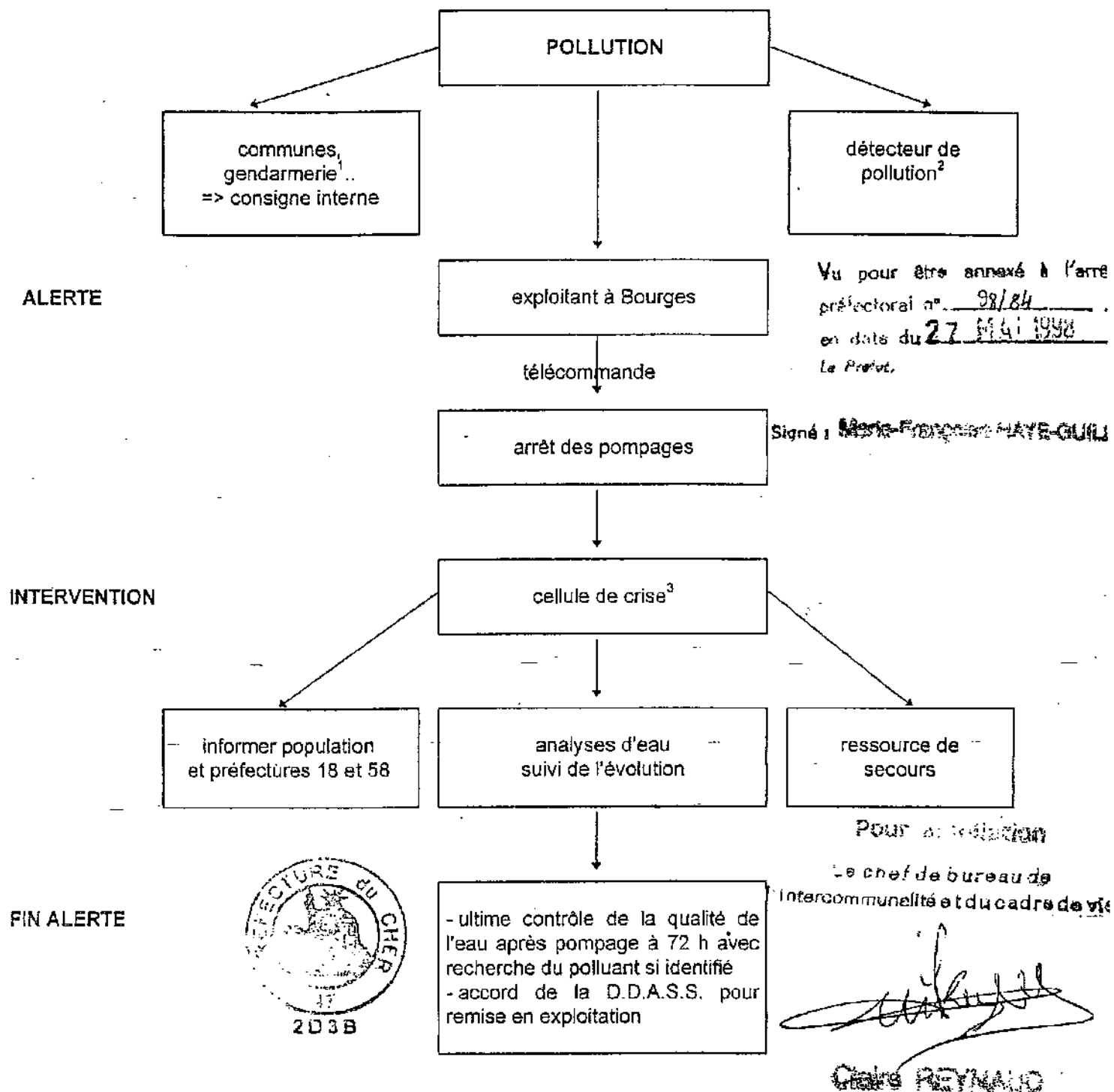


Pour ampliation

Pour le Préfet
Le Chef de Bureau délégué



J.-P. CHANELLE



1. communes : LA CHARITÉ-sur-LOIRE, ARGENVIERES, LA CHAPELLE MONTLINARD, HERRY, LA MARCHÉ, MESVES-sur- LOIRE

Gendarmeries : SANCERGUES, LA CHARITÉ, POULLY-sur- LOIRE

Pompiers : contactés par les CODIS du Cher et de la Nièvre (n°18)

2. conductimétrie en continu sur l'un des piézomètres avec renvoi de l'information à BOURGES par télétransmission, suivi mensuel de la teneur en carbone organique total

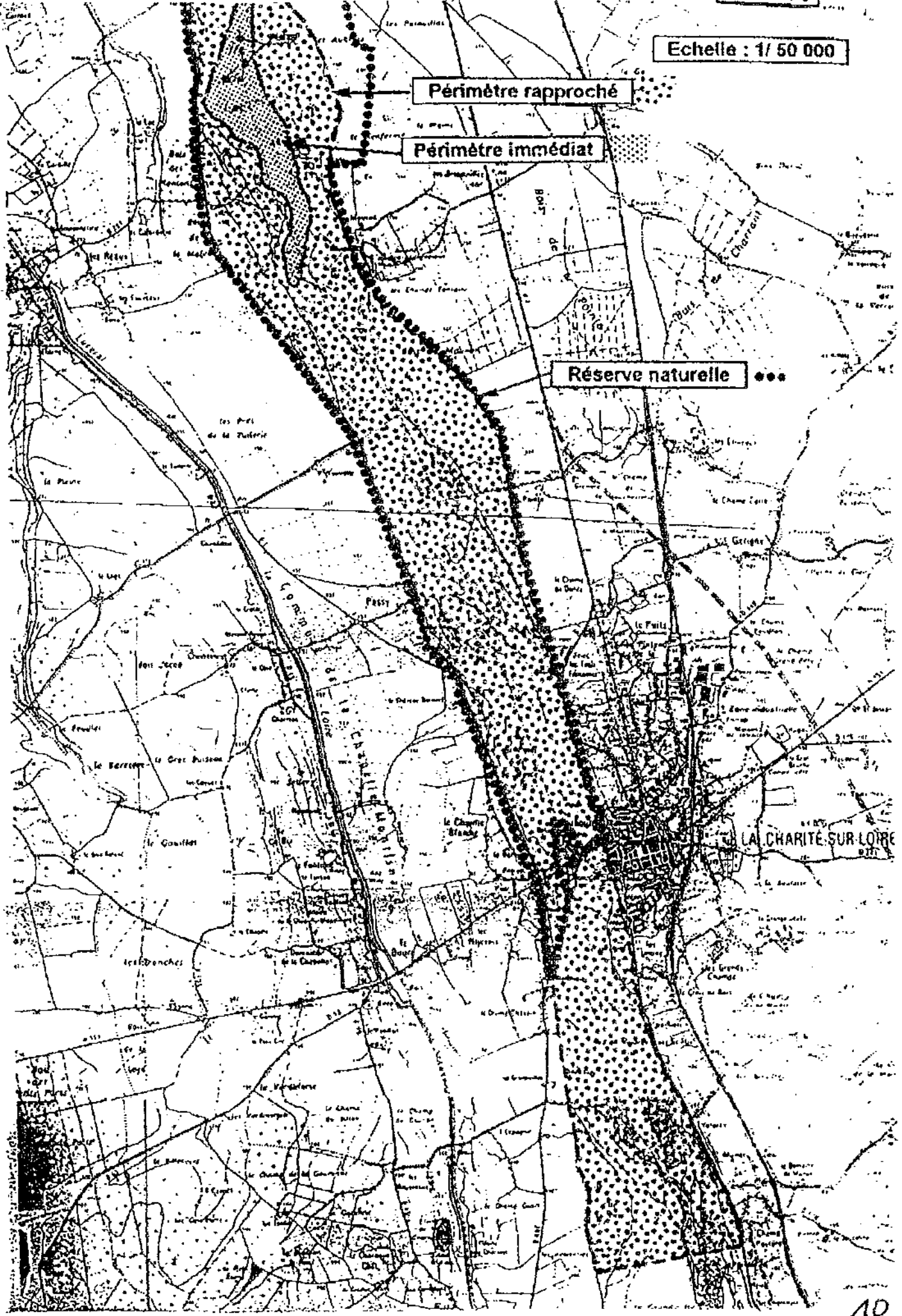
3. le maire, l'adjoint au service des eaux, l'adjoint chargé de la sécurité publique, l'adjoint chargé de l'hygiène et de la santé, le directeur général des services, le directeur des services techniques, l'ingénieur du service des eaux, le responsable de la communication.

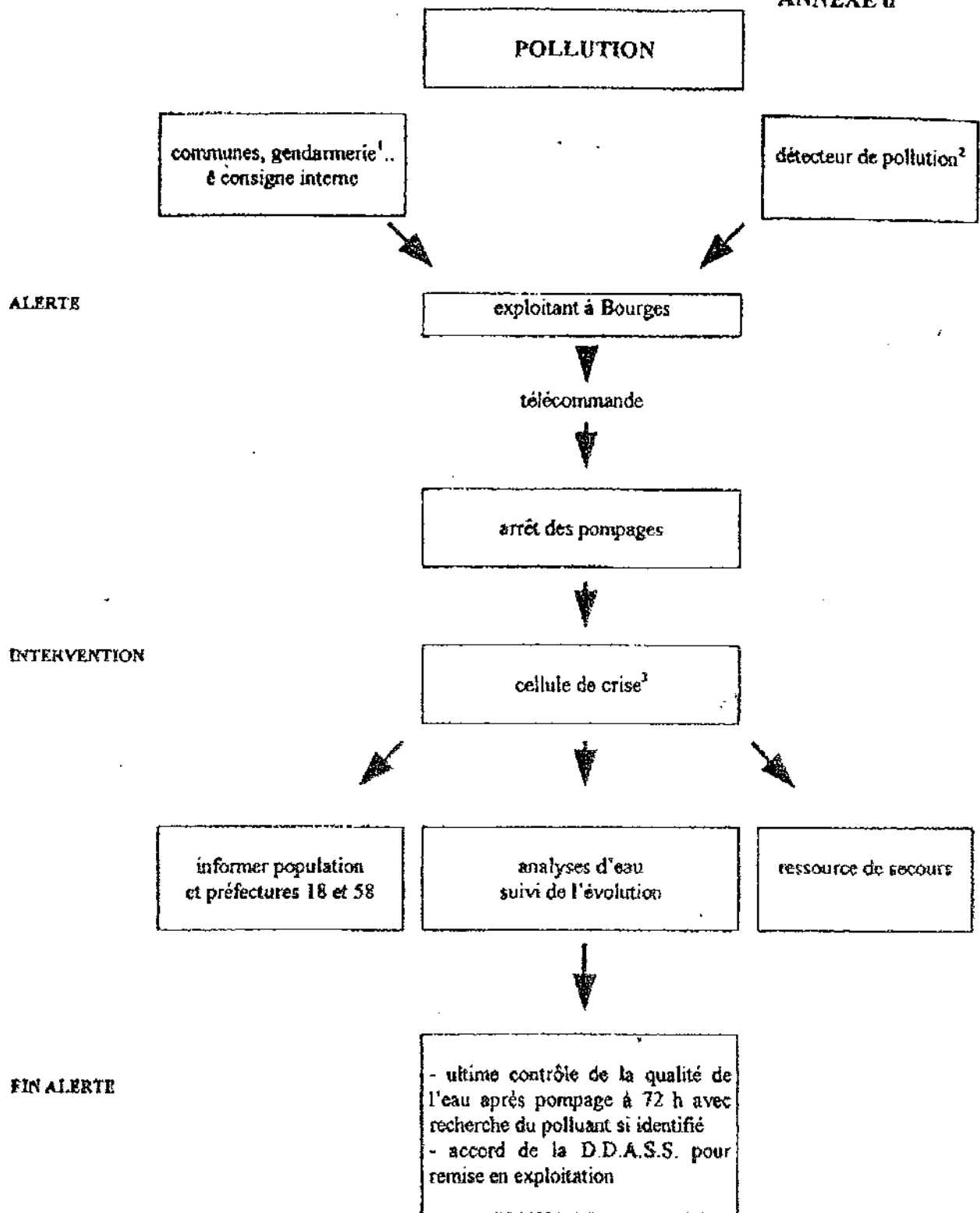
Echelle : 1/ 50 000

Périmètre rapproché

Périmètre immédiat

Réserve naturelle





1. Communes : LA CHARITE SUR LOIRE, AROENVIERES, LA CHAPELLE MONTLINARD, HERRY, LA MARCHE, MESVES SUR LOIRE
Gendarmeries : SANCEROUES, LA CHARITE, POUILLY SUR LOIRE
Pompier : contactés par les CODIS du Cher et de la Nièvre (n° 18)
2. conduite en continu sur l'un des piézomètres avec renvoi de l'information à BOURGES par télétransmission, suivi mensuel de la teneur en carbone organique total
3. le Maire, l'Adjoint au service des Eaux, l'Adjoint chargé de la sécurité publique, l'Adjoint chargé de l'Hygiène et de la Santé, le Directeur Général des Services, le Directeur des Services Techniques, l'ingénieur du Service des Eaux, le responsable de la communication

Annexe 2 : Arrêté interpréfectoral du 11 août 2000

PRÉFECTURE DU CHER
DIRECTION des RELATIONS avec
les COLLECTIVITES TERRITORIALES
et du CADRE de VIE
Bureau de l'intercommunalité
et du cadre de vie

PRÉFECTURE DE LA NIÈVRE
DIRECTION DES ACTIONS MINISTERIELLES
Bureau de l'environnement et de l'urbanisme

ARRÊTÉ INTERPRÉFECTORAL N° 2000- 1 - 932
modifiant l'arrêté interpréfectoral du 27 mai 1998 déclarant d'utilité
publique le projet de la ville de Bourges comportant :

- la création de trois puits de captage d'eau potable sur l'Ile du Lac, communes de Herry et Mesves-sur-Loire,
- la création d'une station de pompage sur la commune de Herry, la pose d'une canalisation d'adduction d'eau potable des captages à Bourges, ainsi que les servitudes de passage sur fonds y afférentes et la construction d'un réservoir semi-enterré sur la commune de Gron,
- la délimitation des périmètres de protection des captages et de leurs servitudes,

autorisant

le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire et les travaux y afférents et

instituant

les servitudes sur fonds privés

Le Préfet du Cher,
Chevalier de la Légion d'Honneur,

Le Préfet de la Nièvre,
Chevalier de la Légion d'Honneur,

VU l'arrêté interpréfectoral du 11 août 1997, modifié le 16 septembre 1997, portant ouverture des enquêtes d'utilité publique et parcellaire sur le projet susvisé,

VU l'arrêté interpréfectoral du 27 mai 1998 déclarant d'utilité publique le projet de la ville de Bourges comportant

- la création de trois puits de captage d'eau potable sur Ile du Lac, communes de Herry et Mesves-sur-Loire,
- la création d'une station de pompage sur la commune de Herry, la pose d'une canalisation d'adduction d'eau potable des captages à Bourges, ainsi que les servitudes de passage sur fonds y afférentes et la construction d'un réservoir semi-enterré sur la commune de Gron,
- la délimitation des périmètres de protection des captages et de leurs servitudes,

autorisant le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire et les travaux y afférents, et instituant les servitudes sur fonds privés.

SUR la proposition de MM. les Secrétaires Généraux,

ARRÊTENT:

Article 1^{er} : L'alinéa 3 de l'article 4 de l'arrêté interpréfectoral du 27 mai 1998 est complété comme suit :

"Si les résultats de ce suivi mettent en évidence une atteinte à l'approvisionnement dans leurs ressources en eau des communes et de leurs ressortissants voisins du captage ou aux intérêts faunistiques et floristiques protégés par ce décret, le Préfet de la Nièvre pourra, en accord avec le Préfet du Cher, demander à la Ville de Bourges d'effectuer tous les aménagements nécessaires afin de remédier à cette atteinte, limiter et, si cela est opportun, interrompre le pompage".

Article 2 : MM. les Secrétaires Généraux du Cher et de la Nièvre, M. le Sous-Préfet de Cosne-Cours-sur-Loire, M. le Sénateur-Maire de Bourges, MM. les Maires de Saint-Germain du Puy, Moulins-sur-Yèvre, Nohant-en-Goût, Brécy, Villabon, Gron, Chaumoux-Marcilly, Sevry, Charentonnay, Sancergues, Saint-Martin des Champs, La Chapelle Montlinard, Herry, Argenvières, Mesves-sur-Loire, La Charité-sur-Loire et La Marche, MM. les Directeurs Départementaux du Cher et de la Nièvre, MM. les Directeurs Départementaux des Affaires Sanitaires et Sociales du Cher et de la Nièvre, MM. les Inspecteurs de Salubrité, officiers et agents de la police judiciaire sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un extrait sera publié aux recueils des actes administratifs des Préfectures du Cher et de la Nièvre.

Fait, le 11 AOUT 2000

à Bourges,
Le Préfet du Cher,

Signé : Bernard TOMASINI

à Nevers,
Le Préfet de la Nièvre,
Pour le Préfet
Le Secrétaire Général

RENE BRIGNOLI

" Pour ampliation "
Le Chef de Bureau Délégué

Christine Le Metayer

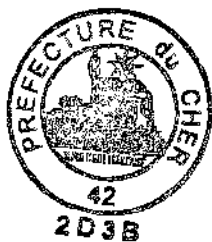
Christine LE METAYER



Pour ampliation
Pour le Préfet,
Le Chef de Bureau délégué

A. Laveau

A. LAVEAU



Annexe 3 : Arrêté interpréfectoral du 8 août 2018



PREFECTURE DU CHER

PREFECTURE DE LA NIEVRE

Direction Départementale
des Territoires de la Nièvre

Service Eau, Forêt et Biodiversité

08 AOÛT 2018

ARRÊTÉ INTER-PREFECTORAL n° 2018-1-0880 du
PORTANT PROLONGATION
AU TITRE DE L'ARTICLE R181-49 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

l'arrêté inter-préfectoral n° 98/84 du 27 mai 1998,
autorisant le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire
pour la ville de Bourges,
par l'intermédiaire de trois puits de captage d'eau potable
situés au lieu-dit « l'île du Lac »,
sur le territoire des communes de Herry et de Mesves-sur-Loire
dans les départements du Cher et de la Nièvre.

**La Préfète du Cher,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre National du Mérite,**

**Le Préfet de la Nièvre,
Chevalier de l'Ordre National du Mérite,**

VU le code de l'environnement, et notamment ses articles L.211-1, L.214-1 à L.241-6 et R.181-49 ;

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Loire-Bretagne (SDAGE) ;

VU le décret n° 2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret du 09 août 2017 portant nomination de Mme Catherine FERRIER en tant que Préfète du Cher ;

VU le décret du 03 novembre 2016 portant nomination de M. Joël MATHURIN, en qualité de Préfet de la Nièvre ;

VU l'arrêté inter-préfectoral n° 98/84 du 27 mai 1998, déclarant d'utilité publique le projet de la ville de Bourges et autorisant le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire, pour la ville de Bourges, par l'intermédiaire de trois puits de captage d'eau potable, situés au lieu-dit « l'île du Lac », sur le territoire des communes de Herry et de Mesves-sur-Loire, dans les départements du Cher et de la Nièvre, et notamment son article 15 ;

VU le dossier de demande de prolongation de l'arrêté inter-préfectoral n° 98/84, du 27 mai 1998, autorisant le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire, pour la ville de Bourges, par l'intermédiaire de trois puits de captage d'eau potable situés au lieu-dit « l'île du Lac », sur le territoire des communes de Herry et de Mesves-sur-Loire, dans les départements du Cher et de la Nièvre, complet et régulier, déposé au titre de l'article R.181-49 du code de l'environnement, par

le Président de la Communauté d'Agglomération de Bourges (BOURGES PLUS), reçu le 04 avril 2018 et enregistré sous le n° 58-2018-00066 ;

VU les avis favorables émis par la délégation départementale du Cher de l'agence régionale de santé Centre-Val-de-Loire, la Directrice départementale des territoires du CHER, le gestionnaire de la réserve naturelle du Val de Loire et les agences françaises pour la biodiversité des départements du Cher et de la Nièvre ;

VU le rapport du service police de l'eau de la direction départementale de la Nièvre ;

VU l'avis du Comité Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques du département du Cher, du 20 juin 2018 ;

VU l'avis du Comité Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques du département de la Nièvre, du 04 juillet 2018 ;

VU l'avis favorable du pétitionnaire sur le projet d'arrêté d'autorisation, émis dans le délai de 15 jours qui lui est réglementairement imparti ;

CONSIDERANT que les prescriptions du présent arrêté permettent de garantir une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau ;

CONSIDERANT que la présente autorisation vise à poursuivre l'exploitation du champ captant sous les mêmes conditions que l'autorisation précédente ;

Sur proposition de M. le Directeur Départemental des Territoires de la Nièvre ;

ARRÊTENT

TITRE 1 – OBJET DE L'AUTORISATION

Article 1 : Objet de l'autorisation

Le pétitionnaire, la Communauté d'Agglomération de Bourges (BOURGES PLUS), représenté par son Président, est autorisé en application de l'article R181-49 du code de l'environnement, sous réserve des prescriptions énoncées aux articles suivants, à proroger l'autorisation suivante :

**« Autorisation inter-préfecturale n°98/84 du 27 mai 1998,
autorisant le prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire,
pour la ville de Bourges,
par l'intermédiaire de trois puits de captage d'eau potable,
situés au lieu-dit « l'île du Lac »,
sur le territoire des communes de Herry et de Mesves-sur-Loire,
dans les départements du Cher et de la Nièvre. »**

Les rubriques définies au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement concernées par cette autorisation sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Régime
1.2.2.0	À l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 du code de l'environnement, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de moitié, d'une réalimentation artificielle. Toutefois, en ce qui concerne la Seine, la Loire, la Marne et l'Yonne, il n'y a lieu à autorisation que lorsque la capacité du prélèvement est supérieure à 80 m ³ /heure (A)	Autorisation

Article 2 : Délai de prorogation

L'autorisation de prélèvement d'eau dans la nappe alluviale de la Loire, pour la ville de Bourges, par l'intermédiaire de trois puits de captage d'eau potable, situés au lieu-dit « l'île du Lac », sur le territoire des communes de Herry et de Mesves-sur-Loire, dans les départements du Cher et de la Nièvre, est prorogée pour une durée de 10 ans, jusqu'au 27 mai 2028.

La présente prorogation permet de poursuivre l'exploitation du champ captant sous les mêmes conditions que l'autorisation précédente. Aucun ouvrage ne sera modifié et les conditions d'exploitation restent identiques.

Article 3 : Prescriptions principales

Le volume à prélever autorisé n'excédera pas 24 000 m³/jour, avec un débit maximum de 1 000 m³/heure.

L'état annuel des quantités d'eau pompées journalièrement sera transmis à l'agence régionale de santé et aux directions départementales des territoires du Cher et de la Nièvre.

Les mesures de surveillance et d'entretien des ouvrages restent identiques à la précédente autorisation.

TITRE 2 – DISPOSITIONS GENERALES

Article 4 : Conformité au dossier et modifications

Les installations, ouvrages, travaux ou activités, objets de la présente autorisation, sont situés, installés et exploités conformément aux plans et au contenu du dossier de demande d'autorisation sans préjudice des dispositions de la présente autorisation.

Toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de demande d'autorisation doit être portée, **avant sa réalisation** à la connaissance du Préfet, conformément aux dispositions de l'article R. 214-18 du code de l'environnement.

Article 5 : Caractère de l'autorisation

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité de l'État exerçant ses pouvoirs de police. Faute pour le permissionnaire de se conformer dans le délai fixé aux dispositions prescrites, l'administration pourra prononcer la déchéance de la présente

autorisation et prendre les mesures nécessaires pour faire disparaître aux frais du permissionnaire tout dommage provenant de son fait ou pour prévenir ces dommages dans l'intérêt de l'environnement de la sécurité et de la santé publique, sans préjudice de l'application des dispositions pénales relatives aux infractions au code de l'environnement.

Il en sera de même dans le cas où, après s'être conformé aux mesures prescrites, le permissionnaire changerait ensuite l'état des lieux fixé par cette présente autorisation, sans y être préalablement autorisé, ou s'il ne maintenait pas constamment les installations en état normal de bon fonctionnement.

Article 6 : Déclaration des incidents ou accidents

Le permissionnaire est tenu de déclarer, dès qu'il en a connaissance, au Préfet les accidents ou incidents intéressant les installations, ouvrages, travaux ou activités faisant l'objet de la présente autorisation, qui sont de nature à porter atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Sans préjudice des mesures que pourra prescrire le Préfet, le maître d'ouvrage devra prendre ou faire prendre les dispositions nécessaires pour mettre fin aux causes de l'incident ou accident, pour évaluer ses conséquences et y remédier.

Le permissionnaire demeure responsable des accidents ou dommages qui seraient la conséquence de l'activité ou de l'exécution des travaux et de l'aménagement.

Article 7 : Remise en état des lieux

Si à l'échéance de la présente autorisation, le pétitionnaire décide de ne pas en demander le renouvellement, le Préfet peut faire établir un projet de remise en état des lieux total ou partiel accompagné des éléments de nature à justifier celui-ci.

Article 8 : Accès aux installations

Les agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations, ouvrages, travaux ou activités autorisés par la présente autorisation, dans les conditions fixées par le code de l'environnement. Ils pourront demander communication de toute pièce utile au contrôle de la bonne exécution du présent arrêté.

Article 9 : Droit des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 10 : Autres réglementations

La présente autorisation ne dispense en aucun cas le permissionnaire de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

Article 11 : Publication et information des tiers

Un avis au public faisant connaître les termes de la présente autorisation sera publié à la diligence des services de la Préfecture de la Nièvre, aux frais du demandeur, dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans les départements de la NIEVRE et du CHER.

Une copie de la présente autorisation sera transmise pour information aux conseils municipaux des communes de :

- HERRY,
- MESVES-SUR-LOIRE.

Un extrait de la présente autorisation énumérant notamment les motifs qui ont fondé la décision, ainsi que les principales prescriptions auxquelles cette autorisation est soumise, seront affichés dans les mairies dont la liste est annexée au présent arrêté pendant une durée minimale d'un mois.

Un exemplaire du dossier de demande d'autorisation sera mis à la disposition du public pour information à la Préfecture de la NIEVRE et à la préfecture du CHER, ainsi qu'aux deux mairies précitées.

La présente autorisation sera à disposition du public sur le site Internet de la préfecture de la NIEVRE et sur celui de la préfecture du CHER pendant une durée d'au moins 1 an.

Article 12 : Voies et délais de recours

Le présent arrêté est susceptible de recours devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R. 514-3-1 du code de l'environnement :

- par les tiers dans un délai d'un an à compter de la publication ou de l'affichage en mairie prévu au R. 214-19 du code de l'environnement. Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage du présent arrêté, le délai de recours continue jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service ;
- par le pétitionnaire dans un délai de deux mois à compter de la date à laquelle le présent arrêté lui a été notifié.

Dans le même délai de deux mois, le pétitionnaire peut présenter un recours gracieux. Le silence gardé par l'administration pendant plus de deux mois sur la demande de recours gracieux emporte décision implicite de rejet de cette demande conformément à l'article R. 421-2 du code de justice administrative.

Article 13 : Exécution

- Le Secrétaire général de la préfecture de la Nièvre,
- Le Secrétaire général de la préfecture du Cher,
- Le Président de la Communauté d'Agglomération de Bourges (BOURGES PLUS),
- Les Maires des communes dont la liste est jointe au présent arrêté,
- Le Directeur départemental des territoires de la Nièvre,
- La Directrice départementale des territoires du Cher,
- Le Délégué départemental du Cher ; de l'Agence Régionale de Santé Centre-Val-de-Loire,

- Le Gestionnaire de la Réserve Naturelle du Val de Loire,
- Le Commandant du Groupement de gendarmerie de la Nièvre,
- Le Commandant du Groupement de gendarmerie du Cher,

sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la NIEVRE et de la préfecture du CHER, et dont une copie sera tenue à la disposition du public dans chaque mairie intéressée.

À BOURGES, le 08 AOUT 2018

La Préfète du CHER



Catherine FERRIER

À NEVERS, le 12 JUIL. 2018

Le Préfet de la NIEVRE

Pour le Préfet
et par délégation
Le Secrétaire Général

Stéphane COSTAGLIOLI



ANNEXE

LISTE DES COMMUNES

- BOURGES
- SAINT GERMAIN DU PUY
- MOULINS SUR YEVRE
- NOHANT EN GOUT
- BRECY
- VILLABON
- GRON
- CHAMOIX MARCILLY
- SEVRY
- CHARENTONNAY
- SANCERGUES
- SAINT MARTIN DES CHAMPS
- LA CHAPELLE MONTLINARD
- HERRY
- ARGENVIERES
- MESVES SUR LOIRE
- LA CHARITE SUR LOIRE
- LA MARCHE

Annexe 4 : Plan de récolement des canalisations d'eau potable (source : Bourges Plus)

Département du Cher (18)

VILLE DE BOURGES

ALIMENTATION EN EAU POTABLE

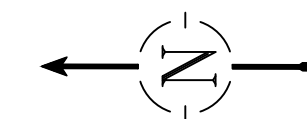
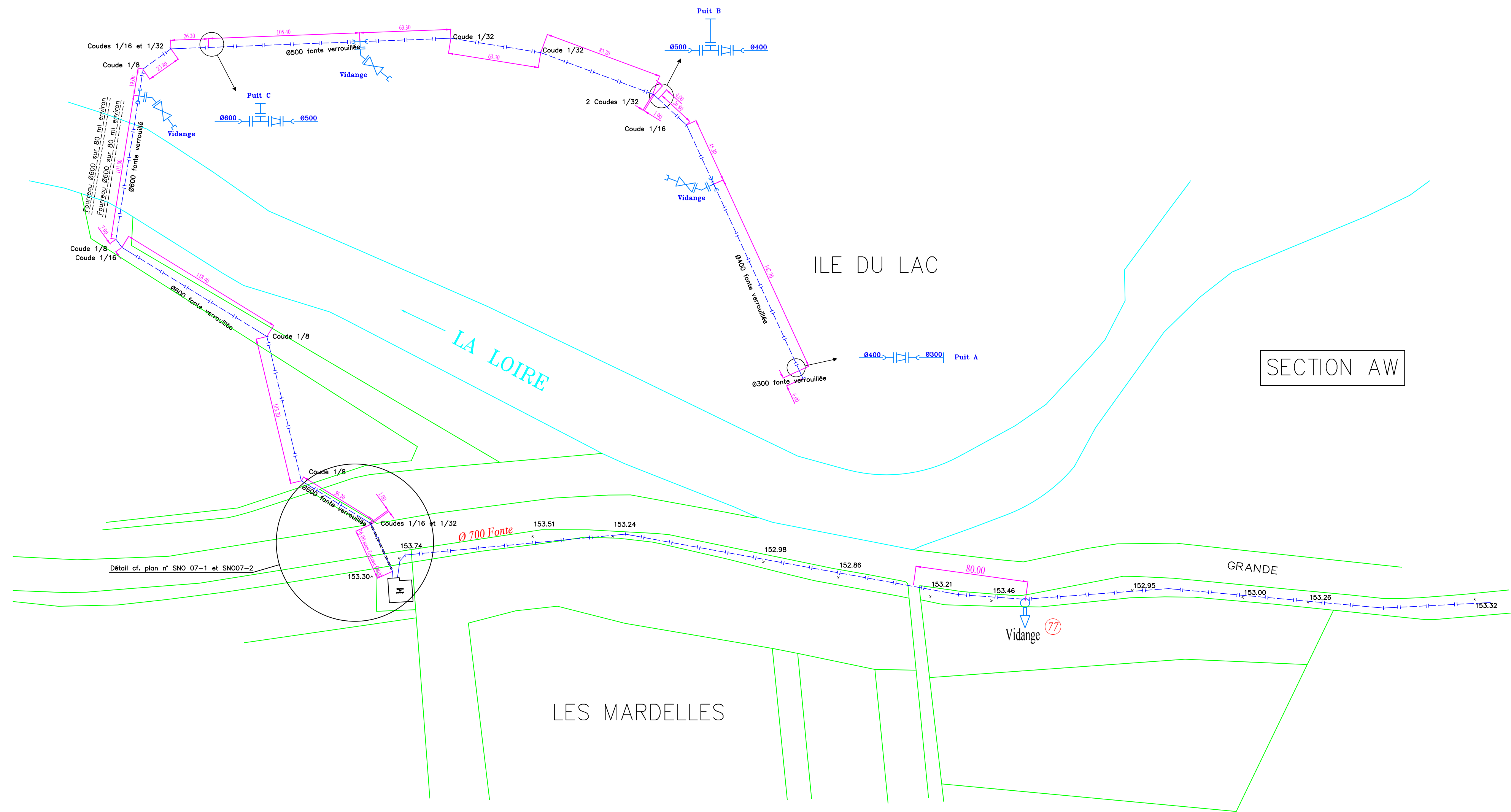
TRANCHE FERME LOT 1A : ZONE RURALE

PLAN DE RECOLEMENT ILE DU LAC

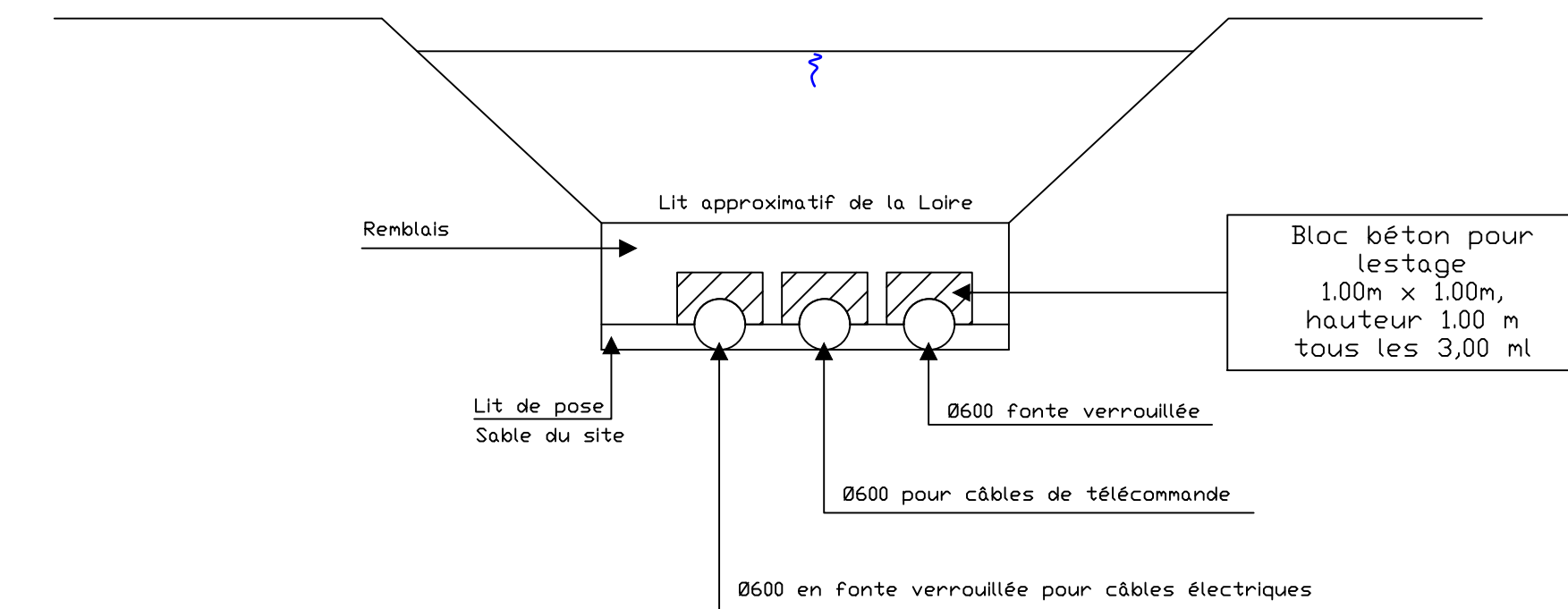
IND	DATE	MODIFICATIONS
D	12/11/2002	Mise à jour selon les indications de la réunion du 5 novembre 2002
C	22/10/2002	Mise à jour selon les indications de la réunion du 14 octobre 2002
B	04/10/2002	Mise à jour
A	09/09/2002	Ajout de la coupe transversale
0	04/02/2002	1 ère diffusion

DATE	DESSINE PAR	VERIFIE PAR	ECHELLE	AFFAIRE N°
12/11/2002	C. F.	P. F.	1/2000 è	CA 8305

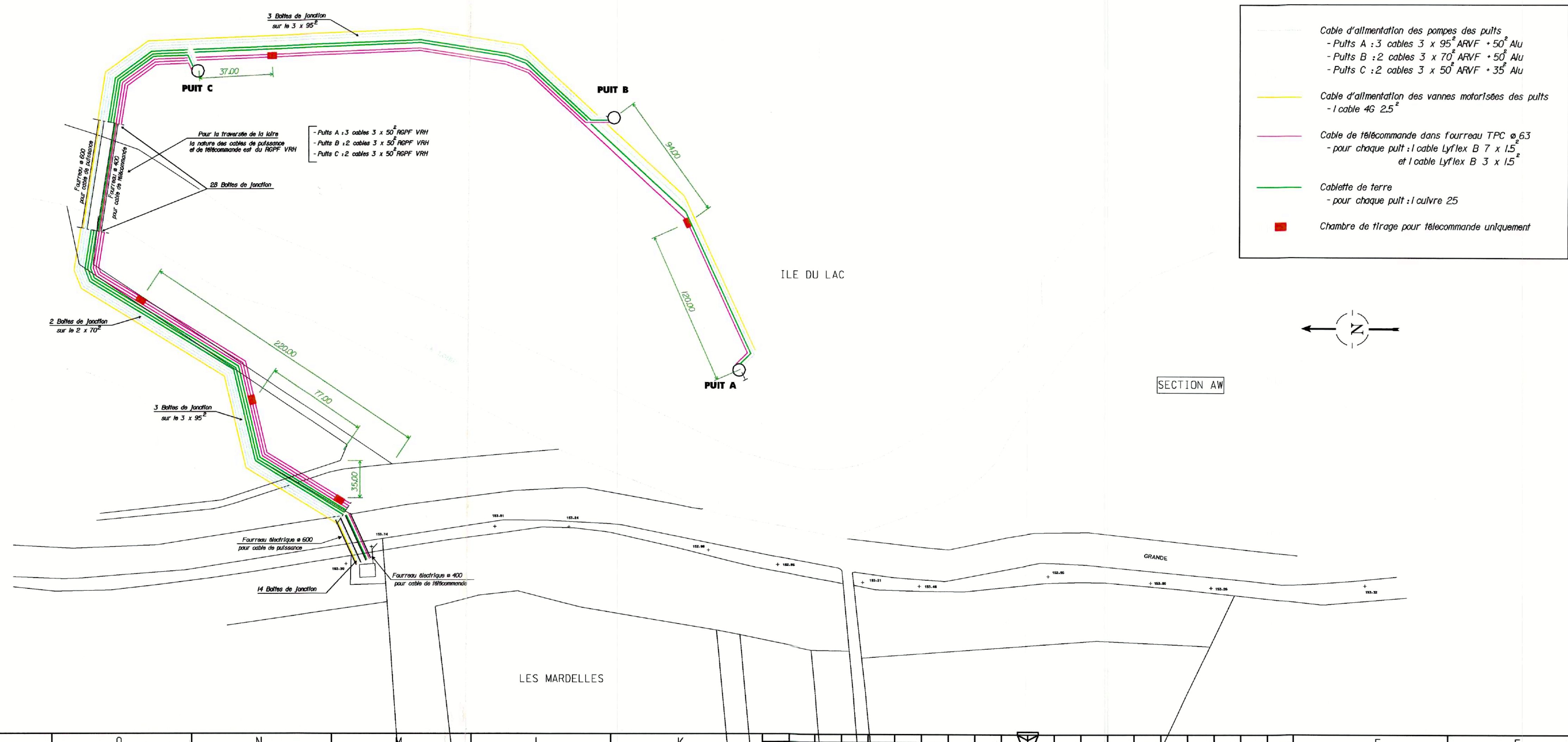
S:\TP CENTRE\Usage LOGO\usage1p.jpg	S:\TP CENTRE\Usage LOGO\usage2p.jpg	S:\TP CENTRE\Usage LOGO\usage3p.jpg	S:\TP CENTRE\Usage LOGO\usage4p.jpg	PLAN N°
				SNO 08-1



Coupe transversale au niveau de la Loire sans échelle

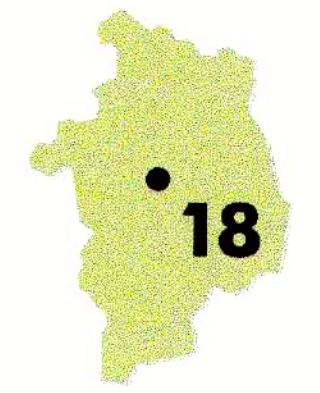


Annexe 5 : Plan de récolement réseaux électriques (source : Bourges Plus)



- Cable d'alimentation des pompes des puits
 - Puits A : 3 cables 3 x 95² ARVF + 50² Alu
 - Puits B : 2 cables 3 x 70² ARVF + 50² Alu
 - Puits C : 2 cables 3 x 50² ARVF + 35² Alu
- Cable d'alimentation des vannes motorisées des puits
 - 1 cable 4G 2.5²
- Cable de télécommande dans fourreau TPC ø 6.3
 - pour chaque puit : 1 cable Lyflex B 7 x 1.5²
 - et 1 cable Lyflex B 3 x 1.5²
- Cablette de terre
 - pour chaque puit : 1 culvre 25
- Chambre de tirage pour télécommande uniquement

DEPARTEMENT DU CHER



VILLE DE BOURGES

PROJET D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE L'AGGLOMERATION

RECOLEMENT

Indice	Date	Etabli par	Visa	Modifications	Date	Verifié par	Visa
02	28/11/2002	B.Verrier	<i>[Signature]</i>	SUJANT REMARQUES DU 06/11/02	28/11/2002	Le Barh C.	<i>[Signature]</i>
01	05/11/2002	B.Verrier	<i>[Signature]</i>	SUJANT REMARQUES DU 03/10/02	05/11/2002	Le Barh C.	<i>[Signature]</i>
RE	01/10/2002	B.Verrier	<i>[Signature]</i>	RECOLEMENT	01/10/2002	Le Barh C.	<i>[Signature]</i>

ECHELLE: 1:2000

RESEaux ELECTRIQUE

TOUS DROITS RESERVES POUR TOUS PAYS

SDU

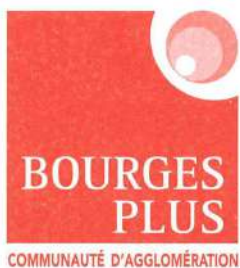
69 Avenue de VERDUN
45400 FLEURY les AUBRAIS
Tel : 02 38 77 55 00
Fax : 02 38 73 17 63

CODIFICATIONS : **GC31 D TEO 002**

A4X4

02
01
RE

Annexe 6 : Suivi des niveaux de la nappe alluviale au droit de l'île du Lac (Saunier et associés)



Communauté d'Agglomération de Bourges
23-31, boulevard Foch
B.P. 500
18023 – BOURGES

**SUIVI DES NIVEAUX DE
LA NAPPE ALLUVIALE
AU DROIT DE L'ILE DU LAC**



Rapport de synthèse des trois années de suivi

Commune de Herry (18)

Réf. : 1OU371070076/08/10/V2

Août 2010

Sommaire

1	PREAMBULE	6
2	OBJECTIF DE L'ETUDE ET ETUDES ANTERIEURES.....	7
2.1	Objectif de l'étude	7
2.2	Fonctionnement du dispositif d'exhaure	7
2.3	Etudes antérieures.....	8
2.3.1	Les premières campagnes de reconnaissance.....	8
2.3.2	Réalisation des ouvrages de captage.....	10
2.3.3	Données qualitatives des eaux captées par les ouvrages	12
3	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	15
4	DONNEES RELATIVES A LA LOIRE.....	18
5	VOLUMES PRELEVES DANS LE CHAMP CAPTANT	19
6	EVOLUTION DYNAMIQUE DU FLEUVE A LA HAUTEUR DE L'ÎLE DU LAC.....	21
6.1	Méthodologie	21
6.2	Analyses	22
7	EVOLUTION GENERALE DE LA SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE ALLUVIALE.....	24
8	EVOLUTION GENERALE DE LA TEMPERATURE DE LA NAPPE ALLUVIALE	37
9	PIEZOMETRIE DE LA NAPPE ALLUVIALE.....	44
9.1	Périodes d'étiage	44
9.1.1	Période d'étiage du 29/10/2007	44
9.1.2	Période d'étiage du 06/10/2008	46
9.1.3	Période d'étiage du 26/08/2009	48
9.2	Périodes de moyennes eaux	50
9.2.1	Période de moyennes eaux du 14/09/2007	50
9.2.2	Période de moyennes eaux du 02/01/2008	52
9.2.3	Période de moyennes eaux du 20/05/2009.....	54
9.2.4	Période de moyennes eaux du 24/03/2010.....	56
9.3	Périodes de hautes eaux	58
9.3.1	Période de hautes eaux du 11/12/2007	58
9.3.2	Période de hautes eaux du 19/06/2008	60
9.3.3	Période de hautes eaux du 14/02/2009	62
9.3.4	Période de hautes eaux du 06/04/2010	64
10	RABATTEMENT AU DROIT DES PUIITS DE CAPTAGES	66
10.1	Périodes d'étiage	66
10.1.1	Période d'étiage (29/10/2007)	66
10.1.2	Période d'étiage (06/10/2008)	69
10.1.3	Période d'étiage (26/08/2009)	72
10.2	Périodes de moyennes eaux.....	75
10.2.1	Période de moyennes eaux (14/09/2007)	75
10.2.2	Période de moyennes eaux (02/01/2008)	77
10.2.3	Période de moyennes eaux (20/05/2009)	79
10.2.4	Période de moyennes eaux (24/03/2010)	81
10.3	Périodes de hautes eaux	83
10.3.1	Période des hautes eaux (11/12/2007).....	83
10.3.2	Période des hautes eaux (19/06/2008).....	85
10.3.3	Période des hautes eaux (14/02/2009).....	87
10.3.4	Période des hautes eaux (06/04/2010).....	89
11	CRUE DU 6 NOVEMBRE 2008.....	91
12	RELATION ENTRE LA NAPPE, LA LOIRE ET LE BRAS SECONDAIRE.....	92
12.1	Introduction	92
12.2	Distance des ouvrages par rapport aux bras principal et secondaire de la Loire.....	92
12.3	Période d'observation	94
12.4	Variation des niveaux d'eau au droit des ouvrages pendant la période d'observation.....	94

12.5	Recherche des cotes minimales	95
12.6	Recherche des variations maximales.....	96
13	BILAN	98

Liste des figures

Figure 1 : carte d'implantation des sondages de reconnaissance (carte extraite du Rapport Bureau d'Etudes G. Pierson – septembre 1991).....	9
Figure 2 : carte de simulation de l'incidence des pompages sur la piézométrie (carte extraite du Rapport Géo-Log – janvier 1999)	11
Figure 3 : suivis de la conductivité, des teneurs en calcium et en nitrates.....	13
Figure 4 : vue aérienne de l'Île du Lac – Situation des ouvrages inventoriés	16
Figure 5 : carte topographique de l'Île du Lac – Situation des ouvrages inventoriés	17
Figure 6 : débit moyen journalier de la Loire à Givry.....	18
Figure 7 : volumes prélevés dans les trois ouvrages et cumulés.....	19
Figure 8 : proportion du volume journalier prélevé dans le champ captant par rapport au volume journalier écoulé dans la Loire	20
Figure 9 : évolution dynamique du fleuve à la hauteur de l'Île du Lac.....	23
Figure 10 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008).....	25
Figure 11 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008).....	26
Figure 12 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009).....	27
Figure 13 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009).....	28
Figure 14 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010).....	29
Figure 15 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010).....	30
Figure 16 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008).....	31
Figure 17 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008).....	32
Figure 18 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009).....	33
Figure 19 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009).....	34
Figure 20 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010).....	35
Figure 21 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010).....	36
Figure 22 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008)	38
Figure 23 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008)	39
Figure 24 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009)	40
Figure 25 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009)	41
Figure 26 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010)	42
Figure 27 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010)	43
Figure 28 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 83 m ³ /s – 29/10/2007) - cotes maximales journalières.....	45
Figure 29 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 83 m ³ /s – 29/10/2007) – cotes minimales journalières.....	45
Figure 30 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 76 m ³ /s – 06/10/2008) – cotes maximales journalières.....	47
Figure 31 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 76 m ³ /s – 06/10/2008) – cotes minimales journalières.....	47
Figure 32 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 62 m ³ /s – 26/08/2009) – cotes maximales journalières.....	49
Figure 33 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 62 m ³ /s – 26/08/2009) – cotes minimales journalières.....	49
Figure 34 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 197 m ³ /s – 14/09/2007) - cotes maximales journalières.....	51
Figure 35 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 197 m ³ /s – 14/09/2007) - cotes minimales journalières.....	51
Figure 36 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m ³ /s – 02/01/2008) – cotes maximales journalières.....	53
Figure 37 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m ³ /s – 02/01/2008) – cotes minimales journalières.....	53

Figure 38 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 200 m ³ /s – 20/05/2009) – cotes maximales journalières.....	55
Figure 39 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 200 m ³ /s – 20/05/2009) – cotes minimales journalières.....	55
Figure 40 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m ³ /s – 24/03/2010) – cotes maximales journalières.....	57
Figure 41 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m ³ /s – 24/03/2010) – cotes minimales journalières.....	57
Figure 42 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 535 m ³ /s – 11/12/2007) - cotes maximales journalières.....	59
Figure 43 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 535 m ³ /s – 11/12/2007) - cotes minimales journalières.....	59
Figure 44 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 601 m ³ /s – 19/06/2008) – cotes maximales journalières.....	61
Figure 45 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 601 m ³ /s – 19/06/2008) – cotes minimales journalières.....	61
Figure 46 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 581 m ³ /s – 14/02/2009) – cotes maximales journalières.....	63
Figure 47 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 581 m ³ /s – 14/02/2009) – cotes minimales journalières.....	63
Figure 48 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 617 m ³ /s – 06/04/2010) – cotes maximales journalières.....	65
Figure 49 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 617 m ³ /s – 06/04/2010) – cotes minimales journalières.....	65
Figure 50 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits A.....	66
Figure 51 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits B.....	67
Figure 52 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits C.....	67
Figure 53 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits A.....	69
Figure 54 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits B.....	69
Figure 55 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits C.....	70
Figure 56 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits A.....	72
Figure 57 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits B.....	72
Figure 58 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits C.....	73
Figure 59 : variation des niveaux le 17/09/2007 – puits B.....	75
Figure 60 : variation des niveaux le 14/09/2007 – puits C.....	75
Figure 61 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits A.....	77
Figure 62 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits B.....	77
Figure 63 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits C.....	78
Figure 64 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits A.....	79
Figure 65 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits B.....	79
Figure 66 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits C.....	80
Figure 67 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits A.....	81
Figure 68 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits B.....	81
Figure 69 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits C.....	82
Figure 70 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits A.....	83
Figure 71 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits B.....	83
Figure 72 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits C.....	84
Figure 73 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits A.....	85
Figure 74 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits B.....	85
Figure 75 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits C.....	86
Figure 76 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits A.....	87
Figure 77 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits B.....	87
Figure 78 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits C.....	88
Figure 79 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits A.....	89
Figure 80 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits B.....	89
Figure 81 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits C.....	90
Figure 82 : variation des niveaux du 04 au 07/11/2008.....	91

Figure 83 : distance des ouvrages par rapport aux bras principal et secondaire de la Loire	93
Figure 84 : variation des cotes des niveaux d'eau de la nappe pendant la période d'observation.....	94
Figure 85 : variation du niveau de la nappe pendant la période allant du 04/01/2008 au 12/01/2008 inclus	95
Figure 86 : variation du niveau de la nappe en fonction du Log de la distance au bras principal de la Loire.....	96
Figure 87 : variation du niveau de la nappe en fonction du Log de la distance au bras secondaire de la Loire	97
Figure 88 : débit moyen journalier = f(volume journalier pompé par puits / variation journalière)	99
Figure 89 : carte piézométrique de cotes maximales moyennes journalières issues des trois ans d'observation (débit moyen de la Loire à 291 m ³ /s)	100

Liste des annexes

Annexe 1 : inventaire et caractéristiques techniques des ouvrages présents sur l'Île du Lac.....	101
Annexe 2 : nivellement des ouvrages	103
Annexe 3 : courbes de tarage de la Loire (données Diren Centre)	117

1 PREAMBULE

Pour son alimentation partielle en eau potable, la Communauté d'Agglomération de Bourges Plus exploite depuis 2002 un champ captant composé de trois puits à drains rayonnants. Ils sont implantés en Val de Loire, sur l'Île du Lac, sur le territoire de la commune d'Herry dans le département du Cher.

La création de ces ouvrages et le prélèvement d'eau ont fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique et d'une autorisation préfectorale avec institution des périmètres de protection par arrêté inter-préfectoral du 27 mai 1998.

Dans son article 4, cet arrêté stipule qu'un suivi scientifique de l'incidence des pompages dans la nappe alluviale doit être exercé.

Depuis 2002, la Communauté d'Agglomération de Bourges Plus exerce un suivi des niveaux piézométriques au droit des trois ouvrages d'exhaure, ainsi que sur un piézomètre implanté hors de l'Île, à proximité de la station de pompage.

Par lettre en date du 8 août 2007, messieurs les Préfets de la Nièvre et du Cher rappelaient à la Communauté d'agglomération de Bourges Plus les prescriptions de l'article 4 de l'arrêté précité.

Cependant, eu égard à l'exigence de la sécurisation de l'alimentation en eau potable de l'Agglomération de Bourges Plus et avec l'unique objectif de conforter la démarche, ce document précise la demande et plus particulièrement :

- Le dispositif de suivi doit viser à établir une carte sur le secteur de l'Île du Lac de la surface piézométrique et pour deux régimes d'exploitation, et ce pour trois débits du fleuve (**60 m³/s, 200 m³/s et 600 m³/s**). Il en sera déduit, pour chacune de ces situations, une carte de la profondeur de la surface piézométrique par rapport au sol, qui permettra, d'une part, d'avoir une vision instantanée de l'état de la nappe à un instant précis (direction et sens d'écoulement de la nappe) et, d'autre part de fournir des renseignements utiles sur les échanges qui s'effectuent en bordure de la formation aquifère ou le long d'éléments caractéristiques de son environnement (réseau hydrographique, chenaux secondaires, boires, bras mort, mares...).
- Le dispositif expérimental doit certes reposer sur une partie des six piézomètres existants (ceux adjoints à chacun des trois captages existants), mais devrait également comprendre au moins trois autres piézomètres qui ne soient pas situés à proximité immédiate des captages existants. A cet égard, il conviendrait d'étudier la possibilité d'utiliser les nombreux piézomètres déjà présents dans le périmètre rapproché, implantés avant 1990 pour caractériser la nappe en vue de l'implantation des captages. Le personnel de la Réserve Naturelle pourra se rendre disponible pour vous aider à repérer sur le terrain ces anciens piézomètres. L'ensemble du dispositif piézométrique fera l'objet de mesures en continu et devra être opérationnel en période d'étiage (ce qui implique des profondeurs suffisantes pour les piézomètres retenus). La durée du suivi sera ajustée pour pouvoir disposer des données d'observation correspondant aux configurations envisagées.

Par lettre du 8 janvier 2008, messieurs les Préfets de la Nièvre et du Cher ont validé le programme de suivi.

Pour ce faire, Saunier & Associés, sous l'égide des services techniques de l'Agglomération de Bourges Plus, a mis en place un suivi piézométrique par capteur de pression sur cinq ouvrages situés sur l'Île (anciens forages de reconnaissances et piézomètres adjoints aux puits) et un hors de l'Île, en amont hydraulique. Les données acquises permettront de suivre l'évolution de l'influence de la surface de la nappe en fonction des variations du niveau de la Loire et des volumes pompés dans les puits. Au suivi de ces six points vient s'ajouter la surveillance des quatre points exercée par Bourges Plus, **soit un total de 9 points suivis**.

La DRIRE précisait dans le compte rendu de la réunion technique relative à l'étude hydrogéologique du 9 juin 2008 que « le dispositif piézométrique est un bon compromis qui tient compte des ouvrages disponibles et accessibles ».

Le présent rapport expose les résultats du suivi depuis la mise en place des capteurs (juillet 2007) jusqu'à leur retrait (juillet 2010).

2 OBJECTIF DE L'ETUDE ET ETUDES ANTERIEURES

2.1 Objectif de l'étude

Le champ captant est composé de trois puits à drains rayonnants implantés sur l'Île du Lac à Herry.

L'implantation des trois ouvrages de prélèvement s'est appuyée sur les résultats de plusieurs campagnes de reconnaissance ayant débuté dès 1990. Les prospections géophysiques, puis les résultats quantitatifs et qualitatifs des forages de reconnaissance, ont permis de définir les modalités d'exploitation (nombre, type et situation des ouvrages de captage) de la nappe alluviale de la Loire.

Le site fait partie du Val de Loire à Herry et constitue un patrimoine naturel remarquable. Il bénéficie de différents zonages réglementaires ou de gestion, en particulier la Réserve naturelle Val de Loire et des zones Natura 2000.

Les trois ouvrages ont fait l'objet d'une procédure de périmètres de protection. L'arrêté interpréfectoral du 27 mai 1998 déclare d'utilité publique :

- la création de 3 puits de captage d'eau potable sur l'Île du Lac, commune de Herry et Mesves-sur-Loire,
- la création d'une station de pompage,
- la délimitation des périmètres de protection des captages et de leurs servitudes.

Est autorisé également le prélèvement d'une partie des eaux souterraines recueillies par ces captages dans la nappe alluviale de la Loire. Le volume à prélever ne doit pas excéder 24 000 m³/jour avec un débit maximum de 1 000 m³/heure pour l'ensemble des trois puits.

L'article 4 de l'arrêté précité stipule qu'un suivi de l'impact des pompages sur le niveau de la nappe alluviale de la Loire devra être mis en place par mesures piézométriques.

Pour ce faire, **les trois ouvrages de captage sont équipés, à l'origine, d'un capteur pressiométrique permettant de suivre en continu les niveaux de la nappe alluviale.** Les données acquises sont enregistrées et conservées par la collectivité.

De plus, **un piézomètre a été créé hors de l'Île, à proximité de la station de pompage.** Un capteur de pression a également été mis en place.

Les suivis exercés sur les ouvrages de captages ne permettent pas d'établir un état piézométrique initial de la nappe et de préciser la direction des écoulements en raison des phases de pompage qui engendrent nécessairement un rabattement de la nappe.

Afin de définir l'état d'équilibre de la nappe et l'incidence éventuelle des pompages, il était nécessaire d'étendre le suivi de la nappe à des secteurs plus éloignés des captages, voire même hors de l'Île.

Ceci afin de répondre aux objectifs demandés :

- **suivre les variations piézométriques de la nappe engendrées par l'exploitation des captages,**
- **définir l'extension des rabattements induits,**
- **connaître le rôle que joue le bras temporaire de la Loire (limite occidentale de l'Île).**

2.2 Fonctionnement du dispositif d'exhaure

L'exploitation du champ captant est gérée par un système automatique qui a pour fonction de travailler à un niveau constant dans la bêche (500 m³) située dans la station de pompage. Pour ce faire, les pompes d'exhaure prélèvent un volume identique sur les trois captages, soit environ 720 m³/h durant une période de 14 heures. Le volume total journalier moyen atteint 10 000 m³. Les pompages sont simultanés sur les trois captages.

2.3 Etudes antérieures

Les premières investigations en plaine alluviale de la Loire ont été menées sous l'égide des Services techniques de la ville de Bourges dès 1990 afin de pallier les problèmes de qualité observés dans les captages de la ville. Le choix s'est porté sur le secteur d'Herry avec diverses approches hydrogéologiques et économiques.

2.3.1 Les premières campagnes de reconnaissance

En juillet 1990, une prospection géophysique par sondages électriques a été menée sur l'Île du Lac (Réf : Rapport Bureau d'études géologiques G. PIERSON - août 1990). Les résultats ont mis en évidence des secteurs à forte résistivité caractérisant des sables grossiers et des galets, ainsi que des chenaux de direction sud-est – nord-ouest. Ces secteurs ont alors été retenus pour l'implantation de forages de reconnaissance.

Une première phase de travaux est intervenue en octobre 1990 pour la réalisation de 3 forages (dénomination F1 à F3). Le bilan concluait au fort intérêt hydraulique du site reconnu au droit du forage F1 (partie nord de l'Île), et une épaisseur moindre des alluvions dans la partie sud (forages F2 et F3).

Des investigations complémentaires ont été réalisées au cours de l'été 1991 (Rapport Bureau d'Etudes G. PIERSON – septembre 1991) et comportaient :

- une prospection géophysique dans la partie nord de l'Île,
- deux forages de reconnaissance supplémentaires (F4 et F5),
- réalisation de deux piézomètres au droit de chaque forage de reconnaissance,
- pompages d'essais sur F1, F3, F4 et F5,
- prélèvements et analyses physico-chimiques sur les eaux pompées.

Les bilans de ces résultats sont les suivants :

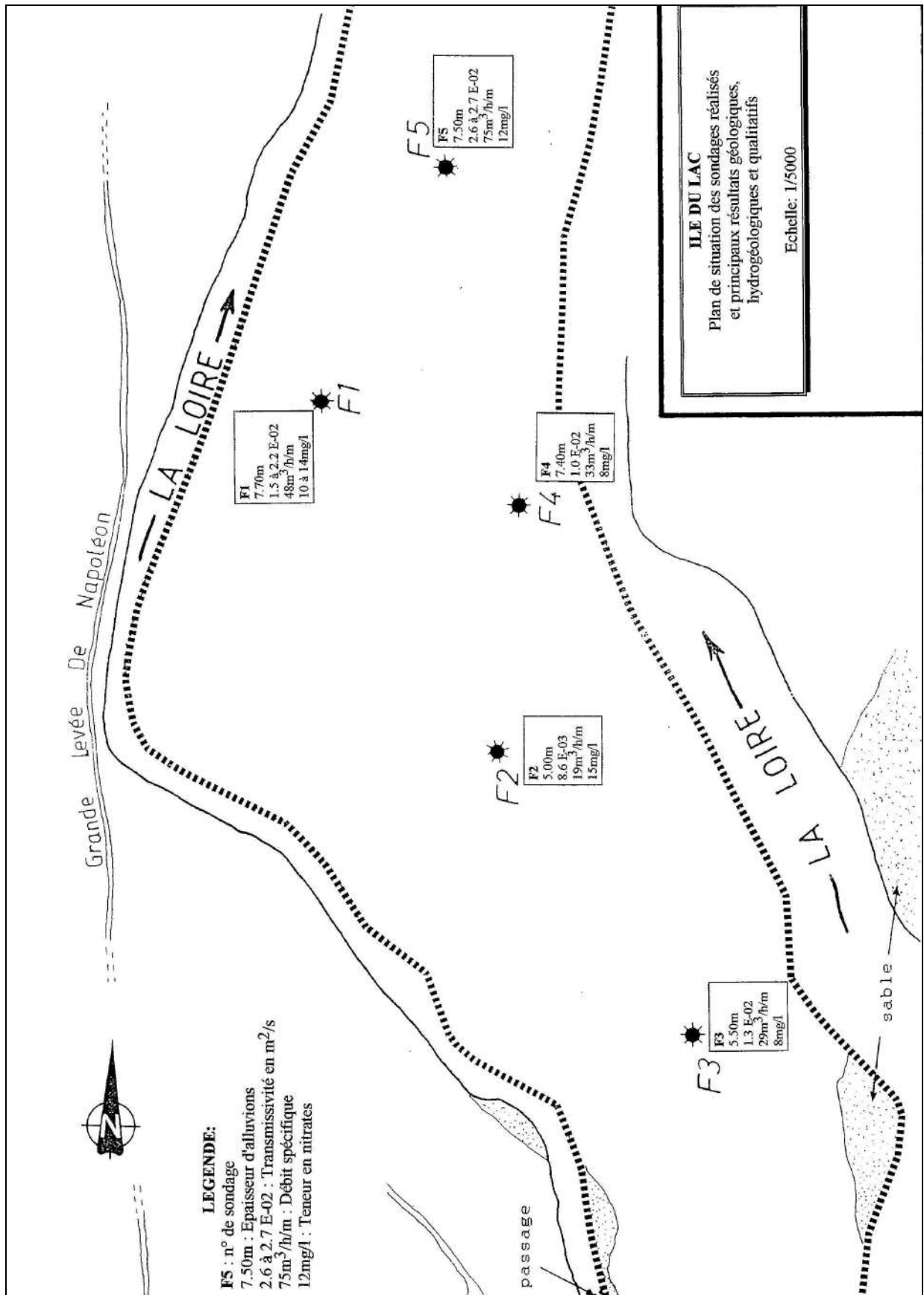
- les alluvions apparaissent homogènes sur le plan granulométrique,
- la partie sud de l'Île (sites des forages F2 et F3) révèle une faible épaisseur des alluvions grossières (respectivement 3,2 et 2,3 m),
- la partie nord (F1 et F5), au contraire, montre des épaisseurs d'alluvions atteignant 7,5 m, d'où une épaisseur noyée dépassant les 5 mètres, au regard des données piézométriques, permettant des rabattements compatibles avec l'implantation d'ouvrages d'exploitation du type puits à drains rayonnants,
- une simulation mathématique a permis de définir la capacité de la ressource mobilisable à partir de puits à drains envisagés sur les sites des sondages F1, F4 et F5. Le dernier site pouvait être déplacé vers l'est en direction du bras principal de la Loire.

En août – septembre 1995, trois forages de reconnaissance (FA, FB et FC) sont réalisés dans la partie nord de l'Île, au droit de l'emplacement des futurs puits à drains. Deux piézomètres sont implantés à proximité (entre 5 et 15 m) de chaque forage.

Les conclusions de cette campagne de forages d'essais étaient les suivantes (Rapport Bureau d'Etudes G. PIERSON – novembre 1995) :

- les épaisseurs des alluvions sont conformes aux prévisions avec une valeur un peu moindre sur le site du forage B (épaisseurs respectivement de 10,0, 8,0 et 9,40 m). Le substratum marneux à éléments calcaires est confirmé,
- les caractéristiques hydrauliques confirment une bonne productivité des ouvrages, avec cependant des valeurs moindres au droit du forage C,
- la comparaison des fluctuations des niveaux statiques des forages et des cotes de la Loire souligne la présence d'une recharge de la nappe par le fleuve, de façon synchrone et avec un ordre de grandeur sensiblement identique. Les berges de l'île constituent une limite hydraulique de réalimentation,
- d'un point de vue qualitatif, les premiers résultats d'analyses connus soulignent la présence de paramètres physico-chimiques satisfaisants dans l'ensemble, au regard des exigences des eaux destinées à la consommation humaines, en particulier du terme nitrate avec une concentration comprise entre 6,5 et 13 mg/l alors que la valeur mesurée en Loire était voisine de 6,5 mg/l. Les teneurs en fer et en manganèse sont notamment différentes au forage FA et en Loire, soulignant une bonne filtration physico-chimique des alluvions,
- la simulation des débits potentiels plausibles par puits à drains projetés évalue des débits respectifs à hauteur de 500, 280 et 300 m³/h.

Figure 1 : carte d'implantation des sondages de reconnaissance (carte extraite du Rapport Bureau d'Etudes G. Pierson – septembre 1991)



2.3.2 Réalisation des ouvrages de captage

Trois puits à drains rayonnants ont été réalisés dans la partie nord de l'Île du Lac. Les travaux se sont déroulés de juillet à novembre 1998 (Rapport Géo-Log Conseil – janvier 1999).

Les principales caractéristiques des ouvrages sont les suivantes :

	Puits A	Puits B	Puits C	La Loire
Profondeur (radier)	8,88 m	7,04 m	8,68 m	
Profondeur du substratum	9,80 m	7,30 m	9,35 m	
Equipement	4 drains Ø 200 mm 100 ml	4 drains Ø 200 mm 100 ml	4 drains Ø 200 mm 100 ml	
Niveau statique	5,17 m/R* le 28/09/98	3,76 m/R le 19/10/98	3,96 m/R le 19/10/98	
NS en cote NGF	150,649	150,949	150,900	
Débit	542 m ³ /h	360 m ³ /h	334 m ³ /h	
Rabattement final	2,74 m	1,84 m	3,64 m	
Débit spécifique	197 m ³ /h/m	195 m ³ /h/m	91,8 m ³ /h/m	
Transmissivité puits	3,3.10 ⁻² m ² /s	3,39.10 ⁻² m ² /s	1,1.10 ⁻² m ² /s	
T piézo II	3,1.10 ⁻² m ² /s	3,5.10 ⁻² m ² /s	1,2.10 ⁻² m ² /s	
T piézo III	3,1.10 ⁻² m ² /s	3,9.10 ⁻² m ² /s	1,1.10 ⁻² m ² /s	
Conductivité à 20°C	336 µS/cm	353µS/cm	299 µS/cm	255 µS/cm
Nitrates	19 mg/l	10 mg/l	8,0 mg/l	3,0 mg/l
Fer total	58 µg/l	48 µg/l	180 µg/l	30 µg/l
Manganèse	42 µg/l	26 µg/l	14 µg/l	52 µg/l

(* R = repère de la mesure des niveaux)

Dans les conditions hydrauliques régnant durant la période des essais en septembre 1998 (période d'étiage), les caractéristiques des ouvrages permettent de préciser leurs capacités maximales d'exhaure :

- Puits A : 507 m³/h,
- Puits B : 273 m³/h,
- Puits C : 238 m³/h.

Une simulation mathématique a été mise en œuvre pour estimer l'incidence d'un prélèvement par puits à drains sur le système aquifère des alluvions en s'appuyant sur les éléments d'ordre hydrogéologiques définis au droit de chacun des puits. Les limites du système sont définies par la Loire qui constitue une zone libre de réalimentation sur tout le pourtour de l'Île du Lac.

Les conditions d'exploitation se sont appuyées sur un débit journalier de 15 000 m³ réparti entre les trois puits, et ce pour une durée de pompage de 15 heures. Les volumes journaliers prélevés sur chaque puits sont respectivement de 7 500 m³, 4 050 m³ et 3 450 m³.

La simulation a porté sur la piézométrie de la nappe au repos, à l'étiage, de même que sur l'incidence des pompages sur les rabattements et la piézométrie (voir Figure 2 page suivante).

On constate une dépression piézométrique au droit de chaque ouvrage, qui s'étend jusqu'aux limites ouest et est de l'Île.

L'incidence entre le puits C d'une part, et les puits A et B d'autre part, apparaît comme peu importante en raison de la proximité des limites de réalimentation, de l'éloignement des puits A et B et des caractéristiques hydrauliques plus limitées du puits C.

Par contre, l'incidence réciproque entre les puits A et B semble réelle.

2.3.3 Données qualitatives des eaux captées par les ouvrages

Des informations sur la qualité des eaux de l'aquifère alluvial au droit de l'Île du Lac ont déjà été fournies par les analyses réalisées sur les prélèvements effectués lors des différentes études antérieures.

Depuis la création des puits à drains, en octobre 1998, les résultats mettent en évidence un fond hydrochimique caractérisé par des eaux peu minéralisées, proches de la neutralité, à tendance légèrement agressive, avec des différences de minéralisation entre les trois puits. Quelques-uns de ces paramètres sont reportés graphiquement page suivante.

Caractéristiques physico-chimiques des eaux des puits

Le puits A se caractérise par des eaux relativement minéralisées (conductivité à 20 °C comprise entre 340 et 540 $\mu\text{S}/\text{cm}$), très légèrement alcalines (pH de 7,3 à 7,7), bicarbonatées calciques (teneurs en calcium variant de 54 à 90 mg/l) et des concentrations en nitrates comprises entre 6 et 30 mg/l (moyenne 22 mg/l).

Le puits B souligne des eaux peu minéralisées (conductivité comprise entre 305 et 390 $\mu\text{S}/\text{cm}$), très légèrement alcalines avec une tendance agressive (réaction aux essais au marbre), bicarbonatées calciques (teneur en calcium de 44 à 60 mg/l) et des teneurs en nitrates variant entre 4 et 22 mg/l (moyenne 13 mg/l).

Le puits C se caractérise par des eaux peu minéralisées (conductivité variant entre 250 et 370 $\mu\text{S}/\text{cm}$), très légèrement alcalines (pH de 7,6 à 7,7) à tendance agressive (réaction aux essais au marbre), bicarbonatées calciques (concentrations en calcium comprises entre 34 et 51 mg/l) et des teneurs faibles en nitrates comprises entre 2 à 24 mg/l (moyenne 10 mg/l).

Parmi les paramètres indésirables et toxiques, on ne note aucune trace (valeurs inférieures aux seuils de détection) de métaux, HPA, hydrocarbures. Par contre des traces de pesticides ont été mises en évidence sur les trois puits et concernent :

- l'atrazine (herbicide organo-azoté) aux puits B et C avec des concentrations de 0,02 $\mu\text{g}/\text{l}$ pour les analyses du 8 juin et du 13 septembre 2004,
- la déséthyl-atrazine (métabolite de l'atrazine) au puits A sur les 4 dernières analyses avec des teneurs de 0,02 à 0,03 $\mu\text{g}/\text{l}$, et aux puits B et C lors des prélèvements du 4 juillet et du 26 septembre 2005.

Ces valeurs restent inférieures aux limites des exigences sanitaires (0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$ par substance) mais restent à surveiller.

Pour l'ensemble des paramètres, les eaux respectent les valeurs limites imposées par la réglementation en vigueur concernant les eaux destinées à la consommation humaine.

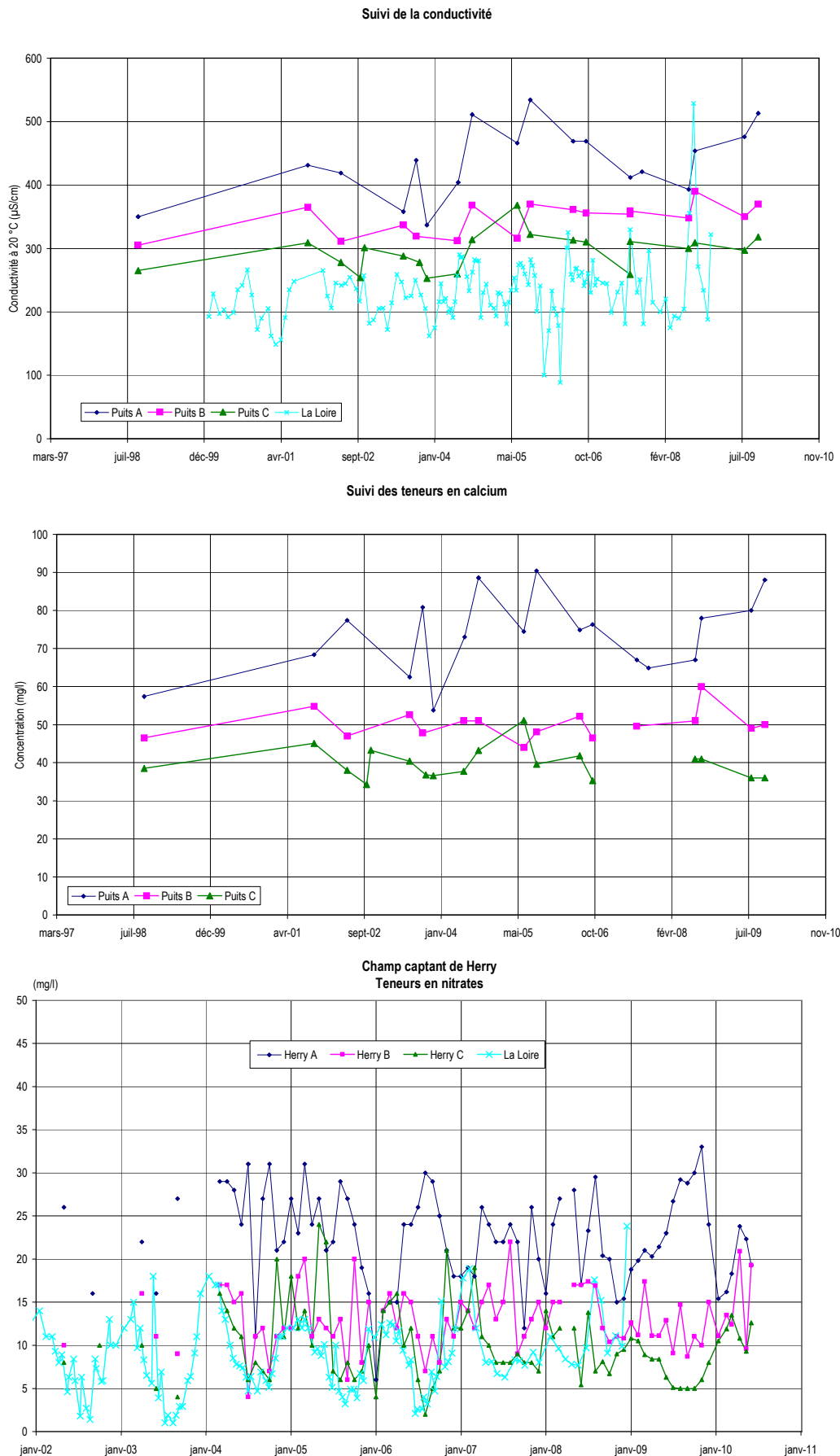
Evolution physico-chimique

Depuis 1998, date de création des puits, on observe, principalement pour le puits A, une tendance à l'accroissement des valeurs de certains paramètres, tels que la conductivité, le calcium, le titre alcalimétrique complet (TAC), ainsi que la teneur en nitrates. **Ce phénomène montre une tendance à la modification soit des écoulements au droit du puits, soit de la zone d'appel du puits** – différence qui sera abordée par l'étude actuelle.

Comparaison du chimisme de chaque puits

Sur les graphiques ci-après (Figure 3) ont été reportées les valeurs de quelques paramètres tels que la conductivité (qui représente la minéralisation globale de l'eau), le calcium et le nitrate. Sur ces mêmes graphes les valeurs de quelques paramètres connus des eaux de la Loire sont également corrélées (analyses de prélèvements d'eau effectués à la station qualité des eaux de surface de Saint-Satur – 25 km à l'aval d'Herry - gérée par la Diren Centre).

Figure 3 : suivis de la conductivité, des teneurs en calcium et en nitrates



Ces graphiques mettent en évidence :

- l'accroissement de la minéralisation au puits A depuis 1998,
- une minéralisation toujours plus forte au puits A, moyenne en B et la plus faible en C. Pour ce dernier puits, les valeurs sont assez proches de celles des eaux de la Loire,
- la fréquence des analyses n'est pas suffisante pour permettre une éventuelle corrélation avec le chimisme des eaux de la Loire qui varie entre les périodes de hautes eaux (eaux très peu minéralisées) et d'étiage (eaux plus concentrées),
- les teneurs en calcium indiquent les mêmes variations que la conductivité. On peut signaler que le titre alcalimétrique complet (TAC) suit les mêmes variations,
- les concentrations en nitrates sont également plus importantes au puits A, et laissent apparaître une tendance à l'accroissement. Les valeurs les plus élevées se retrouvent également au puits A. Le puits C indique des concentrations plus faibles et relativement bien corrélées à celles des eaux de la Loire. Celles-ci montrent des variations saisonnières bien marquées entre l'été (valeurs minimales liées au développement des végétaux supérieurs qui consomment les nutriments tels que les nitrates et les phosphates pour leur croissance) et l'hiver (valeurs maximales en raison de l'absence de consommations par les végétaux et algues), soulignant les phénomènes d'eutrophisation.

L'ensemble de ces résultats montre que les eaux du puits C présentent un chimisme assez proche de celui des eaux de la Loire et subissent les mêmes variations. A l'inverse, les eaux du puits A présentent un chimisme différent avec des eaux nettement plus minéralisées (carbonatées calciques).

Les prélèvements journaliers par pompage étant identiques pour les trois ouvrages (230 à 250 m³/h), les conditions d'exploitation ne peuvent être à l'origine de ce phénomène.

L'influence de la Loire se manifeste davantage sur le puits C. A contrario, le puits A semble étendre sa zone d'appel dans un secteur plus influencé par la plaine alluviale qui, elle-même, draine les coteaux de nature calcaire.

3 LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

On se référera à la vue aérienne de l'Île du Lac et à la carte IGN au 1/25000 ci-après pour la localisation des différents points de mesures.

Le tableau ci-dessous récapitule les distances en mètre entre les différents points de surveillance.

	Pz Station	Echelle	Pts A	Pz All	Pz AllI	Pts B	Pz BII	Pz BIII	Pts C	Pz CII	Pz CIII	F2	Pz NE F2	Pz SE F2	F3	Pz NE F3	Pz SE F3	F4	Pz NE F4	Pz SE F4
X	648221	648497	648424	648418	648434	648619	648609	648628	648561	648555	648572	648677	648672	648671	648847	648843	648851	648659	648664	648662
Y	248181	248375	247909	247904	247920	248020	248026	248015	248342	248351	248336	247688	247689	247679	247490	247492	247481	247880	247881	247876
Pz Station	0																			
Echelle	337	0																		
Pts A	339	471	0																	
Pz All	339	477	8	0																
Pz AllI	337	459	15	23	0															
Pts B	430	375	225	233	211	0														
Pz BII	418	366	219	227	205	12	0													
Pz BIII	439	383	229	237	216	10	21	0												
Pts C	376	72	454	461	441	327	320	334	0											
Pz CII	375	63	461	468	448	337	330	344	11	0										
Pz CIII	384	85	452	458	438	319	312	325	13	23	0									
F2	672	710	336	338	336	338	345	331	665	675	657	0								
Pz NE F2	667	708	331	333	331	335	343	329	662	672	654	6	0							
Pz SE F2	674	717	337	339	337	345	352	339	672	682	664	10	10	0						
F3	932	951	595	596	596	577	586	569	899	909	889	260	265	258	0					
Pz NE F3	928	948	591	592	591	573	583	565	895	906	886	256	261	254	5	0				
Pz SE F3	941	961	604	606	605	587	596	579	909	919	899	270	275	268	10	14	0			
F4	532	521	237	243	229	146	155	139	473	483	464	193	191	201	432	428	442	0		
Pz NE F4	535	521	242	248	233	146	155	139	472	483	464	194	192	202	432	428	442	5	0	
Pz SE F4	536	526	240	246	232	151	160	144	477	487	469	189	187	197	427	424	437	5	6	0
Pz3 Herry	1285	1387	956	954	962	1017	1025	1012	1345	1354	1337	680	683	673	488	489	480	873	874	869

Figure 4 : vue aérienne de l'Île du Lac – Situation des ouvrages inventoriés
(Nota : la dénomination des ouvrages est celle définie lors de leur création et utilisée dans les différents rapports des études antérieures)

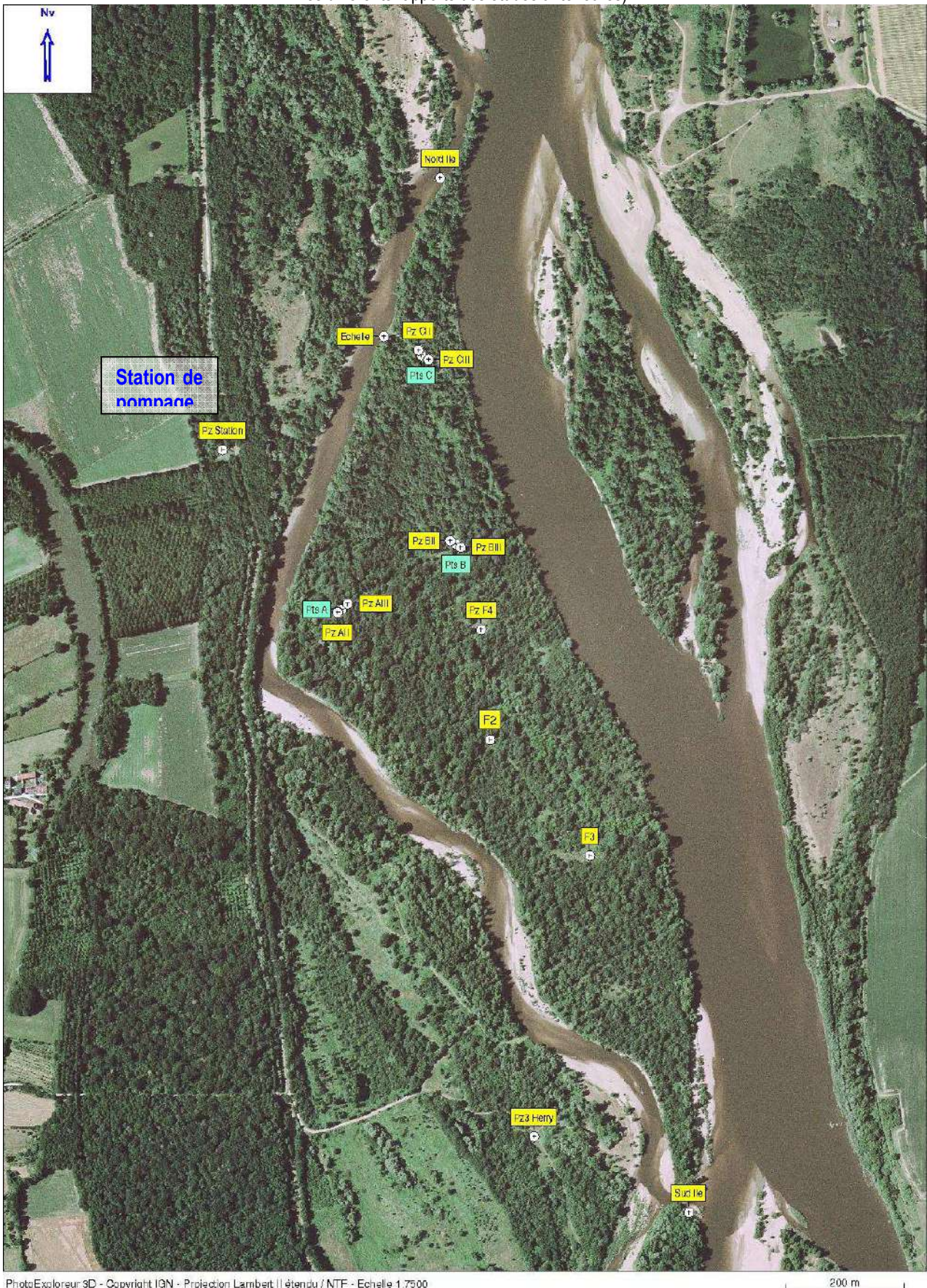
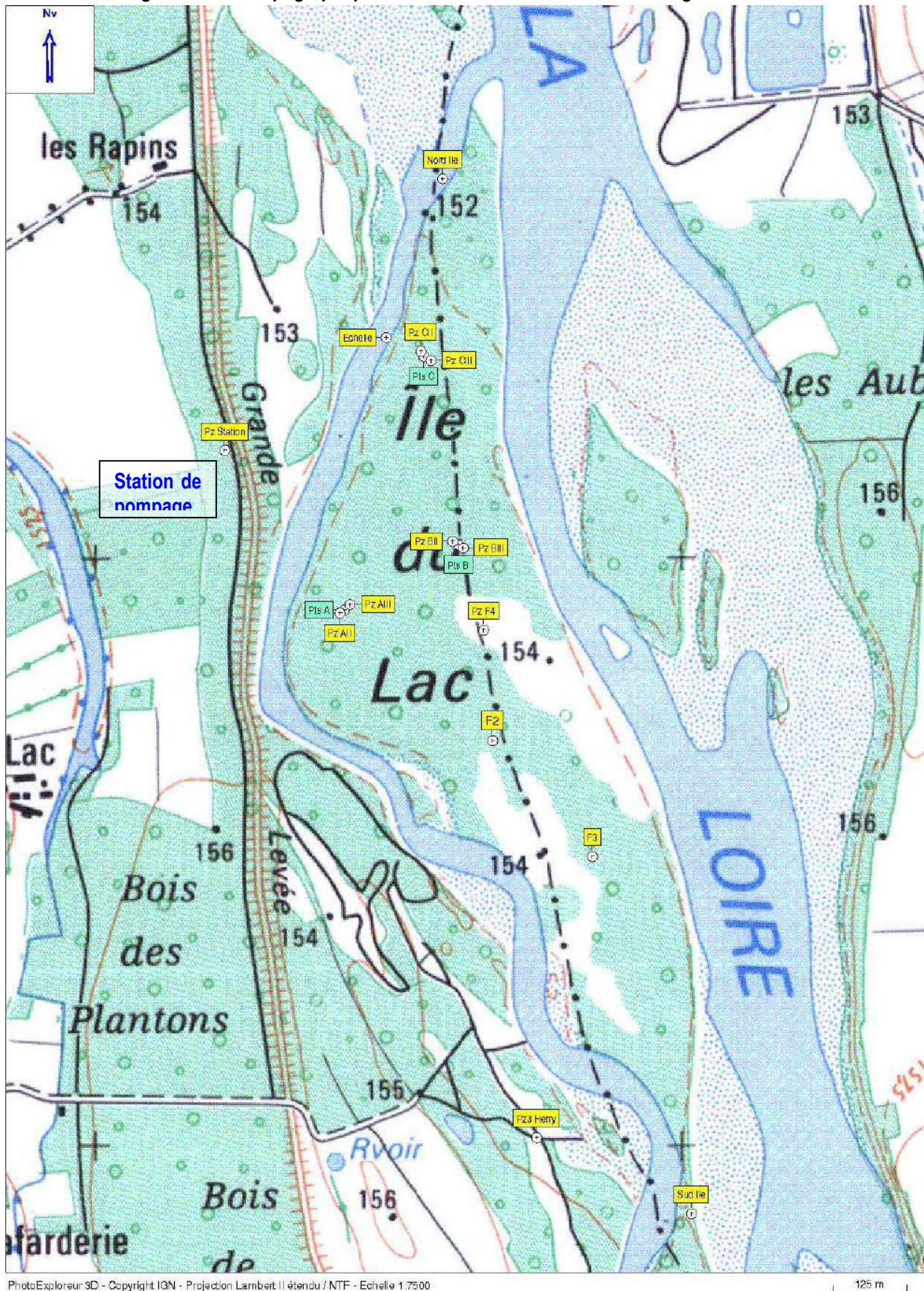


Figure 5 : carte topographique de l'Île du Lac – Situation des ouvrages inventoriés



PhotoExploreur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:7500
© FFEP pour les itinéraires et sentiers de randonnées GR®, GRP®, PR®

Nota : en raison de la divagation du fleuve et de son action érosive sur les berges, les contours de l'Île sont actuellement différents de ceux de la date d'édition du fond cartographique IGN.

4 DONNEES RELATIVES A LA LOIRE

Les variations piézométriques de la nappe alluviale de la Loire, en régime non influencé, sont directement liées aux variations de la hauteur d'eau du fleuve, elles-mêmes liées au débit. Les variations de niveaux enregistrées au droit des puits et des piézomètres doivent être corrélées au niveau de la Loire pour permettre toute analyse et interprétation des résultats.

Pour cela, nous utilisons les données acquises aux stations hydrométriques installées sur le fleuve et relativement proches de la zone d'étude. Les données sont disponibles auprès de la Banque Hydro. Il s'agit de :

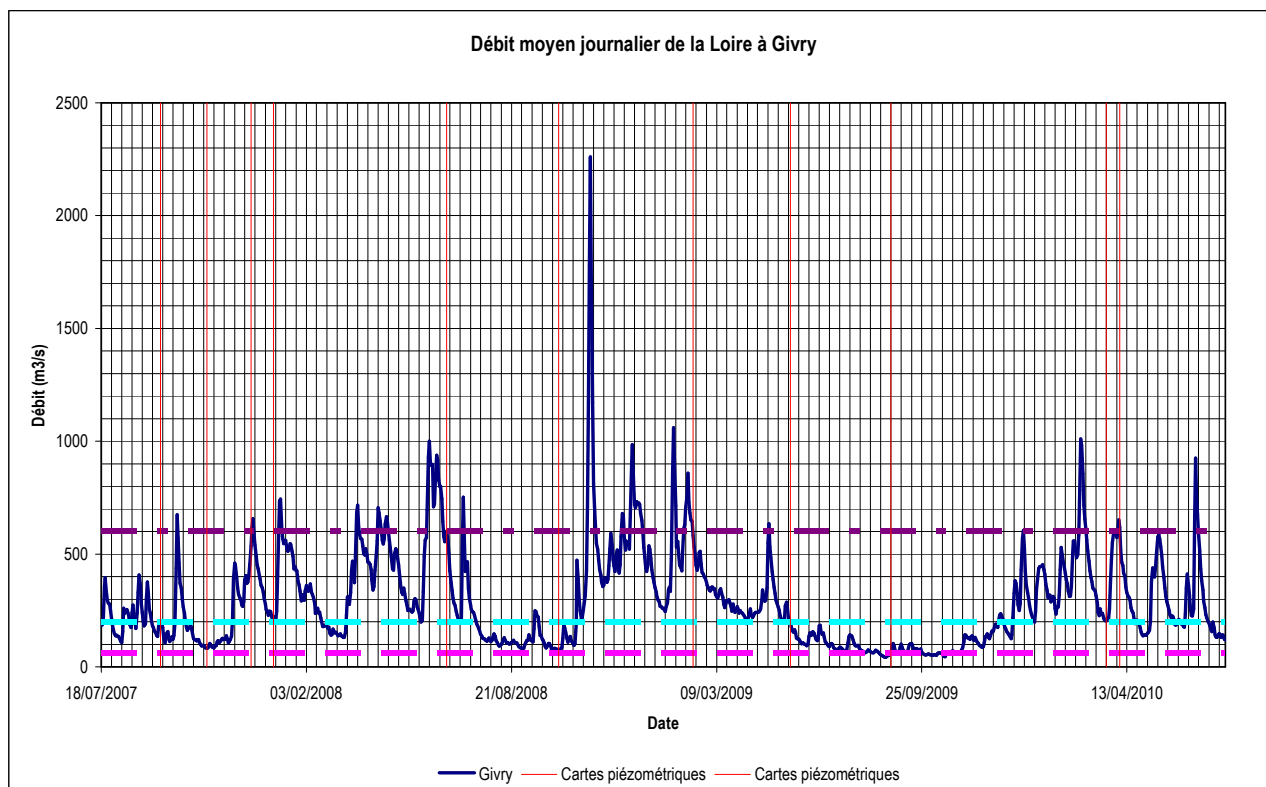
- la station de Givry (commune de Cours-les-Barres – 18) distante de 28 km au sud (amont) d'Herry,
- la station de Gien (45) distante de 67 km au nord (aval) d'Herry.

Dans un premier temps, nous avons établi les courbes de tarage (courbes donnant la relation entre les cotes NGF de la Loire et le débit moyen journalier) de ces deux stations (cf. Annexe 3). Les données nous permettent de calculer la pente moyenne quotidienne du fil d'eau de la Loire puis d'estimer la cote NGF de la Loire au droit de l'Île du Lac. La mise en place d'une échelle au droit de l'Île permet d'ajuster les valeurs théoriques calculées.

La station de Givry étant relativement proche d'Herry, on assimile le débit moyen journalier à Herry à celui communiqué par la station de Givry.

La courbe des débits moyens journaliers à la station de Givry est donnée ci-dessous pour la période s'étalant du 18/07/2007 au 18/07/2010, correspondant au suivi piézométrique des ouvrages de l'Île. Les jours retenus pour l'élaboration des cartes isopièzes ont également été positionnés sur ce graphique.

Figure 6 : débit moyen journalier de la Loire à Givry



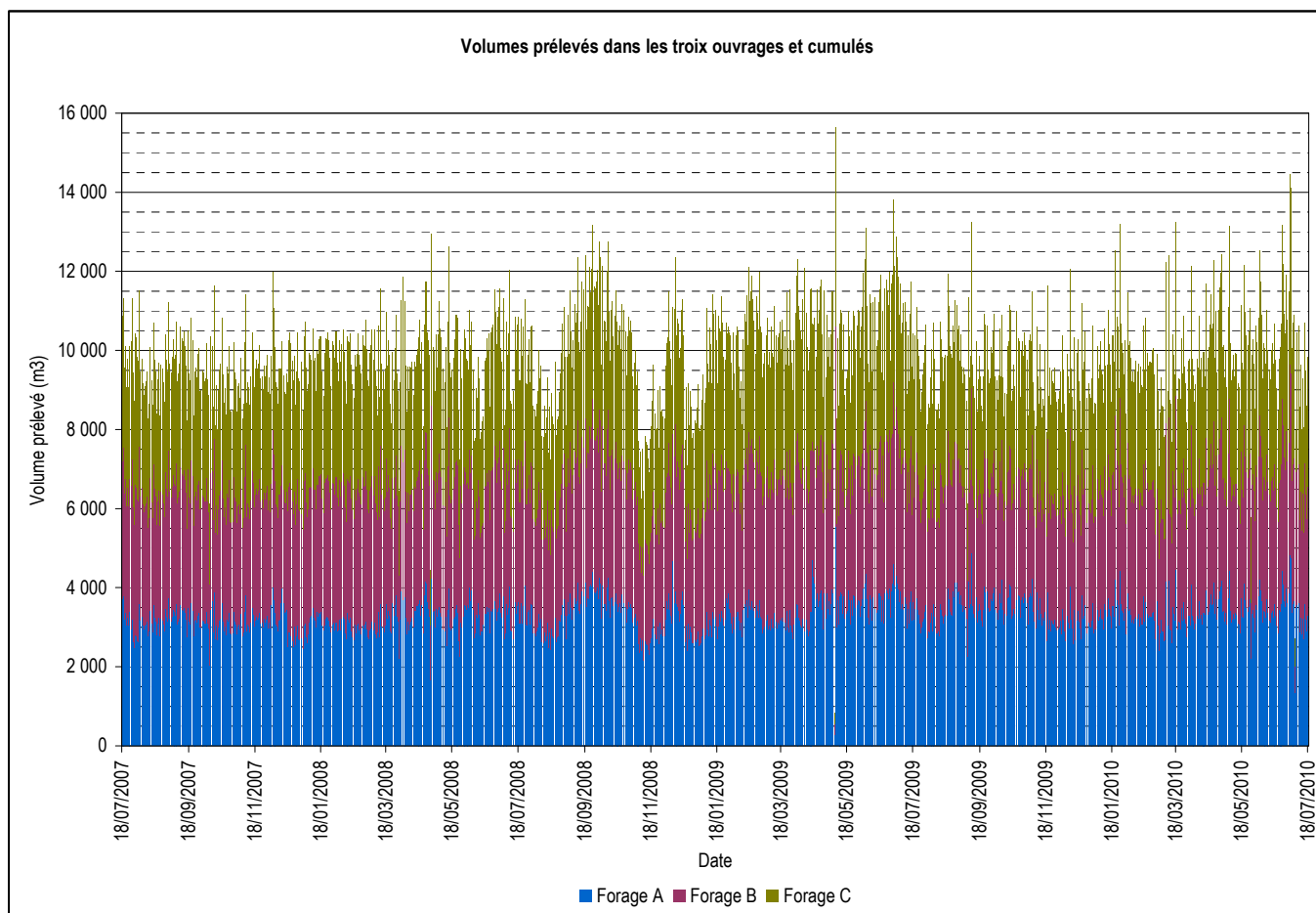
Une crue de 2 260 m³/s est survenue le 6 novembre 2008. Le débit moyen journalier minimum observé est de 43 m³/s. Ce débit a été observé 2 fois (les 20 et 21 août 2009). Le débit de 600 m³/s a été dépassé 88 jours sur les 1 097 jours d'observation, soit 7 %. Le débit de 200 m³/s a été dépassé 636 jours soit 58 % de la période d'observation. Le débit de 60 m³/s n'a pas été dépassé 35 jours soit 3 % de la période d'observation.

5 VOLUMES PRELEVES DANS LE CHAMP CAPTANT

Le tableau ci-après récapitule les volumes journaliers prélevés au droit des 3 puits pendant la période d'observation (18/07/2007 au 18/07/2010). On constate que les volumes sont relativement identiques pour les 3 puits. Dans le même tableau, nous faisons également figurer les volumes prélevés durant les jours retenus pour l'élaboration des cartes piézométriques. On observe que ces volumes sont relativement constants (10 309 m³).

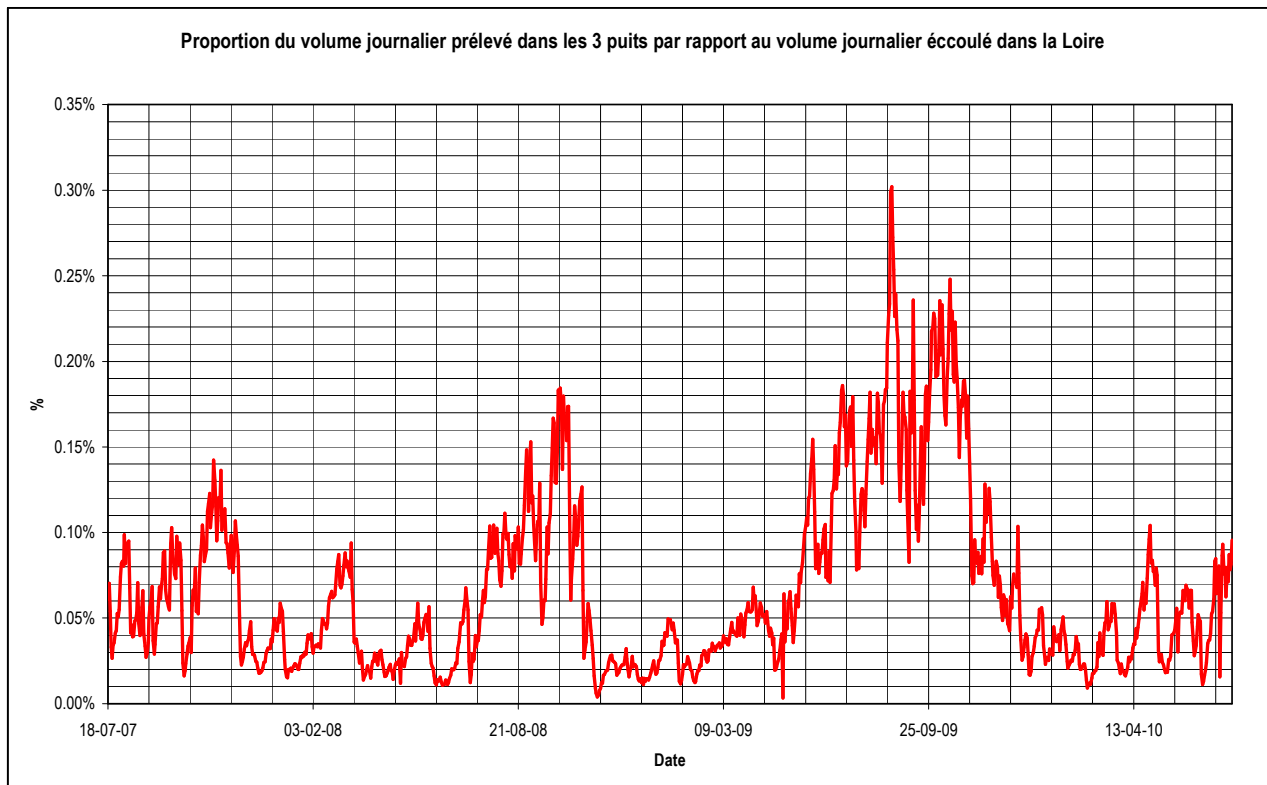
Volume journalier (m ³)	Puits A	Puits B	Puits C	Totalité
Minimum	277	283	283	843
	(06/05/2009)	(06/05/2009)	(06/05/2009)	(06/05/2009)
Maximum	5 558	5 043	5 038	15 639
Moyen	3 296	3 289	3 287	9 873
14/09/07	3 363	3 363	3 362	10 088
29/10/07	3 397	3 397	3 396	10 190
11/12/07	3 200	3 168	3 164	9 532
02/01/08	3 044	3 664	3 641	10 349
19/06/08	3 505	3 403	3 395	10 303
06/10/08	3 593	3 555	3 581	10 729
14/02/09	3 693	3 838	3 851	11 382
20/05/09	3 688	3 344	3 325	10 357
26/08/09	4 152	3 555	3 563	11 270
24/03/10	3 172	3 125	3 124	9 421
06/04/10	3 299	3 238	3 242	9 779

Figure 7 : volumes prélevés dans les trois ouvrages et cumulés



Le graphique ci-après (cf. Figure 8) représente la proportion du volume journalier prélevé dans le champ captant par rapport au volume journalier écoulé dans la Loire (débit de la station de Givry). On remarque que les prélèvements ne dépassent pas 0,3 % du débit de la Loire et représente en moyenne 0,07 % de ce débit.

Figure 8 : proportion du volume journalier prélevé dans le champ captant par rapport au volume journalier écoulé dans la Loire



6 EVOLUTION DYNAMIQUE DU FLEUVE A LA HAUTEUR DE L'ÎLE DU LAC

6.1 Méthodologie

Nous avons étudié les changements du profil de la Loire à la hauteur de l'Île du Lac en analysant des photographies aériennes prises à différentes périodes par l'IGN.

Trois missions ont été exploitées : celles de 1983, 1995 et 2002 s'étendant sur une période de 20 ans environ.

La méthode utilisée s'appuie sur celle décrite dans le guide technique n°2 « Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau novembre 1998 », édité par l'agence de Bassin Rhône Méditerranée Corse. Elle propose, pour déterminer les zones d'érosion probable à moyen terme, de superposer des tracés du cours d'eau (l'actuel et celui d'il y a 20 à 50 ans) et de les comparer entre eux.

Le tableau récapitule les différents clichés utilisés :

Année	1983	1995	2002
Couleur	Noir et blanc	Couleur	Couleur
Nombre de cliché utilisé	2	2	1
Echelle du cliché	1/17000 ^e	1/25000 ^e	Photographie numérique échelle déterminée par l'utilisateur

Les photographies des missions de 1983 et de 2002 ont été scannées (300 dpi), et assemblées. Pour la mission de 2002 la photographie étant numérisée, nous avons édité une image au 1/17000 (300 dpi).

La précision de cette méthode est basée sur l'échelle des différents documents et leurs supports (papier, document informatique type image ou type vectorisé).

A titre indicatif nous donnons quelques ordres de grandeur :

- 25 m correspond à 1,5 mm pour un document au 1/17000,
- 25 m correspond à 1 mm pour un document au 1/25000,
- une image en 300 dpi correspond à 118,11 pixels (points) par cm, soit :
 - ✓ 1 point correspond à 1,4 m pour un document au 1/17000,
 - ✓ 1 point correspond à 2,1 m pour un document au 1/25000.

En plus des problèmes d'échelle, il existe également des distorsions en périphérie des images. Ce problème a été rencontré lors de l'assemblage de photographies scannées.

Après avoir assemblé les photographies aériennes par mission, nous les avons superposées en retenant comme échelle unique celle du 1/17000 de manière informatique, et en prenant cinq points fixes (cf. clichés Figure 9).

6.2 Analyses

Cf. photographies aériennes et interprétation Figure 9.

Nous n'avons retenu pour les comparaisons que les zones boisées, ceci afin de s'affranchir de la période de la prise de vue qui, en fonction des cotes de la Loire, peut faire apparaître ou non des bancs de sables.

Il ressort que la partie concave de l'île du Lac (zone est) subit une érosion latérale. Cette érosion est plus marquée entre 1983 et 1995 et s'atténue entre 1995 et 2002.

Période	1983 à 1995	1995 à 2002
Erosion	de 0 à 30 m	de 0 à 20 m

On assiste également à une érosion en rive droite de la Loire, à la hauteur de Mesves-sur Loire. La progression de l'érosion est la suivante :

Période	1983 à 1995	1995 à 2002
Erosion	de 0 à 35 m	de 0 à 20 m

La troisième zone d'érosion se situe en amont immédiat de l'Île du Lac. Le tableau ci-dessous donne les ordres de grandeur pour les différentes périodes. Cette zone faisait partie de l'Île du Lac en 1983 et se détache depuis.

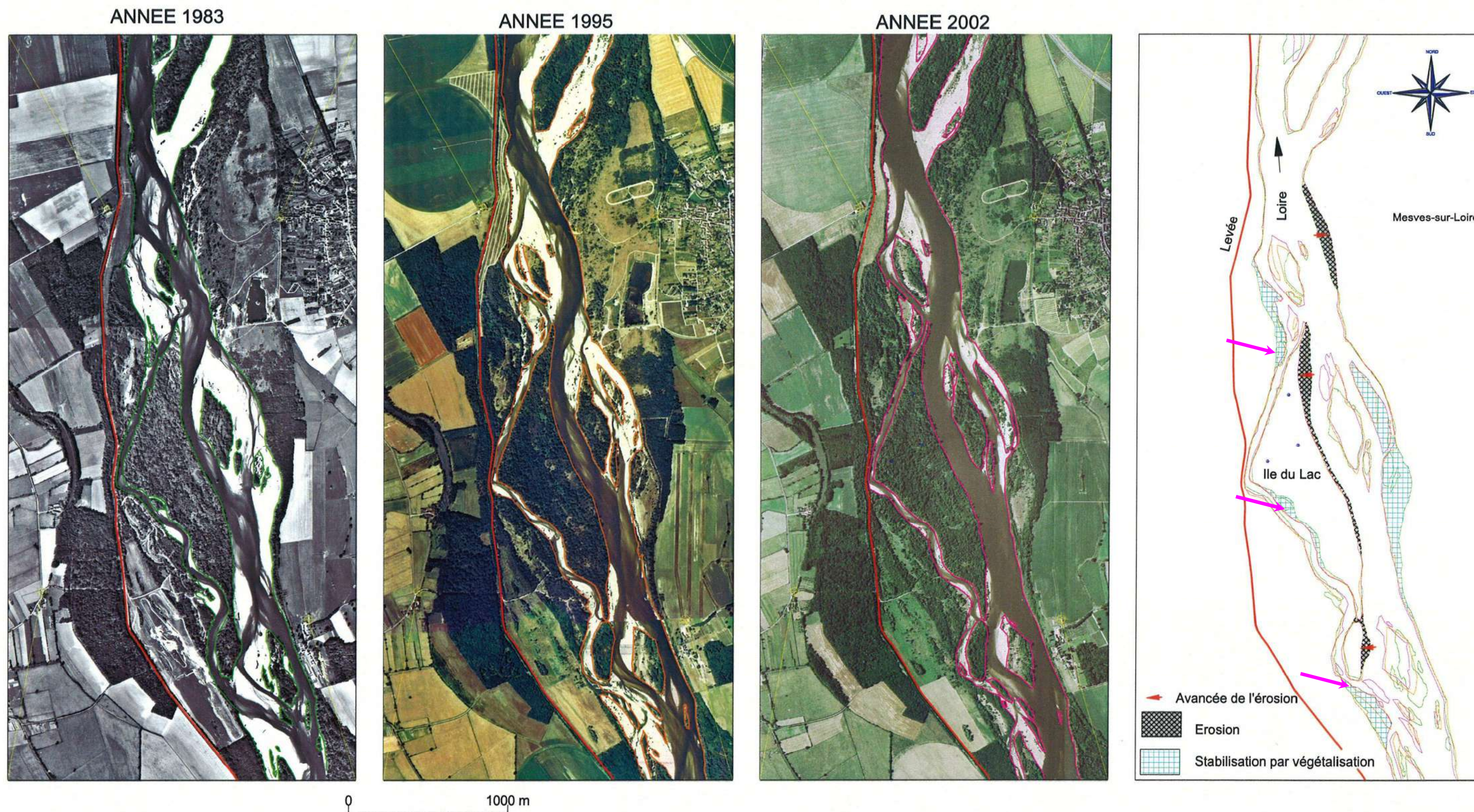
Période	1983 à 1995	1995 à 2002
Erosion	de 0 à 15 m	de 0 à 10 m

On observe également des zones de dépôt de matériaux qui sont situées :

- en rive droite de la Loire en face de l'Île du Lac,
- en rive gauche de la Loire en aval immédiat de l'Île du Lac,
- en rive gauche de la Loire en amont immédiat de l'Île du Lac.

Pour cette dernière zone, on observe un déplacement de la partie amont du bras secondaire bordant l'Île du Lac, ainsi qu'un comblement de l'entrée du bras secondaire avant la mise en service du champ captant (2002). Ce processus naturel est probablement l'explication de l'augmentation de la fréquence d'assèchement de ce bras.

Figure 9 : évolution dynamique du fleuve à la hauteur de l'Île du Lac



7 EVOLUTION GENERALE DE LA SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE ALLUVIALE

Les données enregistrées au droit de tous les ouvrages faisant l'objet d'un suivi piézométrique (10) ont été dépouillées. **Pour chacun des ouvrages, les niveaux piézométriques maximum et minimum journaliers ont été recherchés. Pour les ouvrages soumis à un pompage, le niveau maximum correspond au niveau statique (hors phases de pompages) de la nappe (profondeur de la nappe par rapport à un repère). Ces données permettent de représenter la nappe au repos (non influencée par les périodes de pompages).**

Les graphiques représentés pages suivantes montrent l'évolution de ces niveaux maximum au cours de la période d'observation allant du 17 juillet 2007 au 25 novembre 2009. Les niveaux sont définis par rapport aux cotes NGF et sont comparés aux niveaux de la Loire (même format NGF) aux pointes sud et nord de l'Île. Pour les niveaux minimum, l'allure générale reste la même.

Globalement, on note que l'ensemble des niveaux mesurés dans les ouvrages suivent les variations de hauteur de la Loire.

Les niveaux de la nappe alluviale mesurés au droit de chaque ouvrage suivent globalement la pente générale de la nappe entre l'amont et l'aval. Le piézomètre Pz3 Herry est le plus élevé. Au droit de ce dernier, on peut remarquer que lors de la période d'étiage, le niveau de la Loire est plus bas que celui de la nappe, d'où un drainage de celle-ci par le fleuve. A l'inverse, lors des phases de montées rapides des eaux de la Loire, cette dernière est plus élevée et recharge la nappe alluviale.

Les cotes maximales du puits Pts C et de son piézomètre associé Pz CII sont inférieures aux cotes minimales de la Loire au nord de l'Île. Ceci traduit la zone de dépression engendrée par le pompage de ce puits. Le phénomène est très visible sur les cartes isopièzes représentées ultérieurement.

Les cotes du piézomètre de la station Pz Station sont inférieures aux cotes de la Loire à la pointe nord de l'Île lors des périodes de crue. Durant ces périodes on en déduit que la Loire alimente la nappe alluviale.

Le déphasage de réalimentation de la nappe par la Loire lors des périodes de forte montée des eaux de la Loire s'amplifie au droit du piézomètre de la station de pompage en raison de son éloignement du cours du fleuve, et ce malgré la relative proximité du bras temporaire.

La différence entre les niveaux maximum et minimum journaliers a également été représentée graphiquement. La différence moyenne sur l'ensemble de la période d'observation est de :

- 0,96 m pour Pz CII,
- **0,07 m pour Pz F4,**
- 0,51 m pour Pz AIII,
- **0,07 m pour F2,**
- **0,07 m pour F3,**
- **0,05 m pour Herry Pz3,**
- 0,76 m pour Pts A,
- 1,07 m pour Pts B,
- 1,63 m pour Pts C,
- **0,08 m pour Pz Station.**

Ces écarts mettent en évidence les rabattements engendrés par les pompages au droit des 3 puits qui sont maximum au puits C. Cependant, il convient de souligner que de nombreuses variations sont observées et liées aux variations du débit de la Loire. On constate que dès que le débit de la Loire varie brutalement, les variations sont plus importantes sur l'ensemble des points observés. Le bruit de fond moyen dû aux variations de la Loire est de 7 à 9 cm. Les piézomètres Pz F4, F2, F3, Herry Pz3 et Pz Station ne sont pas influencés par les pompages dans les puits Pts A, B et C.

Figure 10 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008)

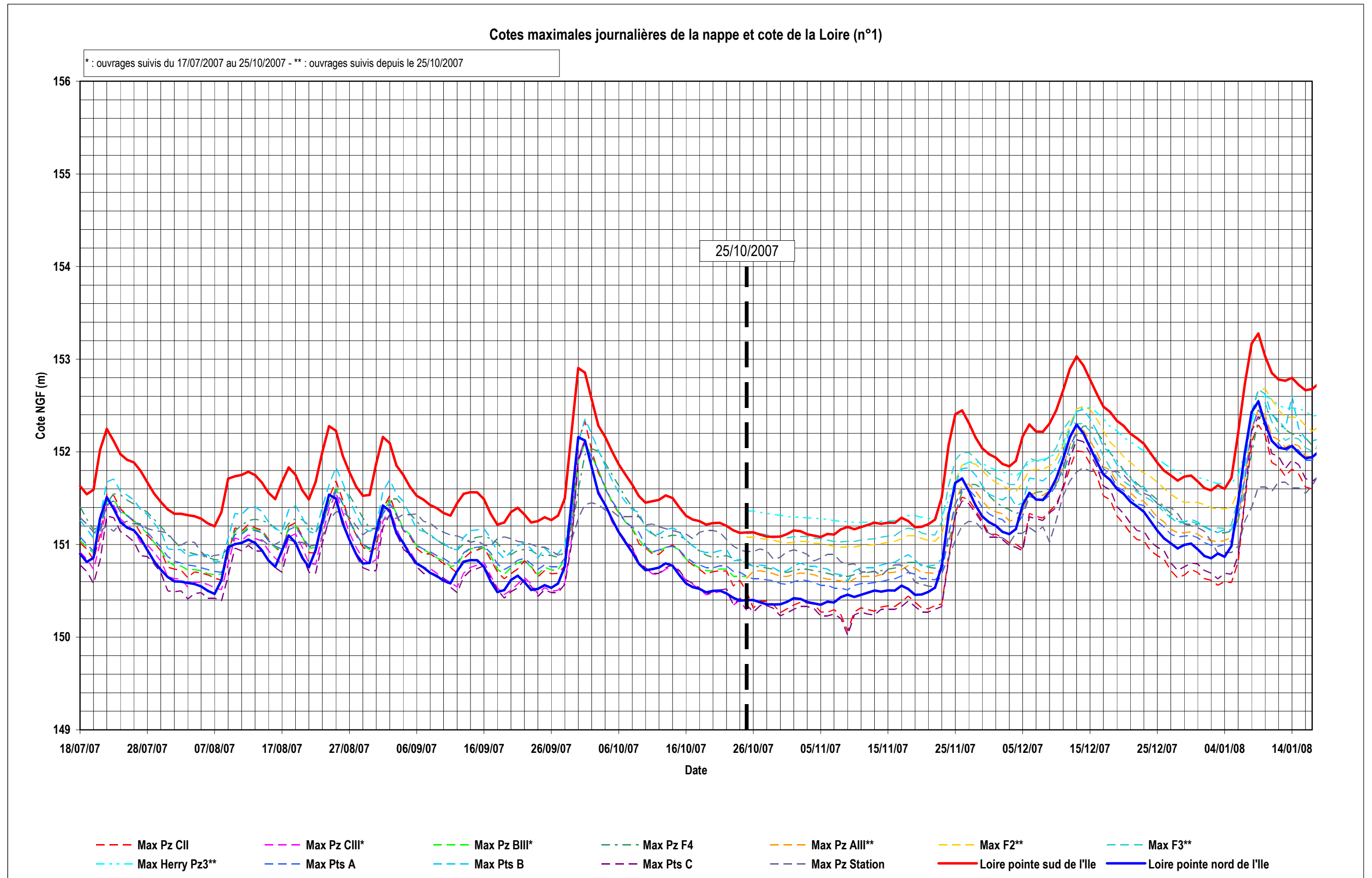


Figure 11 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008)

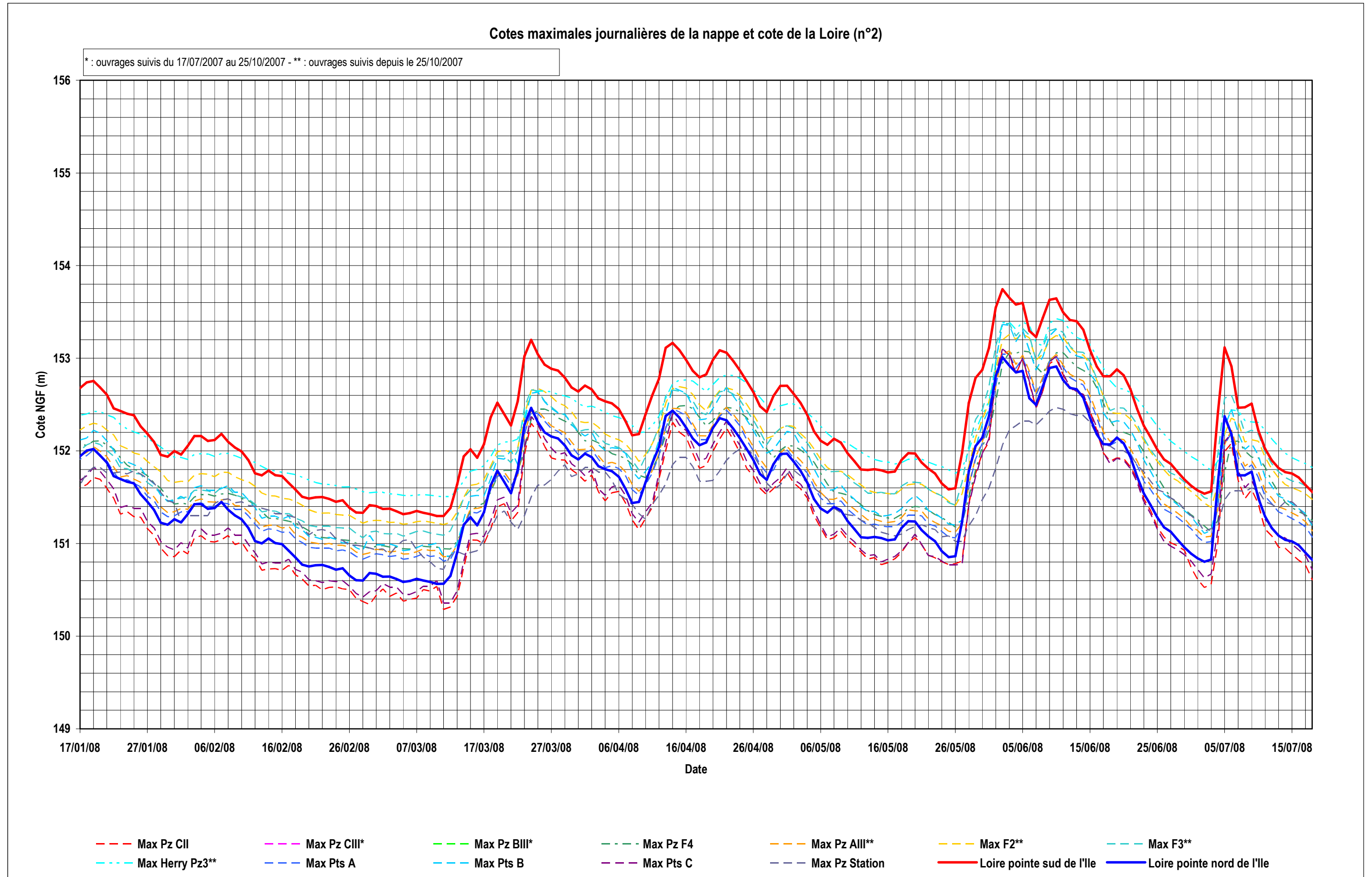


Figure 12 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009)

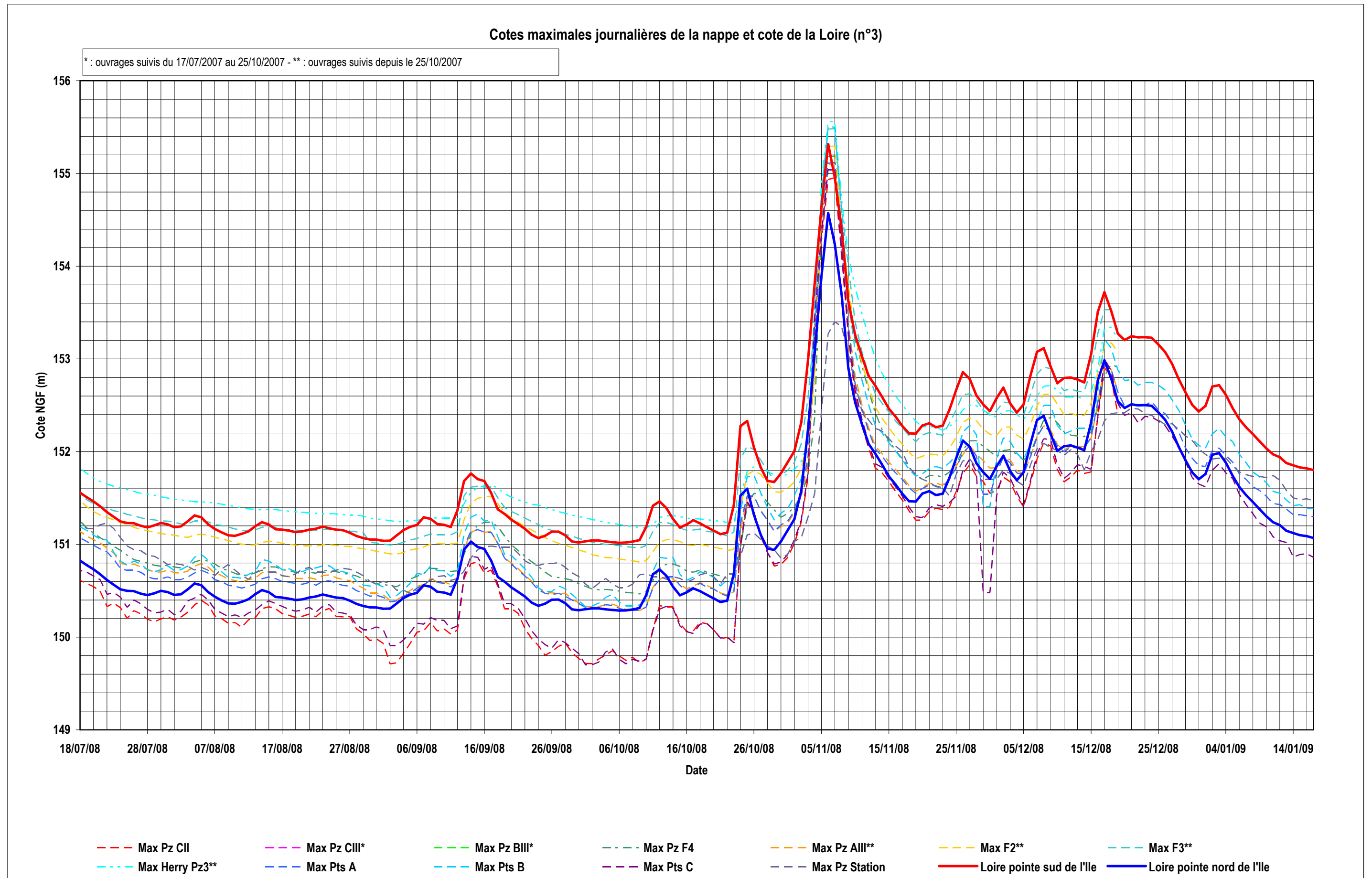


Figure 13 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009)

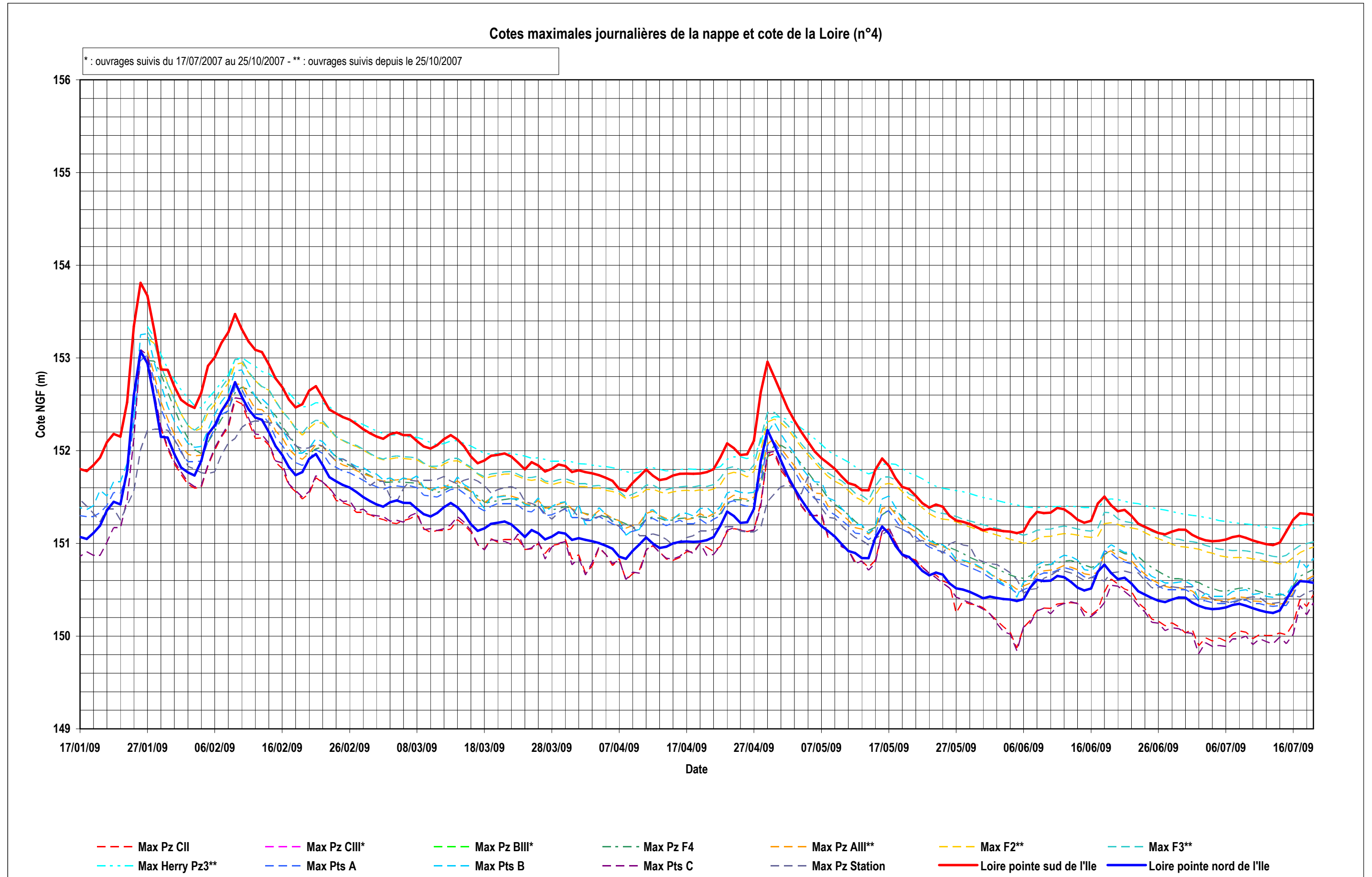


Figure 14 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010)

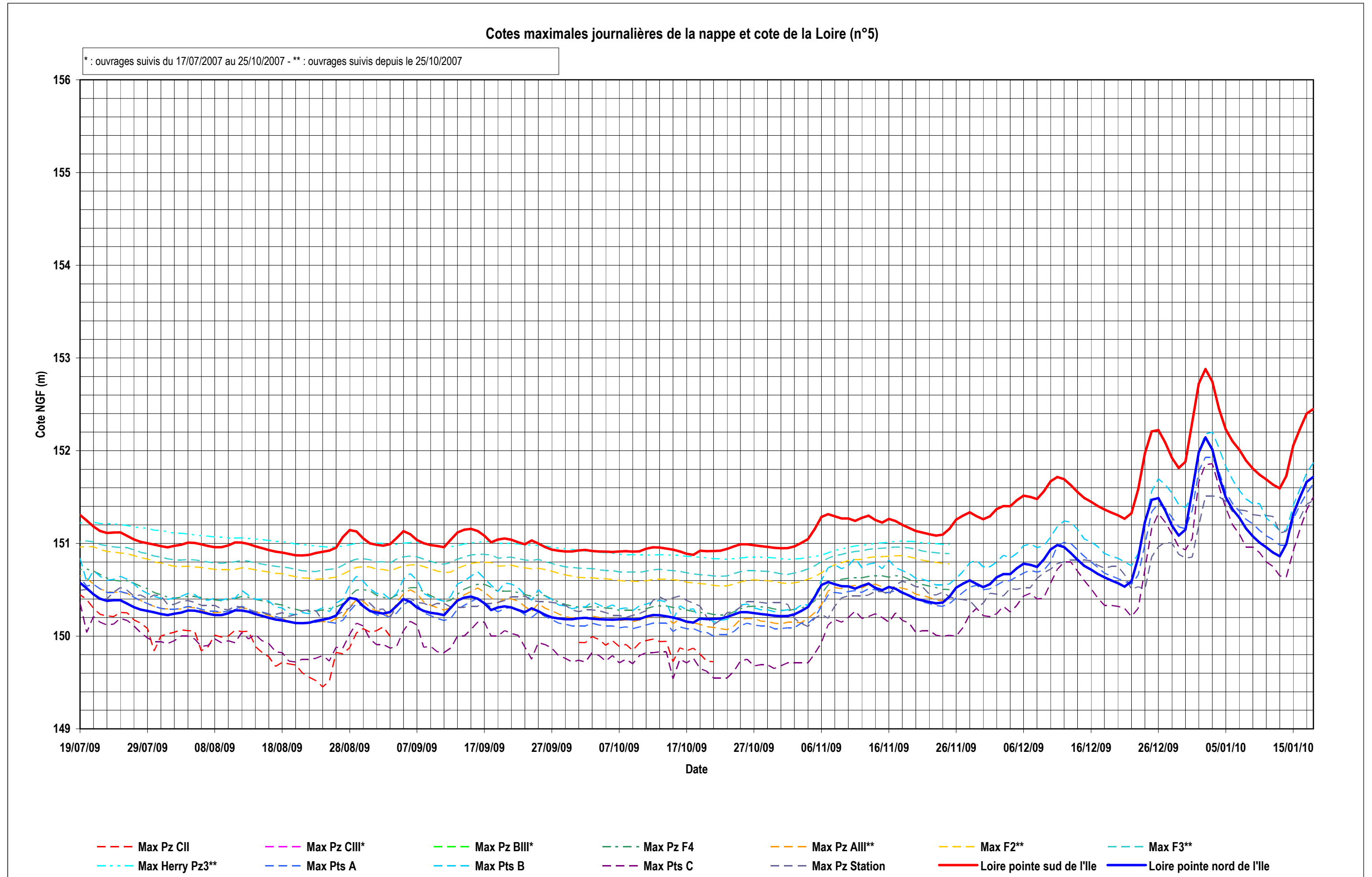


Figure 15 : cotes maximales journalières de la nappe et cote de la Loire (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010)

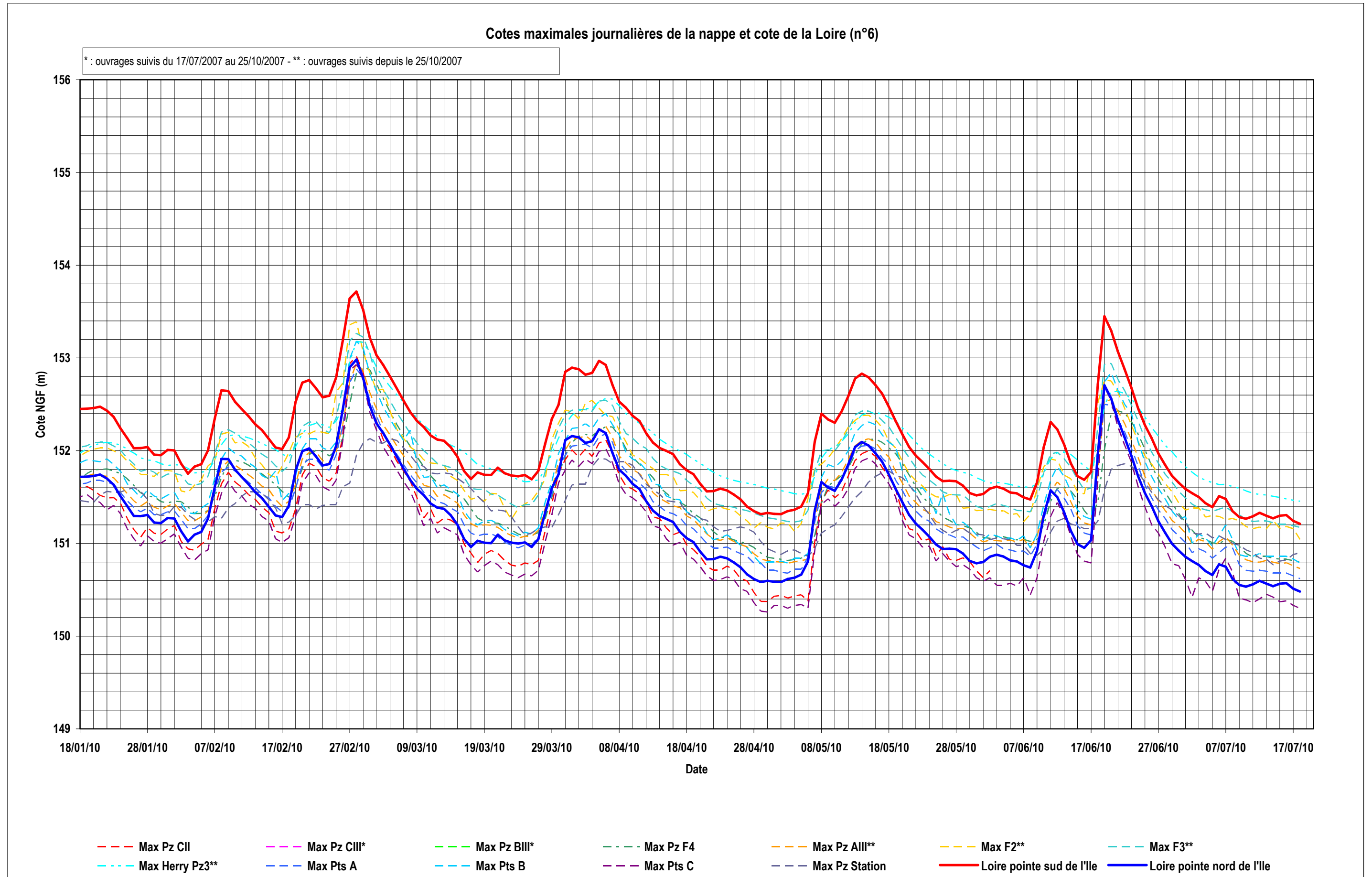


Figure 16 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008)

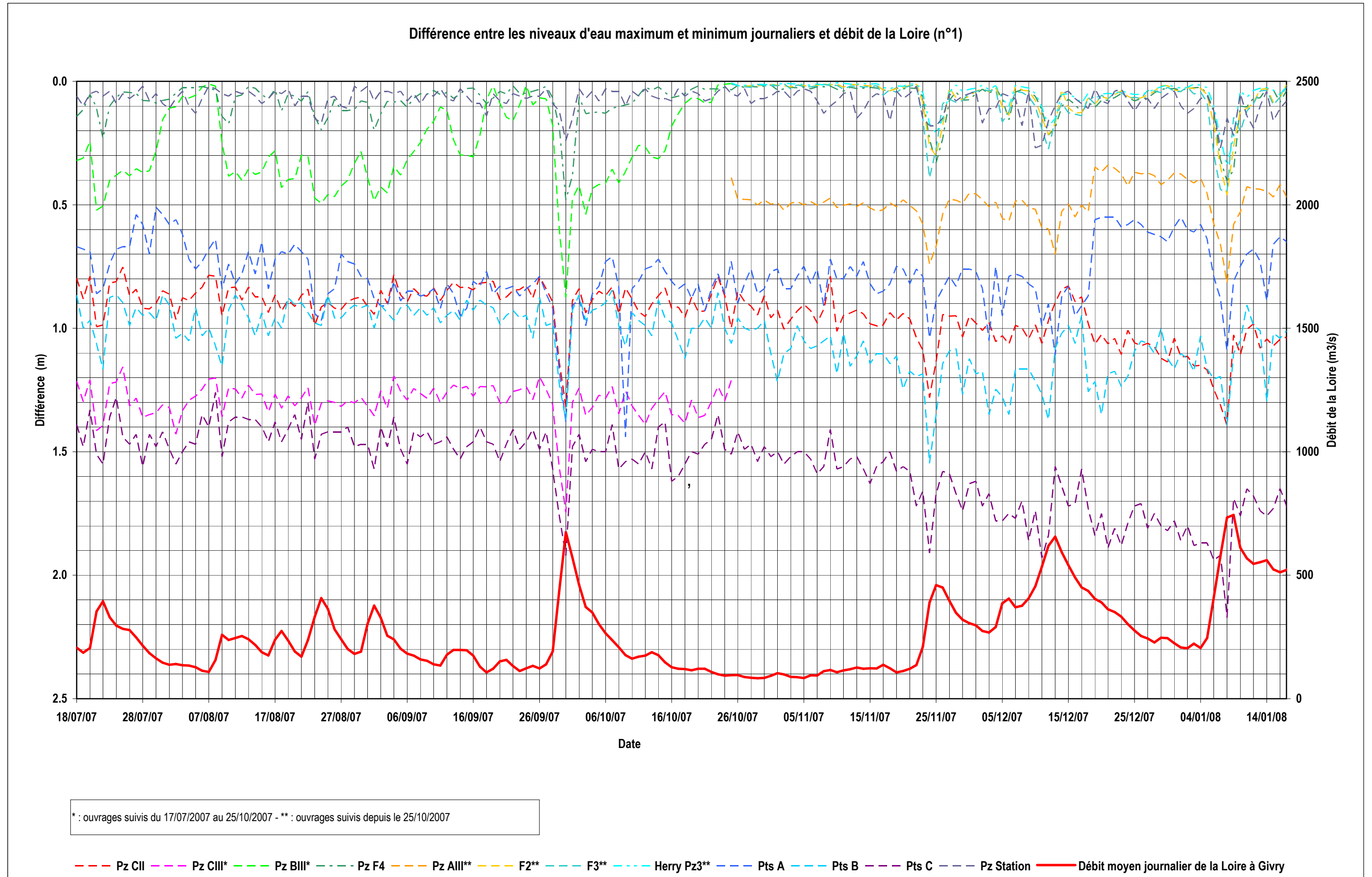


Figure 17 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008)

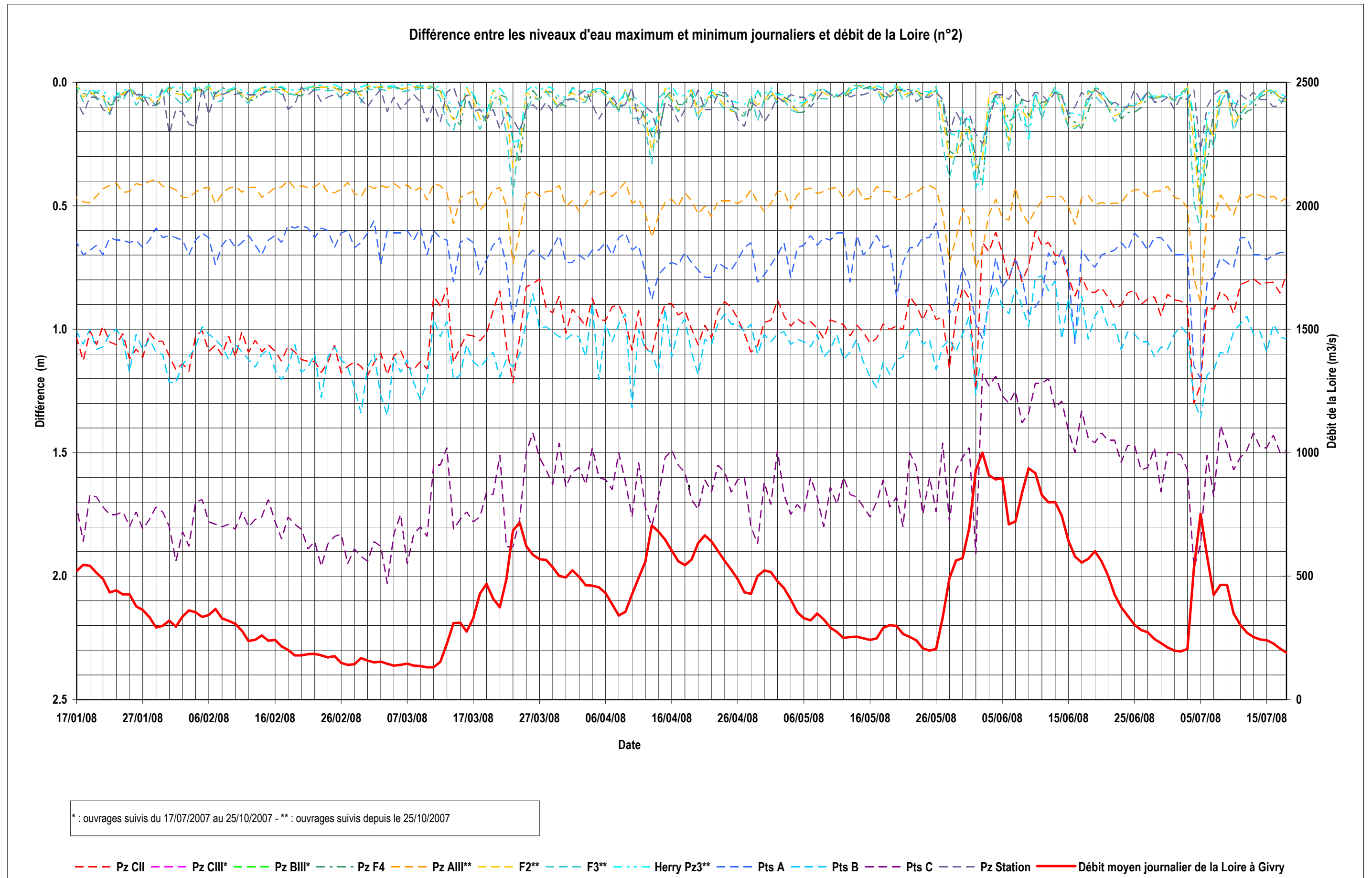


Figure 18 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009)

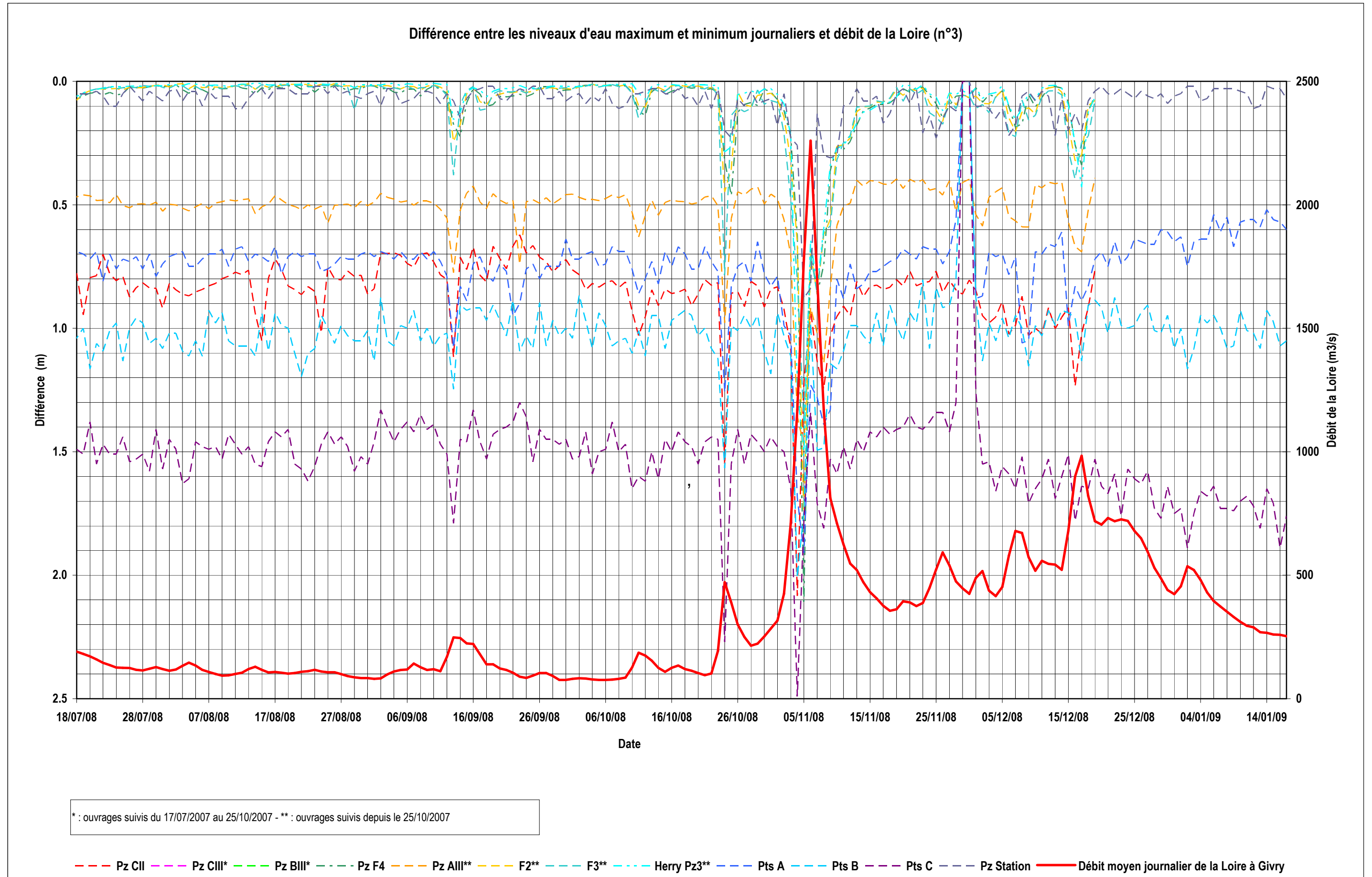


Figure 19 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009)

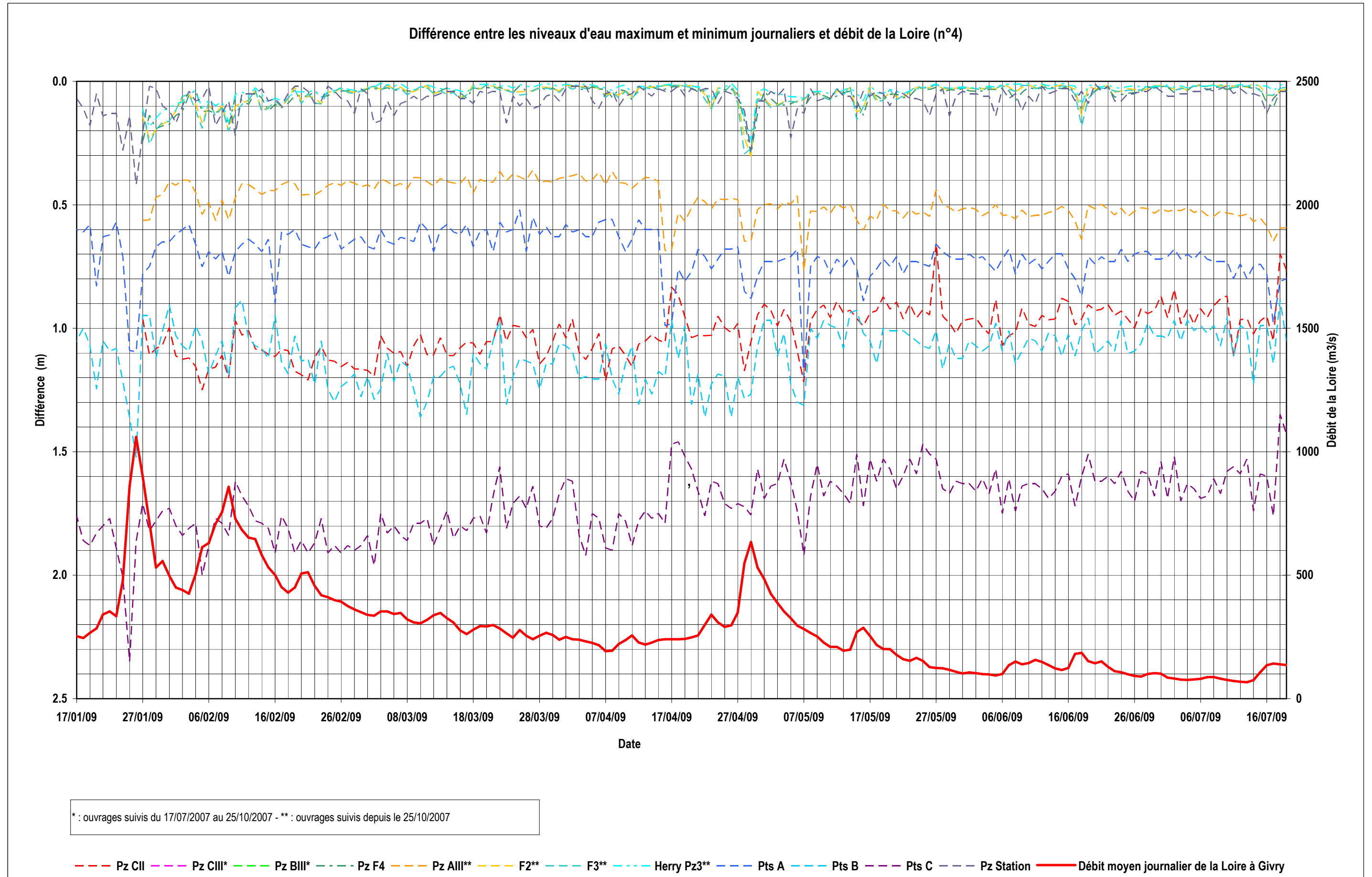


Figure 20 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010)

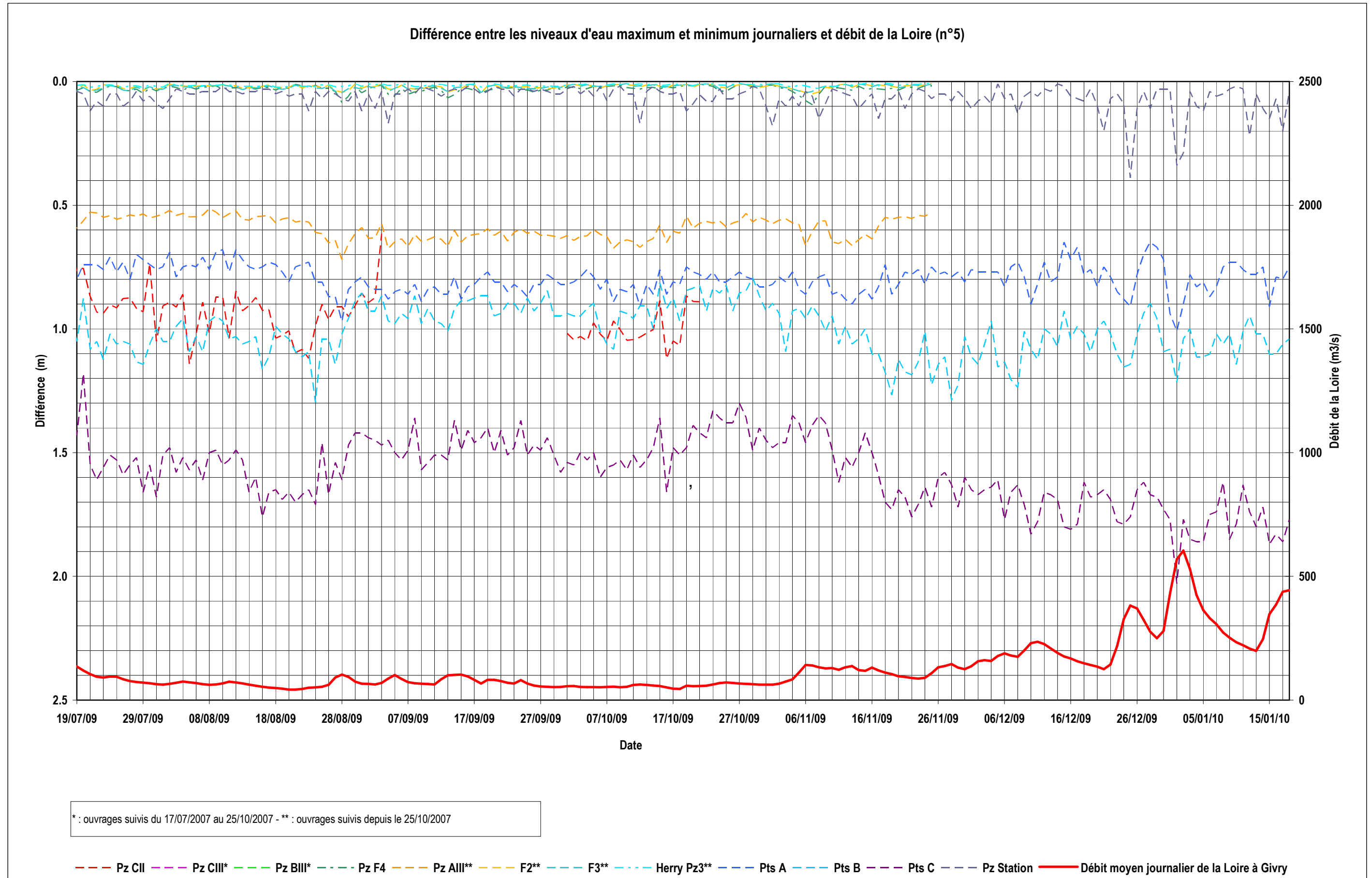
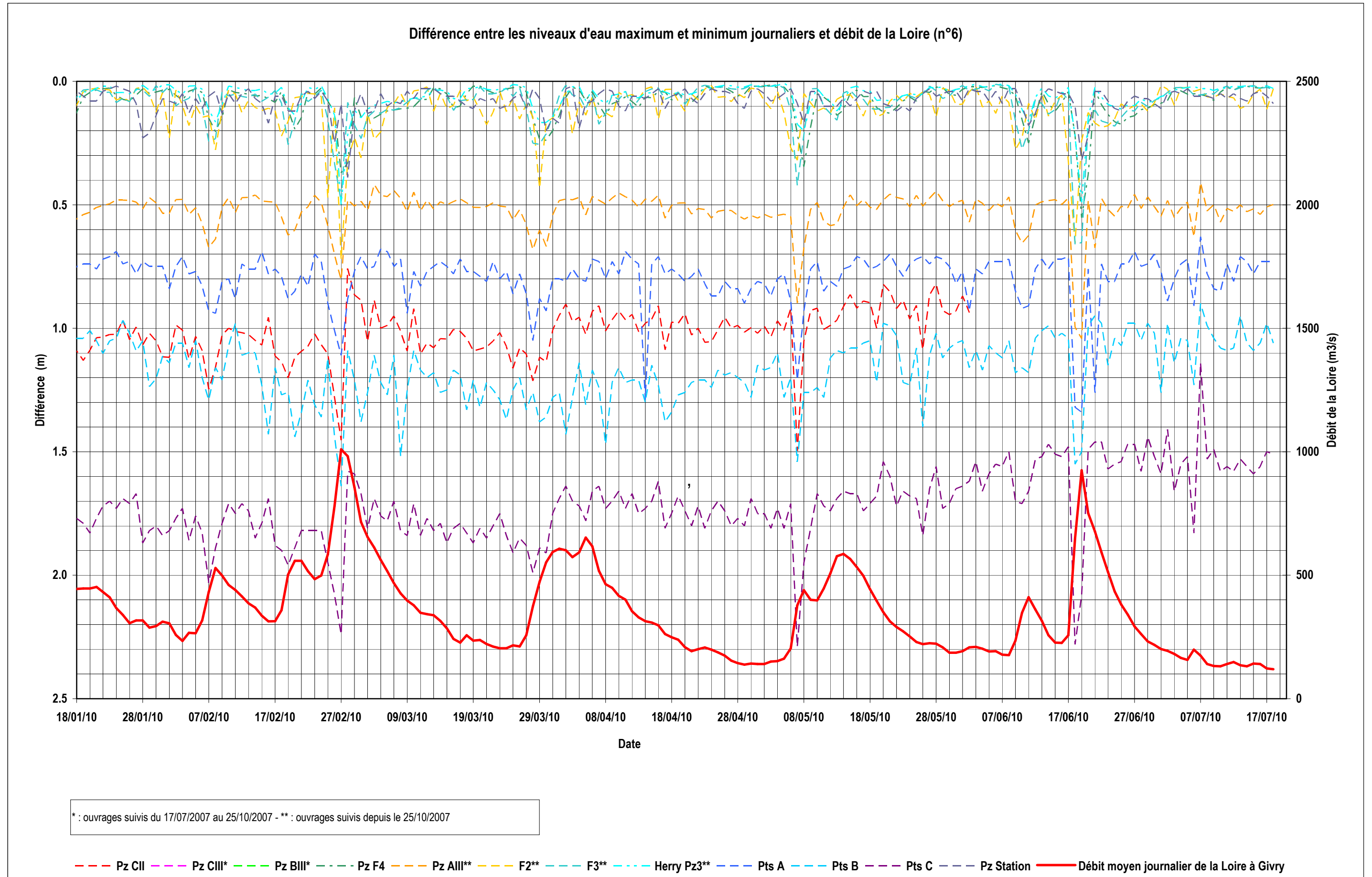


Figure 21 : différence entre les niveaux d'eau maximum et minimum journaliers et débit de la Loire à Givry (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010)



8 EVOLUTION GENERALE DE LA TEMPERATURE DE LA NAPPE ALLUVIALE

Les capteurs de pression enregistrent également la température de l'eau. Les valeurs minimales et maximales journalières des ouvrages (exceptés les puits et le piézomètre de la station de pompage dont les capteurs ne mesurent pas la température) sont reportées sur le graphe page suivante.

Les piézomètres adjoints aux puits de captages subissent l'influence des pompages, ce qui se traduit également par des variations de la température de l'eau.

Le tableau ci-dessous récapitule les températures minimales et maximales ainsi que les écarts de températures journalières mesurés sur les 6 ouvrages pour la période allant du 18 juillet 2007 au 18 juillet 2010.

	Pz CII	Pz AIII	Pz (SE) F4	F2	F3	Herry Pz3
Température maximale (°C)	23,7	13,5	12,4	12,2	12,2	12,5
Température minimale (°C)	4,3	7,6	9,4	8,7	8,8	9,8
Moyenne des écarts de températures journalières (°C)	2,93	0,52	0,05	0,04	0,10	0,07

L'analyse de ce tableau montre :

- un ensemble constitué par les piézomètres éloignés des puits d'exploitation ; il présente une moyenne des écarts de températures journalières faible (inférieure ou égale à 0,1 °C) et des températures annuelles comprises entre 12,5 et 8,7 °C ;
- un ensemble constitué par les piézomètres situés à proximité des puits d'exploitation ; il présente une moyenne des écarts de températures journalières élevée (supérieure à 0,5 °C) et des températures annuelles présentant des amplitudes plus importantes.

Les piézomètres éloignés des puits de captages (non influencés) montrent des températures constantes au cours d'une même journée (écart nul ou non significatif entre les valeurs minimales et maximales journalières). Seule une variation saisonnière est notée, correspondant à la température de la nappe alluviale. Une recharge de la nappe par les eaux plus froides du fleuve est observée lors de l'augmentation du débit de la Loire. **La température de la nappe alluviale est comprise entre 8,7 et 12,5 °C.**

A l'inverse, les piézomètres associés aux puits de captages et influencés par les pompages montrent des écarts de plusieurs degrés entre les valeurs minimales et maximales qui sont liés à des apports de la Loire dont la température est relativement élevée en été. Les eaux les plus chaudes interviennent lors des phases de pompages et sont issues de la Loire. L'écart se réduit en automne avec une inversion de phase : les eaux les plus froides sont notées lors des phases de pompages (eaux issues de la Loire) et les plus chaudes lors des phases hors pompage (équilibre avec l'eau de la nappe).

Figure 22 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/07/2007 au 17/01/2008)

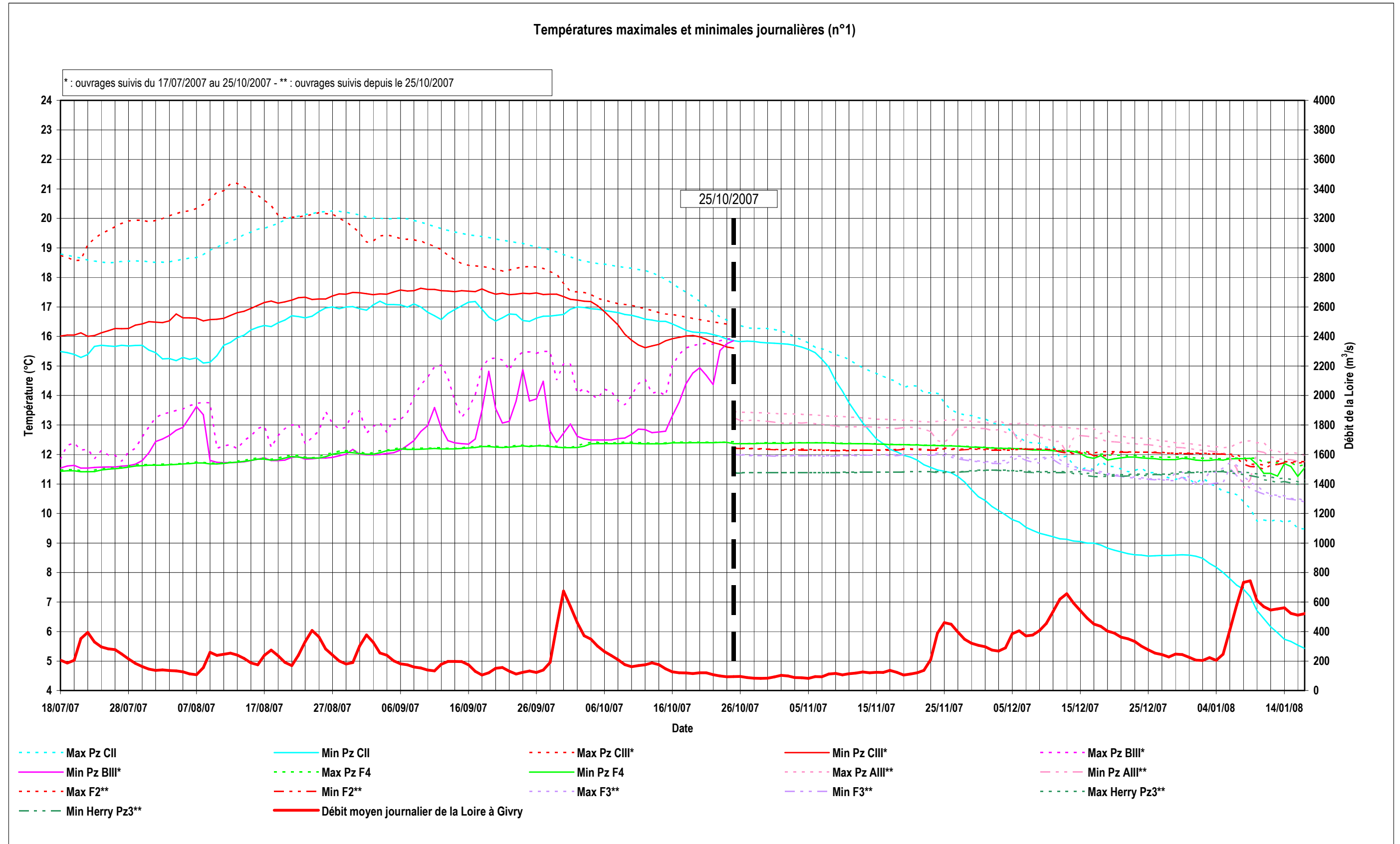


Figure 23 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 17/01/2008 au 18/07/2008)

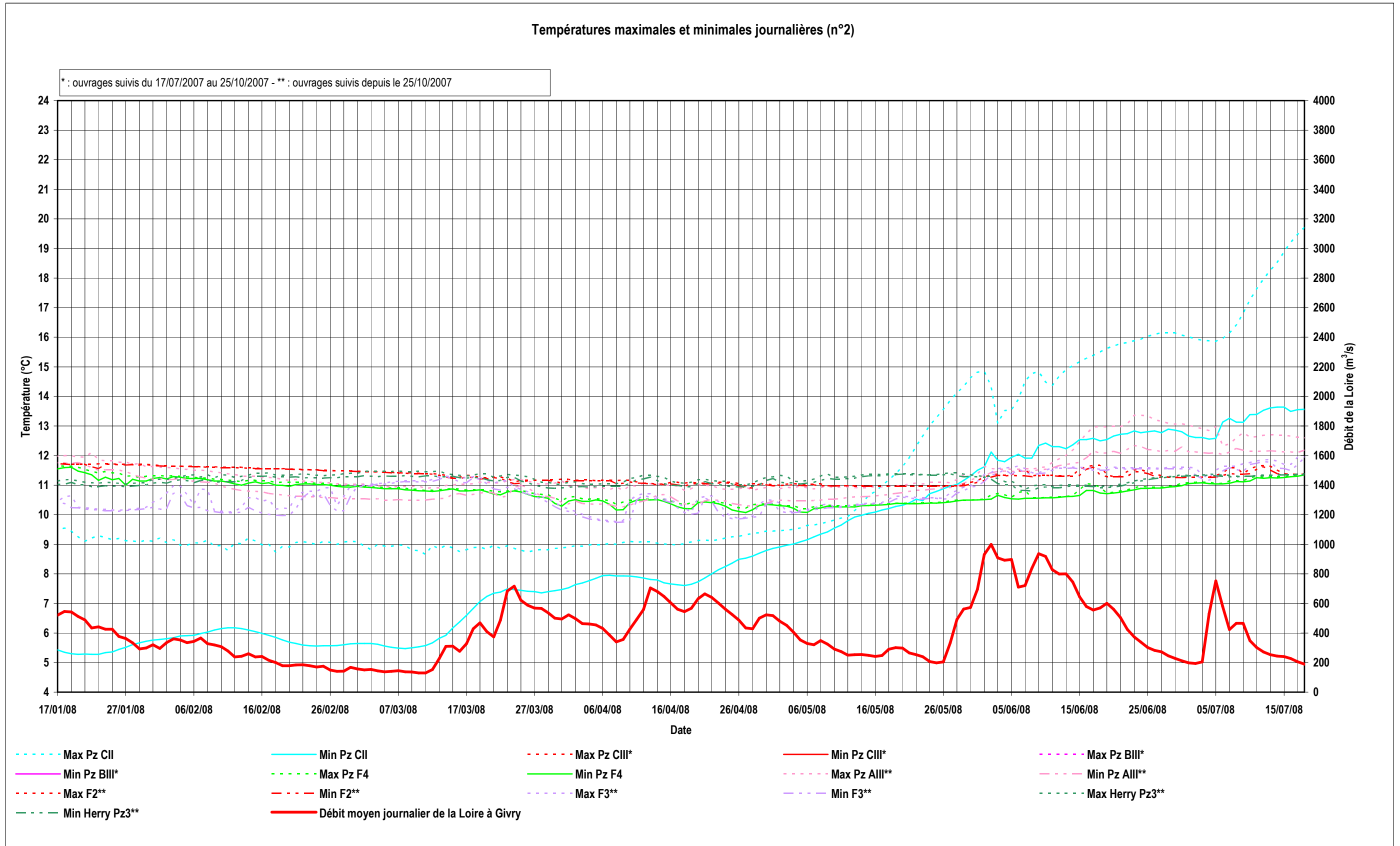


Figure 24 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/07/2008 au 17/01/2009)

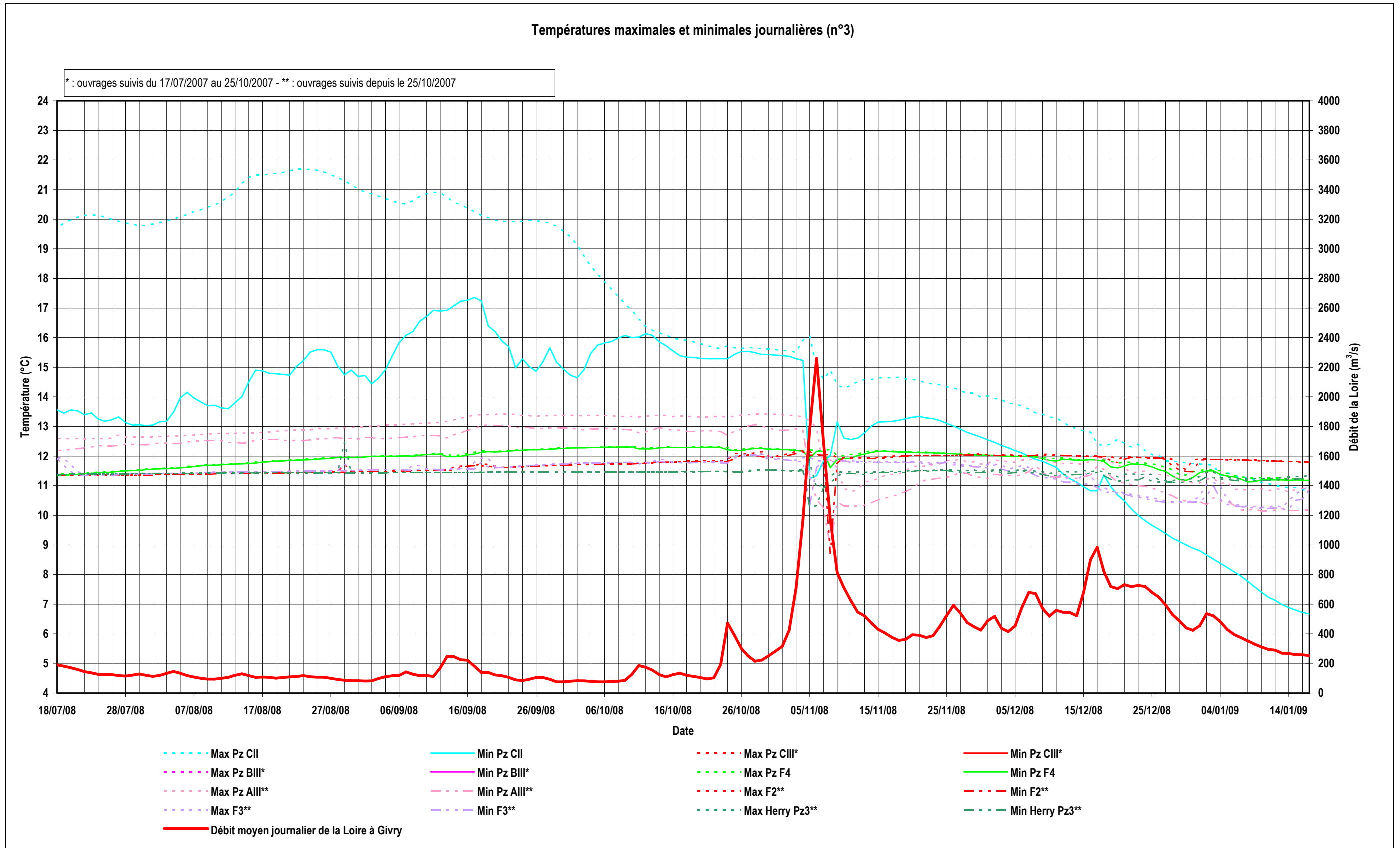


Figure 25 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 17/01/2009 au 19/07/2009)

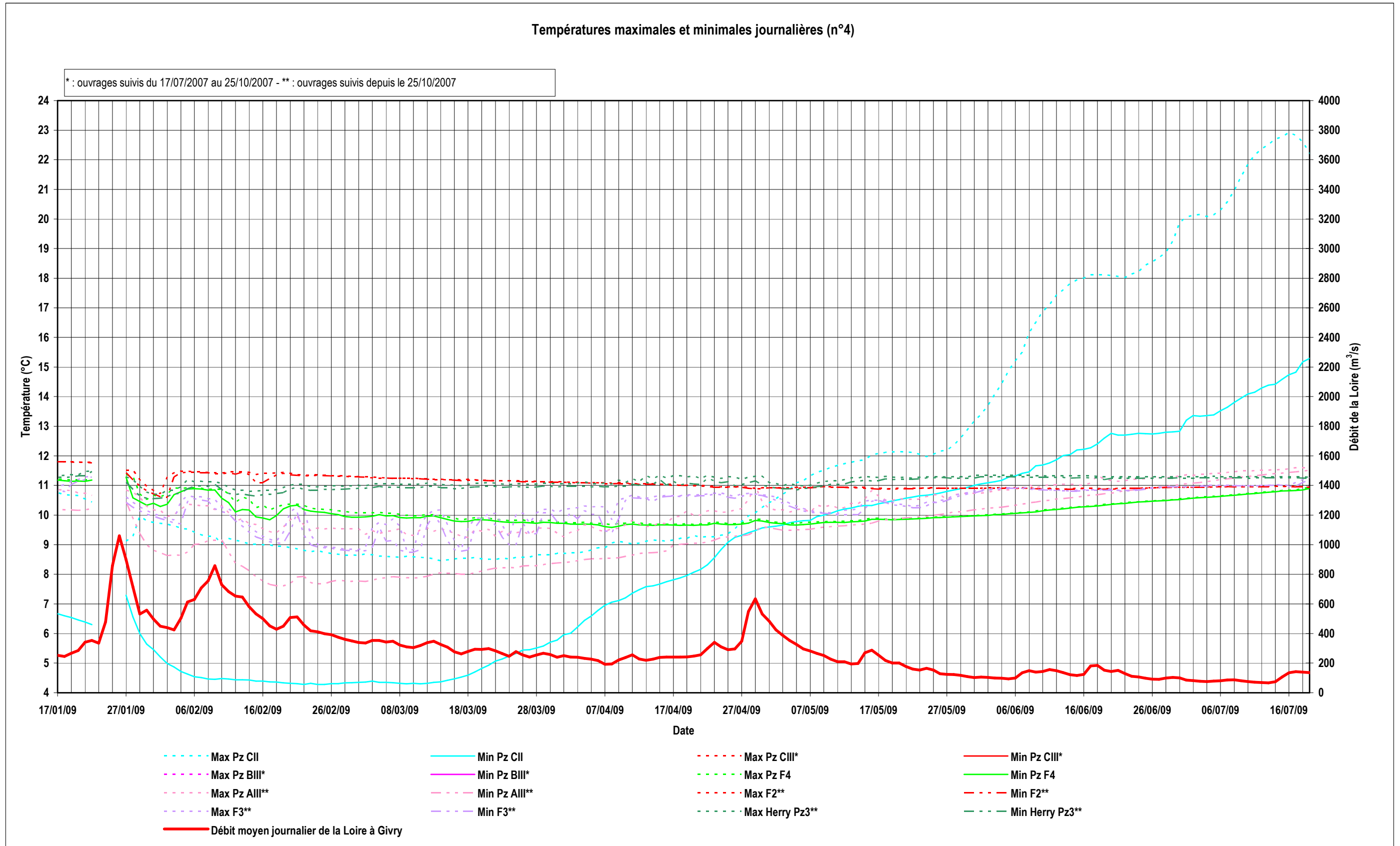


Figure 26 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 19/07/2009 au 18/01/2010)

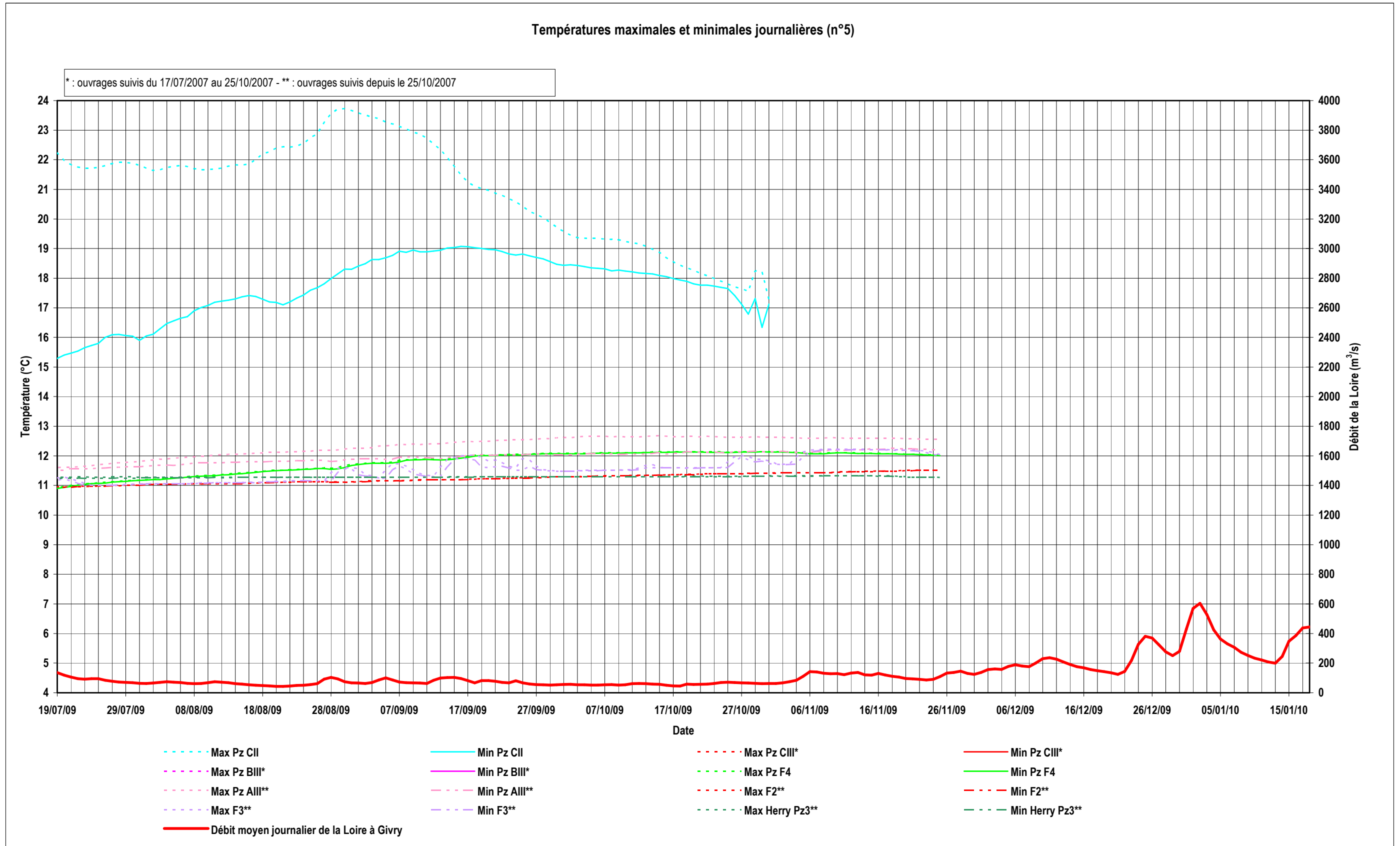
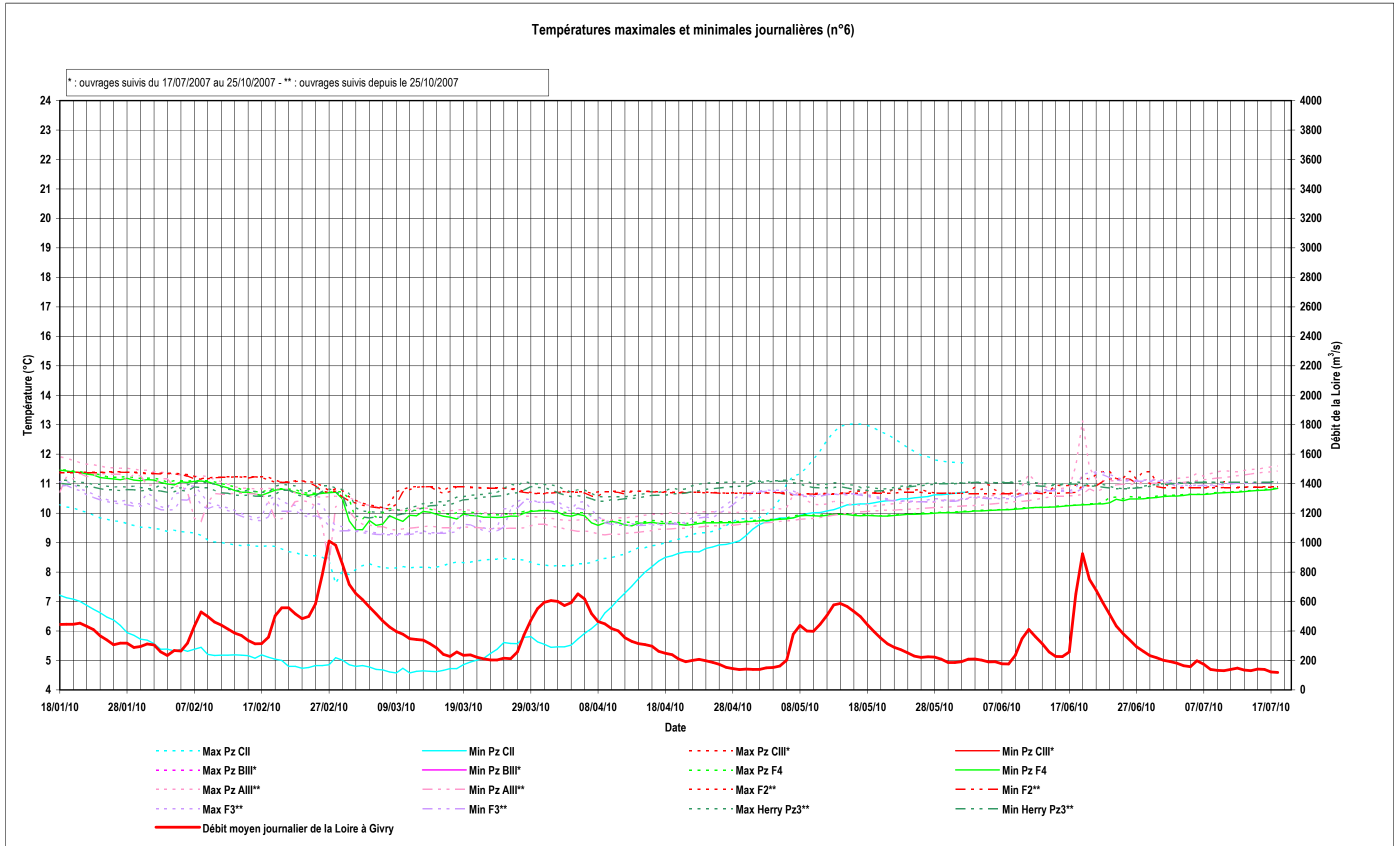


Figure 27 : températures maximales et minimales journalières (période allant du 18/01/2010 au 18/07/2010)



9 PIEZOMETRIE DE LA NAPPE ALLUVIALE

Le report cartographique des niveaux piézométriques de la nappe alluviale au repos (hors des phases de pompages) et des niveaux piézométriques les plus bas permet de représenter une répartition spatiale des directions d'écoulement de la nappe, à un instant donné. Trois périodes sont analysées correspondant à des débits différents de la Loire :

- période d'étiage (débit de 60 m³/s),
- période de moyennes eaux (débit de 200 m³/s),
- période de hautes eaux (débit de 600 m³/s).

9.1 Périodes d'étiage

9.1.1 Période d'étiage du 29/10/2007

Au cours de la période d'observation des niveaux, la période de plus basses eaux a été observée du 20 octobre au 20 novembre 2007. Les débits les plus faibles ont atteint 83 m³/s. La date du 29 octobre 2007 a été retenue car elle prend en compte le nouveau dispositif d'implantation des ouvrages suivis et, par conséquent, une bonne répartition spatiale des points de mesures.

A cette période, le bras secondaire est totalement dénoyé. Seul le cours principal bordant la rive droite de l'Île du Lac peut réalimenter la nappe alluviale et constitue, en terme d'hydrodynamisme, une limite à potentiel imposé. Les cotes de la Loire sont prises en compte le long de ce bras selon la méthode définie précédemment, avec un gradient hydraulique de $4,5 \cdot 10^{-4}$.

La carte piézométrique des cotes maximales correspondant à cette période est donnée page suivante (Figure 28). Les courbes isopièzes sont équidistantes de 0,10 m.

L'orientation générale des courbes isopièzes définit un écoulement global de la nappe alluviale de direction sud-ouest – nord-est qui met en évidence un drainage de la nappe par la Loire (cours principal uniquement). Le gradient hydraulique est de l'ordre de $1,5 \cdot 10^{-3}$.

Au droit des puits, les cotes maximales journalières mettent en évidence une dépression résultante des phases de pompages qui est à peine marquée car les courbes isopièzes présentent des cotes identiques à celles de la Loire. L'incidence est évaluée entre 0,1 et 0,15 m.

La carte des cotes minimales (Figure 29) met en évidence les rabattements générés par les pompages dans les trois puits. L'équidistance des courbes isopièzes est de 0,25 m. Au droit des puits, le rabattement atteint 1,54 m au puits C, 1,00 m au puits B et 0,86 m au puits A. Pour le puits C, le bras temporaire étant sec, les courbes isopièzes s'étendent dans la plaine alluviale, mais le niveau d'eau du piézomètre de la station de pompage n'est pas affecté (même valeur que la cote maximale). Il en est de même au piézomètre PzF4 qui n'est pas affecté par les pompages du puits B.

Figure 28 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 83 m³/s – 29/10/2007) - cotes maximales journalières

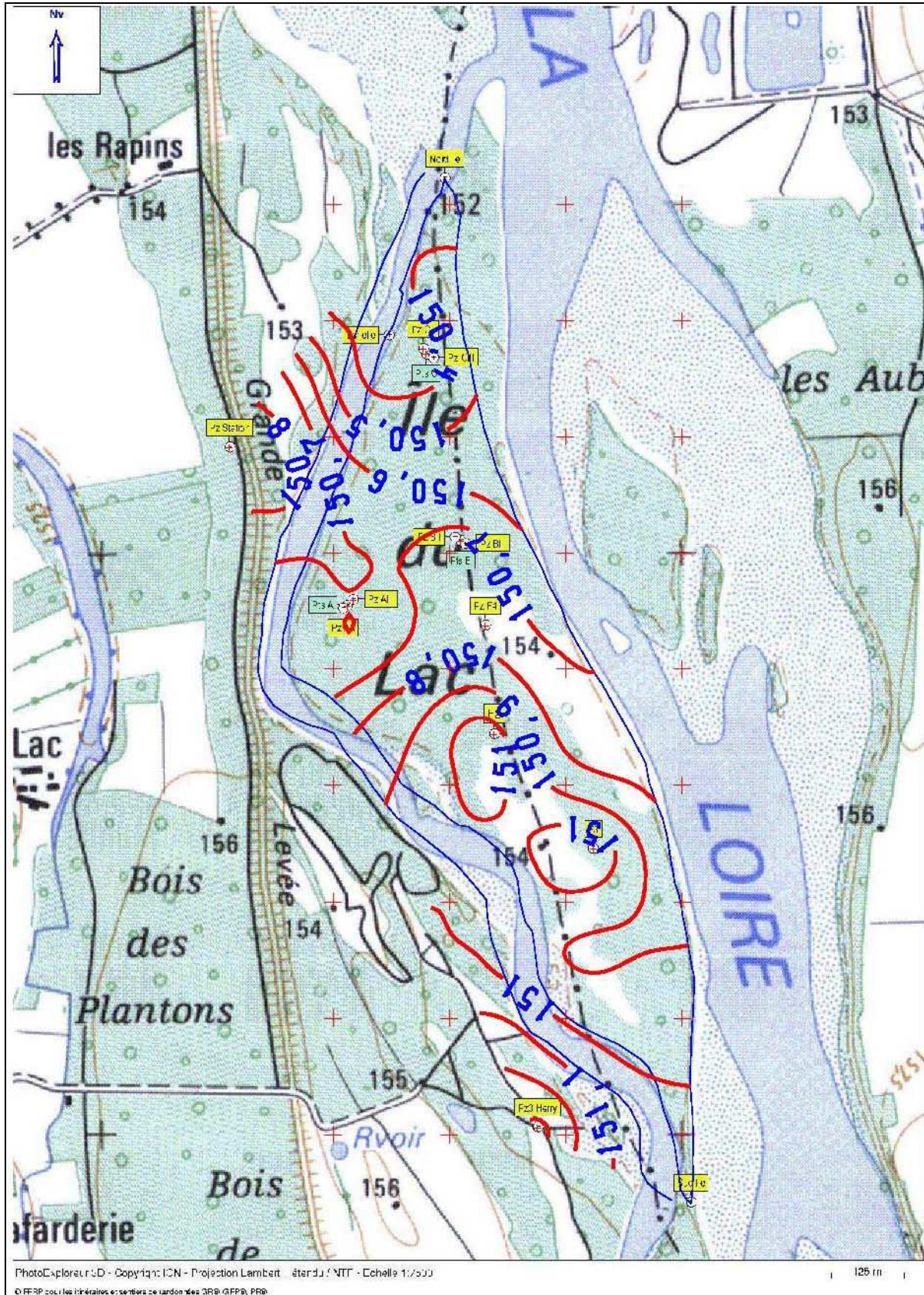
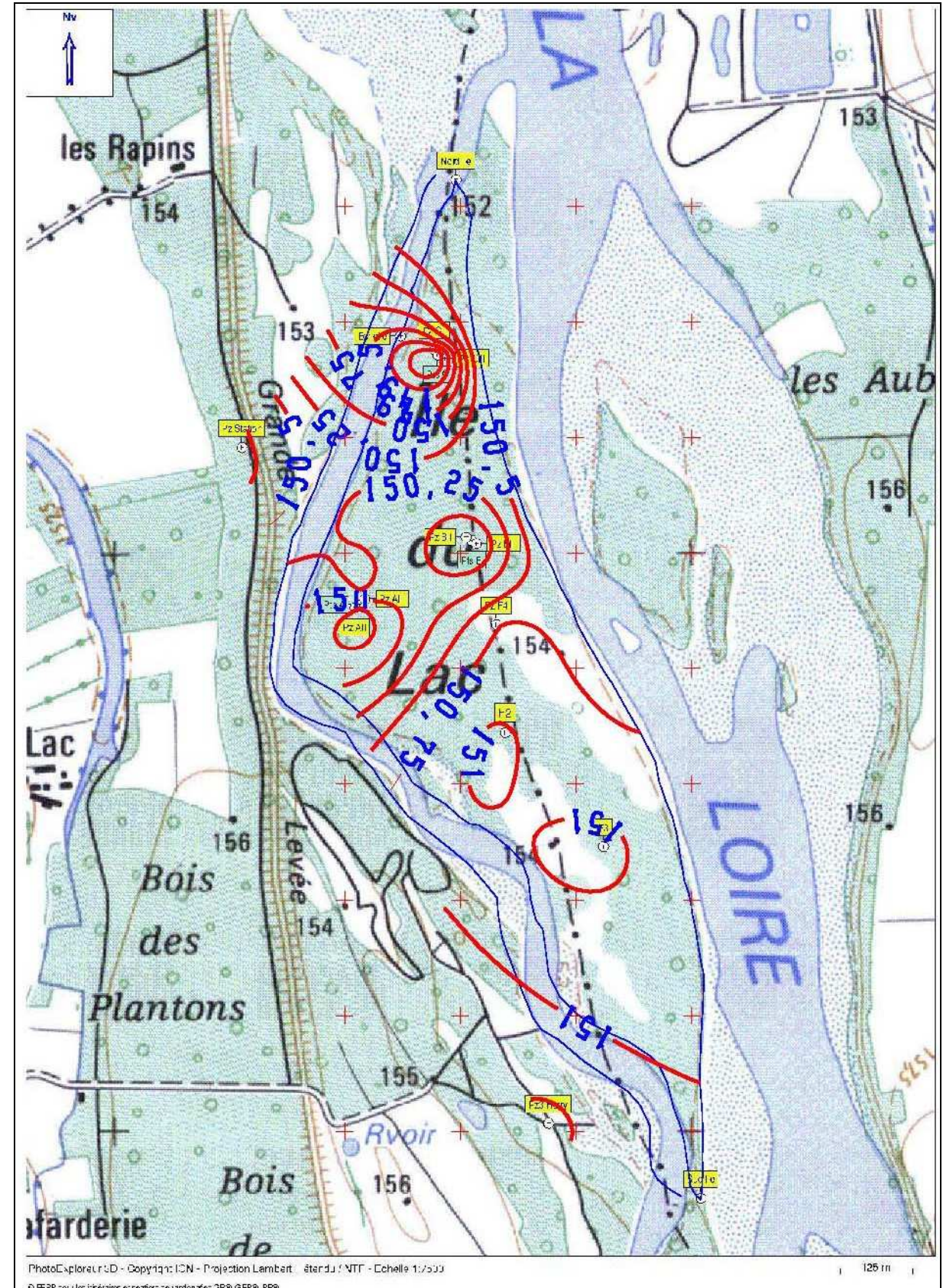


Figure 29 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 83 m³/s – 29/10/2007) – cotes minimales journalières



9.1.2 Période d'étiage du 06/10/2008

Au cours de la période d'observation des niveaux, la période de plus basses eaux a été observée du 28 septembre au 9 octobre 2008. Les plus faibles ont atteint $76 \text{ m}^3/\text{s}$. La date du **6 octobre 2008** a été retenue car il s'agit du deuxième jour consécutif où le débit de **$76 \text{ m}^3/\text{s}$** est atteint, permettant de caractériser un état de la nappe relativement stable. Nous rappelons qu'en 2007 le débit de la période d'étiage pour la période d'observation avait été de $83 \text{ m}^3/\text{s}$ (29 octobre 2007).

A cette période, le bras secondaire est totalement dénoyé. Seul le cours principal bordant la rive droite de l'Île du Lac peut réalimenter la nappe alluviale et constitue, en terme d'hydrodynamisme, une limite à potentiel imposé. Les cotes de la Loire sont prises en compte le long de ce bras selon la méthode définie dans le rapport de la première année d'observation, avec un gradient hydraulique de $4,5 \cdot 10^{-4}$.

La carte piézométrique des cotes maximales correspondant à cette période est donnée page suivante (Figure 30). Les courbes isopièzes sont équidistantes de 0,10 m.

L'orientation générale des courbes isopièzes définit un écoulement global de la nappe alluviale de direction sud-ouest – nord-est qui met en évidence un drainage de la nappe par la Loire (cours principal uniquement). Le gradient hydraulique est de l'ordre de $1,5 \cdot 10^{-3}$.

Au droit des puits, les cotes maximales journalières mettent en évidence une dépression résultante des phases de pompages. Le gradient de la nappe à proximité du puits Pts C est de $2,4 \cdot 10^{-3}$.

La carte des cotes minimales (Figure 31) met en évidence les rabattements générés par les pompages dans les trois puits. L'équidistance des courbes isopièzes est de 0,25 m. Au droit des puits, le rabattement atteint 1,49 m au puits C, 0,99 m au puits B et 0,74 m au puits A. Pour le puits C, le bras temporaire étant sec, les courbes isopièzes s'étendent dans la plaine alluviale, mais le niveau d'eau du piézomètre de la station de pompage n'est pas affecté (3 cm de variation maximale). Il en est de même au piézomètre PzF4 (2 cm) qui n'est pas affecté par les pompages du puits B.

Figure 30 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 76 m³/s – 06/10/2008) – cotes maximales journalières

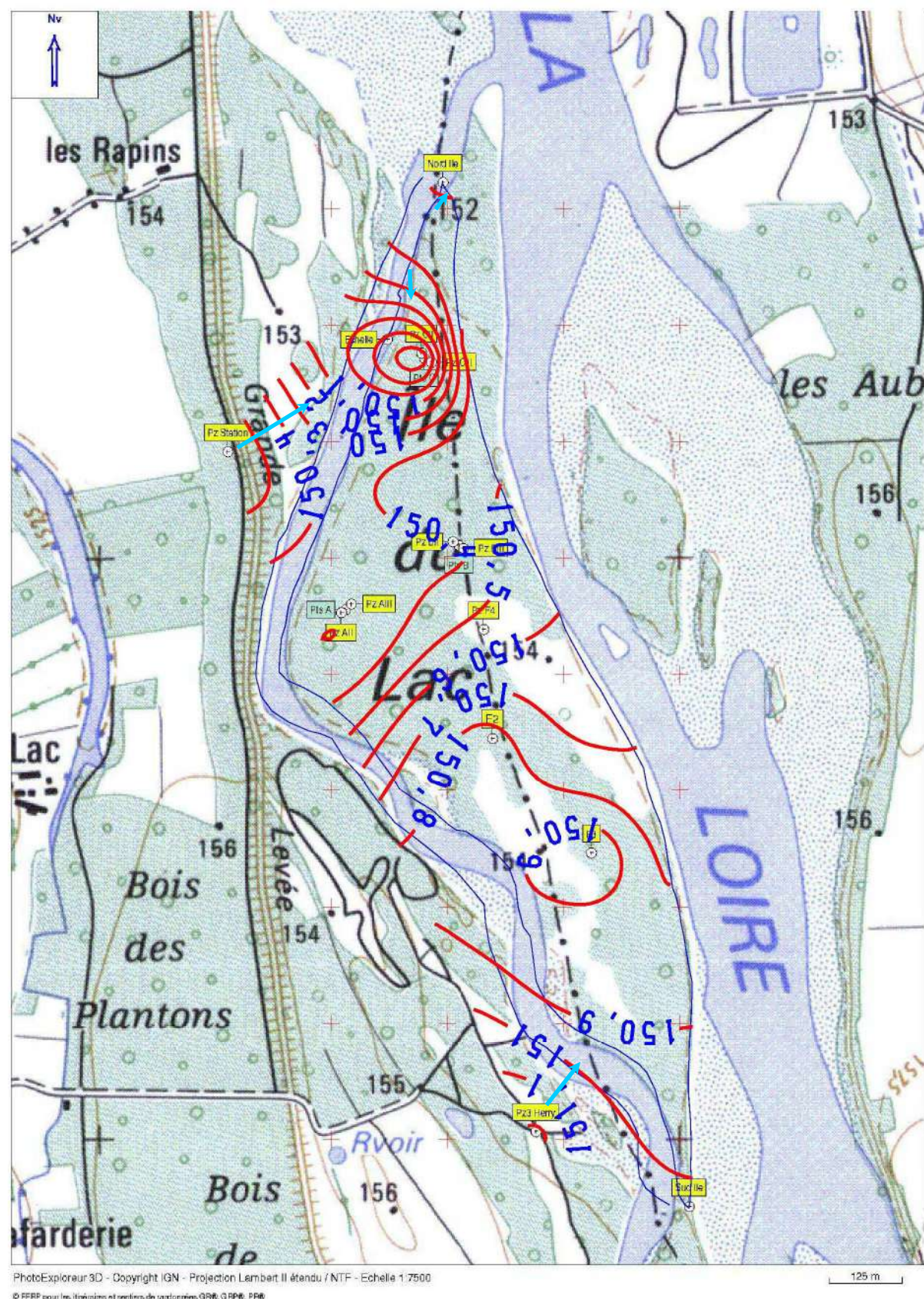
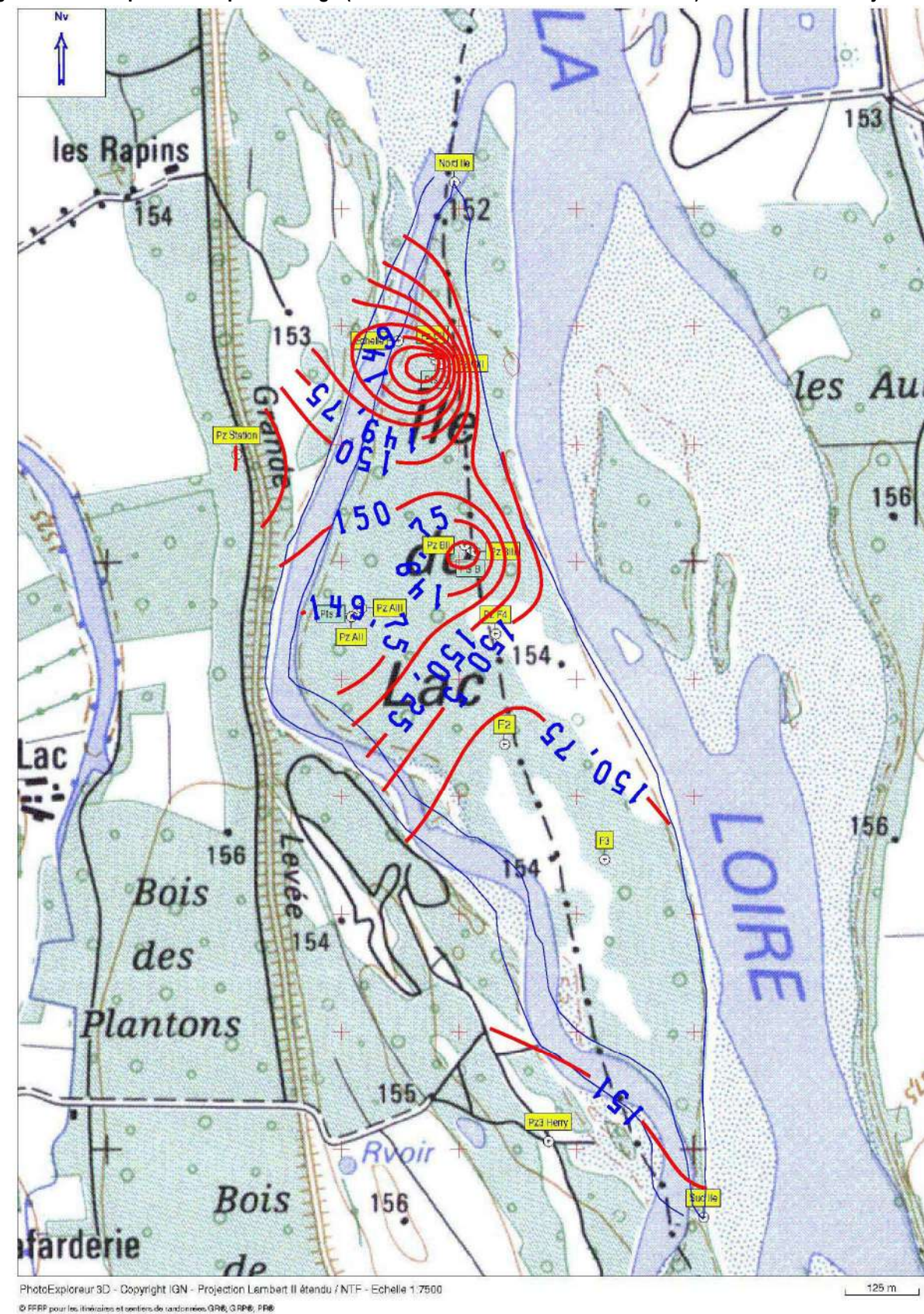


Figure 31 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 76 m³/s – 06/10/2008) – cotes minimales journalières



9.1.3 Période d'étiage du 26/08/2009

Au cours de la période d'observation des niveaux, la période de plus basses eaux a été observée du 20 au 21 août 2009. Les débits les plus faibles ont atteint 43 m³/s. La date du 26 août 2009 a été retenue car il s'agit du treizième jour consécutif où le débit est inférieur ou égal à 62 m³/s, permettant de caractériser un état de la nappe relativement stable. Nous rappelons qu'en 2008 le débit de la période d'étiage pour la période d'observation avait été de 76 m³/s (6 octobre 2008).

A cette période, le bras secondaire est totalement dénoyé. Seul le cours principal bordant la rive droite de l'Île du Lac peut réalimenter la nappe alluviale et constitue, en terme d'hydrodynamisme, une limite à potentiel imposé. Les cotes de la Loire sont prises en compte le long de ce bras selon la méthode définie dans le rapport de la première année d'observation, avec un gradient hydraulique de 4,5.10⁻⁴.

La carte piézométrique des cotes maximales correspondant à cette période est donnée page suivante (Figure 32). Les courbes isopièzes sont équidistantes de 0,10 m.

L'orientation générale des courbes isopièzes définit un écoulement global de la nappe alluviale de direction sud – nord qui met en évidence un drainage de la nappe par la Loire. Le gradient hydraulique est de l'ordre de 3.10⁻⁵.

Au droit des puits, les cotes maximales journalières mettent en évidence une dépression résultante des phases de pompages. Le gradient de la nappe à proximité du puits Pts C est de 3,9.10⁻³.

La carte des cotes minimales met en évidence les rabattements générés par les pompages dans les trois puits (cf. Figure 33). L'équidistance des courbes isopièzes est de 0,25 m. Au droit des puits, le rabattement atteint 1,67 m au puits C, 1,04 m au puits B et 0,87 m au puits A. Pour le puits C, le bras temporaire étant sec, les courbes isopièzes s'étendent dans la plaine alluviale, mais le niveau d'eau du piézomètre de la station de pompage n'est pas affecté (4 cm de variation maximale). Il en est de même au piézomètre PzF4 (3 cm) qui n'est pas affecté par les pompages du puits B.

Figure 32 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 62 m³/s – 26/08/2009) – cotes maximales journalières

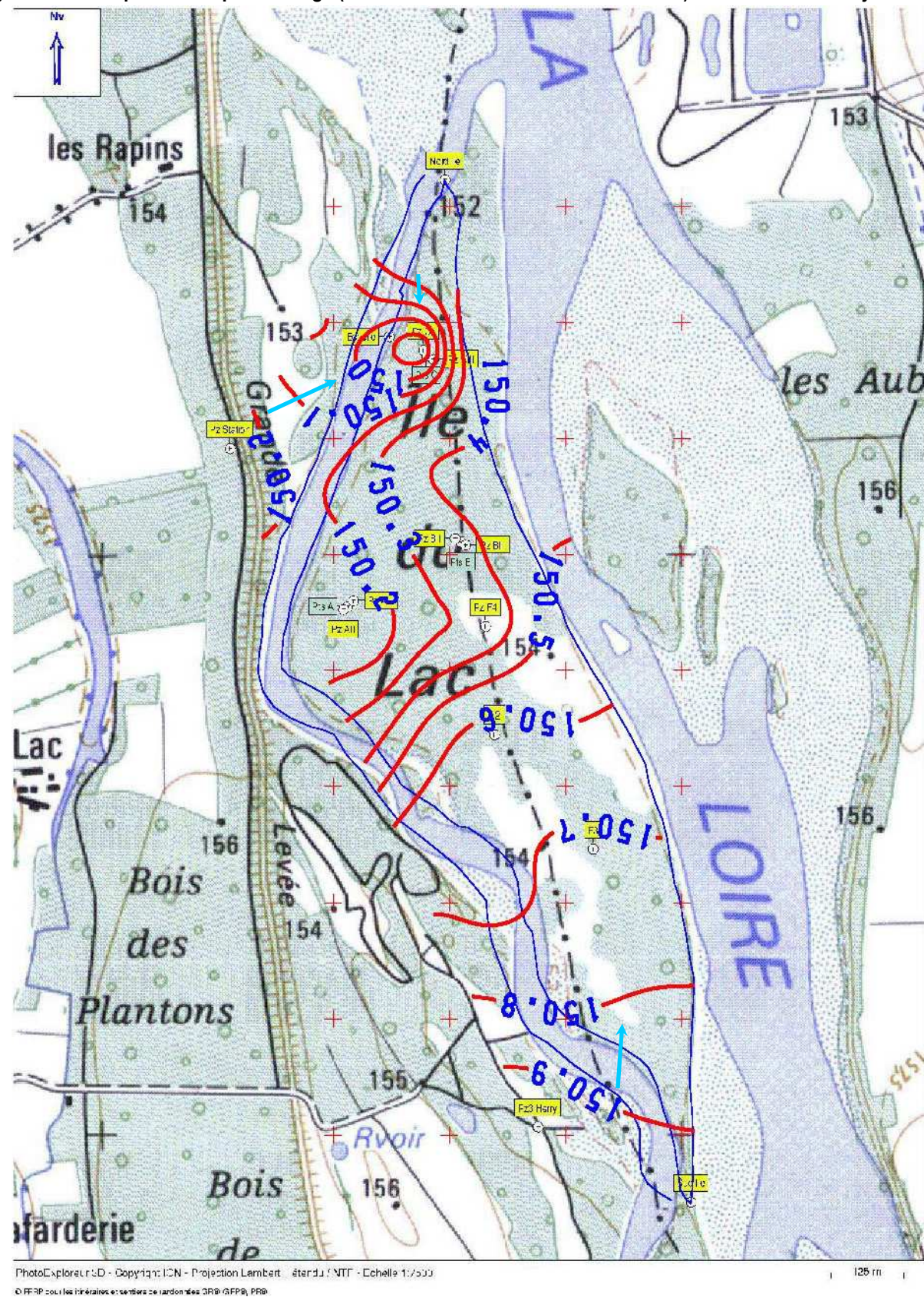
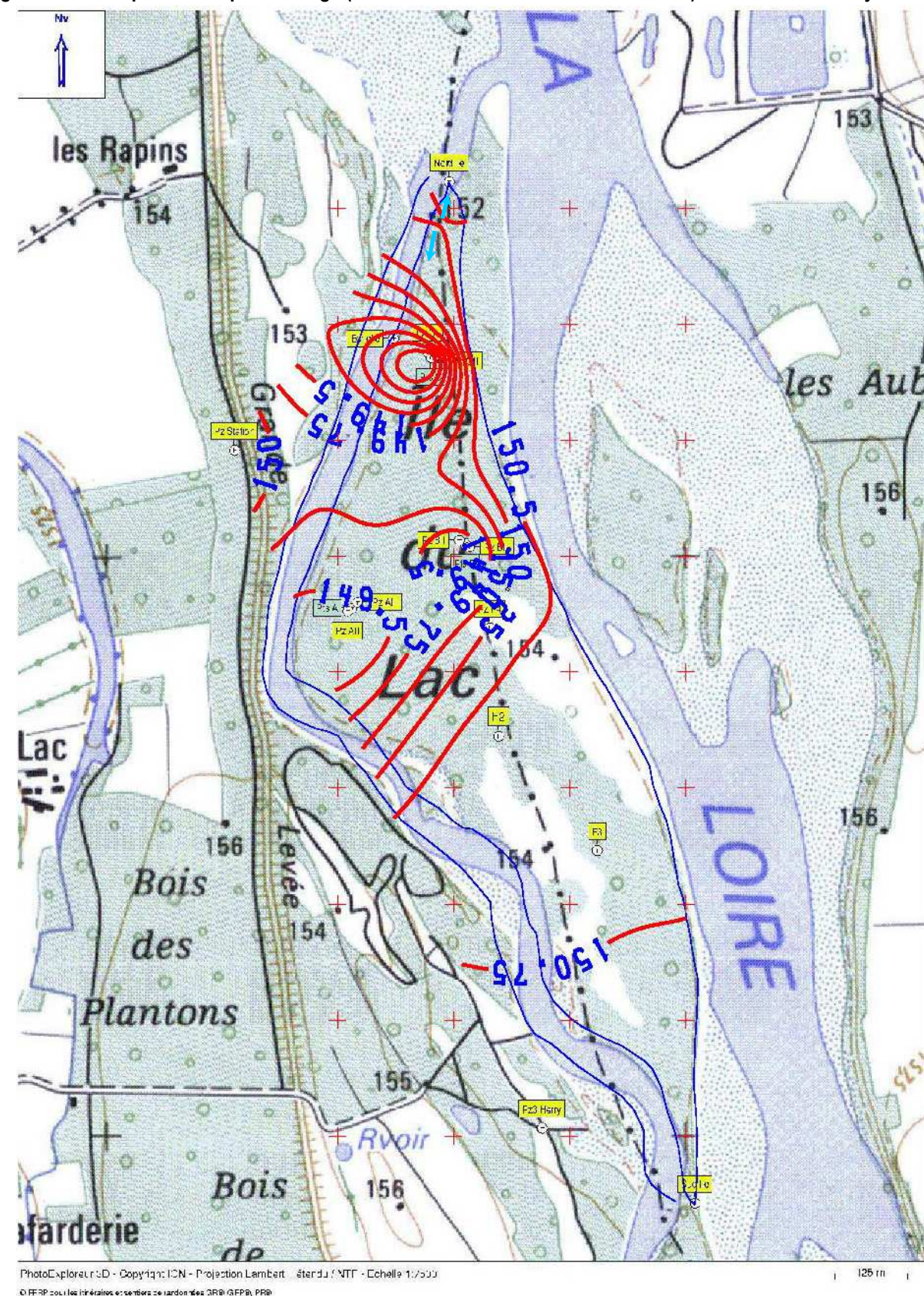


Figure 33 : carte piézométrique à l'étiage (débit de la Loire à 62 m³/s – 26/08/2009) – cotes minimales journalières



9.2 Périodes de moyennes eaux

9.2.1 Période de moyennes eaux du 14/09/2007

La date retenue est celle du 14 septembre 2007 qui montre une stabilisation du débit de la Loire durant plusieurs jours consécutifs.

A cette période, seuls font l'objet d'un suivi piézométrique les puits de captages et leurs piézomètres, ainsi que le piézomètre de la station. Aucune donnée ne renseigne les parties médiane et sud de l'Île.

La carte piézométrique des cotes maximales est donnée Figure 34, page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Au droit des puits de captage, la dépression engendrée par les pompages est à peine marquée car les courbes isopièzes présentent des cotes identiques à celles de la Loire. L'incidence est évaluée entre 0,1 et 0,15 m. Le rayon d'influence atteint au maximum une centaine de mètres pour chacun des puits.

Dans la partie nord de l'Île du Lac, le gradient hydraulique est de l'ordre de 4.10^{-4} sachant que le bras secondaire joue un rôle hydraulique.

La carte des cotes minimales est représentée en Figure 35 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les pompages des puits génèrent une dépression qui s'étend au maximum sur une centaine de mètres. Le niveau d'eau du piézomètre PzF4 n'est pas affecté.

Figure 34 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 197 m³/s – 14/09/2007) - cotes maximales journalières

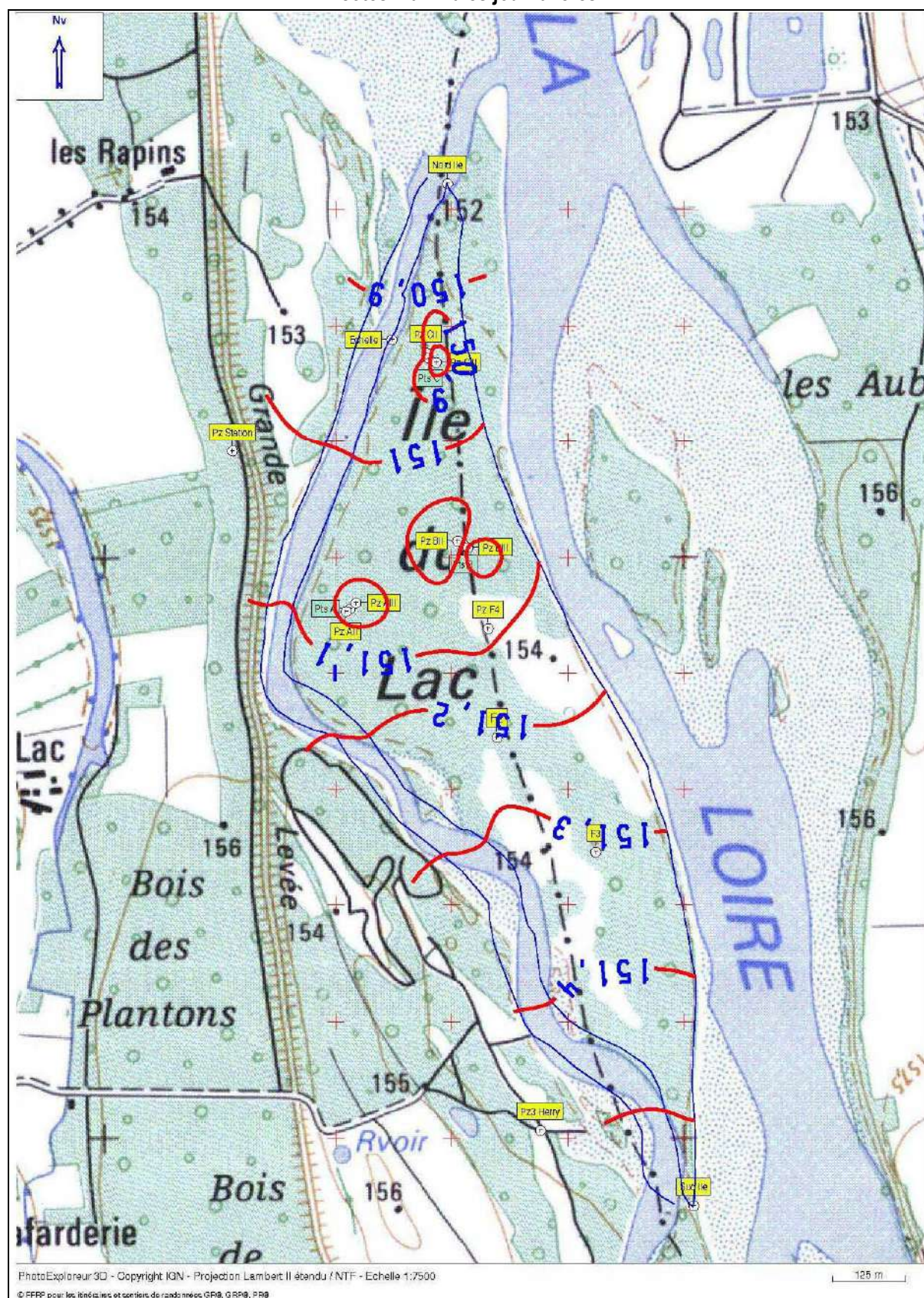
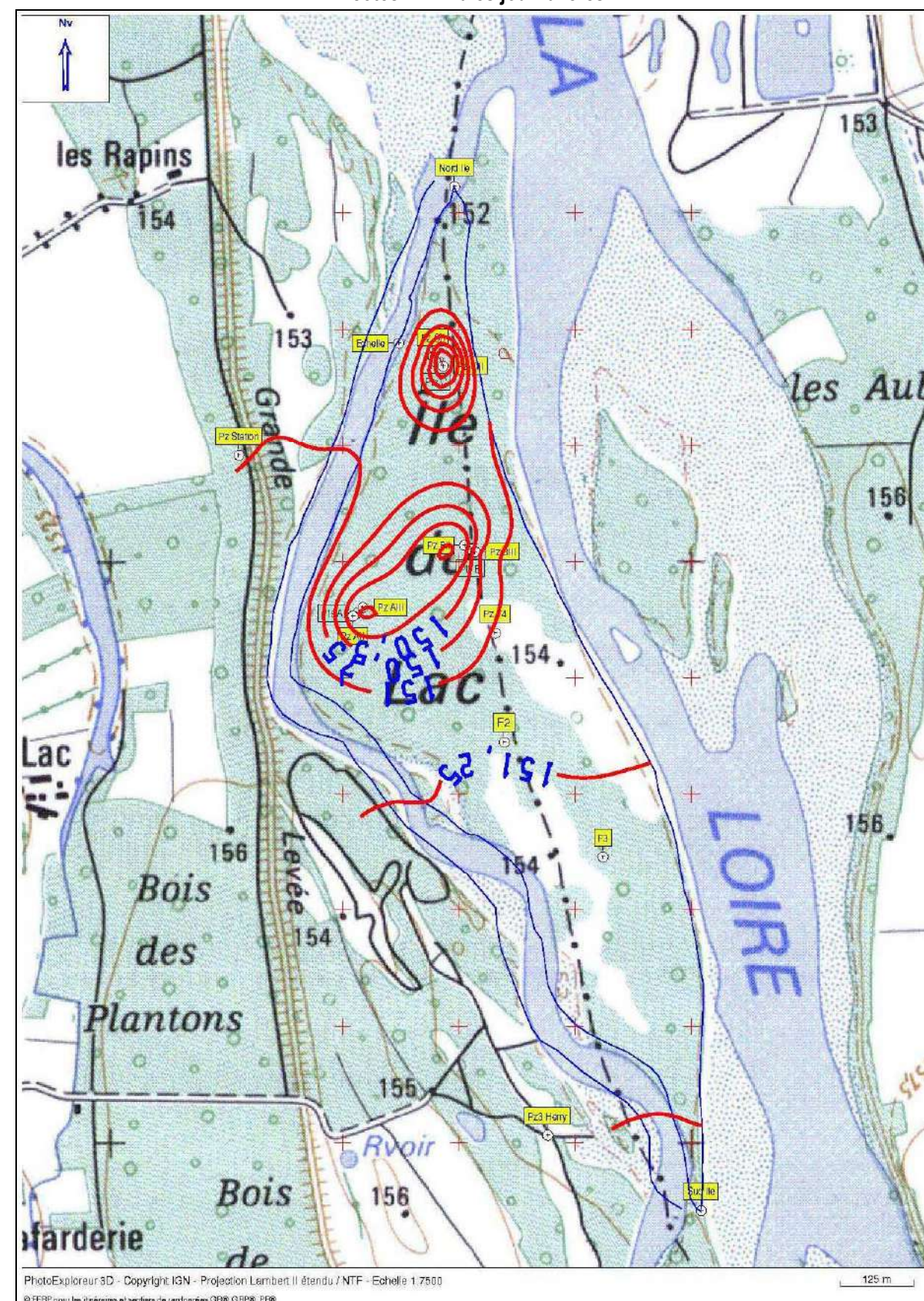


Figure 35 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 197 m³/s – 14/09/2007) - cotes minimales journalières



9.2.2 Période de moyennes eaux du 02/01/2008

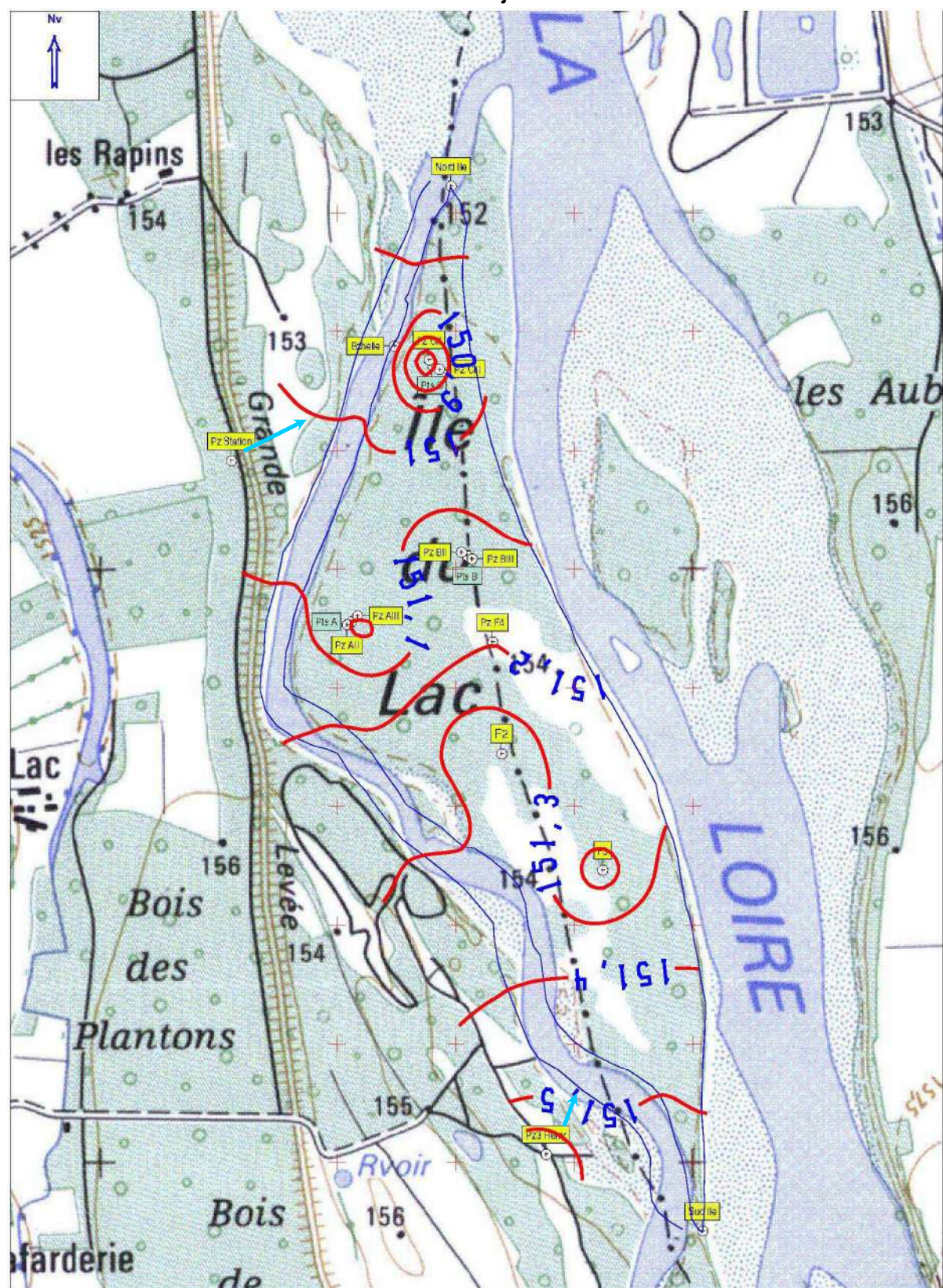
La date retenue est celle du **2 janvier 2008**. Elle se situe dans une phase de décrue qui s'amortit sur les sept jours précédant cette date.

La carte piézométrique des cotes maximales est donnée Figure 36, page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Au droit des puits de captage Pts A et B, la dépression engendrée par les pompages est à peine marquée. L'incidence est évaluée entre 0,1 et 0,15 m. Pour le Puits Pts C le cône est plus marqué (20 cm). Le rayon d'influence atteint au maximum une centaine de mètres pour chacun des puits.

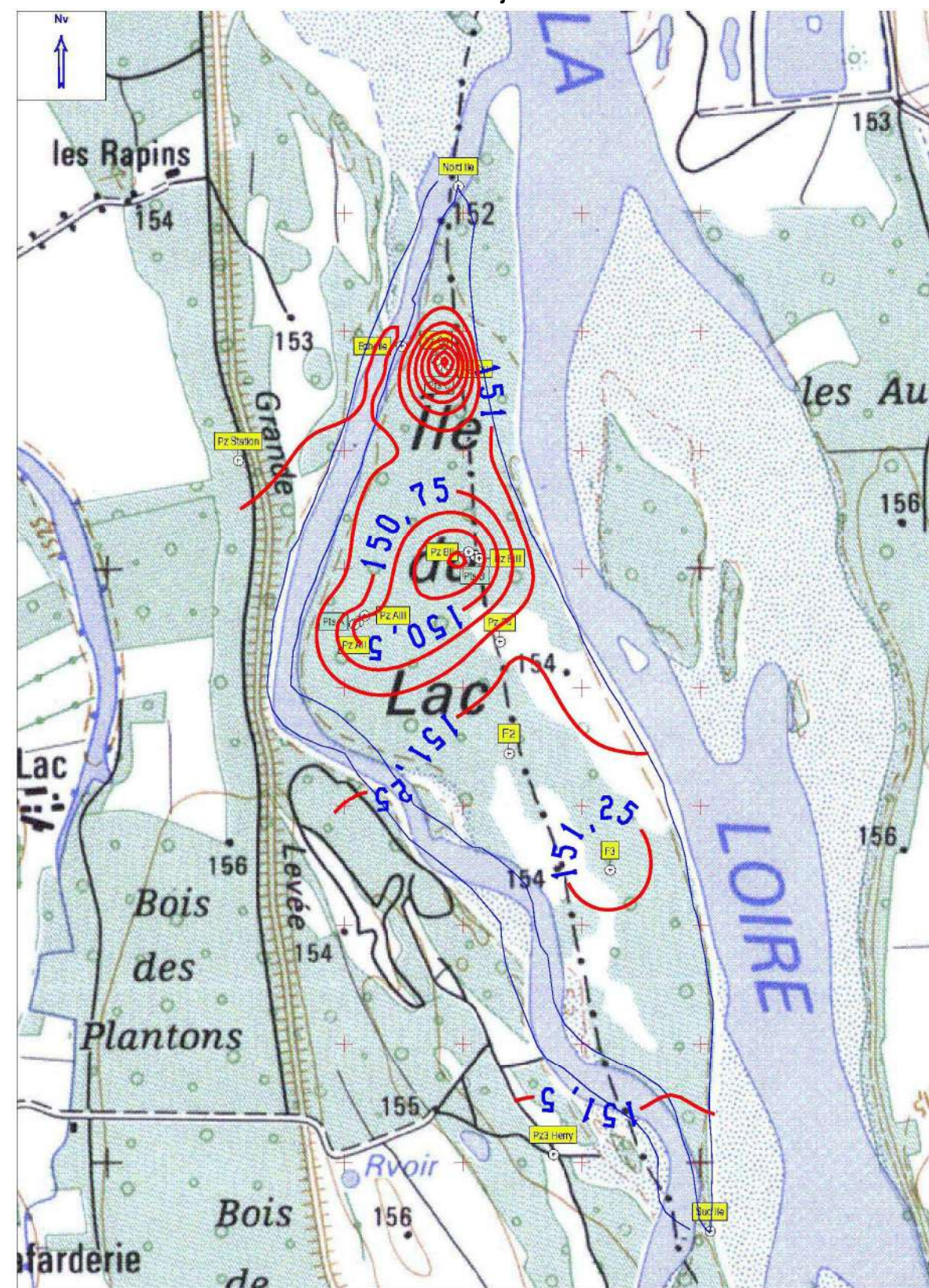
La carte des cotes minimales est représentée en Figure 37 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les pompages des puits génèrent une dépression qui s'étend au maximum sur une centaine de mètres. Le niveau d'eau du piézomètre PzF4 (3 cm) n'est pas affecté.

Figure 36 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m³/s – 02/01/2008) – cotes maximales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:7500
© FFIP pour les livraisons et centres de données GR6, 3 RP6, FR6

Figure 37 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m³/s – 02/01/2008) – cotes minimales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:7500
© FFIP pour les livraisons et centres de données GR6, 3 RP6, FR6

9.2.3 Période de moyennes eaux du 20/05/2009

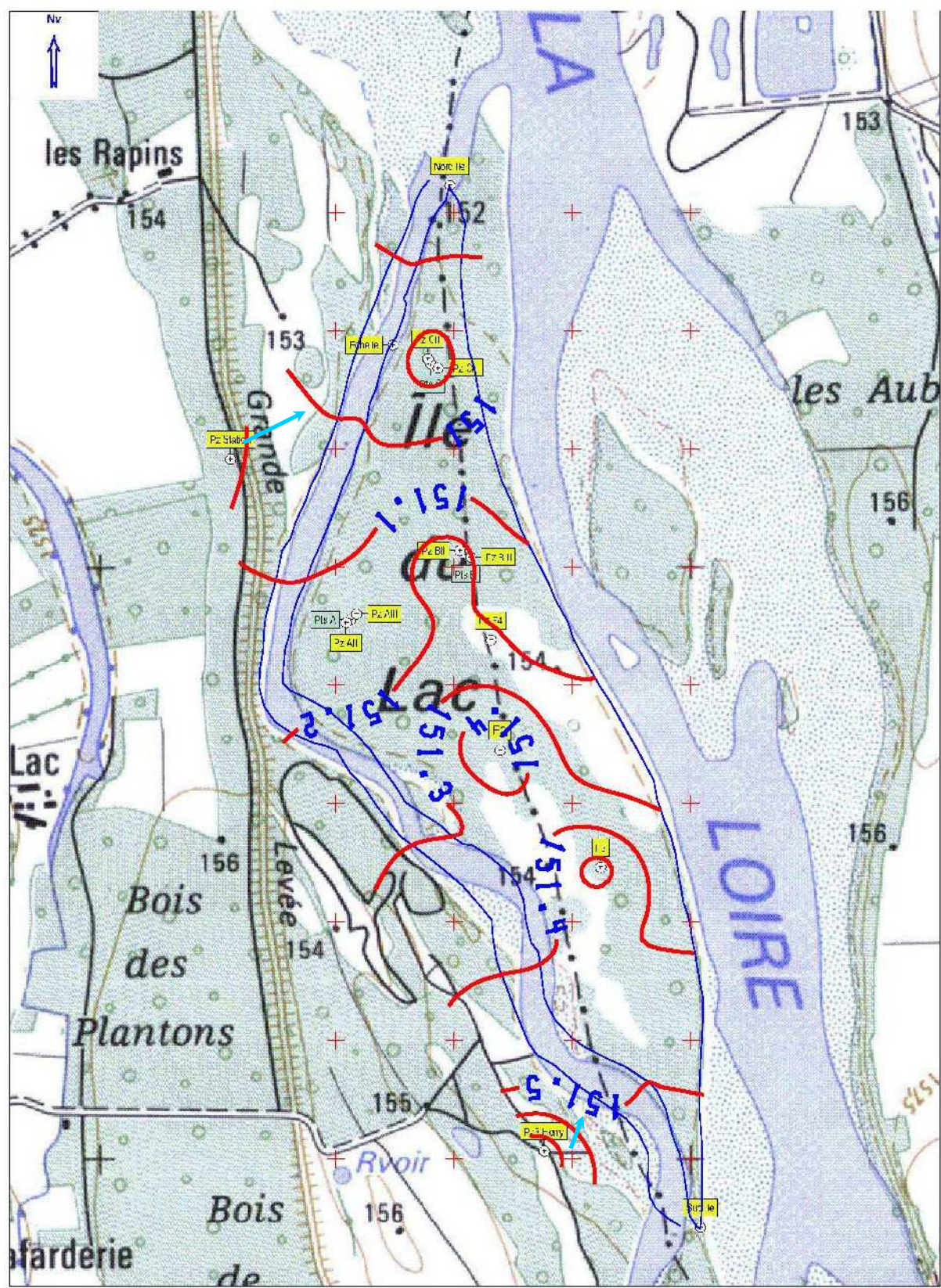
La date retenue est celle du **20 mai 2009**. Elle se situe dans une phase de décrue.

La carte piézométrique des cotes maximales est donnée Figure 38, page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Au droit des puits de captage Pts A et B, la dépression engendrée par les pompages est à peine marquée. L'incidence est évaluée à 0,1 m. Pour le Puits Pts C le cône est plus marqué (15 cm). Le rayon d'influence atteint au maximum une centaine de mètres pour chacun des puits.

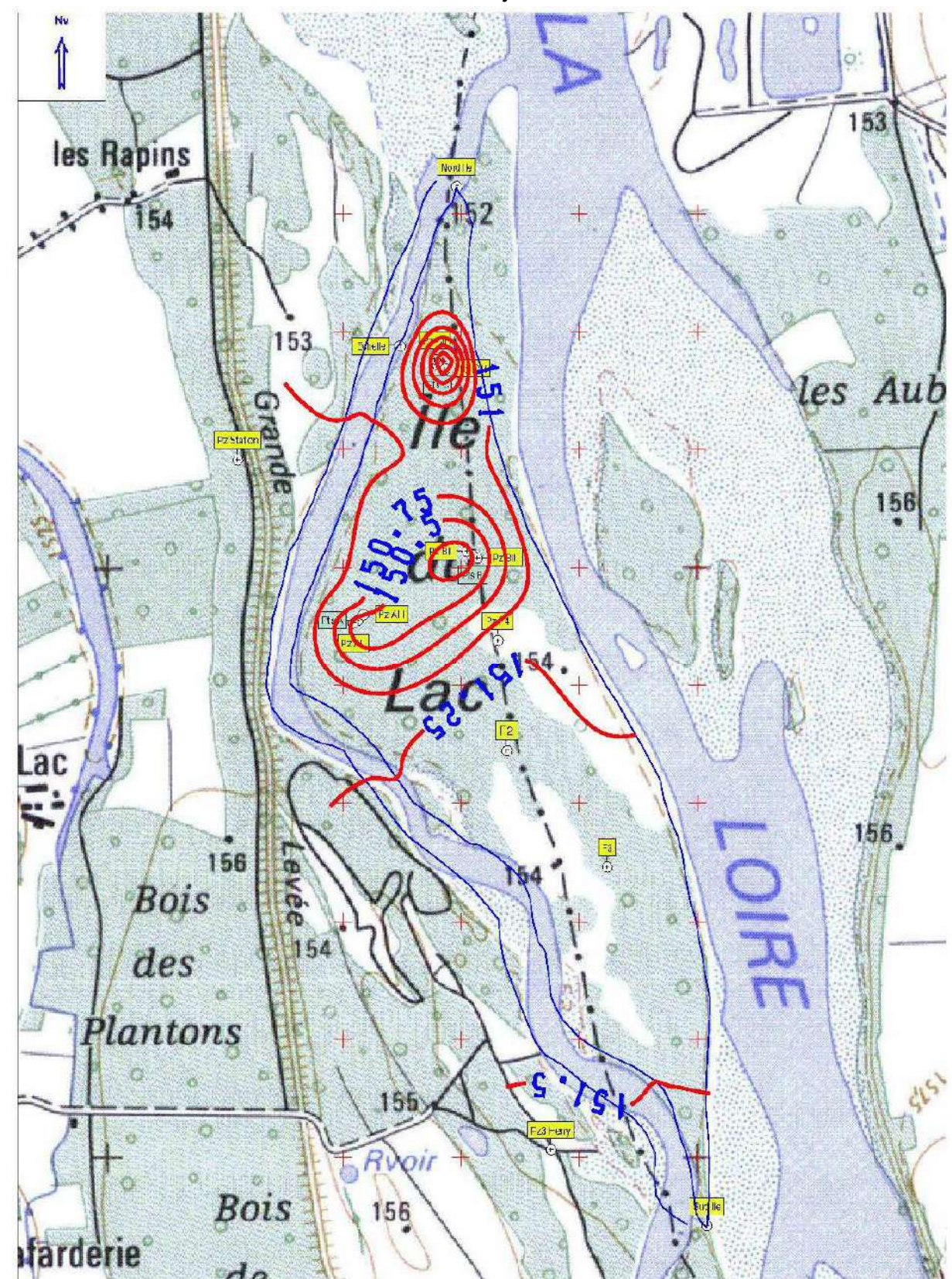
La carte des cotes minimales est représentée en Figure 39 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les pompages des puits génèrent une dépression qui s'étend au maximum sur une centaine de mètres. Le niveau d'eau du piézomètre PzF4 (5 cm) n'est pas affecté.

Figure 38 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 200 m³/s – 20/05/2009) – cotes maximales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGIN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1/7500
© IGIN pour les données et services de radeo (mars 2011) 1110

Figure 39 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 200 m³/s – 20/05/2009) – cotes minimales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGIN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1/7500
© IGIN pour les données et services de radeo (mars 2011) 1110

9.2.4 Période de moyennes eaux du 24/03/2010

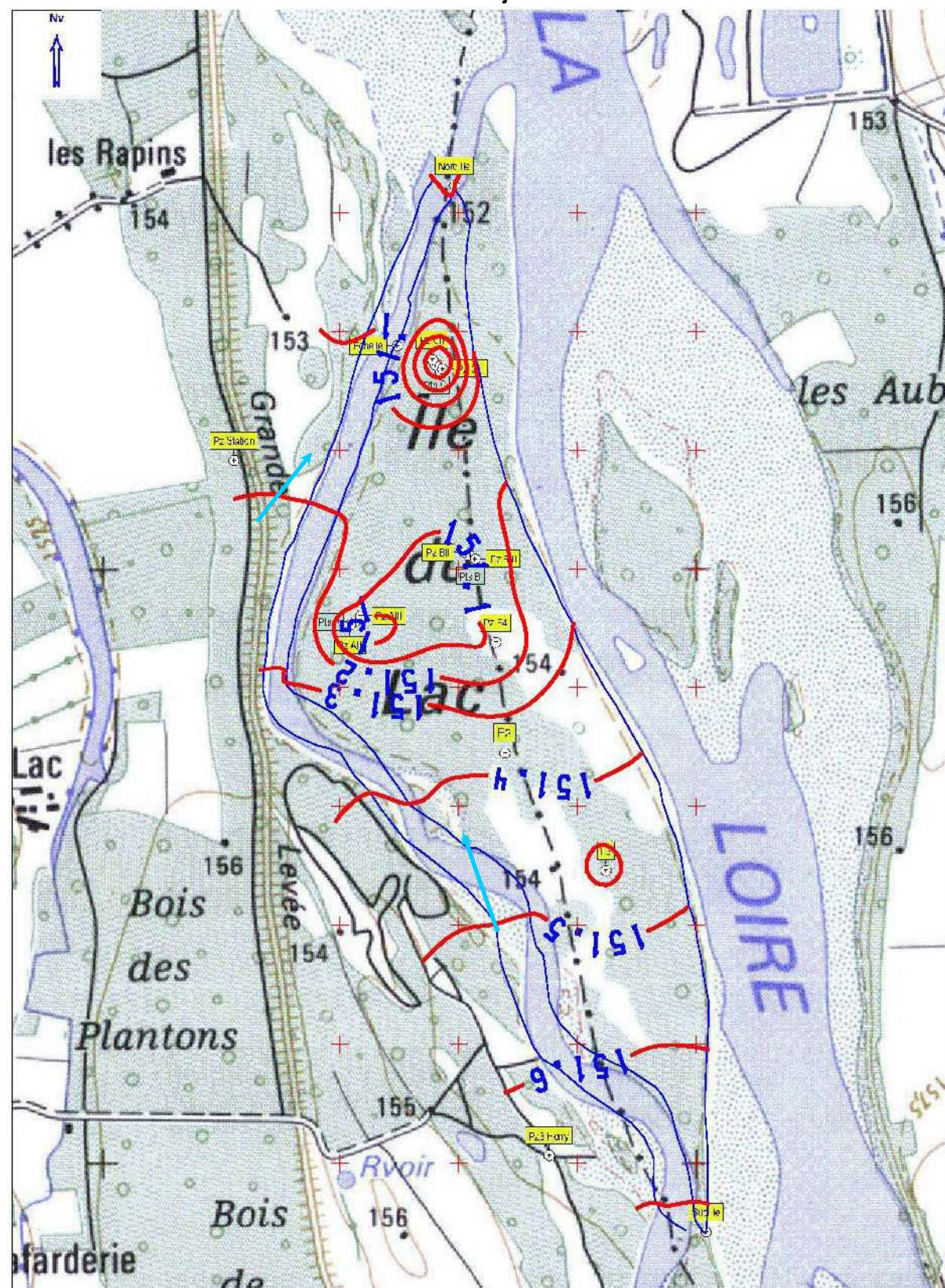
La date retenue est celle du **24 mars 2010**. Elle se situe dans une phase de décrue.

La carte piézométrique des cotes maximales est donnée Figure 40, page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Au droit des puits de captage Pts A et B, la dépression engendrée par les pompages est d'environ 0,20 m. Pour le Puits Pts C le cône est plus marqué (40 cm). Le rayon d'influence atteint au maximum une centaine de mètres pour chacun des puits.

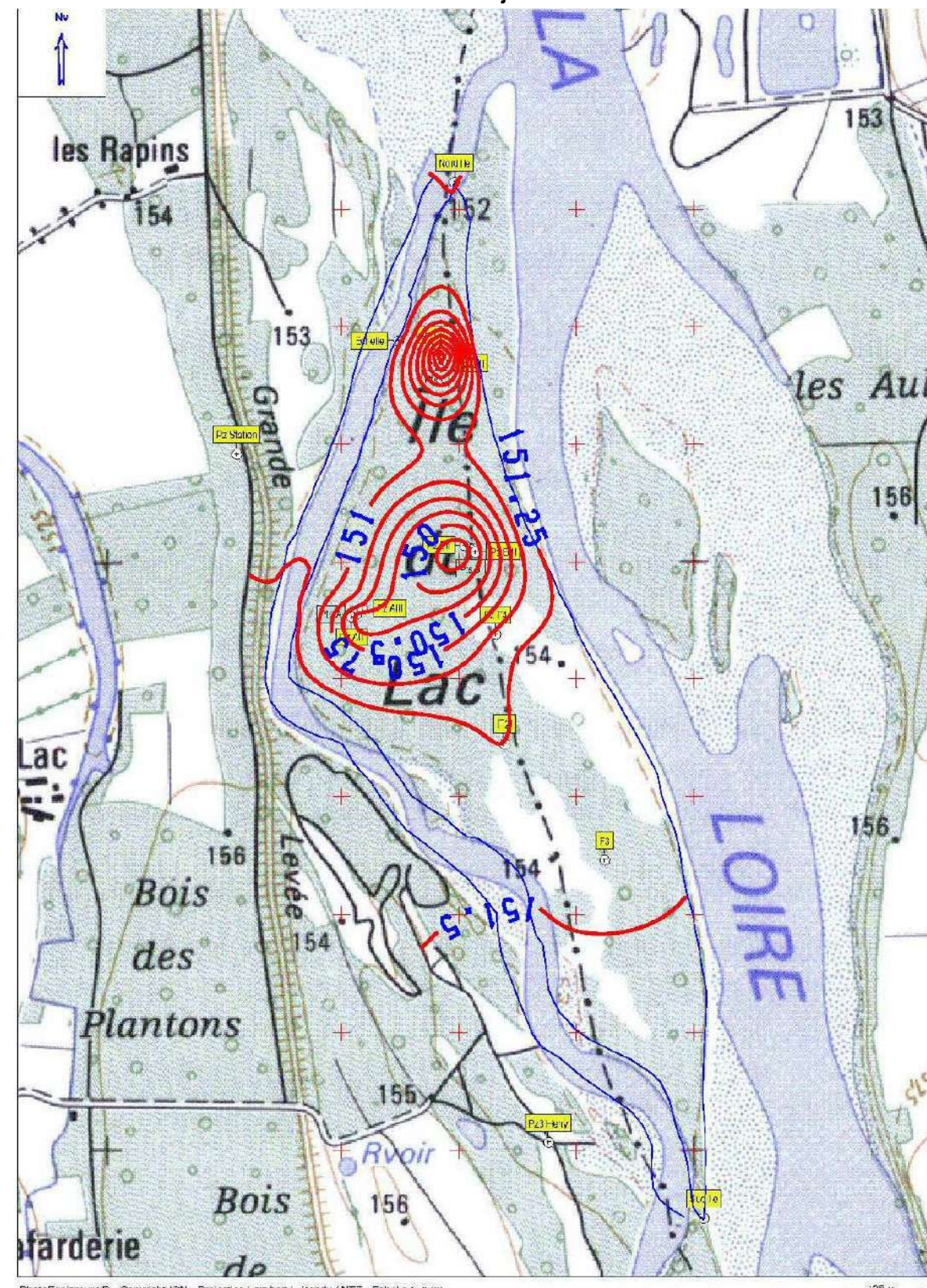
La carte des cotes minimales est représentée en Figure 41 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les pompages des puits génèrent une dépression qui s'étend au maximum sur une centaine de mètres. Le niveau d'eau du piézomètre PzF4 (3 cm) n'est pas affecté.

Figure 40 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m³/s – 24/03/2010) – cotes maximales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:7500
© ITRF pour les données et services de référence IGN, IGN 1910

Figure 41 : carte piézométrique en moyennes eaux (débit de la Loire à 204 m³/s – 24/03/2010) – cotes minimales journalières



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Echelle 1:7500
© ITRF pour les données et services de référence IGN, IGN 1910

9.3 Périodes de hautes eaux

9.3.1 Période de hautes eaux du 11/12/2007

Au cours de la période d'observation, deux phases de fortes montées des eaux dépassent 600 m³/s. La phase du **11 décembre 2007** est retenue en raison du dispositif complet du suivi mis en place.

Le bras secondaire de la Loire est fonctionnel et constitue également une limite à potentiel imposé.

La carte piézométrique de cette période est donnée sur la Figure 42 en page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

La montée rapide des eaux de la Loire a pour conséquence un niveau du fleuve plus élevé que celui de la nappe alluviale. La surface piézométrique de l'ensemble de l'Île du Lac et de la plaine alluviale est en dépression. Les gradients hydrauliques sont inversés : la Loire réalimente la nappe.

Bien que le bras secondaire soit fonctionnel, on observe de forts gradients hydrauliques au droit des deux piézomètres situés hors de l'Île pouvant laisser supposer un déphasage dans la réalimentation de la nappe à partir de ce bras, et un certain colmatage de ses berges.

Au droit des piézomètres du sud de l'Île, le déphasage de réalimentation de la nappe se traduit par une dépression de 0,10 à 0,15 m.

Au droit des puits de captage, la dépression résiduelle engendrée par les pompages crée un cône de rabattement qui atteint 0,2 à 0,3 m. L'incidence des pompages reste par conséquent comparable à celle des autres périodes analysées, soit 0,1 à 0,15 m.

La carte des cotes minimales est donnée Figure 43 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les rabattements au droit des puits sont compris entre 0,94 et 1,13 m. Cependant, les dépressions engendrées par les pompages apparaissent plus importantes que dans les autres cas sachant que les niveaux piézométriques de la nappe alluviale sont très nettement inférieurs à ceux de la Loire au cours de cette période de montée rapide des eaux.

Figure 42 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 535 m³/s – 11/12/2007) - cotes maximales journalières

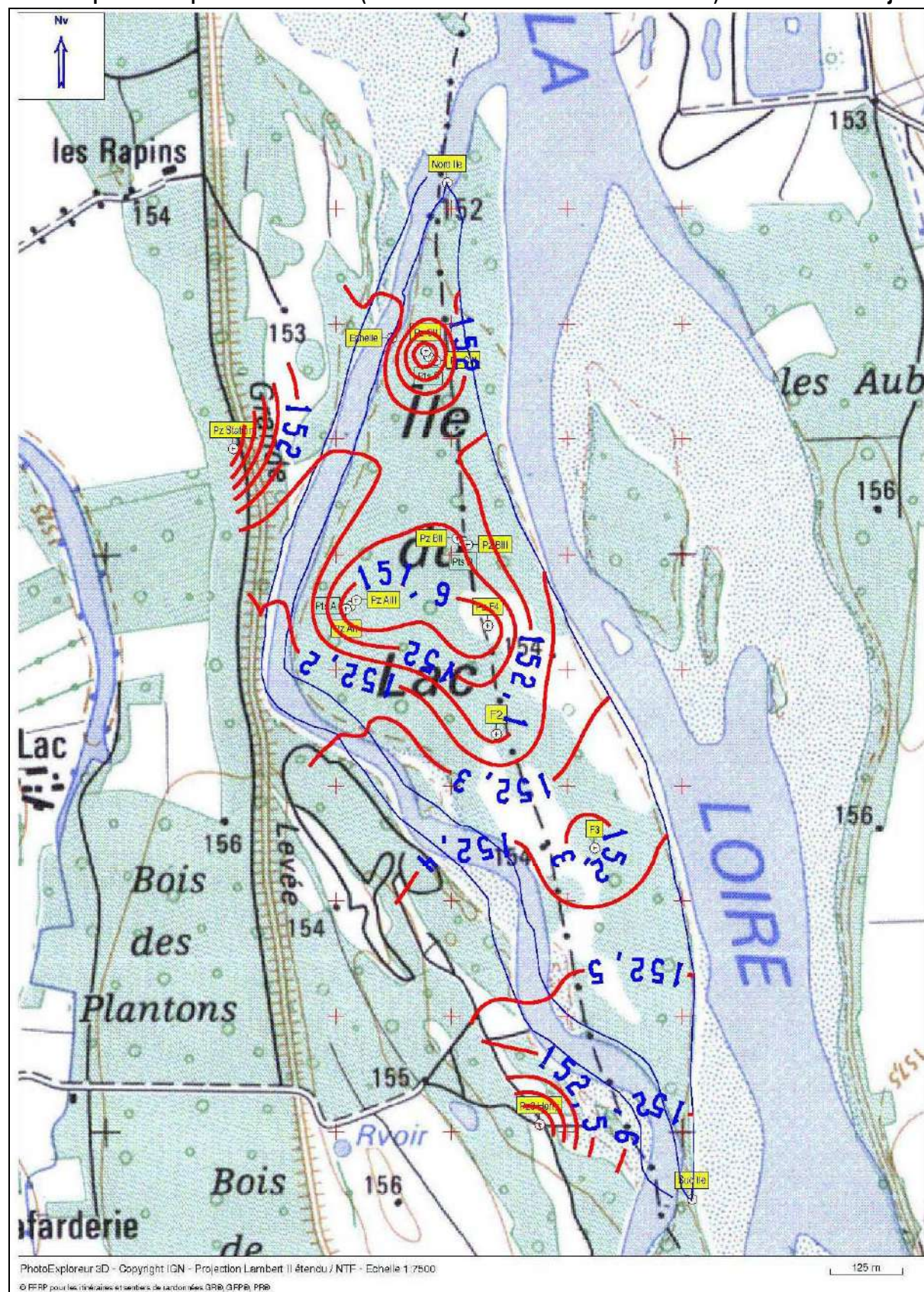
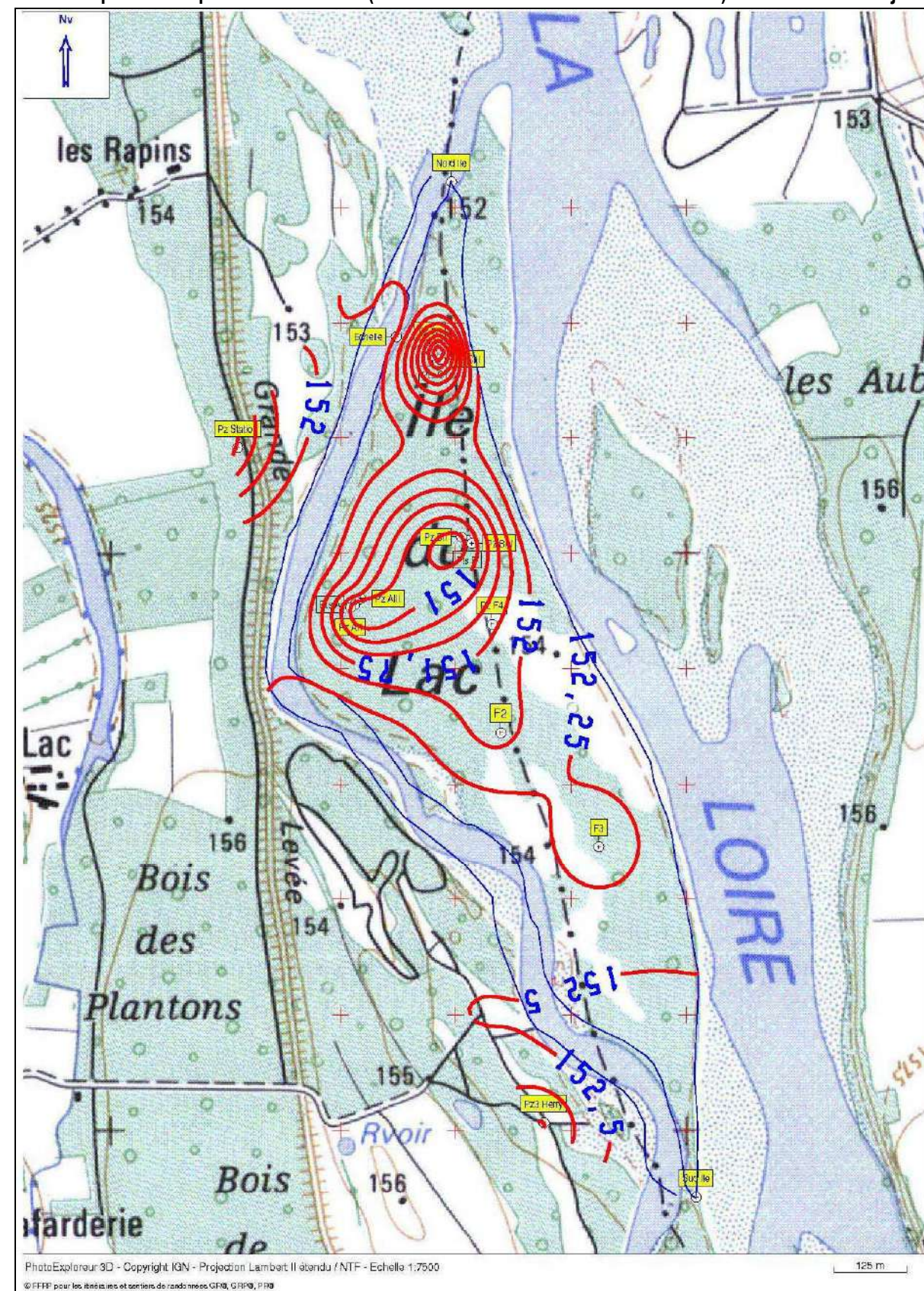


Figure 43 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 535 m³/s – 11/12/2007) - cotes minimales journalières



9.3.2 Période de hautes eaux du 19/06/2008

Au cours de la période d'observation, la date du **19 juin 2008** est retenue. Le débit de la Loire est de 600 m³/s. La période antérieure à cette date présente une relative stabilité : 5 jours consécutifs à un débit compris entre 579 et 644 m³/s.

Le bras secondaire de la Loire est fonctionnel. Il constitue également une limite à potentiel imposé.

La carte piézométrique de cette période est donnée sur la Figure 44 page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Malgré la période relativement stable le niveau du fleuve est plus élevé que celui de la nappe alluviale. La surface piézométrique de l'ensemble de l'Île et de la plaine alluviale est en dépression. Les gradients hydrauliques sont inversés. La Loire réalimente la nappe.

Au droit des puits de captage, la dépression résiduelle engendrée par les pompages crée un cône de rabattement qui atteint 0,2 à 0,3 m.

La carte des cotes minimales est donnée Figure 45 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les rabattements au droit des puits sont compris entre 0,75 et 1,46 m.

Figure 44 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 601 m³/s – 19/06/2008) – cotes maximales journalières

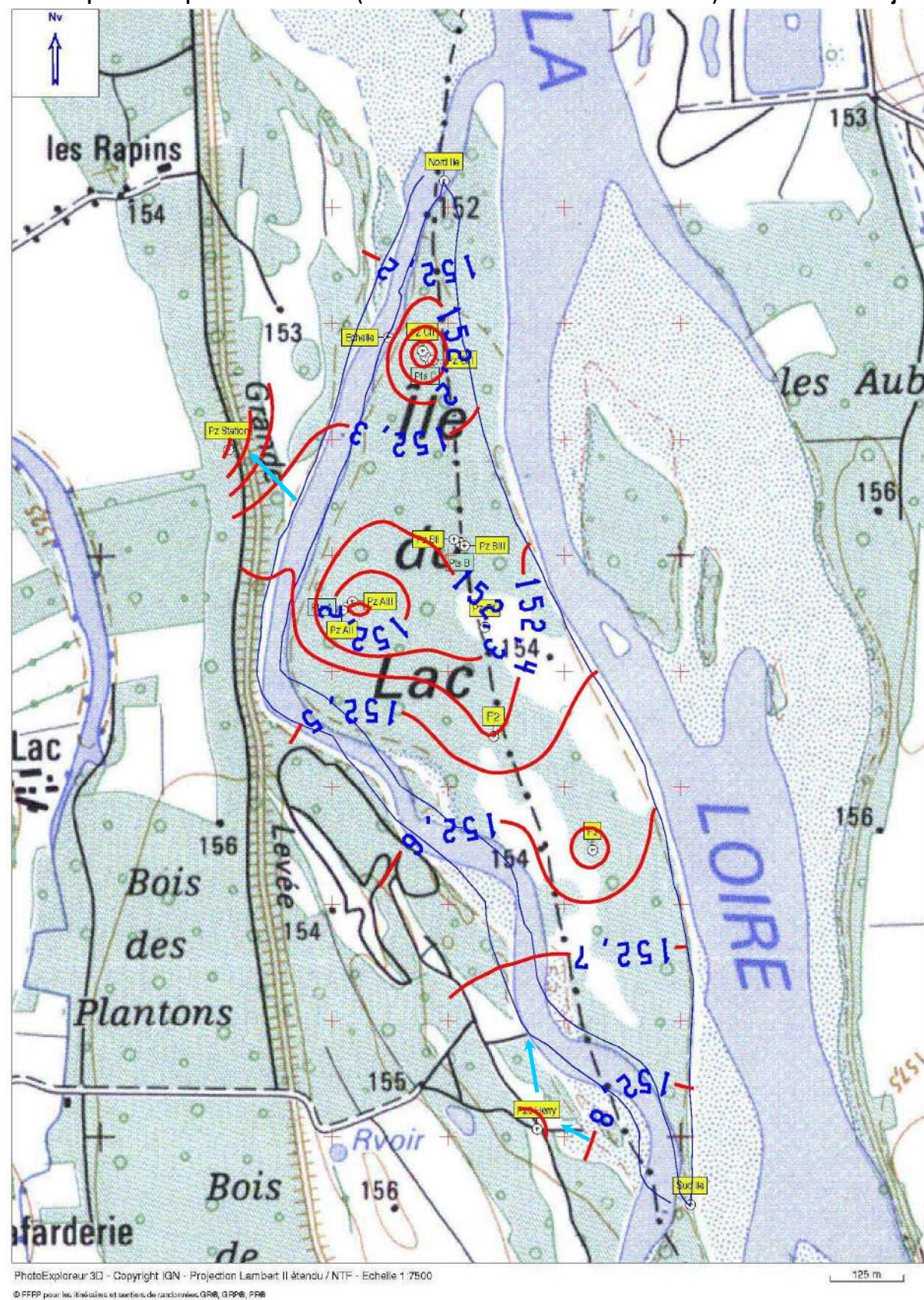
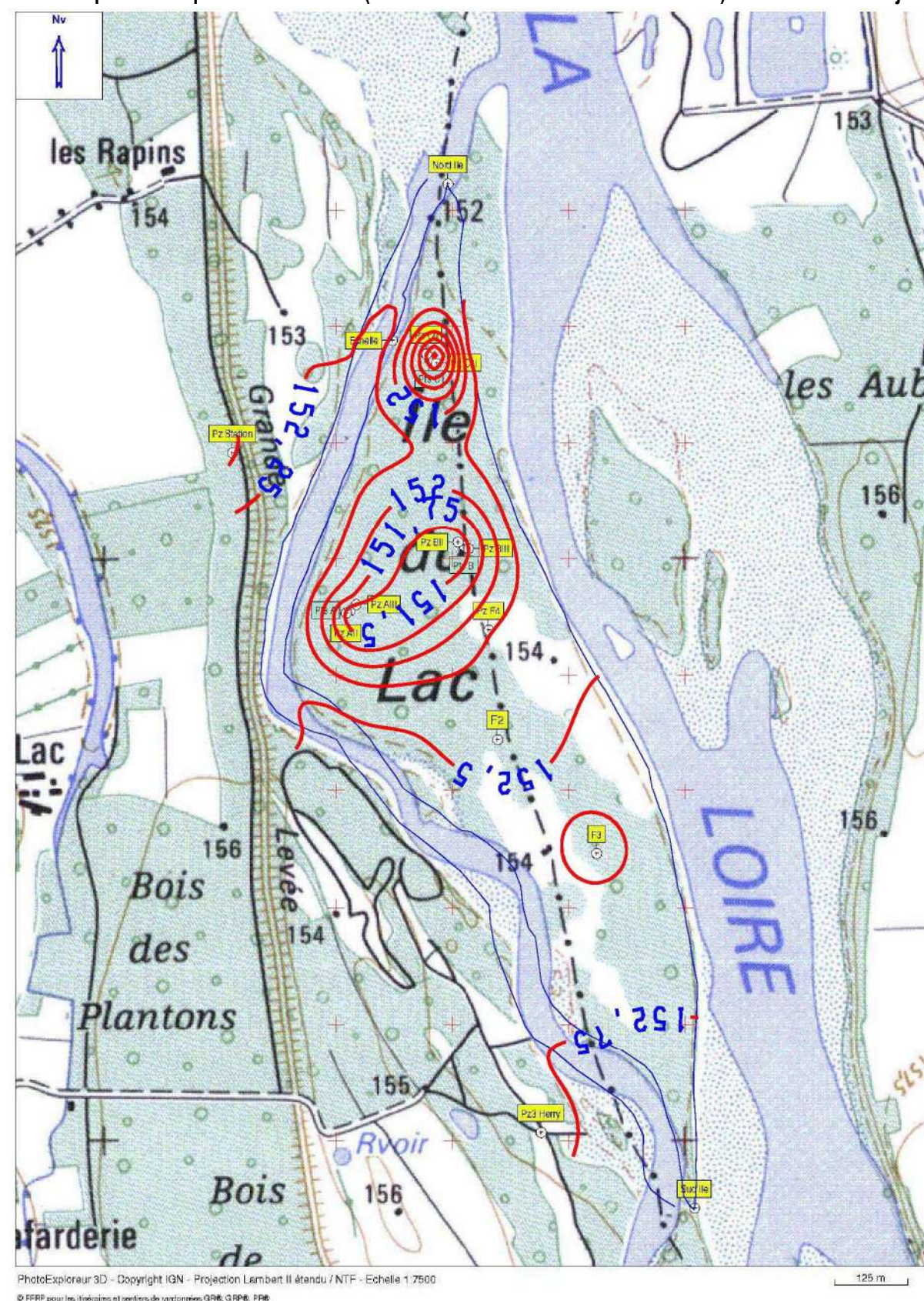


Figure 45 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 601 m³/s – 19/06/2008) – cotes minimales journalières



9.3.3 Période de hautes eaux du 14/02/2009

Au cours de la période d'observation, la date du **14 février 2009** est retenue pour le débit de la Loire de 581 m³/s. Elle correspond à une phase de décrue.

Le bras secondaire de la Loire est fonctionnel. Il constitue également une limite à potentiel imposé.

La carte piézométrique de cette période est donnée sur la Figure 46 page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Le bras secondaire réalimente la nappe alluviale sur la presque totalité de sa longueur. La surface piézométrique du sud de l'Île du Lac est drainée par la Loire et le bras secondaire.

Au droit des puits de captage, la dépression résiduelle engendrée par les pompages crée un cône de rabattement qui atteint 0,2 à 0,3 m.

La carte des cotes minimales est donnée Figure 47 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les rabattements au droit des puits sont compris entre 0,69 et 1,79 m.

Figure 46 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 581 m³/s – 14/02/2009) – cotes maximales journalières

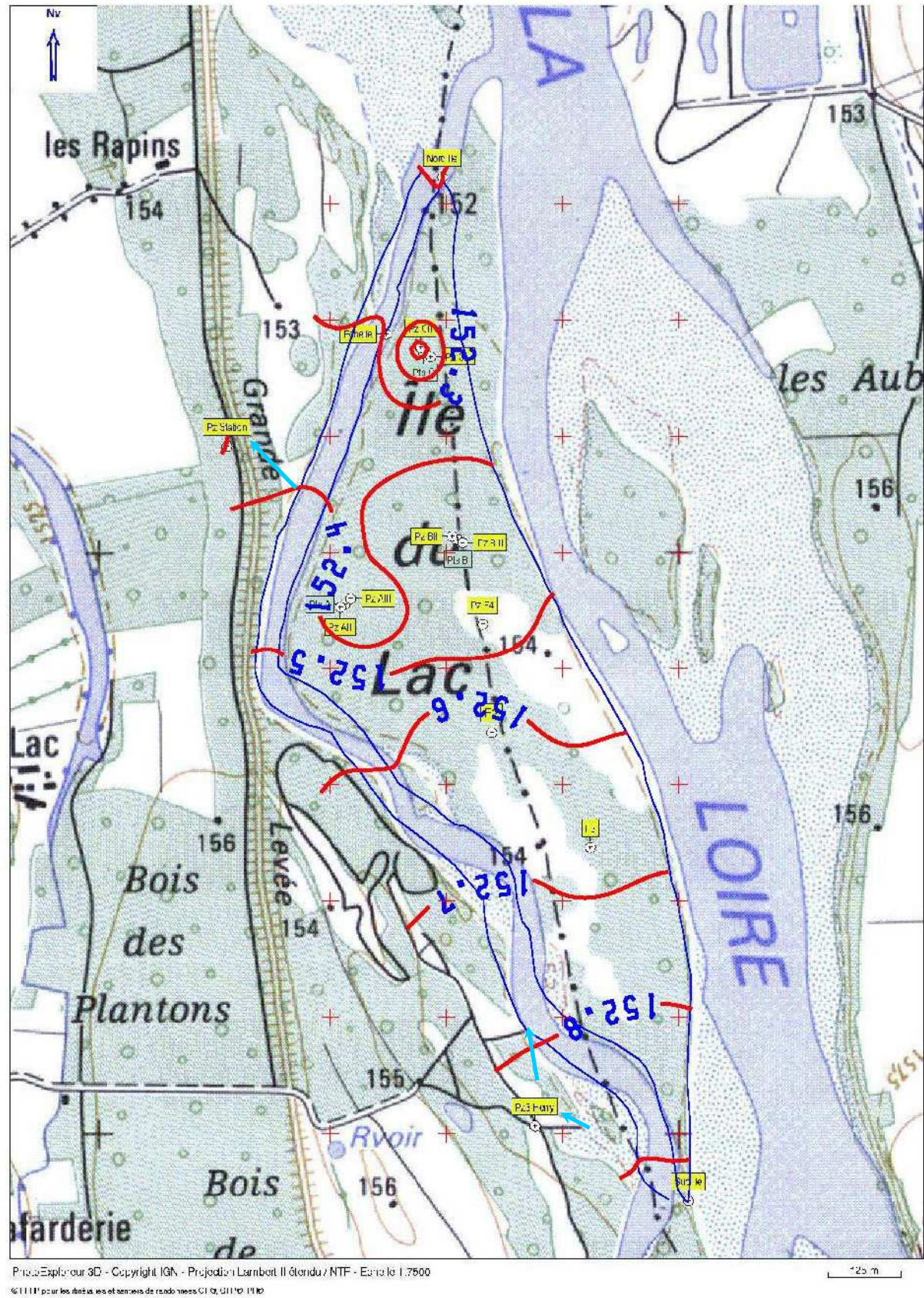
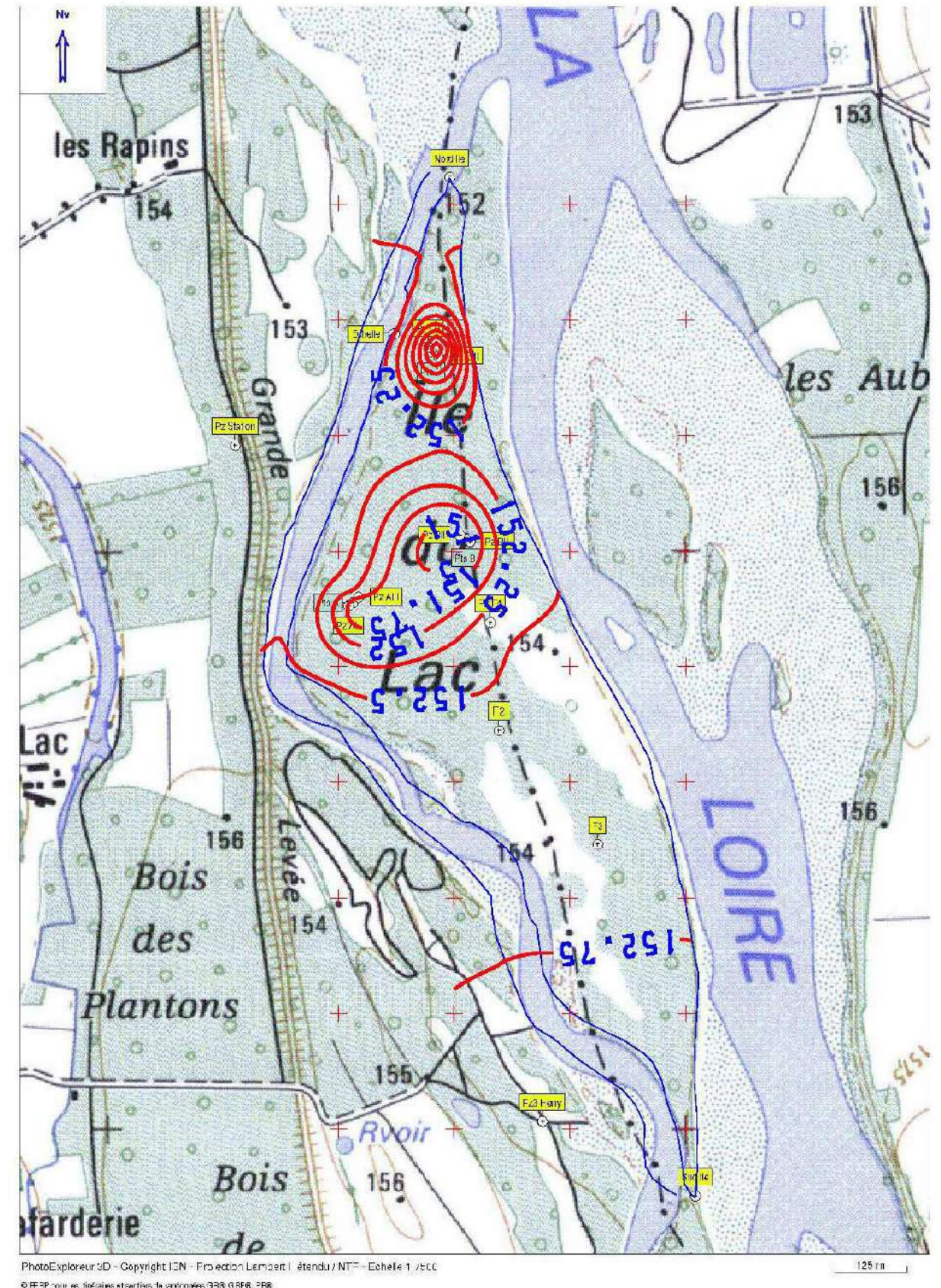


Figure 47 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 581 m³/s – 14/02/2009) – cotes minimales journalières



9.3.4 Période de hautes eaux du 06/04/2010

Au cours de la période d'observation, la date du **6 avril 2010** est retenue pour le débit de la Loire de 617 m³/s. Elle correspond à une phase de décrue.

Le bras secondaire de la Loire est fonctionnel. Il constitue également une limite à potentiel imposé.

La carte piézométrique de cette période est donnée sur la Figure 48 page suivante. L'équidistance des courbes est de 0,10 m.

Le bras secondaire réalimente la nappe alluviale sur la presque totalité de sa longueur. La surface piézométrique du sud de l'Île est drainée par la Loire et le bras secondaire.

Au droit des puits de captage, la dépression résiduelle engendrée par les pompages crée un cône de rabattement qui atteint 0,3 m.

La carte des cotes minimales est donnée Figure 49 (équidistance des courbes de 0,25 m). Les rabattements au droit des puits sont compris entre 0,72 et 1,66 m.

Figure 48 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 617 m³/s – 06/04/2010) – cotes maximales journalières

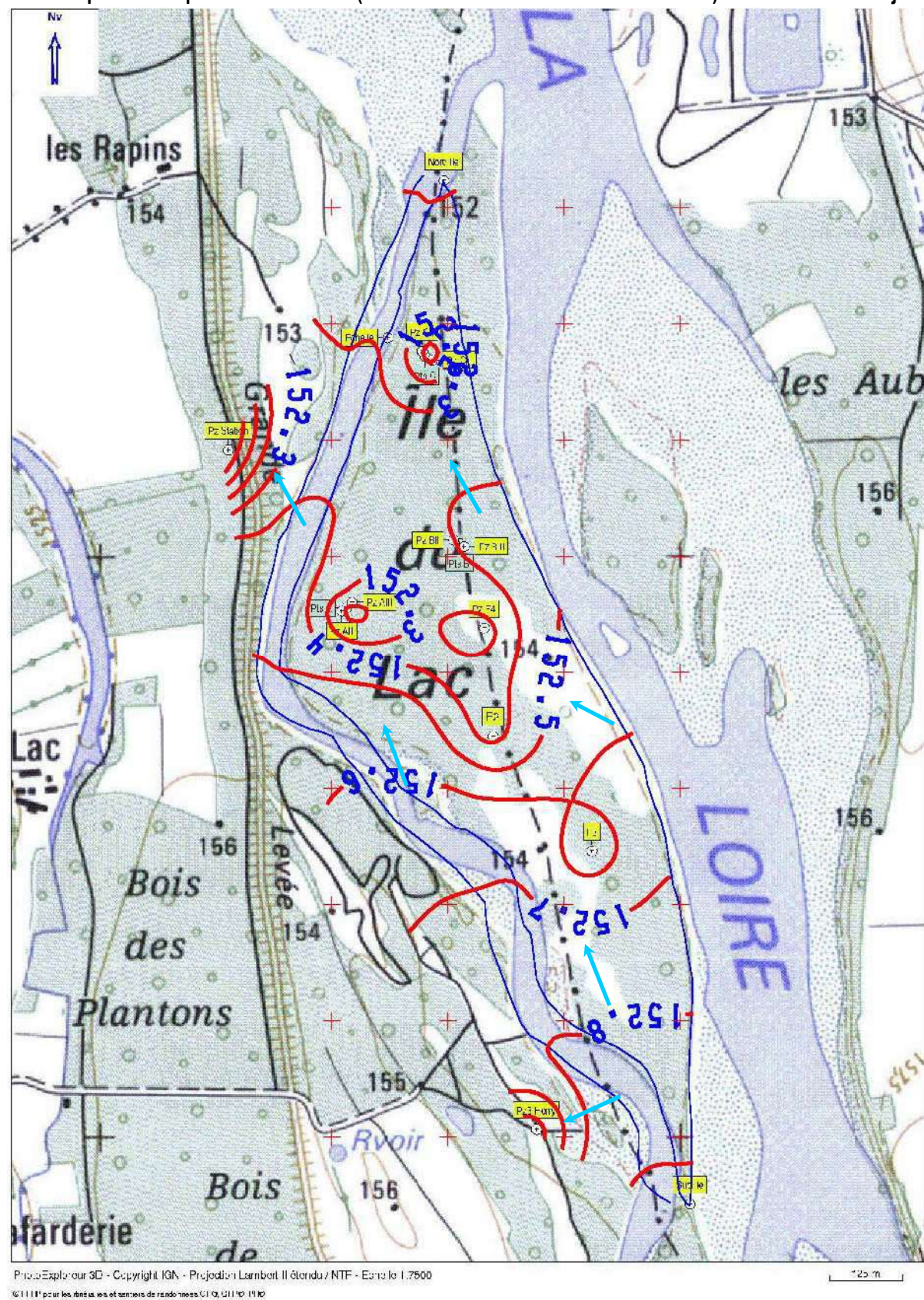
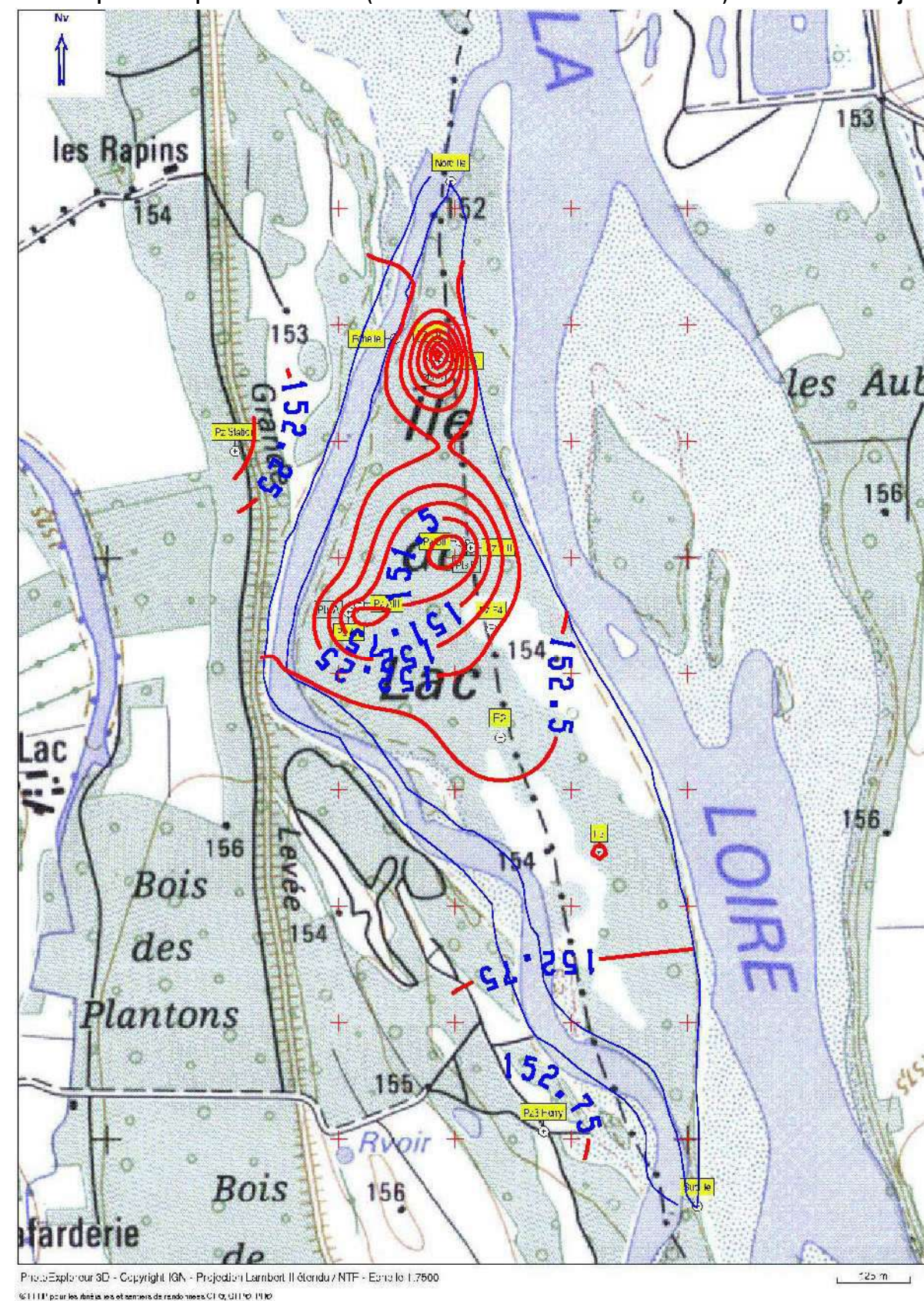


Figure 49 : carte piézométrique en hautes eaux (débit de la Loire à 617 m³/s – 06/04/2010) – cotes minimales journalières



10 RABATTEMENT AU DROIT DES PUIITS DE CAPTAGES

Afin de définir l'impact des pompages de la nappe alluviale au droit des puits de captages, une approche est réalisée par l'analyse des rabattements engendrés (abaissement du niveau de la nappe lors des phases de pompage). Le rabattement est également observé au droit des piézomètres environnants.

La température de l'eau au sein des ouvrages est mesurée pour les piézomètres. Une variation est observée à l'échelle saisonnière, mais également lors des phases journalières de pompage et d'arrêt.

Une analyse des résultats est établie pour chaque puits lors des 3 épisodes de débit de la Loire précédemment définis.

10.1 Périodes d'étiage

10.1.1 Période d'étiage (29/10/2007)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 50 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits A

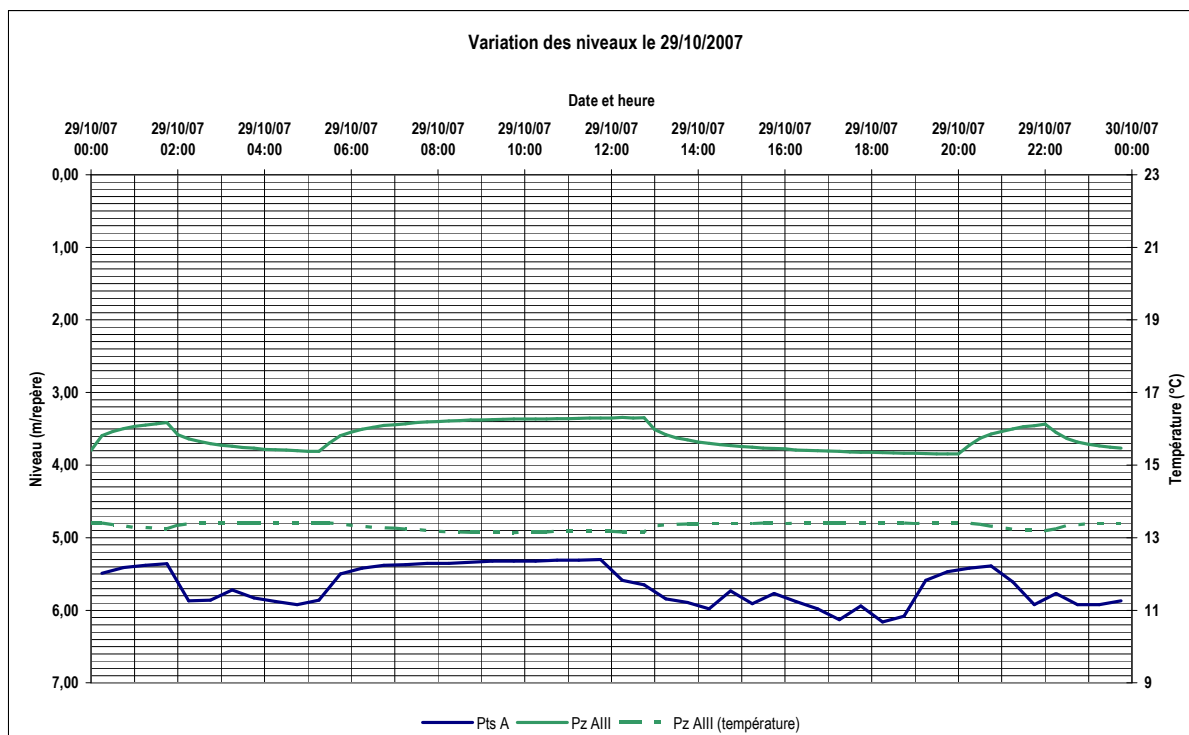


Figure 51 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits B

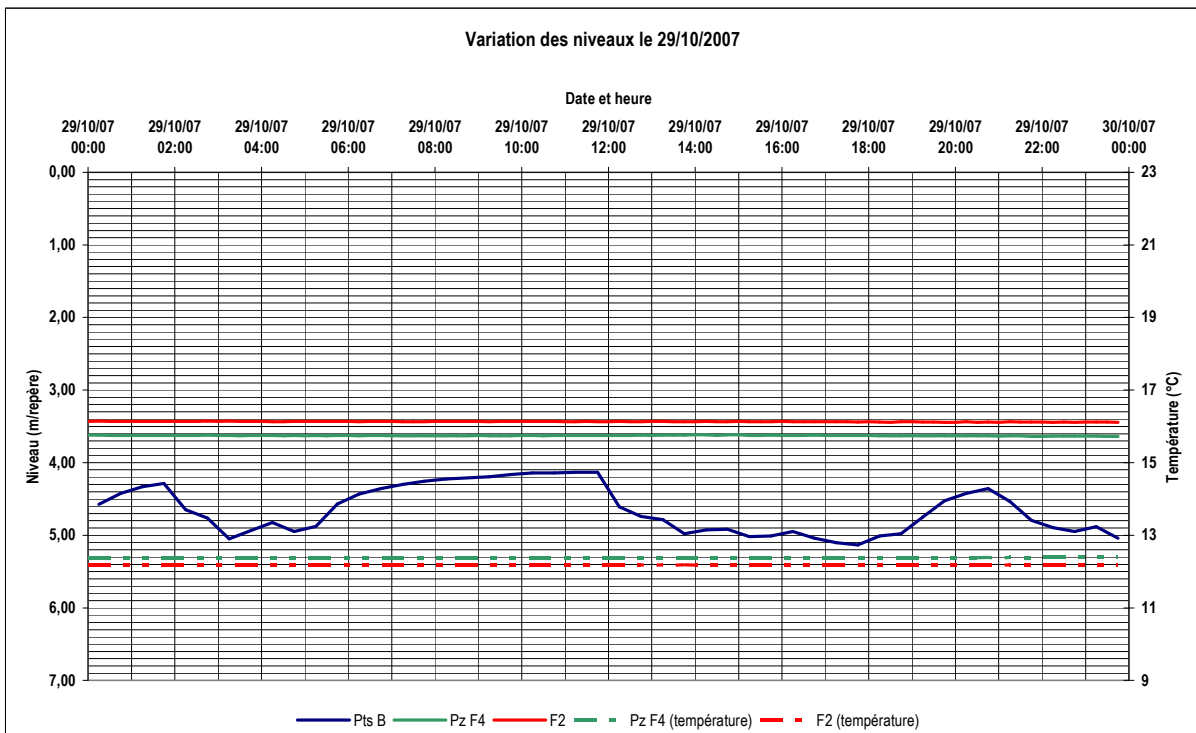
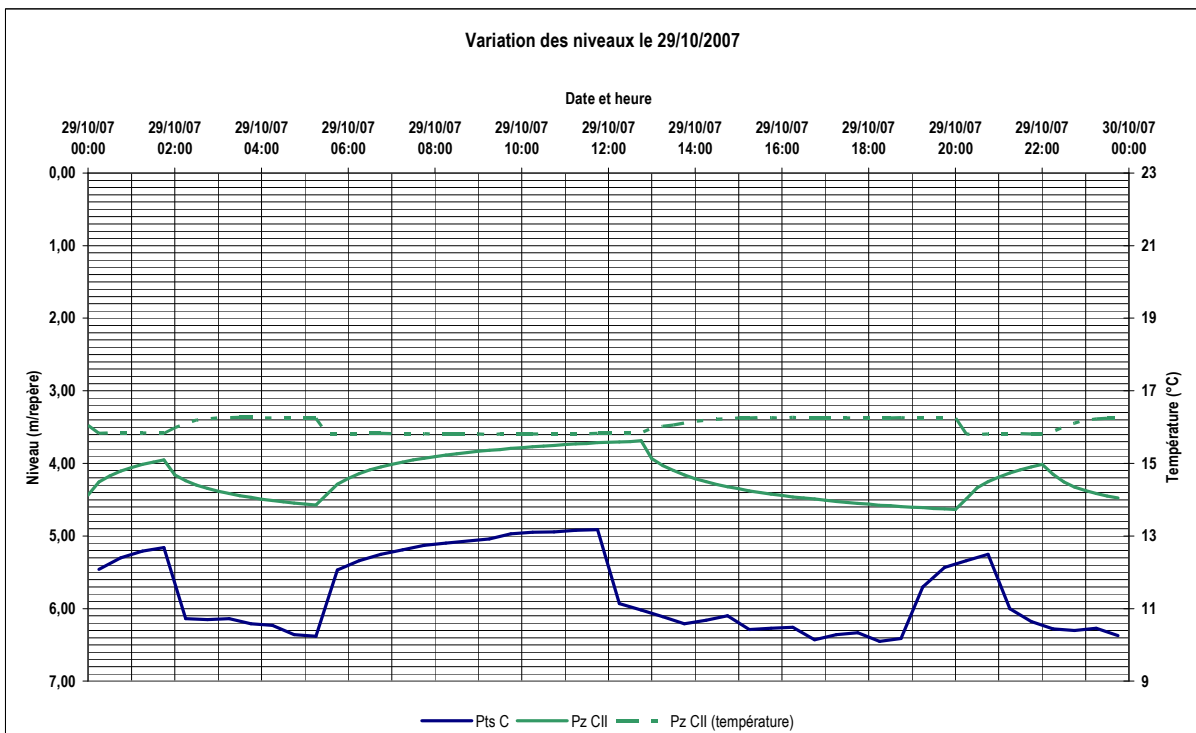


Figure 52 : variation des niveaux le 29/10/2007 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	5,30	150,61	6,16	149,75	0,86			
Puits B	4,13	150,75	5,13	149,75	1,00			
Puits C	4,91	150,31	6,45	148,77	1,54			
Piézomètre A III	3,34	150,69	3,84	150,19	0,50	13,41	13,14	0,27
Piézomètre CII	3,69	150,35	4,64	149,40	0,95	16,27	15,80	0,47
F2	3,43	151,04	3,44	151,03	0,01	12,19	12,18	0,01
PzF4	3,61	150,74	3,64	150,71	0,03	12,39	12,38	0,01

Le puits A présente un rabattement plus faible que les deux autres puits pour une durée de pompage identique aux 3 puits (14 heures continues). Ceci en raison de sa meilleure productivité, mais également d'une réalimentation en partie par la plaine alluviale et non du fleuve, à l'inverse du puits C.

La température de l'eau au droit du piézomètre CII est plus élevée qu'ailleurs soulignant un apport plus important de la Loire dont les eaux sont encore relativement chaudes. Ce phénomène se traduit sur le graphique par une augmentation de la température de l'eau lors des phases de pompage du puits et une baisse lors des arrêts du pompage.

Le graphique relatif au puits B et renseignant également les ouvrages PzF4 et F2 met en évidence l'absence d'incidence du pompage du puits B sur les ouvrages (PzF4 et F2) : aucune baisse du niveau des ouvrages ne se manifeste lors des phases de pompage du puits ; de même, aucune variation significative de la température n'est mise en évidence. La valeur de la température est assimilée à celle de la nappe et considérée comme un état de référence. L'écart avec le piézomètre CII est important.

A cette période, l'incidence des pompages des puits est très limitée en termes de rabattements et est inférieure à 150 m pour le puits B. Ces résultats confirment ceux déduits des cartes isopièzes.

10.1.2 Période d'étiage (06/10/2008)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 53 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits A

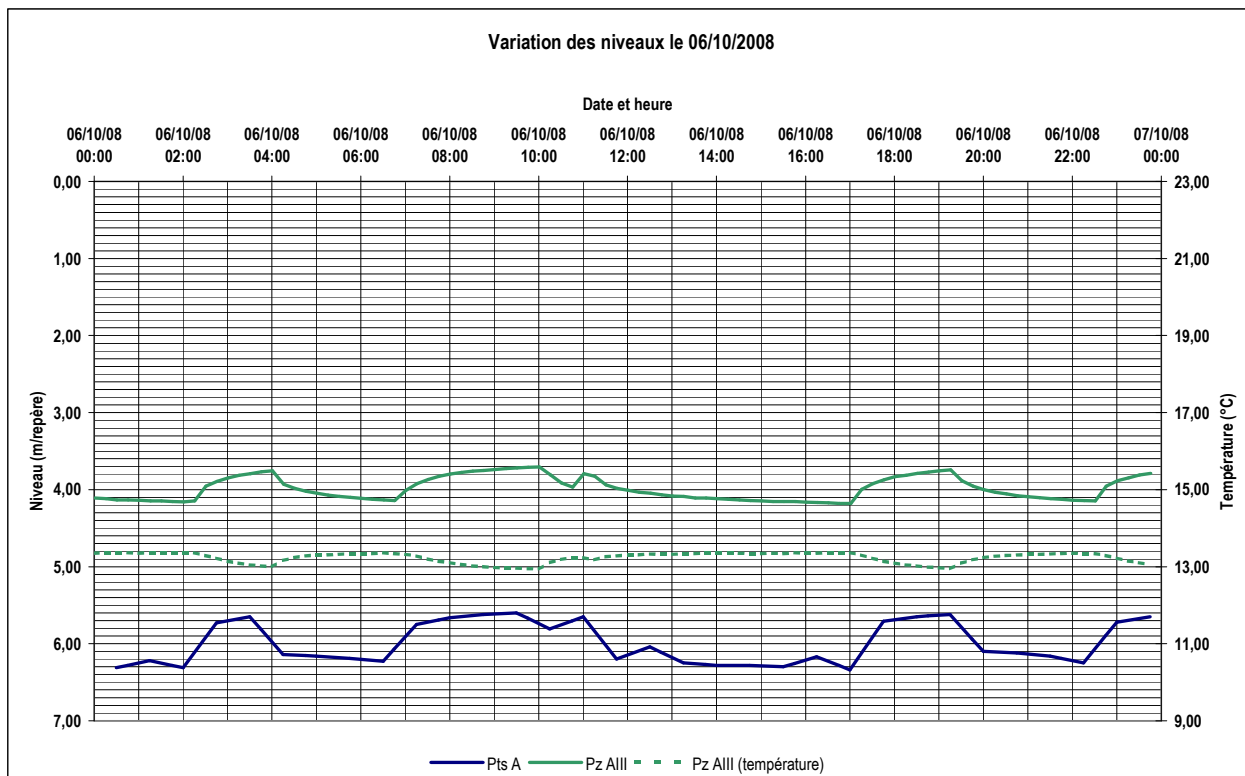


Figure 54 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits B

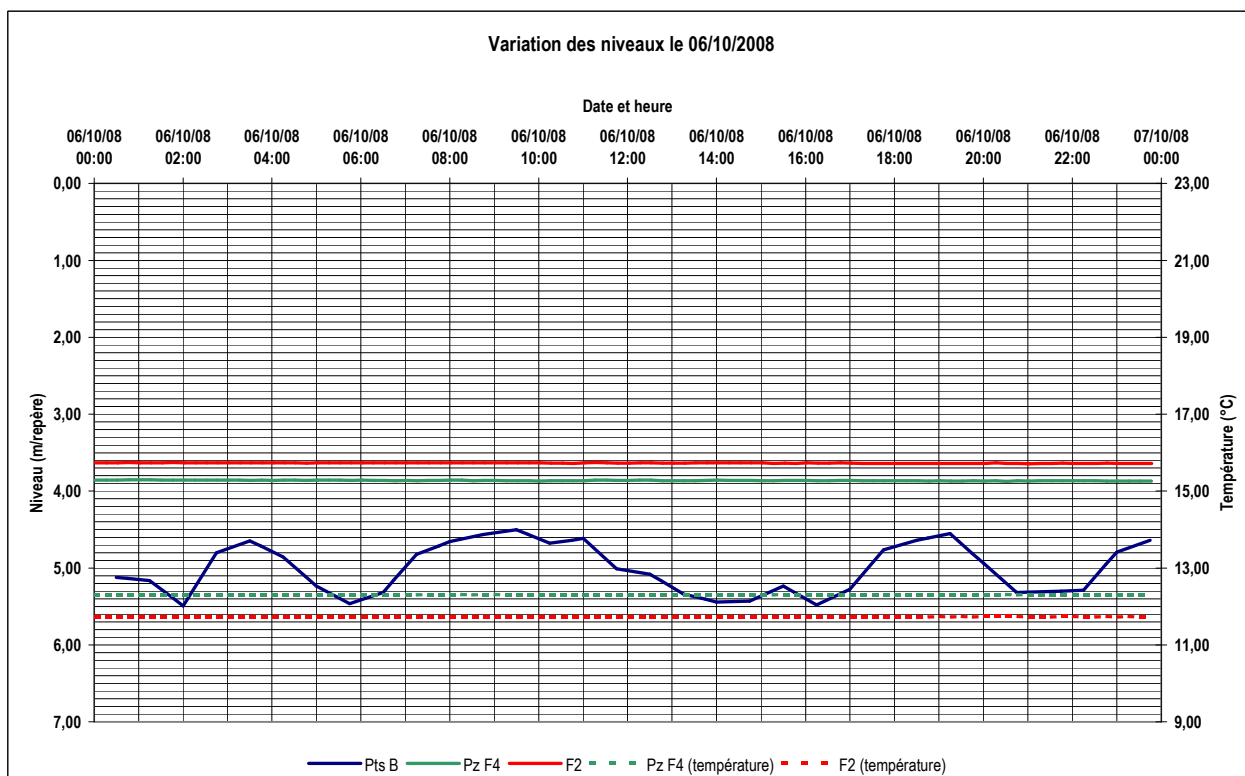
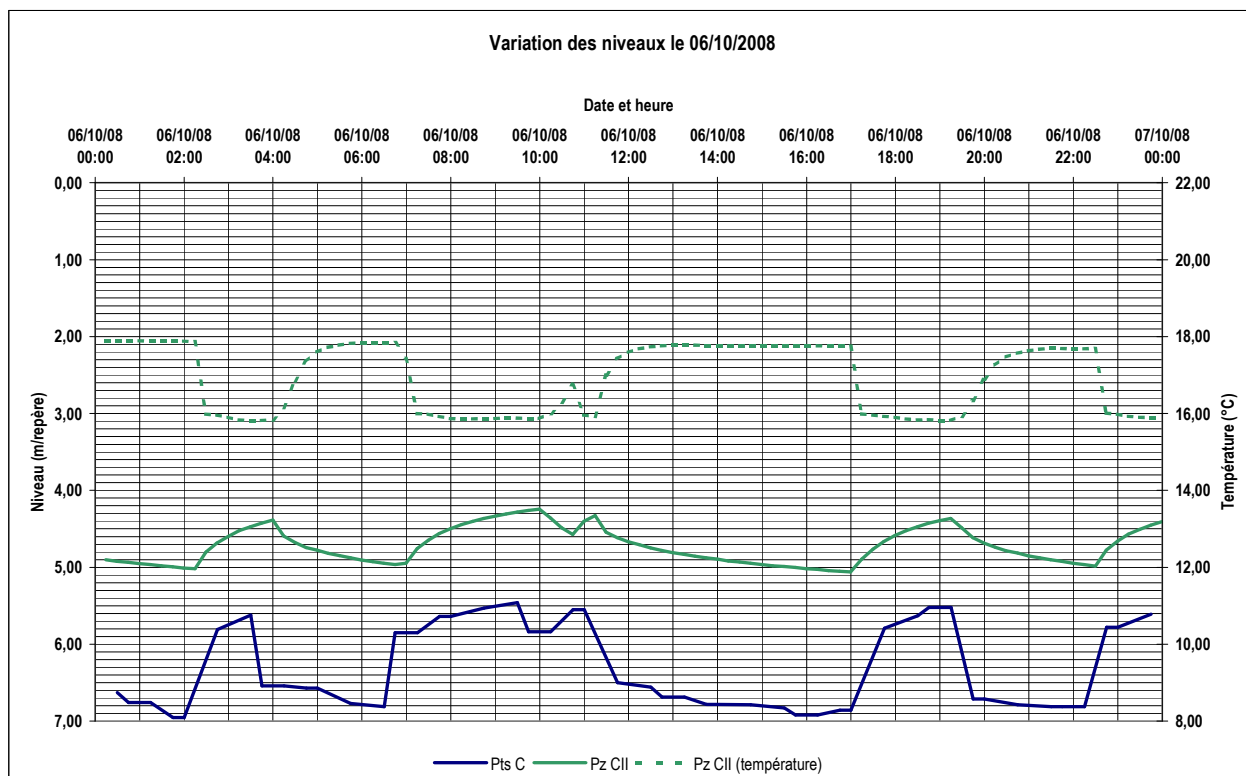


Figure 55 : variation des niveaux le 06/10/2008 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	5,60	150,31	6,34	149,57	0,74	-	-	-
Puits B	4,50	150,38	5,49	149,39	0,99	-	-	-
Puits C	5,46	149,76	6,95	148,27	1,49	-	-	-
Piézomètre AIII	3,70	150,33	4,18	149,85	0,48	13,36	12,94	0,42
Piézomètre CII	4,24	149,80	5,06	148,98	0,82	17,89	15,82	2,07
F2	3,63	150,84	3,64	150,83	0,01	11,74	11,73	0,01
PzF4	3,85	150,50	3,87	150,48	0,02	12,31	12,30	0,01

Le puits A présente un rabattement plus faible que les deux autres puits pour une durée de pompage identique aux 3 puits (11 heures continues). Ceci est dû à sa meilleure productivité, mais également à sa réalimentation partielle par la plaine alluviale, à l'inverse du puits C, réalimenté majoritairement par la Loire.

La température de l'eau au droit du piézomètre CII est plus élevée qu'ailleurs soulignant un apport plus important de la Loire dont les eaux sont encore relativement chaudes. La température de l'eau augmente lors des phases de pompage du puits et baisse lors des arrêts de pompe.

Le graphique relatif au puits B et renseignant également les ouvrages PzF4 et F2 met en évidence le fait suivant : lors des phases de pompage de ce puits, aucune baisse du niveau des autres ouvrages ne se manifeste. De même, aucune variation significative de la température n'est mise en évidence (12,3 °C pour PzF4 et 11,7 °C pour F2).

La valeur de la température est assimilée à celle de la nappe et considérée comme un état de référence. L'écart avec le piézomètre CII est important (2,1 °C).

A cette période, l'incidence des pompages des puits est très limitée en termes de rabattements et est inférieure à 150 m pour le puits B. Ces résultats confirment ceux déduits des cartes isopièzes.

10.1.3 Période d'étiage (26/08/2009)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 56 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits A

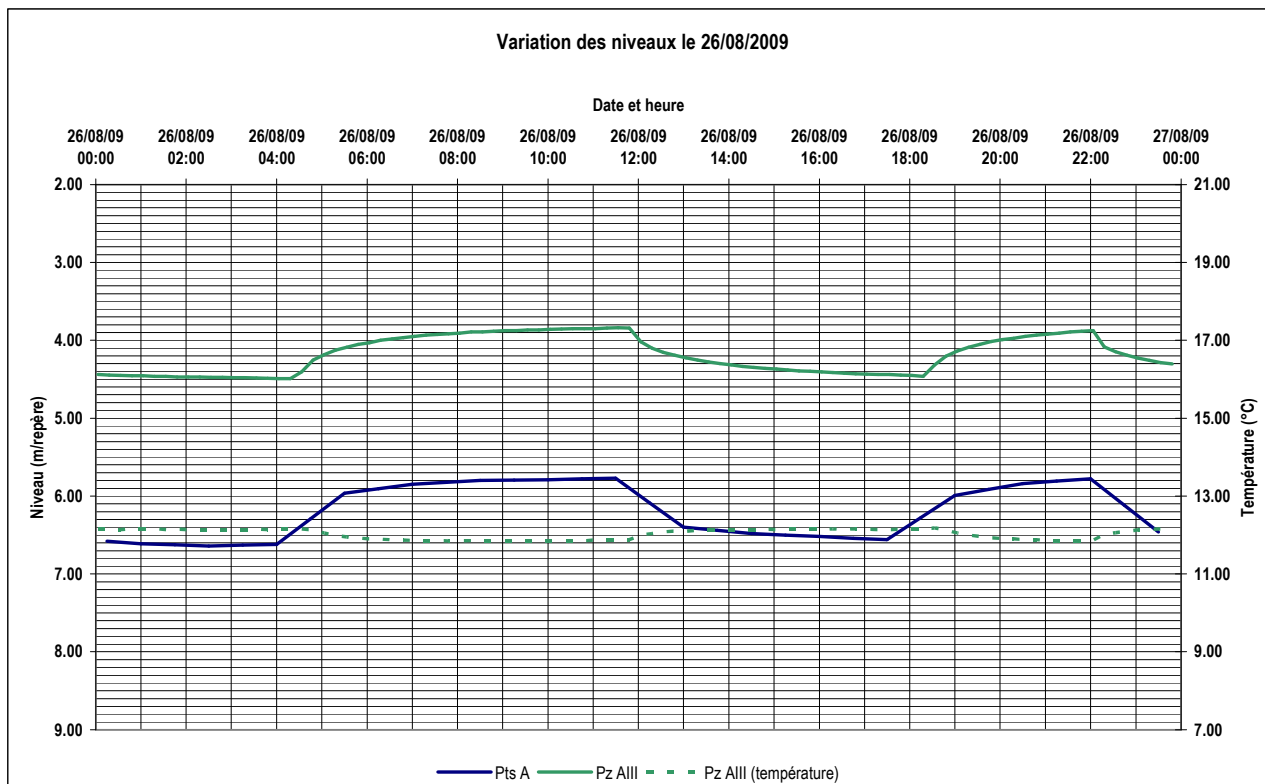


Figure 57 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits B

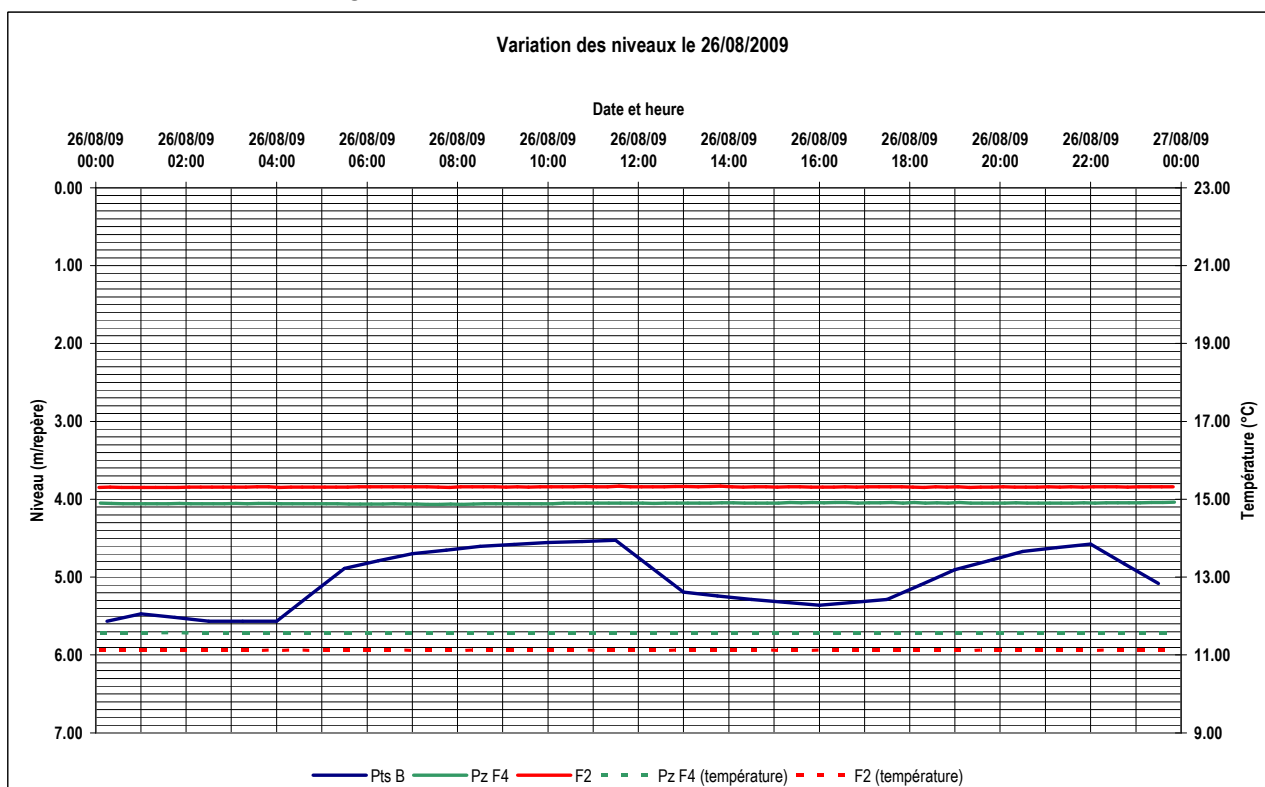
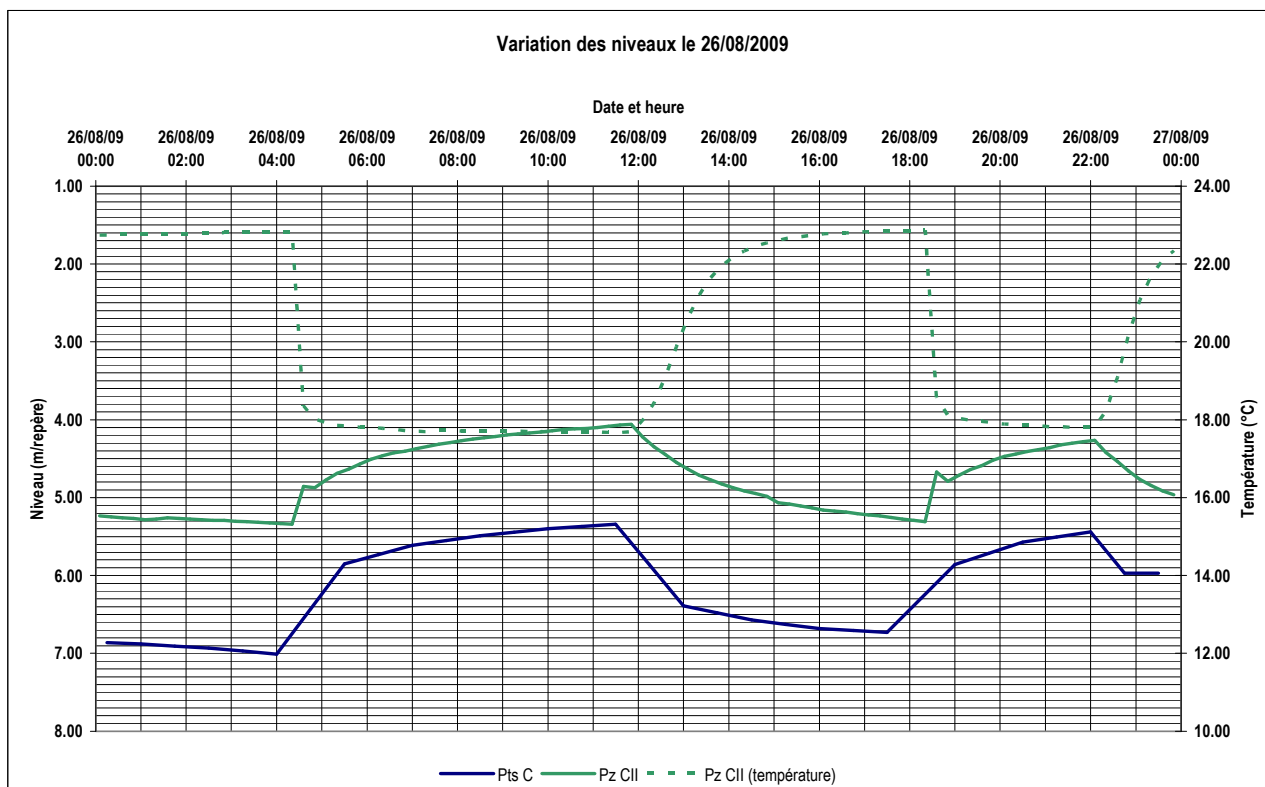


Figure 58 : variation des niveaux le 26/08/2009 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	5,77	150,14	6,64	149,27	0,87	-	-	-
Puits B	4,52	150,36	5,56	149,32	1,04	-	-	-
Puits C	5,34	149,88	7,01	148,21	1,67	-	-	-
Piézomètre All	3,84	150,19	4,49	149,54	0,65	12,18	11,85	0,33
Piézomètre CII	5,98	148,06	7,26	146,78	1,28	22,87	17,68	5,19
F2	3,83	150,64	3,85	150,62	0,02	11,13	11,12	0,01
PzF4	4,04	150,31	4,07	150,29	0,03	11,58	11,57	0,01

Le puits A présente un rabattement plus faible que les deux autres puits pour une durée de pompage identique aux 3 puits (13 heures environs). Ceci est dû à sa meilleure productivité, mais également à sa réalimentation partielle par la plaine alluviale, à l'inverse du puits C, réalimenté majoritairement par la Loire.

La température de l'eau au droit du piézomètre CII est plus élevée qu'ailleurs soulignant un apport plus important de la Loire dont les eaux sont encore relativement chaudes. La température de l'eau augmente lors des phases de pompage du puits et baisse lors des arrêts de pompe.

Le graphique relatif au puits B et renseignant également les ouvrages PzF4 et F2 met en évidence le fait suivant : lors des phases de pompage de ce puits, aucune baisse du niveau des autres ouvrages ne se manifeste. De même, aucune variation significative de la température n'est mise en évidence (11,6 °C pour PzF4 et 11,1 °C pour F2).

La valeur de la température est assimilée à celle de la nappe et considérée comme un état de référence. L'écart avec le piézomètre CII est important (5,2 °C).

A cette période, l'incidence des pompages des puits est très limitée en termes de rabattements et est inférieure à 150 m pour le puits B. Ces résultats confirment ceux déduits des cartes isopièzes.

10.2 Périodes de moyennes eaux

10.2.1 Période de moyennes eaux (14/09/2007)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 59 : variation des niveaux le 17/09/2007 – puits B

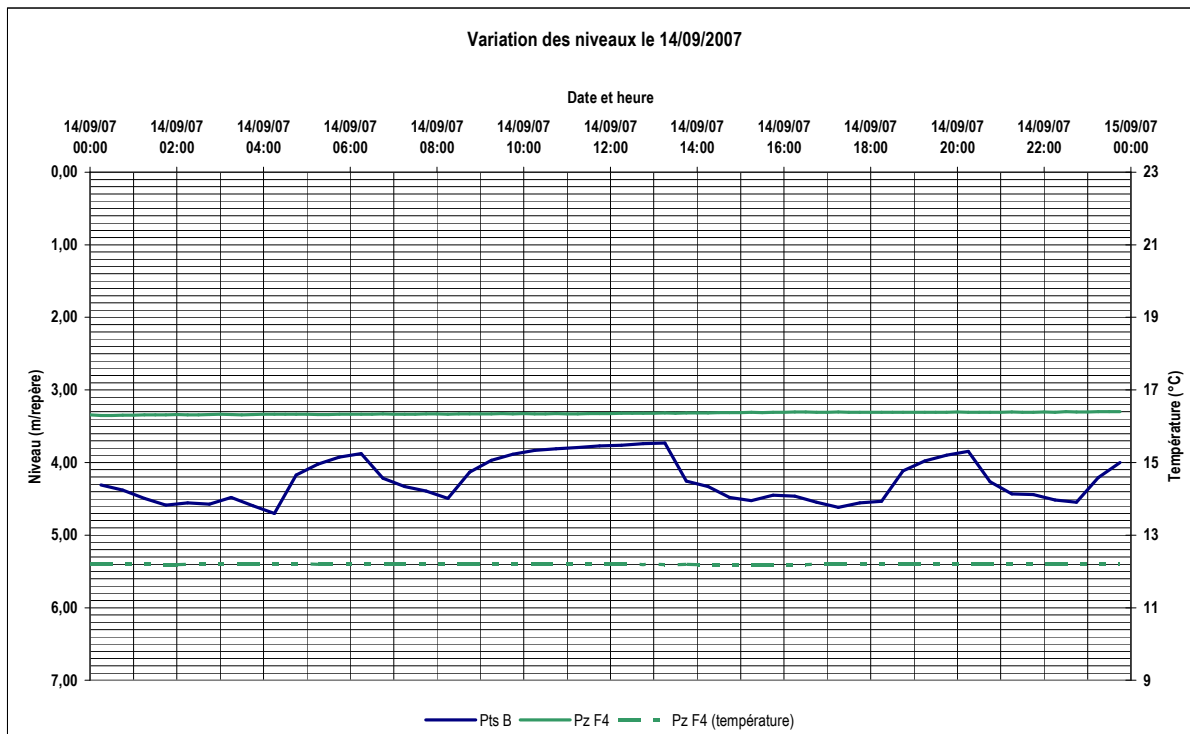
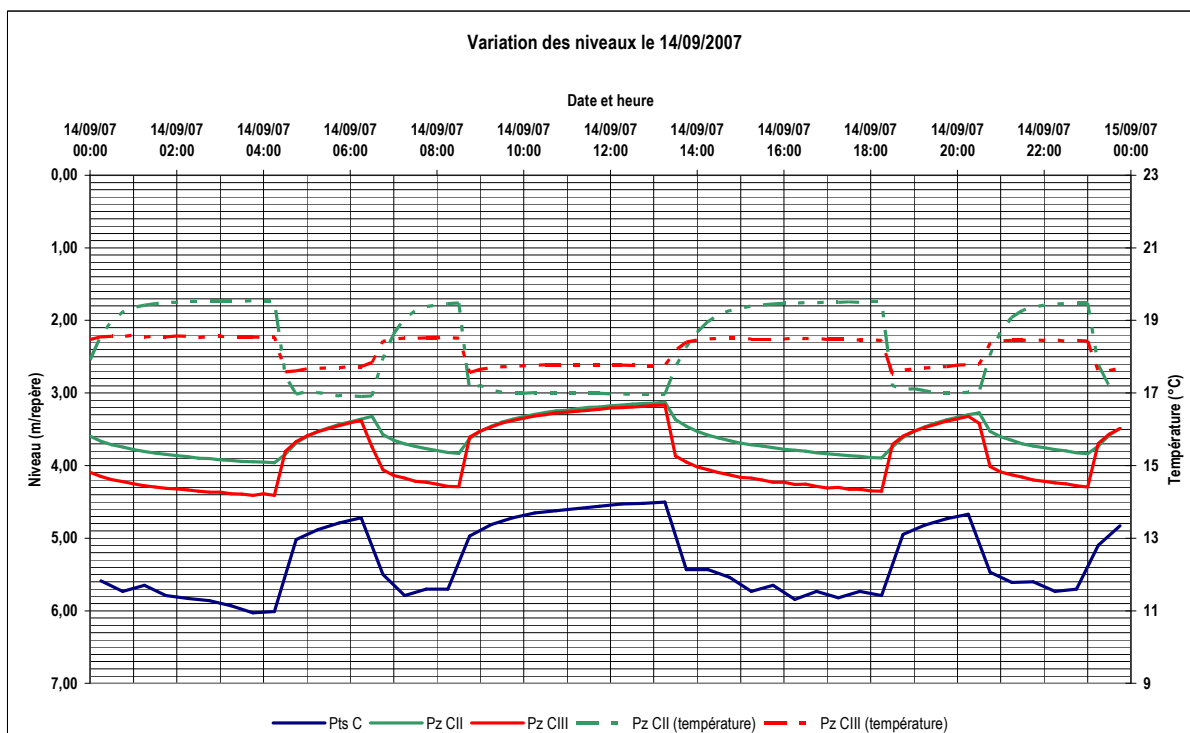


Figure 60 : variation des niveaux le 14/09/2007 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	4,95	150,96	5,90	150,01	0,95			
Puits B	3,73	151,15	4,70	150,18	0,97			
Puits C	4,50	150,72	6,03	149,19	1,53			
Piézomètre AIII	Non équipé							
Piézomètre BIII	Dénoyé							
Piézomètre CII	3,12	150,92	3,96	150,08	0,84	19,54	16,91	2,63
Piézomètre CIII	3,17	150,75	4,41	149,51	1,24	18,59	17,52	1,07
F2	Non équipé							
F3	Non équipé							
PzF4	3,30	151,05	3,35	151,00	0,05	12,21	12,19	0,02

Le graphique relatif au puits B confirme l'absence d'incidence des pompages au droit du piézomètre PzF4, tant par l'analyse des niveaux que celle des températures.

Le second graphique montre parfaitement l'incidence des pompages au droit des piézomètres adjoints aux puits dont le rabattement est fonction de la position par rapport au drain.

La température de l'eau varie de l'ordre de 1,5 °C lors des phases de pompages sachant qu'à cette période, les eaux de la Loire sont encore relativement chaudes en comparaison de celles de la nappe (12, 2 °C à l'ouvrage PzF4).

10.2.2 Période de moyennes eaux (02/01/2008)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 61 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits A

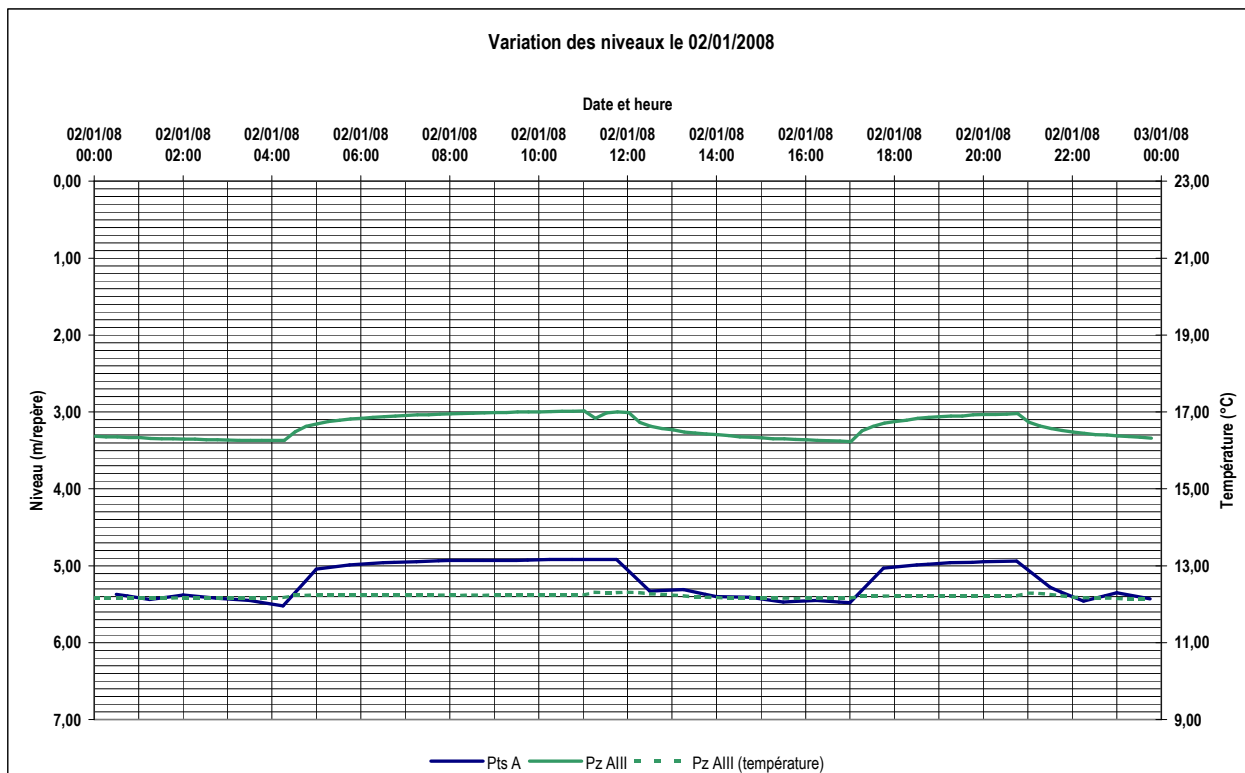


Figure 62 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits B

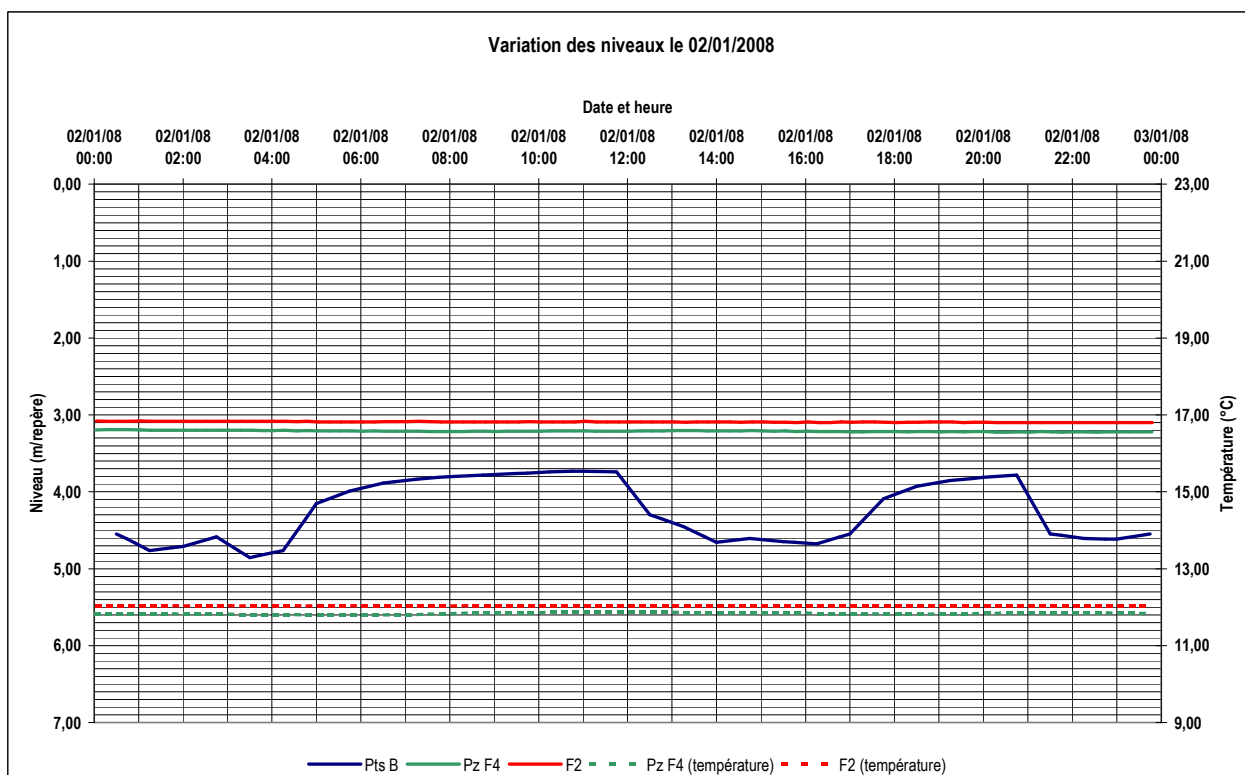
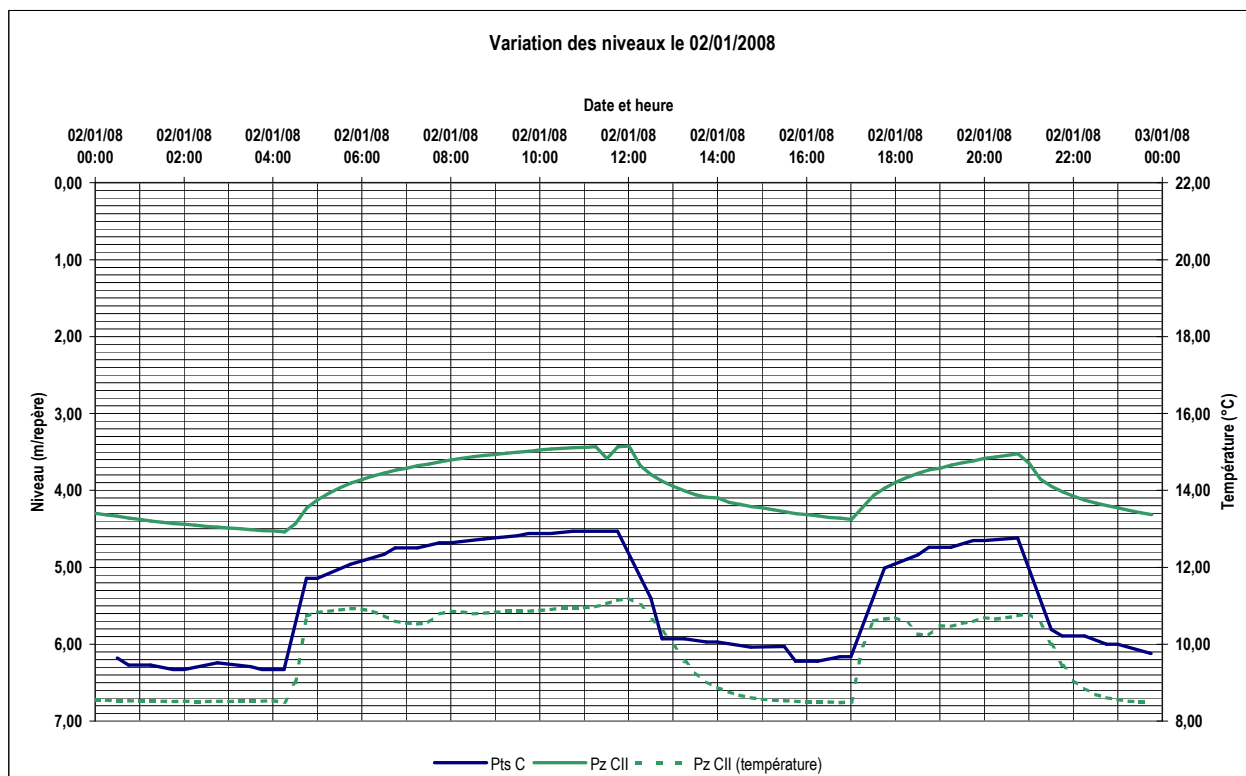


Figure 63 : variation des niveaux le 02/01/2008 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	4,92	150,99	5,52	150,39	0,60	-	-	-
Puits B	3,73	151,15	4,85	150,03	1,12	-	-	-
Puits C	4,53	150,69	6,33	148,89	1,80	-	-	-
Piézomètre AIII	2,99	151,04	3,38	150,65	0,39	12,31	12,14	0,17
Piézomètre CII	3,43	150,61	4,54	149,50	1,11	11,20	8,48	2,72
F2	3,08	151,39	3,10	151,37	0,02	12,04	12,03	0,01
PzF4	3,19	151,16	3,22	151,13	0,03	11,87	11,79	0,08

Le graphique relatif au puits B confirme l'absence d'incidence des pompes au droit du piézomètre PzF4, tant par l'analyse des niveaux que celle des températures.

Les premier et troisième graphiques montrent parfaitement l'incidence des pompes au droit des piézomètres adjoints aux puits dont le rabattement est fonction de la position par rapport au drain.

La température de l'eau varie de l'ordre de 2,7 °C (Pz CII) lors des phases de pompes sachant qu'à cette période, les eaux de la Loire sont froides en comparaison de celles de la nappe (11,8 °C à l'ouvrage PzF4 et 12,0 °C à l'ouvrage F2).

10.2.3 Période de moyennes eaux (20/05/2009)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 64 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits A

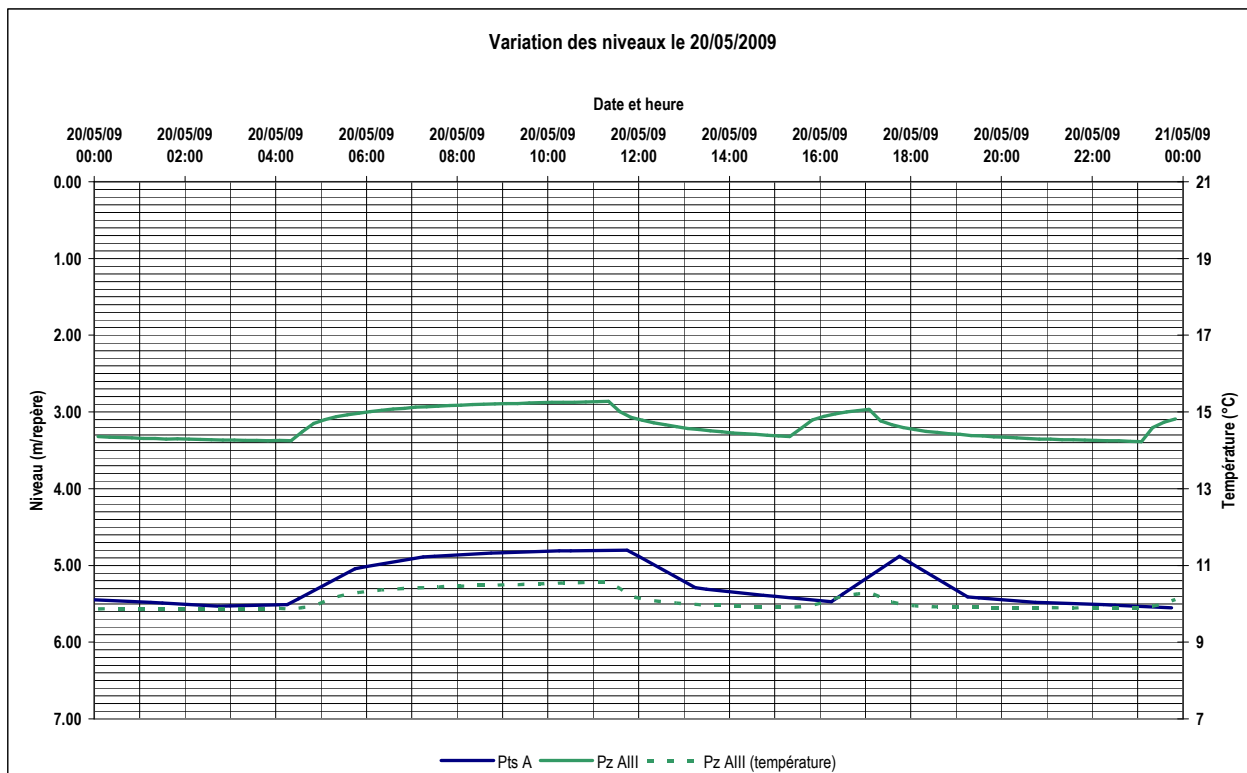


Figure 65 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits B

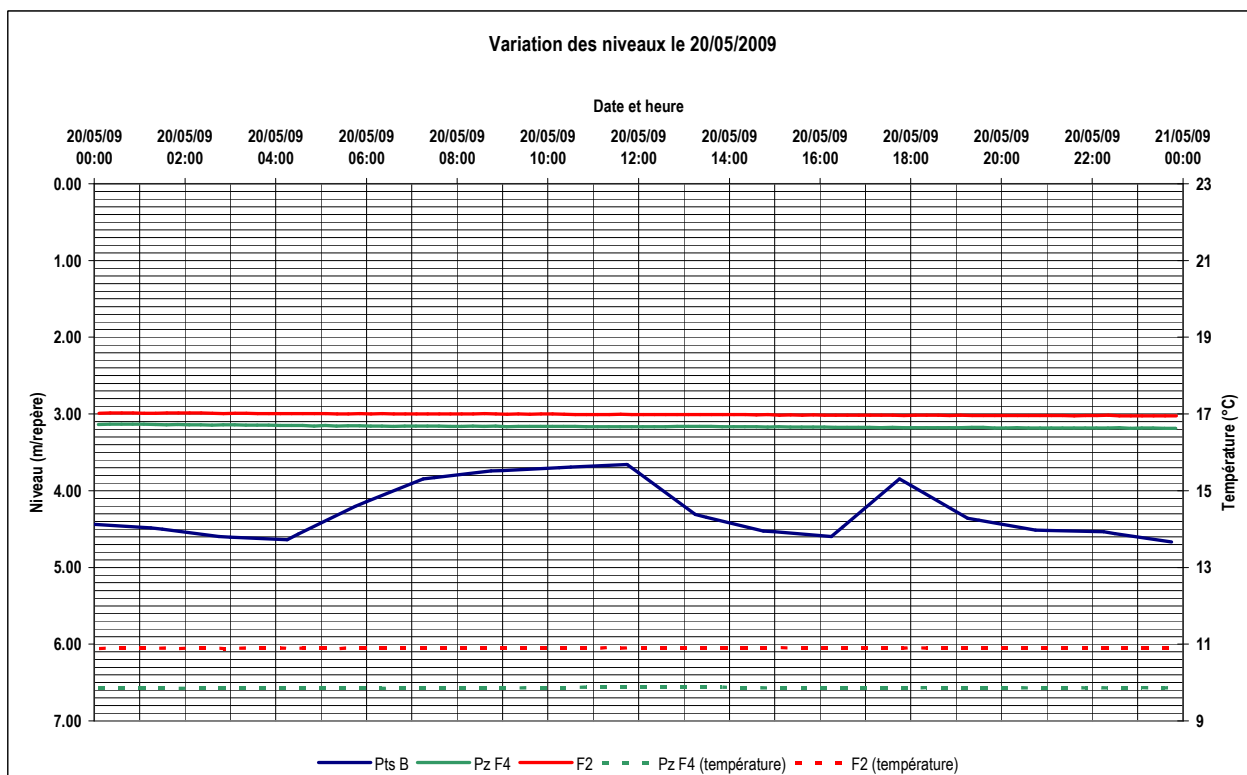
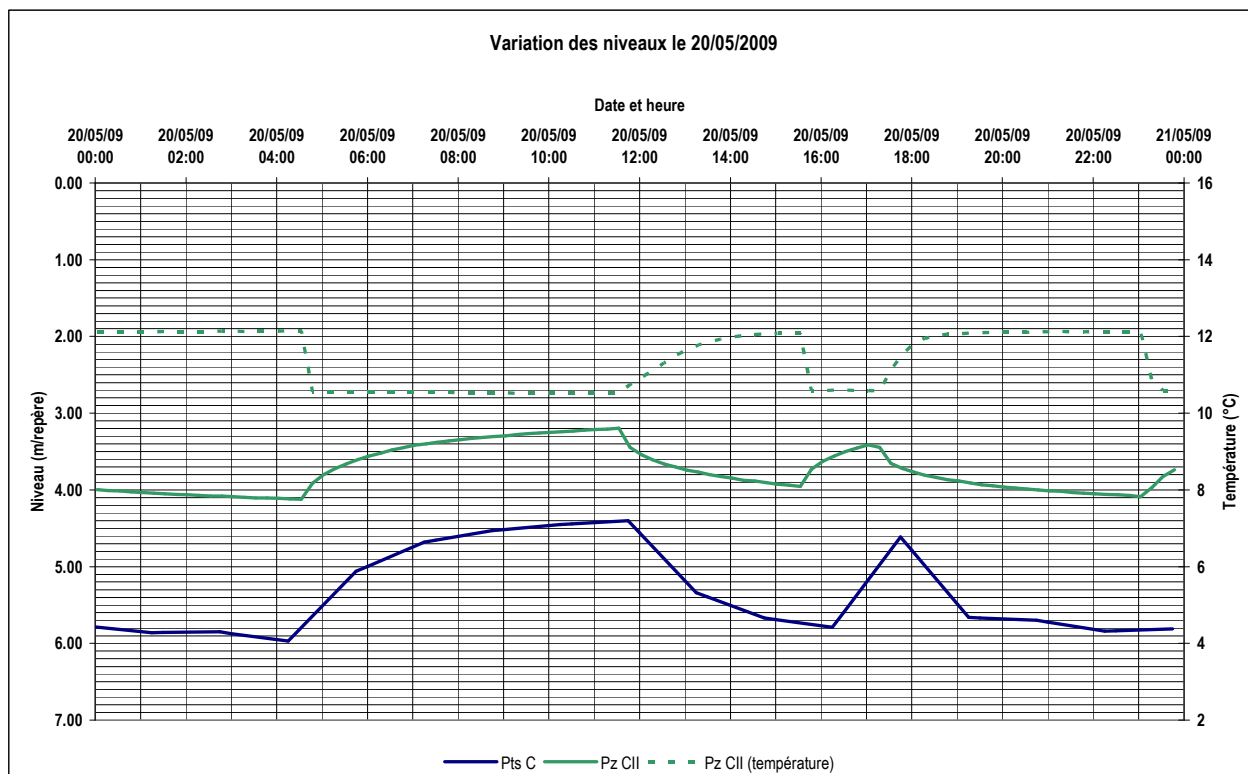


Figure 66 : variation des niveaux le 20/05/2009 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	4,80	151,11	5,55	150,36	0,75	-	-	-
Puits B	3,66	151,22	4,67	150,21	1,01	-	-	-
Puits C	4,40	150,82	5,97	149,25	1,57	-	-	-
Piézomètre AIII	2,86	151,17	3,39	150,64	0,52	10,56	9,87	0,69
Piézomètre CII	3,20	150,84	4,12	149,92	0,92	12,15	10,52	1,63
F2	2,98	151,49	3,03	151,44	0,04	10,91	10,89	0,02
PzF4	3,13	151,22	3,19	151,16	0,06	9,88	9,85	0,03

Le graphique relatif au puits B confirme l'absence d'incidence des pompages au droit du piézomètre PzF4, tant par l'analyse des niveaux que celle des températures.

Les premier et troisième graphiques montrent parfaitement l'incidence des pompages au droit des piézomètres adjoints aux puits dont le rabattement est fonction de la position par rapport au drain.

La température de l'eau varie de l'ordre de 1,6 °C (Pz CII) lors des phases de pompages sachant qu'à cette période, les eaux de la Loire sont chaudes en comparaison de celles de la nappe (9,9 °C à l'ouvrage PzF4 et 10,9 °C à l'ouvrage F2).

10.2.4 Période de moyennes eaux (24/03/2010)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 67 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits A

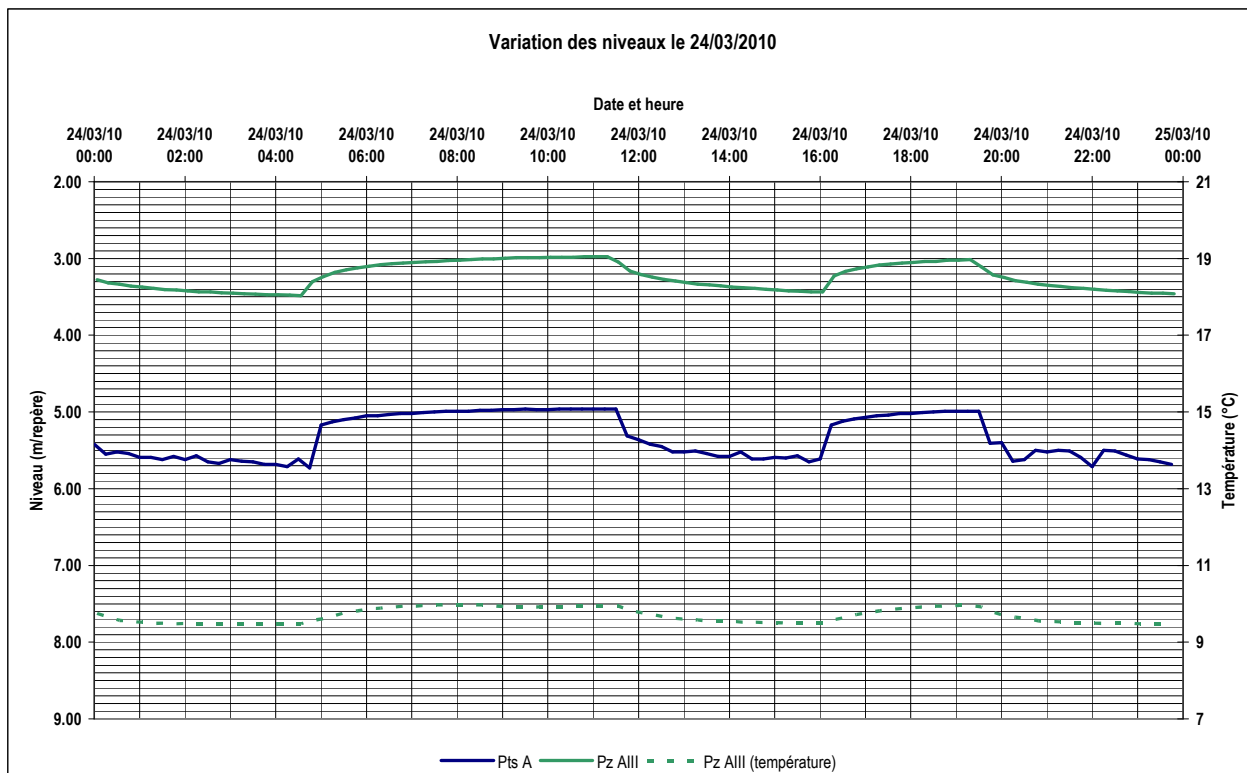


Figure 68 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits B

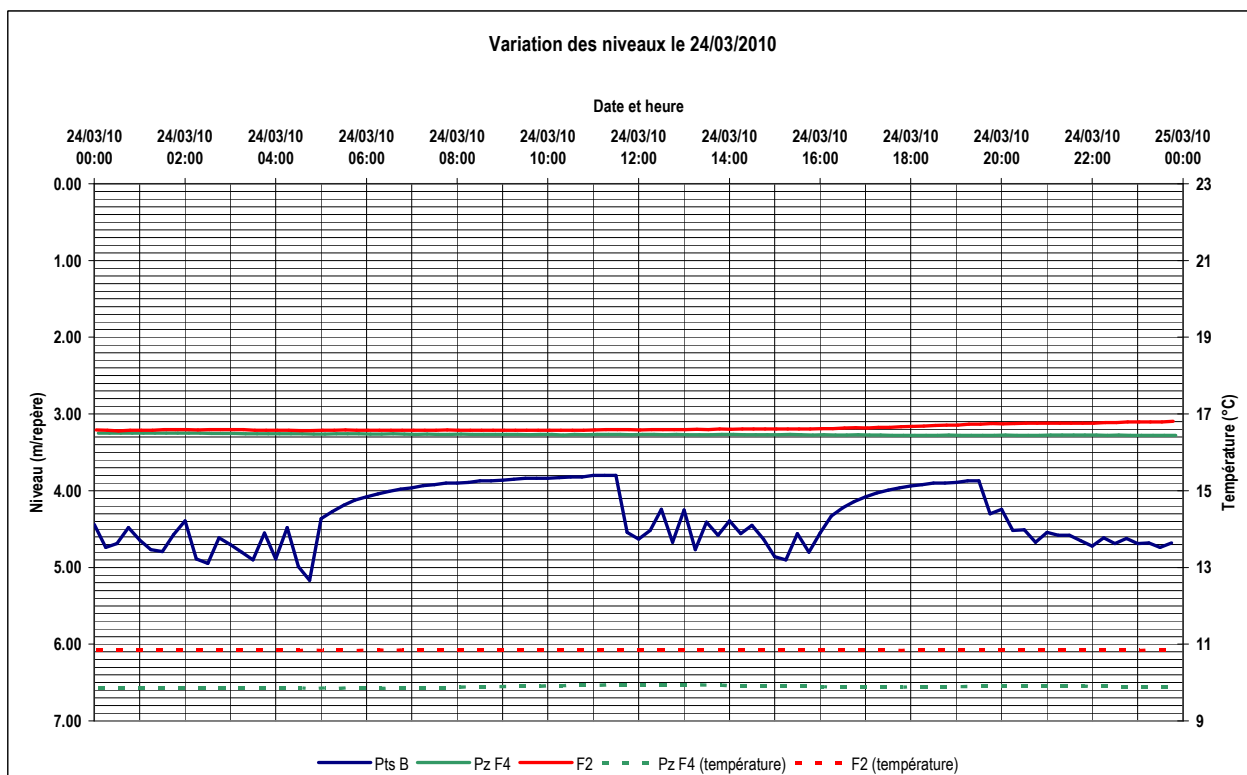
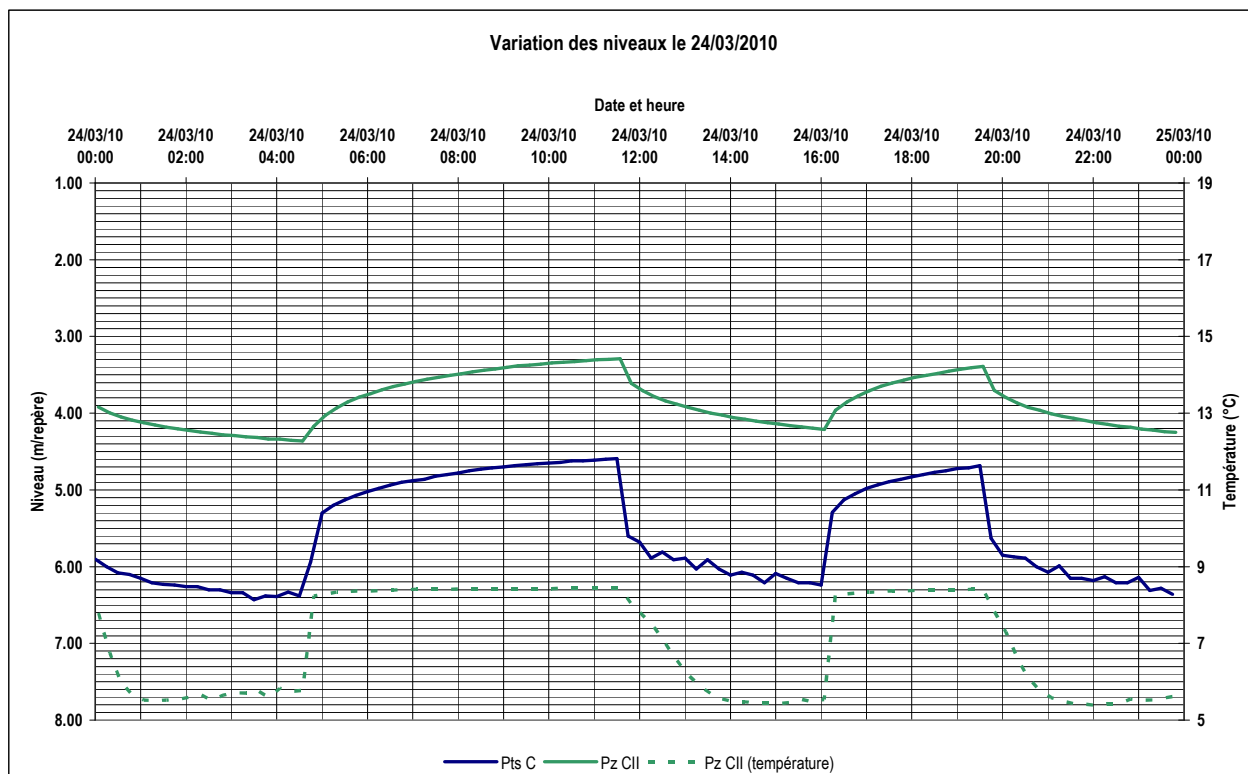


Figure 69 : variation des niveaux le 24/03/2010 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	4,96	150,95	5,73	150,18	0,77	-	-	-
Puits B	3,80	151,08	5,17	149,71	1,37	-	-	-
Puits C	4,59	150,63	6,43	148,79	1,84	-	-	-
Piézomètre AIII	2,97	151,06	3,48	150,55	0,51	9,98	9,48	0,50
Piézomètre CII	3,29	150,75	4,36	149,68	1,07	8,44	5,38	3,06
F2	3,10	151,37	3,22	151,25	0,12	10,85	10,84	0,01
PzF4	3,25	151,10	3,28	151,07	0,03	9,94	9,85	0,09

Le graphique relatif au puits B confirme l'absence d'incidence des pompages au droit du piézomètre PzF4, tant par l'analyse des niveaux que celle des températures.

Les premier et troisième graphiques montrent parfaitement l'incidence des pompages au droit des piézomètres adjoints aux puits dont le rabattement est fonction de la position par rapport au drain.

La température de l'eau varie de l'ordre de 3,06 °C (Pz CII) lors des phases de pompages sachant qu'à cette période, les eaux de la Loire sont froides en comparaison de celles de la nappe (9,9 °C à l'ouvrage PzF4 et 10,9 °C à l'ouvrage F2).

10.3 Périodes de hautes eaux

10.3.1 Période des hautes eaux (11/12/2007)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 70 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits A

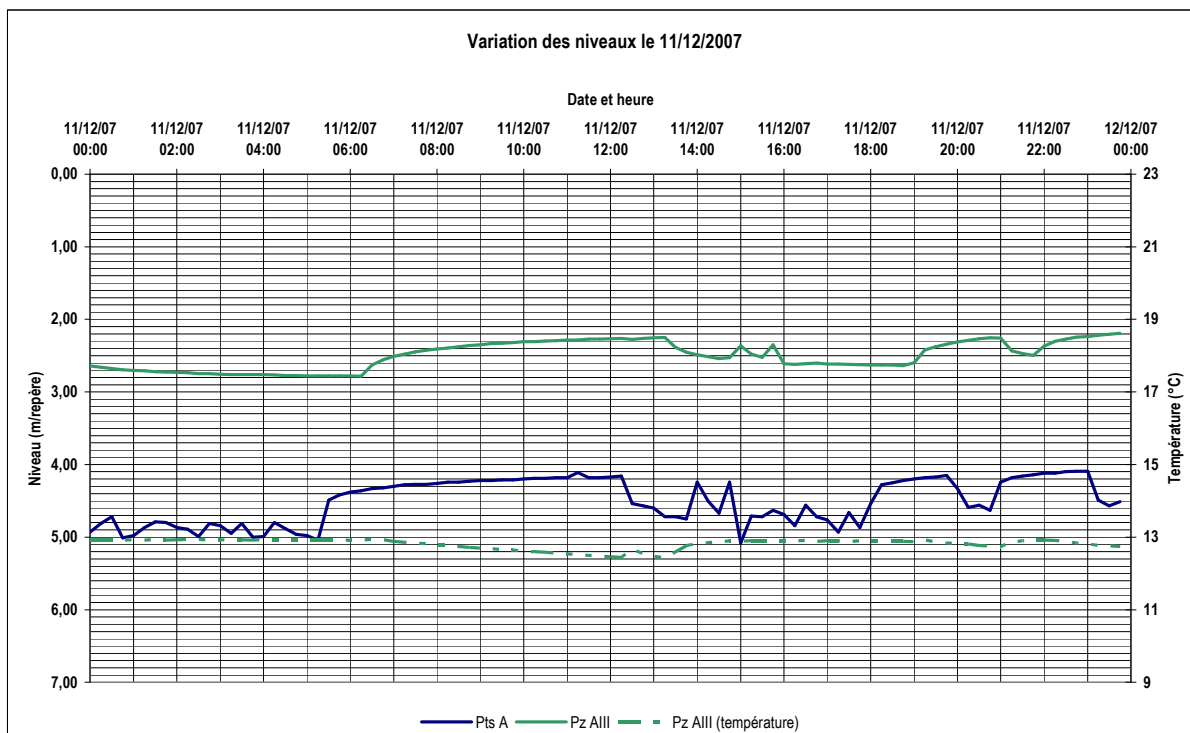


Figure 71 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits B

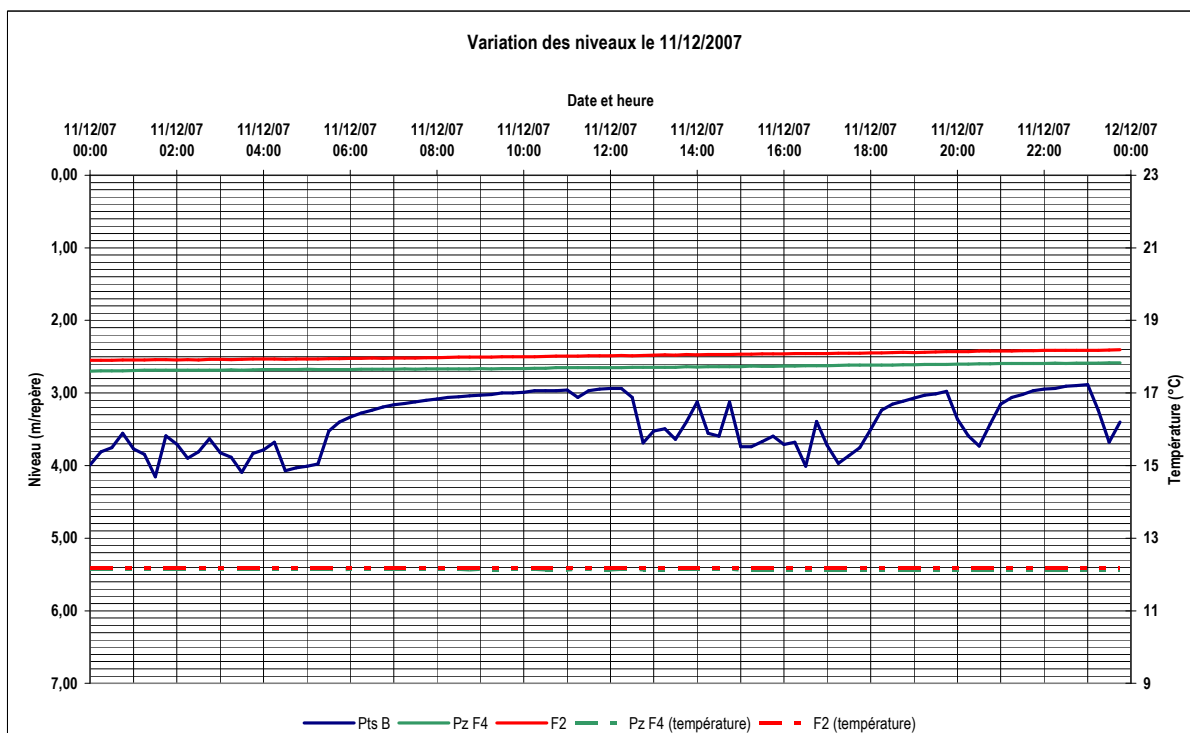
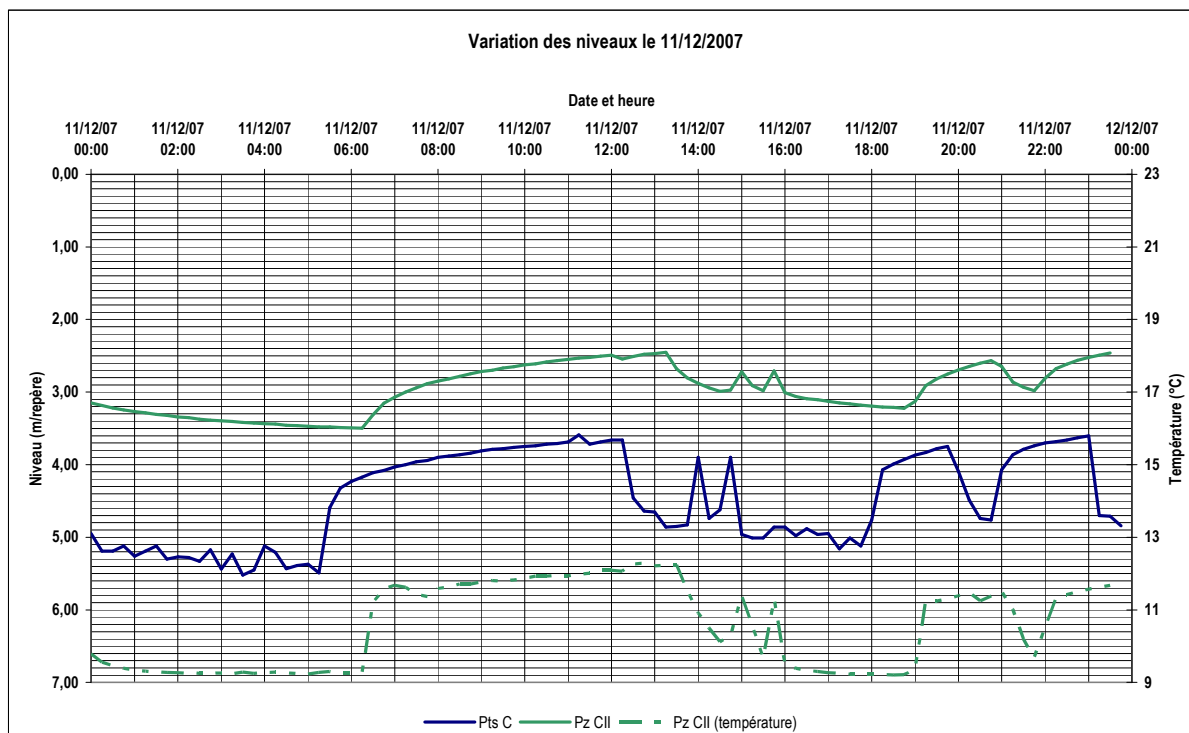


Figure 72 : variation des niveaux le 11/12/2007 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	4,09	151,82	5,08	150,83	0,99			
Puits B	2,89	151,99	4,15	150,73	1,27			
Puits C	3,59	151,63	5,52	149,70	1,93			
Piézomètre A III	2,19	151,84	2,78	151,25	0,59	12,94	12,43	0,51
Piézomètre CII	2,44	151,60	3,50	150,54	1,06	12,28	9,21	3,07
F 2	2,40	152,07	2,55	151,92	0,15	12,17	12,16	0,01
PzF4	2,58	151,77	2,70	151,65	0,11	12,14	12,13	0,01

En période de hautes eaux, les rabattements au droit des puits restent plus importants au puits C qu'au puits A. Les pompages au puits B n'engendrent aucune variation aux ouvrages F4 et F2, hormis celle liée à l'évolution de la Loire en 24 heures. Les températures restent constantes et sont de 12,17°C pour les deux ouvrages.

En comparaison, au puits C, lors des phases de pompage, l'eau pompée et issue de la Loire est plus froide (9,2 °C) que celle de la nappe. Ce phénomène avait été décrit dans un chapitre précédent.

10.3.2 Période des hautes eaux (19/06/2008)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 73 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits A

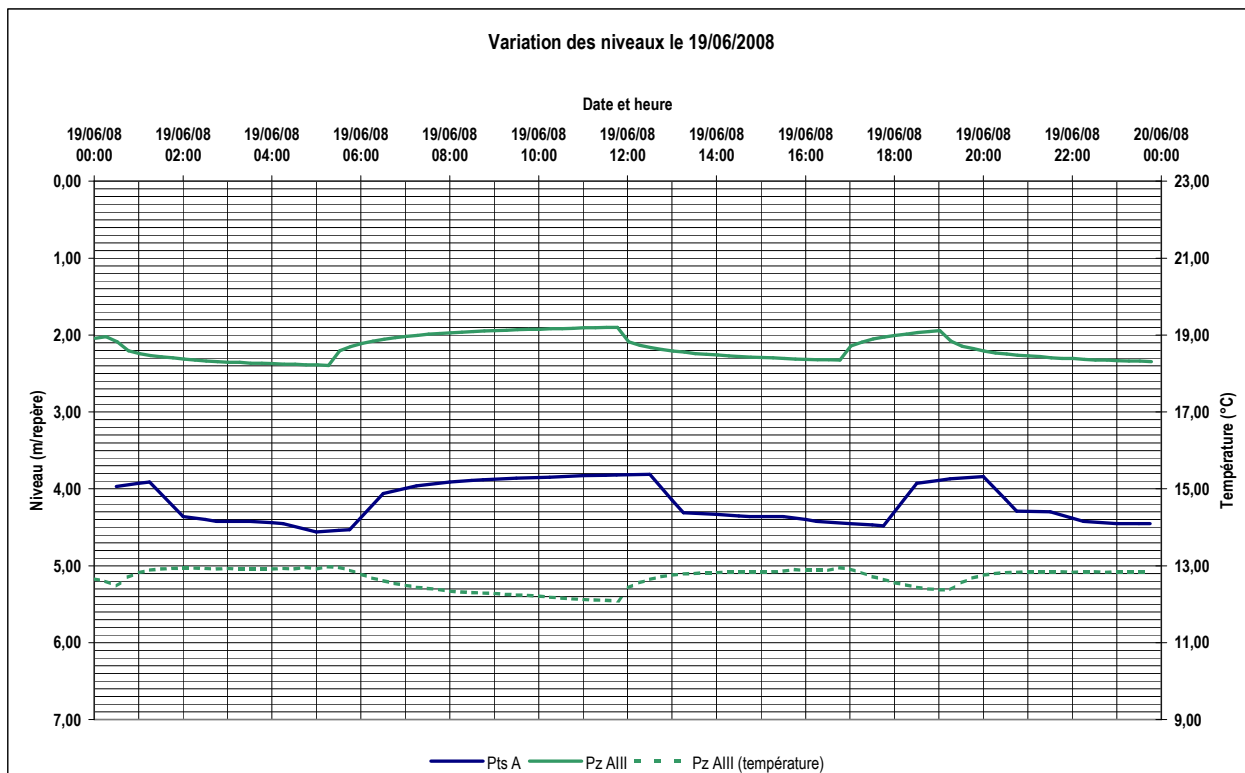


Figure 74 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits B

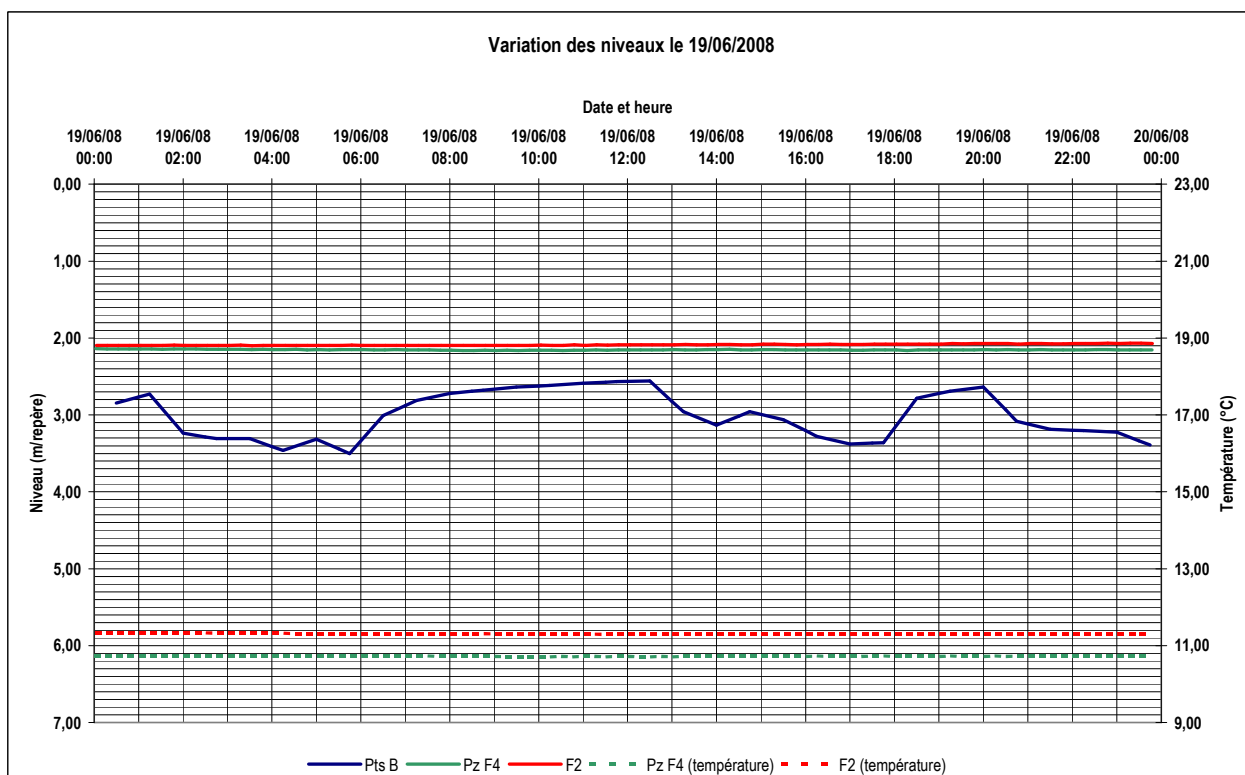
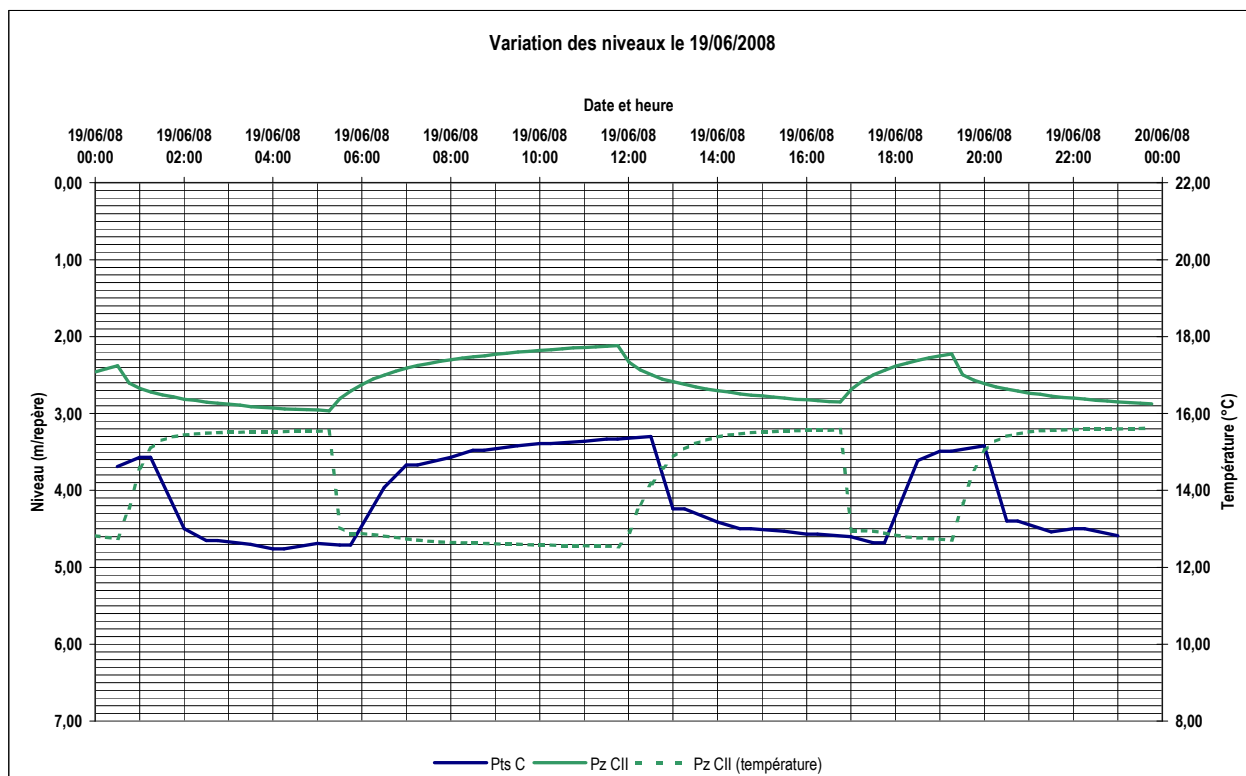


Figure 75 : variation des niveaux le 16/06/2008 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	3,81	152,10	4,56	151,35	0,75	-	-	-
Puits B	2,56	152,32	3,50	151,38	0,95	-	-	-
Puits C	3,30	151,92	4,76	150,46	1,46	-	-	-
Piézomètre AIII	1,90	152,13	2,40	151,63	0,50	12,97	12,09	0,88
Piézomètre CII	2,12	151,92	2,97	151,07	0,85	15,62	12,54	3,08
F2	2,07	152,40	2,10	152,37	0,03	11,34	11,29	0,05
PzF4	2,14	152,21	2,16	152,19	0,02	10,73	10,71	0,02

En période de hautes eaux, les rabattements au droit des puits restent plus importants au puits C qu'au puits A. Les pompages au puits B n'engendrent aucune variation aux ouvrages PzF4 et F2, hormis celle liée à l'évolution de la Loire en 24 heures. Les températures restent constantes pour les deux ouvrages et sont de 11,3 °C (F2) et 10,7 °C (PzF4). En comparaison, au puits C, lors des phases de pompage, l'eau pompée et issue de la Loire est plus chaude (15,6 °C) que celle de la nappe. Ce phénomène a été décrit dans les chapitres précédents.

10.3.3 Période des hautes eaux (14/02/2009)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 76 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits A

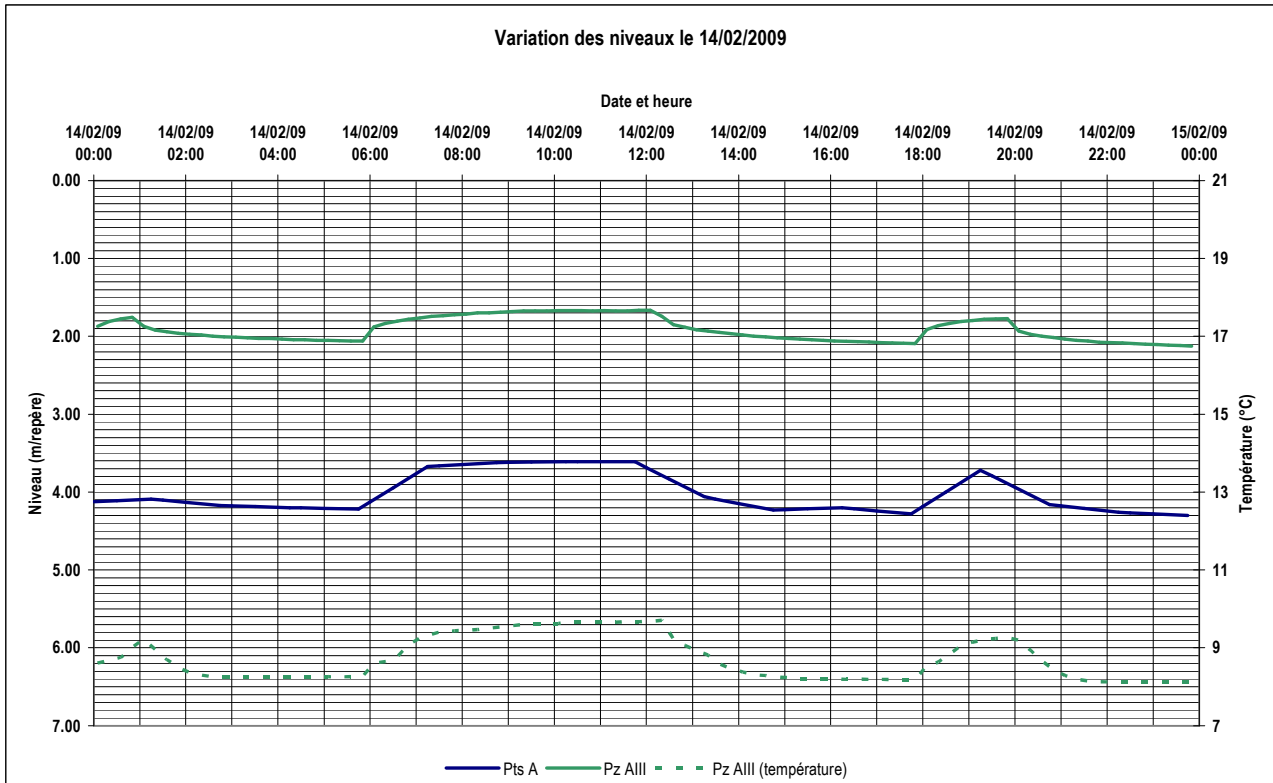


Figure 77 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits B

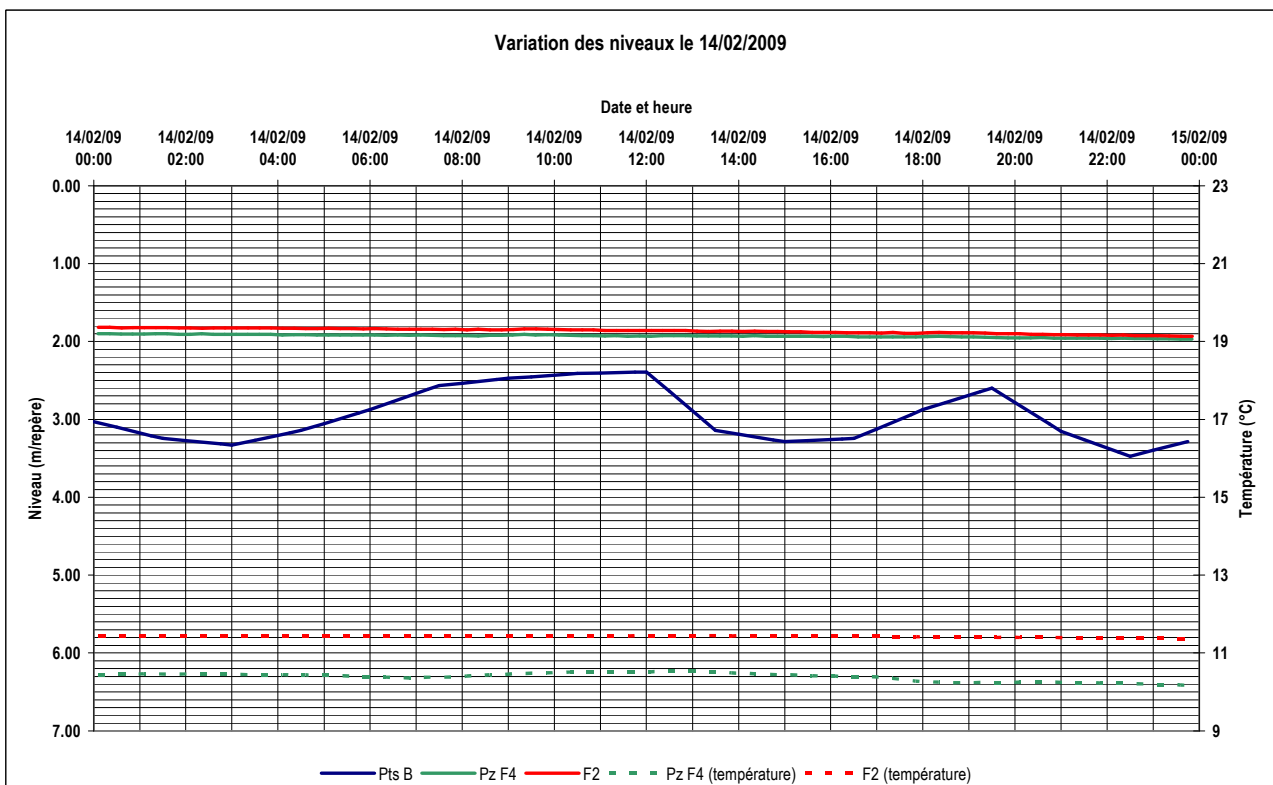
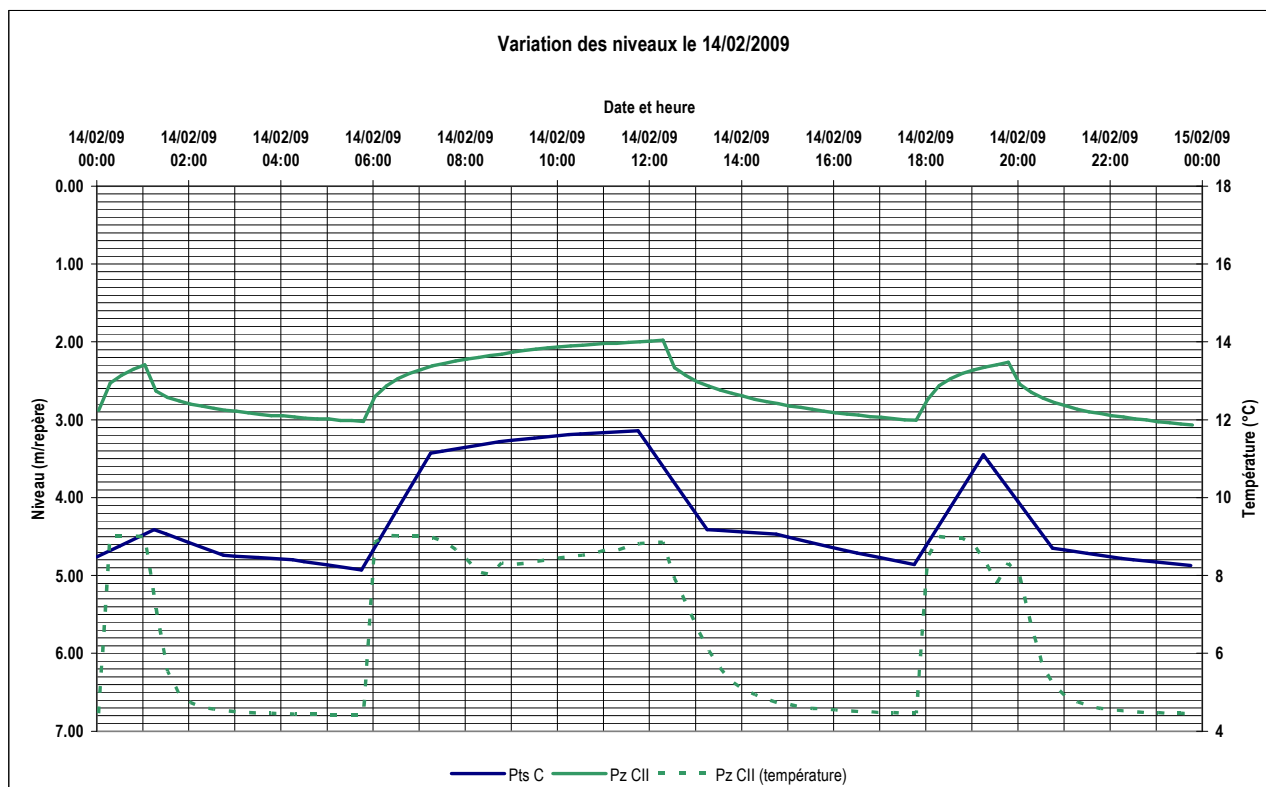


Figure 78 : variation des niveaux le 14/02/2009 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	3,61	152,30	4,30	151,61	0,69	-	-	-
Puits B	2,39	152,49	3,47	151,41	1,08	-	-	-
Puits C	3,14	152,08	4,93	150,29	1,79	-	-	-
Piézomètre AllI	1,67	152,36	2,13	151,90	0,46	9,71	8,12	1,59
Piézomètre CII	1,98	152,06	3,07	150,97	1,09	9,03	4,43	4,60
F2	1,82	152,65	1,94	152,53	0,12	11,45	11,37	0,08
PzF4	1,90	152,45	1,97	152,38	0,07	10,53	10,17	0,36

En période de hautes eaux, les rabattements au droit des puits restent plus importants au puits C qu'au puits A. Les pompages au puits B n'engendrent aucune variation aux ouvrages PzF4 et F2, hormis celle liée à l'évolution de la Loire en 24 heures. Les températures restent constantes pour les deux ouvrages et sont de 11,4 °C (F2) et 10,2/10,5 °C (PzF4).

En comparaison, au puits C, lors des phases de pompage, l'eau pompée et issue de la Loire est plus froide (4,4 °C) que celle de la nappe.

10.3.4 Période des hautes eaux (06/04/2010)

Les résultats sont représentés graphiquement ci-dessous.

Figure 79 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits A

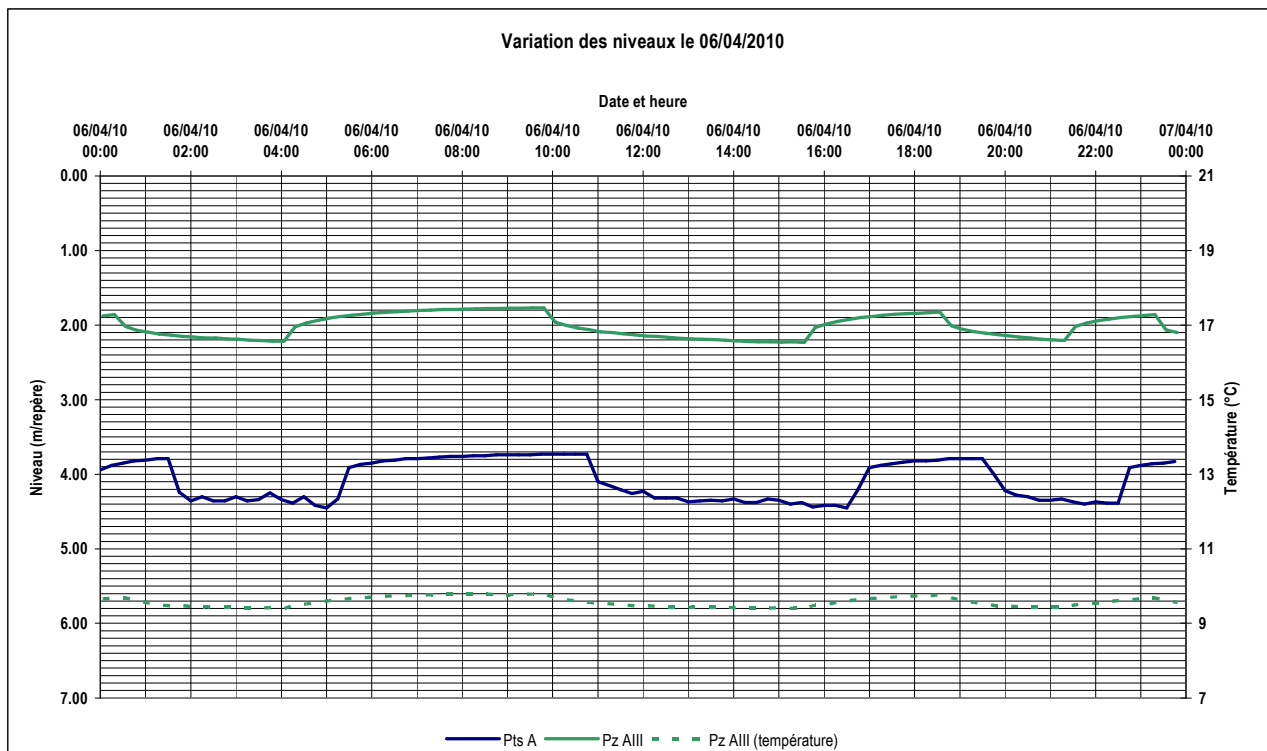


Figure 80 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits B

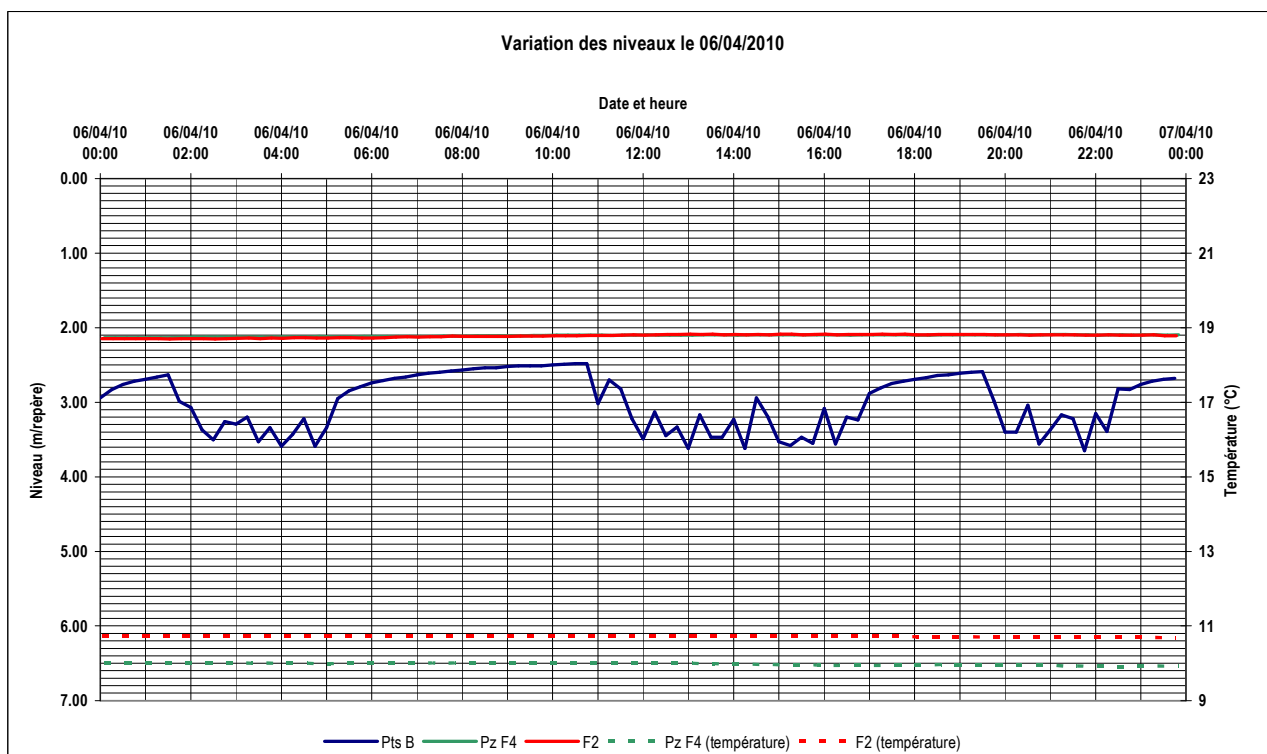
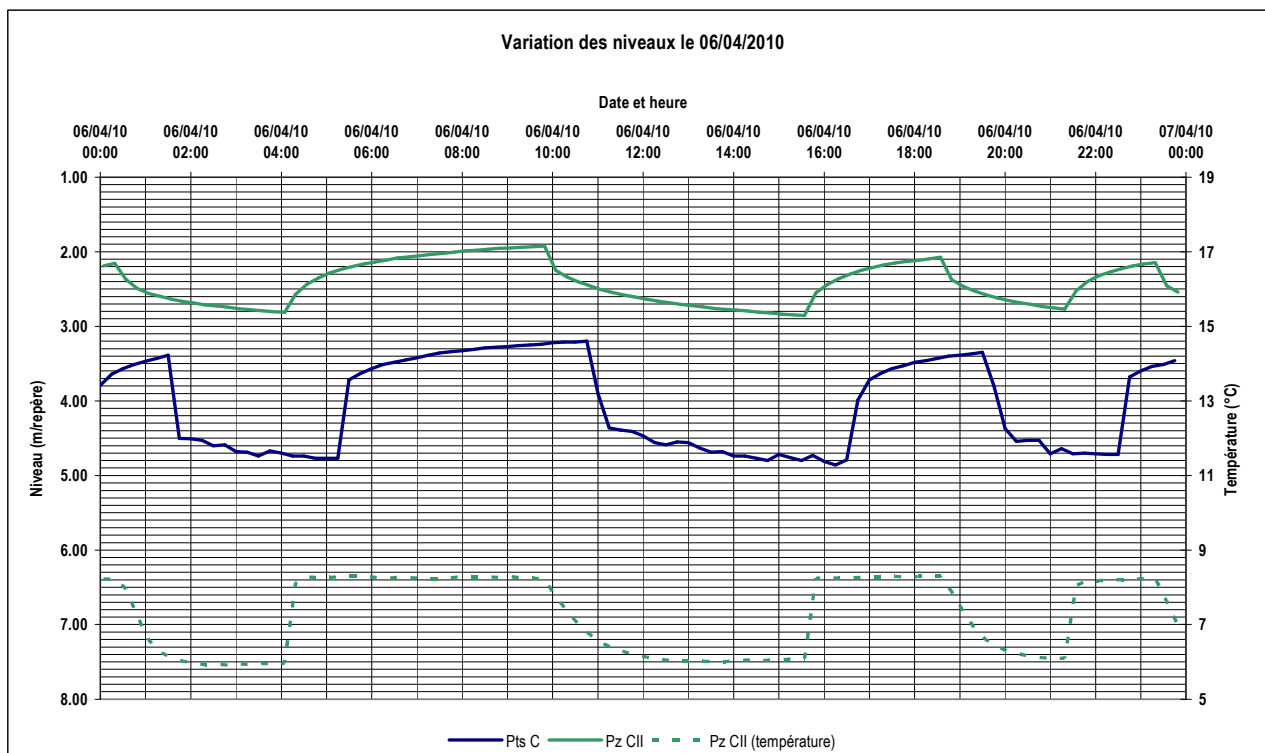


Figure 81 : variation des niveaux le 06/04/2010 – puits C



Le tableau ci-dessous regroupe les principales valeurs déduites.

Ouvrages	Niveau de la nappe					Température de l'eau (°C)		
	Niveau statique (m)	Cote NGF (m)	Niveau dynamique (m)	Cote NGF (m)	Rabattement (m)	Maximale	Minimale	Ecart
Puits A	3,73	152,18	4,45	151,46	0,72	-	-	-
Puits B	2,48	152,40	3,65	151,23	1,17	-	-	-
Puits C	3,20	152,02	4,86	150,36	1,66	-	-	-
Piézomètre AIII	1,77	152,26	2,24	151,79	0,47	9,79	9,39	0,40
Piézomètre CII	1,92	152,12	2,86	151,18	1,09	8,29	5,92	2,37
F2	2,09	152,38	2,15	152,32	0,06	10,72	10,68	0,04
PzF4	2,09	152,26	2,13	152,22	0,04	10,01	9,91	0,10

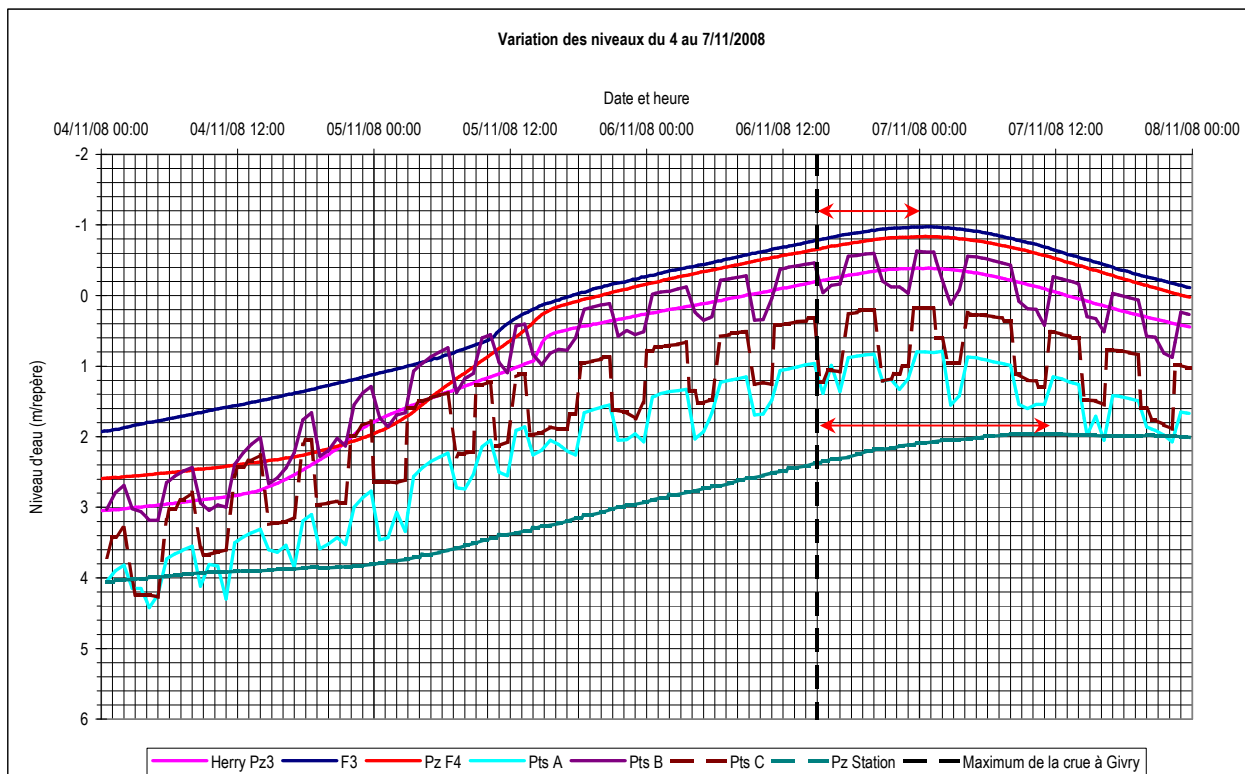
En période de hautes eaux, les rabattements au droit des puits restent plus importants au puits C qu'au puits A. Les pompages au puits B n'engendrent aucune variation aux ouvrages PzF4 et F2, hormis celle liée à l'évolution de la Loire en 24 heures. Les températures restent constantes pour les deux ouvrages et sont de 10,7 °C (F2) et 10,0 °C (PzF4). En comparaison, au puits C, lors des phases de pompage, l'eau pompée et issue de la Loire est plus froide (5,9 °C) que celle de la nappe.

11 CRUE DU 6 NOVEMBRE 2008

Le maximum de la crue de novembre 2008 à Givry se situe le 6 novembre entre 14 et 16 heures. L'analyse des variations des cotes des niveaux de la nappe à Herry montre :

- un déphasage du maximum de la crue entre les piézomètres situés sur l'Île à Herry et à la station de Givry de 9 heures,
- une réalimentation de la nappe alluviale par la Loire,
- un déphasage plus grand (20 heures) entre la crue à Givry et le piézomètre situé dans la plaine alluviale (Pz Station), et une allure plus amortie de l'incidence de la crue sur le niveau d'eau au droit de ce piézomètre.

Figure 82 : variation des niveaux du 04 au 07/11/2008



12 RELATION ENTRE LA NAPPE, LA LOIRE ET LE BRAS SECONDAIRE

12.1 Introduction

L'objectif de ce travail est de caractériser le degré de relation entre le bras secondaire et la nappe alluviale. Ce bras secondaire n'est pas fonctionnel toute l'année. Les observations de terrain ont montré que pour un débit de 200 m³/s aucun écoulement ne se faisait dans le bras. Ce débit correspond à environ 50 % des débits classés.

La démarche utilisée est la comparaison des variations des niveaux de la nappe en fonction de la distance entre le bras secondaire et le bras principal, pour une période d'observation où la variation du débit de la Loire est importante et le bras secondaire fonctionnel.

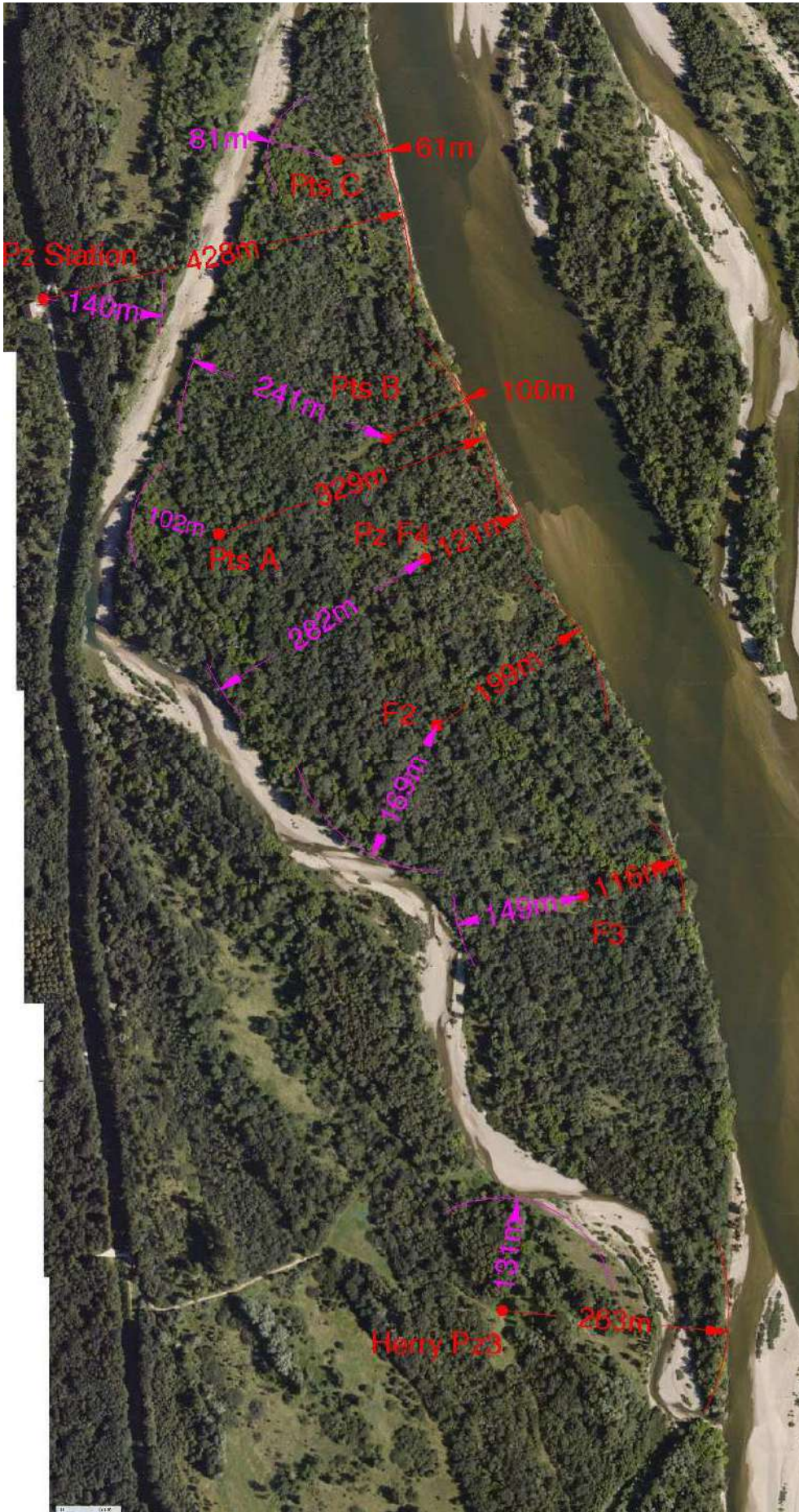
12.2 Distance des ouvrages par rapport aux bras principal et secondaire de la Loire

On se référera à la Figure 83 ci-après.

Ouvrage	Distance par rapport au bras principal de la Loire	Distance par rapport au bras secondaire de la Loire
F3	116 m	149 m
Pz F4	121 m	282 m
F2	199 m	169 m
Herry Pz3	263 m	131 m
Pz Station	428 m	140 m
Pts A	329 m	102 m
Pts B	100 m	241 m
Pts C	62 m	81 m

Les distances ont été calculées avec la dernière photographie aérienne connue (source Géoportail).

Figure 83 : distance des ouvrages par rapport aux bras principal et secondaire de la Loire



12.3 Période d'observation

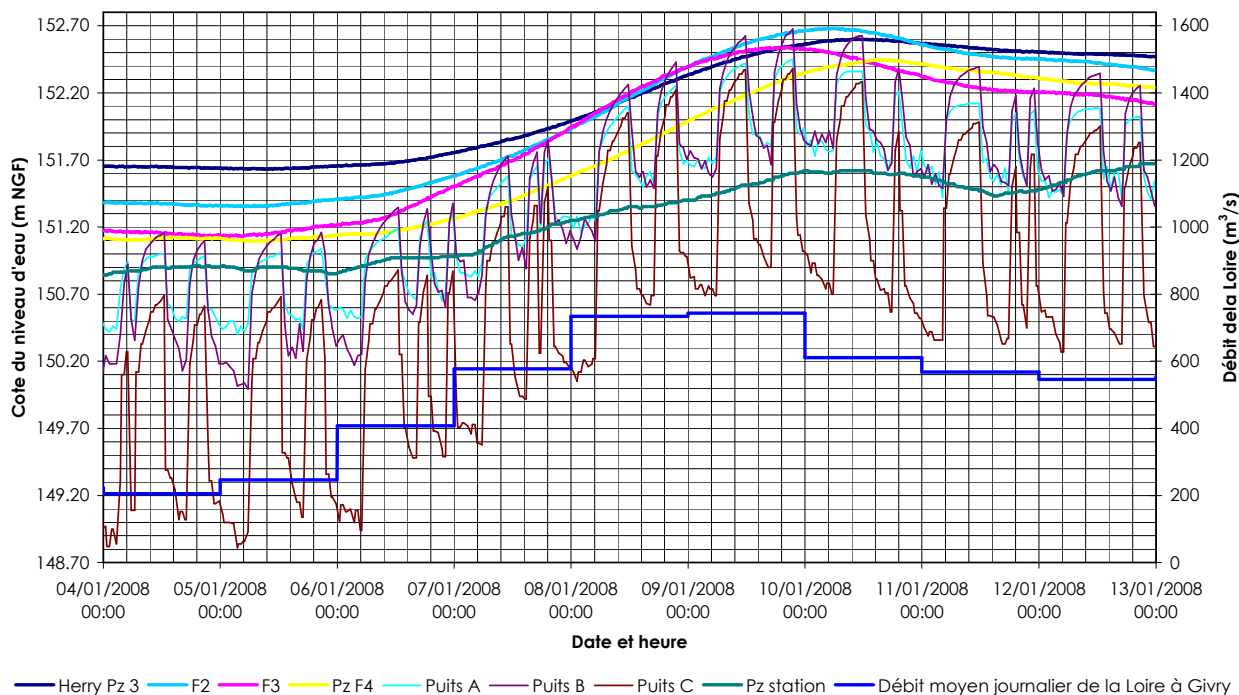
La période d'observation est comprise entre le 04/01/2008 et le 13/01/2008. Les débits moyens journaliers de la Loire à Givry pour cette période sont consignés dans le tableau ci-après.

Date	Débits journaliers en m ³ /s
03/01/2008 00:00	223
04/01/2008 00:00	205
05/01/2008 00:00	246
06/01/2008 00:00	408
07/01/2008 00:00	578
08/01/2008 00:00	734
09/01/2008 00:00	744
10/01/2008 00:00	611
11/01/2008 00:00	568
12/01/2008 00:00	546
13/01/2008 00:00	553

12.4 Variation des niveaux d'eau au droit des ouvrages pendant la période d'observation

Figure 84 : variation des cotes des niveaux d'eau de la nappe pendant la période d'observation

Suivi des cotes de niveaux de la nappe pendant la période allant 04/01/2008 au 12/01/2008 inclus

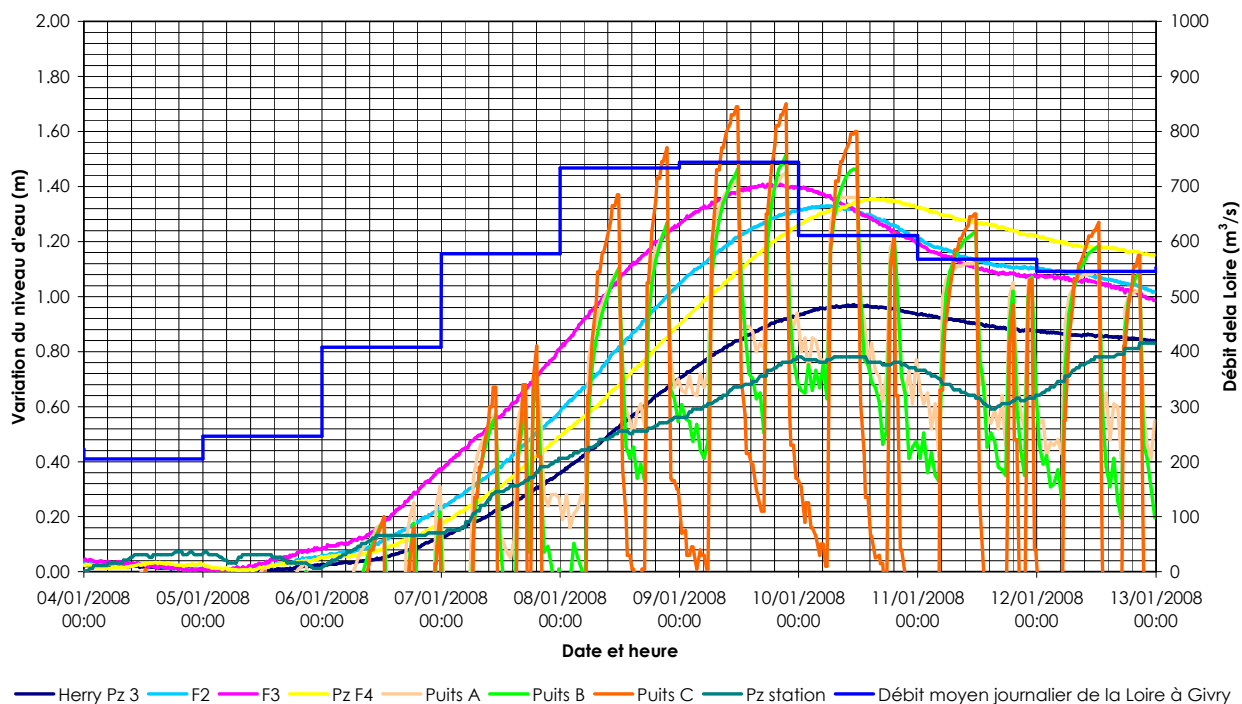


12.5 Recherche des cotes minimales

Ouvrage	Cote minimale (m NGF)	Date (année 2008)
F3	151,13	Du 4/01 20 h 18 au 5/01 4 h33
Pz F4	151,09	Le 5/01 10 h 02
F2	151,35	Du 5/01 5 h03 au 5/01 7 h18
Herry Pz3	151,63	Du 5/01 2 h 34 au 5/1 14 h 19
Pz Station	150,84 150,85	Du 3/01 23 h 45 au 4/01 0 h 45 Les 5/1 23h 00 et 23 h 45
Pts A	151,00	Le 4/01
	151,04	Le 5/01
Pts B	151,16	Le 4/01
	151,16	Le 5/01
Pts C	150,69	Le 4/01
	150,68	Le 5/01

Figure 85 : variation du niveau de la nappe pendant la période allant du 04/01/2008 au 12/01/2008 inclus

Suivi de la variation des niveaux de la nappe pendant la période allant 04/01/2008 au 12/01/2008 inclus



Les cotes minimales sont comprises dans la fourchette des dates indiquées mais peuvent montrer des variations dans cet intervalle.

Pour les puits A, B et C nous avons recherché les cotes maximales pour les dates allant du 4 au 5/01/2008 inclus afin de s'affranchir des pompages.

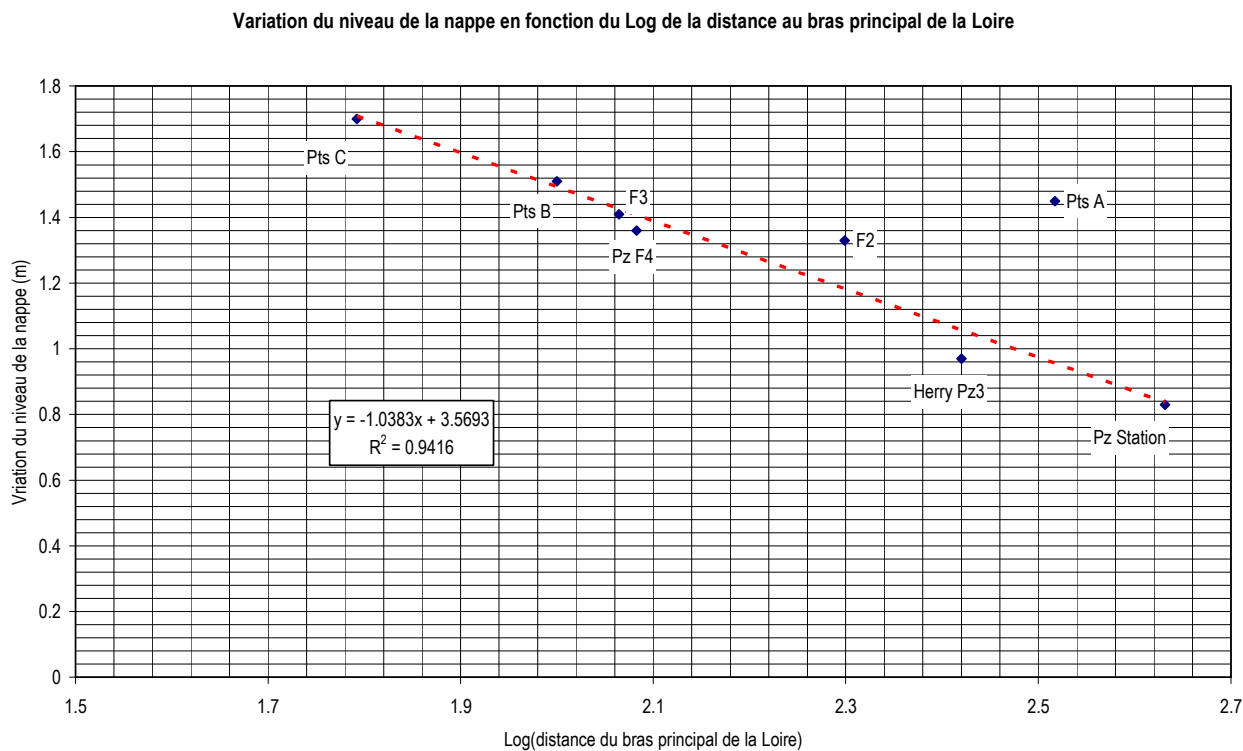
12.6 Recherche des variations maximales

Pour une meilleure lisibilité des courbes nous avons ramené tous les niveaux d'eau en fixant le 0 à la cote minimale recherchée précédemment.

Nous avons de ce fait extrait la variation maximale mesurée par ouvrage pour la période d'observation.

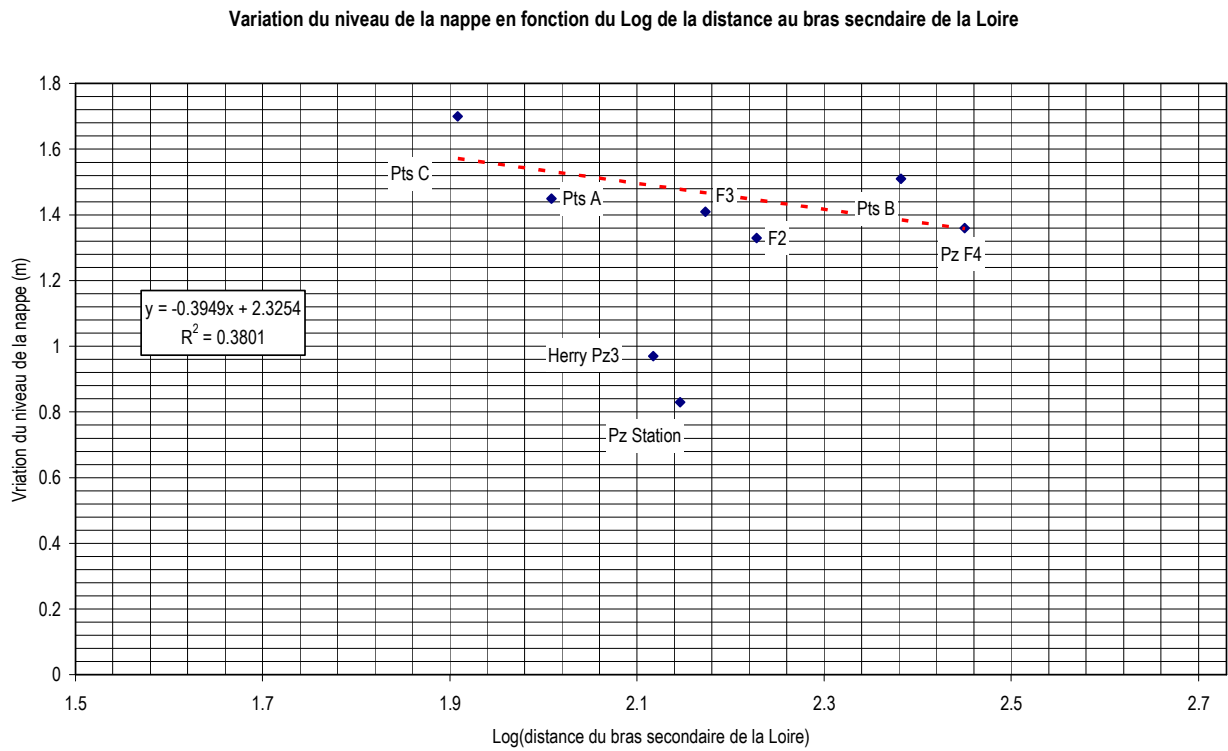
Ouvrage	Variation maximale (m)	Date (année 2008)
F3	1,41	Du 9/01 16 h 48 au 9/01 20 h 48
Pz F4	1,36	Du 10/01 14 h 32 au 10/01 15 h 17
F2	1,33	Du 10/01 2 h 48 au 10/01 7 h 48
Herry Pz3	0,97	Du 10/01 7 h 34 au 10/01 14 h 04
Pz Station	0,83	Du 12/0 20 h 45 au 13/01 2h40
Pts A	1,45	Le 9/01 21 h 30
Pts B	1,51	Le 9/01 21 h 30
Pts C	1,70	Le 9/01 21 h 30

Figure 86 : variation du niveau de la nappe en fonction du Log de la distance au bras principal de la Loire



On remarque une bonne corrélation pour l'ensemble des ouvrages excepté pour le Puits A. Ceci traduit une relation entre les niveaux de la Loire et de la nappe et une relative homogénéité des perméabilités sur le secteur d'étude.

Figure 87 : variation du niveau de la nappe en fonction du Log de la distance au bras secondaire de la Loire



On remarque que les ouvrages situés en dehors de l'Île du Lac (Pz Station et Herry Pz3) ne présentent aucune corrélation avec les autres ouvrages et que pour les autres ouvrages, la corrélation est moins bonne que précédemment.

En conclusion l'analyse montre que le bras secondaire semble colmaté et contribue en proportion moindre à l'alimentation de la nappe. Ceci peut s'expliquer par le fait que ce dernier tend à se fermer de manière naturelle (cf. chapitre 6) et à se combler par des fines.

13 BILAN

Le suivi piézométrique des niveaux de la nappe alluviale de la Loire au droit de l'Île du Lac à Herry a été réalisé sur une période de trois ans (juillet 2007 à juillet 2010) suivant le protocole validé par les préfetures de la Nièvre et du Cher, en particulier :

- un dispositif de suivi mis en place bien adapté à la problématique,
- des points surveillés pas uniquement au droit des puits exploités, mais également sur l'ensemble de l'Île du Lac et deux points hors de l'Île, soit un total de 10 sites,
- la réalisation de cartes isopièzes pour différents débits de la Loire,
- des données supplémentaires (non exigées dans le cahier des charges) concernant les variations de températures de l'eau de la nappe, permettant de renseigner les conditions de réalimentation des puits,
- les échanges avec les systèmes hydrauliques annexes.

Cette étude du suivi hydraulique de la nappe alluviale met en évidence les points suivants :

- la surface piézométrique de la nappe suit les variations de la hauteur du fil de l'eau de la Loire et par conséquent son débit,
- les rabattements observés au droit des puits de captages soumis à exploitation atteignent une valeur moyenne de 1,6 m au droit du puits C, de 1,07 au droit du puits B et de 0,8 m au droit du puits A,
- le bras secondaire présente un colmatage plus ou moins (cf. chapitre 12),
- les températures de l'eau de la nappe observées au droit des ouvrages permettent de confirmer les conditions de réalimentation des puits, en particulier le puits C dont les apports d'eaux du fleuve sont importants, à l'inverse du puits A où la nappe alluviale issue de la plaine est prépondérante et les incidences directes du fleuve plus faibles.

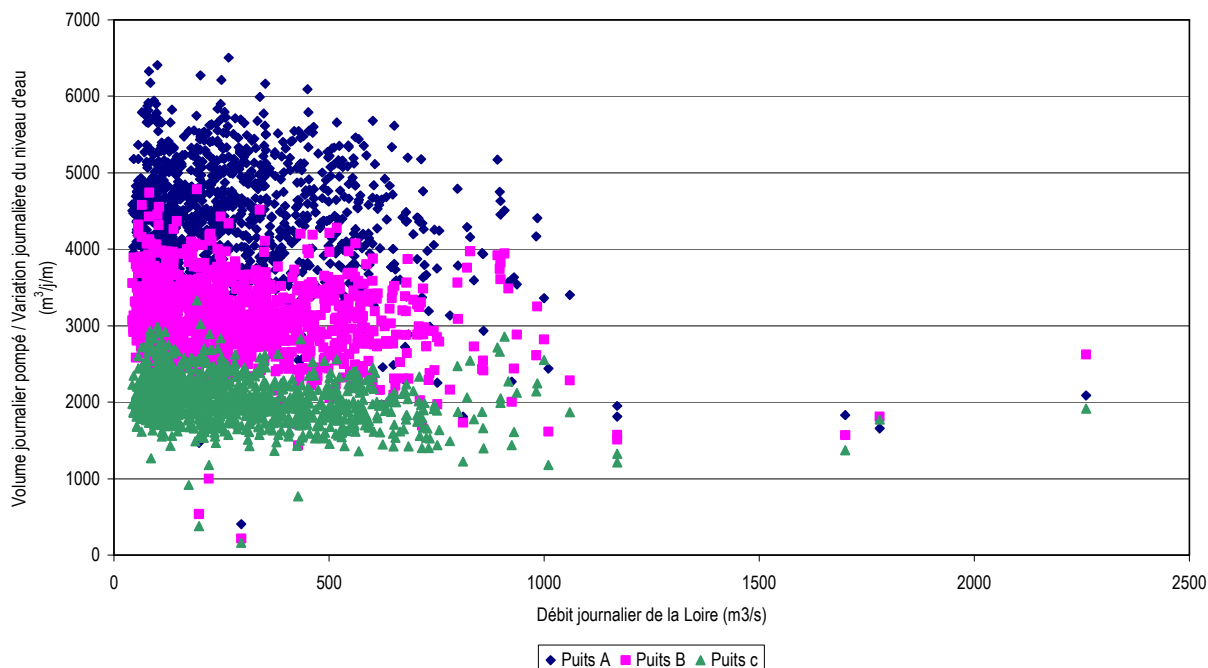
L'analyse de l'évolution dynamique du fleuve (cf. chapitre 6) avant la mise en service des captages (2002) par la comparaison de photographies aériennes montre, outre la phase érosive de la partie nord de l'Île du Lac, une tendance à la fermeture du bras secondaire, tant en amont qu'en aval. Ceci est certainement la cause de l'augmentation de la fréquence du caractère non fonctionnel de ce bras. En aucun cas, ce phénomène n'est dû aux pompages, sachant que le comblement s'est amorcé bien avant la mise en exploitation des captages.

Le graphique ci-après (cf. Figure 88) montre une absence de relation entre la cote de la Loire et les débits spécifiques au droit des puits. En d'autres termes, les niveaux d'eau de la nappe sont la résultante de deux phénomènes distincts qui peuvent être considérés comme indépendants (cf. Figure 82 et Figure 84), à savoir :

- l'influence des pompages dans leur rayon d'influence respectif,
- la limite à potentiel imposé du bras principal de la Loire.

Figure 88 : débit moyen journalier = f(volume journalier pompé par puits / variation journalière)

Débit moyen journalier de la Loire = f(Volume journalier pompé / Variation journalière des niveaux d'eau)

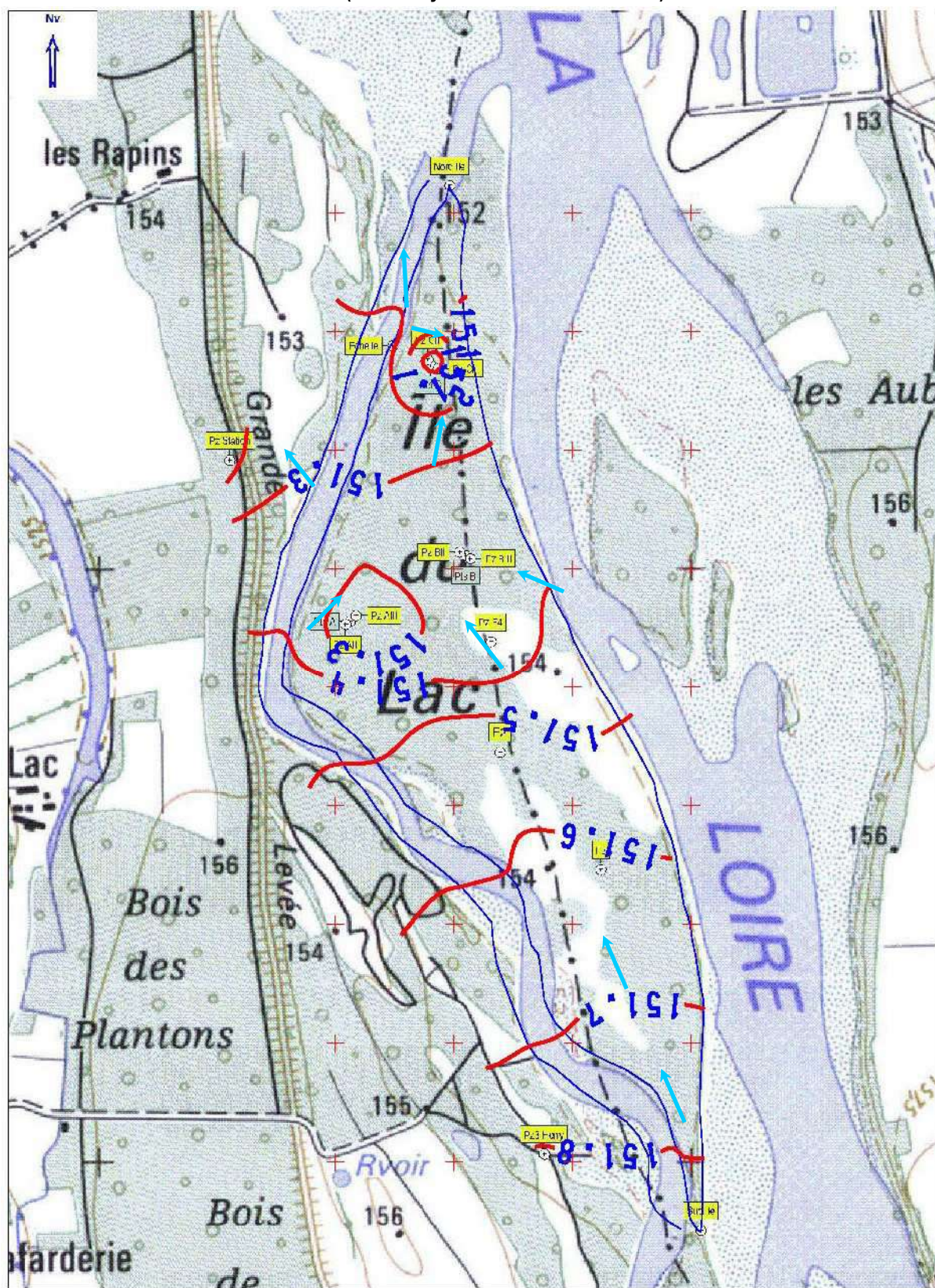


Ceci tend à rendre difficile les interprétations de différentes cartes qui représentent un instantané d'un système dynamique. Pour pallier cette difficulté nous avons traité les données des trois ans d'observation de manière statistique afin de gommer le caractère dynamique (fluctuation de la Loire) pour ne faire ressortir que l'influence des pompages (cf. Figure 89).

Cette carte montre que :

- le rabattement résiduel au droit du puits A est d'environ 15 cm,
- le rabattement résiduel au droit du puits B est inférieur à 20 cm,
- le rabattement résiduel au droit du puits C est de 30 cm,
- l'influence des pompages au droit des puits A et B est comprise entre 150 et 200 m,
- l'influence du pompage au droit du puits C est de 100 m (la proximité de la Loire limite l'influence du pompage),
- le sens d'écoulement de la nappe est globalement du sud vers le nord avec une pente de $4,1 \cdot 10^{-4}$.

Figure 89 : carte piézométrique de cotes maximales moyennes journalières issues des trois ans d'observation (débit moyen de la Loire à 291 m³/s)



PhotoExplorateur 3D - Copyright IGN - Projection Lambert II étendu / NTF - Échelle 1:7500
© 11111 pour les données et services de randonnée IGN © 11111 11111

Annexe 1 : inventaire et caractéristiques techniques des ouvrages présents sur l'Île du Lac

Bilan et état des ouvrages présents sur l'Île du Lac
(le 03 octobre 2007 révisé le 25 octobre 2007)

Ouvrage	Coordonnées Lambert II	Coupe technique	Profondeur à l'origine	Profondeur mesurée/repère	Niveau statique/repère (date)	Etat actuel	Equipement
Piézomètre CII	648555,44 248351,42 z = 154,07	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 160 avec bride boulonnée et joint étanche	?	9,26m/tube acier	3,28 m/R (17/07/07)	Fermé par une bride boulonnée + joint	Un capteur de pression depuis le 17/07/07
Piézomètre CIII	648572,15 248335,84 z = 153,95	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 160 avec bride boulonnée et joint étanche	?	9,05m/tube acier	3,75m/R (17/07/07)	Fermé par une bride boulonnée + joint	Un capteur de pression du 17/07/07 au 25/10/07
Piézomètre BII	648609,09 248026,28 z = 153,63	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 160 avec bride boulonnée et joint étanche	?	Obstrué à 1 m de profondeur	?	Fermé par une bride boulonnée + joint	Aucun
Piézomètre BIII	648627,51 248015,29 z = 153,70	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 160 avec bride boulonnée et joint étanche	?	Obstrué à 3,06 m de profondeur Désobstrué à 8,36 m	2,73m/R (17/07/07)	Fermé par une bride boulonnée+ joint	Un capteur de pression du 17/07/07 au 25/10/07
Piézomètre AII	648417,61 247904,37 z = 154,73	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 160 avec bride boulonnée et joint étanche	?	9,74m/tube acier	4,25 m/R (25/10/07)	Fermé par une bride boulonnée + joint	Aucun
Piézomètre AIII	648434,28 247919,77 z = 154,06	PVC Ø 56/63 mm + tête acier Ø 140 avec bride boulonnée et joint étanche	?	7,68 m/tube acier	3,52m/R 25/10/07)	Fermé par une bride boulonnée + joint	Un capteur de pression depuis le 25/10/07
Forage de reconnaissance F4	648659,26 247879,67 z = 154,42	PVC Ø 185 mm + tête acier Ø 220 avec plaque acier non étanche	7,60m/TN	3,83m/PVC	2,43m/PVC (03/10/07)	Fermé par une plaque métallique non étanche	Aucun (profondeur trop faible)
Piézo NE de F4 (distant de 5,3 m)	648664,09 247881,29 z = 154,36	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	5,36m/PVC	2,15m/PVC (03/10/07)	Fermé par un bouchon acier vissé	Aucun
Piézo SE de F4 (distant de 4,8 m)	648662,11 247875,79 z = 154,92	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	5,45m/tube acier	2,90m/tube acier (07/07/07)	Fermé par un bouchon acier vissé	Un capteur de pression depuis le 17/07/07

Ouvrage	Coordonnées Lambert II	Coupe technique	Profondeur à l'origine	Profondeur mesurée/repère	Niveau statique/repère (date)	Etat actuel	Equipement
Forage de reconnaissance F2	648677,06 247687,62 z = 154,47	PVC Ø 165 mm + tête acier Ø 220 avec plaque acier non étanche	6,40m/TN	6,40m/PVC	2,40m/PVC (03/10/07)	Fermé par une plaque métallique non étanche	Un capteur de pression depuis le 25/10/07
Piézo NE de F2 (distant de 4,75 m)	648671,54 247689,18 z = 154,59	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	5,40m/tube acier	2,45m/tube acier (03/10/07)	Fermé par un bouchon acier vissé	Aucun
Piézo SE de F2 (distant de 9,15 m)	648671,07 247679,46 z = 154,18	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	5,93m/tube acier	2,10m/tube acier (03/10/07)	Fermé par un bouchon acier vissé	Aucun
Forage de reconnaissance F3	648847,13 247490,49 z = 154,51	PVC Ø 165 mm + tête acier Ø 220 avec plaque acier non étanche	6,20m/TN	6,25m/PVC	2,29m/PVC (03/10/07)	Fermé par une plaque métallique non étanche	Un capteur de pression depuis le 25/10/07
Piézo NW de F3 (distant de 4,95 m)	648842,61 247492,40 z = 154,54	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	5,14m/tube acier	2,35m/tube acier (03/10/07)	Fermé par un bouchon acier vissé	Aucun
Piézo SE de F3 (distant de 10,10 m)	648850,64 247481,12 z = 154,52	PVC Ø 2" + tube acier Ø 90 avec bouchon vissé	?	1m/tube acier	?	Fermé par un bouchon acier vissé	Aucun
Piézo Pz3 Herry	648752,69 247011,49 z = 155,17	PVC Ø57/63 + tube acier	10,0m/TN	8,85 m/tube acier	3,80m/R (25/10/07)	Fermé par un capot acier cadernassé	Un capteur de pression depuis le 25/10/07

Annexe 2 : nivellement des ouvrages



- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| ANNOIX | PLAIMPIED GIVAUDINS |
| ARCAY | SAINT DOULCHARD |
| BERRY BOUY | SAINT GERMAIN DU PUY |
| BOURGES | SAINT JUST |
| LA CHAPELLE SAINT URSIN | SAINT MICHEL DE VOLANGIS |
| MARMAGNE | LE SUBDRAY |
| MORTHOMIERS | TROUY |

HERRY

ILE DU LAC
Station de Pompage
Forages & Piezometres

Leve effectuee dans les limites apparentes le 20 Juin 2005.
Coordonnees exprimees en LAMBERT II et en LAMBERT 93 Zone 6 (CC47) - Altimetrie rattachee au

PLAN – Repérage des Forages & Piézomètres

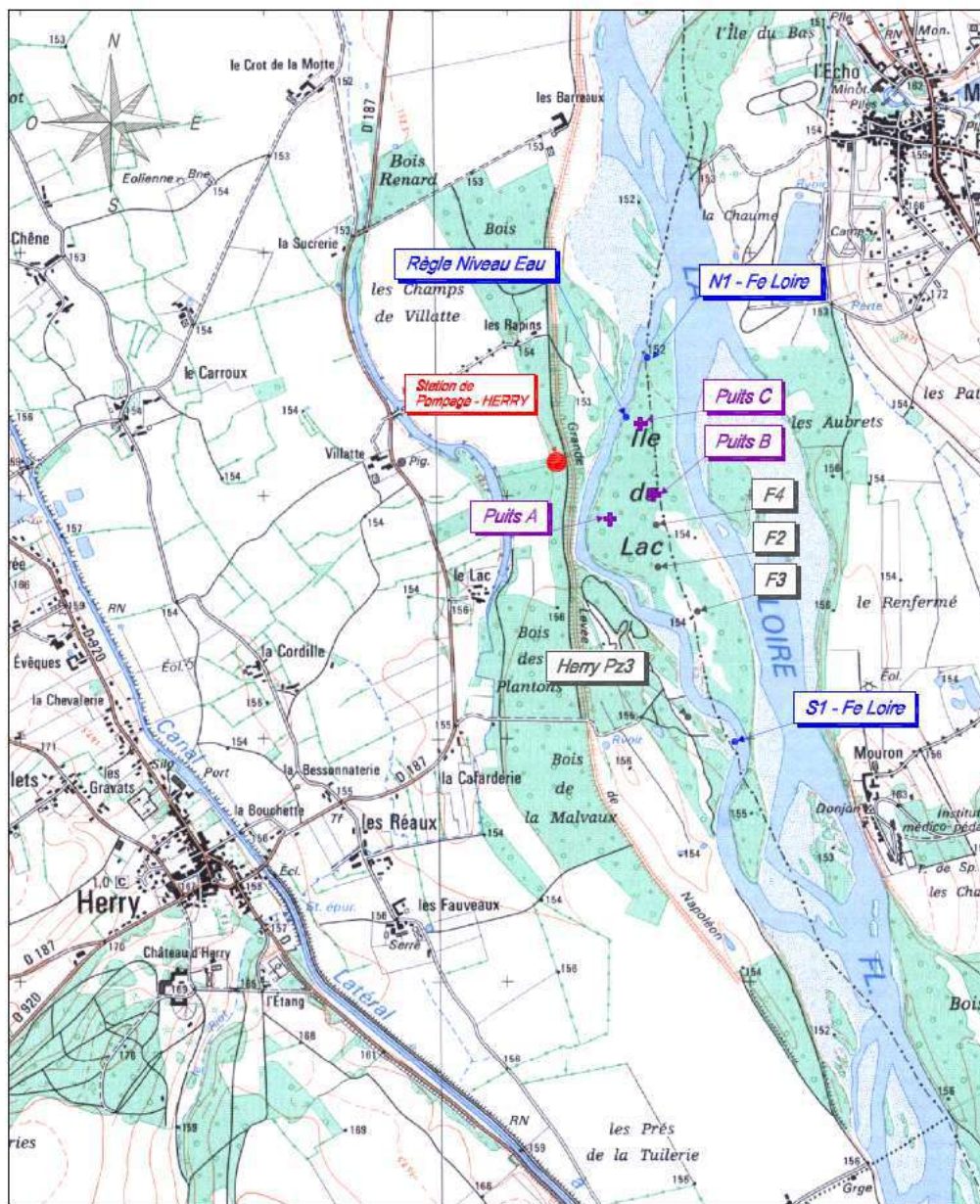
Reproduction, meme partielle Interdite sans accord préalable		IND	DATE	MODIFICATIONS ET OBSERVATIONS	
SERVICE :					
DATE DE CREATION:	Nov 2007	A	20-11-07	CARTOGRAPHIE ORIGINALE (SAS BE - NEUILLY)	
EHELLE:	1/200	B	08-06-09	MISE A JOUR FICHE FORAGE F4 (SAS BE - NEUILLY)	
N. ARCHIVAGE:					
NUMERO DU PLAN:					
1					
LE VICE PRESIDENT	LE D.S.T	LE CHEF DE SERVICE	L'INGENIEUR	LE RESPONSABLE ETUDES	DESSINE PAR :

DIRECTION DES SERVICES TECHNIQUES
21-33 BOULEVARD FOCH - BP 500 - 18023 BOURGES Cedex
Tel. 02 48 48 58 38 - Fax 02 48 48 58 61

Carte de situation des Forages et Piézomètres existants

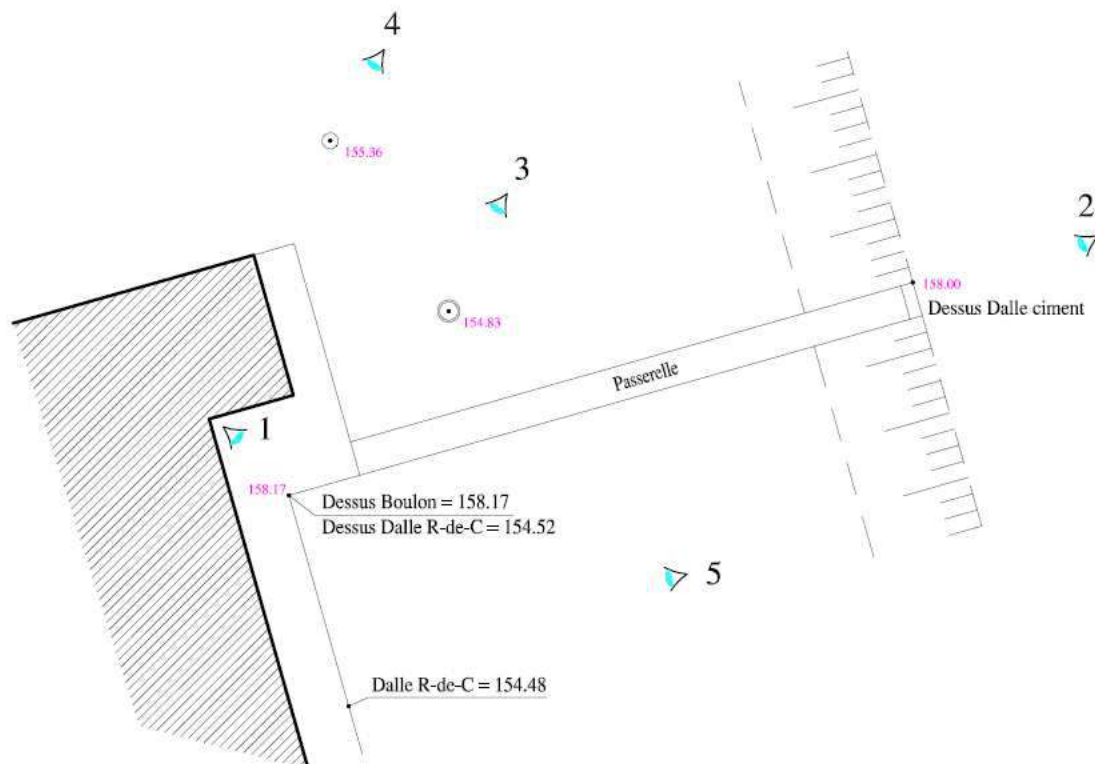
Commune HERRY L'île du Lac

ÉCHELLE / 1/25000ème



FICHE STATION DE POMPAGE 1-2

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
Passerelle Dalle	X= 648241.87 Y= 248175.98	Z= 158.00	Passerelle Dalle	X= 1698004.03 Y= 6225743.94	Z= 158.00
Dessus Boulon	X= 648219.58 Y= 248168.38	Z= 158.17	Dessus Boulon	X= 1697981.68 Y= 6225736.52	Z= 158.17
Dalle Rez de Chaussée	X= 648219.58 Y= 248168.38	Z= 154.52	Dalle Rez de Chaussée	X= 1697981.68 Y= 6225736.52	Z= 154.52



FICHE STATION DE POMPAGE 2-2

LAMBERT 2				ZONE 6 - CC47			
N° Mat	Planimétrie	Altitude		N° Mat	Planimétrie	Altitude	
REP-4	X= 648225.29 Y= 248174.95	Z= 154.83		REP-4	X= 1697987.45 Y= 6225743.05	Z= 154.83	
REP-3	X= 648221.06 Y= 248181.03	Z= 155.36		REP-3	X= 1697983.27 Y= 6225749.17	Z= 155.36	



FICHE REPÈRE NORD DE L'ÎLE - N1

LAMBERT 2

ZONE 6 - CC47

Planimétrie

Altitude

Planimétrie

Altitude

X= 648592.35 Y= 248644.03

Z= 150.49

X= 1698358.46 Y= 6226209.02

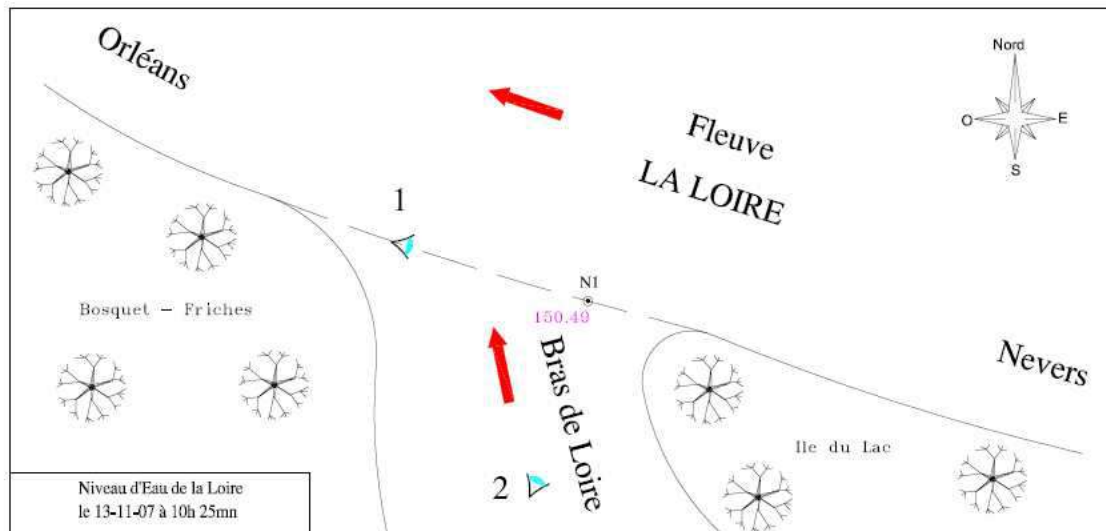
Z= 150.49

Remarque :

Niveau d'Eau de la Loire
le 13-11-07 à 10h 25mn

Remarque :

Niveau d'Eau de la Loire
le 13-11-07 à 10h 25mn



FICHE REPÈRE SUD DE L'ÎLE - S1

LAMBERT 2

ZONE 6 - CC47

Planimétrie

Altitude

Planimétrie

Altitude

X= 649016.44 Y= 246882.89

Z= 151.27

X= 1698767.65 Y= 6224444.34

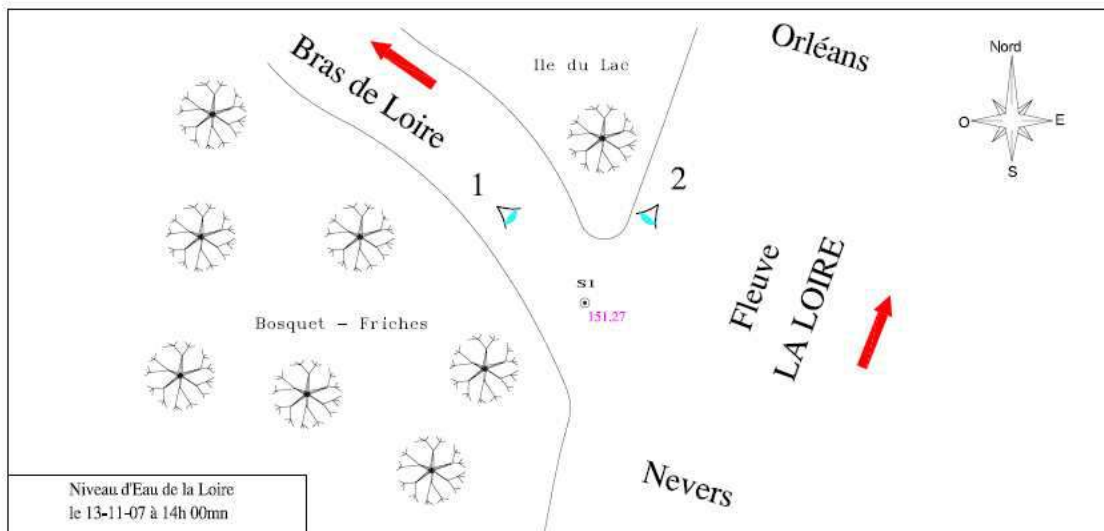
Z= 151.27

Remarque :

Niveau d'Eau de la Loire
le 13-11-07 à 14h 00mn

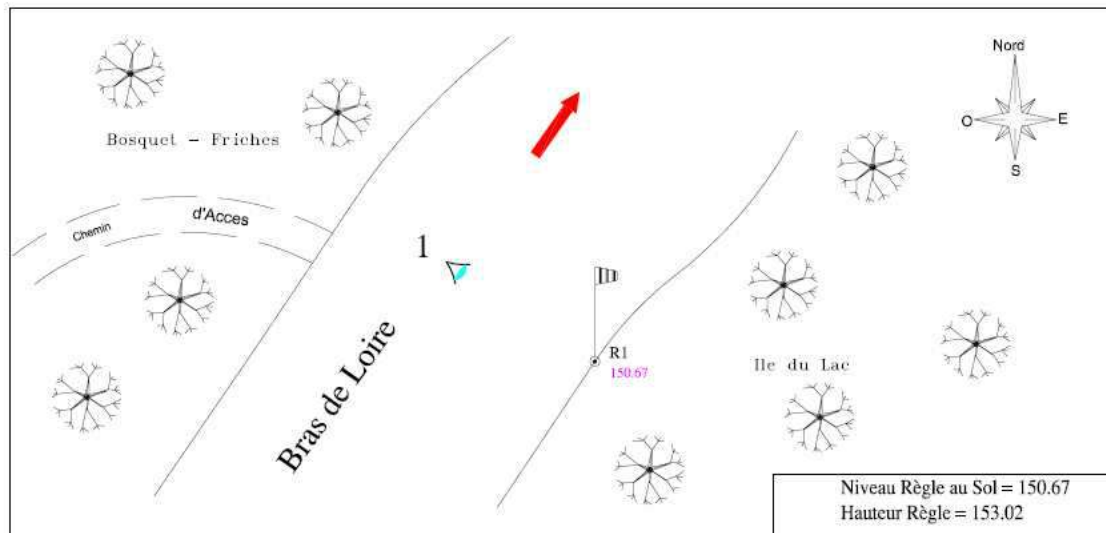
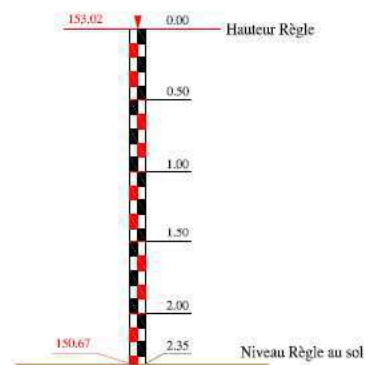
Remarque :

Niveau d'Eau de la Loire
le 13-11-07 à 14h 00mn



FICHE REPÈRE RÈGLE - R1

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
<u>Planimétrie</u>		<u>Altitude</u>	<u>Planimétrie</u>		<u>Altitude</u>
X= 648496.93	Y= 248374.87	Z= 150.67	X= 1698260.77	Y= 6225940.67	Z= 150.67
<u>Remarque :</u> Niveau Règle au sol = 150.67 Hauteur Règle = 153.02			<u>Remarque :</u> Niveau Règle au sol = 150.67 Hauteur Règle = 153.02		



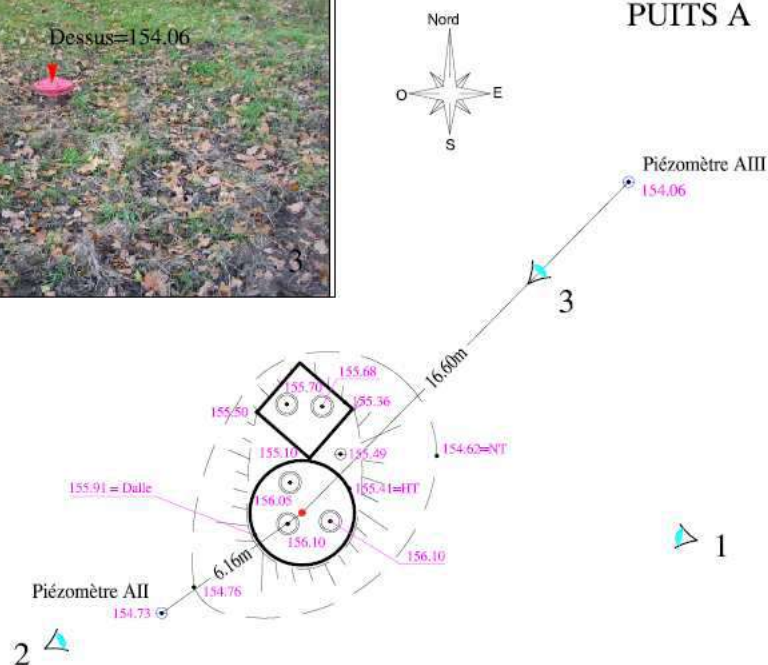
FICHE PUIS A

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
Dalle	X= 648424.13 Y= 247909.04	Z= 155.91	Dalle	X= 1698184.04 Y= 6225475.47	Z= 155.91
AII	X= 648417.61 Y= 247904.37	Z= 154.73	AII	X= 1698177.47 Y= 6225470.85	Z= 154.73
AIII	X= 648434.28 Y= 247919.77	Z= 154.06	AIII	X= 1698194.27 Y= 6225486.11	Z= 154.06



CROQUIS DE REPÉRAGE

PUITS A

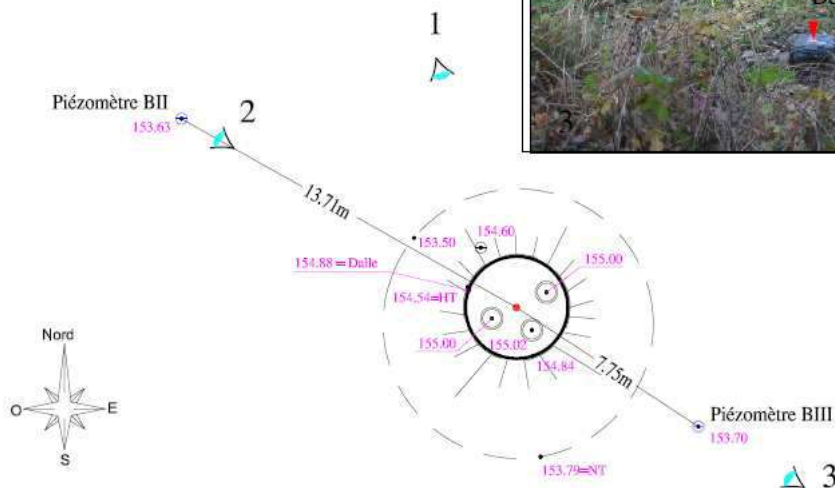


FICHE PUIITS B

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
Dalle	X= 648619.32 Y= 248020.16	Z= 154.88	Dalle	X= 1698380.15 Y= 6225584.94	Z= 154.88
BII	X= 648609.09 Y= 248026.28	Z= 153.63	BII	X= 1698369.98 Y= 6225591.14	Z= 153.63
BIII	X= 648627.51 Y= 248015.29	Z= 153.70	BIII	X= 1698388.30 Y= 6225579.99	Z= 153.70



CROQUIS DE REPÉRAGE PUITS B

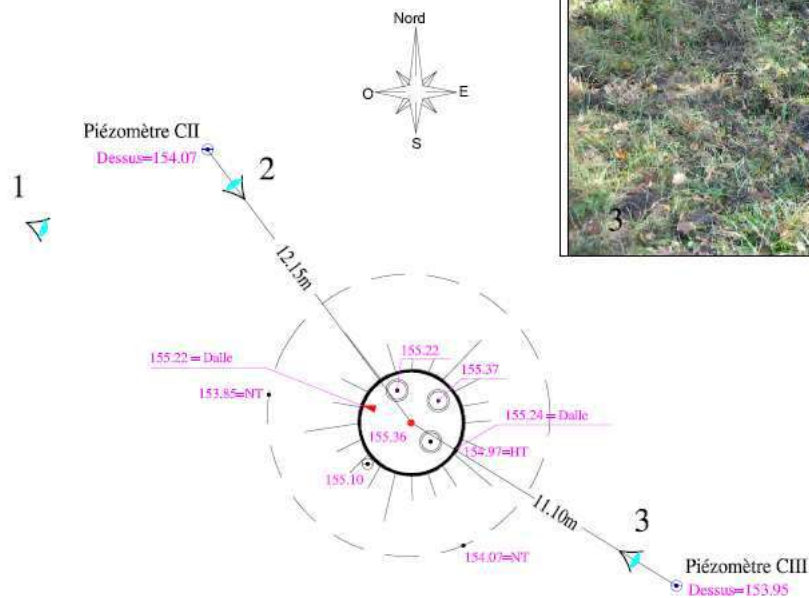


FICHE PUICTS C

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
Dalle X= 648560.95	Y= 248342.27	Z= 155.22	Dalle X= 1698324.51	Y= 6225907.53	Z= 155.22
CII X= 648555.44	Y= 248351.42	Z= 154.07	CII X= 1698319.07	Y= 6225916.72	Z= 154.07
CIII X= 648572.15	Y= 248335.84	Z= 153.95	CIII X= 1698335.66	Y= 6225901.01	Z= 153.95

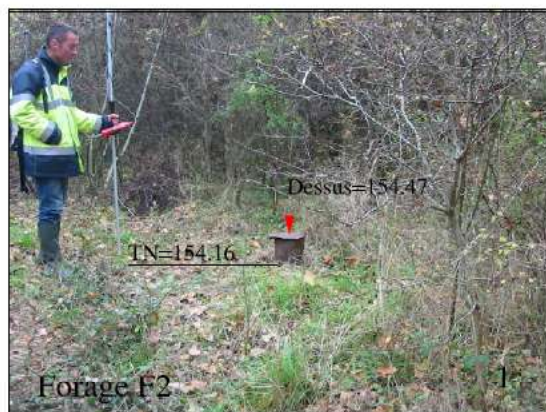


CROQUIS DE REPÉRAGE PUITS C



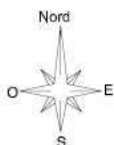
FICHE Forage Reconnaissance F2

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
F2	X= 648677.06 Y= 247687.62	Z=154.47	F2	X= 1698425.09 Y= 6225252.00	Z= 154.47
PIÉZO NE	X= 648671.54 Y= 247689.18	Z= 154.59	PIÉZO NE	X= 1698429.58 Y= 6225253.52	Z= 154.59
PIÉZO SE	X= 648671.07 Y= 247679.46	Z= 154.18	PIÉZO SE	X= 1698429.02 Y= 6225243.81	Z= 154.18

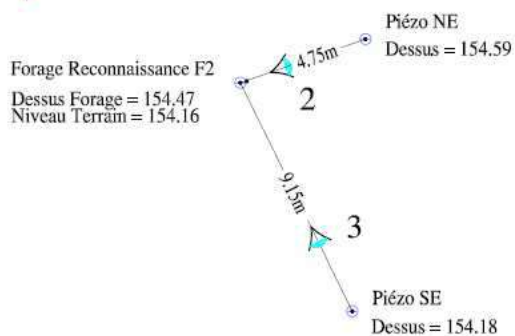


CROQUIS DE REPÉRAGE

Forage F2



1



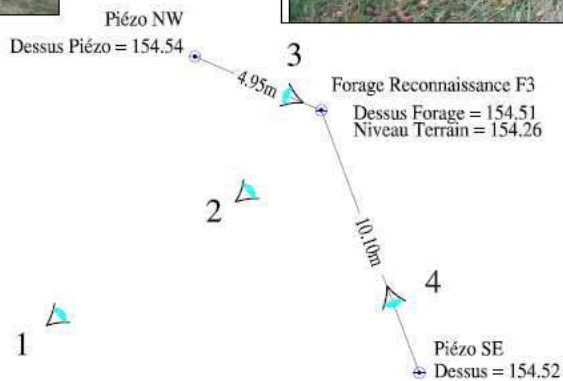
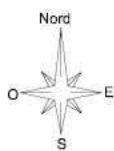
FICHE Forage Reconnaissance F3

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
F3	X= 648847.13 Y= 247490.49	Z= 154.51	F3	X= 1698603.49 Y= 6225053.35	Z= 154.51
PIÉZO NW	X= 648842.61 Y= 247492.40	Z= 154.54	PIÉZO NW	X= 1698598.99 Y= 6225055.30	Z= 154.54
PIÉZO SE	X= 648850.64 Y= 247481.12	Z= 154.52	PIÉZO SE	X= 1698606.92 Y= 6225043.95	Z= 154.52



CROQUIS DE REPÉRAGE

Forage F3



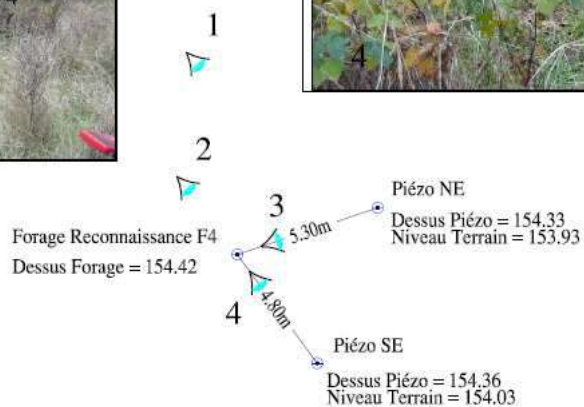
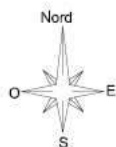
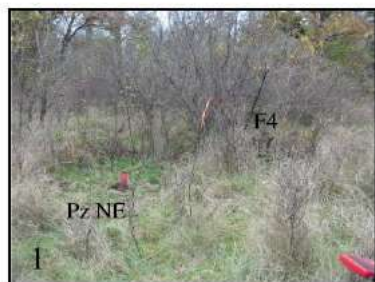
FICHE Forage Reconnaissance F4

LAMBERT 2			ZONE 6 - CC47		
N° Mat	Planimétrie	Altitude	N° Mat	Planimétrie	Altitude
F4	X= 648659.32 Y= 247879.64	Z= 154.42	F4	X= 1698418.97 Y= 6225444.08	Z= 154.42
PIÉZO NE	X= 648664.15 Y= 247881.26	Z= 154.33	PIÉZO NE	X= 1698423.81 Y= 6225445.66	Z= 154.33
PIÉZO SE	X= 648661.20 Y= 247875.30	Z= 154.36	PIÉZO SE	X= 1698420.81 Y= 6225439.73	Z= 154.36



CROQUIS DE REPÉRAGE

Forage F4



FICHE HERRY Pz3

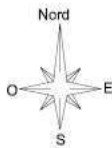
LAMBERT 2				ZONE 6 - CC47			
N° Mat	Planimétrie		Altitude	N° Mat	Planimétrie		Altitude
HERRY Pz3	X= 648752.69	Y= 247011.49	Z= 155.17	HERRY Pz3	X= 1698505.00	Y= 6224575.16	Z= 155.17



HERRY PZ3

CROQUIS DE REPÉRAGE

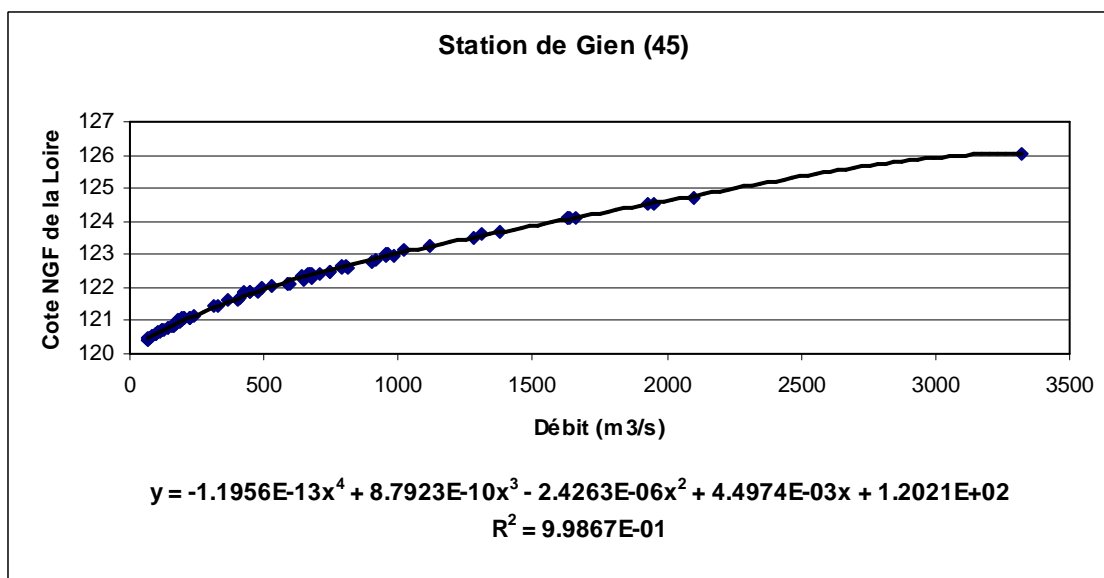
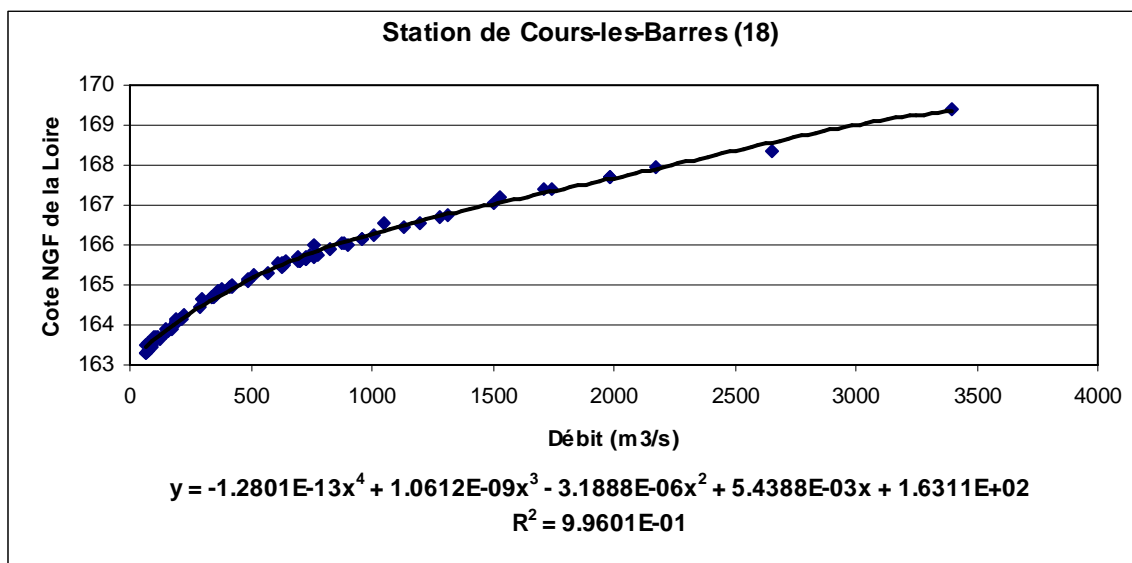
HERRY Pz3



1

HERRY Pz3
Dessus Piézo = 155.17

Annexe 3 : courbes de tarage de la Loire (données Diren Centre)



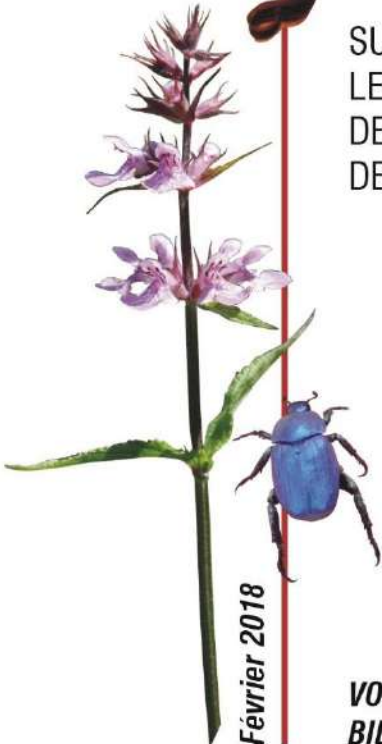
**Annexe 7 : Rapport de suivi d'incidences des captages
sur le fonctionnement des habitats naturels et de
leurs composantes faune-flore, THEMA
Environnement, Février 2018**



ILE DU LAC

COMMUNE D'HERRY (18)

SUIVI D'INCIDENCE DES CAPTAGES SUR
LE FONCTIONNEMENT ÉCOLOGIQUE
DES HABITATS NATURELS ET
DE LEURS COMPOSANTES FAUNE-FLORE



Février 2018

VOLET HABITATS NATURELS, FAUNE ET FLORE
BILAN DES CAMPAGNES 2008-2017



Communauté d'Agglomération de Bourges

ILE DU LAC – COMMUNE D'HERRY (18)

Suivi d'incidence des captages sur le fonctionnement écologique
des habitats naturels et de leurs composantes faune-flore

Volet habitats naturels, faune et flore

Bilan des campagnes 2008 à 2017



THEMA ENVIRONNEMENT
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours

Février 2018



1	PREAMBULE	6
2	LOCALISATION DES SITES D'ETUDE	8
3	DESCRIPTION DU PROTOCOLE DE SUIVI 2008-2017.....	12
3.1	SUIVI DES NIVEAUX D'EAU.....	12
3.2	SUIVI DES ODONATES ET DES AMPHIBIENS	12
3.3	SUIVI DE LA VEGETATION.....	12
4	HYDROLOGIE DE LA LOIRE	15
4.1	DEBITS CARACTERISTIQUES	15
4.1.1	<i>Débits mensuels interannuels.....</i>	<i>15</i>
4.1.2	<i>Débits annuels interannuels.....</i>	<i>15</i>
4.1.3	<i>Basses eaux</i>	<i>16</i>
4.1.4	<i>Crues.....</i>	<i>16</i>
4.2	DEBITS POUR LES ANNEES 2008 A 2017	17
5	BILAN DES INVENTAIRES	22
5.1	SITE 1 : BRAS SECONDAIRE DE L'ILE DU LAC (BR)	23
5.1.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>23</i>
5.1.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>28</i>
5.1.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>32</i>
5.2	SITE 2A : LES MARDELLES – MARE MA1	36
5.2.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>36</i>
5.2.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>38</i>
5.2.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>40</i>
5.3	SITE 2A : LES MARDELLES – MARE MA6	42
5.3.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>42</i>
5.3.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>45</i>
5.3.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>47</i>
5.4	SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SA2	50
5.4.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>50</i>
5.4.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>52</i>
5.4.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>54</i>
5.5	SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SD1	56
5.5.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>56</i>
5.5.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>58</i>
5.5.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>60</i>
5.6	SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SA3	62
5.6.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>62</i>
5.6.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>64</i>
5.6.3	<i>Suivi de la végétation.....</i>	<i>66</i>
5.7	SITE 2C : LA CHAUME – MARE CH1	68
5.7.1	<i>Suivi des odonates.....</i>	<i>68</i>
5.7.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	<i>70</i>

5.7.3	<i>Suivi de la végétation</i>	72
5.8	SITE 2C : LA CHAUME – MARE CH2.....	74
5.8.2	<i>Suivi des odonates</i>	74
5.8.1	<i>Suivi des amphibiens</i>	76
5.8.2	<i>Suivi de la végétation</i>	78
5.9	SITE 3 : BOIRE AMONT DE L'ÎLE DU LAC (BO).....	80
5.9.1	<i>Suivi des odonates</i>	80
5.9.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	83
5.9.3	<i>Suivi de la végétation</i>	85
5.10	SITE 4 : BOIRE DE VILATTE (VI).....	89
5.10.1	<i>Suivi des odonates</i>	89
5.10.2	<i>Suivi des amphibiens</i>	94
5.10.3	<i>Suivi de la végétation</i>	98
6	SYNTHESE DES RESULTATS	102
6.1	SUIVI DES ODONATES.....	102
6.2	SUIVI DES AMPHIBIENS.....	113
7	CONCLUSION	121





1 Préambule

La Communauté d'Agglomération de Bourges exploite plusieurs captages pour l'alimentation en eau potable, situés sur l'Île du Lac sur la commune d'Herry (département du Cher).

Ces captages se situent à l'intérieur du périmètre de la Réserve Naturelle du Val de Loire ainsi que de la Zone Spéciale de Conservation (site Natura 2000) de la Vallée de la Loire et de l'Allier.



Captage de l'Île du Lac

Dans ce cadre, la Communauté d'Agglomération a lancé en 2008 une étude de suivi des incidences de ces captages sur le fonctionnement écologique des habitats naturels présents aux alentours. Cette étude intégrait notamment un volet « habitat naturels, faune et flore » comprenant quatre parties distinctes :

- le suivi de la végétation,
- le suivi des niveaux d'eau,
- le suivi des populations d'odonates (libellules et demoiselles),
- le suivi des populations d'amphibiens (grenouilles, crapauds et tritons).

Ces suivis ont été réalisés sur une période de 10 années (2008-2017) au niveau de plusieurs annexes hydrauliques localisées aux alentours des points de captage (cf. chapitre 2 page 8). Outre le suivi de la végétation qui s'est effectué tous les trois ans, le suivi des niveaux d'eau, des odonates et des amphibiens ont été réalisés tous les ans, sur une période s'étendant d'avril à octobre de chaque année.

Le présent dossier constitue la synthèse des résultats acquis lors des investigations réalisées entre 2008 et 2017.



**Localisation
des sites d'étude**

2 Localisation des sites d'étude

Les sites faisant l'objet de la présente étude sont les suivants (cf. carte de localisation page 10) :

➤ Site 1 : Bras secondaire de l'Île du Lac

D'une longueur d'environ 3 km, cette annexe hydraulique correspond à un bras secondaire en rive gauche de la Loire, au droit d'Herry.

Trois sites ont été étudiés sur ce bras : **Br1** (site amont), **Br2** (site central) et **Br3** (site aval).



➤ Site 2a : Les Mardelles

Localisé à l'ouest du bras secondaire de l'Île du Lac (partie aval), ce secteur est composé de pelouses, prairies, grèves, milieux arbustifs et arborescents, mais également de quelques mares et fossés.

Deux mares ont été étudiées à son niveau : **Ma1** et **Ma6**.



➤ Site 2b : Prairie des Sables

Localisée à l'ouest du bras secondaire de l'Île du Lac (partie amont), cette « prairie » est composée de milieux herbacés, arbustifs et arborescents, mais également de quelques mares et fossés.

Trois mares ont été étudiées au niveau de cette prairie : **Sa2**, **Sd1** et **Sa3**.



➤ Site 2c : La Chaume

Localisé en rive droite de la Loire, au droit de Mesves-sur-Loire, ce secteur est composé de pelouses, prairies, grèves, milieux arbustifs et arborescents, mais également de quelques mares et fossés.

Deux mares ont été étudiées à son niveau : **Ch1** et **Ch2**.



➤ Site 3 : Boire amont de l'Île du Lac

D'une longueur d'environ 1,5 km, cette annexe hydraulique correspond à une boire en rive gauche de la Loire. Elle est connectée à la Loire à l'amont et au bras secondaire de l'Île du Lac à l'aval.

Un seul site a été étudié sur cette boire (**Bo**), localisé sur sa partie centrale.



➤ Site 4 : Boire de Vilatte

D'une longueur d'environ 2 km, cette annexe hydraulique correspond à un bras mort en rive gauche de la Loire, totalement déconnecté du lit du fleuve. Elle est toutefois alimentée par un cours d'eau parallèle à la vallée, le Ruisseau du Lac.

Deux sites ont été étudiés sur ce bras : **Vi1** (site amont) et **Vi2** (site aval).



CARTE DE LOCALISATION

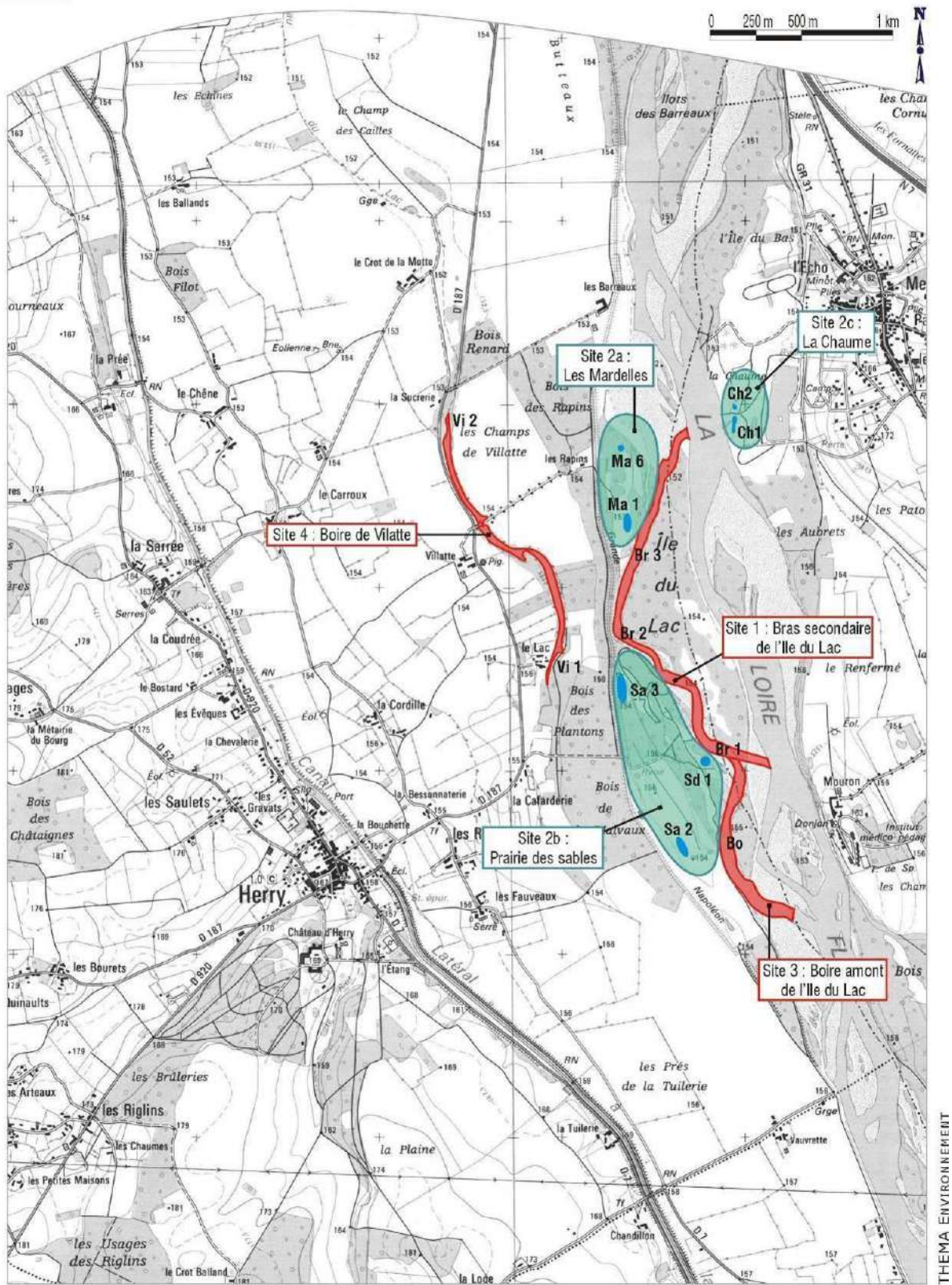


Figure 1 : Carte de localisation des sites d'étude



Description
**du protocole de suivi
2008-2017**



3 Description du protocole de suivi 2008-2017



3.1 SUIVI DES NIVEAUX D'EAU

Au niveau de chacune des annexes hydrauliques étudiées, les niveaux d'eau ont été relevés de manière mensuelle, depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'octobre de chaque année de suivi.

Le protocole comprenait, sur la base des points de référence altitudinaux mis en place au niveau de chaque annexe hydraulique étudiée, la détermination de la cote altitudinale des lames d'eau lors de chaque campagne.



3.2 SUIVI DES ODONATES ET DES AMPHIBIENS

Au niveau de chacune des annexes hydrauliques étudiées, les investigations relatives aux odonates et aux amphibiens ont été réalisées de manière à établir un état de lieux des populations de ces groupes par des inventaires les plus exhaustifs possibles. Trois campagnes d'investigation ont été menées pour chaque année de suivi, au niveau de placettes d'échantillonnage prédéfinies (juin, juillet et août pour les odonates ; avril, juin et juillet pour les amphibiens).

Un coefficient d'abondance variant de 1 (abondance faible) à 3 (abondance élevée) a été attribué à toutes les espèces observées lors des investigations de terrain. On notera que ce coefficient n'est pas proportionnel au nombre d'individus de chaque espèce mais est attribué au regard des effectifs en présence et de l'écologie de l'espèce.



3.3 SUIVI DE LA VEGETATION

Au niveau de chacune des annexes hydrauliques étudiées, les investigations relatives à la flore ont été réalisées de manière à établir un état des lieux des habitats et des espèces végétales par des inventaires les plus exhaustifs possibles. Pour chaque année de suivi, une campagne d'investigation principale a été menée en août (identification des habitats et des espèces qui leur sont associées) ; les données récoltées à cette période ont, le cas échéant, été complétées par les observations supplémentaires effectuées les mois précédents (avril à juillet) ainsi qu'aux mois de septembre et octobre.

L'ensemble des sites d'étude a ainsi fait l'objet d'une cartographie des habitats naturels, afin de visualiser la répartition des communautés végétales dans l'espace. Pour ce faire, les milieux ont été caractérisés selon les typologies suivantes :

- typologie CORINE Biotopes¹,
- typologie établie par Thierry Cornier, utilisée dans le cadre du SIEL (Système d'Information sur l'Evolution du lit de la Loire)²,
- typologie EUR15³.

Pour chacun des habitats identifiés, l'ensemble des espèces végétales rencontrées a été relevé, permettant ainsi une caractérisation fine de leur composition floristique à un temps donné.

Par ailleurs, pour les points de suivi du bras secondaire de l'Île du Lac (Br1, Br2 et Br3), de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), et de la boire de Vilatte (Vi1 et Vi2), il a été procédé à la réalisation de relevés phytosociologiques au niveau de transects de suivi⁴.

Ces transects ont pour objectif de visualiser la répartition des communautés végétales au niveau d'un profil en travers donné.



Mise en place du transect de suivi (Bo - 2011)

Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode phytosociologique sigmatiste (Braun-Blanquet et *al.*, 1952 ; Guinochet, 1973 ; Bournérias, 1984 ; Lahondère, 1997), qui consiste à réaliser les relevés sur une aire minimale physionomiquement et floristiquement homogène, en notant le recouvrement de chacune des espèces. Ces relevés phytosociologiques ont été effectués à chaque changement de groupements végétaux au niveau des transects.

¹ ENGREF, 1997. CORINE Biotopes – version originale – Types d'habitats français. Muséum National d'Histoire Naturelle, Programme LIFE.

² Cornier T., 1998. Typologie simplifiée des communautés végétales du lit endigué de la Loire. Equipe Pluridisciplinaire Plan Loire Grandeur Nature. 28 p.

³ Commission européenne, 1996. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne, version EUR15, 142 p.

⁴ Concernant la boire de Vilatte, l'autorisation d'accès en canoë ayant été refusée par le propriétaire en 2014 et 2017, les relevés phytosociologiques au niveau du transect de suivi Vi1 n'ont pu être réalisés ces années-là (difficulté d'accès depuis les berges).



4 Hydrologie de la Loire

Au niveau du site d'étude, la station hydrologique de référence se situe sur la Loire à Cours-les-Barres, au niveau du site de Givry (station K4000010).

4.1 DEBITS CARACTERISTIQUES

Les débits caractéristiques de la station de Givry sont présentés dans les tableaux ci-après.

4.1.1 Débits mensuels interannuels

Le débit mensuel interannuel pour un mois considéré est la moyenne des débits mensuels dudit mois sur n années. Il permet de caractériser l'écoulement moyen d'un mois donné.

Débits mensuels interannuels					Données calculées sur 51 ans							
Débit (m ³ /s)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
	491	546	431	392	393	233	123	100	121	178	328	420

4.1.2 Débits annuels interannuels

Le **débit annuel interannuel** est la moyenne des débits annuels sur une période d'observations suffisamment longue pour être représentative des débits mesurés ou reconstitués. Il est fréquemment dénommé module interannuel ou module. Il permet de caractériser l'écoulement d'une année " moyenne ".

Le **débit annuel interannuel quinquennal humide** est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 1/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de forte hydraulité.

Le **débit annuel interannuel quinquennal sec** est le débit moyen annuel qui a une probabilité de 4/5 d'être dépassé chaque année. Il permet de caractériser une année de faible hydraulité.

Modules interannuels		Données calculées sur 51 ans		
(m ³ /s)		Fréquence		
Débit (m ³ /s)	Module (moyenne)	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
		312	240	310

■ ■ ■ 4.1.3 Basses eaux

Le **VCNn** correspond au débit moyen minimal annuel calculé sur n jours consécutifs. A partir d'un échantillon de valeurs d'un paramètre (ex. VCN3), on calcule, pour certaines périodes de retour, les valeurs statistiques dudit paramètre (ex. VCN3 biennal ou 2 ans).

Le **QMNA** correspond au débit mensuel minimal d'une année hydrologique. Il se calcule à partir des débits moyens mensuels (mois calendaire). A partir d'un échantillon de ces valeurs, on calcule, pour certaines périodes de retour (5 ans,...), des valeurs de QMNA statistiques.

Basses eaux		Données calculées sur 51 ans		
(m ³ /s)		Fréquence		
		VCN3	VCN10	QMNA
Biennale		57	61	73
Quinquennale sèche		46	48	54

■ ■ ■ 4.1.4 Crues

Le **QJX** fait référence au débit moyen journalier maximal sur une période donnée.

Le tableau suivant met à disposition certains résultats statistiques portant sur un échantillon noté QJX formé par l'ensemble des débits moyens maximaux de chaque année. Ces résultats sont des débits instantanés de crue plus ou moins fréquents (crue biennale à cinquantennale).

Le **QIX** fait référence au débit instantané maximal sur une période donnée.

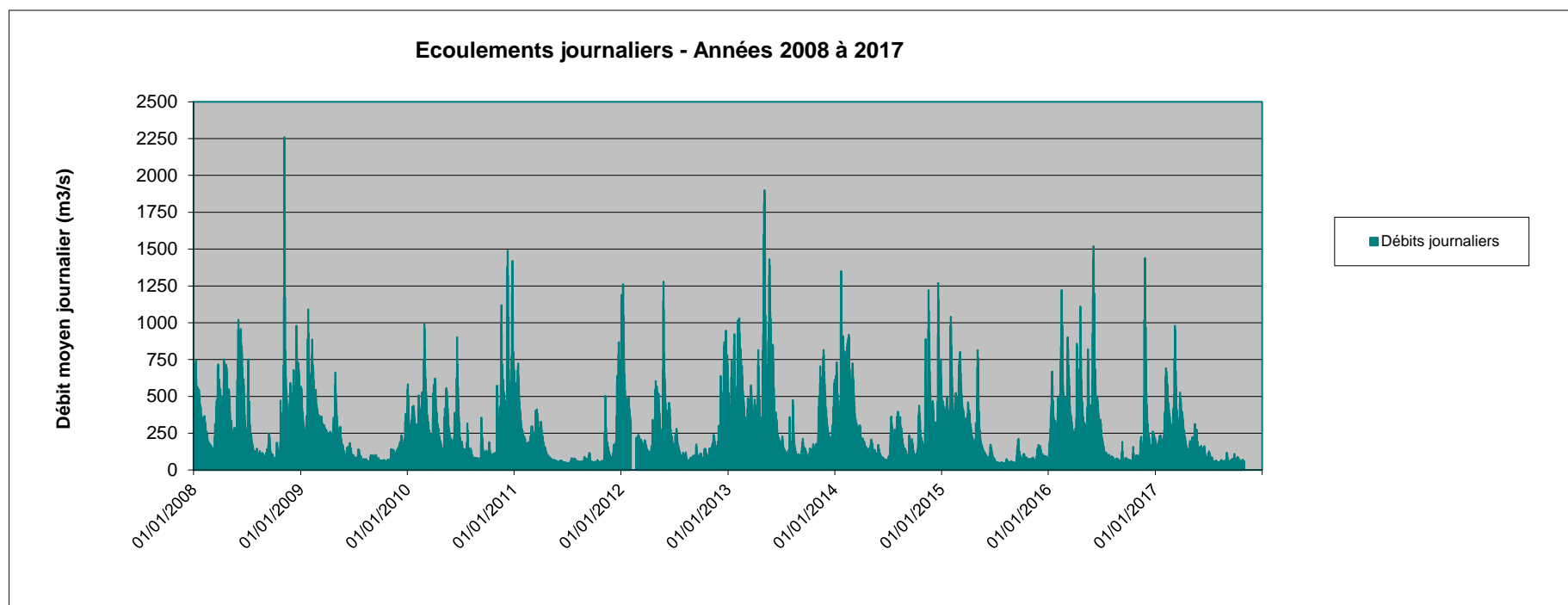
Le tableau suivant met à disposition certains résultats statistiques portant sur un échantillon noté QIX formé par l'ensemble des débits instantanés maximaux de chaque année. Ces résultats sont des débits instantanés de crue plus ou moins fréquents (crue biennale à cinquantennale).

Crues (m ³ /s)	Données calculées sur 51 ans	
	Fréquence	
	QJX	QIX
Biennale	1700	1700
Quinquennale	2200	2300
Décennale	2600	2700
Vicennale	2900	3100
Cinquantennale	3400	3600



4.2 DEBITS POUR LES ANNEES 2008 A 2017

De janvier 2008 à octobre 2017, les débits moyens journaliers relevés au niveau de la station de Givry sont présentés sur la figure suivante :



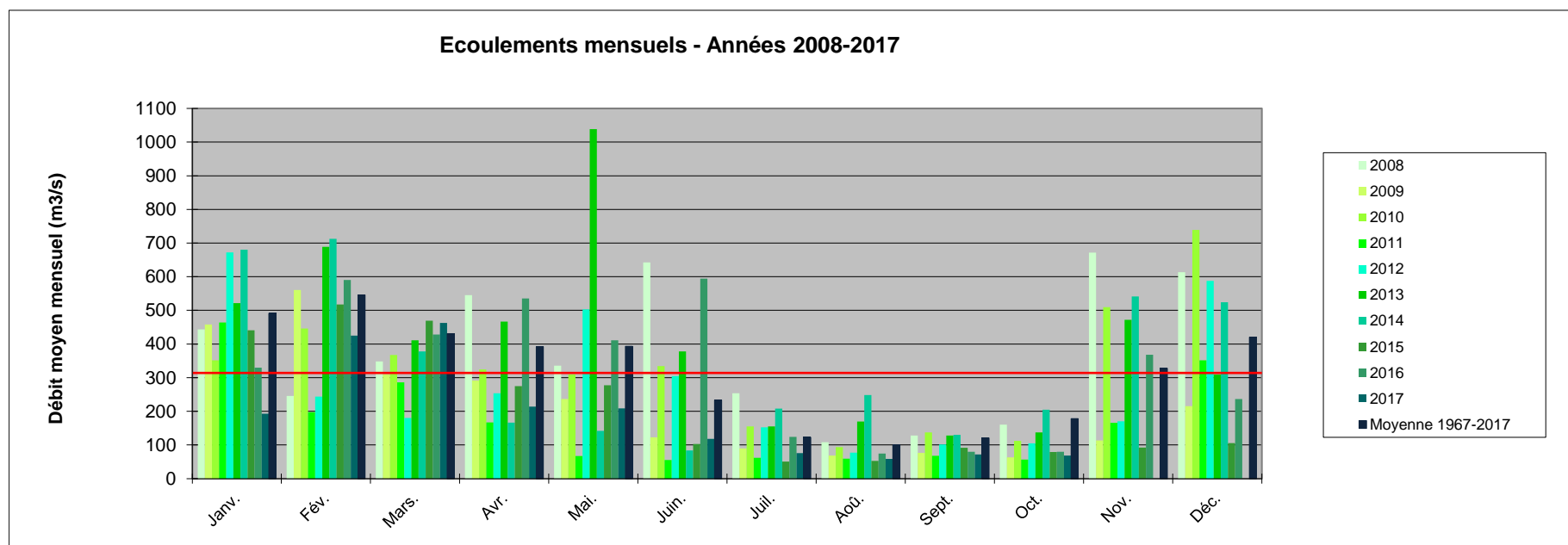
Au niveau de la station de Givry, les débits moyens mensuels de janvier 2008 à octobre 2017 ont été les suivants :

Débits moyens mensuels					Années 2008 à 2017							
Débit (m ³ /s)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2008	444	245	348	545	336	642	254	108	128	160	672	613
2009	458	561	310	291	236	123	89	69	76	63	114	216
2010	352	446	367	325	310	334	155	94	137	112	510	739
2011	464	198	286	167	67	55	62	59	68	56	166	351
2012	673	244	180	253	503	304	152	77	101	105	171	587
2013	521	689	411	466	1038	378	155	170	128	137	472	309
2014	680	713	378	166	142	83	208	248	130	204	541	524
2015	441	518	470	275	278	103	51	53	92	79	92	105
2016	330	590	428	535	411	594	124	74	80	80	368	236
2017	193	425	462	214	209	118	76	59	71	68	/	/

Ces débits sont représentés au regard des débits mensuels interannuels sur la figure en page suivante.

Sur la période 2008-2017, on notera que certaines années ont présenté une hydraulité particulièrement faible, avec des débits mensuels presque toujours plus faibles que la moyenne interannuelle ; il s'agit des années 2009, 2011 et 2017.

A l'inverse, certaines années ont subi des crues bien supérieures aux valeurs interannuelles, notamment en juin et novembre-décembre 2008, novembre-décembre 2010, janvier et décembre 2012, mai 2013, janvier-février et novembre-décembre 2014 et juin 2016.







5 Bilan des inventaires

Pour chaque annexe hydraulique étudiée, les campagnes de terrain réalisées entre 2008 et 2017 ont permis la récolte des données suivantes :

- suivi des niveaux d'eau,
- suivi des odonates,
- suivi des amphibiens,
- suivi de la végétation (seulement sur les années 2009, 2011, 2014 et 2017).



5.1 SITE 1 : BRAS SECONDAIRE DE L'ÎLE DU LAC (BR)



5.1.1 Suivi des odonates



Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau des sites Br1 (site amont), Br2 (site central) et Br3 (site aval) du bras secondaire de l'Île du Lac ont permis l'observation des espèces suivantes :

Odonates : Site Br1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschnes bleue	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	2,1%
<i>Aeshna mixta</i>	Aeschnes mixte	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,4%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	2	0	1	3	1	2	0	1	0	4,2%
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,4%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	4	5	5	5	5	5	7	7	5	2	20,8%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	1	1	0	1	0	3	1	0	0	0	2,9%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	0	4	0	3	4	3	3	0	1	0	7,5%
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,4%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	3	2	1	1	5	3	5	1	4	0	10,4%
<i>Erythromma najas</i>	Naiade aux yeux rouges	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,4%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	1	2	1	2	3	3	2	3	3	1	8,8%
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,4%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,4%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1,7%
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	0	2	1	3	0	1	0	0	0	0	2,9%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	0	1	0	2	4	1	4	1	0	0	5,4%
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,4%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	1	0	0	0	3	2	2	1	1	4,2%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,8%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	4	6	4	6	3	4	5	5	4	4	18,8%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	2	1	1	1	1	2	0	1	2	2	5,4%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,8%
Richesse spécifique		6	13	6	11	10	16	15	7	9	6	
Abondance relative cumulée		15	29	13	27	30	35	38	20	22	11	

Odonates : Site Br2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschnes affine	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1,1%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschnes bleue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	0	1	0	1	2	2	1	0	3,7%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	4	3	3	1	4	4	2	1	4	1	14,4%
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	2,7%

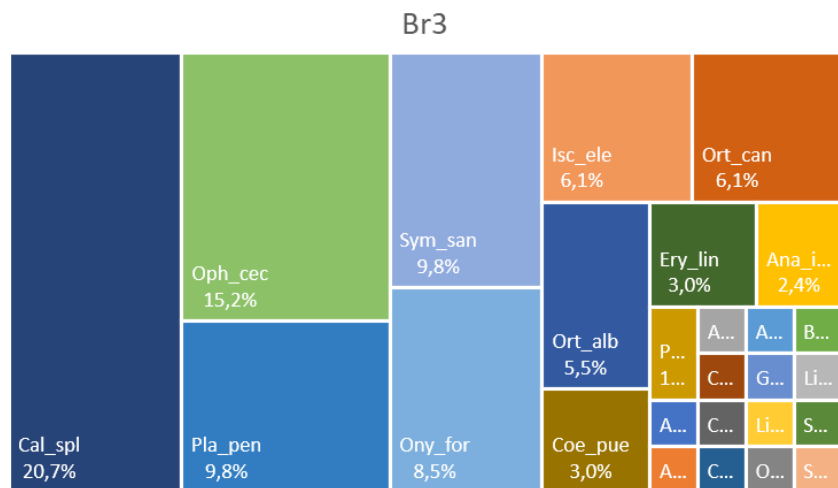
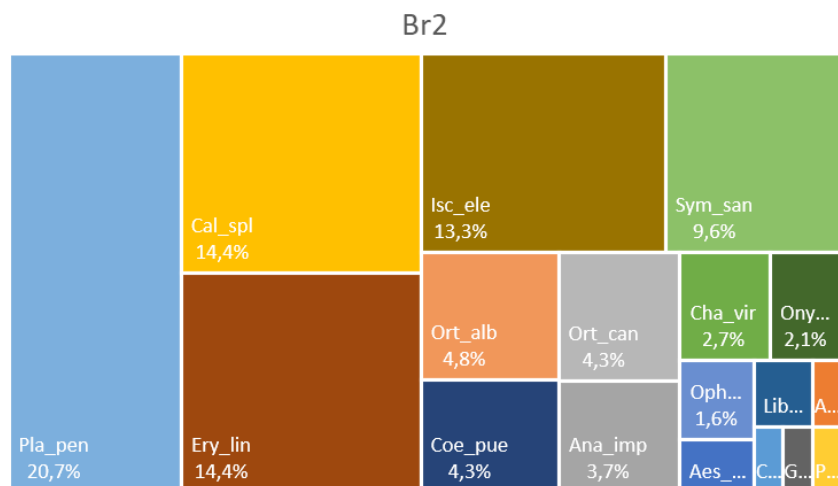
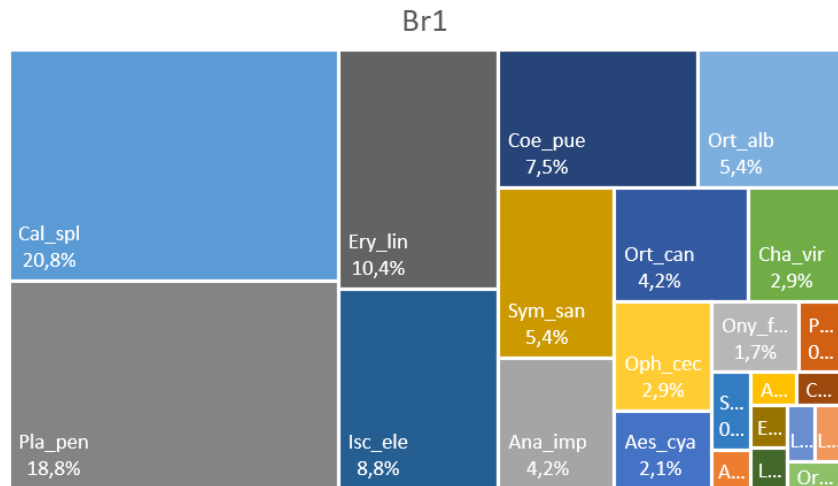
Suite du tableau page suivante

Odonates : Site Br2 (suite)		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	0	2	0	1	2	0	2	1	0	0	4,3%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	4	0	2	4	6	3	0	2	4	2	14,4%
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	2	4	2	4	2	3	2	2	3	1	13,3%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1,1%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2,1%
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1,6%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	0	0	1	1	3	0	1	2	1	0	4,8%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	1	1	0	0	1	0	2	3	4,3%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	2	4	2	7	5	3	6	3	4	3	20,7%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	2	1	2	2	4	2	0	1	2	2	9,6%
Richesse spécifique		5	10	10	11	8	7	9	8	11	9	
Abondance relative cumulée		14	19	16	24	27	17	18	14	24	15	

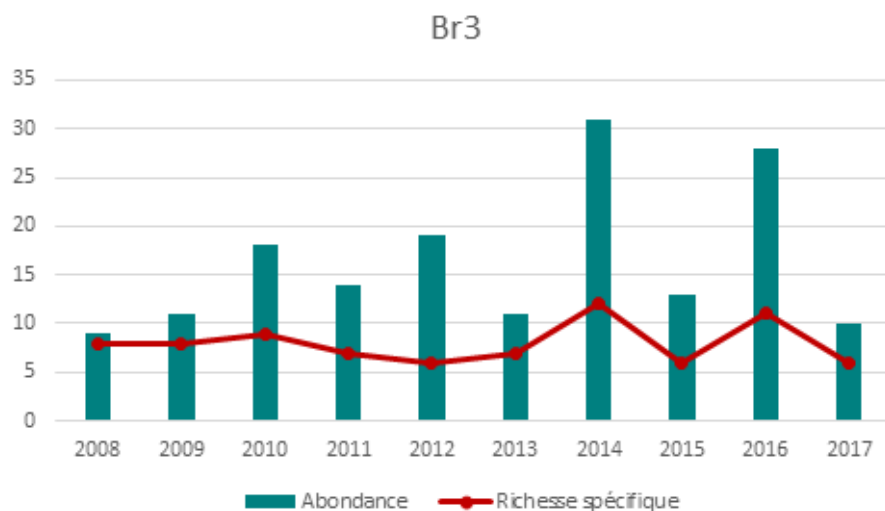
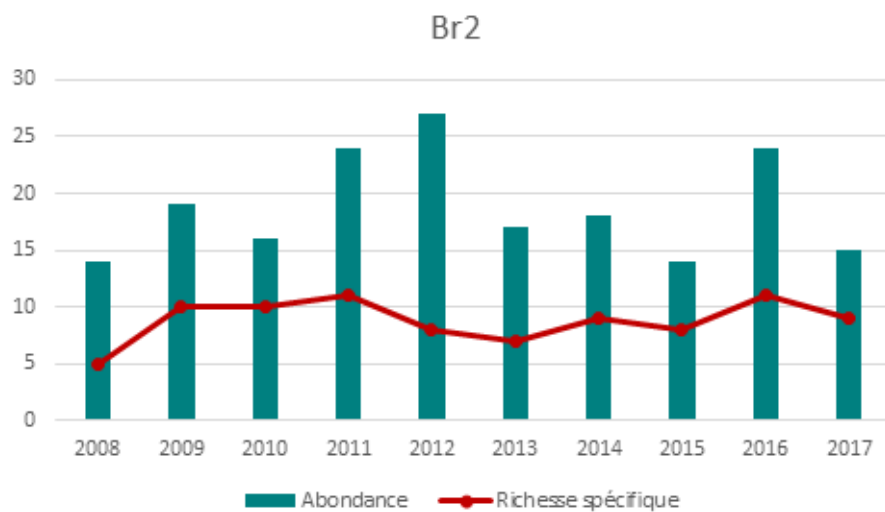
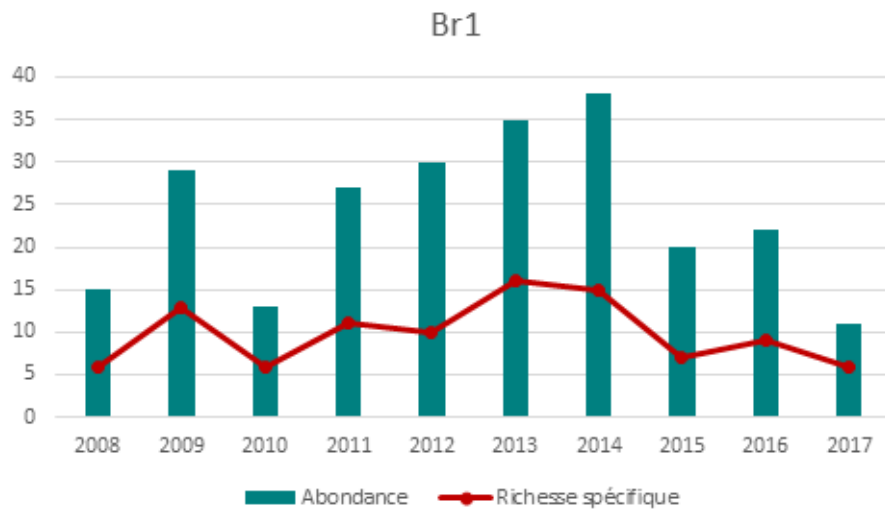
Odonates : Site Br3		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aesche affine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,6%
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aesche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	2,4%
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6%
<i>Boyeria irene</i>	Aesche paisible	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	2	0	4	3	5	4	5	3	6	2	20,7%
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	3,0%
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	3,0%
<i>Gomphus flavipes</i>	Gomphe à pattes jaunes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	1	1	1	3	0	0	2	0	2	0	6,1%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6%
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,6%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	1	0	0	2	0	2	3	1	5	0	8,5%
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	0	4	1	1	3	0	4	4	4	4	15,2%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	1	0	1	1	2	0	3	0	1	0	5,5%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	1	0	0	2	0	1	3	2	0	1	6,1%
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,6%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1,2%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	0	1	1	2	3	1	4	2	1	1	9,8%
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,6%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	1	1	5	0	4	0	1	0	4	0	9,8%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,6%
Richesse spécifique		8	8	9	7	6	7	12	6	11	6	
Abondance relative cumulée		9	11	18	14	19	11	31	13	28	10	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau des sites Br1 (site amont), Br2 (site central) et Br3 (site aval) du bras secondaire de l'Île du Lac, toutes années confondues, sont présentées sur les graphiques suivants :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de chaque site d'étude du bras secondaire de l'Île du Lac, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur les graphiques suivants :



■ **Conclusion**

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Espèces dominantes :**
 - sur Br1, Br2 et Br3 : Caloptéryx éclatant, Agrion à larges pattes
 - sur Br1 et Br2 : Agrion de Vander Linden, Agrion élégant
 - sur Br2 et Br3 : Sympétrum sanguin
 - sur Br3 ; Gomphe serpentín, Gomphe à pinces

- **Comparaison entre les stations :**
 - le site Br3 (site aval) présente la richesse spécifique la plus importante, avec 26 espèces inventoriées contre 23 pour le site Br1 et 18 pour le site Br2

- **Evolution de la richesse spécifique :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

- **Evolution de l'abondance :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.1.2 Suivi des amphibiens

■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau des sites Br1 (site amont), Br2 (site central) et Br3 (site aval) du bras secondaire de l'Île du Lac ont permis l'observation des espèces suivantes :

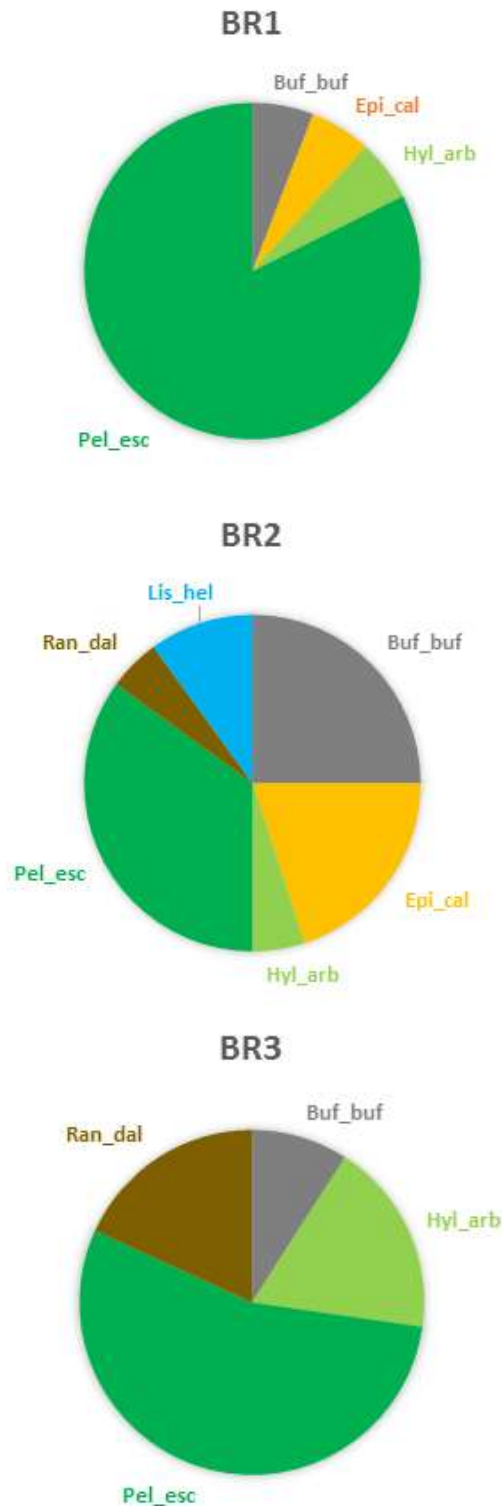
Amphibiens : Site Br1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5,9%
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5,9%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	2	0	2	2	1	4	1	1	1	82,4%
Richesse spécifique		0	2	1	2	1	1	1	1	1	1	
Abondance relative cumulée		0	3	1	3	2	1	4	1	1	1	

Amphibiens : Site Br2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	25,0%
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	20,0%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5,0%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	2	1	0	0	0	1	0	0	3	35,0%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5,0%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	10,0%
Richesse spécifique		0	4	2	2	0	1	2	0	1	1	
Abondance relative cumulée		0	6	2	5	0	1	2	0	1	3	

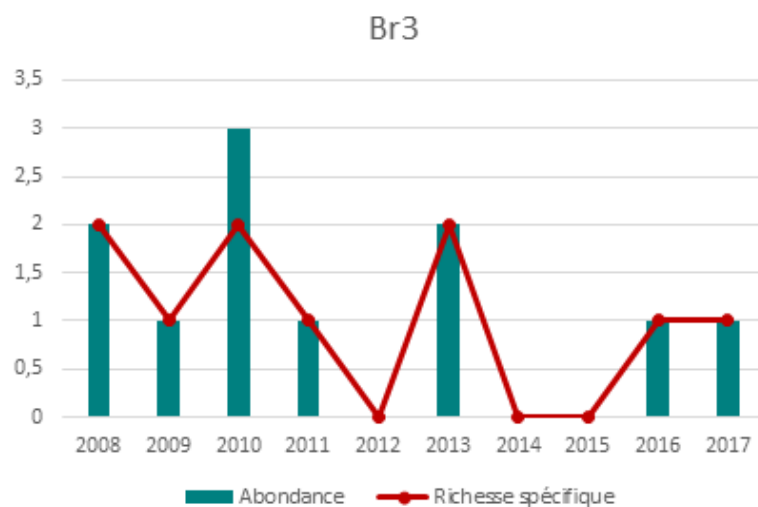
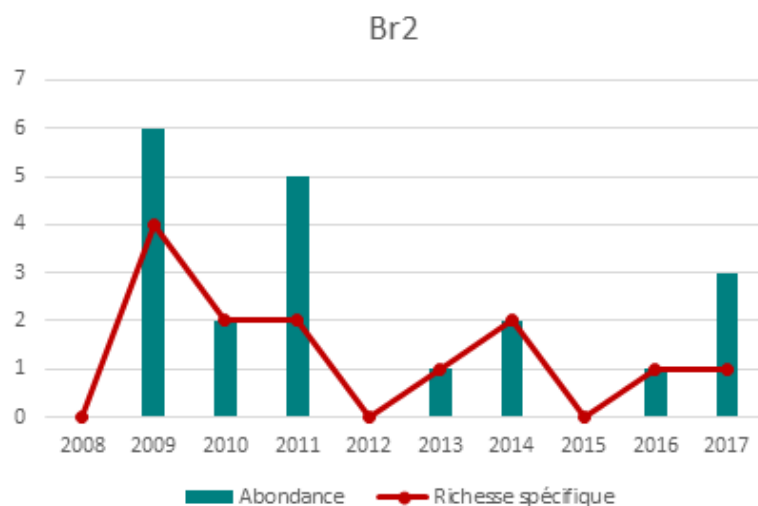
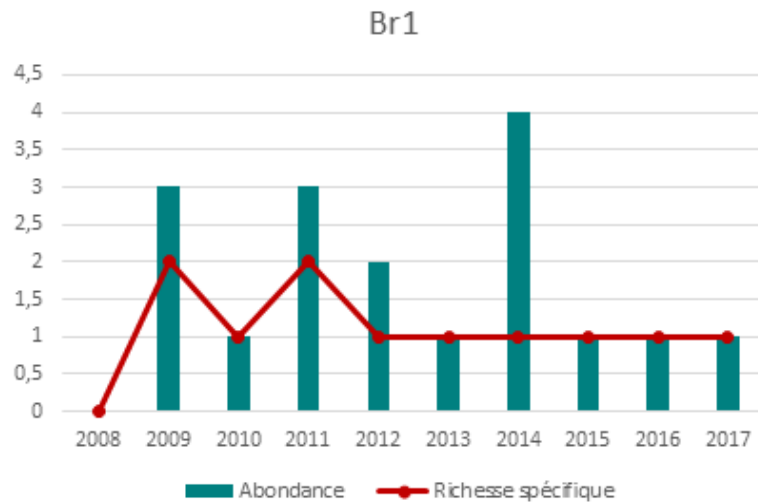
Amphibiens : Site Br3		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9,1%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	18,2%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	54,5%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	18,2%
Richesse spécifique		2	1	2	1	0	2	0	0	1	1	
Abondance relative cumulée		2	1	3	1	0	2	0	0	1	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau des sites Br1 (site amont), Br2 (site central) et Br3 (site aval) du bras secondaire de l'Île du Lac, toutes années confondues, sont présentées sur les graphiques suivants :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de chaque site d'étude du bras secondaire de l'Île du Lac, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur les graphiques suivants :



■ **Conclusion**

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Espèces dominantes (à relativiser compte tenu du faible nombre d'observations pour ces espèces) :**
 - sur Br1, Br2 et Br3 : Grenouille verte
 - sur Br2 : Crapaud commun et Crapaud calamite
 - sur Br3 : Rainette verte et Grenouille agile

- **Richesse spécifique - Comparaison entre les stations**
 - le site Br2 (site central) présente la richesse spécifique la plus importante, avec 6 espèces inventoriées contre 4 pour les sites Br1 et Br3

- **Evolution de la richesse spécifique :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

- **Evolution de l'abondance :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.1.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Bras secondaire de l'Île du Lac (Br)					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
24.52	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux	2200 2300	Communautés pionnières des sables humides Communautés des basses vaseuses du lit mineur	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
44.12	Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	4110	Saulaies arbustives	/	/
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	4130 4140	Saulaies à <i>Salix alba</i> Saulaies peupleraies arborescentes	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	1220	Phalaridaies	/	/
53.21	Peuplements de grandes laîches (magnocariçaies)	1230	Magnocariçaies	/	/
87.1 ⁵	Terrains en friche	2500	Végétations pionnières alluviales des sables secs du lit mineur	/	/

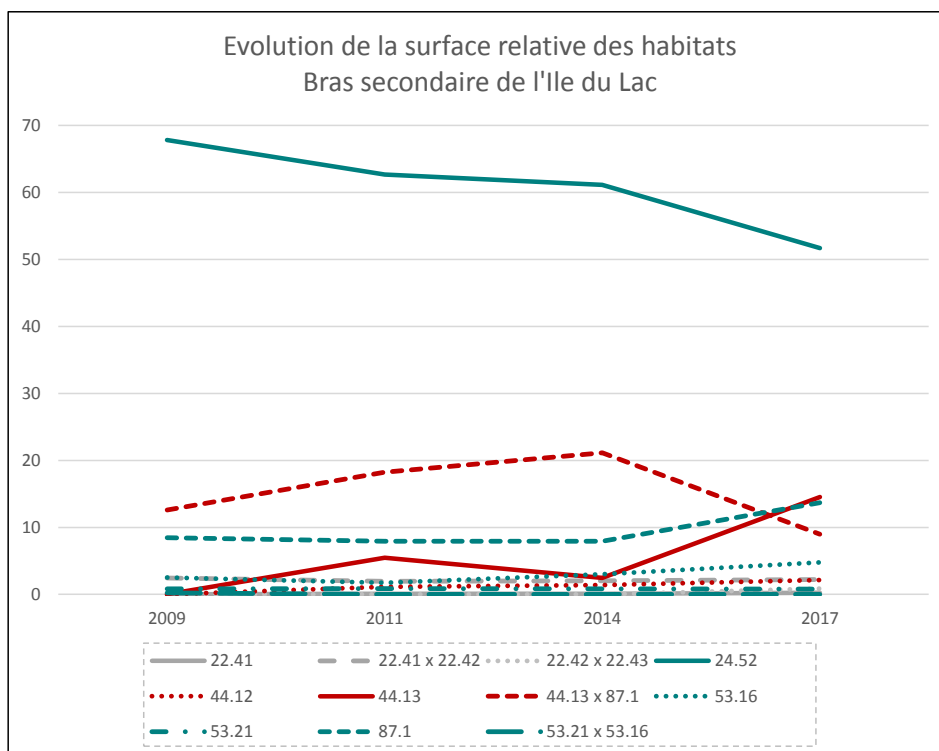
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

⁵ Les habitats identifiés avec le code CORINE Biotopes 34.1 lors des inventaires de 2008 se sont vus attribuer, à partir de 2011, le code CORINE Biotopes 87.1.

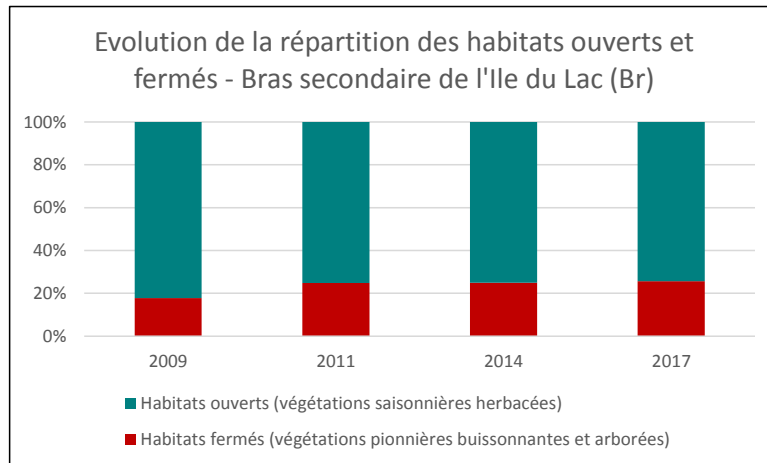
Représentation des habitats : Bras secondaire de l'Île du Lac (Br)					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009	2011	2014	2017
22.41	Végétations flottant librement	/	0,10 %	0,08 %	0,24 %
22.41 x 22.42	Végétations flottant librement x Végétations enracinées immergées	2,43 %	1,94 %	2,04 %	2,23 %
22.42 x 22.43	Végétations enracinées immergées x Végétations enracinées flottantes	/	/	/	0,88 %
24.52	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviatiles	67,81 %	62,66 %	61,13 %	51,70 %
44.12	Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	/	1,13 %	1,39 %	2,15 %
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	5,13 %	5,46 %	2,45 %	14,54 %
44.13 x 87.1	Forêts galeries de Saules blancs x Terrains en friche	12,59 %	18,23 %	21,13 %	9,00 %
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	2,52 %	1,71 %	3,02 %	4,78 %
53.16 x 53.21	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i> x Peuplements de grandes laïches (magnocariçaies)	0,22 %	/	/	/
53.21	Peuplements de grandes laïches (magnocariçaies)	0,83 %	0,85 %	0,83 %	0,78 %
87.1	Terrains en friche	8,46 %	7,93 %	7,92 %	13,70 %

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



La figure suivante montre l'évolution des surfaces des habitats ouverts colonisant le bras secondaire de l'Île du Lac et de ceux qui contribuent à la fermeture du milieu, en fonction des différentes années de suivi :



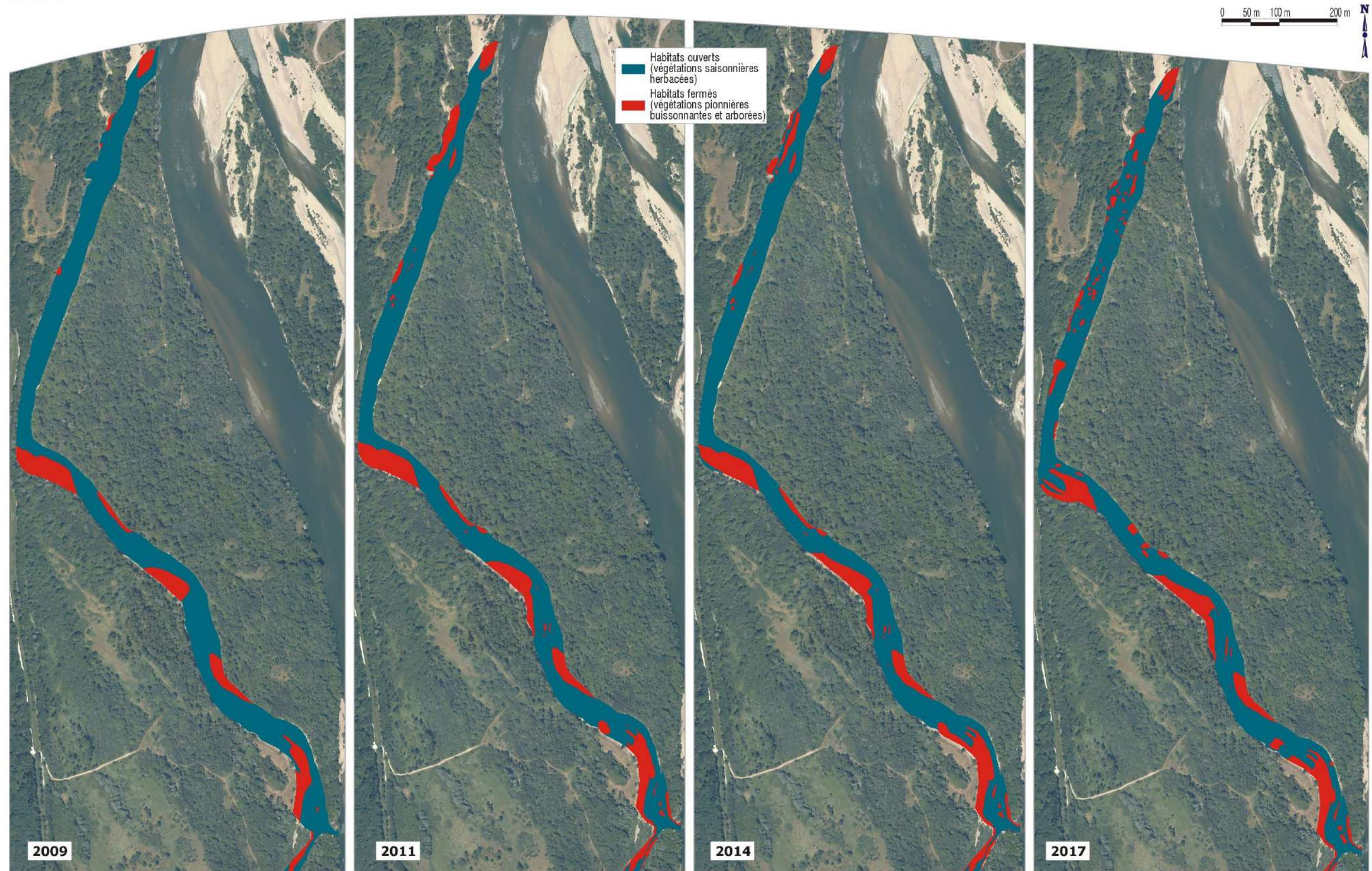
La figure présentée en page suivante permet par ailleurs de comparer la cartographie de ces habitats ouverts et fermés entre 2008 et 2017 au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac.

■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : végétations herbacées se développant annuellement au niveau des grèves sableuses (Code CORINE Biotopes 24.52)
- **Evolution de la surface des habitats** :
 - tendance à la baisse des végétations herbacées se développant annuellement au niveau des grèves sableuses (code CORINE Biotopes 24.52) au profit des végétations pionnières arbustives et arborées de type saulaies (code CORINE Biotopes 44.13)
 - à l'échelle de l'ensemble des habitats ouverts colonisant le bras secondaire de l'Île du Lac et de ceux qui contribuent à la fermeture du milieu, évolution cependant peu perceptible
 - pas de fermeture significative du bras secondaire de l'Île du Lac mise en évidence par le biais de la comparaison des cartographies réalisées entre 2008 et 2017 ; en revanche, colonisation progressive par la saulaie de certains secteurs, notamment la partie aval du bras.

EVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES HABITATS OUVERTS ET FERMÉS - BRAS SECONDAIRE DE L'ÎLE DU LAC



Fond photographique : BD Ortho ® IGN



5.2 SITE 2A : LES MARDELLES – MARE MA1



5.2.1 Suivi des odonates



Synthèse des résultats

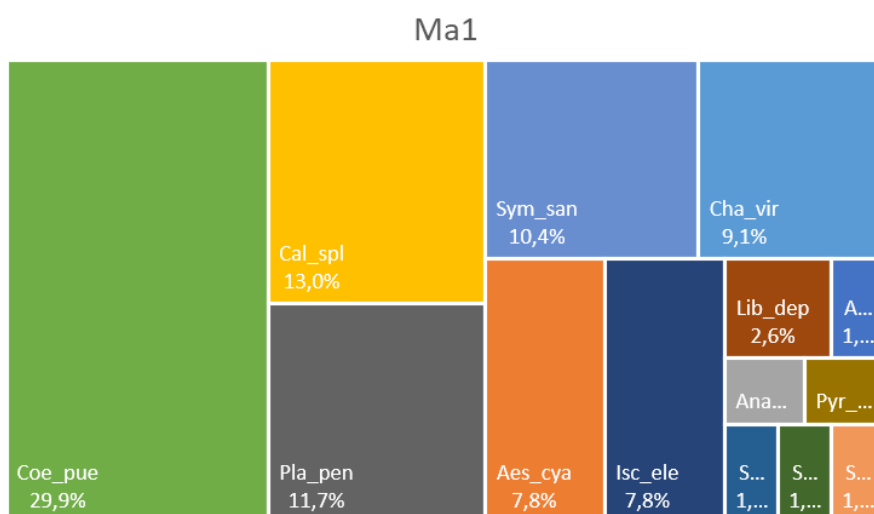
Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

Odonates : Site Ma1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aechne affine	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1,3%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	0	1	0	0	0	2	0	0	2	1	7,8%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1,3%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	3	0	2	1	1	1	2	0	0	0	13,0%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	1	1	0	1	0	1	0	1	2	0	9,1%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	6	3	4	0	4	1	0	3	2	0	29,9%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	2	0	1	0	0	1	0	0	2	0	7,8%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6%
<i>Platynemesis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	3	0	0	1	0	1	2	0	2	0	11,7%
<i>Pyrrosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,3%
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1,3%
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,3%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	2	0	1	0	1	1	1	0	2	0	10,4%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,3%
Richesse spécifique		6	5	4	4	3	8	4	3	7	1	
Abondance relative cumulée		17	8	8	4	6	9	6	5	13	1	

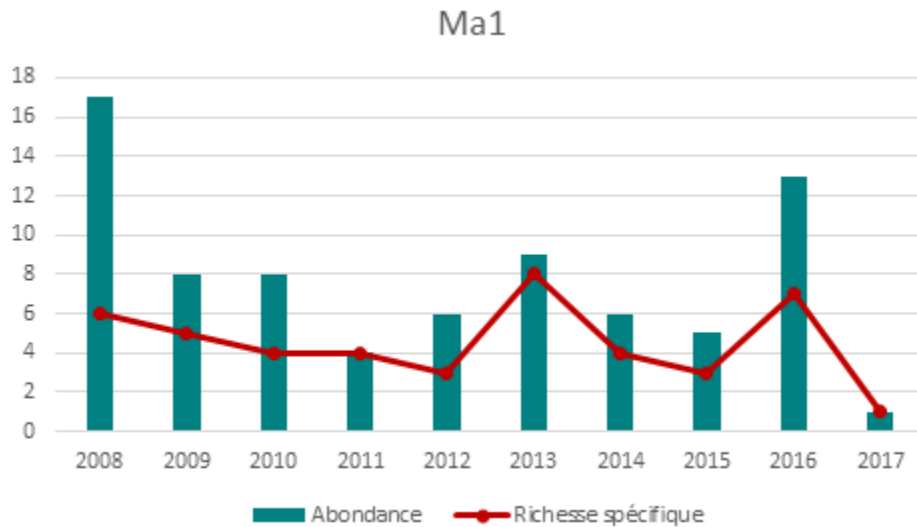


Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Ma1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Ma1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Ma1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 14 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Agrion jouvencelle, Caloptéryx éclatant, Agrion à larges pattes, Sympétrum sanguin
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.2.2 Suivi des amphibiens

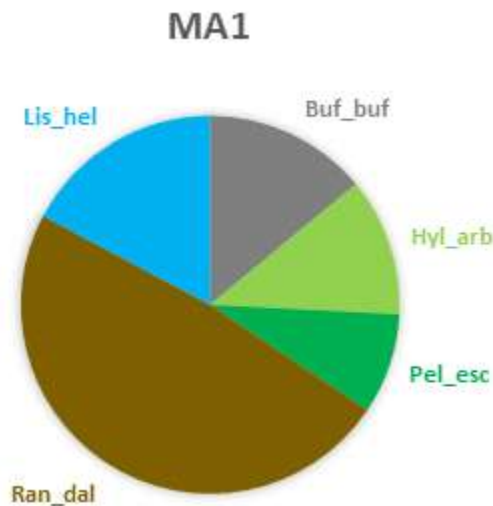
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

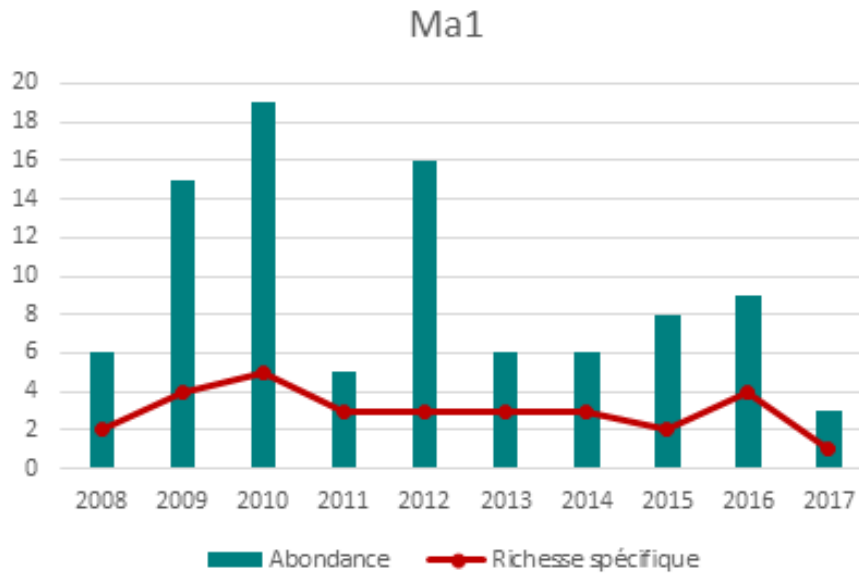
Amphibiens : Site Ma1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	6	1	0	0	0	1	0	2	3	14,0%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	1	4	0	5	1	0	0	0	0	11,8%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	2	0	3	1	0	0	0	0	2	0	8,6%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	4	7	9	3	6	4	4	5	3	0	48,4%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	1	2	1	5	1	1	3	2	0	17,2%
Richesse spécifique		2	4	5	3	3	3	3	2	4	1	
Abondance relative cumulée		6	15	19	5	16	6	6	8	9	3	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Ma1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Ma1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Ma1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 5 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus abondante), Triton palmé (observé presque tous les ans sur le site)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.2.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma1 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Ma1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés des basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/

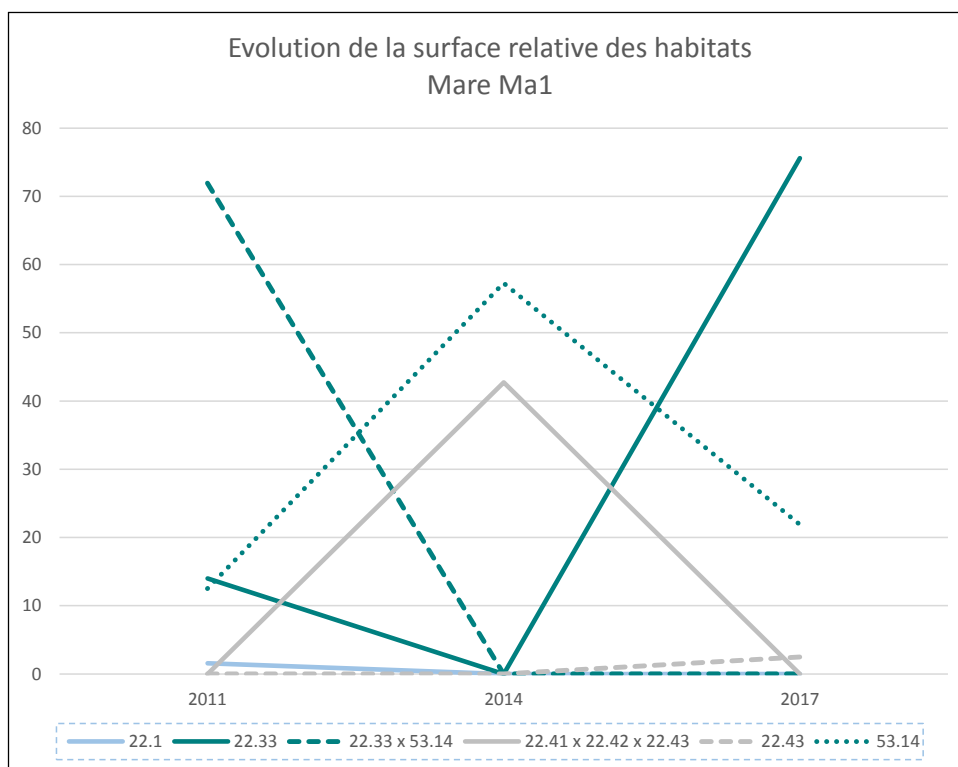
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Ma1 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Ma1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ⁶	2011	2014	2017
22.1	Eaux stagnants	/	1,56 %	/	/
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	/	14,01 %	/	75,59 %
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	71,91 %	/	/
22.41 x 22.42	Végétations flottant librement x Végétations enracinées immergées	/	/	42,72 %	/
22.43	Végétations enracinées flottantes	/	/	/	2,50 %
53.14	Roselières basses	/	12,52 %	57,28 %	21,91 %

⁶ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte des surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Ma1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Ma1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques tantôt représentés par des végétations herbacées rases se développant annuellement sur les vases exondées (code CORINE Biotopes 22.33) (comme pour les années 2011 et 2017), tantôt par des végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.14) (comme pour l'année 2014 où une importante poche d'eau résiduelle a également pu être observée pendant toute la période de suivi)
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.3 SITE 2A : LES MARDELLES – MARE MA6

5.3.1 Suivi des odonates

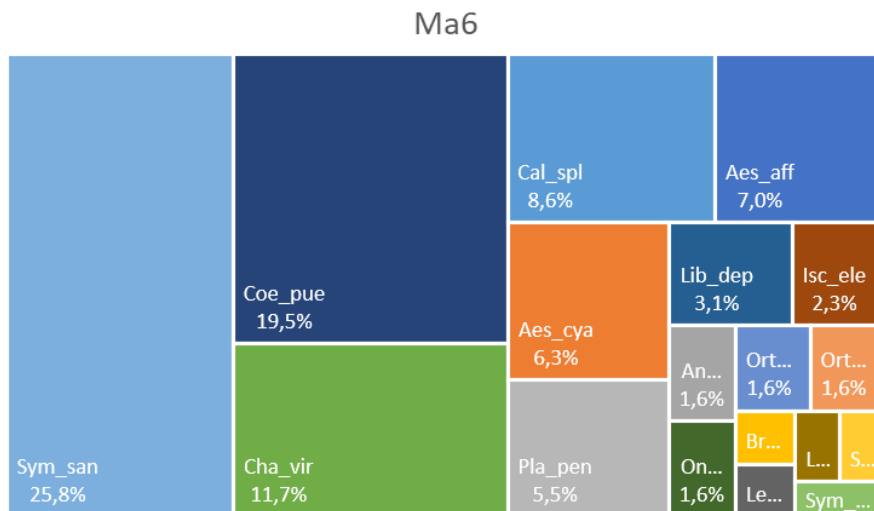
Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma6 ont permis l'observation des espèces suivantes :

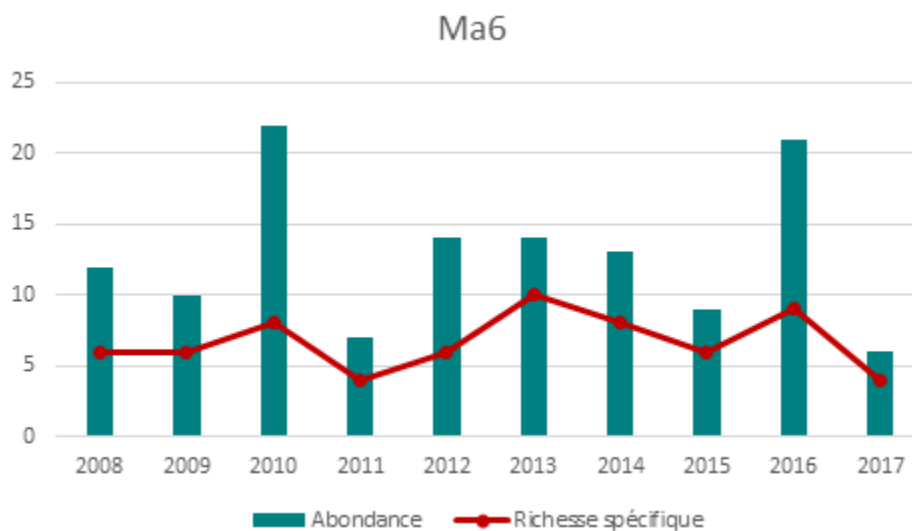
Odonates : Site Ma6		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aesche affine	0	1	0	0	2	1	1	1	3	0	7,0%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	0	1	0	0	0	2	1	0	2	2	6,3%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1,6%
<i>Brachytron pratense</i>	Aesche printanière	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,8%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	1	1	2	2	0	1	2	0	2	0	8,6%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	2	0	3	1	1	1	0	2	4	1	11,7%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	5	3	5	0	5	2	2	1	2	0	19,5%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2,3%
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,8%
<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,8%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	3,1%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pincés	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1,6%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1,6%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1,6%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	2	0	0	1	0	1	0	1	2	0	5,5%
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,8%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	1	2	7	3	4	3	4	3	4	2	25,8%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,8%
Richesse spécifique		6	5	4	4	3	8	4	3	7	1	
Abondance relative cumulée		17	8	8	4	6	9	6	5	13	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Ma6, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Ma6, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Ma6 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 18 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Sympétrum sanguin, Agrion jovencelle, Leste vert
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.3.2 Suivi des amphibiens

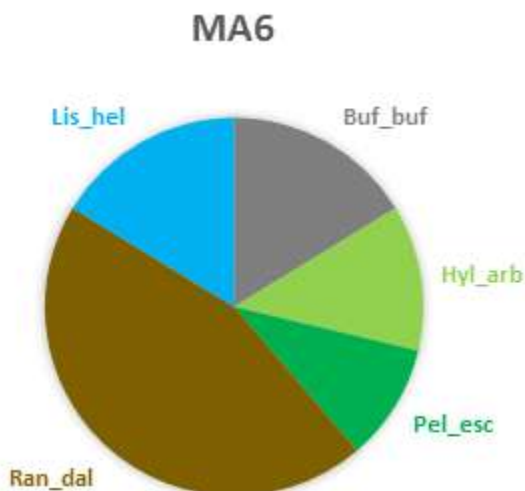
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma6 ont permis l'observation des espèces suivantes :

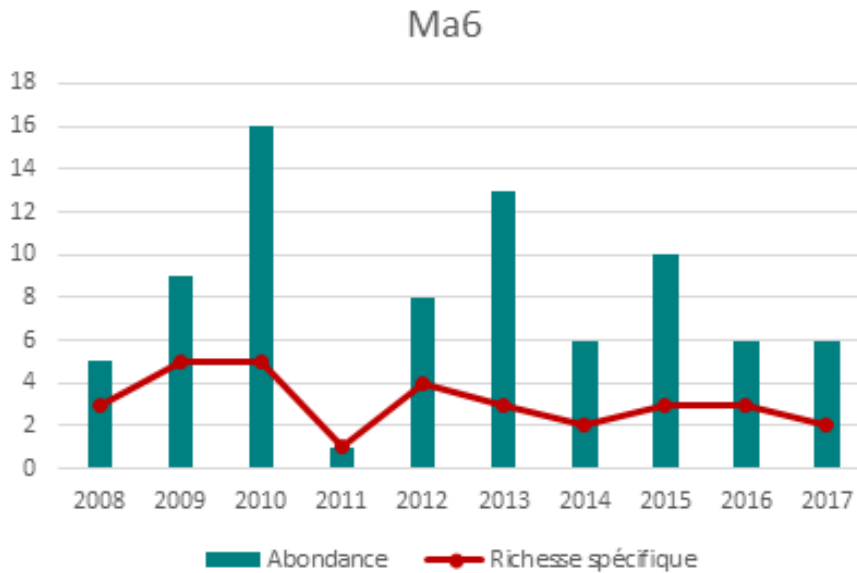
Amphibiens : Site Ma6		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	1	4	5	0	0	0	0	0	0	3	16,3%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	1	1	0	4	3	0	1	0	0	12,5%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	10,0%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	3	2	7	1	1	9	4	6	3	0	45,0%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	1	2	0	2	1	2	3	2	0	16,3%
Richesse spécifique		3	5	5	1	4	3	2	3	3	2	
Abondance relative cumulée		5	9	16	1	8	13	6	10	6	6	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Ma6, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Ma6, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Ma6 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 5 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus largement abondante), Triton palmé et Crapaud commun (régulièrement observés sur le site)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.3.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ma6 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Ma6					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	4130 4140	Saulaies à <i>Salix alba</i> Saulaies peupleraies arborescentes	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	1220	Phalaridaies	/	/

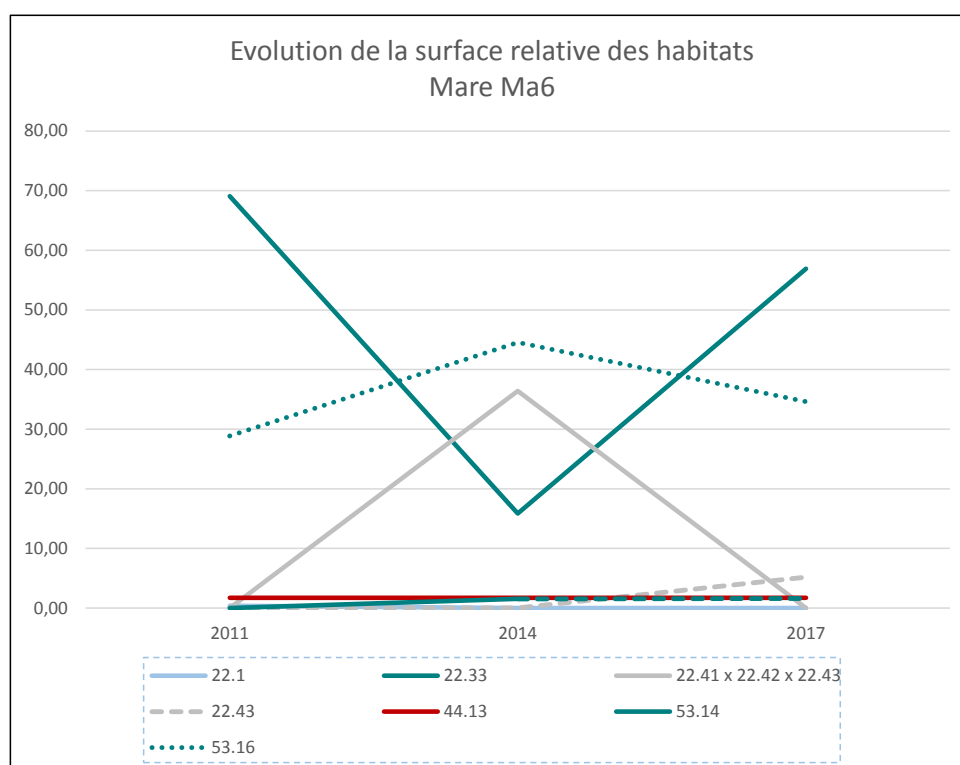
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Ma6 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Ma6

Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ⁷	2011	2014	2017
22.1	Eaux stagnants	/	0,40 %	/	/
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	/	69,06 %	15,84 %	56,91 %
22.41 x 22.42	Végétations flottant librement x Végétations enracinées immergées	/	/	36,38 %	/
22.43	Végétations enracinées flottantes	/	/	/	5,17 %
44.13	Forêts galeries de Saules blancs		1,70 %	1,70 %	1,70 %
53.14	Roselières basses	/	/	1,54 %	1,62 %
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	/	28,84 %	44,54 %	34,60 %

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Ma6, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



⁷ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte des surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ **Conclusion**

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Ma6 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques tantôt représentés par des végétations herbacées rases se développant annuellement sur les vases exondées (code CORINE Biotopes 22.33) (comme pour les années 2011 et 2017), tantôt par des végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.16) (comme pour l'année 2014 où une importante poche d'eau résiduelle a pu être observée pendant presque toute la période de suivi)
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.4 SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SA2

5.4.1 Suivi des odonates

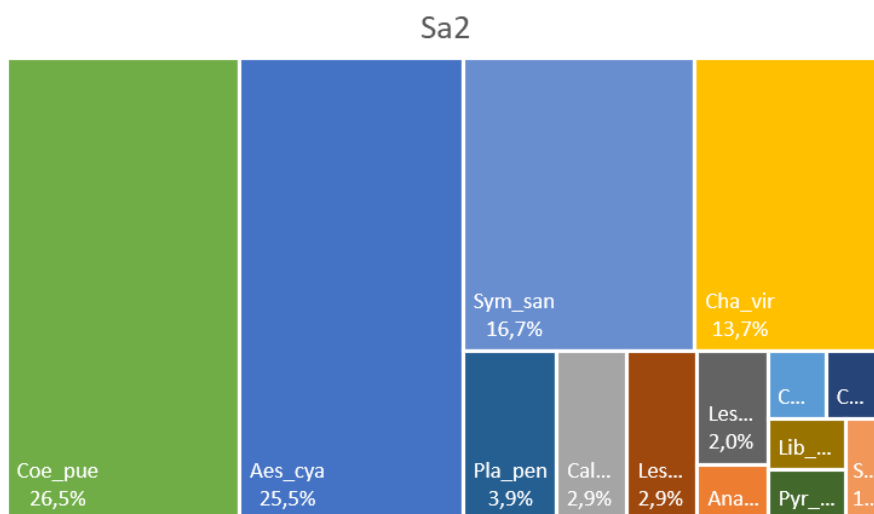
Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa2 ont permis l'observation des espèces suivantes :

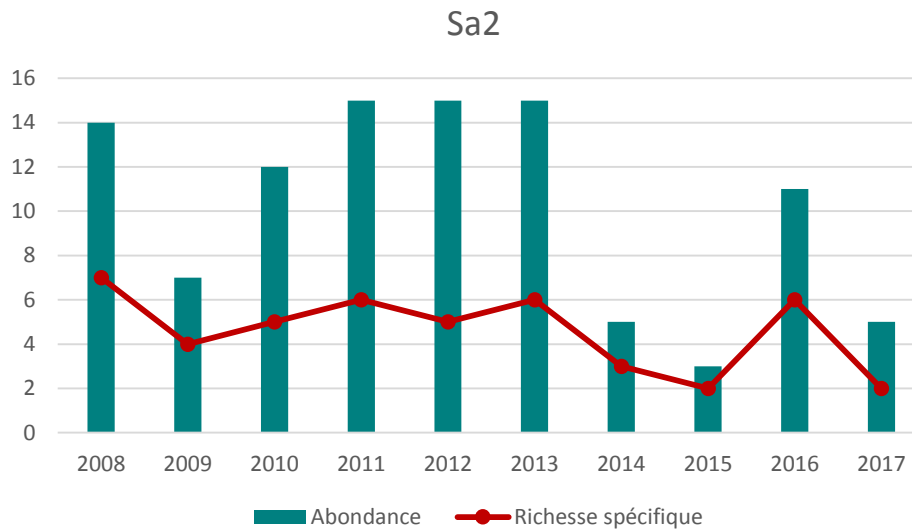
Odonates : Site Sa2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	0	2	2	2	6	3	2	2	3	4	25,5%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1,0%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2,9%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	1	0	3	3	1	4	0	0	2	0	13,7%
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1,0%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	6	3	4	4	1	5	2	0	2	0	26,5%
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0%
<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2,9%
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2,0%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,0%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3,9%
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	1	1	2	4	4	1	1	0	2	1	16,7%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,0%
Richesse spécifique		7	4	5	6	5	6	3	2	6	2	
Abondance relative cumulée		14	7	12	15	15	15	5	3	11	5	

Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Sa2, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Sa2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Sa2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 14 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Agrion jovencelle, Aesche bleue, Sympétrum sanguin, Leste vert
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.4.2 Suivi des amphibiens

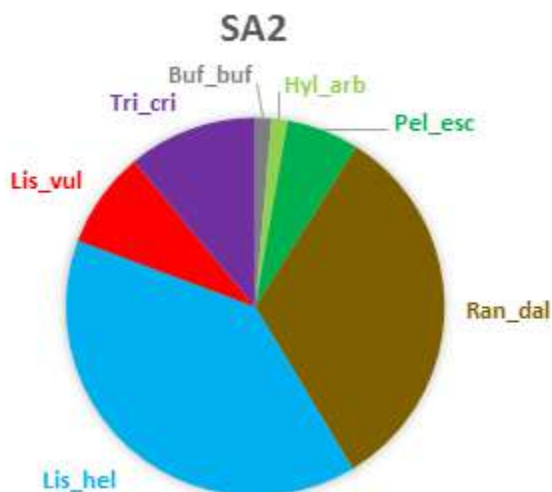
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa2 ont permis l'observation des espèces suivantes :

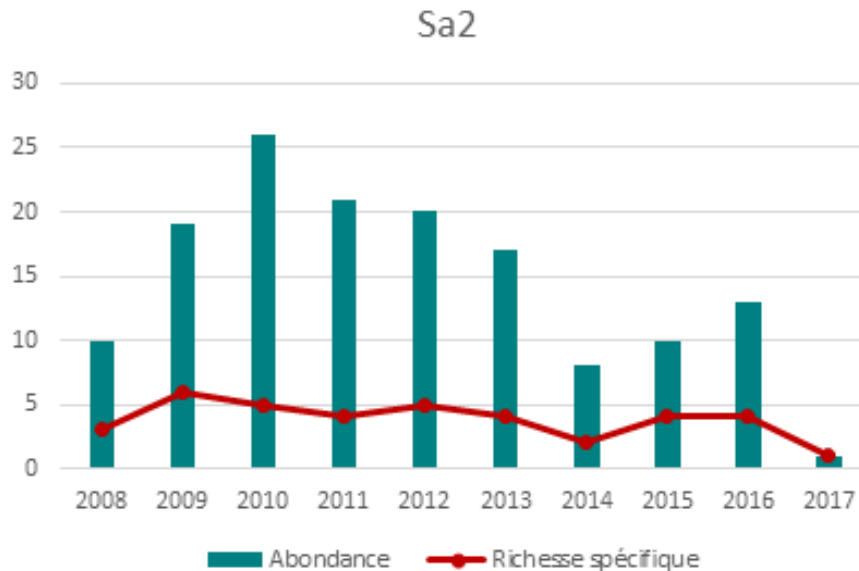
Amphibiens : Site Sa2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1,4%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1,4%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	2	1	3	0	0	0	0	0	3	0	6,2%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	6	9	9	8	2	7	3	1	2	0	32,4%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	2	6	9	9	7	5	5	7	6	1	39,3%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	0	1	1	3	4	2	0	1	0	0	8,3%
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	0	1	4	1	5	3	0	0	2	0	11,0%
Richesse spécifique		3	6	5	4	5	4	2	4	4	1	
Abondance relative cumulée		10	19	26	21	20	17	8	10	13	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Sa2, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Sa2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Sa2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 7 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Triton palmé et Grenouille agile (les plus largement abondants)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

5.4.3 Suivi de la végétation

Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa2 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Sa2					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/

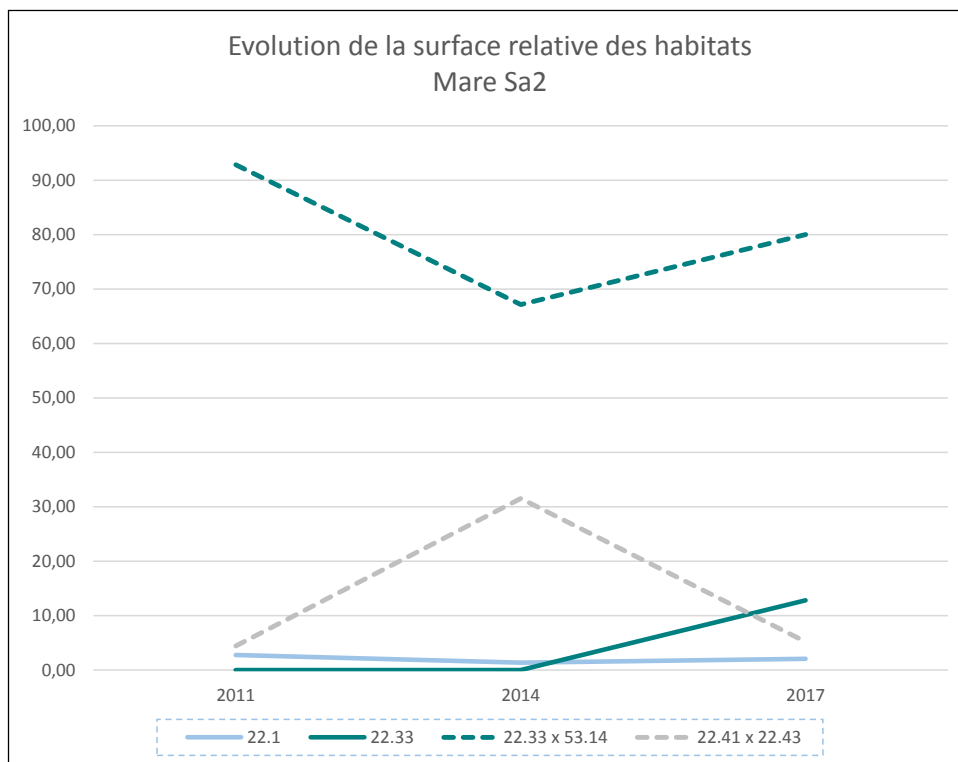
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Sa2 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Sa2					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ⁸	2011	2014	2017
22.1	Eaux stagnants	/	2,73 %	1,37 %	2,05 %
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	/	/	/	12,79 %
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	92,83 %	67,14 %	79,98 %
22.41 x 22.43	Végétations flottant librement x Végétations enracinées flottantes	/	4,44 %	31,50 %	5,19 %

⁸ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte des surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Sa2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Sa2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques toujours représentés par un mélange entre des végétations herbacées rases se développant annuellement sur les vases exondées (code CORINE Biotopes 22.33) et des végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.14)
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.5 SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SD1

5.5.1 Suivi des odonates

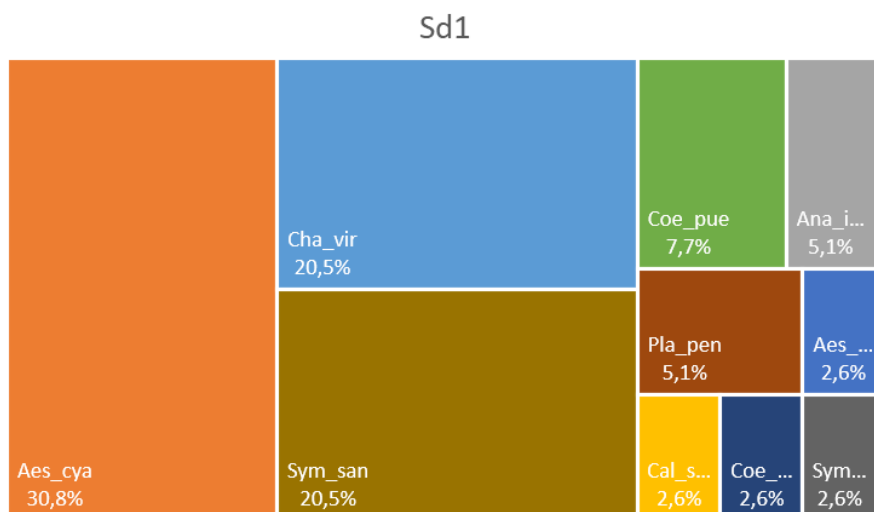
Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sd1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

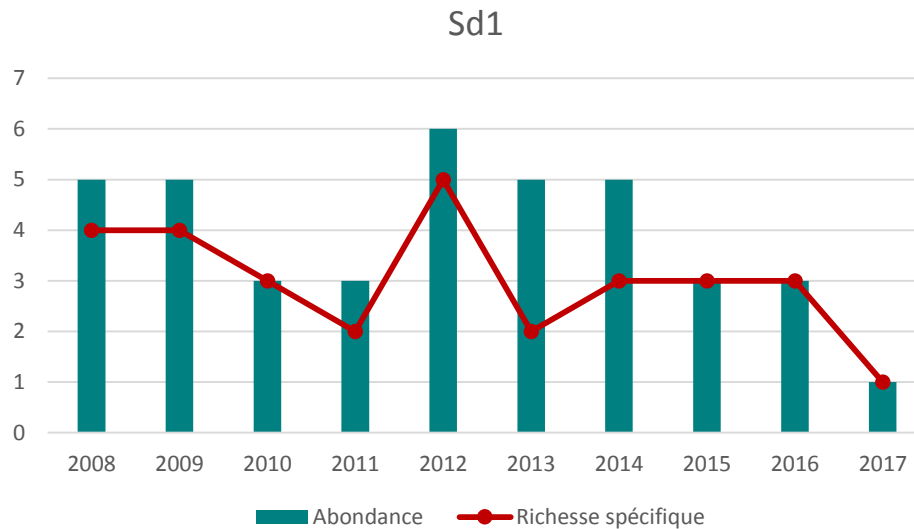
Odonates : Site Sd1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2,6%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	1	1	0	0	1	4	3	0	1	1	30,8%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	5,1%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	1	1	2	1	0	1	1	1	0	20,5%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	7,7%
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6%
<i>Platynemesis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	5,1%
<i>Sympetma fusca</i>	Leste brun	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,6%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	2	2	1	1	2	0	0	0	0	0	20,5%
Richesse spécifique		4	4	3	2	5	2	3	3	3	1	
Abondance relative cumulée		5	5	3	3	6	5	5	3	3	1	

Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Sd1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Sd1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Sd1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 10 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Aesche bleue, Leste vert, Sympétrum sanguin
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.5.2 Suivi des amphibiens

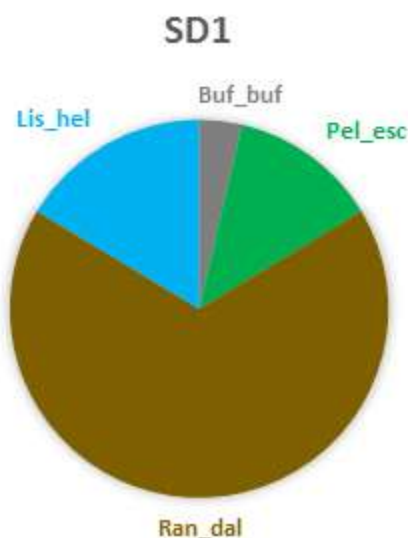
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sd1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

Amphibiens : Site Sd1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3,6%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	12,7%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	2	4	6	6	5	8	4	1	1	0	67,3%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	1	2	1	1	1	1	0	1	1	0	16,4%
Richesse spécifique		2	3	3	4	2	3	1	3	3	0	
Abondance relative cumulée		3	7	8	10	6	10	4	3	4	0	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Sd1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Sd1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Sd1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 4 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus largement abondante)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.5.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sd1 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Sd1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/

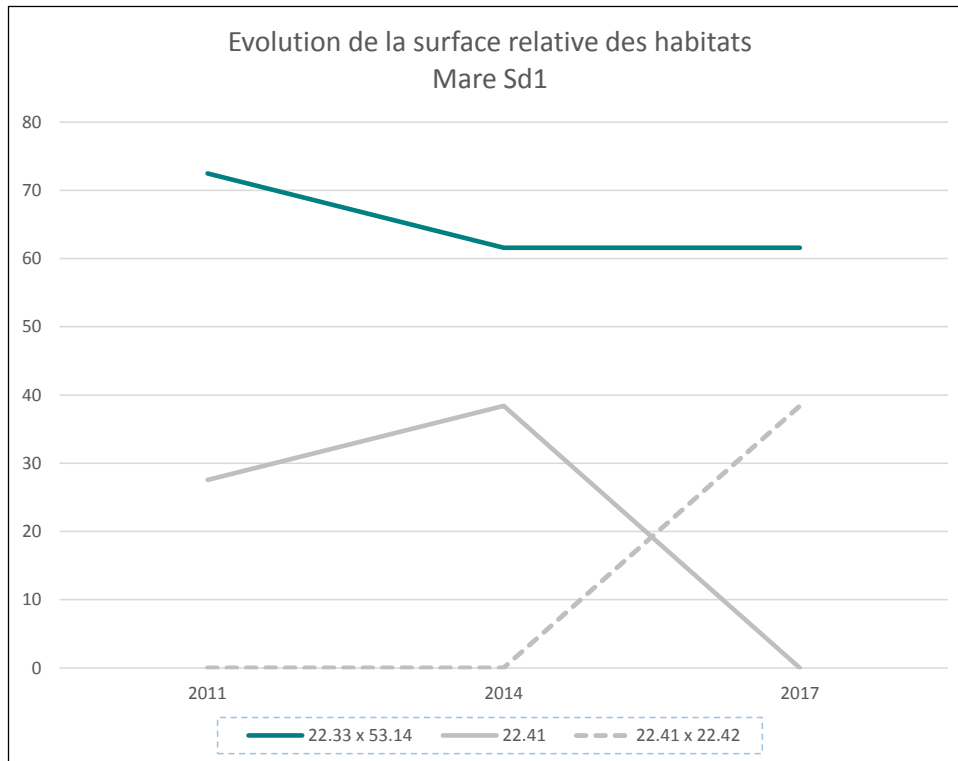
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Sd1 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Sd1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ⁹	2011	2014	2017
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	72,46 %	61,59 %	61,59 %
22.41	Végétations flottant librement	/	27,54 %	38,41 %	/
22.41 x 22.42	Végétations flottant librement x Végétations enracinées immergées	/	/	/	38,41 %

⁹ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte les surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Sd1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Sa2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques toujours représentés par un mélange entre des végétations herbacées rases se développant annuellement sur les vases exondées (code CORINE Biotopes 22.33) et des végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.14), avec des variations surfaciques liées à l'importance de la poche d'eau résiduelle en fin de saison
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale



5.6 SITE 2B : PRAIRIE DES SABLES – MARE SA3



5.6.1 Suivi des odonates



Synthèse des résultats

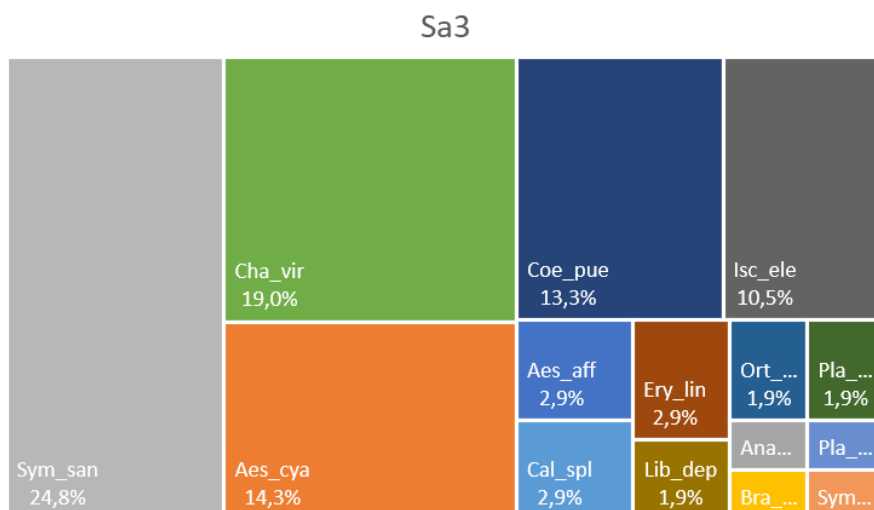
Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa3 ont permis l'observation des espèces suivantes :

Odonates : Site Sa3		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aechne affine	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	2,9%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	2	1	0	2	2	2	1	0	2	3	14,3%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,0%
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,0%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2,9%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	0	2	3	7	2	1	1	2	2	19,0%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	0	2	1	3	2	0	3	3	0	0	13,3%
<i>Erythromma viridulum</i>	Agrion de Vander Linden	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2,9%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	0	2	1	1	2	2	1	1	1	0	10,5%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1,9%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1,9%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1,9%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,0%
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1,0%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	0	0	1	5	9	1	1	1	6	2	24,8%
Richesse spécifique		2	5	6	6	6	7	8	5	6	5	
Abondance relative cumulée		3	7	7	15	24	10	10	7	13	9	

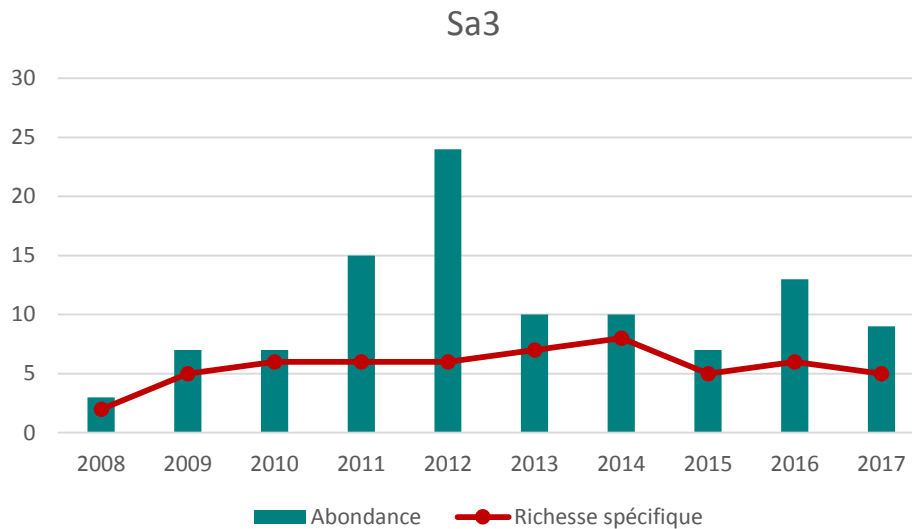


Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Sa3, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Sa3, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Sa3 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 15 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Sympétrum sanguin, Leste vert, Aeschne bleue, Agrion jouvencelle, Agrion élégant
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.6.2 Suivi des amphibiens

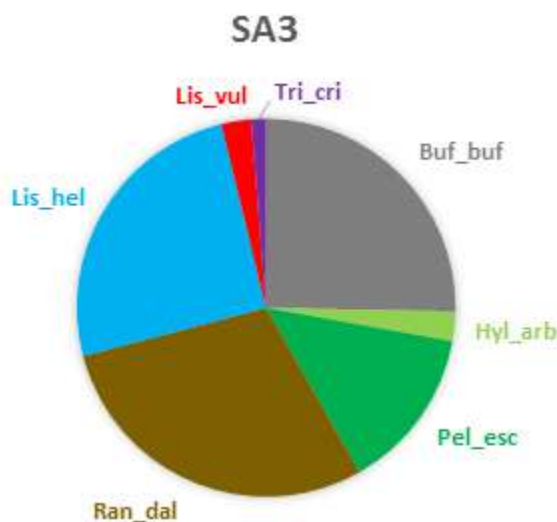
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa3 ont permis l'observation des espèces suivantes :

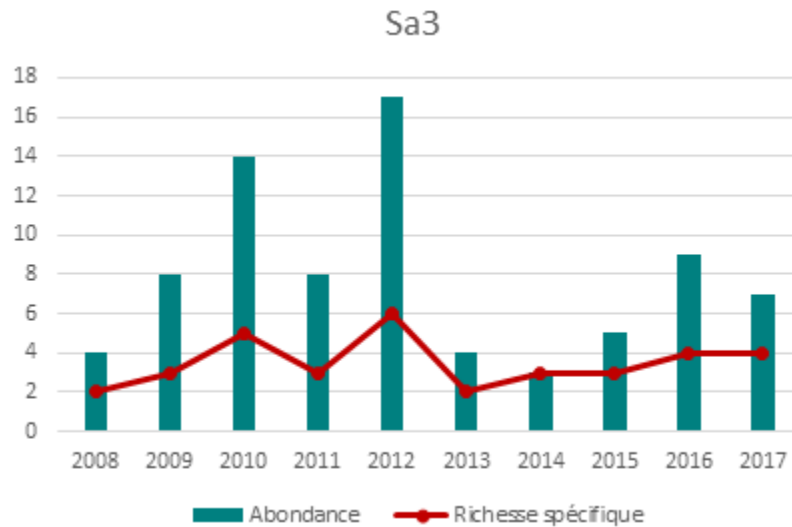
Amphibiens : Site Sa3		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	5	3	0	3	0	0	1	5	3	25,3%
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2,5%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	1	3	3	1	0	1	1	0	1	13,9%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	2	2	4	3	4	3	1	0	2	2	29,1%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	2	0	3	2	6	1	1	3	1	1	25,3%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2,5%
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1,3%
Richesse spécifique		2	3	5	3	6	2	3	3	4	4	
Abondance relative cumulée		4	8	14	8	17	4	3	5	9	7	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Sa3, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Sa3, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Sa3 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 8 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus largement abondante), Triton palmé (observé presque tous les ans sur le site)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.6.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Sa3 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Sa3					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/

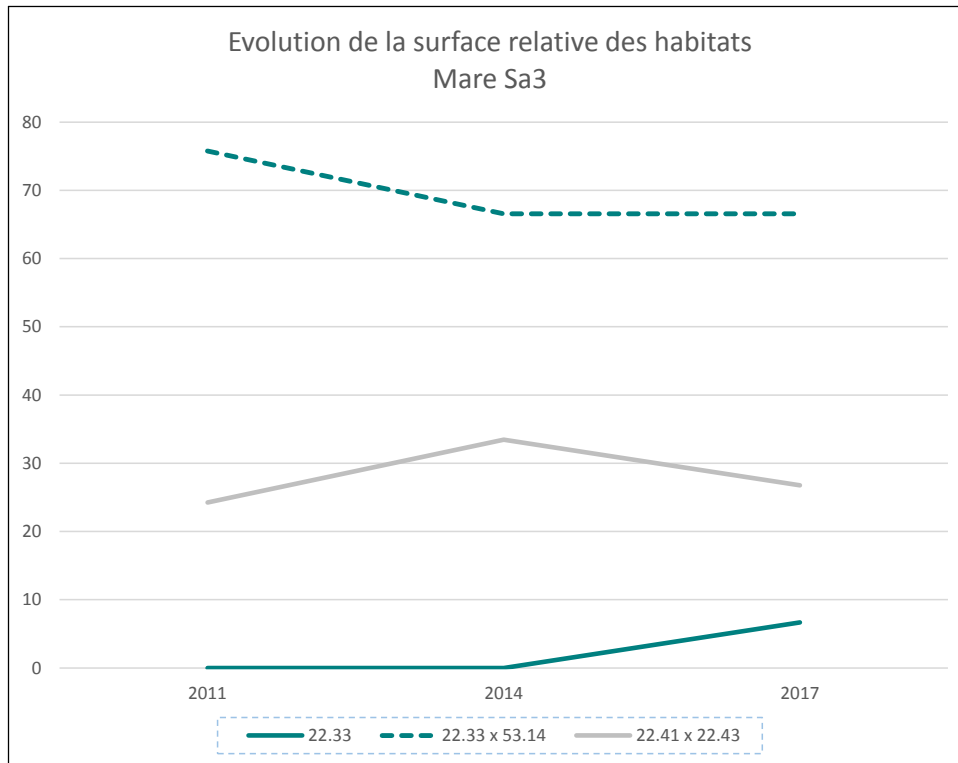
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Sa3 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Sa3					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ¹⁰	2011	2014	2017
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	/	/	/	6,69 %
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	75,77 %	66,55 %	66,55 %
22.41 x 22.43	Végétations flottant librement x Végétations enracinées flottantes	/	24,23 %	33,45 %	26,76 %

¹⁰ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte les surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Sa3, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Sa3 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques toujours représentés par un mélange entre des végétations herbacées rases se développant annuellement sur les vases exondées (code CORINE Biotopes 22.33) et des végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.14), avec des variations surfaciques liées à l'importance de la poche d'eau résiduelle en fin de saison
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.7 SITE 2C : LA CHAUME – MARE CH1

5.7.1 Suivi des odonates

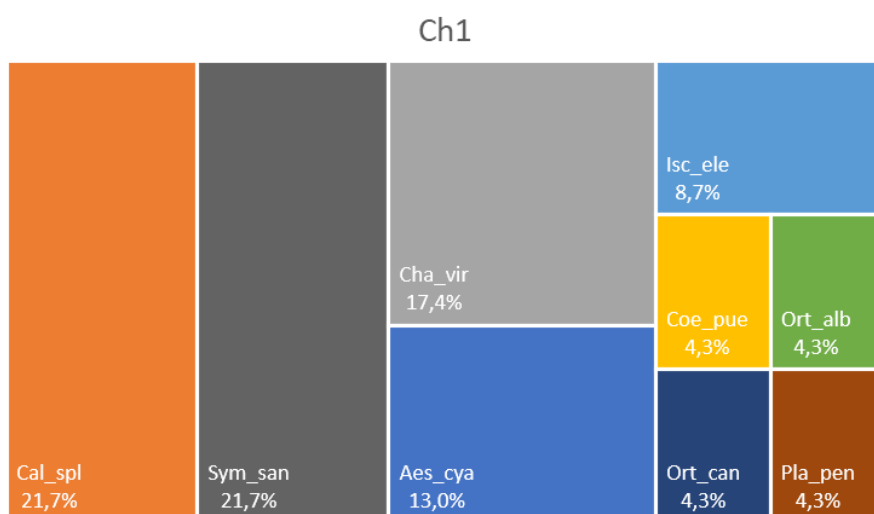
Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

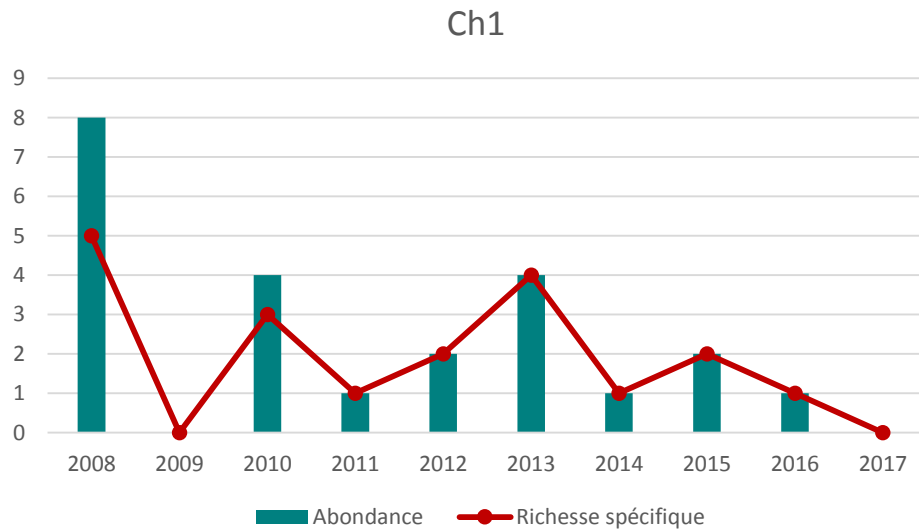
Odonates : Site Ch1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	13,0%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	21,7%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	17,4%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,7%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4,3%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4,3%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	21,7%
Richesse spécifique		5	0	3	1	2	4	1	2	1	0	
Abondance relative cumulée		8	0	4	1	2	4	1	2	1	0	

Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Ch1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Ch1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Ch1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 9 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Caloptéryx éclatant, Sympétrum sanguin, Leste vert, Aesche bleue, Agrion élégant
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.7.2 Suivi des amphibiens

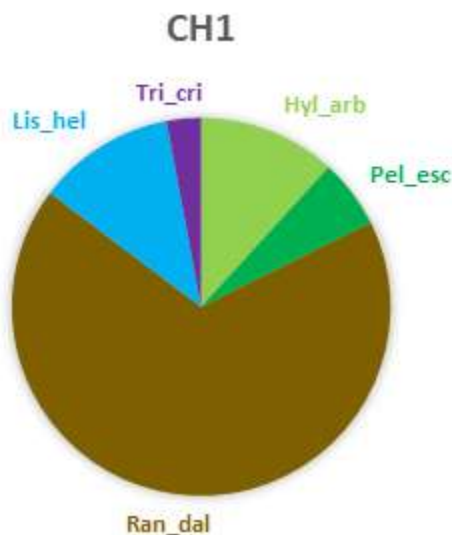
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch1 ont permis l'observation des espèces suivantes :

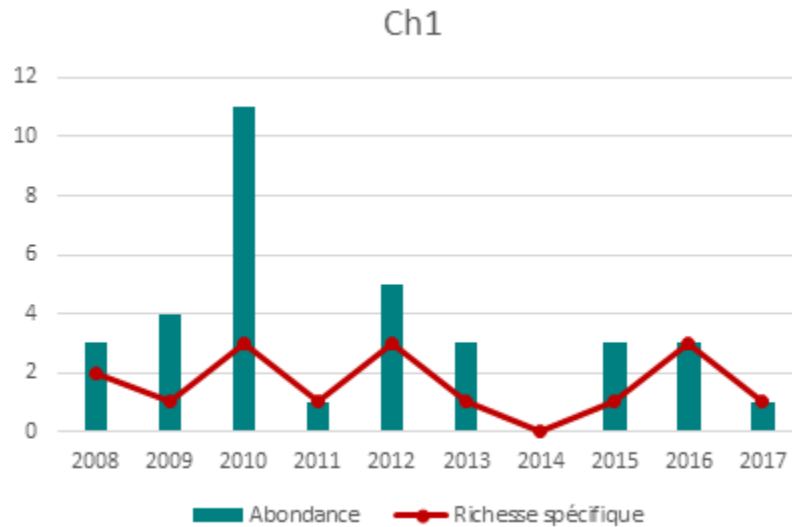
Amphibiens : Site Ch1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	11,8%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5,9%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	2	4	8	1	0	3	0	3	1	1	67,6%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	11,8%
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,9%
Richesse spécifique		2	1	3	1	3	1	0	1	3	1	
Abondance relative cumulée		3	4	11	1	5	3	0	3	3	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Ch1, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Ch1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Ch1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 5 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus largement abondante)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

5.7.3 Suivi de la végétation

Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch1 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Ch1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	4130 4140	Saulaies à <i>Salix alba</i> Saulaies peupleraies arborescentes	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	1220	Phalaridaies	/	/
53.21	Peuplements de grandes laîches (magnocariçaies)	1230	Magnocariçaies	/	/

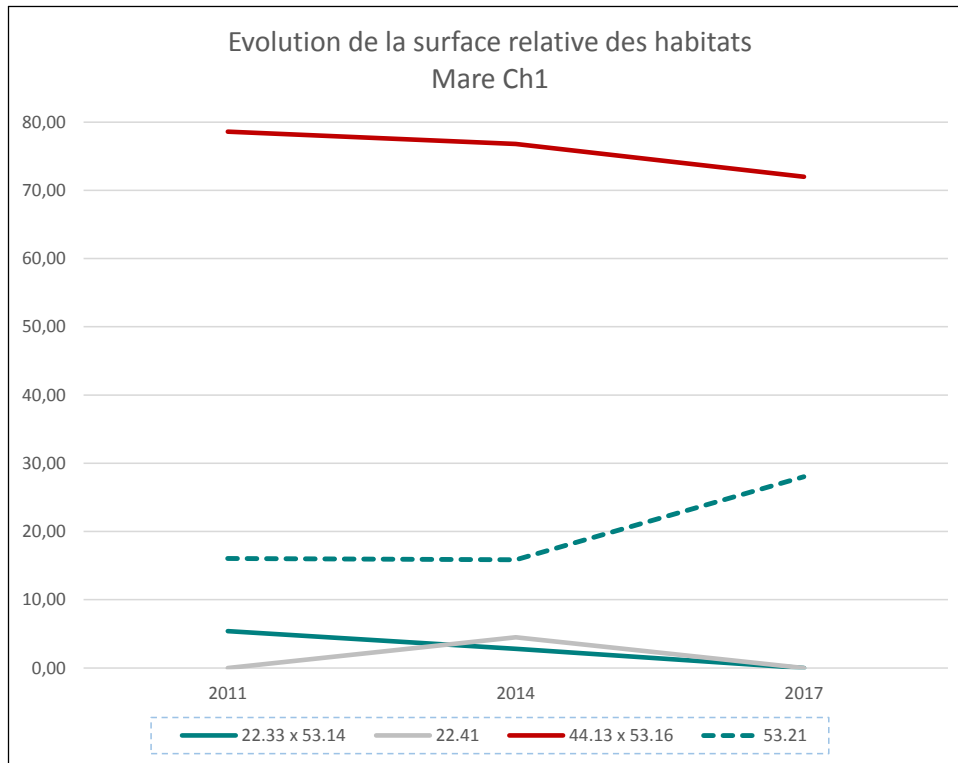
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Ch1 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Ch1					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ¹¹	2011	2014	2017
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	5,38 %	2,81 %	/
22.41	Végétations flottant librement	/	/	4,51 %	/
44.13 x 53.16		/	78,57 %	76,81 %	71,97 %
53.21		/	16,04 %	15,87 %	28,03 %

¹¹ On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte des surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Ch1, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Ch1 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques toujours représentés par des végétations arbustives et arborées de types saulaies (code CORINE Biotopes 44.13). Les végétations de hautes herbes humides (code CORINE Biotopes 53.16) sont quant à elles plus ou moins développées selon l'importance des poches d'eau résiduelles en fin de saison
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.8 SITE 2C : LA CHAUME – MARE CH2

5.8.2 Suivi des odonates

Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch2 ont permis l'observation des espèces suivantes :

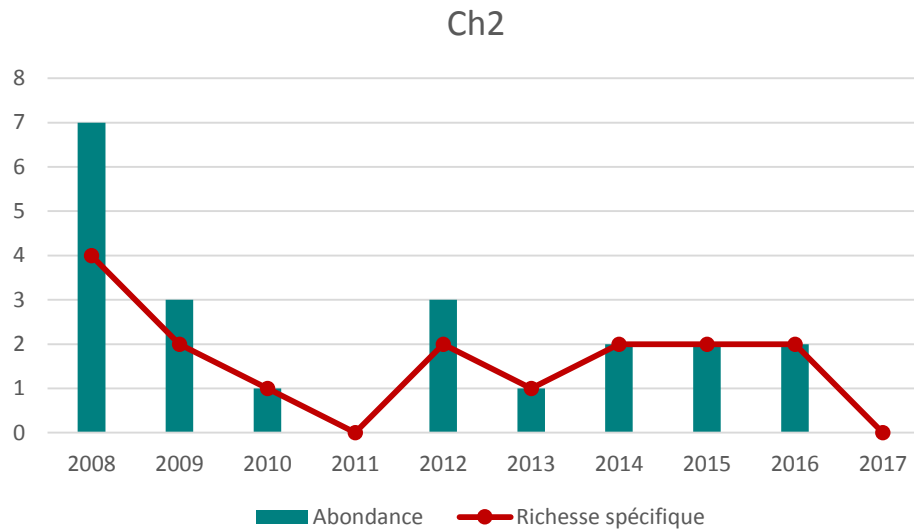
Odonates : Site Ch2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	23,8%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	14,3%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	28,6%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19,0%
<i>Platynemesis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4,8%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9,5%
Richesse spécifique		4	2	1	0	2	1	2	2	2	0	
Abondance relative cumulée		7	3	1	0	3	1	2	2	2	0	

Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la mare Ch2, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de la mare Ch2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la mare Ch2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 6 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Leste vert, Aesche bleue, Agrion jouvencelle, Sympétrum sanguin
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.8.1 Suivi des amphibiens

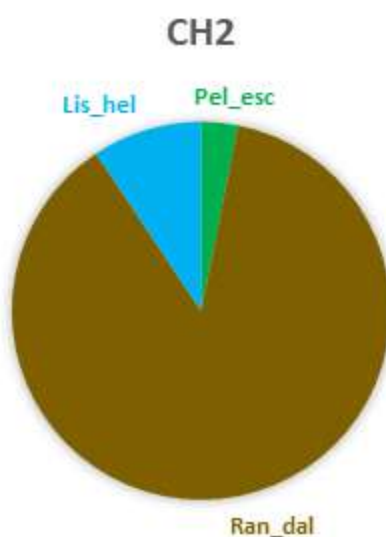
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch2 ont permis l'observation des espèces suivantes :

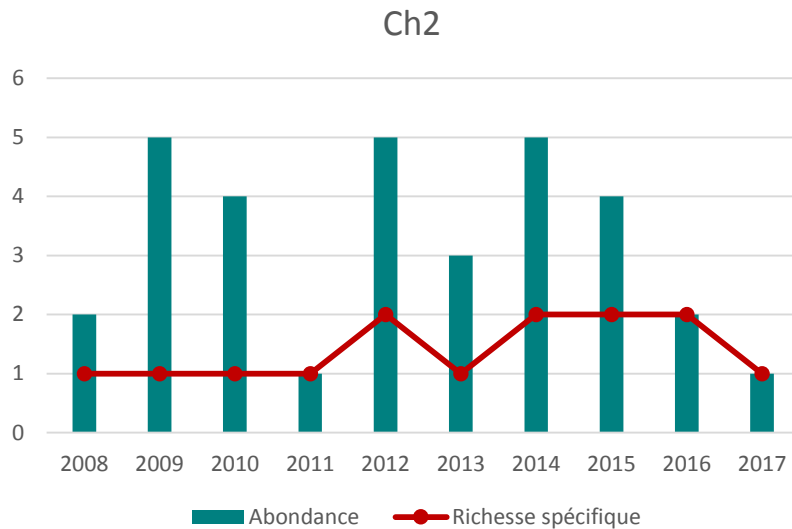
Amphibiens : Site Ch2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3,1%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	2	5	4	1	4	3	4	3	1	1	87,5%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	9,4%
Richesse spécifique		1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	
Abondance relative cumulée		2	5	4	1	5	3	5	4	2	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la mare Ch2, toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de la mare Ch2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la mare Ch2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 3 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Grenouille agile (la plus largement abondante)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

5.8.2 Suivi de la végétation

Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la mare Ch2 sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Mare Ch2					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/
53.21	Peuplements de grandes laïches (magnocariçaies)	1230	Magnocariçaies	/	/

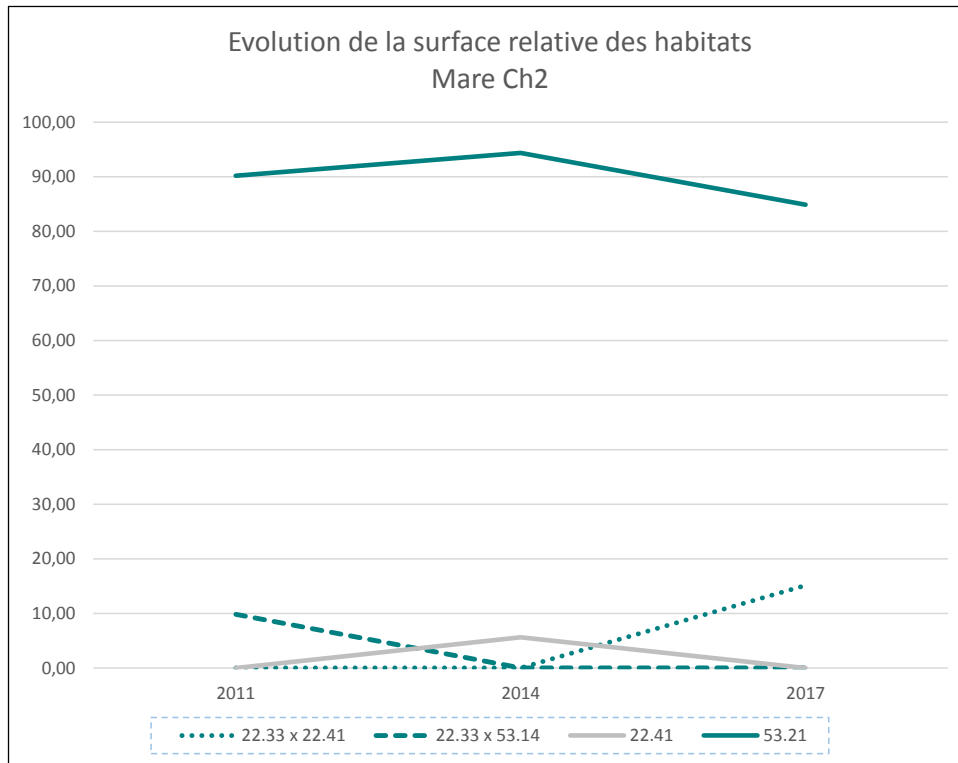
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la mare Ch2 sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Mare Ch2					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009 ¹²	2011	2014	2017
22.33 x 22.41	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Végétations flottant librement	/	/	/	15,14 %
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	/	9,84 %	/	/
22.41	Végétations flottant librement	/	/	5,64 %	/
53.21	Peuplements de grandes laïches (magnocariçaies)	/	90,16 %	94,36 %	84,86 %

¹² On notera que l'année 2009 n'a pas permis une cartographie précise des habitats présents au niveau de cette annexe hydraulique (absence de relevés GPS), ce qui justifie la non prise en compte des surfaces cartographiées dans l'analyse de l'évolution des milieux.

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la mare Ch2, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la mare Ch2 entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : habitats les plus représentés en termes surfaciques toujours représentés par des végétations de hautes herbes humides de type cariçaies (code CORINE Biotopes 53.21), avec de légères variations liées à l'importance des vases exondées ou de la poche d'eau résiduelle en fin de saison
- **Evolution de la surface des habitats** : pas de tendance globale

5.9 SITE 3 : BOIRE AMONT DE L'ÎLE DU LAC (Bo)

5.9.1 Suivi des odonates

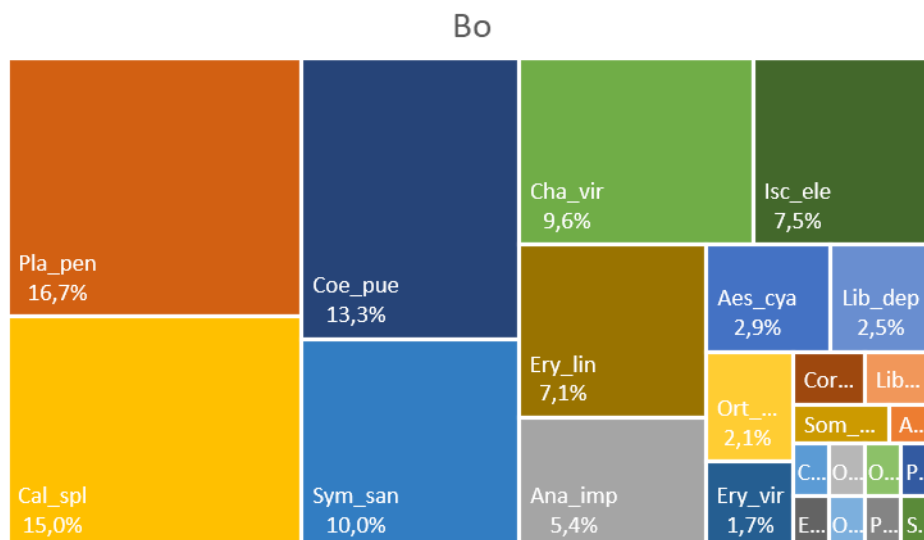
Synthèse des résultats

Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo) ont permis l'observation des espèces suivantes :

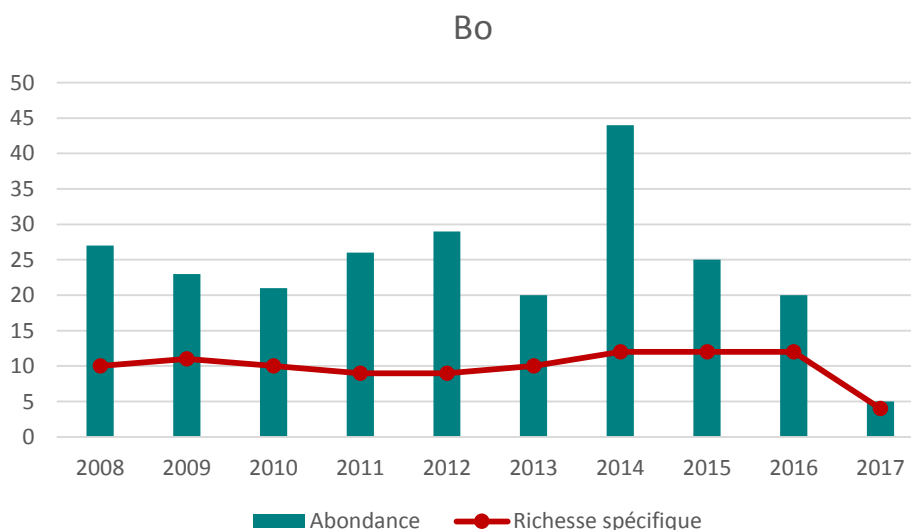
Odonates : Site Bo		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	1	1	0	0	4	1	0	0	0	0	2,9%
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aeschne	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	0	2	1	1	1	4	2	1	1	5,4%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	5	6	3	3	3	6	5	3	2	0	15,0%
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,4%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	2	2	1	4	2	1	7	2	1	1	9,6%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	5	4	5	5	4	0	4	2	3	0	13,3%
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,8%
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,4%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	1	1	1	0	2	3	4	3	2	0	7,1%
<i>Erythromma viridulum</i>	Naiade au corps vert	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1,7%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	3	0	1	4	4	2	0	3	1	0	7,5%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	2,5%
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,8%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pincés	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2,1%
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,4%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	4	3	2	4	6	3	7	5	4	2	16,7%
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0,8%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	4	2	4	3	3	1	3	1	2	1	10,0%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,4%
Richesse spécifique		10	11	10	9	9	10	12	12	12	4	
Abondance relative cumulée		27	23	21	26	29	20	44	25	20	5	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ **Conclusion**

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo) entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 24 espèces au total
- **Espèces dominantes** : Agrion à larges pattes, Sympétrum sanguin, Agrion jouvencelle, Sympétrum sanguin, Leste vert
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.9.2 Suivi des amphibiens

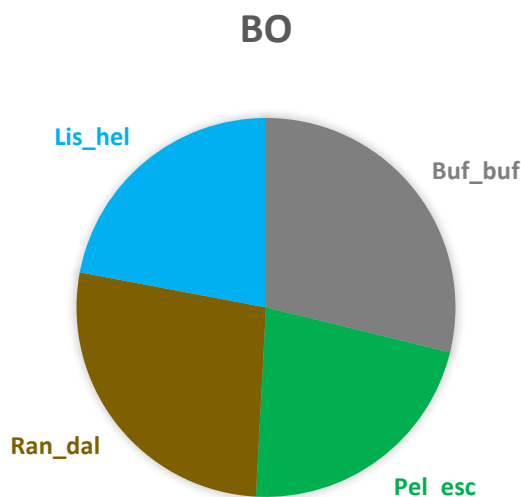
■ Synthèse des résultats

Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo) ont permis l'observation des espèces suivantes :

Amphibiens : Site Br1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	3	0	2	4	1	1	0	3	3	28,8%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	0	2	3	2	2	0	2	2	0	0	22,0%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	0	3	0	4	5	0	2	0	1	1	27,1%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	0	1	1	3	2	3	2	1	0	22,0%
Richesse spécifique		0	3	2	4	4	2	4	2	3	2	
Abondance relative cumulée		0	8	4	9	14	3	8	4	5	4	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), toutes années confondues, sont présentées sur le graphique suivant :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Conclusion

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo) entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Richesse spécifique** : 4 espèces au total
- **Espèces dominantes** : aucune (Crapaud commun, Grenouille verte, Grenouille agile et Triton palmé présentant des abondances similaires sur le site)
- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.9.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo) sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Boire amont de l'Île du Lac (Bo)					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.41	Végétations flottant librement	1120	Communautés à lentilles d'eau	3150-3	Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
24.52	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux	2200 2300	Communautés pionnières des sables humides Communautés des basses vaseuses du lit mineur	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	4130 4140	Saulaies à <i>Salix alba</i> Saulaies peupleraies arborescentes	91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	1220	Phalaridaies	/	/
87.1	Terrains en friche	2500	Végétations pionnières alluviales des sables secs du lit mineur	/	/

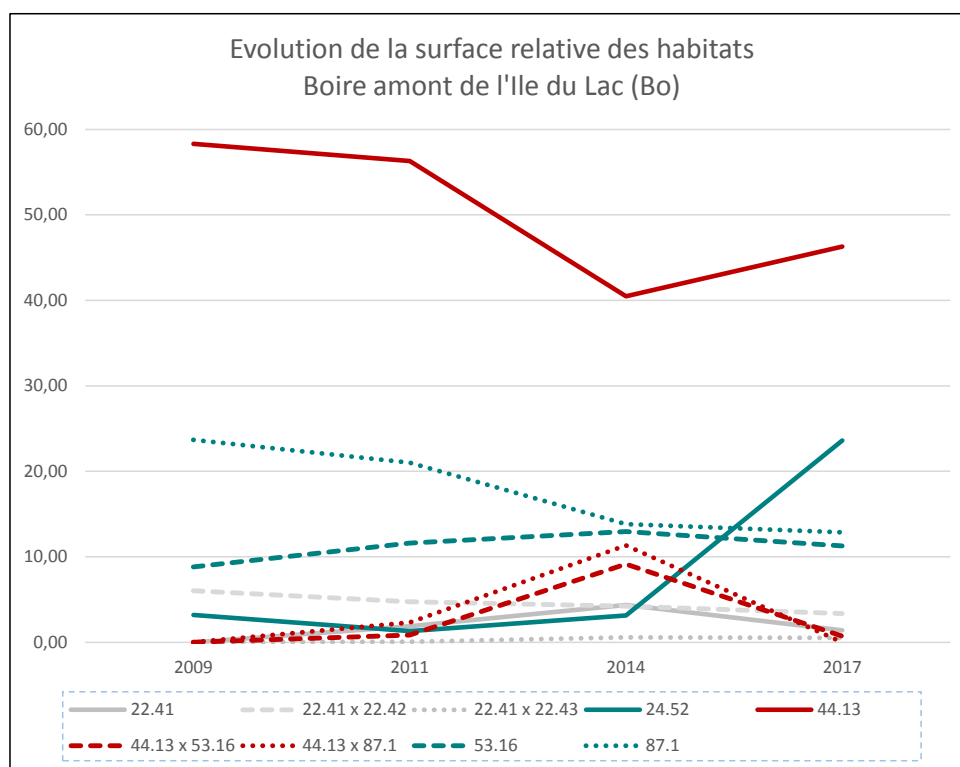
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la boire amont de l'Île du Lac sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Boire amont de l'Île du Lac (Bo)

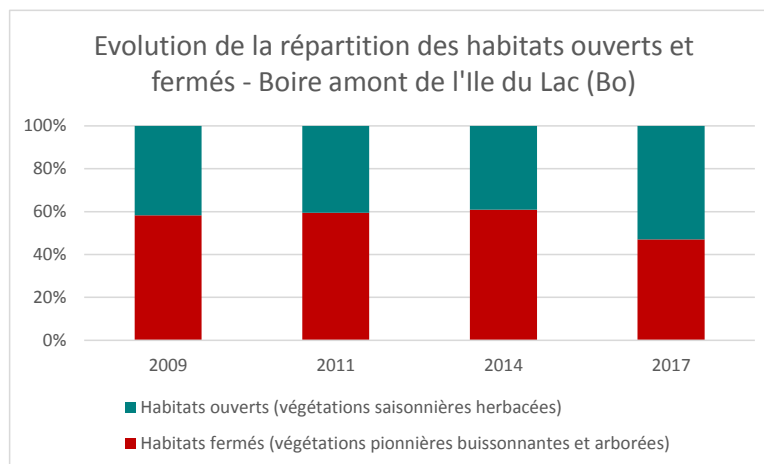
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009	2011	2014	2017
22.41	Végétations flottant librement	/	1,86 %	4,35 %	1,38 %
22.41 x 22.42	Végétations flottant librement x Végétations enracinées immergées	6,02 %	4,73 %	4,22 %	3,35 %
22.42 x 22.43	Végétations enracinées immergées x Végétations enracinées flottantes	/	0,06 %	0,59 %	0,50 %
24.52	Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux	3,19 %	1,31 %	3,14 %	23,61 %
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	58,31 %	56,29 %	40,47 %	46,30 %
44.13 x 53.16	Forêts galeries de Saules blancs x Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	/	0,83 %	9,15 %	0,72 %
44.13 x 87.1	Forêts galeries de Saules blancs x Forêts galeries de Saules blancs	/	2,31 %	11,34 %	/
53.16	Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	8,81 %	11,59 %	12,94 %	11,26 %
87.1	Terrains en friche	23,67 %	21,02 %	13,82 %	12,87 %

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la boire amont de l'Île du Lac (Bo), en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



La figure suivante montre l'évolution des surfaces des habitats ouverts colonisant la boire amont de l'Île du Lac et de ceux qui contribuent à la fermeture du milieu, en fonction des différentes années de suivi :



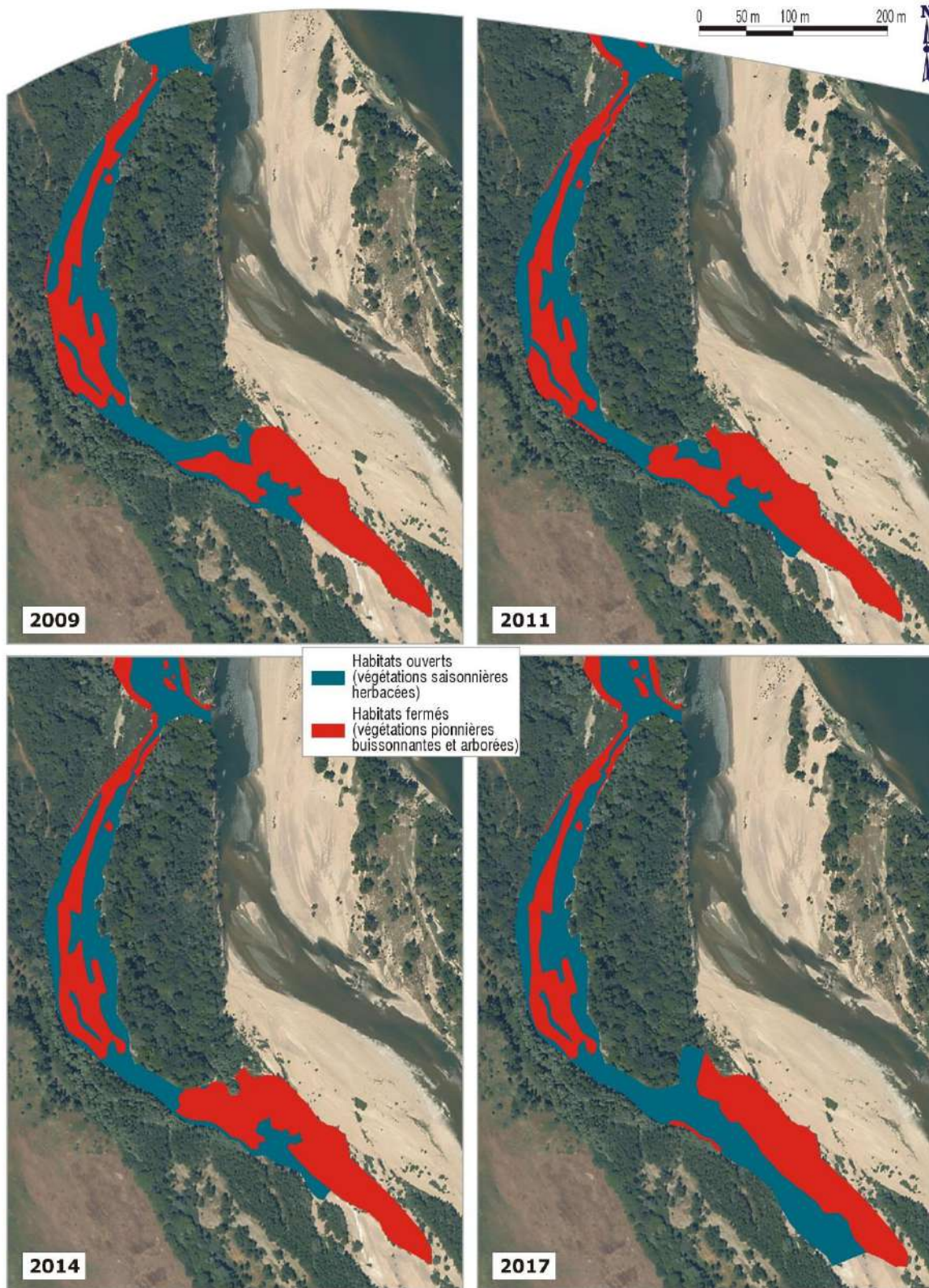
La figure présentée en page suivante permet par ailleurs de comparer la cartographie de ces habitats ouverts et fermés entre 2008 et 2017 au niveau de la boire amont de l'Île du Lac.

■ Conclusion

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la boire amont de l'Île du Lac entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : végétations arbustives et arborées de type saulaies (code CORINE Biotopes 44.13)
- **Evolution de la surface des habitats** :
 - tendance à la baisse des végétations pionnières arbustives et arborées de type saulaies (code CORINE Biotopes 44.13) ; en revanche, progression notable des végétations herbacées se développant annuellement au niveau des grèves sableuses (code CORINE Biotopes 24.52), notamment entre 2014 et 2017 où d'importants travaux d'entretien réalisés par la DDT de la Nièvre ont permis la réouverture de la partie située la plus à l'amont de la boire
 - à l'échelle de l'ensemble des habitats ouverts colonisant la boire amont de l'Île du Lac et de ceux qui contribuent à la fermeture du milieu, évolution peu perceptible entre 2008 et 2014 ; en revanche, régression des habitats de type saulaies, directement liée aux travaux de dévégétalisation effectués fin 2016, nettement perceptible entre les suivis de 2014 et 2017
 - stabilité globale du site mise en évidence par le biais de la comparaison des cartographies réalisées entre 2008 et 2014, de même que la régression des saulaies entre 2014 et 2017 dans la partie amont de la boire du fait des travaux de dévégétalisation réalisés.

EVOLUTION DE LA RÉPARTITION DES HABITATS OUVERTS ET FERMÉS - BOIRE AMONT DE L'ÎLE DU LAC



Fond photographique : BD Ortho © IGN

5.10 SITE 4 : BOIRE DE VILATTE (Vi)

5.10.1 Suivi des odonates

Synthèse des résultats

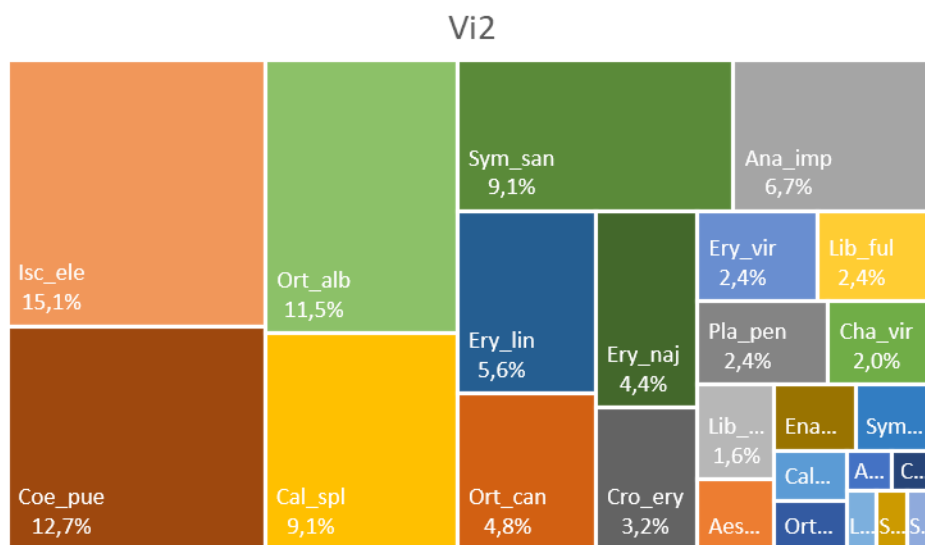
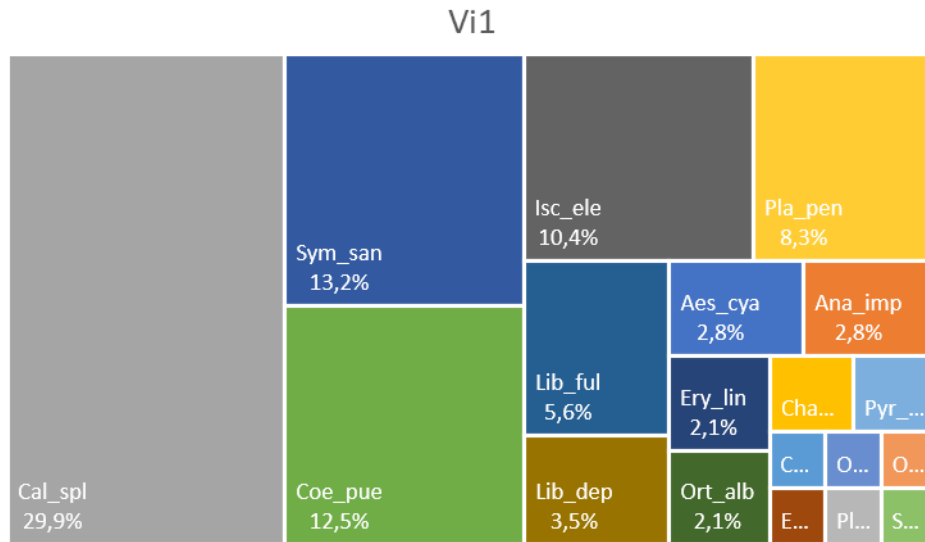
Les investigations odonatologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau des sites Vi1 (site amont) et Vi2 (site aval) de la boire de Vilatte ont permis l'observation des espèces suivantes :

Odonates : Site Vi1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance totale 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna cyanea</i>	Aesche bleue	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2,8%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2,8%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	2	7	6	8	8	1	2	4	2	3	29,9%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1,4%
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,7%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	3	2	2	3	2	0	1	2	3	0	12,5%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2,1%
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,7%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	1	2	2	1	1	1	1	1	4	1	10,4%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	3,5%
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	1	1	1	0	0	0	3	1	1	0	5,6%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2,1%
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,7%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,7%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	1	1	1	2	3	2	0	1	0	1	8,3%
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1,4%
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,7%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	0	2	2	4	5	1	2	1	1	1	13,2%
Richesse spécifique		6	9	7	6	9	11	8	10	6	6	
Abondance relative cumulée		9	18	15	19	23	13	12	14	13	8	

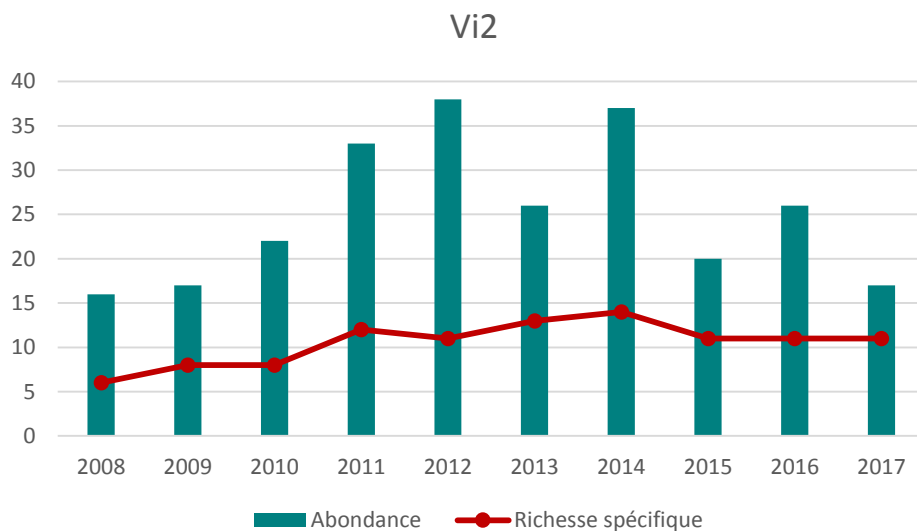
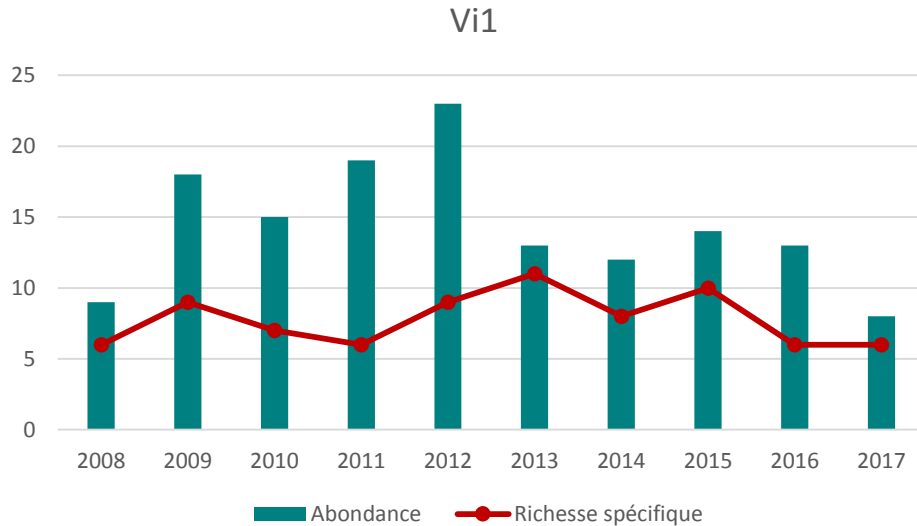
Odonates : Site Vi2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,4%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1,2%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	1	0	3	3	2	2	3	1	2	6,7%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	2	2	4	3	2	3	3	1	2	1	9,1%
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0,8%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2,0%
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	4	3	4	5	6	3	0	4	3	0	12,7%
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	0	0	0	0	4	3	0	0	0	1	3,2%
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1,2%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	1	0	0	1	0	1	4	0	5	2	5,6%
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges	0	0	0	1	3	2	3	0	2	0	4,4%
<i>Erythromma viridulum</i>	Naïade au corps vert	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	2,4%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	4	4	3	5	6	1	5	3	5	2	15,1%
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1,6%
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	2,4%
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	3	0	3	5	6	1	6	3	1	1	11,5%
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0,8%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	0	0	0	2	3	3	1	1	0	2	4,8%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	0	3	0	0	0	0	0	1	2	0	2,4%
<i>Sympetma fusca</i>	Leste brun	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,4%
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1,2%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	2	2	4	5	3	0	3	1	2	1	9,1%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,4%
Richesse spécifique		6	8	8	12	11	13	14	11	11	11	
Abondance relative cumulée		16	17	22	33	38	26	37	20	26	17	

Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces odonatologiques inventoriées au niveau des sites Vi1 (site amont) et Vi2 (site aval) de la boire de Vilatte, toutes années confondues, sont présentées sur les graphiques suivants :



L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique de chaque site d'étude de la boire de Vilatte, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur les graphiques suivants :



■ Conclusion

Les prospections odonatologiques effectuées au niveau de la boire de Vilatte entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Espèces dominantes :**
 - sur Vi1 et Vi2 : Agrion élégant, Agrion jouvencelle, Caloptéryx éclatant, Sympétrum sanguin
 - sur Vi1 : Agrion à larges pattes
 - sur Vi2 : Orthétrum à stylets blancs, Anax empereur

- **Comparaison entre les stations :**
 - le site Vi2 (site aval) présente la richesse spécifique la plus importante, avec 25 espèces inventoriées contre 19 pour le site Vi1

- **Evolution de la richesse spécifique :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

- **Evolution de l'abondance :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.10.2 Suivi des amphibiens

■ Synthèse des résultats

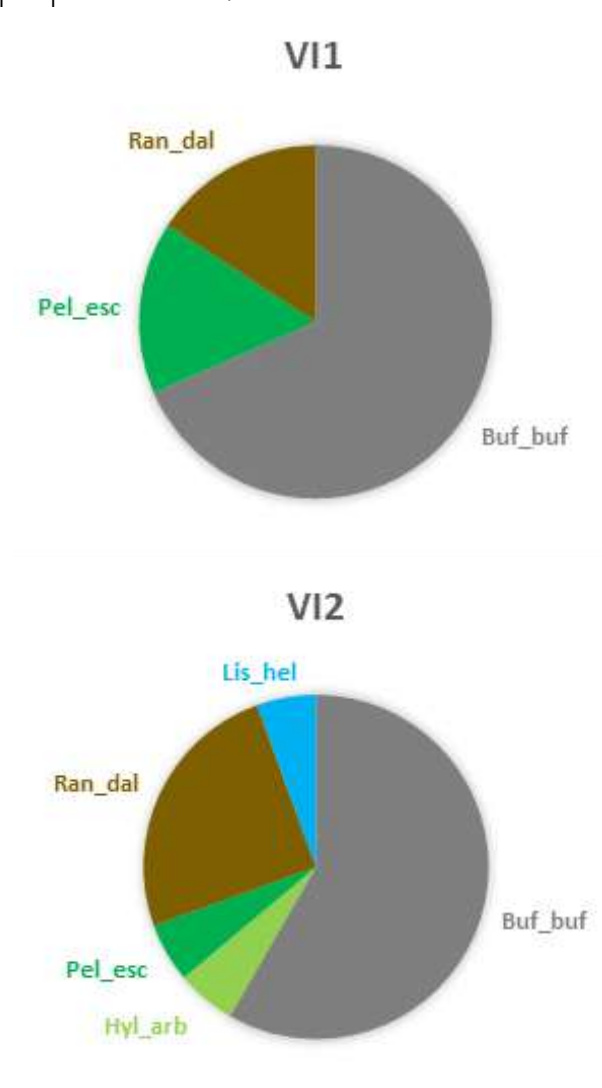
Les investigations batrachologiques effectuées entre 2008 et 2017 au niveau des sites Vi1 (site amont) et Vi2 (site aval) de la boire de Vilatte ont permis l'observation des espèces suivantes :

Amphibiens : Site Vi1		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	7	0	4	0	0	6	9	0	0	68,4%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	15,8%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	0	0	0	3	1	0	1	1	0	0	15,8%
Richesse spécifique		1	2	1	3	1	0	2	2	0	0	
Abondance relative cumulée		1	9	2	8	1	0	7	10	0	0	

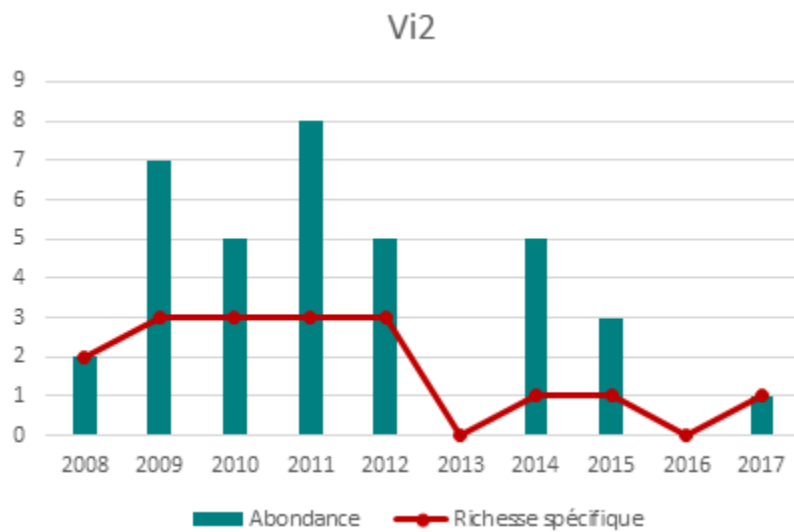
Amphibiens : Site Vi2		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondance relative 2008- 2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	0	3	3	3	3	0	5	3	0	1	58,3%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5,6%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5,6%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	1	3	1	4	0	0	0	0	0	0	25,0%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	5,6%
Richesse spécifique		2	3	3	3	3	0	1	1	0	1	
Abondance relative cumulée		2	7	5	8	5	0	5	3	0	1	

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives totales des espèces batrachologiques inventoriées au niveau des sites Vi1 (site amont) et Vi2 (site aval) de la boire de Vilatte, toutes années confondues, sont présentées sur les graphiques suivants :



L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique de chaque site d'étude de la boire de Vilatte, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur les graphiques suivants :



■ **Conclusion**

Les prospections batrachologiques effectuées au niveau de la boire de Vilatte entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Espèces dominantes**
 - sur Vi1 et Vi2 : Crapaud commun (le plus largement abondant)
 - sur Vi2 : Grenouille agile

- **Richesse spécifique - Comparaison entre les stations**
 - le site Vi2 (site aval) présente la richesse spécifique la plus importante, avec 5 espèces inventoriées contre 3 pour le site Vi1

- **Evolution de la richesse spécifique** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

- **Evolution de l'abondance** : variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017

■ ■ ■ 5.10.3 Suivi de la végétation

■ Habitats

Les habitats mis en évidence entre 2008 et 2017 au niveau de la boire de Vilatte sont donnés dans le tableau récapitulatif suivant :

Habitats : Boire de Vilatte (Vi)					
Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	Code SIEL	Intitulé SIEL	Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
22.32	Gazons amphibies annuels septentrionaux	2100	Communautés pionnières des vases humides (<i>Nanocypérion</i>)	3130-3	Communautés annuelles mésotrophiques à eutrophiques, de bas-niveau topographique, planitiaires d'affinités continentales, des <i>Isoeto-Juncetea</i>
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartita</i>	2300	Communautés de basses vaseuses du lit mineur (<i>Bidention tripartitae</i>)	3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du <i>Chenopodium rubri</i> p.p. et du <i>Bidention</i> p.p.
22.42	Végétations enracinées immergées	1130	Communautés à potamots	3150-1	Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
22.43	Végétations enracinées flottantes	1140	Autres communautés aquatiques des eaux courantes à stagnantes	/	/
44.12	Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	4110	Saulaies arbustives	/	/
53.14	Roselières basses	1240	Communautés d'amphiphytes	/	/

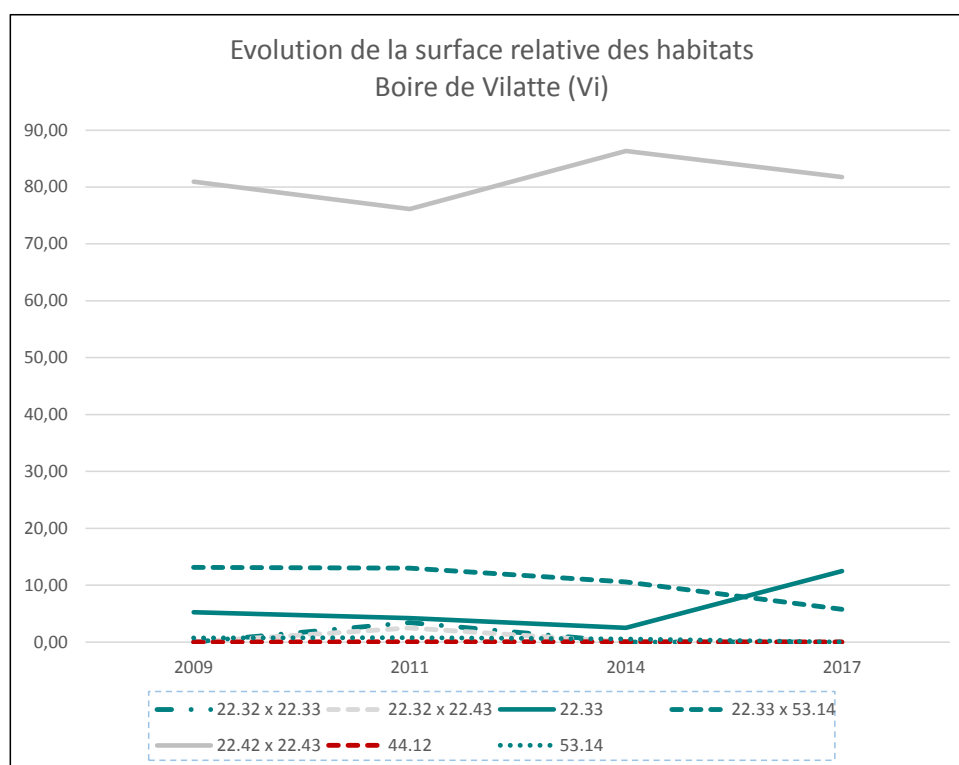
Les surfaces relatives représentées par ces différents habitats au niveau de la boire de Vilatte sont données dans le tableau suivant, pour les 4 années de suivi réalisées.

Représentation des habitats : Boire de Vilatte (Vi)

Code CORINE Biotopes	Intitulé CORINE Biotopes	2009	2011	2014	2017
22.32 x 22.33	Gazons amphibies annuels septentrionaux x Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	/	3,43 %	/	/
22.32 x 22.43	Gazons amphibies annuels septentrionaux x Végétations enracinées flottantes	/	2,46 %	/	/
22.33	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	5,23 %	4,20 %	2,51 %	12,48 %
22.33 x 53.14	Groupements à <i>Bidens tripartitus</i> x Roselières basses	13,12 %	13,00 %	10,58 %	5,77 %
22.42 x 22.43	Végétations enracinées immergées x Végétations enracinées flottantes	80,92 %	76,11 %	86,32 %	81,75 %
44.12	Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	/	0,04 %	0,04 %	/
53.14	Roselières basses	0,72 %	0,76 %	0,54 %	/

■ Analyse des résultats

L'évolution des surfaces relatives des différents habitats présents au niveau de la boire de Vilatte, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur la figure suivante.



■ **Conclusion**

Les prospections floristiques effectuées au niveau de la boire de Vilatte entre 2008 et 2017 permettent de dégager les conclusions suivantes :

- **Habitats dominants** : végétations aquatiques immergées ou flottantes (code CORINE Biotopes 22.42 x 22.43)
- **Evolution de la surface des habitats** : stabilité de l'ensemble des habitats présents sur le site



6 Synthèse des résultats

6.1 SUIVI DES ODONATES

Résultats

Les résultats des prospections odonatologiques réalisées entre 2008 et 2017 sur l'ensemble des annexes hydrauliques étudiées sont récapitulés dans les tableaux suivants :

Odonates : synthèse par annexe		Br1	Br2	Br3	Ma1	Ma6	Sa2	Sd1	Sa3	Ch1	Ch2	Bo	Vi1	Vi2
Nom scientifique	Nom commun													
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine		X	X	X	X		X	X					X
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Aeshna grandis</i>	Grande aeschne			X								X		
<i>Aeshna mixta</i>	Aeschne mixte	X												
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	X		X										
<i>Boyeria irene</i>	Aeschne paisible			X										
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière					X			X					
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge		X	X								X		X
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure						X						X	X
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli						X	X						
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée											X		
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	X		X										X
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe											X		X
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	X	X	X					X			X	X	X
<i>Erythromma najas</i>	Naiade aux yeux rouges	X											X	X

Suite du tableau page suivante

Odonates : synthèse par annexe		Br1	Br2	Br3	Ma1	Ma6	Sa2	Sd1	Sa3	Ch1	Ch2	Bo	Vi1	Vi2
Nom scientifique	Nom commun													
<i>Erythromma viridulum</i>	Naiade au corps vert											X		X
<i>Gomphus flavipes</i>	Gomphe à pattes jaunes			X										
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil		X											
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X
<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage						X							
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois					X	X							
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	X												
<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant					X								
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve			X								X	X	X
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	X												X
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	X	X	X		X						X		
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	X	X	X										
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	X	X	X		X				X		X	X	X
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	X										X	X	X
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	X	X	X		X			X	X		X	X	X
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuisant			X										
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	X	X	X					X			X	X	
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu				X		X					X	X	
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique				X							X		
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun				X			X					X	X
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional			X		X			X					X
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	X		X	X	X	X					X		X
Richesse spécifique		23	18	26	19	14	18	14	15	9	6	10	24	25

Odonates : synthèse par année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nom scientifique	Nom commun										
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine		X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Aeshna grandis</i>	Grande aeschne		X								X
<i>Aeshna mixta</i>	Aeschne mixte						X				
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain							X			
<i>Boyeria irene</i>	Aeschne paisible									X	
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière			X							
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge							X	X	X	
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure					X				X	
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli	X									
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée							X			
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate					X	X	X			X
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe				X		X		X		
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Erythromma najas</i>	Naiade aux yeux rouges				X	X	X	X		X	
<i>Erythromma viridulum</i>	Naiade au corps vert							X	X	X	X
<i>Gomphus flavipes</i>	Gomphe à pattes jaunes		X								
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil			X							
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage					X					
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois			X					X	X	

Suite du tableau page suivante

Odonates : synthèse par année (suite)		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nom scientifique	Nom commun										
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé						X				
<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant						X				
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	X	X	X			X	X	X	X	
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches			X				X			
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pinces	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpentifère		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	X			X		X				
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant							X			
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	X	X					X	X		
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	X	X	X					X		
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique						X	X		X	
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun				X	X	X				
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional						X	X			
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié						X				X
Richesse spécifique		17	20	20	19	20	27	27	22	23	17

La richesse spécifique odonatologique au niveau de chaque site d'étude, en fonction des différentes années de suivi, est présentée dans le tableau suivant :

Odonates : richesse spécifique par site et par année													
	Br1	Br2	Br3	Ma1	Ma6	Sa2	Sd1	Sa3	Ch1	Ch2	Bo	Vi1	Vi2
2008	6	5	8	6	6	7	4	2	5	4	10	6	6
2009	13	10	8	5	6	4	4	5	0	2	11	9	8
2010	6	10	9	4	8	5	3	6	3	1	10	7	8
2011	11	11	7	4	4	6	2	6	1	0	9	6	12
2012	10	8	6	3	6	5	5	6	2	2	9	9	11
2013	16	7	7	8	10	6	2	7	4	1	10	11	13
2014	15	9	12	4	8	3	3	8	1	2	12	8	14
2015	7	8	6	3	6	2	3	5	2	2	12	10	11
2016	9	11	11	7	9	6	3	6	1	2	12	6	11
2017	6	9	6	1	4	2	1	5	0	0	4	6	11

■ Analyse des résultats

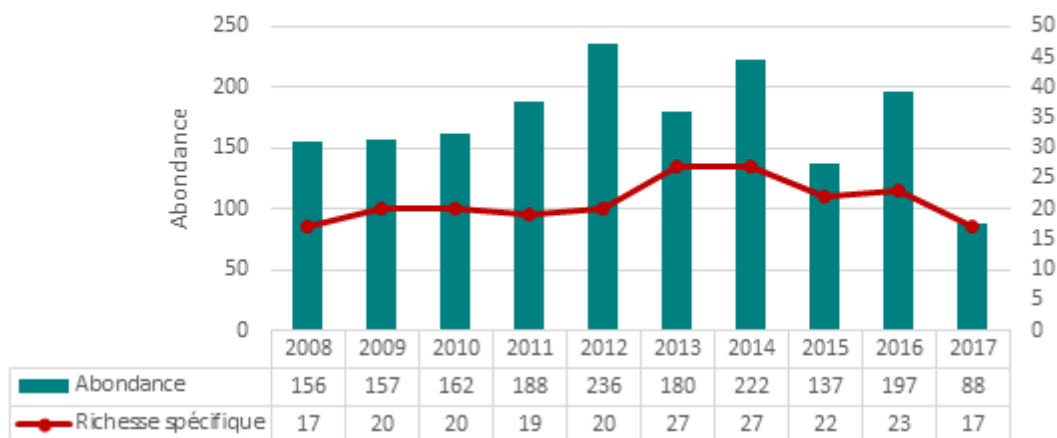
Les abondances relatives des espèces odonatologiques inventoriées au niveau de l'ensemble des sites d'étude sont présentées dans le tableau suivant :

Odonates : synthèse des abondances		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondances totales 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschne affine	0	1	0	1	2	1	3	1	6	3	1,1%
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschne bleue	5	8	2	4	14	20	11	3	15	14	5,8%
<i>Aeshna grandis</i>	Grande aeschne	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1%
<i>Aeshna mixta</i>	Aeschne mixte	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1%
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	0	4	4	7	8	8	15	9	4	3	3,7%
<i>Anax parthenope</i>	Anax napolitain	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,1%
<i>Boyeria irene</i>	Aeschne paisible	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,1%
<i>Brachytron pratense</i>	Aeschne printanière	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0,1%
<i>Calopteryx splendens</i>	Calopteryx éclatant	26	25	33	27	29	26	30	21	23	9	15,0%
<i>Calopteryx virgo</i>	Calopteryx vierge	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0,3%
<i>Chalcolestes viridis</i>	Leste vert	10	7	15	17	15	14	11	9	12	7	7,1%
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0,2%
<i>Coenagrion puella</i>	Agrion jouvencelle	33	30	26	24	32	14	17	17	17	0	12,7%
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Agrion joli	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1%
<i>Cordulia aenea</i>	Cordulie bronzée	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,1%
<i>Crocothemis erythraea</i>	Crocothémis écarlate	0	0	0	0	4	3	2	0	0	1	0,6%
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0,2%
<i>Erythromma lindenii</i>	Agrion de Vander Linden	10	3	7	6	15	12	14	6	17	4	5,7%
<i>Erythromma najas</i>	Naïade aux yeux rouges	0	0	0	1	3	4	3	0	2	0	0,8%
<i>Erythromma viridulum</i>	Naïade au corps vert	0	0	0	0	0	0	7	1	1	1	0,6%
<i>Gomphus flavipes</i>	Gomphe à pattes jaunes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1%
<i>Gomphus pulchellus</i>	Gomphe gentil	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,1%
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	16	15	14	20	19	13	13	13	21	5	9,0%
<i>Lestes barbarus</i>	Leste sauvage	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0,2%
<i>Lestes dryas</i>	Leste des bois	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0,2%
<i>Lestes sponsa</i>	Leste fiancé	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1%
<i>Lestes virens</i>	Leste verdoyant	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,1%

Suite du tableau page suivante

Odonates : synthèse des abondances (suite)		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondances totales 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée	2	11	1	2	4	1	4	2	1	0	1,7%
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve	1	2	1	0	0	1	5	2	5	0	1,0%
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Libellule à quatre taches	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0,1%
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Gomphe à pincés	1	1	2	5	1	2	4	1	7	1	1,5%
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpentín	0	7	2	4	3	1	5	4	4	5	2,1%
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	5	1	6	10	16	4	17	7	3	2	4,3%
<i>Orthetrum brunneum</i>	Orthétrum brun	1	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0,3%
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	1	1	1	5	4	9	7	7	5	7	2,8%
<i>Orthetrum coerulescens</i>	Orthétrum bleuissant	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,1%
<i>Platycnemis acutipennis</i>	Agrion orangé	1	4	0	0	0	0	3	1	0	0	0,5%
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	20	19	11	23	20	15	24	20	19	12	11,1%
<i>Pyrhosoma nymphula</i>	Petite nymphe au corps de feu	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0,3%
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0,2%
<i>Sympecma fusca</i>	Leste brun	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0,2%
<i>Sympetrum meridionale</i>	Sympétrum méridional	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0,4%
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	21	14	31	28	41	12	16	9	28	12	12,8%
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0,5%

L'évolution de la richesse spécifique odonatologique et de l'abondance relative odonatologique au niveau de l'ensemble des sites d'étude, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Analyse statistique

Afin de comparer les abondances odonotologiques entre les différentes années de suivi, un **test statistique de Friedman**¹³ a été réalisé ; les résultats sont présentés ci-après.

Odonates : comparaison des abondances par année (test de Friedman)

```
>friedman.test.with.post.hoc
+(Rich_Sp~annee| site ,data=t)
```

```
$Friedman.Test
```

```
Asymptotic General Symmetry Test
```

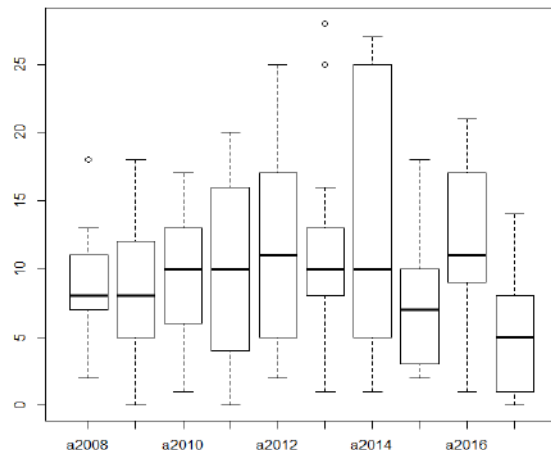
```
data: Rich_Sp by
```

```
annee (a2008, a2009, a2010, a2011,
a2012, a2013, a2014, a2015,
a2016, a2017)
```

```
stratified by site
```

```
maxT = 5.4584, p-value = 1.705e-06
```

```
alternative hypothesis: two.sided
```



```
$PostHoc.Test
```

```
a2009 - a2008 1.000000e+00
```

```
a2010 - a2008 1.000000e+00
```

```
a2011 - a2008 1.000000e+00
```

```
a2012 - a2008 3.784029e-01
```

```
a2013 - a2008 9.206432e-01
```

```
a2014 - a2008 9.884459e-01
```

```
a2015 - a2008 9.998027e-01
```

```
a2016 - a2008 9.956654e-01
```

```
a2017 - a2008 5.332505e-02
```

```
a2010 - a2009 9.999997e-01
```

```
a2011 - a2009 1.000000e+00
```

```
a2012 - a2009 2.603508e-01
```

```
a2013 - a2009 8.381651e-01
```

```
a2014 - a2009 9.627869e-01
```

```
a2015 - a2009 9.999922e-01
```

```
a2016 - a2009 9.823081e-01
```

```
a2017 - a2009 9.293707e-02
```

```
a2011 - a2010 9.999997e-01
```

```
a2012 - a2010 4.455408e-01
```

```
a2013 - a2010 9.485656e-01
```

```
a2014 - a2010 9.943489e-01
```

```
a2015 - a2010 9.993431e-01
```

```
a2016 - a2010 9.981814e-01
```

```
a2017 - a2010 3.936621e-02
```

```
a2012 - a2011 2.603508e-01
```

```
a2013 - a2011 8.381651e-01
```

```
a2014 - a2011 9.627869e-01
```

```
a2015 - a2011 9.999922e-01
```

```
a2016 - a2011 9.823081e-01
```

```
a2017 - a2011 9.293707e-02
```

```
a2013 - a2012 9.967065e-01
```

```
a2014 - a2012 9.627869e-01
```

```
a2015 - a2012 9.293707e-02
```

```
a2016 - a2012 9.308289e-01
```

```
a2017 - a2012 2.641505e-06
```

```
a2014 - a2013 9.999982e-01
```

```
a2015 - a2013 5.622659e-01
```

```
a2016 - a2013 9.999732e-01
```

```
a2017 - a2013 2.491414e-04
```

```
a2015 - a2014 8.031500e-01
```

```
a2016 - a2014 1.000000e+00
```

```
a2017 - a2014 1.152259e-03
```

```
a2016 - a2015 8.695809e-01
```

```
a2017 - a2015 2.603508e-01
```

```
a2017 - a2016 2.115425e-0
```

¹³ Les abondances totales en odonates par année ne suivant pas une distribution normale, les tests paramétriques ne sont pas utilisables. En revanche, les données étant appariées, il convient de réaliser un **test de Friedman (avec test post-hoc)** pour comparer les abondances des 10 années entre elles.

Le test de Friedman met en évidence une différence significative entre les abondances odonatologiques des différentes années de suivi (p -value=1.705e-06). Le test post-hoc précise que ces différences sont situées entre l'année 2017 et les années 2010, 2012, 2013, 2014 et 2016 (l'année 2017 présentant une abondance significativement inférieure aux 5 autres années).

Afin d'évaluer les facteurs influant sur les abondances odonatologiques, un test statistique prenant en compte les variables suivantes a été mis en œuvre :

- **site** : nom du point de relevé (Ma1, Br2, etc...)
- **type** : type de site (M : mare, B : bras secondaire ou boire)
- **annee** : année de la donnée
- **date** : date du relevé de la donnée (en jour julien)
- **Dist_A** : distance du site au point de captage A
- **Dist_B** : distance du site au point de captage B
- **Dist_C** : distance du site au point de captage C
- **Dist_Min** : distance du site au point de captage le plus proche
- **debit** : débit de la Loire au jour du relevé au niveau de la station de suivi de Givry
- **niveau_eau** : niveau d'eau mesuré au niveau du site (cote NGF)
- **Rich_sp** : abondance cumulée en odonates

Les données d'abondance odonatologique (Rich_sp) étant des données de comptage avec beaucoup de données égales à zéro, un modèle mixte « zero inflated » suivant une loi négative binomiale a été utilisé pour expliquer cette variable par les autres citées ci-dessus. Les différentes variables non-significatives ont été retirées du modèle une par une en commençant par la variable la moins significative, jusqu'à ce qu'il ne reste que des variables significatives. Les résultats présentés ci-dessous sont les modèles expliquant le mieux le jeu de données.

On notera que la variable « site » a été incluse en tant qu'effet aléatoire, pour pallier aux données environnementales non-prises en compte ou non-récoltées.

Odonates : évaluation des variables influençant les abondances par année

Call:

```
glmmadmb(formula = Rich_sp ~ date + type + (1 | site) + niveau_eau,
  data = na.omit(d), family = "nbinom", zeroInflation = TRUE)
```

AIC: 1076

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-22.54975	13.40200	-1.68	0.09246 .
date	-0.00885	0.00188	-4.71	2.5e-06 ***
typeM	-1.30529	0.37720	-3.46	0.00054 ***
niveau_eau	0.17311	0.08773	1.97	0.04848 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Number of observations: total=249, site=10

Random effect variance(s):

Group=site

	Variance	StdDev
(Intercept)	0.2985	0.5463

Negative binomial dispersion parameter: 4.5911 (std. err.: 1.0302)

Zero-inflation: 0.012467 (std. err.: 0.012542)

Log-likelihood: -530.988

Le test statistique met en évidence l'influence de plusieurs variables sur les abondances en odonates :

- la **date** : l'abondance odonatologique décroît au fur et à mesure que la date des relevés est tardive dans la saison d'inventaires ;
- le **type de site** : les sites de type « bras secondaire ou boire » ont une influence positive sur l'abondance en odonates, tandis que les sites de type « mare » ont une influence négative ;
- le **niveau d'eau** : plus le niveau d'eau est important au niveau du site faisant l'objet des inventaires, plus l'abondance en odonates est élevée.

■ Bilan

- **Espèces constantes dans l'espace (toutes années confondues) :** Aeschne bleue, Caloptéryx éclatant, Leste vert, Agrion jouvencelle, Agrion à larges pattes, Sympétrum sanguin
- **Espèces constantes dans le temps (tous sites confondus) :** Aeschne bleue, Caloptéryx éclatant, Leste vert, Agrion de Vander Linden, Agrion élégant, Gomphe à pinces, Orthétrum à stylets blancs, Orthétrum réticulé, Agrion à larges pattes, Sympétrum sanguin
- **Espèces dominantes (toutes années et tous sites confondus) :** Caloptéryx éclatant, Sympétrum sanguin, Agrion jouvencelle, Agrion à larges pattes, Agrion élégant
- **Espèces les plus rarement rencontrées (toutes années et tous sites confondus) :** Aeschne mixte (Br1 - 2013), Aeschne paisible (Br3 - 2016), Gomphe à pattes jaunes (Br3 - 2009), Gomphe gentil (Br2 - 2010), Leste sauvage (Sa2 - 2012), Leste fiancé (Br1 - 2013), Leste verdoyant (Ma6 - 2013), Orthétrum bleissant (Br3 - 2014)
- **Evolution de la richesse spécifique :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance :**
 - variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
 - tests statistiques mettant en évidence l'absence de différences significatives entre les années de suivi hormis entre les années 2010, 2012, 2013, 2014 et 2016 d'une part et l'année 2017 d'autre part (l'année 2017 montre des abondances significativement plus faibles que les 5 autres années)
 - tests statistiques mettant en évidence plusieurs facteurs influençant les abondances odonatologiques :
 - la date des relevés (les campagnes de juin montrent des abondances plus élevées que celles réalisées en juillet et celles de juillet des abondances plus élevées que celles réalisées en août),
 - le type de site d'étude (les mares présentent des abondances odonatologiques moins élevées que celles observées au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac, de la boire amont de l'Île du Lac et de la boire de Vilatte),
 - le niveau d'eau (les abondances odonatologiques sont plus élevées quand l'altitude de la lame d'eau est plus élevée, autrement dit quand la surface en eau du site d'étude est plus importante),
 - tests statistiques ne mettant en évidence aucune corrélation entre les variations d'abondances odonatologiques et la distance des sites d'étude aux captages exploités par Bourges Plus



6.2 SUIVI DES AMPHIBIENS

Résultats

Les résultats des prospections batrachologiques réalisées entre 2008 et 2017 sur l'ensemble des annexes hydrauliques étudiées sont récapitulés dans les tableaux suivants :

Amphibiens : synthèse par annexe		Br1	Br2	Br3	Ma1	Ma6	Sa2	Sd1	Sa3	Ch1	Ch2	Bo	Vi1	Vi2
Nom scientifique	Nom commun													
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	X	X											
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	X	X	X	X	X	X		X	X				X
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé		X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué						X		X					
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté						X		X	X				
Richesse spécifique		4	6	4	5	5	7	4	7	5	3	4	3	5

Amphibiens : synthèse par année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Nom scientifique	Nom commun										
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite		X		X						
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte		X	X	X	X	X		X		
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué		X	X	X	X	X		X	X	
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté		X	X	X	X	X			X	
Richesse spécifique		4	8	7	8	7	7	4	6	6	4

La richesse spécifique batrachologique au niveau de chaque site d'étude, en fonction des différentes années de suivi, est présentée dans le tableau suivant :

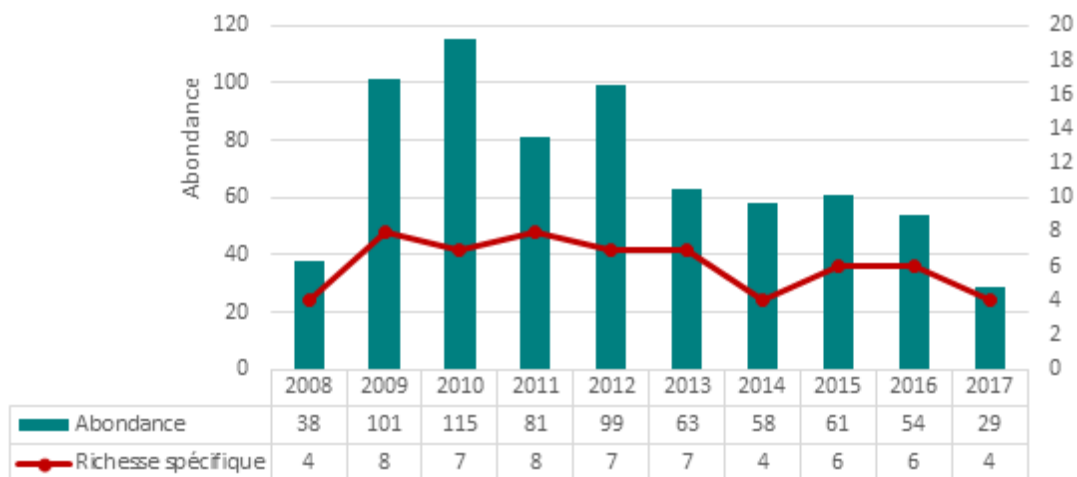
Amphibiens : richesse spécifique par site et par année													
	Br1	Br2	Br3	Ma1	Ma6	Sa2	Sd1	Sa3	Ch1	Ch2	Bo	Vi1	Vi2
2008	0	0	2	4	3	4	2	2	2	1	0	1	2
2009	2	3	1	7	7	7	3	5	2	3	4	4	4
2010	1	1	2	8	7	10	4	7	4	2	2	1	4
2011	2	4	1	5	1	8	5	6	1	1	5	4	4
2012	1	0	0	9	6	10	4	9	5	3	7	1	3
2013	1	1	1	4	5	7	4	3	3	2	1	0	0
2014	2	1	0	4	5	4	3	3	0	4	4	4	3
2015	1	0	0	4	7	4	2	3	3	4	2	4	3
2016	1	1	1	6	4	8	2	6	2	1	4	0	0
2017	1	3	1	3	6	1	0	6	1	1	3	0	1

■ Analyse des résultats

Les abondances relatives des espèces batrachologiques inventoriées au niveau de l'ensemble des sites d'étude sont présentées dans le tableau suivant :

Amphibiens : synthèse des abondances		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Abondances totales 2008-2017
Nom scientifique	Nom commun											
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	1	31	13	15	10	1	13	14	10	13	17,3%
<i>Epidalea calamita</i>	Crapaud calamite	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0,7%
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	0	4	8	1	16	5	0	1	0	0	5,0%
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille verte	9	13	19	10	7	2	8	6	11	9	13,4%
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	23	39	48	34	28	38	23	20	15	5	39,1%
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	5	10	21	14	27	12	14	19	15	2	19,9%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	Triton ponctué	0	1	1	3	5	2	0	1	1	0	2,0%
<i>Triturus cristatus</i>	Triton crêté	0	1	5	1	6	3	0	0	2	0	2,6%

L'évolution de la richesse spécifique batrachologique et de l'abondance relative batrachologique au niveau de l'ensemble des sites d'étude, en fonction des différentes années de suivi, est présentée sur le graphique suivant :



■ Analyse statistique

Afin de comparer les abondances batrachologiques entre les différentes années de suivi, un **test statistique de Friedman**¹⁴ a été réalisé ; les résultats sont présentés ci-après.

Amphibiens : comparaison des abondances par année (test de Friedman)

```
> friedman.test.with.post.hoc
+(rich~annee | site ,data=t)
```

```
$Friedman.Test
```

```
Asymptotic General Symmetry Test
```

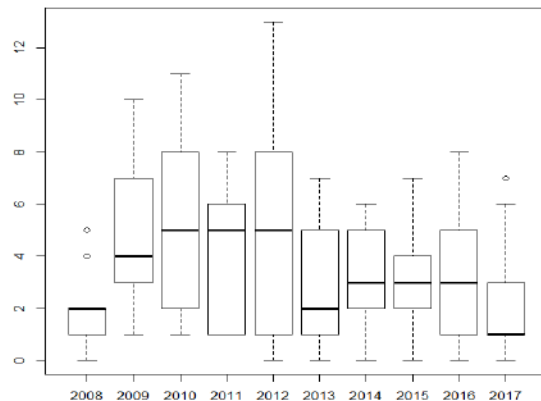
```
data: rich by
```

```
annee (2008, 2009, 2010, 2011, 2012,
2013, 2014, 2015, 2016, 2017)
```

```
stratified by site
```

```
maxT = 3.9431, p-value = 0.003078
```

```
alternative hypothesis: two.sided
```



```
$PostHoc.Test
```

```
2009 - 2008 0.004802936
```

```
2010 - 2008 0.003196799
```

```
2011 - 2008 0.059757574
```

```
2012 - 2008 0.013395213
```

```
2013 - 2008 0.793517786
```

```
2014 - 2008 0.688786943
```

```
2015 - 2008 0.753667181
```

```
2016 - 2008 0.710991914
```

```
2017 - 2008 0.999288270
```

```
2010 - 2009 1.000000000
```

```
2011 - 2009 0.999288270
```

```
2012 - 2009 0.999999881
```

```
2013 - 2009 0.499899336
```

```
2014 - 2009 0.619075322
```

```
2015 - 2009 0.547368910
```

```
2016 - 2009 0.595518645
```

```
2017 - 2009 0.059757574
```

```
2011 - 2010 0.998038856
```

```
2012 - 2010 0.999998015
```

```
2013 - 2010 0.429919156
```

```
2014 - 2010 0.547368910
```

```
2015 - 2010 0.476346794
```

```
2016 - 2010 0.523823293
```

```
2017 - 2010 0.044236505
```

```
2012 - 2011 0.999983801
```

```
2013 - 2011 0.926487192
```

```
2014 - 2011 0.966564415
```

```
2015 - 2011 0.945258049
```

```
2016 - 2011 0.960284133
```

```
2017 - 2011 0.343459063
```

```
2013 - 2012 0.688786943
```

```
2014 - 2012 0.793517786
```

```
2015 - 2012 0.732627755
```

```
2016 - 2012 0.773873598
```

```
2017 - 2012 0.123090361
```

```
2014 - 2013 0.999999998
```

```
2015 - 2013 1.000000000
```

```
2016 - 2013 1.000000000
```

```
2017 - 2013 0.993918108
```

```
2015 - 2014 1.000000000
```

```
2016 - 2014 1.000000000
```

```
2017 - 2014 0.981025386
```

```
2016 - 2015 1.000000000
```

```
2017 - 2015 0.990096858
```

```
2017 - 2016 0.984556467
```

¹⁴ Les abondances totales en amphibiens par année ne suivant pas une distribution normale, les tests paramétriques ne sont pas utilisables. En revanche, les données étant appariées, il convient de réaliser un **test de Friedman (avec test post-hoc)** pour comparer les abondances des 10 années entre elles.

Le test de Friedman met en évidence une différence significative entre les abondances odonatologiques des différentes années de suivi (p -value=0.003078). Le test post-hoc précise que ces différences sont situées entre l'année 2008 et les années 2009, 2010 et 2012 (l'année 2008 présentant une abondance significativement inférieure aux 3 autres années), ainsi qu'entre les années 2017 et 2010 (l'année 2017 présentant une abondance significativement inférieure à l'année 2010).

Afin d'évaluer les facteurs influant sur les abondances batrachologiques, un test statistique prenant en compte les variables suivantes a été mis en œuvre :

- **site** : nom du point de relevé (Ma1, Br2, etc...)
- **type** : type de site (M : mare, B : bras secondaire ou boire)
- **annee** : année de la donnée
- **jjulien** : date du relevé de la donnée (en jour julien)
- **Dist_A** : distance du site au point de captage A
- **Dist_B** : distance du site au point de captage B
- **Dist_C** : distance du site au point de captage C
- **Dist_Min** : distance du site au point de captage le plus proche
- **debit** : débit de la Loire au jour du relevé au niveau de la station de suivi de Givry
- **Niveau_eau** : niveau d'eau mesuré au niveau du site (cote NGF)
- **Rich_sp** : abondance cumulée en amphibiens

Les données d'abondance batrachologique (Rich_sp) étant des données de comptage avec beaucoup de données égales à zéro, un modèle mixte « zero inflated » suivant une loi négative binomiale a été utilisé pour expliquer cette variable par les autres citées ci-dessus. Les différentes variables non-significatives ont été retirées du modèle une par une en commençant par la variable la moins significative, jusqu'à ce qu'il ne reste que des variables significatives. Les résultats présentés ci-dessous sont les modèles expliquant le mieux le jeu de données.

On notera que la variable « site » a été incluse en tant qu'effet aléatoire, pour pallier aux données environnementales non-prises en compte ou non-récoltées.

Amphibiens : évaluation des variables influençant les abondances par année

Call:

glmmadmb(formula = Rich_sp ~ jjuilien + annee + type + (1 | site) + Niveau_eau, data = na.omit(d), family = "nbinom", zeroInflation = TRUE)

AIC: 839.1

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	186.83735	48.70300	3.84	0.00012 ***
jjuilien	-0.00333	0.00137	-2.42	0.01551 *
annee	-0.10551	0.02368	-4.45	8.4e-06 ***
typeM	0.78785	0.31528	2.50	0.01246 *
Niveau_eau	0.17365	0.08585	2.02	0.04310 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Number of observations: total=245, site=10

Random effect variance(s):

Group=site

	Variance	StdDev
(Intercept)	0.1897	0.4356

Negative binomial dispersion parameter: 26.526 (std. err.: 49.475)

Zero-inflation: 0.18305 (std. err.: 0.057501)

Log-likelihood: -411.534

Le test statistique met en évidence l'influence de plusieurs variables sur les abondances en amphibiens :

- la **date** : l'abondance batrachologique décroît au fur et à mesure que la date des relevés est tardive dans la saison d'inventaires ;
- l'**année** : la variable année a un effet négatif sur l'abondance en amphibiens ;
- le **type de site** : les sites de type « mare » ont une influence positive sur l'abondance en amphibiens, tandis que les sites de type « bras secondaire ou boire » ont une influence négative ;
- le **niveau d'eau** : plus le niveau d'eau est important au niveau du site faisant l'objet des inventaires, plus l'abondance en amphibiens est élevée.

■ Bilan

- **Espèces constantes dans l'espace (toutes années confondues) :** Grenouille verte
- **Espèces constantes dans le temps (tous sites confondus) :** Crapaud commun, Grenouille verte, Grenouille agile, Triton palmé
- **Espèces dominantes (toutes années et tous sites confondus) :** Grenouille agile, Triton palmé, Crapaud commun, Grenouille verte
- **Espèces les plus rarement rencontrées (toutes années et tous sites confondus) :** Crapaud calamite (Br1, Br2 - 2009, 2011)
- **Evolution de la richesse spécifique :** variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
- **Evolution de l'abondance :**
 - variations marquées entre les années, pas de tendance globale entre 2008 et 2017
 - tests statistiques mettant en évidence l'absence de différences significatives entre les années de suivi hormis entre les années 2009, 2010 et 2012 d'une part et l'année 2008 d'autre part (l'année 2008 montre des abondances significativement plus faibles que les 3 autres années), ainsi qu'entre les années 2017 et 2010 (l'année 2017 montre des abondances significativement plus faibles que l'année 2010)
 - tests statistiques mettant en évidence plusieurs facteurs influençant les abondances odonatologiques :
 - la date des relevés (les campagnes d'avril montrent des abondances plus élevées que celles réalisées en juin et celles de juin des abondances plus élevées que celles réalisées en juillet),
 - l'année des relevés (les abondances batrachologiques décroissent au fur et à mesure que l'on avance dans le temps),
 - le type de site d'étude (les mares présentent des abondances batrachologiques plus élevées que celles observées au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac, de la boire amont de l'Île du Lac et de la boire de Vilatte),
 - le niveau d'eau (les abondances batrachologiques sont plus élevées quand l'altitude de la lame d'eau est plus élevée, autrement dit quand la surface en eau du site d'étude est plus importante),
 - tests statistiques ne mettant en évidence aucune corrélation entre les variations d'abondances batrachologiques et la distance des sites d'étude aux captages exploités par Bourges Plus.





7 Conclusion

Les investigations de terrain réalisées entre 2008 et 2017 ont permis de récolter un grand nombre de données concernant le fonctionnement hydraulique des sites d'étude (par le suivi des niveaux d'eau), ainsi que concernant leur fonctionnement écologique (par le suivi des peuplements d'odonates et d'amphibiens et par le suivi de la végétation).

Ces données permettent aujourd'hui de dresser les constats suivants :

- aucune tendance (ni à la hausse, ni à la baisse) ne se dégage concernant la richesse spécifique ni l'abondance des espèces d'odonates et d'amphibiens observées entre 2008 et 2017 au niveau de chaque site d'étude ; les variations observées peuvent être liées à de nombreux facteurs dont les conditions hydrologiques et météorologiques au moment des relevés ;
- à l'échelle de l'ensemble des sites d'étude, l'approche statistique de l'abondance en odonates montre qu'elle ne varie pas significativement entre 2008 et 2017 ; seule l'année 2017, au cours de laquelle la plupart des sites d'étude se sont asséchés tôt dans la saison en raison de conditions météorologiques particulières, constitue une année atypique dans la mesure où elle présente des abondances significativement plus faibles que la plupart des autres années de la période de suivi ;
- à l'échelle de l'ensemble des sites d'étude, l'approche statistique de l'abondance en amphibiens montre qu'elle ne varie pas significativement entre 2008 et 2017 ; seules les années 2008, où les inventaires ont démarré tardivement par rapport à la période optimale pour inventorier les peuplements batrachologiques, et 2017, où la plupart des sites d'étude se sont asséchés précocement, constituent des années atypiques dans la mesure où elles présentent des abondances significativement plus faibles qu'une partie des autres années de la période de suivi ;
- les variations des abondances en odonates et en amphibiens peuvent être expliquées, d'un point de vue statistique, par plusieurs facteurs : la période de prospection (les abondances sont d'autant plus élevées que l'on se situe au cœur de la période optimale pour les inventaires), la quantité d'eau au niveau de chaque site d'étude (les abondances se trouvent fortement réduites quand les sites sont asséchés) ainsi que le type de site (les abondances en odonates sont plus élevées au niveau du bras et des boires qu'au niveau des mares, et inversement pour les amphibiens, ce qui est en concordance avec les exigences écologiques de ces deux groupes faunistiques). Concernant les amphibiens en particulier, les analyses statistiques mettent en évidence des variations d'abondances qui suivent une tendance globale à la baisse au fur et à mesure de l'avancement du suivi, ce qui ne trouve pas véritablement d'explication.

- concernant la végétation, les sites d'étude ne montrent pas d'évolution significative de la répartition de leurs habitats ; cette stabilité des habitats concerne tant les mares étudiées que le bras secondaire de l'Île du Lac, la boire amont de l'Île du Lac ou la boire de Vilatte. Concernant la boire amont de l'Île du Lac, on notera qu'elle montre toutefois, au niveau de sa partie amont, une régression significative des saulaies en raison de travaux de dévégétalisation réalisés fin 2016. Concernant le bras secondaire de l'Île du Lac, malgré l'absence d'évolution significative des surfaces de saulaies à l'échelle de tout le site, on notera toutefois que la partie aval de ce site montre une dynamique de fermeture relativement prononcée qui se traduit par le développement de nombreux petits patchs arbustifs.

Vis-à-vis des captages exploités par Bourges Plus au niveau de l'Île du Lac, le suivi ne met pas en évidence de corrélation statistique entre les données odonatologiques et batrachologiques récoltées au niveau de chaque site d'étude et sa distance avec les puits existants. Autrement dit, la localisation des sites d'étude au niveau, à proximité ou en dehors des cônes de rabattement de la nappe engendrés par les pompages ne montre pas d'influence sur la richesse écologique des annexes hydrauliques étudiées.

Par ailleurs, en l'absence d'état initial au niveau des sites d'étude (le suivi ayant démarré quelques années après le début des pompages), il n'est pas possible de mettre en évidence une quelconque évolution qui pourrait être due aux prélèvements. Seule la corrélation entre la richesse des sites d'étude et leur localisation dans la zone d'incidence sur le niveau de la nappe aurait pu permettre de mettre en évidence une relation de cause à effet, ce que n'ont pas démontré les analyses statistiques réalisées sur les données récoltées dans le cadre de la présente étude.

Annexe 8 : Rapport d'expertise faune / flore / milieux naturels, THEMA Environnement, Octobre 2019



CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UN PUIT A USAGE D'EAU POTABLE SUR LA COMMUNE D'HERRY (18)

Expertise faune-flore-milieus naturels



Octobre 2019





Projet de construction et d'exploitation
d'un puits à usage d'eau potable
Commune d'Herry (18)

EXPERTISE FAUNE / FLORE / MILIEUX NATURELS



THEMA ENVIRONNEMENT
1, Mail de la Papoterie
37170 CHAMBRAY-LES-TOURS
Tél : 02 47 25 93 36

ECHOCHIROS
Centre d'affaires Lahitolle
6 rue Maurice Roy
18000 Bourges

A.15.152T
Octobre 2019



1	PREAMBULE	3
2	EXPERTISE ECOLOGIQUE	4
2.1	SITUATION GENERALE DU PROJET	4
2.2	LOCALISATION DE L' AIRE D' ETUDE.....	4
2.3	ZONAGES RELATIFS AUX MILIEUX D' INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIER.....	7
2.3.1	<i>Sites Natura 2000.....</i>	7
2.3.2	<i>Réserve Naturelle Nationale.....</i>	11
2.3.3	<i>Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....</i>	13
2.3.4	<i>Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire.....</i>	17
2.4	MILIEUX NATURELS ET FLORE.....	19
2.4.1	<i>Occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée.....</i>	19
2.4.1.1	Méthodologie.....	19
2.4.1.2	Milieux présents dans l'aire d'étude rapprochée.....	20
2.4.1.3	Les végétations herbacées des grèves exondées.....	23
2.4.1.4	Les végétations aquatiques et humides des mares et des dépressions temporairement en eau du bras secondaire.....	24
2.4.1.5	Les saulaies pionnières et les saulaies-peupleraies arbustives à arborescentes.....	26
2.4.1.6	Les pelouses sèches et les végétations herbacées sèches des chemins et clairières.....	27
2.4.1.7	Les friches herbacées nitrophiles.....	28
2.4.1.8	Les fourrés arbustifs.....	28
2.4.1.9	Les boisements de type frênaie-ormaie-chênaie.....	29
2.4.2	<i>Flore.....</i>	30
2.4.3	<i>Synthèse des enjeux des milieux et de la flore dans l'aire d'étude immédiate.....</i>	33
2.5	FAUNE.....	34
2.5.1	<i>Protocoles d'inventaires faunistiques.....</i>	34
2.5.2	<i>Espèces animales identifiées.....</i>	41
2.5.2.1	Les amphibiens.....	41
2.5.2.2	Les reptiles.....	42
2.5.2.3	Les mammifères (hors chiroptères).....	45
2.5.2.4	Les chiroptères.....	47
2.5.2.5	Les oiseaux.....	54
2.5.2.6	Les invertébrés.....	62
2.5.3	<i>Synthèse des enjeux faunistiques dans l'aire d'étude rapprochée.....</i>	66
3	SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES IDENTIFIES	67
4	ANNEXES.....	71



Liste des figures

Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée.....	6
Figure 2 : Localisation des sites Natura 2000 au niveau de l'aire d'étude éloignée	10
Figure 3 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale au niveau de l'aire d'étude éloignée	12
Figure 4 : Localisation des ZNIEFF au niveau de l'aire d'étude rapprochée	16
Figure 5 : Localisation des sites du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire au niveau de l'aire d'étude éloignée	18
Figure 6 : Occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée.....	22
Figure 7 : Localisation des stations de Pulicaire vulgaire au niveau de l'aire d'étude rapprochée.....	31
Figure 8 : Localisation des différents protocoles d'inventaires faunistiques.....	40
Figure 9 : Localisation des observations d'espèces d'amphibiens et de reptiles	44
Figure 10 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées et/ou menacées	46
Figure 11 : Localisation des gîtes potentiels pour les chiroptères aux abords du projet.....	48
Figure 12 : Localisation des observations d'espèces de chiroptères.....	53
Figure 13 : Localisations des observations d'espèces d'oiseaux nicheurs menacées	60
Figure 14 : Localisation des observations d'insectes menacés	65
Figure 15 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques au niveau de l'aire d'étude rapprochée.....	70



Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques des sites Natura 2000 au niveau de l'aire d'étude éloignée	8
Tableau 2 : Caractéristiques de la Réserve Naturelle Nationale au niveau de l'aire d'étude éloignée	11
Tableau 3 : Caractéristiques des ZNIEFF au niveau de l'aire d'étude éloignée	14
Tableau 4 : Caractéristiques du site du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire au niveau de l'aire d'étude éloignée	17
Tableau 5 : Inventaires de terrain flore et milieux naturels et conditions météorologiques	19
Tableau 6 : Habitats recensés dans l'aire d'étude rapprochée	20
Tableau 7 : Inventaires de terrain faune et conditions météorologiques	34
Tableau 8 : Liste des espèces des amphibiens observées dans l'aire d'étude rapprochée	41
Tableau 9 : Liste des espèces de reptiles observées dans l'aire d'étude rapprochée.....	42
Tableau 10 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) observées dans l'aire d'étude rapprochée	45
Tableau 11 : Liste des espèces de chiroptères contactées dans l'aire d'étude rapprochée	51
Tableau 12 : Liste des espèces d'oiseaux contactées dans l'aire d'étude rapprochée	57
Tableau 13 : Liste des espèces d'invertébrés observées dans l'aire d'étude rapprochée.....	63
Tableau 14 : Eléments justificatifs des enjeux écologiques identifiés au niveau de l'aire d'étude rapprochée	68



1 PREAMBULE

Le présent dossier constitue le diagnostic faune-flore au niveau du projet de construction et d'exploitation d'un puits à usage d'eau potable au niveau du champ captant de la commune d'Herry (18). En effet, afin de pérenniser ce champ captant (comprenant 3 puits à drains rayonnants), qui assure la distribution d'une eau conforme aux exigences réglementaires en vigueur au niveau de la Communauté d'Agglomération de Bourges, un renforcement par un ouvrage supplémentaire est indispensable, compte tenu notamment de l'évolution hydrodynamique de la Loire qui conduit à envisager le remplacement éventuel d'un des ouvrages actuellement en place ; la production totale restera néanmoins dans la limite autorisée, soit 24 000 m³/jour.

Le présent dossier est réalisé à la demande de Bourges Plus dans le but de prendre en compte les enjeux écologiques mis en évidence dans la réflexion de définition du projet.

Le présent dossier a été réalisé par les bureaux d'études :



THEMA Environnement
1, Mail de la Papoterie
37170 Chambray-lès-Tours

Auteurs :

Ludovic LEBOT (responsable de l'agence Centre, écologue) : relecture et validation ;

Marie LEBOT (chargée d'études spécialité botanique) : compilation des données, inventaires de terrain (flore et habitats), rédaction du dossier ;

Marielle PETITEAU (chargée d'études spécialité botanique) : inventaires de terrain (flore et habitats)

François ROSE (chargé d'études spécialité ornithologie) : inventaires de terrain (avifaune, entomofaune, herpétofaune) ;

Clovis GENUY (chargé d'études spécialité ornithologie) : inventaires de terrain (avifaune, entomofaune, herpétofaune) ;

Kévin QUEUILLE (chargé d'études spécialité ornithologie) : rédaction du dossier ;

Jérémy THOMAS (chargé d'études spécialité entomologie) : rédaction du dossier ;

Delphine GAUBERT (infographiste) : cartographie ;

Margaux PERAUDEAU (sigiste) : cartographie.



ECHOCHIROS
Centre d'affaires Lahitolle
6 rue Maurice Roy
18000 Bourges

Auteurs :

Laurie BURETTE (chiroptérologue) : inventaires de terrain (chiroptères), rédaction du dossier.

2 EXPERTISE ECOLOGIQUE

2.1 SITUATION GENERALE DU PROJET

Le projet se situe à cheval sur les communes d'Herry (département du Cher, région Centre-Val de Loire) et de Mesves-sur-Loire, région Bourgogne Franche-Comté), au droit de l'île du Lac localisée dans la vallée de la Loire (cf. figure page 6).

Le projet de puits en tant que tel est situé au niveau de la parcelle cadastrée AW n°11 sur la commune d'Herry, qui appartient à la ville de Bourges. Cette parcelle boisée est localisée entre le bras secondaire de l'île du Lac, à l'ouest, et le chenal principal de la Loire, à l'est.

2.2 LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE

Afin d'appréhender le contexte écologique dans lequel s'inscrit le projet, il a été défini une aire d'étude rapprochée, correspondant à une zone tampon d'une centaine de mètres autour :

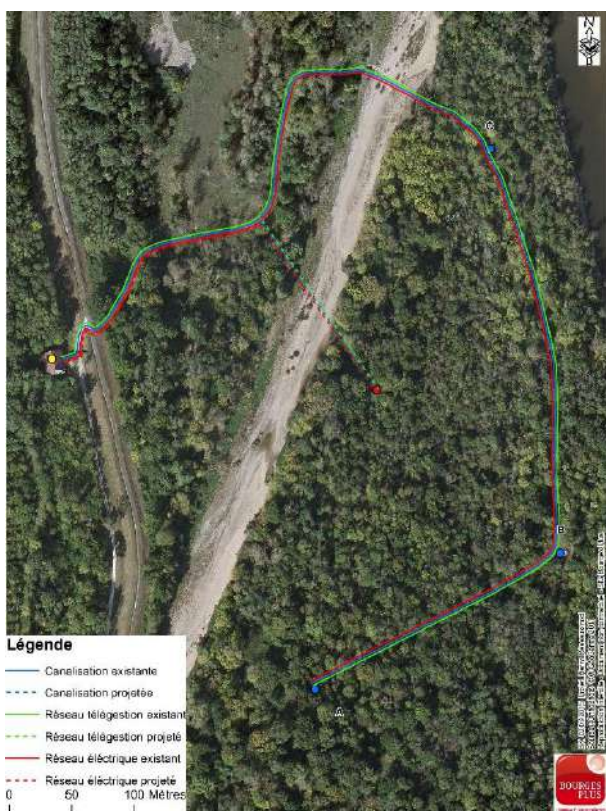
- du projet de puits ;
- du tracé des accès nécessaires pendant la phase de chantier ;
- du tracé des réseaux projetés (canalisations d'eau, électricité, télégestion) ;
- du tracé des accès nécessaires à l'entretien du puits pendant la phase d'exploitation.



Location des puits existants et du puits projeté



Tracé des accès en phase de chantier



Tracé des réseaux existants et projetés



Tracé des accès en phase d'exploitation

L'aire d'étude rapprochée est limitée, à l'ouest, par la levée de la Loire, à l'est, par le chenal principal de la Loire (cf. figure page 6). Elle englobe le chemin utilisé pour l'accès aux ouvrages existants au niveau de l'île du Lac.

C'est dans cette aire d'étude rapprochée qu'ont été réalisés l'ensemble des inventaires liés aux habitats, à la flore et à la faune.

Afin de cerner les sensibilités écologiques connues autour du projet, une aire d'étude éloignée a également été définie, correspondant à une zone tampon d'environ 2 kilomètres autour du site. C'est dans cette aire d'étude éloignée qu'ont été effectuées les recherches bibliographiques sur les sites d'intérêt écologique reconnus ainsi que les espèces patrimoniales.



AIRE D'ÉTUDE RAPPROCHÉE

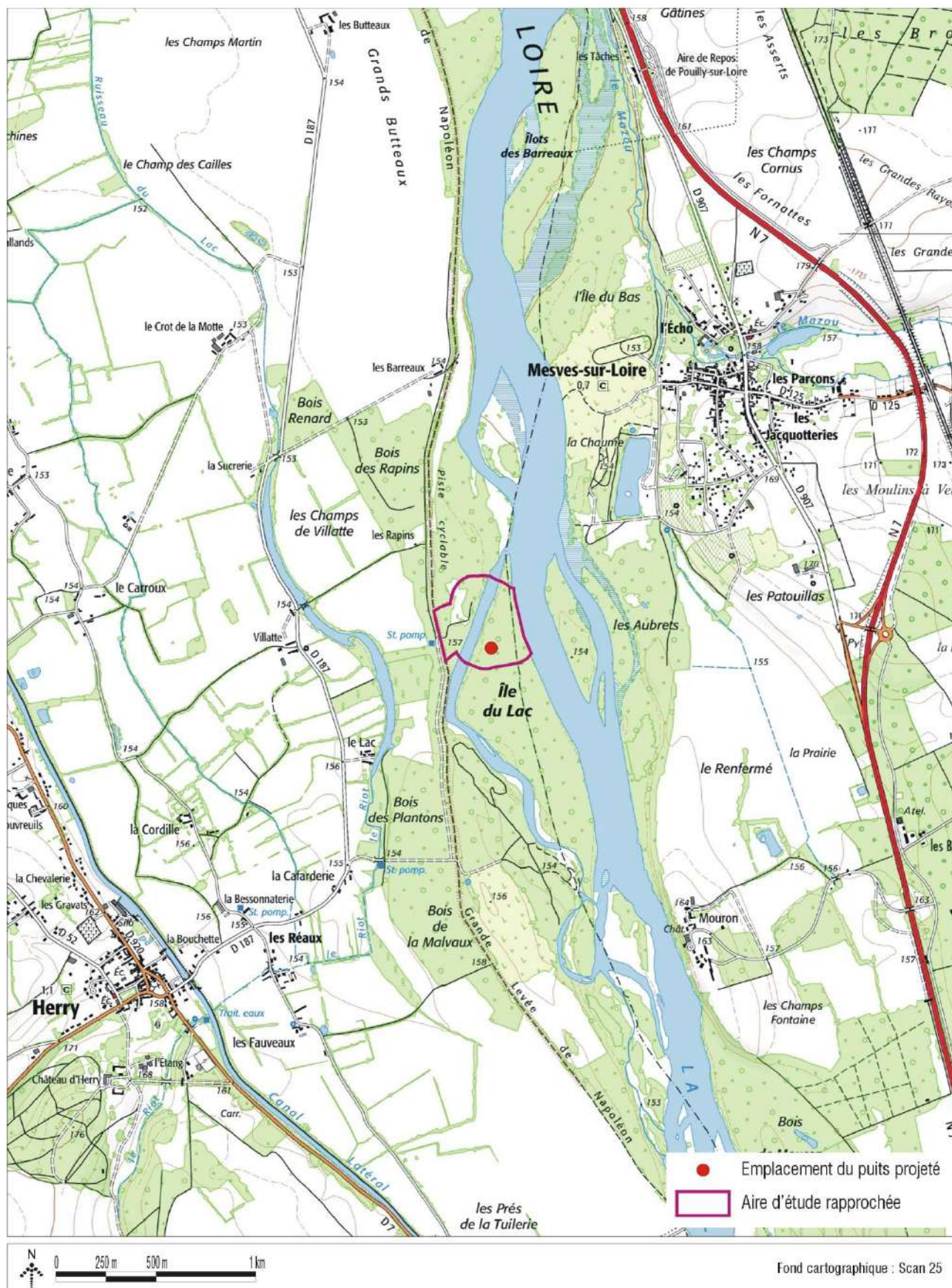


Figure 1 : Localisation de l'aire d'étude rapprochée

2.3 ZONAGES RELATIFS AUX MILIEUX D'INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIER

2.3.1 Sites Natura 2000

Les sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée sont les suivants (cf. figure page 10) :

- Zone de Protection Spéciale (ZPS) n°FR2610004 « Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire » ;
- Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n°FR2400522 « Vallée de la Loire et de l'Allier » ;
- Zone Spéciale de Conservation (ZSC) n°FR2600965 « Vallée de la Loire entre Fourchambault et Neuvy-sur-Loire ».

Les caractéristiques générales de ces sites Natura 2000 sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 1 : Caractéristiques des sites Natura 2000 au niveau de l'aire d'étude éloignée

Type	Identifiant	Nom	Arrêté de désignation	Document d'objectifs	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
ZPS	FR2610004	Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire	23/03/2018	2009 ¹	<p>En termes de nidification, le site présente un intérêt ornithologique remarquable puisqu'au moins 12 espèces inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » viennent s'y reproduire à la belle saison. Ce sont en particulier plusieurs dizaines de couples de Sterne naine et de Sterne pierregarin qui nichent en colonies sur les îlots du lit mineur.</p> <p>Le site inclut par ailleurs des secteurs de prairies qui constituent des milieux de vie essentiels pour la Pie-grièche écorcheur, espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».</p> <p>Quant aux phénomènes migratoires, le site est un axe privilégié de migrations pour de nombreuses espèces, en particulier des espèces aquatiques, mais un certain nombre de rapaces et de petits passereaux sont également réguliers et communs au passage. Trois espèces sont plus particulièrement remarquables au regard de leurs effectifs : la Grue cendrée (effectifs estimés à plusieurs dizaines de milliers d'individus), le Balbuzard pêcheur (50 à 250 individus) et le Milan royal (50 à 200 individus).</p>	Projet inclus dans le site
ZSC	FR2400522	Vallée de la Loire et de l'Allier	13/04/2007	2004 ²	<p>Pelouses sèches, prairies et forêts alluviales constituent les espaces les plus intéressants au niveau de ce site.</p> <p>Plusieurs espèces animales sont classées à l'annexe II de la directive « Habitats », notamment des mammifères, des poissons et des insectes. Le val de Loire, dans sa partie sud ou berrichonne, constitue l'un des derniers espaces fréquentés par la Loutre.</p>	Projet inclus dans le site

¹ CPNRC, Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 2009. Document d'Objectifs du site ZPS FR2610004 « Vallées de la Loire et de l'Allier entre Mornay-sur-Allier et Neuvy-sur-Loire ». Partie 1 : Diagnostic écologique et socio-économique. Partie 2 : Objectifs et actions.

² BIOTOPE, 2004. Document d'Objectifs du site ZSC FR24000522 « Vallée de la Loire et de l'Allier ». Diagnostic.

Type	Identifiant	Nom	Arrêté de désignation	Document d'objectifs	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
ZSC	FR2600965	Vallée de la Loire entre Fourchambault et Neuvy-sur-Loire	07/06/2011	2005 ³	<p>Le site se caractérise par une mosaïque de pelouses sur sables, landes, prairies et forêts alluviales. La dynamique fluviale est un des éléments primordiaux de la répartition de la végétation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les grèves et les îles fréquemment renouvelées ou rajeunies abritent une végétation pionnière spécifique, • la dynamique fluviale rajeunit constamment les successions végétales, permettant une diversification importante de la végétation • des éléments de forêts alluviales persistent sur les îles ou bord de Loire. <p>La Loire offre des secteurs encore peu aménagés qui permettent la présence d'une faune remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • elle est un axe de migration important pour les poissons (Saumon, Lamproies...) • elle constitue un axe migratoire et d'hivernage pour de nombreux oiseaux (190 espèces sont recensées) ; un secteur de Loire est d'ailleurs classé en Zone de Protection Spéciale (ZPS), • on y rencontre un certain nombre d'espèces dont les populations sont importantes pour la faune française : Castor, Sterne naine et Sterne pierregarin pour lesquelles la Loire est un site majeur de nidification au niveau national. 	Projet situé à proximité immédiate de la bordure ouest du site

³ Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons, 2005. Document d'Objectifs du site FR2600965 « Vallée de la Loire entre Fourchambault et Neuvy-sur-Loire ».



SITES NATURA 2000

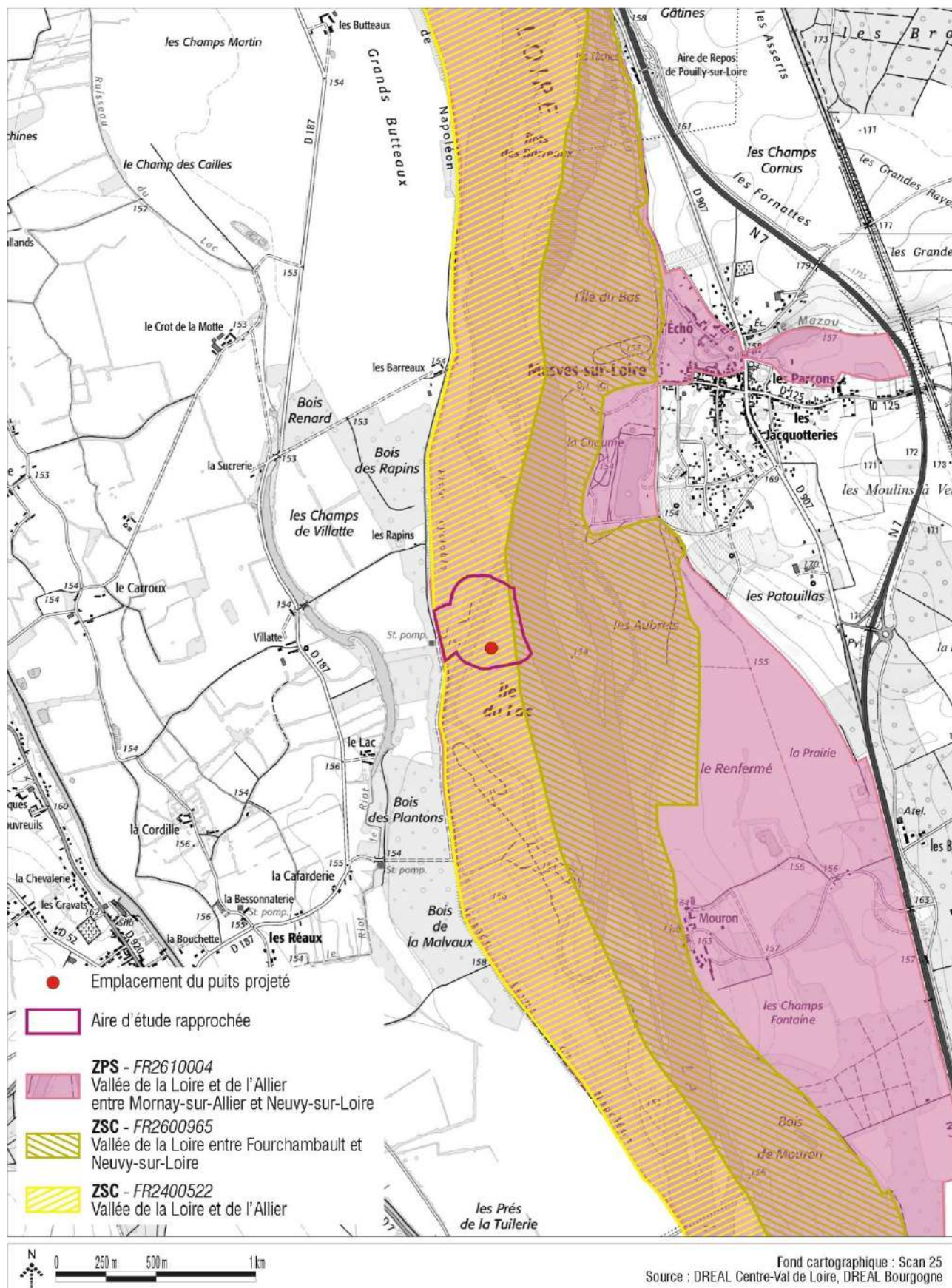


Figure 2 : Localisation des sites Natura 2000 au niveau de l'aire d'étude éloignée

2.3.2 Réserve Naturelle Nationale

L'aire d'étude éloignée intègre une partie de la Réserve Naturelle Nationale n°FR3600127 « Val de Loire », créée par le décret ministériel n°95-1240 du 21 novembre 1995 (cf. figure page 12). Cette réserve s'étend sur un linéaire de 19 km allant, pour le département de la Nièvre, du pont de la Charité-sur-Loire au lieu-dit de Boisgibault sur la commune de Tracy-sur-Loire, et pour le département du Cher, du lieu-dit la Blancherie sur la commune de La Chapelle-Montlinard à la limite communale entre Couargues et Thauvenay.

Tableau 2 : Caractéristiques de la Réserve Naturelle Nationale au niveau de l'aire d'étude éloignée

Type	Identifiant	Nom	Décret de création	Plan de gestion	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
Réserve Naturelle Nationale	FR3600127	Val de Loire	21/11/1995	2016 ⁴	Tronçon de Loire le plus représentatif des paysages, des milieux naturels ligériens et de leur flore et faune associés, rencontrés sur les 450 km de Loire moyenne entre Nevers et Angers.	Projet inclus dans le site

⁴ Conservatoire d'espaces naturels Bourgogne, Conservatoire d'Espaces Naturels Centre Val de Loire, 2016. Plan de gestion 2017-2026 de la Réserve Naturelle du Val de Loire. Etat des lieux, responsabilités et enjeux.



RÉSERVE NATURELLE NATIONALE

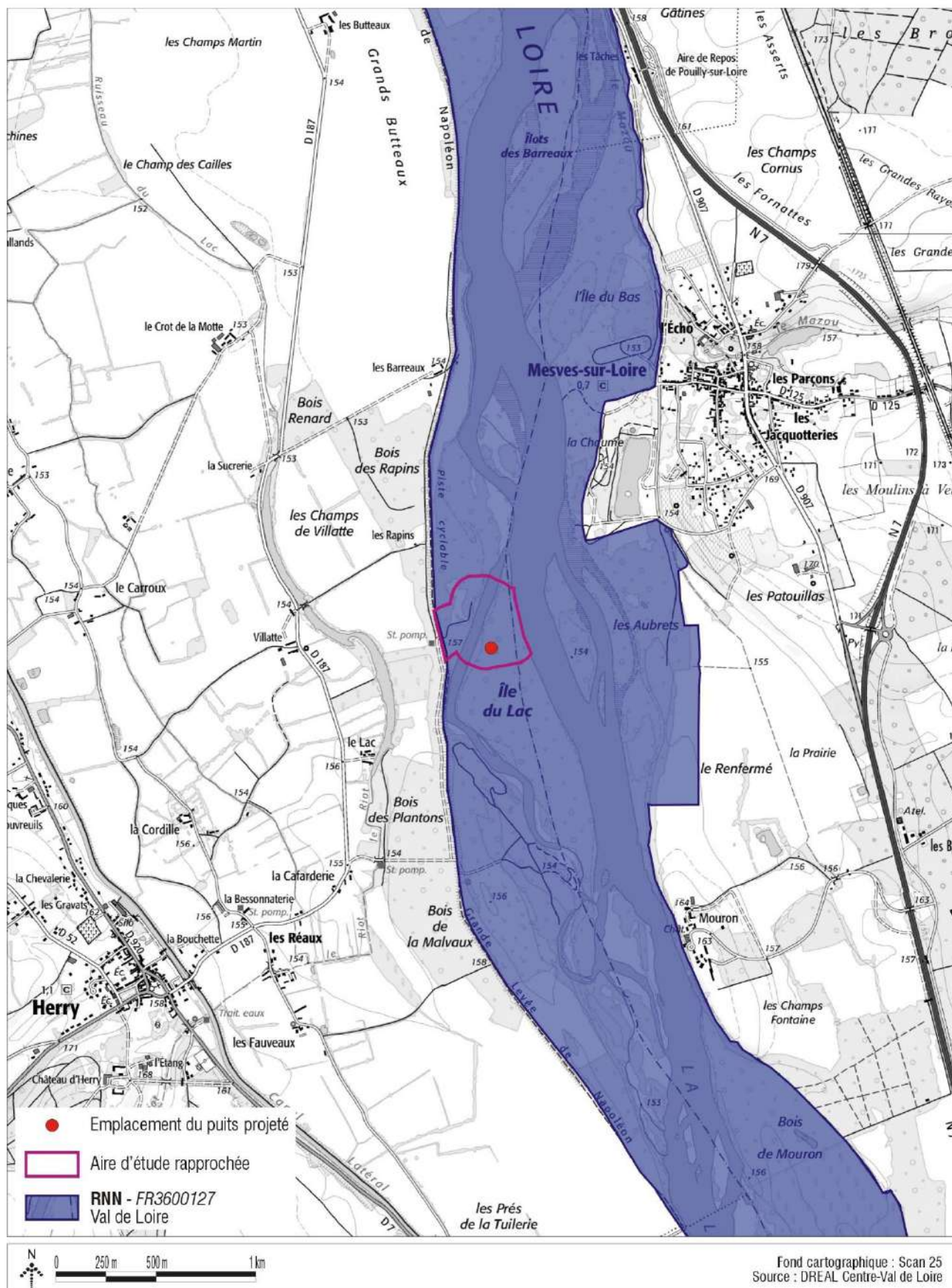


Figure 3 : Localisation de la Réserve Naturelle Nationale au niveau de l'aire d'étude éloignée

2.3.3 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) présentes dans l'aire d'étude éloignée sont les suivants (cf. figure page 16) :

- ZNIEFF de type 1 n°260002915 « La Loire de Pouilly à la Marche » ;
- ZNIEFF de type 1 n°240030988 « Iles et grèves du Lac, de Passy et du pont de la Batte » ;
- ZNIEFF de type 2 n°240031328 « Loire Berrichonne » ;
- ZNIEFF de type 2 n°260009921 « Vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers » ;
- ZNIEFF de type 2 n°260009932 « Vallée du Mazou ».

Les caractéristiques générales de ces ZNIEFF sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 3 : Caractéristiques des ZNIEFF au niveau de l'aire d'étude éloignée

Type	Identifiant	Nom	Superficie	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
ZNIEFF de type 1	260002915	La Loire de Pouilly à la Marche	887 ha	Le site occupe un tronçon du lit majeur du Val de Loire très encadré par les voies de communication et les secteurs urbanisés. Des grèves sableuses alternent avec des méandres abandonnés, des portions de forêts riveraines et des îles de graviers régulièrement remaniées. Le cours d'eau, très dynamique, est caractérisé ici par une bande peu étroite de divagation. Les successions de zones d'érosions et de dépôts d'alluvions créent des biotopes variés et spécifiques. Les bras morts sont riches en habitats humides. Ce site est d'intérêt régional pour ses habitats alluviaux et les espèces de faune et de flore qui s'y développent. Le cours du fleuve et ses abords présentent divers habitats avec des végétations sur dépôts sableux, des végétations sur dépôts limoneux, des saulaies pionnières riveraines, des forêts alluviales à frênes, ormes et saules blancs, des pelouses ouvertes acidiphiles, et des pelouses et landines à Armoise champêtre (<i>Artemisia campestris</i>) sur alluvions calcaréo-siliceuses.	Projet situé à proximité immédiate de la bordure ouest du site
ZNIEFF de type 1	240030988	Iles et grèves du Lac, de Passy et du pont de la Batte	421 ha	Cette section du lit de la Loire (lit mineur et un peu de lit majeur) s'étend entre les lieux-dits « la Chaume Blanche » et « les Barreaux », sur les communes de la Chapelle-Montlinard et Herry. Du point de vue des habitats, cette section de lit mineur et majeur abrite des communautés amphibiennes, des végétations aquatiques, des pelouses sablo-calcaires, des prairies mésophiles et des chênaies-ormaies-frênaies alluviales. Du point de vue floristique, environ trente espèces végétales déterminantes dont 5 protégées ont été recensées sur le site. On notera tout particulièrement la présence de <i>Lindernia palustris</i> , devenue rarissime au profit de <i>Lindernia dubia</i> . Les deux espèces sont présentes ici. Il s'agit d'un des secteurs les plus riches de la Loire en région Centre en termes d'espèces végétales et d'habitats.	Projet inclus dans le site
ZNIEFF de type 2	240031328	Loire Berrichonne	7 048 ha	La Loire berrichonne (on pourrait dire nivernaise ou bourguignonne) se caractérise par un lit mineur tressé avec de nombreuses îles et grèves. La forêt alluviale occupe une surface bien plus importante que dans les autres sections de la Loire moyenne. Le cours grossièrement orienté Nord-Sud assure à la fois une fonction de corridor écologique et d'étape migratoire. C'est aussi un secteur important de reproduction de l'avifaune.	Projet inclus dans le site

Type	Identifiant	Nom	Superficie	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
ZNIEFF de type 2	260009921	Vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers	6 734 ha	<p>La vallée de la Loire de Neuvy-sur-Loire à Nevers court le long de la limite départementale et présente un paysage modelé par la dynamique du fleuve (dépôts de matériaux, inondation, érosion). Boisements alluviaux, grèves, bras morts, prairies alluviales bocagères, pelouses sèches et zones cultivées se partagent l'espace. Le territoire comprend dans sa partie amont la Réserve Naturelle Nationale du Val de Loire, ainsi que quelques coteaux calcaires qui dominent le fleuve (Clamour, Tracy-sur-Loire).</p> <p>La zone est d'intérêt régional pour ses milieux alluviaux (forêts, pelouses, cours d'eau et leurs annexes), ses friches sur sols calcaires, et les espèces végétales et animales inféodées à ces milieux. La dynamique du fleuve a créé une topographie très variée où alternent des cuvettes à nappe affleurante, et des buttes sableuses/graveleuses sèches. Les cycles d'inondation (érosion des berges, transformation d'îles, dépôts de matériaux) créent des perturbations dans la végétation alluviale et permettent l'expression de successions végétales variées.</p>	Projet situé à proximité immédiate de la bordure ouest du site
ZNIEFF de type 2	260009932	Vallée du Mazou	431 ha	<p>La vallée du Mazou se situe aux confins ouest des plateaux calcaires jurassiques du Donziais-Forterre. Cette petite vallée préservée et riche en habitats naturels variés est entourée de plateaux céréaliers. Prairies bocagères, cours d'eau, ripisylves, marais, boisements et pelouses sèches se partagent l'espace.</p>	Environ 1,8 km au nord-est



ZNIEFF TYPES 1 ET 2

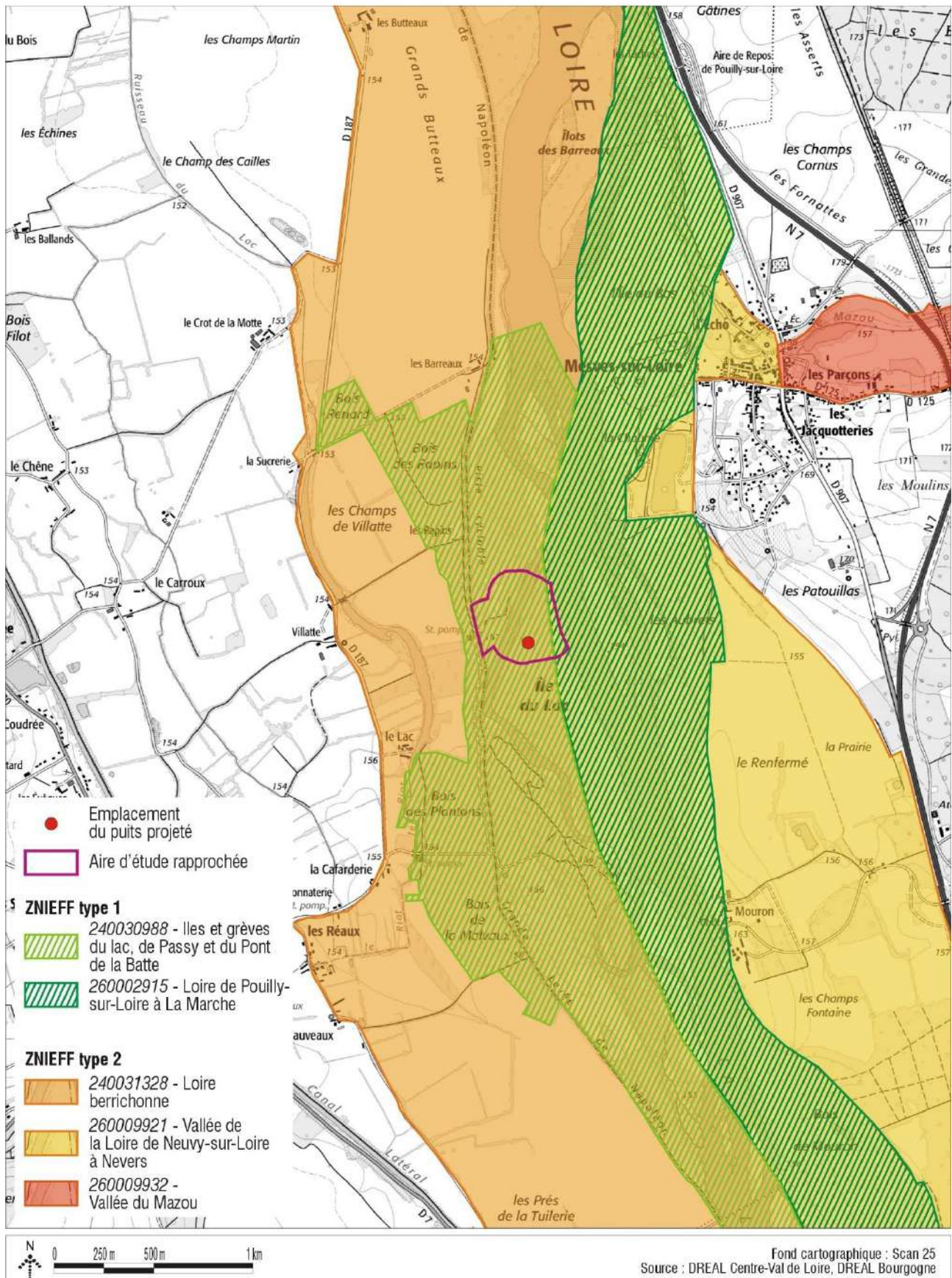


Figure 4 : Localisation des ZNIEFF au niveau de l'aire d'étude rapprochée

2.3.4 Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire

L'aire d'étude éloignée intègre le site du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire « le Val d'Herry » (cf. figure page 18). Ce site étant inclus dans la Réserve Naturelle Nationale du Val de Loire, il bénéficie du plan de gestion qui a été réalisé en 2016 pour la Réserve.

Tableau 4 : Caractéristiques du site du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire au niveau de l'aire d'étude éloignée

Type	Nom	Superficie	Caractéristiques écologiques principales	Localisation par rapport au projet
Site CEN Centre-Val de Loire	Val d'Herry	73,77 ha	Site constituant un espace très représentatif de la Loire des îles. Plus qu'ailleurs, la dynamique fluviale s'y exprime en permanence, laissant une empreinte forte sur le paysage. Le travail d'érosion et de sédimentation a façonné une multitude d'habitats très riches en espèces animales et végétales (mares, forêts alluviales, prairies et pelouses sèches, grèves).	Projet inclus dans le site



SITES DU CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS CENTRE-VAL DE LOIRE

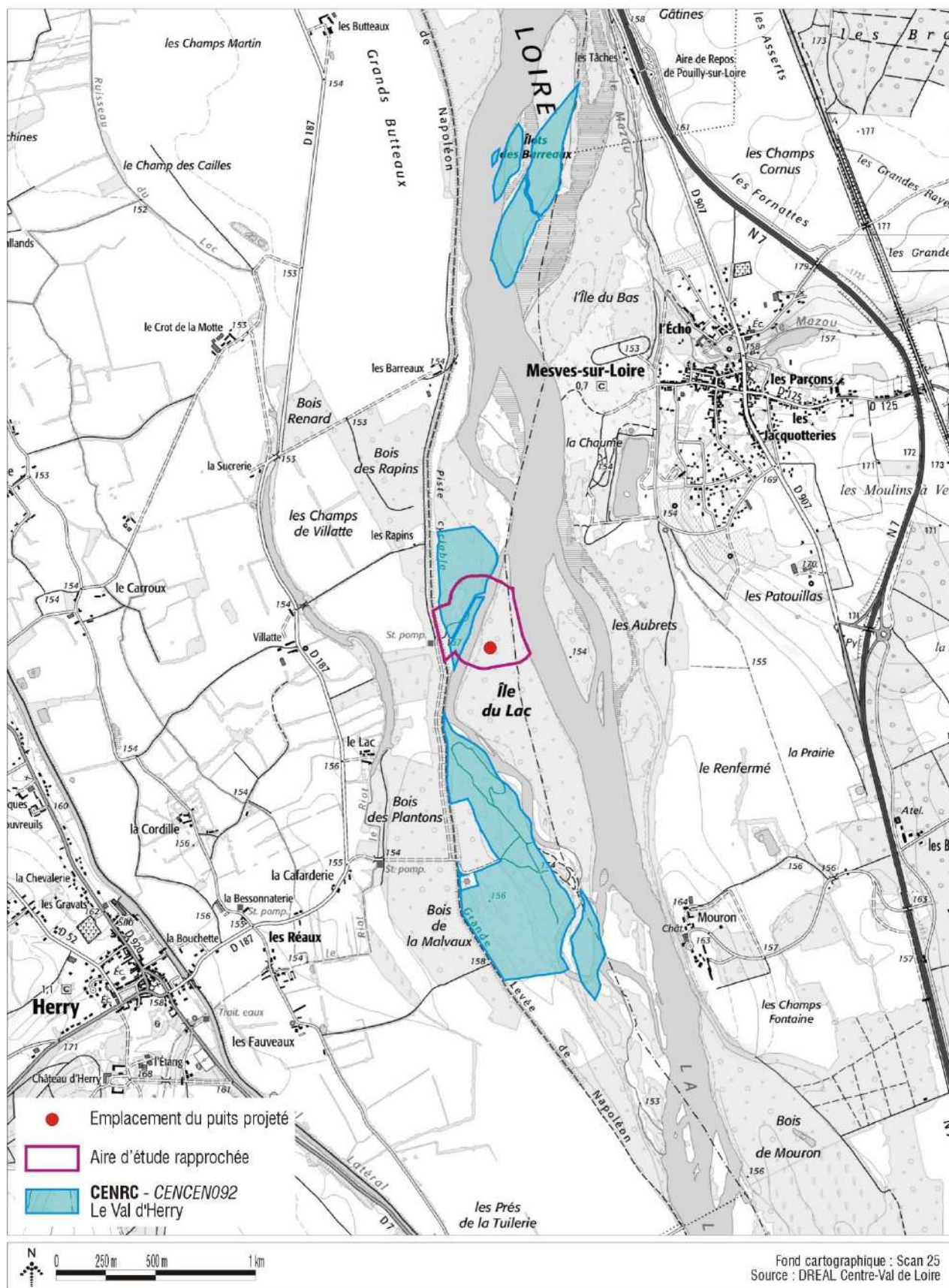


Figure 5 : Localisation des sites du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre-Val de Loire au niveau de l'aire d'étude éloignée

2.4 MILIEUX NATURELS ET FLORE

2.4.1 Occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée

2.4.1.1 Méthodologie

La description des milieux naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée se base sur des inventaires écologiques menés durant six campagnes de terrain réalisées au tout début du printemps 2016 puis de mai à octobre 2017, aux dates suivantes :

Tableau 5 : Inventaires de terrain flore et milieux naturels et conditions météorologiques

Date d'inventaires floristiques	Conditions météorologiques
24 mars 2016	Couverture nuageuse 80%, vent faible, 13°C
12 mai 2017	Couverture nuageuse 70%, vent faible, 16°C
27 juin 2017	Couverture nuageuse 70%, vent faible, 28°C
19 juillet 2017	Couverture nuageuse 10% (ensoleillé), vent faible, 21 à 26°C
8 août 2017	Couverture nuageuse 80%, vent fort, 20°C
6 octobre 2017	Couverture nuageuse 30%, vent faible, 8 à 14°C

Dans l'emprise de l'aire d'étude rapprochée, les milieux ont été caractérisés en utilisant les typologies suivantes :

- typologie **Corine Biotopes**⁵ (niveau 3 minimum), correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment), dont l'objectif est l'identification et la description des biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne ;
- typologie **EUNIS** (European Nature Information System)⁶, correspondant à un système hiérarchisé de classification des habitats européens construit à partir de la typologie CORINE Biotopes et de son successeur, la classification paléarctique ;
- typologie **EUR28**⁷, correspondant aux habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive 92/43/CE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ».

Les inventaires de terrain se sont basés sur des relevés phytocénologiques par type d'habitat naturel, c'est-à-dire des relevés qui listent l'ensemble des espèces qui constituent la végétation typique d'un habitat. Une attention particulière a été apportée à la recherche des espèces végétales protégées et/ou patrimoniales ainsi que des espèces végétales invasives, notamment celles citées dans la bibliographie.

⁵ BISSARDON M. & GUIBAL L., 1997. CORINE Biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy, 217 p.

⁶ LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

⁷ COMMISSION EUROPEENNE, 2013. Interprétation manual of european union habitats. EUR 28. European Commission DG Environnement, 146 p.

2.4.1.2 Milieux présents dans l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée est dominée par des formations boisées qui colonisent la majorité de l'île du Lac et des espaces situés entre le bras secondaire et la levée de la Loire. Au niveau du bras secondaire, les grèves exondées sont principalement colonisées par des formations herbacées plus ou moins denses selon les types d'alluvions sur lesquels elles se développent et leur position topographique ; le bras secondaire comprend également de nombreux patches de saulaies-peupleraies arborescentes qui participent à la fermeture progressive de ce milieu. En rive gauche du bras secondaire, on notera également la présence d'un secteur dominé par une mosaïque de pelouses sèches et de fourrés arbustifs et d'une grande mare dont les niveaux d'eau sont dépendant du niveau de la nappe alluviale.

Les milieux qui ont ainsi été observés dans l'aire d'étude rapprochée lors des investigations de terrain sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Habitats recensés dans l'aire d'étude rapprochée

Habitats recensés	Intitulé CORINE Biotopes	Intitulé EUNIS Habitats	Code Natura 2000 (EUR28)
Végétation herbacée humide des vases exondées des mares	22.33 – Groupements à <i>Bidens tripartitus</i>	C3.52 – Communautés à <i>Bidens</i> (des rives des lacs et des étangs)	3270 – Rivières avec berges vaseuses du <i>Chenopodium rubri</i> p. p. et du <i>Bidention</i> p. p.
Végétation aquatique flottant librement ou enracinée des dépressions temporairement en eau du bras secondaire	22.41 – Végétations flottant librement x 22.42 – Végétations enracinées immergées	C1.32 – Végétations flottant librement des plans d'eau eutrophes x C1.33 – Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes	3150-3 – Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau x 3150-1 - Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes
Végétation aquatique enracinée des mares	22.43 – Végétations enracinées flottantes	C1.34 – Végétations enracinées flottantes des plans d'eau eutrophes	/
Végétation herbacée des alluvions limoneuses et sableuses des grèves exondées	24.52 – Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux	C3.53 – Communautés euro-sibériennes annuelles des vases fluviaux	3270 – Rivières avec berges vaseuses du <i>Chenopodium rubri</i> p. p. et du <i>Bidention</i> p. p.
Fourrés arbustifs	31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile	F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	/
Pelouses sèches	34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale	E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale	6210 – Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>)
Végétation herbacée sèche des chemins et clairières	34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale x 87.1 – Terrains en friches	E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale x I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	/
Saulaies arbustives pionnières	44.12 – Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes	F9.12 – Fourrés ripicoles planitaires et collinéennes à <i>Salix</i>	/
Saulaies-peupleraies arbustives à arborescentes	44.13 – Forêts galeries de Saules blancs	G1.111 – Saulaies à <i>Salix alba</i> médio-européennes	91E0 – Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
Roselières de type phalaridaies colonisées par la saulaie-peupleraie arborescente	44.13 – Forêts galeries de Saules blancs x 53.16 – Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	G1.111 – Saulaies à <i>Salix alba</i> médio-européennes x C3.26 – Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	

Habitats recensés	Intitulé CORINE Biotopes	Intitulé EUNIS Habitats	Code Natura 2000 (EUR28)
Végétation herbacée des sables supérieurs des grèves exondées colonisée par la saulaie-peupleraie arbustive	44.13 – Forêts galeries de Saules blancs x 87.1 – Terrains en friches	G1.111 – Saulaies à <i>Salix alba</i> médio-européennes x I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	
Frênaie-ormaie-chênaie	44.41 – Grandes forêts fluviales médio-européennes	G1.221 – Grandes forêts alluviales médio-européennes	91F0 – Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)
Roselières à petits hélophytes des vases exondées des mares	53.14 – Roselières basses	C3.24 – Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau	/
Roselières de type phalaridaies des dépressions temporairement en eau du bras secondaire	53.16 – Végétations à <i>Phalaris arundinacea</i>	C3.26 – Formations à <i>Phalaris arundinacea</i>	/
Végétation herbacée des sables supérieurs des grèves exondées	87.1 – Terrains en friches	I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	/
Friches herbacées nitrophiles	87.2 – Zones rudérales	E5.11 – Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles	/

La cartographie de ces milieux (occupation du sol) est présentée sur la figure en page suivante.

Les espèces végétales inventoriées et caractérisant ces différents milieux sont listées par habitats d'après le référentiel Taxref 11.0 (cf. Annexe 3).



OCCUPATION DU SOL

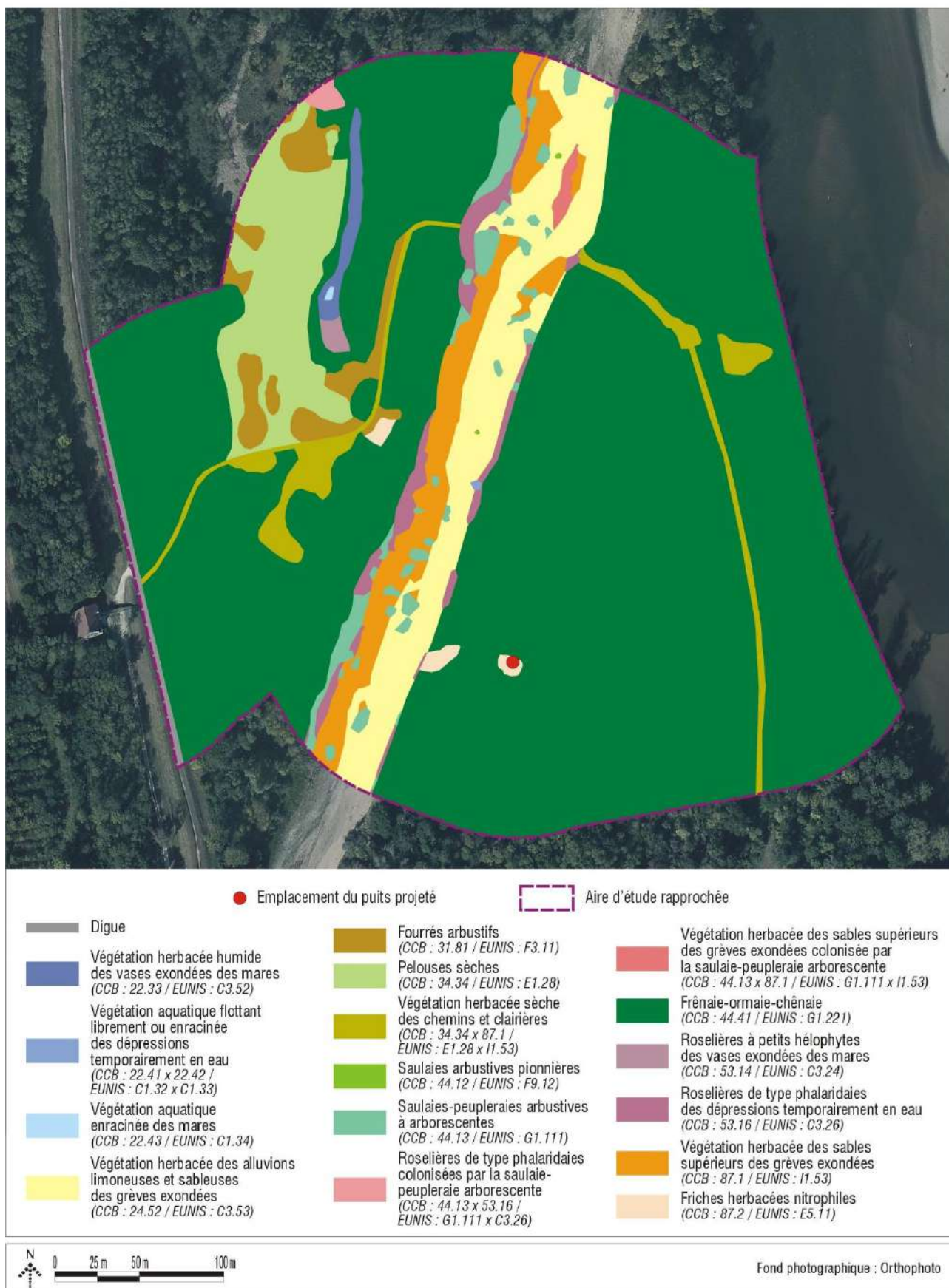


Figure 6 : Occupation du sol dans l'aire d'étude rapprochée

2.4.1.3 Les végétations herbacées des grèves exondées

- ➔ Code CORINE Biotopes : 24.52 – Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviaux
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.53 – Communautés euro-sibériennes annuelles des vases fluviaux

Les grèves exondées du bras secondaire de l'Île du Lac sont colonisées par une végétation herbacée très éparse caractéristique de ces espaces sablo-limoneux subissant de forts étiages. Les espèces végétales rencontrées sont des espèces annuelles qui se développent plus ou moins tardivement en fonction de l'hydrologie de l'année considérée et de leur niveau topographique. Les espèces les plus caractéristiques sont représentées par l'Ambroisie élevée (*Ambrosia artemisiifolia*), l'Alysson blanc (*Berteroa incana*), le Chénopode blanc (*Chenopodium album*), la Corrigiole des grèves (*Corrigiola littoralis*), le Souchet comestible (*Cyperus esculentus*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), le Pourpier cultivé (*Portulaca oleracea*), la Rorippe des forêts (*Rorippa sylvestris*), la Setaire verte (*Setaria italica subsp. viridis*), la Sabline rouge (*Spergula rubra*) et la Lampourde à gros fruits (*Xanthium orientale*).



Végétation herbacée des alluvions limoneuses et sableuses des grèves exondées du bras secondaire

- ➔ Code CORINE Biotopes : 87.1 – Terrains en friches
- ➔ Code EUNIS habitats : I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

Au niveau des sables situés sur les parties les plus hautes du bras secondaire de l'Île du Lac, se développe une végétation herbacée plus dense du fait d'un remaniement moins fréquent par les inondations de la Loire. Le cortège est principalement représenté par des espèces de friches héliophiles, en mélange avec des espèces des grèves situées au niveau inférieur : Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Ambroisie élevée (*Ambrosia artemisiifolia*), Cuscute des champs (*Cuscuta campestris*), Chénopode fausse-ambrosie (*Dysphania ambrosioides*), Echinochloé pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), Matricaire camomille (*Matricaria chamomilla*), Panic capillaire (*Panicum capillare*), Plantain majeur (*Plantago major*), Herbe de Saint-Roch (*Pulicaria vulgaris*), Ronce de Bertram (*Rubus fruticosus*)...



Végétation herbacée des sables supérieurs des grèves exondées du bras secondaire

2.4.1.4 Les végétations aquatiques et humides des mares et des dépressions temporairement en eau du bras secondaire

- ➔ Code CORINE Biotopes : 22.43 – Végétations enracinées flottantes
- ➔ Code EUNIS habitats : C1.34 – Végétations enracinées flottantes des plans d'eau eutrophes

L'aire d'étude rapprochée intègre, dans le secteur situé entre le bras secondaire et la levée de la Loire, une mare qui s'assèche rapidement et ne conserve, en fin de saison, qu'une petite zone en eau. A son niveau, se développent quelques espèces aquatiques, notamment le Callitriche à crochets (*Callitriche hamulata*).



Végétation aquatique enracinée des mares



- ➔ Code CORINE Biotopes : 22.33 – Groupements à *Bidens tripartitus*
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.52 – Communautés à *Bidens* (des rives des lacs et des étangs)
- ➔ Code CORINE Biotopes : 53.14 – Roselières basses
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.24 – Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau

Au niveau de la mare précédemment évoquée, les vases qui s'exondent sont colonisées par une végétation herbacée dominée par l'Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), le Bident feuillé (*Bidens frondosa*), le Gnaphale des lieux humides (*Gnaphalium uliginosum*), la Lysimaque nummulaire (*Lysimachia nummularia*), la Renouée poivre-d'eau (*Polygonum hydropiper*) ou encore la Renouée douce (*Polygonum mitis*).

Sur les parties les plus hautes des vases exondées de la mare, se développent quelques hélrophytes de petite taille, notamment le Scirpe des marais (*Eleocharis palustris*), en mélange avec des espèces caractéristiques des vases comme le Bident feuillé (*Bidens frondosa*), la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), la Renouée douce (*Persicaria mitis*) et la Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*).



Végétation herbacée humide et roselières à petits hélrophytes des vases exondées des mares



➔ Code CORINE Biotopes : 44.13 – Forêts galeries de Saules blancs x 53.16 – Végétations à *Phalaris arundinacea*

➔ Code EUNIS habitats : C3.26 – G1.111 – Saulaies à *Salix alba* médio-européennes x C3.26 – Formations à *Phalaris arundinacea*

A nord de l'aire d'étude rapprochée, entre le bras secondaire et la levée de la Loire, est présente une autre dépression humide au niveau de laquelle se développe un cortège composé d'espèces végétales adaptées à la fraîcheur des sols, avec notamment la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) ainsi que la Laiche aiguë (*Carex acuta*) ou encore l'Iris faux-acore (*Iris pseudacorus*). Cette dépression humide est également colonisée par une strate arbustive et arborée de type saulaie-peupleraie, dominée par le Saule blanc (*Salix alba*) et le Peuplier commun noir (*Populus nigra*).



Roselières de type phalaridaies colonisées par la saulaie-peupleraie arborescente

➔ Code CORINE Biotopes : 22.41 – Végétations flottant librement x 22.42 – Végétations enracinées immergées

➔ Code EUNIS habitats : C1.32 – Végétations flottant librement des plans d'eau eutrophes x C1.33 – Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes

Au niveau du bras secondaire, l'aire d'étude rapprochée comprend une dépression qui reste temporairement en eau, en lisière des formations boisées qui occupent l'île du Lac. Le cortège végétal qui se développe au niveau de cette dépression comprend quelques espèces aquatiques typiques des eaux stagnantes, dominées par la Petite lentille d'eau (*Lemna minor*). On y notera également la présence de l'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*).



Végétation aquatique flottant librement ou enracinée des dépressions temporairement en eau du bras secondaire

- ➔ Code CORINE Biotopes : 53.16 – Végétations à *Phalaris arundinacea*
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.26 – Formations à *Phalaris arundinacea*

Les franges du bras secondaire de l'Île du Lac sont marquées par la présence d'une végétation dominée par la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*) qui se développe sur les sols bien alimentés en eau et enrichis par les matières organiques apportées par les crues, localisées au pied des lisières des formations boisées alluviales. Les espèces végétales qui composent cet habitat sont majoritairement des espèces nitrophiles adaptées à la présence de sols gorgés d'eau une partie de l'année, généralement enrichies par des espèces des grèves et des boisements qui leur sont attenants : Bident feuillé (*Bidens frondosa*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Renouée poivre-d'eau (*Polygonum hydropiper*), Rorippe amphibie (*Rorippa amphibia*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Lampourde à gros fruits (*Xanthium orientale*)...



Roselières de type phalaridaies des dépressions temporairement en eau du bras secondaire

2.4.1.5 Les saulaies pionnières et les saulaies-peupleraies arbustives à arborescentes

- ➔ Code CORINE Biotopes : 44.12 – Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes
- ➔ Code EUNIS habitats : F9.12 – Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à *Salix*
- ➔ Code CORINE Biotopes : 44.13 – Forêts galeries de Saules blancs
- ➔ Code EUNIS habitats : G1.111 – Saulaies à *Salix alba* médio-européennes

Quelques formations arbustives pionnières, dominées par le Saule pourpre (*Salix purpurea*), sont à signaler au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac.

Par ailleurs, de nombreux patches de saulaies-peupleraies ponctuent le bras secondaire, notamment au niveau de sa frange située en rive gauche, marquant la dynamique de fermeture qui s'opère progressivement au niveau de cette annexe hydraulique de la Loire. Les principales essences qui y sont rencontrées sont l'Erable negundo (*Acer negundo*), le Peuplier commun noir (*Populus nigra*) et le Saule blanc (*Salix alba*).



Saulaies arbustives pionnières



Saulaies-peupleraies arbustives à arborescentes

2.4.1.6 Les pelouses sèches et les végétations herbacées sèches des chemins et clairières

- ➔ Code CORINE Biotopes : 34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale
- ➔ Code EUNIS habitats : E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale

Entre le bras secondaire et la levée de la Loire, sont présentes des pelouses sèches, représentées par des espèces végétales herbacées rases qui se développent sur des sols sableux situés à des niveaux supérieurs en marge du lit vif de la Loire. Le cortège végétal y est bien diversifié, avec notamment une dominance de graminées comme le Chiendent commun (*Elytrigia repens*), la Fétuque à feuilles longues (*Festuca longifolia*) ou encore la Canche caryophyllée (*Aira caryophyllea*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), le Corynéphore blanchâtre (*Corynephorus canescens*), le Chiendent commun (*Elytrigia repens*), le Pâturin bulbeux (*Poa bulbosa*), la Vulpie queue-d'écureuil (*Vulpia bromoides*)... le tout en mélange avec de nombreuses plantes à fleurs comme la Sabline à feuilles de serpolet (*Arenaria serpyllifolia*), l'Armérie faux-plantain (*Armeria arenaria*), la Vipérine commune (*Echium vulgare*), l'Erodium à feuilles de ciguë (*Erodium cicutarium*), l'Euphorbe à tête jaune-d'or (*Euphorbia flavicoma*), la Jasione des montagnes (*Jasione montana*), l'œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), la Potentille argentée (*Potentilla argentea*), la Petite oseille (*Rumex acetosella*), la Saponaire (*Saponaria officinalis*), l'Orpin réfléchi (*Sedum rupestre*)...



Pelouses sèches



- ➔ Code CORINE Biotopes : 34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale x 87.1 – Terrains en friches
- ➔ Code EUNIS habitats : E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale x I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

Au niveau des chemins présents dans l'aire d'étude rapprochée, tant en rive gauche du bras secondaire que sur l'Île du Lac, au niveau des clairières présentes au droit des essais de captages en rive gauche du bras secondaire, et au niveau des clairières présentes au droit des captages d'ores-et-déjà exploités sur l'Île du Lac, se développe une végétation herbacée sèche régulièrement entretenue (fauche). Le cortège floristique se compose à la fois d'espèces végétales caractéristiques des pelouses sèches et d'espèces prairiales relativement ubiquistes : Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), Brome stérile (*Anisantha sterilis*), Armérie faux-plantain (*Armeria arenaria*), Campanule raiponce (*Campanula rapunculus*), Carotte sauvage (*Daucus carotta*), Chardon roland (*Eryngium campestre*), Géranium découpé (*Geranium dissectum*), Houllque laineuse (*Holcus lanatus*), Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), Lamier pourpre (*Lamium purpureum*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Pâturin commun (*Poa trivialis*), Torilis des champs (*Torilis arvensis*), Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), Trèfle des champs (*Trifolium arvense*)...



Végétation herbacée sèche des chemins



Végétation herbacée sèche des clairières

2.4.1.7 Les friches herbacées nitrophiles

- ➔ Code CORINE Biotopes : 87.2 – Zones rudérales
- ➔ Code EUNIS habitats : E5.11 – Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles

Quelques zones de friches herbacées dominées par des espèces nitrophiles sont présentes au niveau de l'aire d'étude rapprochée, en particulier en bordure du chemin situé en rive gauche du bras secondaire, mais également au niveau du secteur concerné par le projet de captage au niveau duquel des opérations de débroussaillage et d'abattage d'arbres ont d'ores-et-déjà été réalisées pour les besoins des essais réalisés en 2013. Ces friches sont dominées par l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), en mélange avec notamment l'Aster lancéolé (*Symphotrichum lanceolatum*) et le Solidage géant (*Solidago gigantea*). Quelques espèces issues des milieux boisés périphériques sont également présentes, notamment la Benoite commune (*Geum urbanum*), la Patience sanguine (*Rumex sanguineus*), le Petit orme (*Ulmus minor*)...



Friches herbacées nitrophiles



2.4.1.8 Les fourrés arbustifs

- ➔ Code CORINE Biotopes : 31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile
- ➔ Code EUNIS habitats : F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches

Plusieurs zones de fourrés arbustifs se développent entre le bras secondaire et la levée de la Loire, notamment au nord du chemin qui permet l'accès pour l'entretien des captages situés sur l'Île du Lac. Ces fourrés se développent en bordure des pelouses sèches, dont ils constituent les stades ultérieurs de développement dans la dynamique naturelle de fermeture des milieux. Ces fourrés sont composés de diverses espèces arbustives, notamment l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Bonnet-d'évêque (*Evonymus europaeus*), l'Épine noire (*Prunus spinosa*), le Rosier des chiens (*Rosa canina*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*) ou encore le Petit orme (*Ulmus minor*).



Fourrés arbustifs



2.4.1.9 Les boisements de type frênaie-ormnaie-chênaie

- ➔ Code CORINE Biotopes : 44.41 – Grandes forêts fluviales médio-européennes
- ➔ Code EUNIS habitats : G1.221 – Grandes forêts alluviales médio-européennes

La majorité des boisements qui occupent l'aire d'étude rapprochée correspondent à des boisements de bois durs, de type frênaie-ormnaie-chênaie. Ces boisements occupent, en rive gauche du bras secondaire, les terrasses hautes du lit majeur, ainsi que, en rive droite du bras secondaire, les parties supérieures de l'Île du Lac ; ils se développent sur des alluvions fraîches mais moins fréquemment et moins longuement inondées que celles sur lesquelles se localisent les saulaies-peupleraies. Les principales essences sont représentées par l'Erable champêtre (*Acer campestre*), l'Erable negundo (*Acer negundo*), le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*), le Peuplier noir commun (*Populus nigra*), le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Saule blanc (*Salix alba*), l'Orme lisse (*Ulmus laevis*) et le Petit orme (*Ulmus minor*).

La strate arbustive est généralement assez fournie, avec en particulier le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Noisetier (*Corylus avellana*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Troëne (*Ligustrum vulgare*), l'Épine noire (*Prunus spinosa*), le Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*). La strate herbacée, quant à elle, est dominée par des espèces nitrophiles et adaptées à la fraîcheur des sols et à l'ombrage : Alliaire (*Alliaria petiolata*), Gouet tâcheté (*Arum maculatum*), Laiche des bois (*Carex sylvatica*), Circée de Paris (*Circaea lutetiana*), Euphorbe des bois (*Euphorbia amygdaloides*), Perce-neige (*Galanthus nivalis*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), Lampsane commune (*Lapsana communis*), Patience sanguine (*Rumex sanguineus*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Véronique à feuilles de lierre (*Veronica hederifolia*), Violette des bois (*Viola reichenbachiana*)...



Boisements de type frênaie-ormnaie-chênaie

2.4.2 Flore

Les espèces végétales se développant spontanément sur les différents milieux de l'aire d'étude rapprochée sont majoritairement communes à très communes, tant en région Bourgogne Franche-Comté qu'en région Centre-Val de Loire, et sans enjeu floristique notable.

On notera toutefois la présence **d'une espèce protégée au niveau national**, au titre de l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire : **l'Herbe de Saint-Roch** (*Pulicaria vulgaris*), plus connue sous le nom de **Pulicaire vulgaire**. Cette espèce, considérée comme « Vulnérable » (VU) en région Bourgogne Franche-Comté, se développe au niveau du bras secondaire de l'Île du Lac, principalement au niveau des formations qui colonisent les sables supérieurs. La localisation des stations inventoriées en 2017 est présentée sur la figure page 31.



Pulicaire vulgaire

Par ailleurs, on notera la présence de **plusieurs autres espèces considérées comme menacées ou quasi-menacées au niveau régional** (Bourgogne Franche-Comté et /ou Centre-Val de Loire), qui se développent toutes au niveau des prairies sèches présentes entre le bras secondaire et la levée de la Loire :

- l'**Armérie faux-plantain** (*Armeria arenaria*), « En danger » (EN) en région Bourgogne Franche-Comté et « Quasi-menacée » (NT) en région Centre-Val de Loire ;
- la **Scrofulaire des chiens** (*Scrophularia canina*), « Vulnérable » (VU) en région Bourgogne Franche-Comté ;
- le **Corynéphore blanchâtre** (*Corynephorus canescens*), « Quasi-menacée » (NT) en région Bourgogne Franche-Comté ;
- le **Catapode des graviers** (*Micropyrum tenellum*), « Quasi-menacée » (NT) en région Centre-Val de Loire.



Armérie faux-plantain



Catapode des graviers



Scrofulaire des chiens



LOCALISATION DES STATIONS DE PULICAIRE VULGAIRE



Figure 7 : Localisation des stations de Pulicaire vulgaire au niveau de l'aire d'étude rapprochée

Par ailleurs, parmi les taxons observés, il est à noter la présence de plusieurs espèces inscrites sur les listes des espèces végétales invasives avérées de la région Bourgogne Franche-Comté⁸ et/ou de la région Centre-Val de Loire⁹:

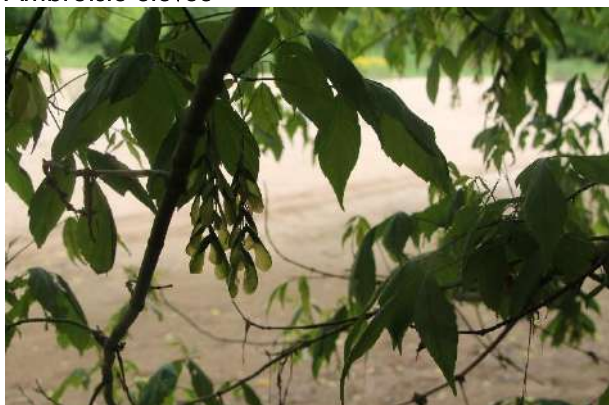
- l'**Erable negundo** (*Acer negundo*), bien représenté au niveau des boisements alluviaux, notamment au niveau des franges qui bordent le bras secondaire ;
- l'**Amaranthe hybride** (*Amaranthus hybridus*), rencontrée ponctuellement au niveau des grèves du bras secondaire ;
- l'**Ambroisie élevée** (*Ambrosia artemisiifolia*), relativement bien représentée au niveau des grèves du bras secondaire ;
- l'**Elodée du Canada** (*Elodea canadensis*), rencontrée ponctuellement au niveau d'une petite dépression temporairement en eau au niveau du bras secondaire ;
- le **Conyze du Canada** (*Erigeron canadensis*), rencontrée ponctuellement au niveau de la mare présente entre le bras secondaire et la levée de la Loire ;
- le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*), présent de manière ponctuelle tant au niveau des boisements que des milieux plus ouverts comme les grèves du bras secondaire ou encore les pelouses situées entre le bras secondaire et la levée de la Loire ;
- le **Solidage géant** (*Solidago gigantea*), rencontrée ponctuellement en lisières de boisements, en rive gauche du bras secondaire ;
- l'**Aster lancéolé** (*Symphotrichum lanceolatum*), principalement rencontré au niveau des pelouses sèches situées entre le bras secondaire et la levée de la Loire, mais également au niveau des chemins situés sur l'Île du Lac.



Ambroisie élevée



Aster lancéolé



Erable negundo



Robinier faux-acacia

⁸ CBNBP, 2015. Stratégie de lutte contre les espèces envahissantes en Bourgogne – Méthodologie et schéma d'action. 37 p.

⁹ CBNBP, 2017. Liste hiérarchisée des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire. 42 p.

2.4.3 Synthèse des enjeux des milieux et de la flore dans l'aire d'étude immédiate

L'ensemble des habitats d'intérêt communautaire de l'aire d'étude rapprochée sont considérés comme à enjeu fort ; ce niveau d'enjeu s'applique par conséquent de facto à la majorité de la surface de l'aire d'étude rapprochée dans la mesure où il concerne les boisements de type frênaie-ormnaie-chênaie mais également les saulaies-peupleraies, les pelouses sèches, les végétations herbacées des alluvions limoneuses et sableuses des grèves exondées et des vases exondées des mares, ainsi que les végétations aquatiques des dépressions temporairement en eau du bras secondaire.

Concernant les pelouses sableuses, l'enjeu fort est également attribuable à la faible représentativité de ces habitats typiquement ligériens à l'échelle de ce secteur de Loire ainsi qu'à la présence de plusieurs espèces végétales menacées à l'échelle de l'une et/ou de l'autre des régions concernées par le projet : Armérie faux-plantain, Scrofulaire des chiens, Corynéphore blanchâtre et Catapode des graviers.

Par ailleurs, la présence de la Pulicaire vulgaire, menacée à l'échelle de la région Bourgogne Franche-Comté (et protégée au niveau national), au niveau des végétations herbacées qui colonisent les sables supérieurs du bras secondaire, confère à cet habitat un enjeu modéré.

Compte tenu de leur relative banalité et de l'absence d'espèces végétales patrimoniales à leur niveau, les autres habitats présents au niveau de l'aire d'étude rapprochée sont considérés comme à très faible enjeu.

2.5 FAUNE

2.5.1 Protocoles d'inventaires faunistiques

Les inventaires faunistiques mis en œuvre ont concerné tous les groupes terrestres : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères (dont chiroptères), insectes. Les espèces animales protégées et/ou patrimoniales, ainsi que les espèces animales invasives, ont particulièrement été recherchées.

On notera que, pour la réalisation de ces inventaires, THEMA Environnement a bénéficié d'une dérogation à l'interdiction de capture/relâcher immédiate et de perturbation intentionnelle d'espèces protégées, par arrêtés du préfet du Cher en date 28 septembre 2016 et du préfet de la Nièvre en date du 27 septembre 2016, portant sur les espèces protégées d'amphibiens et d'insectes recensées par la bibliographie au niveau du site et ses alentours (cf. annexes pages 71 et 74).

La description des cortèges faunistiques présents dans l'aire d'étude se base sur des inventaires écologiques menés en mars 2016 puis entre mai et octobre 2017, aux dates suivantes :

Tableau 7 : Inventaires de terrain faune et conditions météorologiques

Date d'inventaires faunistiques	Conditions météorologiques	Cortèges ciblés
24 mars 2016	Couverture nuageuse 80%, vent faible, 13°C	Amphibiens, mammifères, oiseaux
25 mars 2016	Couverture nuageuse 100%, vent faible, 13°C	Chiroptères (recherche de gîtes)
21 avril 2017	Couverture nuageuse 50%, vent faible, 12°C	Chiroptères (recherche de gîtes et écoutes nocturnes)
24 avril 2017	Couverture nuageuse 0% (ensoleillé), vent faible, 18°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes
12 mai 2017	Couverture nuageuse 70%, vent faible, 16°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes
27 juin 2017	Couverture nuageuse 70%, vent faible, 28°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes
1 ^{er} juillet 2017	Couverture nuageuse 100%, vent faible, 13°C	Chiroptères (recherche de gîtes et écoutes nocturnes)
19 juillet 2017	Couverture nuageuse 10% (ensoleillé), vent faible, 21 à 26°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes
8 août 2017	Couverture nuageuse 80%, vent fort, 20°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes
23 septembre 2017	Couverture nuageuse 0%, vent faible, 20°C	Chiroptères (recherche de gîtes et écoutes nocturnes)
6 octobre 2017	Couverture nuageuse 30%, vent faible, 8 à 14°C	Amphibiens, reptiles, mammifères, oiseaux, insectes

Les prospections de terrain se sont déroulées en conditions favorables à l'observation de la faune. Elles ont permis l'observation des espèces faunistiques présentées dans les paragraphes suivants et listées dans l'Annexe 4 page 91.

► Inventaires herpétologiques

→ Amphibiens

Chez la plupart des espèces d'amphibiens européens, la reproduction se pratique en milieu aquatique, pouvant donner lieu à d'importants rassemblements d'animaux reproducteurs. La forte densité, liée à des comportements reproducteurs peu discrets pour certaines espèces (chants), facilite l'échantillonnage des zones aquatiques.

Les inventaires se sont basés sur un échantillonnage des adultes et des larves grâce à la détection visuelle et auditive au niveau des sites de reproduction, à l'occasion de campagnes d'inventaires diurnes et nocturnes, permettant un échantillonnage représentatif des différentes espèces du site :

- la détection visuelle : elle permet la détection d'espèces ne possédant pas un chant puissant et le comptage des pontes lorsque la transparence de l'eau le permet. Pour les espèces chez qui la ponte n'est pas fractionnée (Grenouille agile par exemple), le comptage des pontes fournit une indication très précise sur le nombre d'individus utilisant un site pour leur reproduction ;
- la détection auditive : elle permet de reconnaître les chants des différentes espèces, les mâles utilisant, lors de la reproduction, des appels spécifiques distincts d'une espèce à l'autre pour signaler leur présence à une femelle potentielle et à leurs rivaux ; cette technique d'échantillonnage est mise en application lors d'investigations nocturnes. Certaines espèces chantant en grande promiscuité, il est difficile d'estimer une abondance relative ; il est alors nécessaire de les détecter visuellement.
- la capture au moyen d'épuisettes ou de pièges de type « Amphicaps » (seaux percés d'entonnoirs) : elle permet la mise en évidence des adultes au moment où ils fréquentent les sites de reproduction, ainsi que des larves dont le développement se fait dans les milieux aquatiques. Afin de lutter contre la dissémination passive de maladies à l'origine d'importants déclinés de populations d'amphibiens à l'échelle mondiale (chytridiomycose et ranavirose), le matériel est désinfecté avant et après chaque intervention, au moyen de produits désinfectants adaptés aux maladies visées et respectueux de l'environnement.

On notera que les protocoles susceptibles d'entraîner la capture d'amphibiens protégés, liés à l'utilisation d'épuisettes ou de pièges de type « Amphicaps », n'ont été mis en œuvre qu'après l'obtention des arrêtés préfectoraux de dérogation présentés en annexes pages 71 et 74.

→ Reptiles

Le milieu a été analysé en termes de fonctionnalité des domaines vitaux des espèces de reptiles susceptibles d'être présentes au niveau de l'aire d'étude rapprochée. En effet, les milieux fréquentés par les reptiles sont assez divers, mais il y a cependant des zones plus riches que d'autres. Ces animaux étant poïkilothermes, les recherches se sont concentrées dans les zones les plus ensoleillées : talus, vieux murs, rocailles, friches, lisières de bois...

Deux méthodes ont été utilisées pour observer les différentes espèces au niveau de l'aire d'étude rapprochée :

- la recherche à vue, pour les espèces qui thermorégulent en plein soleil ;
- la recherche sous caches artificielles (plaques de tôle onduline) ou naturelles (pierres, souche), pour les espèces pratiquant l'insolation indirecte (l'orvet fragile et la coronelle lisse par exemple). Ainsi, 5 plaques ont été positionnées au niveau des milieux considérés comme les plus favorables au niveau de l'aire d'étude immédiate (cf. figure page 40) et régulièrement relevées entre avril et octobre 2016, en favorisant des conditions idéales d'observation (ni trop chaud, ni trop froid).

► Inventaires mammalogiques

→ Mammifères terrestres

L'inventaire des mammifères est basé sur l'observation directe des animaux, et sur la recherche d'indices de présence (terriers, nids, cris, couches, empreintes, fèces, reliefs de repas...) et complété pour les micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille) par l'analyse de pelotes de réjection de rapaces nocturnes (parfois diurnes, corvidés, ardéidés...) ramassées sur le site.

La détection des espèces de micromammifères a également été permise par l'utilisation de plaques à reptiles ; nombreux sont les micromammifères qui utilisent l'habitat artificiel créé par les plaques comme refuge ou site de nidification.

Toutes les campagnes d'investigation ont été mises à profit pour identifier le plus précisément possible le cortège mammalogique.

→ Chiroptères

L'étude chiroptérologique a donné lieu à des prospections diurnes d'analyse du paysage et des inventaires acoustiques nocturnes lors de 3 sessions d'inventaire. Ces dernières ont ciblé 3 périodes du cycle biologique des chiroptères :

- la phase de migration pré-nuptiale (21 avril 2017) ;
- la phase de reproduction, élevage des jeunes (1er juin 2017) ;
- la phase de migration post-nuptiale (23 septembre 2017).

Analyse du paysage et recherche de gîtes

Les chauves-souris utilisent les éléments du paysage pour se déplacer et s'alimenter. En fonction de l'écologie des espèces, ces éléments supports peuvent être différents. L'objectif de cette analyse est de caractériser les structures éco-paysagères permettant aux chiroptères d'utiliser ou non de manière fonctionnelle le site d'étude. Cette étape permet d'étayer l'argumentaire selon lequel le site étudié participe de manière plus ou moins fondamentale au besoin (alimentation, transit, etc.) du cortège de chauves-souris du secteur. Dans un premier temps, les secteurs les plus favorables aux chiroptères ont été repérés par photo-interprétation. Une fois le travail de pré-cartographie mené, des visites de terrain diurnes ont été réalisées afin de vérifier la pertinence de l'analyse précédente et d'identifier les potentialités de gîtes susceptibles d'accueillir des chiroptères au sein de l'aire d'étude (repérage d'arbres sains ou morts présentant des écorces décollées, loges de pics, branches fendues, ou toute autre anfractuosité notamment, bâtiments). Une attention particulière a été portée aux arbres présents aux abords du projet en tant que tel (abords du puits, emplacement projeté des réseaux, des accès chantier et des accès exploitation).

Etude acoustique

Des écoutes ultrasonores passives ont été réalisées en 2 points distincts répartis au sein de l'aire d'étude rapprochée lors des 3 campagnes de terrain. Ces enregistrements ont été effectués à l'aide de détecteurs SM3BAT. Ces systèmes d'enregistrement autonome sont réglés pour se déclencher 30 minutes avant l'heure du coucher du soleil et se mettre en veille au lever du soleil. Les inventaires acoustiques sont donc réalisés en continu afin d'affiner les identifications et la détermination des comportements des chauves-souris sur des nuits complètes. Les fichiers sont stockés dans les cartes mémoires disposées dans les détecteurs jusqu'à leur déchargement et leur dépouillement de retour au bureau. Les données acoustiques passives ont ensuite été traitées à l'aide du logiciel Sonochiro© puis analysées grâce au logiciel BatSound©.

Des écoutes ultrasonores actives ont consisté en des détections des signaux ultrasonores des chiroptères à l'aide d'un détecteur D240X, couplé à un enregistreur numérique. Des stations d'écoute de 10 minutes ont été réparties au sein de l'aire d'étude rapprochée en 4 points distincts, afin de couvrir une variété d'habitats représentatifs de l'aire d'étude. Les fichiers sont également stockés dans l'enregistreur numérique jusqu'à leur déchargement et leur dépouillement de retour au bureau.

► *Inventaires ornithologiques*

En ce qui concerne les oiseaux, les inventaires ont eu pour but d'obtenir une vision relativement exhaustive des espèces, qu'elles soient communes, patrimoniales et/ou protégées, de leur effectif, de leur répartition et des milieux nécessaires à leur présence (nidification, territoire de chasse et/ou d'alimentation, zone de repos ou d'hivernage...). Pour cela, des investigations ornithologiques spécifiques ont été réalisées selon un protocole d'études et d'échantillonnage standardisé, dans des conditions météorologiques et plages horaires idéales pour l'observation des différents groupes d'oiseaux.

L'inventaire de l'avifaune s'est basé sur l'observation directe des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (points d'écoute) ; la méthode standardisée des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) a été appliquée au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Cette méthode, basée sur la réalisation de points d'écoute fixes, est utile pour la détection des oiseaux nicheurs moins visibles tels les passereaux, que leur chant met plus facilement en évidence.

La technique consiste, au cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 10 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Les oiseaux chanteurs dans un biotope favorable, ayant des comportements de reproduction (transport de matériaux pour le nid, transport de nourriture...), sont voient attribuer 1 point, les autres uniquement observés ou entendus (chant, cri d'alerte...) d'1/2 point. Deux passages ont été effectués sur chaque point d'écoute. Un premier en début de printemps afin de prendre en compte les espèces sédentaires et les migratrices précoces, la seconde plus tard en saison afin de capter les migrateurs plus tardifs. Ces résultats permettent de calculer un indice IPA qui s'obtient en ne conservant que la plus forte des 2 valeurs obtenues pour chaque espèce pour l'une ou l'autre des 2 sessions de dénombrement.

Ainsi, si lors du premier comptage, 5 couples de Mésange charbonnière ont été notés et 2,5 couples lors du second, l'IPA de cette espèce pour la station et l'année considérées sera égal à 5.

L'emplacement des points d'écoute, ou zones d'écoute, a été choisi afin de prendre en compte les critères suivants :

- une représentation des différents groupements végétaux (boisements, prairies, cultures...) ;
- une couverture de l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.

Au total, 10 points d'inventaires IPA ont été réalisés (cf. figure page 40).

Les prospections ont été effectuées préférentiellement dans les trois heures qui suivent le lever du soleil (activité maximale des chanteurs pour la plupart des espèces), et complétées par les recherches d'indices le reste de la journée.

Dans la mesure du possible, le statut de chaque espèce au niveau de l'aire d'étude rapprochée (de passage, nicheur certain, nicheur probable...), a été évalué sur la base des critères habituellement utilisés dans les atlas de répartition (période d'observation, comportement, indices de reproduction...). Les modalités d'utilisation des différents milieux du site (alimentation, reproduction...) ont également été étudiées.

Par ailleurs, un protocole d'écoute nocturne a été mis en place pour recenser les espèces de rapaces nocturnes. Celui-ci est inspiré du protocole national supervisé par le CNRS de Chizé. La méthode de recensement consiste à cumuler des phases d'écoutes passives à des phases de « repasse » (diffusion des chants et cris des espèces cibles pour provoquer une réaction).

L'utilisation de la repasse a été privilégiée car elle demeure indispensable pour augmenter le taux de détection régulièrement très faible des rapaces nocturnes lors d'une écoute passive. Ainsi, par l'émission de chants territoriaux imitant un intrus, la repasse permet de stimuler les réponses vocales d'un certain nombre d'espèces de rapaces nocturnes réactives à cette méthode.

Au total, 3 points d'inventaires des oiseaux nocturnes ont été réalisés (cf. figure page 40).

Durant les périodes de migration, des parcours ont été réalisés dans l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée afin d'appréhender les mouvements/rassemblés d'oiseaux sur le site.

Cet inventaire des espèces aviaires est complété par la détection d'indices de présence au niveau de l'aire d'étude rapprochée (nids, œufs prédatés, plumes, ossements, pelotes de réjection pour les espèces nocturnes notamment...).

► Inventaires entomologiques

→ Lépidoptères

L'inventaire des rhopalocères et des hétérocères diurnes a été effectué par chasse à vue des adultes volants (imagos) au sein de l'aire d'étude rapprochée et à l'aide d'un filet entomologique pour la capture et la détermination des individus ne pouvant être identifiés en vol ou posés.

La détermination des individus a été effectuée sur place pour les spécimens facilement identifiables et de retour au bureau à l'aide de macrophotographies pour les espèces dont la détermination nécessitait une comparaison multicritère (clé de détermination).

Les stades larvaires (chenilles) ont également été recherchés sur la végétation présente au sein de l'aire d'étude. Pour cela, les plantes hôtes des chenilles de papillon d'intérêt (rares ou protégés) ont particulièrement été recherchées.

→ Odonates

L'inventaire des odonates a été effectué à partir de prospections « à vue » et à l'aide d'un filet entomologique sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Les milieux favorables à ce groupe ont particulièrement été investigués (mares, dépressions en eau au sein du bras secondaire...). Les milieux secondaires pour les odonates (ex : clairières, lisières...), même éloignés de l'eau, ont également été prospectés. Ces milieux jouent en effet un rôle important dans le cycle vital des libellules (maturation, chasse). Le comportement des imagos a été noté le cas échéant (parade nuptiale, tandem, copulation, ponte, comportement territorial...), et a permis de préciser le statut de l'espèce sur le site (reproduction probable, certaine, migration...).

Les larves et les exuvies ont également été prises en compte, elles ont permis d'attester le caractère reproducteur des populations présentes sur l'aire d'étude rapprochée. La récolte des exuvies est également un moyen utile à l'obtention d'informations pertinentes sur les espèces se reproduisant sur le site, mais dont les imagos se dispersent, ont une période de vol très courte ou sont difficiles à capturer et passent donc facilement inaperçus. Elle permet également de disposer d'éléments de certitude quant à la reproduction de l'espèce identifiée sur l'aire d'étude, permettant ainsi d'apprécier la capacité du milieu à assurer la reproduction. La détermination des exuvies a été réalisée grâce à différents ouvrages dont le guide « Clé de détermination des exuvies des Odonates de France » (DOUCET 2016).

→ Orthoptères

L'inventaire des orthoptères (sauterelles, criquets, grillons) s'est reposé sur la détection visuelle et auditive des espèces. Les milieux ont été prospectés « à vue », lors des heures chaudes et ensoleillées de la journée. La période favorable pour l'inventaire des orthoptères s'étend du milieu du printemps (espèces précoces, observation des formes juvéniles, espèces hivernantes), jusqu'au milieu de l'automne (espèces frondicoles à phénologie tardive), avec un pic pendant les mois les plus chauds (juillet-septembre). Le calendrier des prospections de terrain appliqué dans le cadre de la présente étude a permis d'assurer convenablement leur détection.

Les inventaires se sont déroulés en fin de matinée et en début d'après-midi (aux heures les plus chaudes), par temps ensoleillé, à l'aide de filet à papillons sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée.

→ Coléoptères

Les inventaires mis en œuvre ont consisté à réaliser :

- une collecte à vue : sans matériel particulier, afin d'observer les adultes de ces insectes lors de leur émergence (période propice : été, lors des journées chaudes).
- une collecte au filet fauchoir : l'opération consiste à faucher la végétation ou l'air afin de récolter les individus qui s'y trouvent.
- une collecte au parapluie japonais : l'opération consiste à disposer un outil de la forme d'un parapluie qui fera office de collecteur (parapluie à l'envers), au-dessus duquel on secoue la végétation afin de faire tomber dans le parapluie les insectes qui s'y trouvent.

En outre, la recherche d'indices de présence a été effectuée au sein de l'aire d'étude rapprochée (recherche de restes d'individus : élytres ou toutes autres parties).

Des investigations ciblées par l'examen des vieux arbres (présence de cavités, présence de trous d'émergence de ces insectes...) ont été mises en œuvre pour mettre en évidence la présence éventuelle d'insectes saproxylophages.

On notera que les protocoles susceptibles d'entraîner la capture d'insectes protégés, liés à l'utilisation de filets entomologiques, de filets fauchoirs ou de parapluies japonais, n'ont été mis en œuvre qu'après l'obtention des arrêtés préfectoraux de dérogation présentés en annexes pages 71 et 74.



LOCALISATION DES PROTOCOLES FAUNE

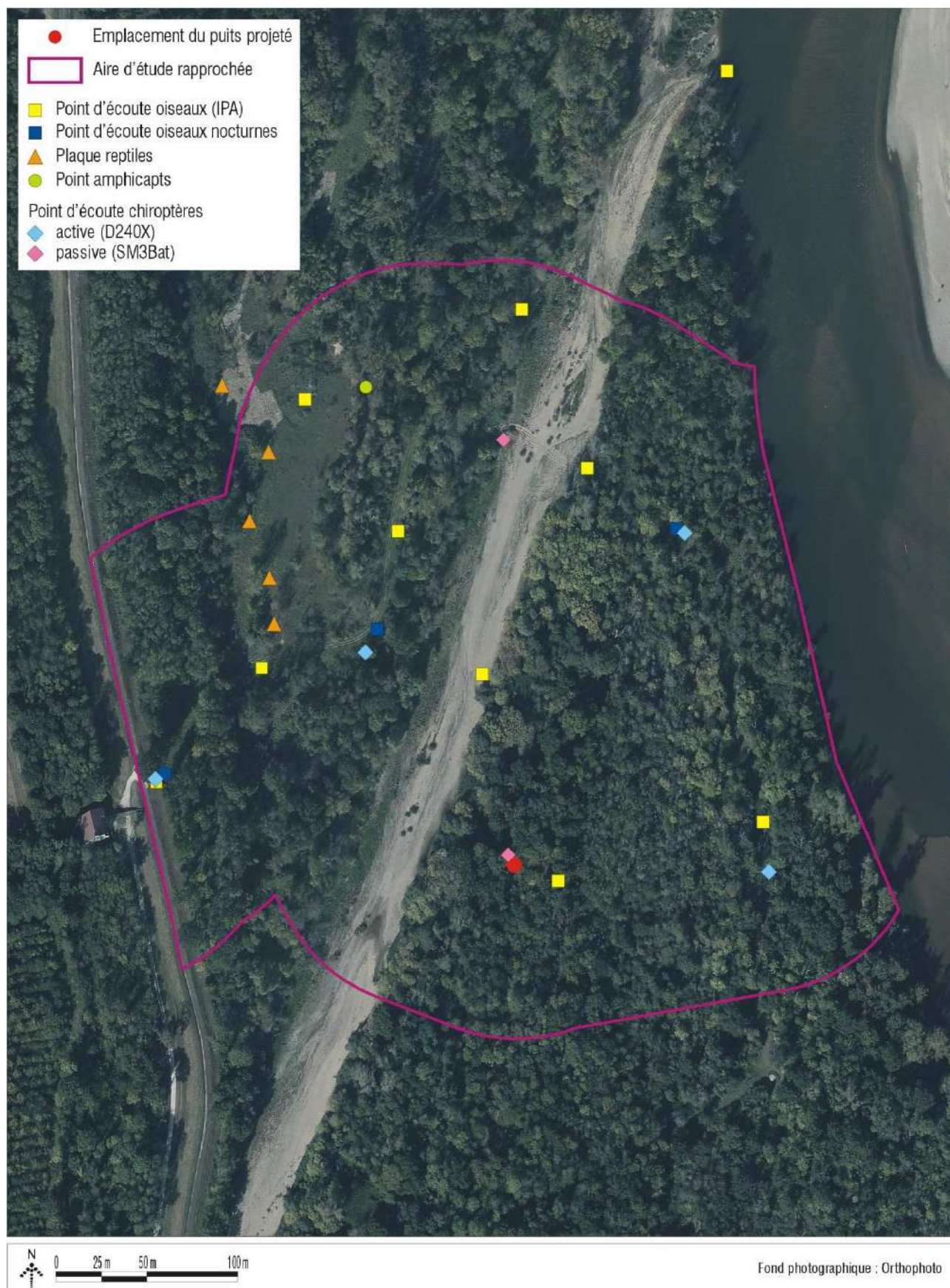


Figure 8 : Localisation des différents protocoles d'inventaires faunistiques

2.5.2 Espèces animales identifiées

2.5.2.1 Les amphibiens

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, 5 espèces d'amphibiens ont été contactées lors des investigations de terrain (cf. figure page 44).

La mare située entre le bras secondaire et la levée de la Loire est favorable à la reproduction de la majorité de ces espèces, notamment le Crapaud commun, le Triton palmé, la Grenouille agile qui s'y reproduisent de manière avérée (observation de têtards ou d'individus matures) ; la mare boisée située au nord de l'aire d'étude rapprochée est également potentiellement favorable à la reproduction de ces espèces, au moins les années où elle se maintient en eau suffisamment longtemps (ce qui n'a pas été le cas en 2017). La Grenouille commune, quant à elle, est plutôt susceptible de se reproduire au niveau des dépressions temporairement en eau présentes au niveau du bras secondaire (observation d'individus chanteurs).

Concernant les habitats terrestres de ces espèces, ils sont représentés par les formations humides qui bordent les habitats de reproduction, ainsi que l'ensemble des formations arbustives et arborées qui occupent l'aire d'étude rapprochée. Si les fourrés et les boisements situés en rive gauche du bras secondaire et sur l'île du Lac semblent plus favorables au Crapaud commun, au Triton palmé et à la Grenouille agile, les saulaies-peupleraies présentes au niveau du bras secondaire offrent des conditions particulièrement favorables à leur fréquentation par la Rainette verte (contact de plusieurs individus chanteurs).

Tableau 8 : Liste des espèces des amphibiens observées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Art. 3	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	LC	oui	/
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Art. 3	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille commune	Art. 5	/	NT	LC	LC	/	/
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	LC	oui	/

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).

Hormis la Grenouille commune, toutes ces espèces sont strictement protégées au niveau national au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et reptiles protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Toutefois, aucune n'est considérée comme menacée, tant à l'échelle nationale que régionale ; seule la Rainette verte est classée « Quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge de la région Bourgogne Franche-Comté.



Crapaud commun



Grenouille agile (têtard)

Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux



Toutes les espèces d'amphibiens présentes dans l'aire d'étude rapprochée sont protégées par la réglementation française (arrêté du 19 novembre 2007) :

- l'article 2 protège strictement les individus (œufs, juvéniles, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de la Rainette verte et de la Grenouille agile ;
- l'article 3 protège strictement les individus (œufs, juvéniles, adultes) du Crapaud commun et du Triton palmé ;
- l'article 5 protège les individus de Grenouille commune (adultes) des mutilations.

L'aire d'étude rapprochée inclut des habitats de reproduction (mares en rive gauche du bras secondaire, dépressions temporairement en eau au niveau du bras secondaire) ainsi que des habitats terrestres (fourrés, saulaies et formations boisées) pour les amphibiens. Au regard de la patrimonialité des espèces considérées, ces habitats présentent un enjeu modéré pour les amphibiens. Les autres milieux de l'aire d'étude rapprochée présentent un très faible enjeu écologique pour ce groupe.

2.5.2.2 Les reptiles

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, 3 espèces de reptiles ont été contactées lors des investigations de terrain (cf. figure page 44).

Ces espèces ont toutes été observées au niveau du secteur de pelouses sèches et de fourrés situé en rive gauche du bras secondaire ; ce secteur offre en effet des conditions favorables à ces espèces, tant pour leur reproduction que leur repos (nombreuses placettes d'insolation en lisières des fourrés, notamment pour la Couleuvre verte et jaune et le Lézard des murailles). L'Orvet fragile, quant à lui, est également susceptible d'apprécier les formations boisées présentes aux alentours.

Tableau 9 : Liste des espèces de reptiles observées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	Art. 3	Ann. IV	LC	LC	LC	/	/
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	LC	oui	/
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Art. 2	/	LC	LC	LC	/	/

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).

Toutes ces espèces sont strictement protégées au niveau national au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et reptiles protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Toutefois, aucune n'est considérée comme menacée ni quasi-menacée, tant à l'échelle nationale que régionale.



Orvet fragile



Lézard des murailles



Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

Toutes les espèces de reptiles contactées dans l'aire d'étude rapprochée sont protégées par la réglementation française (arrêté du 19 novembre 2007) :

- l'article 2 protège strictement les individus (œufs, juvéniles, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de la Couleuvre verte et jaune et du Lézard des murailles ;
- l'article 3 protège strictement les individus (œufs, juvéniles, adultes) de l'Orvet fragile.

L'ensemble des reptiles contactés dans l'aire d'étude rapprochée sont des espèces communes à l'échelle régionale. L'aire d'étude rapprochée inclut des habitats de reproduction, des habitats de repos et des espaces d'insolation favorables aux reptiles, notamment au niveau du secteur de pelouses et de fourrés en rive gauche du bras secondaire. Au regard de la patrimonialité des espèces considérées, ces habitats présentent un enjeu faible pour ce groupe. Les autres milieux de l'aire d'étude rapprochée présentent un très faible enjeu écologique pour ce groupe.



LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS ET DE REPTILES



Figure 9 : Localisation des observations d'espèces d'amphibiens et de reptiles

2.5.2.3 Les mammifères (hors chiroptères)

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, huit espèces de mammifères terrestres ont été observées directement ou indirectement (traces, fèces...).

La plupart des espèces contactées sont inféodées aux milieux boisés où ils trouvent les conditions nécessaires à la réalisation de leur cycle biologique, notamment le Chevreuil européen, le Blaireau européen, l'Écureuil roux et le Sanglier. Quant au Ragondin et au Castor d'Eurasie, il s'agit d'espèces inféodées aux milieux aquatiques, avec notamment la présence du lit vif de la Loire à proximité ainsi que des mares et dépressions humides situées de part et d'autre du bras secondaire. Concernant le Castor d'Eurasie, on notera toutefois que ces milieux sont principalement utilisés en tant que zone de transit et/ou d'alimentation, aucun site de reproduction (hutte) n'ayant été mis en évidence.

Tableau 10 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) observées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Castor fiber</i>	Castor d'Eurasie	Art. 2	Ann. II et IV	LC	LC	VU	oui	oui
<i>Meles meles</i>	Blaireau européen	/	/	LC	NT	LC	/	/
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	/	/	LC	LC	NA	/	/
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	Art. 2	/	NA	NA	LC	/	/
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	/	/	LC	LC	LC	/	/

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).

Parmi les espèces observées, deux sont strictement protégées au niveau national au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : le Castor d'Eurasie et l'Écureuil roux. Toutefois, seul le Castor d'Eurasie est considéré comme menacée à l'échelle régionale, compte tenu de son classement comme « Vulnérable » (VU) sur la liste rouge de la région Centre-Val de Loire. Par ailleurs, le Blaireau européen est classé « Quasi-menacé » (NT) sur la liste rouge de la région Bourgogne Franche-Comté.

Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, deux espèces de mammifères terrestres sont concernées par la réglementation française (arrêté du 23 avril 2007) :

- l'article 2 protège strictement les individus et les habitats de reproduction et de repos du Castor d'Eurasie et de l'Écureuil roux.

Compte tenu de la patrimonialité du Castor d'Eurasie, les habitats que cette espèce fréquente au niveau de l'aire d'étude rapprochée (à savoir le bras secondaire et les mares), uniquement pour le transit et/ou l'alimentation, présentent un enjeu modéré pour les mammifères terrestres. Les autres milieux de l'aire d'étude rapprochée, en revanche, présentent un très faible enjeu écologique pour ce groupe.



LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE MAMMIFÈRES TERRESTRES À ENJEU

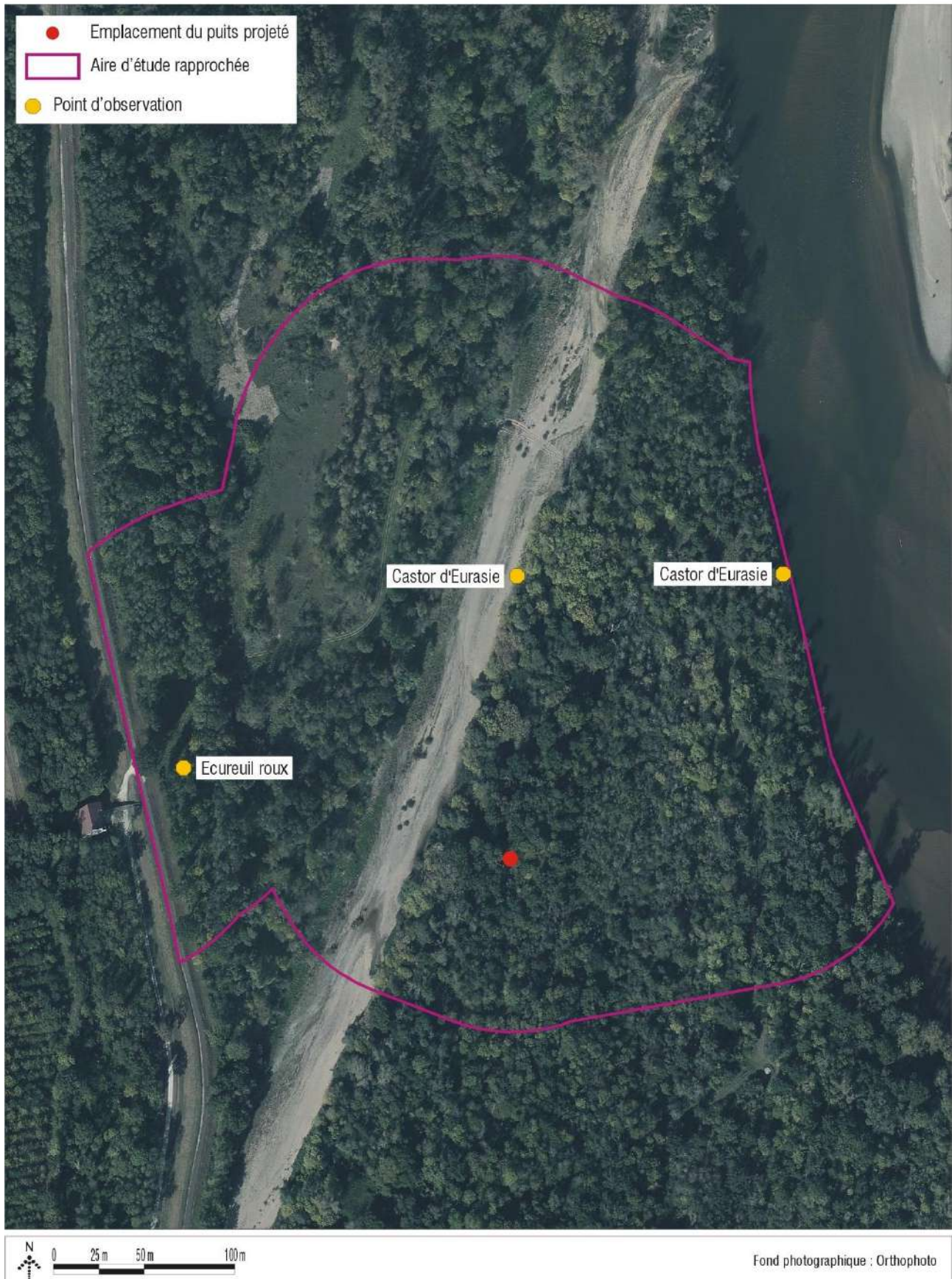


Figure 10 : Localisation des observations d'espèces de mammifères terrestres protégées et/ou menacées

2.5.2.4 Les chiroptères

Analyse paysagère

L'aire d'étude rapprochée se trouve au cœur d'un contexte paysager favorable à l'expression des chiroptères quel que soient leurs exigences écologiques. La vallée de la Loire concentre en effet l'activité des espèces implantées sur le territoire. Le fleuve constitue un important corridor de déplacement pour les espèces liées aux continuités écologiques comme les Murins, Rhinolophes et support de migration pour les Noctules et la Pipistrelle de Nathusius, migratrices au long cours. La Loire et ses mosaïques d'habitats associés offrent également des ressources en proies et en gîtes accrus. C'est le cas des habitats inclus dans l'aire d'étude rapprochée.

Les boisements, dominés par une frênaie-ormnaie-chênaie sont attractifs pour la chasse des espèces aux mœurs forestières et présentent de nombreux arbres gîtes. Des arbres de toute classe d'âges, sénescents et/ou déperissants, présentent de nombreuses cavités, loges de pics, écorces décollées, etc. favorables à l'implantation de populations de Murin de Bechstein, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux mais aussi des Noctules.

La figure page 48 présente la localisation des arbres gîtes potentiels recensés au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'inventaire n'est cependant pas exhaustif, la dynamique de la végétation, l'accès à certaines zones, etc. ne permettent pas de considérer chaque arbre de l'aire d'étude. Les abords des secteurs pressentis pour les travaux (abords du puits, emplacement projeté des réseaux, des accès chantier et des accès exploitation) ont toutefois été expertisés en détail.

De nombreuses possibilités de gîte s'offrent également aux espèces anthropophiles telles que la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Pipistrelle de Kuhl mais aussi les Rhinolophes, etc. au sein du bourg de Herry et des fermes, hameaux situés autour de l'aire d'étude rapprochée.

A l'heure actuelle, 5 colonies de Pipistrelle commune ont été recensées par le Muséum de Bourges sur la commune d'Herry, dont une située au niveau du bâtiment de la station de pompage de Bourges Plus et une seconde dans une propriété, à moins de 1 km de l'aire d'étude rapprochée.

Par ailleurs, d'après le Muséum de Bourges, une colonie de Sérotine commune, une colonie de Barbastelle d'Europe, une colonie de Murin à moustaches et une colonie de Petit rhinolophe sont également implantées sur la commune ; des individus de Grand murin, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Oreillard ont aussi été observés dans des gîtes divers comme des ponts et des caves, été comme hiver.

L'aire d'étude rapprochée présente un intérêt certain pour les chauves-souris. La vallée de la Loire et les boisements étudiés sont attractifs pour l'ensemble des chiroptères, quel que soit leurs exigences écologiques, du fait de sa richesse en proies et en gîtes, et de sa fonction de corridor.



GÎTES POTENTIELS POUR LES CHIROPTÈRES



Figure 11 : Localisation des gîtes potentiels pour les chiroptères aux abords du projet

Analyse acoustique

Les écoutes ultrasonores actives et passives ont permis d'identifier avec certitude 16 espèces de chiroptères (cf. tableau page 51). Des groupes non discernables ont également été enregistrés : groupe des Sérotules (Noctules et Sérotine commune), groupe des Murins, binôme Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius et binôme Oreillard gris/Oreillard roux. Dans certains cas, il est en effet difficile d'identifier l'espèce considérée en raison du chevauchement de leurs fréquences d'émission ultrasonores.

Lors des inventaires, la Pipistrelle commune a été détectée au niveau de chaque point d'écoute, à la fois en comportement de chasse et en transit pour chaque période d'inventaire. Il s'agit de l'espèce la plus active. Elle chasse activement au sein des boisements et des espaces semi-ouverts, au niveau du bras secondaire de la Loire et des pelouses. On rappellera que 5 colonies de reproduction sont implantées sur la commune de Herry, dont une au niveau du bâtiment de la station de pompage de Bourges Plus. Il n'est donc pas étonnant de contacter massivement cette chauve-souris en été au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Le binôme Pipistrelle de Kuhl/Nathusius a également été enregistré au niveau de chaque point d'écoute, mais dans de plus faibles proportions. Dans la plupart des cas, il n'a pas été possible de distinguer les deux espèces mais certaines séquences, présentant des cris sociaux, ont permis d'attester leur présence respective. Lors des inventaires, ce binôme a été plus actif en phase estivale : à cette période de l'année, les signaux sont probablement attribuables à la Pipistrelle de Kuhl, sédentaire.

La Pipistrelle de Kuhl, comme la Pipistrelle commune est une espèce relativement opportuniste. Cette chauve-souris peut aussi bien évoluer dans des paysages bocagers, agricoles ou bien au sein de zones urbanisées. Cette espèce est très certainement implantée sur la commune, dans le bâti.

La Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice au long cours, privilégie la proximité des réseaux hydrographiques et des massifs forestiers. La vallée de la Loire est particulièrement attractive pour cette espèce, notamment lors de ses migrations. Les nombreux arbres gîtes potentiels disséminés sur le site sont également favorables à l'occupation de cette chauve-souris arboricole.

Le groupe des Sérotules a également été contacté au niveau de chaque point d'écoute et à toute période de l'année. Les trois espèces composant ce groupe ont été détectées avec certitude.

La Sérotine commune a principalement été enregistrée au niveau des espaces semi-ouverts, en comportement de chasse. Elle est plus discrète en contexte forestier, en transit. Il est connu que cette espèce privilégie la proximité des milieux aquatiques pour s'implanter sur un territoire. Il n'est donc pas étonnant de la contacter le long de la Loire. On rappellera qu'une colonie est d'ailleurs implantée sur la commune.

La Noctule commune a été détectée à plusieurs reprises, à toute période de l'année, en comportement de chasse et de transit au niveau des boisements. Des individus sédentaires sont par conséquent établis sur le territoire. Pouvant s'affranchir des éléments paysagers pour ses déplacements, elle survole en altitude tout type d'habitat. Pour la chasse, elle privilégie malgré tout la proximité des massifs forestiers et des réseaux hydrographiques. Pour ses gîtes, elle s'installe principalement dans les cavités arboricoles mais aussi dans les disjointements béton d'immeubles. De nombreux arbres gîtes potentiels, répartis au sein de l'aire d'étude rapprochée, présentent un intérêt pour cette espèce, notamment les arbres de haut jet, avec des loges de pic.

La Noctule de Leisler a été contactée avec certitude à quelques reprises en comportement de transit. Comme la Noctule commune, cette chauve-souris migratrice au long cours et de haut vol évolue dans tout type d'habitat mais de préférence au niveau des boisements et des réseaux hydrographiques. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, des arbres gîtes peuvent être utilisés ponctuellement par cette espèce, en phase de migrations ou par des individus sédentaires.

La Barbastelle d'Europe, espèce connue pour ses mœurs forestières, fréquente de manière régulière les boisements de l'aire d'étude rapprochée. Elle y exploite les proies dans la frondaison des arbres et très certainement des arbres à écorces décollées ou autres anfractuosités.

Le Murin de Daubenton exploite activement et régulièrement les boisements et les habitats du bras secondaire de la Loire pour la chasse et les transits. Cette espèce inféodée aux milieux aquatiques est durablement implantée sur ce territoire, le long de la Loire (colonie de reproduction connue notamment). Il n'est donc pas étonnant de la capter au sein de l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, elle concentre très certainement son activité au-dessus du fleuve et dans ses ripisylves. Les boisements compris dans l'aire d'étude rapprochée sont également attractifs pour les gîtes de cette espèce.

Le Murin de Bechstein, espèce connue pour ses mœurs forestières, a été contacté à plusieurs reprises en comportement de transit et de chasse au niveau des boisements de l'aire d'étude rapprochée. Cette chauve-souris évolue principalement dans les boisements de feuillus présentant des classes d'âges différentes et s'y établit dans des arbres à cavités, fissures. Le contexte boisé de l'aire d'étude favorise les populations de cette chauve-souris.

Le Murin à moustaches et le Murin de Natterer ont été enregistrés à la fois en comportement de chasse et de transit. Ces deux Murins recherchent des secteurs bocagers et boisés mais peuvent également évoluer dans des paysages dégradés. Une colonie de Murin à moustaches est recensée sur la commune au sein d'une ferme. Les arbres à fissures de la frênaie-ormie-chênaie sont favorables pour le Murin de Natterer.

Le Grand murin et le Murin à oreilles échancrées fréquentent ponctuellement les boisements de l'aire d'étude rapprochée pour la chasse et les transits. Comme les autres espèces liées aux continuités écologiques, la vallée de la Loire est favorable à leur expression. Des observations d'individus en repos ont été réalisées par le Muséum de Bourges sur la commune.

Le Petit rhinolophe et le Grand rhinolophe exploitent également l'aire d'étude rapprochée. Le premier concentre son activité dans les milieux plus ouverts, notamment au niveau du bras secondaire de la Loire, tandis que le Grand rhinolophe exploite les boisements pour la chasse et transite par les chemins. Ces deux espèces bocagères sont durablement implantées sur ce territoire. Pour rappel, une colonie de Petit rhinolophe évolue sur la commune de Herry.

Enfin, le binôme Oreillard gris/roux a été capté à plusieurs reprises dans les différents habitats échantillonnés. L'Oreillard gris, espèce plutôt bocagère, est très probablement installé dans les fermes alentours et exploite les milieux semi-ouverts de l'aire d'étude rapprochée. L'Oreillard roux, contacté avec certitude lors des inventaires, évolue principalement en contexte forestier. Il exploite activement la frênaie-ormie-chênaie pour la chasse et très certainement pour les gîtes.

Tableau 11 : Liste des espèces de chiroptères contactées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	LR France	LR BFC	LR CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL	Activité aire d'étude rapprochée	Gîtes aire d'étude éloignée
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Art. 2	Ann.II+IV	LC	NT	NT	oui	oui	Chasse/transit	Arbres-bâti (1 colonie)
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Art. 2	Ann.IV	NT	LC	LC	/	/	Transit	Bâti (1 colonie)
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Art. 2	Ann.II+IV	NT	VU	DD	oui	oui	Chasse/transit	Arbres
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Art. 2	Ann.IV	LC	LC	NT	/	oui	Chasse/transit	Arbres-pont
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	Art. 2	Ann.II+IV	LC	NT	LC	oui	oui	Transit	Bâti
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Art. 2	Ann.II+IV	LC	NT	LC	oui	oui	Transit	Bâti-pont
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Art. 2	Ann.IV	LC	NT	NT	/	oui	Chasse/transit	Bâti (1 colonie)
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Art. 2	Ann.IV	LC	VU	LC	/	oui	Chasse/transit	Arbres
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Art. 2	Ann.IV	NT	NT	NT	/	oui	Transit	Arbres
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Art. 2	Ann.IV	VU	DD	NT	/	oui	Chasse/transit	Arbres
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Ann.IV	LC	LC	LC	/	/	Chasse/transit	Bâti
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Art. 2	Ann.IV	NT	DD	NT	/	oui	Transit	Arbres
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Art. 2	Ann.IV	NT	LC	LC	/	/	Chasse/transit	Bâti (5 colonies)
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Art. 2	Ann.IV	LC	DD	DD	/	oui	Chasse/transit	Arbres
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Art. 2	Ann.IV	LC	DD	LC	/	/	Transit	Bâti
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Art. 2	Ann.II+IV	LC	EN	NT	oui	oui	Chasse/transit	Bâti
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Art. 2	Ann.II+IV	LC	NT	NT	oui	oui	Transit	Bâti (1 colonie)

Ainsi, les inventaires chiroptérologiques ont permis d'identifier au moins 16 espèces de chiroptères dont des espèces opportunistes comme la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, et des espèces plus spécialisées comme le Murin de Daubenton, le Murin de Bechstein... Parmi ces espèces, la Pipistrelle commune a été la plus active lors des trois campagnes d'inventaire.

Toutes les espèces identifiées, comme toutes les chauves-souris, sont protégées au niveau national au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. La Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échanquées, le Grand murin, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe sont également listés à l'annexe II de la Directive européenne 92/43/CEE, dite Directive « Habitats-Faune-Flore ».

Six espèces présentent un état de conservation défavorable à l'échelle nationale : ainsi, la Noctule commune est considérée comme « Vulnérable » (VU) sur la liste rouge nationale, la Sérotine commune, le Murin de Bechstein, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune comme « Quasi-menacés » (NT), en lien avec la chute de leurs effectifs.

Par ailleurs, le Grand rhinolophe est considéré comme « En danger » (EN) sur la liste rouge de la région Bourgogne Franche-Comté, le Murin de Bechstein et le Murin de Natterer comme « Vulnérables » (VU) et la Barbastelle d'Europe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Murin à moustaches, la Noctule de Leisler et le Petit rhinolophe comme « Quasi-menacés » (NT) sur cette même liste. A l'échelle de la région Centre-Val de Loire, 8 espèces sont considérées comme « Quasi-menacées » (NT) ; il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin de Daubenton, du Murin à moustaches, de la Noctule de Leisler, de la Noctule commune, de la Pipistrelle de Nathusius, du Grand rhinolophe et du Petit rhinolophe.

Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux



Toutes les espèces de chiroptères contactées dans l'aire d'étude rapprochée sont protégées par la réglementation française (arrêté du 23 avril 2007) :

- l'article 2 protège les individus (jeunes, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de l'ensemble des espèces de ce groupe.

Parmi les espèces contactées, 6 espèces sont inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats : la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe.

Au regard des analyses paysagère et acoustique, l'aire d'étude rapprochée présente un intérêt certain pour les chiroptères. Elle se trouve dans un contexte paysager favorable à leur expression : la vallée de la Loire, complexe paysager privilégié par les chiroptères en raison de ses habitats diversifiés, de ses gîtes et de ses fonctionnalités de corridor écologique.

La frênaie-ormnaie-chênaie comprise dans l'aire d'étude rapprochée présente de fortes potentialités de gîtes pour les espèces arboricoles, dont plusieurs sont menacées au niveau national et/ou régional, comme la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler ou encore la Noctule commune. Ainsi, les boisements présentent un enjeu fort pour les chauves-souris.

Les autres milieux compris dans l'aire d'étude immédiate ne constituent pas des habitats de reproduction ou de repos pour les chiroptères patrimoniaux, mais sont fréquentés pour la chasse et les transits. Ces milieux présentent de ce fait un enjeu faible pour les chauves-souris.



LOCALISATION DES OBSERVATIONS DE CHIROPTÈRES

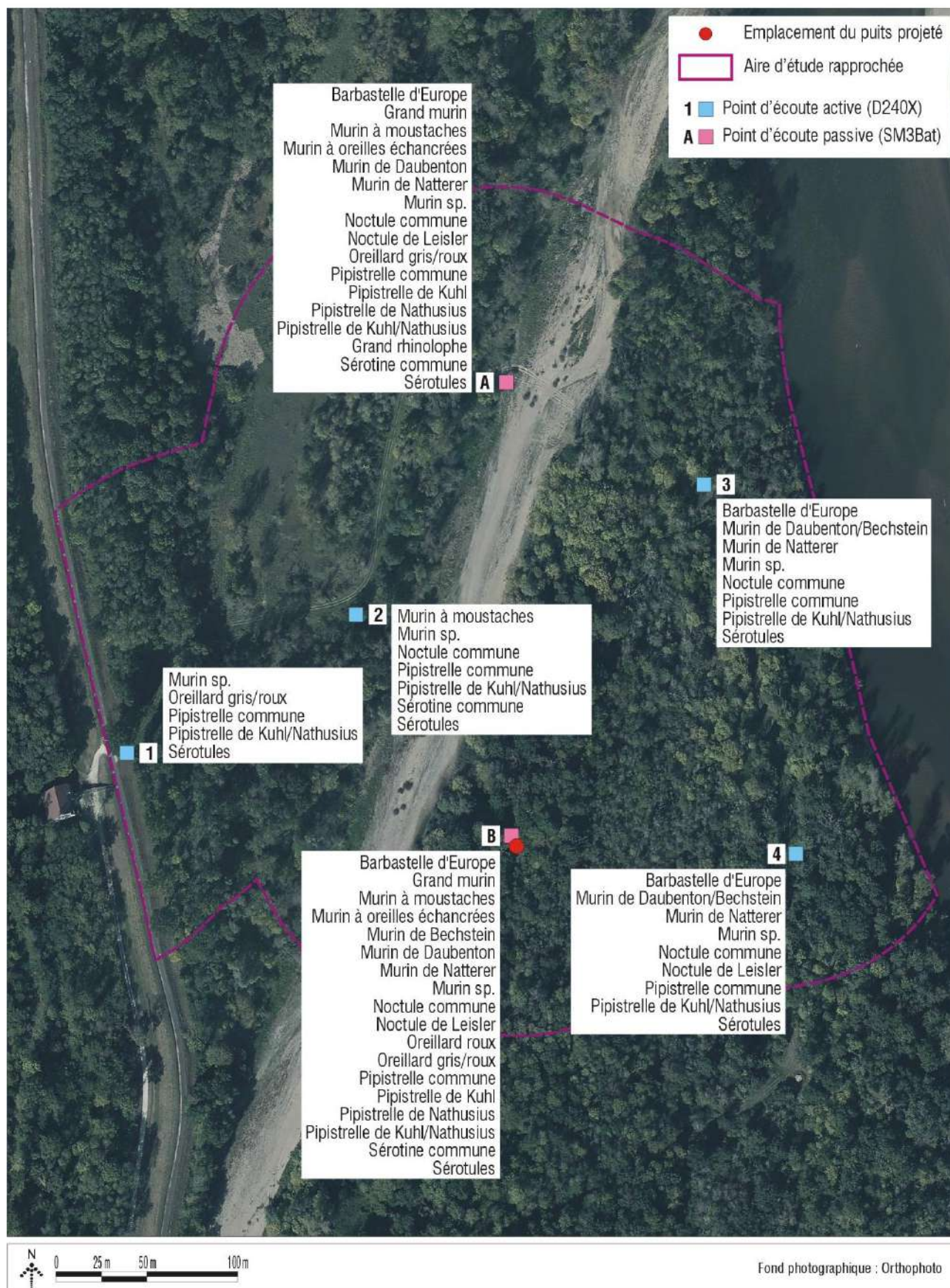


Figure 12 : Localisation des observations d'espèces de chiroptères

2.5.2.5 Les oiseaux

Les investigations de terrain menées au niveau de l'aire d'étude rapprochée ont permis d'identifier 63 espèces d'oiseaux. Toutes ces espèces ainsi que leurs différents statuts sont listés dans le tableau page 57.

Différents cortèges peuvent être distingués selon le degré de spécialisation des espèces par rapport aux habitats présents :

- **les espèces généralistes** : il s'agit des espèces qui ne montrent pas de spécialisation particulière vis-à-vis d'un habitat. D'une manière générale, elles sont susceptibles de fréquenter aussi bien des milieux naturels comme les boisements, que les espaces plus anthropisés comme les plantations arbustives et arborées. Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, les espèces recensées sont l'Accenteur mouchet, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet, la Fauvette à tête noire, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic vert, le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, le Rossignol philomèle et le Rougegorge familier.
- **les espèces des milieux boisés** : ce cortège regroupe les espèces fréquentant les milieux arborés de l'aire d'étude rapprochée, et notamment les frênaies-ormaias-chênaies : le Bouvreuil pivoine, la Buse variable, la Chouette hulotte, la Fauvette des jardins, le Geai des chênes, le Grimpereau des jardins, la Grive draine, la Grive musicienne, le Grosbec casse-noyaux, la Mésange à longue queue, la Mésange huppée, la Mésange nonnette, le Pic épeiche, le Pic épeichette, le Pic mar, le Pouillot véloce et la Sittelle torchepot.
- **les espèces des fourrés** : il s'agit de la Bouscarle de Cetti, du Chardonneret élégant, de la Fauvette grisette, de l'Hypolaïs polyglotte, du Pipit des arbres, du Pouillot fitis et de la Tourterelle des bois.
- **les espèces des milieux aquatiques et humides** : dans l'aire d'étude rapprochée, les milieux aquatiques et humides sont représentés par les habitats présents au niveau du bras secondaire (qui s'assèche presque intégralement en saison estivale) ainsi que par des petites pièces d'eau situées entre le bras secondaire et la levée. Ce cortège intègre notamment le Martin-pêcheur d'Europe, susceptible de nicher dans des chablis sur les berges de Loire, et le Petit gravelot, qui niche sur les grèves exondées. La proximité du site d'étude avec la Loire amène une certaine diversité sur le site avec des espèces aquatiques en transit comme le Chevalier guignette, le Héron cendré, le Milan noir et la Sterne pierregarin.

On notera que les espèces dominantes au niveau de l'aire d'étude rapprochée correspondent à des espèces des milieux boisés, suivies de près par les espèces généralistes et les espèces du cortège des fourrés.

Oiseaux nicheurs

Parmi les 63 espèces contactées, 50 ont été contactées en période de reproduction dont 42 ont montré des indices de nidification (possible, probable ou certaine). Ces espèces nicheuses sont pour la plupart des espèces de passereaux inféodées aux milieux boisés et aux fourrés mais aussi aux milieux aquatiques et humides.

Certaines espèces n'ont été observées qu'en transit durant la période de reproduction et ne sont susceptibles d'exploiter le site que de manière ponctuelle et occasionnelle : il s'agit de l'Alouette lulu, de la Bondrée apivore, du Circaète jean-le-Blanc, du Chevalier guignette, de l'Hirondelle rustique, du Milan noir et de la Sterne pierregarin.

Oiseaux de passage

Parmi les 63 espèces contactées, 43 utilisent l'aire d'étude rapprochée en période migratoire. A noter que sur le site, la migration paraît très diffuse et ne concerne pas de groupes importants d'oiseaux. De plus, un certain nombre d'espèces contactées lors de cette période peuvent être considérées comme sédentaires sur le site.

Certaines espèces n'ont cependant été contactées sur le site que lors de la migration : la Bernache du Canada, le Bruant des roseaux, le Chevalier culblanc, le Chevalier sylvain, le Choucas des tours, la Grande aigrette, le Grand cormoran, la Grive litorne, la Grive mauvis, la Grue cendrée, le Roitelet huppé, le Roitelet triple-bandeau et la Sarcelle d'Hiver. D'une manière générale, le corridor ligérien joue un rôle important et reconnu concernant la migration des oiseaux. Néanmoins, aucune zone de repos en halte migratoire n'est présente dans l'aire d'étude rapprochée.

Statut réglementaire

Parmi toutes les espèces d'oiseaux inventoriées, 49 sont protégées au niveau national au titre de l'article 3¹⁰ de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

De plus, 10 espèces sont inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux (Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages) : le Martin-pêcheur d'Europe, la Grande aigrette, le Circaète Jean-le-Blanc, le Pic mar, la Grue cendrée, l'Alouette lulu, le Milan noir, la Bondrée apivore, la Sterne pierregarin et le Chevalier sylvain. Sur ces espèces, seules deux sont susceptibles de nicher sur le site d'étude : le Martin-pêcheur d'Europe et le Pic mar. Les autres n'utilisent le site qu'à l'occasion de transit et/ou de passage en période migratoire.

Statut de conservation

Le statut de conservation des espèces observées lors des inventaires a été déterminé à partir des listes rouges des oiseaux nicheurs de France et des régions Bourgogne-Franche-Comté et Centre-Val de Loire :

- **Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France :**
Au total, 15 espèces présentent un statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France. Parmi elles, 8 espèces ont montré des indices de nidification au sein de l'aire d'étude rapprochée : 5 sont classées « Vulnérables » (VU) (Chardonneret élégant, Bouvreuil pivoine, Martin-pêcheur d'Europe, Pic épeichette et Tourterelle des bois), et 3 sont classées « Quasi menacées » (NT) (Bouscarle de Cetti, Pouillot fitis, Fauvette des jardins). Ces espèces ont toutes montré des indices de nidification dans les boisements et fourrés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

¹⁰ Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 :

I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

- la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

- la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

- la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;

- dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces Etats de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

- **Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la Bourgogne-Franche-Comté :**
Au total, 15 espèces présentent un statut de conservation défavorable en région Bourgogne-Franche-Comté, dont 6 sont considérées comme nicheuses dans l'aire d'étude rapprochée : le Chardonneret élégant et la Tourterelle des bois sont considérés « Vulnérables » (VU) tandis que la Mésange à longue queue, le Petit gravelot et la Fauvette des jardins sont considérés comme « Quasi-menacés » (NT).
- **Espèces au statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre-Val de Loire :**
Au total, 11 espèces présentent un statut de conservation défavorable en région Centre-Val de Loire, dont 3 peuvent être considérées comme nicheuses dans l'aire d'étude rapprochée : le Bouvreuil pivoine est « Vulnérable » (VU) tandis que la Bouscarle de Cetti, le Pic épeichette et le Pouillot fitis sont « Quasi-menacés » (NT). Ces trois espèces sont toutes liées aux fourrés et aux milieux boisés.

La carte présentée à la page 60 affiche la localisation des contacts visuels ou auditifs des espèces d'oiseaux patrimoniales citées précédemment. Les espèces en transit ne sont pas figurées.

L'intérêt avifaunistique du secteur repose principalement sur la présence de plusieurs espèces de passereaux nicheurs inféodés aux milieux boisés et aux fourrés, dont plusieurs possèdent des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale et/ou régionale (Bouvreuil pivoine, Chardonneret élégant, Mésange à longue-queue, Bouscarle de Cetti, Pic mar, Pic épeichette, Fauvette des jardins).

Tableau 12 : Liste des espèces d'oiseaux contactées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Oiseaux	Liste Rouge Oiseaux Hivernants et de Passage France		Liste Rouge Oiseaux niches			ZNIEFF		Statut biologique		Nidification	Habitat de nidification dans l'aire d'étude rapprochée
				Hivernants	Migration	France	BFC	CVL	BFC	CVL	Passage	Reproduction		
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	Art. 3	/	NA	DD	NT	EN	EN	oui	oui	X	Transit		
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Art. 3	/	/	NA	LC	NT	LC		/	X	X	Possible	Fourrés, saulaies, frênaies-ormaises-chênaies
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Art. 3	Ann. I	NA	/	VU	DD	LC		oui	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies bordant la Loire
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	/	/	LC	NA	VU	CR	EN	oui	oui	X			
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	/	/	LC	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Pièces d'eau, bords de Loire
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	Art. 3	/	/	DD	LC	LC	LC		/		X	Probable	Fourrés
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	Art. 3	Ann. I	LC	/	NT	/	/		oui	X			
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	Transit		
<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	/	/	NA	/	NA	NA	NA		/	X			
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Art. 3	/	NA	NA	VU	VU	LC		/	X	X	Possible	Fourrés
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Art. 3	/	/	/	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Art. 3	/	/	/	NT	NA	NT		oui	X	X	Possible	Fourrés, saulaies, roselières
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	Art. 3	/	/	NA	LC	NT	LC	oui	/		X	Possible	Grèves exondées
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	Art. 3	Ann. I	/	NA	LC	EN	VU	oui	oui		Transit		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/		X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	/	/	LC	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	/	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X			
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Art. 3	/	/	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Certaine	Fourrés, frênaies-ormaises-chênaies
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Art. 3	Ann. I	/	/	LC	LC	LC	oui	/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Art. 3	/	/	/	VU	LC	NT	oui	oui		X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Oiseaux	Liste Rouge Oiseaux Hivernants et de Passage France		Liste Rouge Oiseaux nicheurs			ZNIEFF		Statut biologique		Nidification	Habitat de nidification dans l'aire d'étude rapprochée
				Hivernants	Migration	France	BFC	CVL	BFC	CVL	Passage	Reproduction		
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Art. 3	/	/	NA	EN	VU	VU		oui	X			
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Art. 3	/	NA	NA	LC	DD	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	/	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Art. 3	Ann. I	NT	NA	CR	/	/	oui	oui	X			
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Art. 3	/	/	NA	LC	LC	LC		/		X	Possible	Fourrés
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Art. 3	/	/	DD	NT	VU	LC		/	X	Transit		
<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	Art. 3	/	/	/	LC	LC	LC		/		X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Art. 3	Ann. I	NA	/	LC	VU	LC	oui	/		Transit		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Art. 3	/	/	NA	LC	LC	LC		/		X	Probable	
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Art. 3	Ann. I	/	NA	LC	LC	VU		oui		Transit		
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/		X	Possible	
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Certaine	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Art. 3	Ann. I	/	LC	LC	LC	LC	oui	/		Transit		
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	Art. 3	/	LC	NA	LC	VU	NT		/	X			
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	/	/	/	/	LC	LC	NE		/		X	Possible	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Fourrés, frênaies-ormaises-chênaies
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Art. 3	/	/	DD	NT	NT	NT		oui		X	Possible	Fourrés
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Art. 3	/	/	/	LC	LC	LC		/		X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Art. 3	/	/	/	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Art. 3	/	NA	/	VU	DD	VU		oui	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X			
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	Art. 3	/	NA	NA	NT	LC	LC		/	X			
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Art. 3	/	/	/	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaises-chênaies
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Art. 3	Ann. I	NA	LC	LC	VU	NT	oui	oui		Transit		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	/	/	/	NA	VU	VU	LC		/		X	Possible	Fourrés

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Oiseaux	Liste Rouge Oiseaux Hivernants et de Passage France		Liste Rouge Oiseaux nicheurs			ZNIEFF		Statut biologique		Nidification	Habitat de nidification dans l'aire d'étude rapprochée
				Hivernants	Migration	France	BFC	CVL	BFC	CVL	Passage	Reproduction		
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/		X	Possible	Frênaies-ormaies-chênaies
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	/	/	LC	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaies-chênaies
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Art. 3	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Fourrés, frênaies-ormaies-chênaies
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	Art. 3	/	/	DD	NT	NT	LC		/		X	Possible	Fourrés, frênaies-ormaies-chênaies
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	Art. 3	/	/	DD	LC	LC	LC		/		X	Possible	Fourrés
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	Art. 3	Ann. I	/	LC	/	/	/	oui	/	X			
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc	Art. 3	/	NA	LC	/	/	/		/	X			
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Art. 3	/	NA	/	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Frênaies-ormaies-chênaies
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	/	/	LC	NA	/	/	/		/	X			
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	/	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Probable	Fourrés, frênaies-ormaies-chênaies
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	/	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaies-chênaies
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	/	/	LC	/	LC	EN	NA		/	X			
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	/	/	NA	NA	LC	LC	LC		/	X	X	Possible	Frênaies-ormaies-chênaies

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).



LOCALISATION DES OBSERVATIONS D'OISEAUX NICHEURS À ENJEU



Figure 13 : Localisations des observations d'espèces d'oiseaux nicheurs menacés



Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

Parmi les espèces d'oiseaux contactées dans l'aire d'étude rapprochée, 49 sont protégées par la réglementation française (arrêté du 29 octobre 2009) :

- l'article 3 protège les individus (œufs, juvéniles, adultes) et les habitats de reproduction et de repos de ces espèces.

Les boisements compris dans l'aire d'étude immédiate constituent ainsi :

- un habitat de reproduction possible, probable ou certain pour 19 espèces d'oiseaux protégées : la Mésange à longue queue, la Buse variable, le Grimpereau des jardins, le Grosbec casse-noyaux, le Pic épeiche, le Pic mar, le Pic épeichette, la Mésange huppée, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pouillot véloce, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier, la Mésange nonnette, le Bouvreuil pivoine, la Sittelle torchepot, la Chouette hulotte, la Fauvette à tête noire et la Fauvette des jardins.

- un habitat de repos potentiel en période de migration pour plusieurs espèces d'oiseaux protégées : Mésange à longue queue, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic mar, Rougegorge familier, Pinson des arbres, Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Mésange nonnette, Accenteur mouchet, Bouvreuil pivoine, Roitelet huppé, Roitelet triple-bandeau, Sittelle torchepot, Fauvette à tête noire, Troglodyte mignon.

De plus, plusieurs de ces espèces présentent un statut de patrimonialité (espèces possédant des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale et/ou régionale ou inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux »), ce qui confère à ces milieux un enjeu fort.

Les fourrés constituent :

- un habitat de reproduction possible à probable pour six espèces d'oiseaux protégées : le Pipit des arbres, le Chardonneret élégant, la Bouscarle de Cetti, le Pouillot fitis, la Fauvette grisette et l'Hypolaïs polyglotte.

Compte tenu de la patrimonialité du Chardonneret élégant, de la Bouscarle de Cetti, du Pouillot fitis et de la Tourterelle des bois, ces milieux présentent un enjeu modéré.

Le bras secondaire de la Loire constitue :

- un habitat de reproduction possible pour le Petit gravelot ; les grèves exondées présentent donc un enjeu modéré.

Les autres milieux identifiés dans l'aire d'étude rapprochée ne présentent qu'un très faible intérêt pour l'avifaune en période de reproduction.

2.5.2.6 Les invertébrés

La diversité en espèces d'invertébrés au sein de l'aire d'étude rapprochée est relativement élevée compte tenu de la mosaïque de milieux ligériens dans laquelle s'inscrit le projet, avec 61 espèces recensées (cf. tableau suivant).

Le cortège entomologique se caractérise essentiellement par des lépidoptères et des orthoptères, lesquels trouvent des conditions particulièrement favorables à la réalisation de leur cycle biologique au niveau des pelouses sèches et des végétations herbacées qui occupent le bras secondaire.

Les odonates, bien représentés eux aussi, sont susceptibles de se reproduire au niveau de la mare située entre le bras secondaire et la levée, pour les espèces inféodées aux eaux stagnantes, ou au niveau de la Loire présente à proximité, pour les espèces qui affectionnent les eaux courantes ; d'une manière générale, l'aire d'étude rapprochée est également fréquentée par ce groupe pour le transit et/ou la maturation des espèces qui se reproduisent dans le secteur.

Parmi les espèces observées, seul le Gomphe serpentin est strictement protégé au niveau national au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cette espèce est considérée comme menacée à l'échelle régionale, compte tenu de son classement comme « Vulnérable » (VU) sur la liste rouge de la région Bourgogne Franche-Comté et « Quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge de la région Centre-Val de Loire.

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, le Gomphe serpentin utilise les milieux présents au niveau du bras secondaire comme zone de chasse (dans le cadre de la phase de maturation de l'imago) ; en revanche, la reproduction et le développement larvaire de l'espèce ne sont pas susceptibles de se dérouler au niveau de l'aire d'étude rapprochée, mais plutôt au niveau du lit vif de la Loire.

D'autre part, la Grande aeschne est classée comme « Quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge de la région Bourgogne Franche-Comté et « En danger critique » (CR) sur la liste rouge de la région Centre-Val de Loire. Cette espèce utilise l'aire d'étude rapprochée, et notamment le bras secondaire où elle a été observée, comme zone de transit et de chasse ; les milieux présents ne sont pas favorables à sa reproduction. On notera que cette espèce est rare dans le secteur, il s'agit de la première donnée à l'échelle de la Réserve Naturelle Nationale du Val de Loire.

Enfin, le Grand paon de nuit est classé comme « Quasi-menacée » (NT) sur la liste rouge de la région Centre-Val de Loire. Compte tenu de son écologie, les fourrés et lisières de boisements de type ormaies-chênaies-frênaies constituent des milieux favorables au cycle biologique de cette espèce.



Gomphe serpentin



Grand paon de nuit

Tableau 13 : Liste des espèces d'invertébrés observées dans l'aire d'étude rapprochée

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
Coléoptères								
<i>Chrysanthia viridissima</i>	Chrysanthie verte	/	/	/	/	/	/	/
<i>Hoplia coerulea</i>	Hoplie bleue	/	/	/	/	/	/	oui
<i>Meloe proscarabaeus</i>	Méloé printanier	/	/	/	/	/	/	/
<i>Oedemera nobilis</i>	Oedemère noble	/	/	/	/	/	/	/
<i>Pyrochroa serraticornis</i>	Cardinal à tête rouge	/	/	/	/	/	/	/
<i>Timarcha</i>		/	/	/	/	/	/	/
Hémiptères								
<i>Cercopis vulnerata</i>	Cercopie	/	/	/	/	/	/	/
<i>Palomena prasina</i>	Punaise verte	/	/	/	/	/	/	/
Lépidoptères								
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Tristan	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-coraïl	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Callophrys rubi</i>	Thécla de la Ronce	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Ematurga atomaria</i>	Phalène picotée	/	/	/	/	/	/	/
<i>Erynnis tages</i>	Point de Hongrie	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Hyles euphorbiae</i>	Sphinx de l'Euphorbe	/	/	/	/	/	/	/
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Limenitis camilla</i>	Petit Sylvain	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Lycaena tityrus</i>	Cuivré fuligineux	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du Chou	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris napi</i>	Piéride du Navet	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la Rave	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Polygonia c-album</i>	Gamma	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Saturnia pyri</i>	Grand Paon de nuit	/	/	/	/	NT	oui	oui
<i>Tyria jacobaeae</i>	Goutte-de-sang	/	/	/	/	/	/	/
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	/	/	LC	LC	/	/	/
Odonates								
<i>Aeshna affinis</i>	Aeshne affine	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeshne bleue	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aeshne	/	/	LC	NT	CR	/	oui
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	/	/	LC	/	LC	/	/
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpentifère	Art. 2	Ann. II et IV	LC	VU	NT	oui	oui

Nom latin	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	/	/	LC	LC	LC	/	/
Orthoptères								
<i>Calliptamus italicus</i>	Caloptène italien	/	/	/	/	/	/	/
<i>Conocephalus</i>		/	/	/	/	/	/	/
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	/	/	/	/	/	/	/
<i>Oedipoda caerulea</i>	Oedipode turquoise	/	/	/	/	/	/	/
<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle grisâtre	/	/	/	/	/	/	/
<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux	/	/	/	/	/	/	/
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	/	/	/	/	LC	/	/
Gastéropodes								
<i>Helix pomatia</i>	Escargot de Bourgogne	/	/	/	/	/	/	/

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).

Synthèse des enjeux réglementaires et patrimoniaux

Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, une espèce d'insectes est concernée par la réglementation française (arrêté du 23 avril 2007) :

- l'article 2 protège strictement les individus (œufs, lares et nymphes) et les habitats de reproduction et de repos du Gomphe serpent.

Compte tenu de la patrimonialité du Gomphe serpent et de la Grande aeshne et de leur utilisation de l'aire d'étude rapprochée (uniquement pour la chasse et/ou le transit), les milieux présents au niveau du bras secondaire présentent un enjeu modéré pour les insectes. La présence du Grand paon de nuit confère également un enjeu modéré aux fourrés et aux boisements qui occupent l'aire d'étude rapprochée. Les autres milieux de l'aire d'étude rapprochée, en revanche, présentent un très faible enjeu écologique pour ce groupe.



LOCALISATION DES OBSERVATIONS DES INSECTES À ENJEU



Figure 14 : Localisation des observations d'insectes menacées

2.5.3 Synthèse des enjeux faunistiques dans l'aire d'étude rapprochée

L'intérêt faunistique de l'aire d'étude rapprochée repose essentiellement sur la présence de plusieurs espèces animales menacées à reproduction avérée ou potentielle sur le site.

Les boisements de type frênaie-ormaie-chênaie présents dans l'aire d'étude rapprochée représentent les habitats à plus fort enjeu. Ils constituent en effet des terrains de chasse et des habitats de reproduction et de repos pour plusieurs espèces arboricoles de chiroptères, notamment certaines espèces menacées au niveau national et/ou régional, comme la Barbastelle d'Europe, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler ou encore la Noctule commune. De la même manière, ces boisements constituent des habitats favorables à la reproduction de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment certaines possédant des statuts de conservation particulièrement défavorables à l'échelle nationale et/ou régionale, notamment le Bouvreuil pivoine, la Fauvette des jardins, la Mésange à longue queue et le Pic épeichette. Par ailleurs, ces boisements constituent des habitats favorables aux amphibiens (habitats terrestres) ainsi qu'à une espèce d'insecte présentant un statut de conservation défavorable en région Centre Val-de-Loire, le Grand paon de nuit.

Les fourrés présents dans l'aire d'étude rapprochée, quant à eux, présentent un enjeu qui peut être qualifié de modéré, lié à leur fréquentation pour la reproduction par plusieurs espèces menacées d'oiseaux à l'échelle de la région Bourgogne Franche-Comté et/ou Centre-Val de Loire, en particulier de la Bouscarle de Cetti, du Chardonneret élégant, du Pouillot fitis et de la Tourterelle des bois. Les fourrés constituent en outre des habitats favorables aux amphibiens (habitats terrestres), aux reptiles et au Grand paon de nuit.

Les mares situées en rive gauche du bras secondaire et les dépressions temporairement en eau au niveau du bras secondaire présentent également un enjeu modéré, en lien avec leur intérêt pour la reproduction d'amphibiens ainsi que pour l'alimentation du Castor d'Eurasie.

Le bras secondaire est également favorable à certaines espèces d'amphibiens (au niveau des dépressions temporairement en eau qui y sont présentes), ainsi qu'à la reproduction d'une espèce d'oiseaux inscrite à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » et présentant un statut de conservation défavorable en région Bourgogne Franche-Comté, le Petit gravelot. Par ailleurs, le bras secondaire constitue une zone de chasse et/ou de transit pour deux espèces d'odonates présentant des statuts de conservation défavorables en région Bourgogne Franche-Comté et Centre-Val de Loire, le Gomphe serpentifère et la Grande aëschne. Il est également susceptible d'être utilisé pour le transit et/ou l'alimentation par le Castor d'Eurasie.



Synthèse des enjeux écologiques identifiés

3 SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES IDENTIFIÉS

L'évaluation des enjeux écologiques de l'aire d'étude rapprochée porte sur plusieurs critères, dont une partie à dire d'expert. Sont notamment pris en compte :

- la diversité du cortège floristique,
- la présence d'espèces végétales et animales patrimoniales et leur utilisation des habitats (reproduction, repos, alimentation...),
- la présence ou non d'espèces végétales invasives,
- la représentativité des habitats à l'échelle locale,
- l'état de conservation des habitats,
- la localisation des habitats.

D'une manière générale, les enjeux écologiques les plus forts de l'aire d'étude rapprochée se concentrent au niveau des boisements situés au niveau de l'Île du Lac et en rive gauche du bras secondaire, ainsi qu'au niveau de pelouses qui sont présentes entre le bras secondaire et la levée de la Loire.

De manière détaillée, les éléments justifiant les enjeux retenus au niveau de l'aire d'étude rapprochée, se basant sur les habitats et les espèces végétales et animales observées lors des investigations de terrain, sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 14 : Eléments justificatifs des enjeux écologiques identifiés au niveau de l'aire d'étude rapprochée

Habitats concernés	Code CORINE Biotopes	Intérêt pour les habitats et la flore	Intérêt pour la faune	Niveau d'enjeu
Végétation aquatique ou humide des mares	22.33	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales	Habitats favorables à la reproduction des amphibiens Habitats favorables à l'alimentation du Castor d'Eurasie, espèce présentant un statut de conservation défavorable en région CVL	Modéré
	22.43	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales		
	53.14	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales		
	53.16 x 44.13	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales		
Végétation aquatique ou humide des dépressions du bras secondaire	22.41 x 22.42	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales	Habitats favorables à la reproduction des amphibiens	Modéré
	53.16	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales		
Végétation herbacée des grèves exondées du bras secondaire	24.52	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales Présence d'une espèce invasive : Ambroise élevée	Habitats favorables à la reproduction du Petit gravelot, espèce présentant un statut de conservation défavorable en région BFC Habitats constituant une zone de chasse et/ou de transit pour deux espèces d'odonates présentant des statuts de conservation défavorables en région BFC et CVL : le Gomphe serpentifère et la Grande aiesche Habitats favorables au transit et à l'alimentation du Castor d'Eurasie, espèce présentant un statut de conservation défavorable en région CVL	Modéré
	87.1	Présence d'une importante population de Pulicaria vulgare, espèce protégée au niveau national et menacée en BFC Présence d'une espèce invasive : Ambroise élevée		
Fourrés arbustifs	31.81	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales	Habitat de reproduction pour plusieurs espèces menacées à l'échelle de la région BFC et/ou CVL : Bouscarle de Cetti, Chardonneret élégant, Pouillot fitis et Tourterelle des bois Habitat terrestre pour les amphibiens Habitat favorable aux reptiles	Modéré
Pelouses sèches	34.34	Habitat d'intérêt communautaire, peu représenté à l'échelle locale Présence de plusieurs espèces menacées en	Habitat favorable aux reptiles et aux insectes	Fort

Habitats concernés	Code CORINE Biotopes	Intérêt pour les habitats et la flore	Intérêt pour la faune	Niveau d'enjeu
		BFC ou CVL : Armérie faux-plantain, Scrofulaire des chiens, Corynéphore blanchâtre et Catapode des graviers		
Végétation herbacée sèche des chemins et clairières	34.34 x 87.1	Présence très ponctuelle de deux espèces menacées en BFC ou CVL : Armérie faux-plantain et Scrofulaire des chiens	Habitat favorable aux reptiles et aux insectes	Faible
Saulaies ou saulaies-peupleraies arbustives ou arborescentes	44.12	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales	Habitat favorable à la reproduction de la Bouscarle de Cetti, espèce présentant un statut de conservation défavorable en France et en région BFC Habitat terrestre pour les amphibiens (notamment la Rainette verte)	Modéré
	44.13	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales		
	44.13 x 87.1	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales		
Frênaie-ormeaie-chênaie	44.41	Habitat d'intérêt communautaire Absence d'espèces végétales patrimoniales Présence d'espèces invasives : Erable négundo, Robinier faux-acacia et Aster lancéolé	Habitat de repos et de reproduction pour plusieurs espèces arboricoles des chiroptères, dont certaines menacées au niveau national et/ régional (BFC ou CVL) : Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin de Natterer, Noctule de Leisler et Noctule commune. Habitat de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux, notamment certaines présentant des statuts de conservation défavorables au niveau national et/ou régional (BFC ou CVL) : Bouvreuil pivoine, Fauvette des jardins, Mésange à longue queue et Pic épeichette. Habitat terrestre pour les amphibiens Habitat favorable au Grand paon de nuit, espèce présentant un statut de conservation défavorable en région CVL	Fort
Friches herbacées nitrophiles	87.2	Habitat banal Absence d'espèces végétales patrimoniales	Absence d'espèces animales patrimoniales	Très faible



ENJEUX ÉCOLOGIQUES

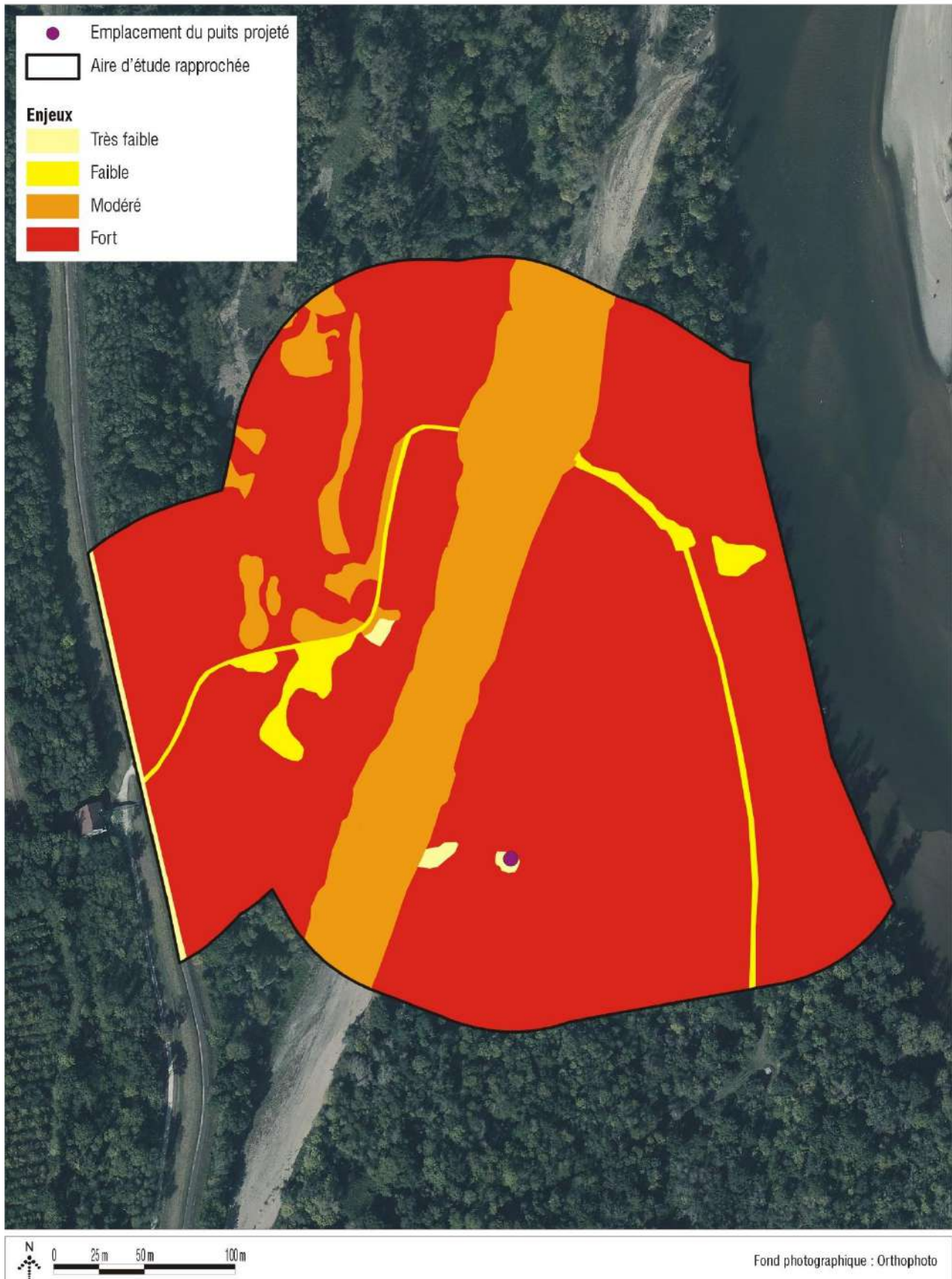


Figure 15 : Synthèse des enjeux floristiques et faunistiques au niveau de l'aire d'étude rapprochée



4 ANNEXES

Annexe 1 : Arrêté préfectoral du préfet du Cher du 28 septembre 2016 portant dérogation à l'interdiction de capturer des spécimens d'espèces animales protégées



ARRÊTÉ n°2016-0741

portant autorisation de dérogation pour la capture ou l'enlèvement
de spécimens d'espèces animales protégées

La Préfète du Cher,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Ordre national du mérite,

Vu le code de l'environnement, et notamment les articles L.411-5 et R.411-22 à 29 relatifs au CSRPN ;

Vu le code de l'environnement, et notamment les articles L.411-1, L.411-2 et R.411-1 à R.411-14 relatifs à la protection des espèces ;

Vu l'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4ème de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

Vu la circulaire DNP N° 00-02 du 15 février 2000 complétée par la circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection de la nature dans le domaine de la faune et de la flore sauvages ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016-1-0692 du 20 juin 2016 accordant délégation de signature à Mme Gaëlle LEJOSNE, directrice départementale des Territoires ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016-517 du 24 juin 2016 accordant subdélégation de signature à certains agents de la Direction départementale des territoires du Cher ;

Vu la demande présentée le 18 juillet 2016 par THEMA Environnement, en vue d'être autorisé à capturer, relâcher et enlever des spécimens d'espèces animales protégées (amphibiens, lépidoptères, odonates et coléoptères), pour la période de septembre 2016 à septembre 2017, dans un objectif d'inventaires écologiques menés dans le cadre d'un projet de construction et d'exploitation d'un puits destiné à l'usage d'eau potable sur la commune d'Herry ;

Vu l'avis de la DREAL Centre-Val de Loire du 27 septembre 2016 ;

Vu l'avis favorable n° 2016/25 du 19 septembre 2016 du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de la région Centre-Val de Loire (CSRPN) ;

Considérant la qualification du demandeur et des objectifs poursuivis ;

Considérant que la demande d'autorisation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Sur proposition de Mme la directrice départementale des Territoires ;

1 / 3

ARRÊTE :

Article 1^{er} - Les bénéficiaires désignés ci-dessous :

Nom ou dénomination et forme juridique du bénéficiaire de l'autorisation	Laurie BURETTE, Clovis GENUY, Laurent LEBOT, Marie LEBOT, Marielle PETITTEAU et François ROSE
Adresse	THEMA Environnement 1 Mail de la Papoterie
Code postal - Commune	37100 CHAMBRAY-LÈS-TOURS

SONT AUTORISES A CAPTURER et RELACHER

	Capture à	Lâcher à
LIEUX de capture	Commune de Herry (Département du Cher)	Commune de Herry (Département du Cher)

LES SPECIMENS VIVANTS

DE L'ESPECE (NOM SCIENTIFIQUE)	NOM COMMUN	QUANTITE	DESCRIPTION
Amphibiens <i>Alytes obstetricans</i> <i>Bufo bufo</i> <i>Bufo calamita</i> <i>Hyla arborea</i> <i>Lissotriton helveticus</i> <i>Lissotriton vulgaris</i> <i>Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte</i> <i>Rana temporaria Linnaeus</i> <i>Pelophylax lessonae</i> <i>Triturus cristatus</i>	Alyte accoucheur Crapaud commun Crapaud calamite Rainette verte Triton palmé Triton ponctué Grenouille agile Grenouille rousse Grenouille de Lessona Triton crêté	Non définie	Inventaires de population
Lépidoptères <i>Lycaena dispar</i> <i>Proserpinus proserpina</i>	Cuivré des marais Sphinx de l'Epilobe		
Odonates <i>Coenagrion mercuriale</i> <i>Gomphus flavipes</i> <i>Ophlogomphus cecilia</i>	Agrion de Mercure Gomphe à pattes jaunes Gomphe serpentina		
Coléoptères <i>Cerambyx cerdo Linnaeus</i> <i>Rosalia alpina</i>	Grand Capricorne Rosalie des Alpes		

CONDITIONS PARTICULIERES :

Le relâcher des spécimens vivants sera immédiat après identification, en lieu et place du site de capture. La capture définitive est interdite.

Cette autorisation est accordée sous réserve des conditions suivantes :

- aucune capture définitive ne sera réalisée ; les spécimens devront être relâchés dans les plus brefs délais ;
- pour les amphibiens :

• obligation de mise en œuvre du protocole standard de désinfection établi par la SHF, afin de limiter la dissémination de la chytridiomycose lors des interventions sur le terrain ;
• concernant l'utilisation des « Amphicapt », veiller à positionner les pièges afin d'éviter tout risque de noyade et à les relever dès le lendemain de leur pose.

Raisons motivant la demande d'autorisation :

Les inventaires écologiques s'inscrivent dans le cadre d'un projet de construction et d'exploitation d'un puits destiné à l'usage d'eau potable sur la commune d'Herry

La présente autorisation est valable pour la période de septembre 2016 à septembre 2017.

Article 2 - Un rapport des actions menées sera adressé à la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre-Val de Loire, ainsi que le Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire, co-gestionnaire de la réserve naturelle de la réserve naturelle du Val de Loire, et à la Direction départementale des territoires du Cher.

Article 3 - Le secrétaire général de la préfecture du Cher, la directrice départementale des Territoires, THEMA environnement, sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté dont copie sera adressée au directeur régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre-Val de Loire, au chef du service départemental de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage du Cher et au colonel commandant le groupement de Gendarmerie du Cher.

Bourges, le 28 septembre 2016

La Préfète,
Pour la Préfète et par délégation,
La directrice départementale par intérim, et par subdélégation,
Le chef du service Environnement et risques,


Luc PLEUREAU

Voies et délais de Recours

Dans un délai de deux mois à compter, soit de la notification, soit de la publication du présent arrêté au recueil des actes administratifs de la préfecture, les recours suivants peuvent être introduits :

- un recours gracieux, adressé à madame la préfète du Cher ;
- un recours hiérarchique, adressé au(x) ministre(s) concerné(s) ;

Dans ces deux cas et conformément aux dispositions de l'article R. 421-2 du code de justice administrative, le silence de l'Administration vaut rejet implicite au terme d'un délai de deux mois.

Après un recours gracieux ou hiérarchique, le délai du recours contentieux ne court qu'à compter du rejet explicite ou implicite de l'un de ces recours.

- un recours contentieux, en saisissant le Tribunal Administratif d'Orléans (45).

3 / 3

Annexe 2 : Arrêté préfectoral du préfet de la Nièvre du 27 septembre 2016 portant dérogation à l'interdiction de capturer des spécimens d'espèces animales protégées



PRÉFET DE LA NIEVRE

Direction Régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
de Franche-Comté

Service Biodiversité Eau Paysage

ARRETE N°58-2016-09-27-001

**Arrêté portant dérogation à l'interdiction
de capturer des spécimens d'espèces
animales protégées
pour des inventaires écologiques menés
dans le cadre d'un projet de construction et
d'exploitation d'un puits à usage d'eau
potable**

LE PRÉFET DE LA NIEVRE

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.411-1 et L.411-2 et les articles R.411-1 à R.411-14 ;

Vu le décret n°97-34 du 15 janvier 1997 modifié et le décret n°97-1204 du 19 décembre 1997 modifié relatifs à la déconcentration des décisions administratives individuelles, notamment en matière de capture d'espèces animales protégées ;

Vu le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté interministériel du 19 février 2007 modifié fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées ;

Vu l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;

Vu l'arrêté ministériel du 18 décembre 2014 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place ;

Vu la demande de dérogation au régime de protection des espèces formulée par THEMA Environnement ;

Considérant que la demande de dérogation porte sur la capture avec relâcher sur place immédiat d'espèces protégées d'amphibiens et d'insectes dans le cadre d'un projet de construction et d'exploitation d'un puits à usage d'eau potable pour la Communauté d'Agglomération de Bourges ;

Considérant l'intérêt de l'opération pour l'amélioration des connaissances ;

1/8

Considérant que la demande de dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Considérant ainsi que les conditions d'octroi d'une dérogation aux interdictions de capturer des spécimens d'espèces animales protégées se trouvent ici réunies ;

Sur proposition du directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bourgogne-Franche-Comté,

ARRETE

Article 1^{er} : Identité du bénéficiaire

Le bénéficiaire de la dérogation est THEMA Environnement – 1, Mail de la Papoterie 37170 Chambray-lès-Tours. Il est responsable du respect des dispositions correspondantes du présent arrêté.

Article 2 : Nature de la dérogation

Le bénéficiaire défini à l'article 1 est autorisé, sous réserve du respect des modalités définies à l'article 4 du présent arrêté, à déroger aux interdictions de capture ou d'enlèvement de spécimens d'espèces animales protégées dans le cadre d'inventaires d'amphibiens et d'insectes.

Les espèces concernées par cette autorisation sont présentées dans le tableau ci-dessous :

CAPTURE DE SPECIMENS D'ESPECES PROTEGEES	
Lépidoptères	
Cuivré des marais (<i>Lycaena dispar</i>)	Sphinx de l'Éplobe (<i>Proserpinus proserpina</i>)
Odonates	
Gomphe à pattes jaunes (<i>Gomphus flavipes</i>)	Gomphe serpentín (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	
Coléoptères	
Grand Capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	Rosalie des Alpes (<i>Rosalia alpina</i>)
Amphibiens	
Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)
Crapaud calamite (<i>Bufo calamita</i>)	Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	Triton ponctué (<i>Lissotriton vulgaris</i>)
Grenouille agile (<i>Rana dalmatina</i>)	Grenouille rousse (<i>Rana temporaria</i>)
Grenouille de Lessona (<i>Pelophylax lessonae</i>)	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)

Les inventaires seront réalisés par le personnel de THEMA Environnement qualifié : Laurie BURETTE, Clovis GENUY, Laurent LEBOT, Marie LEBOT, Marielle PETITEAU et François ROSE. Les individus d'espèces protégées pourront être capturés en fonction des espèces manuellement, avec époussette, au filet, au parapluie japonais, ou à l'aide de pièges (Amphicapt). Des sources lumineuses pourront être utilisées. Les spécimens capturés pour détermination seront relâchés immédiatement sur place.

Article 3 : Localisation

Les dérogations aux interdictions listées à l'article 2 sont accordées sur la commune de Mesves-sur-Loire dans le département de la Nièvre.

2/8

Article 4 : Conditions de la dérogation

La présente dérogation est délivrée sous réserve du respect des conditions énoncées ci-après.

Dans le cas où les mesures telles que prévues au présent arrêté ne pourraient être mises en œuvre du fait de difficultés techniques ou foncières, le bénéficiaire devra en informer sans délai le service Biodiversité Eau Patrimoine de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, pour validation préalable des modifications.

Mesure de réduction

Protection sanitaire pour les amphibiens (voir annexe 1) :

Mise en œuvre des mesures de protection sanitaire dans la manipulation des spécimens (mycoses à Batrachochytridés) selon le protocole d'hygiène établi par la Société Herpétologique de France. Pour rappel, le transfert de souches d'un point d'eau à un autre est suspecté de favoriser la recombinaison des souches et l'apparition subséquente de souches pathogènes (d'où l'importance de ces mesures d'hygiène).

Mesure d'accompagnement

Transmission des données pour les espèces de PNA :

Pour les espèces faisant l'objet d'un Plan National d'Action, les données recueillies devront être transmises aux DREAL coordinatrices de ces plans.

Modalités de suivi

Les opérations d'inventaires feront l'objet d'un compte-rendu à soumettre au service Biodiversité Eau Patrimoine de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté pour le 31 décembre 2017.

Ce compte-rendu comprendra a minima, les éléments suivants relatifs aux inventaires, lesquels devront également être fournis au format tableur informatique :

- le nom de l'opérateur ;
- les noms scientifique et vernaculaire de chaque espèce ;
- le lieu d'observation (coordonnées GPS, si possible en Lambert 93 ou préciser la projection) ;
- la date de l'opération.

Ces données seront intégrées dans les bases de données de la DREAL de Bourgogne-Franche-Comté. La DREAL pourra librement utiliser tous acquis bruts ou transformés relatifs à la connaissance des milieux naturels et des espèces (rapports et documents graphiques et cartographiques, données floristiques et faunistiques, données géographiques...), même partiels. Cette utilisation s'exercera dans le strict respect des droits moraux de l'auteur.

Article 5 : Durée de validité de la dérogation

La présente dérogation est valable à compter de la date de notification du présent arrêté jusqu'au 15 octobre 2017 et permet la réalisation des activités visées aux articles 2 et 4.

Article 6 : Autres procédures

La présente décision ne dispense pas de l'obtention d'autres accords ou autorisations par ailleurs nécessaires pour la réalisation de l'opération sus-mentionnée.

Article 7 : Mesures de contrôle

La mise en œuvre des dispositions définies aux articles 2 et 4 peut faire l'objet des contrôles prévus à l'article L.170-1 du code de l'environnement par les agents chargés de constater les manquements aux prescriptions prévues au présent arrêté ou les infractions mentionnées à l'article L.415-3 du code de l'environnement.

Article 8 : Sanctions

Le non-respect du présent arrêté est passible des mesures et sanctions définies aux articles L.171-8 et L.415-3 du code de l'environnement.

Article 9 : Publication - Notification

Le dossier de demande de dérogation au régime de protection des espèces est consultable à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté, service Biodiversité Eau Patrimoine.
Le présent arrêté est publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Nièvre et notifié au bénéficiaire.

Article 10 : Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 11 : Délais et voies de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours auprès du Tribunal Administratif de Dijon :

- par le bénéficiaire, dans un délai de 2 mois à compter de sa notification ;
- par les tiers, dans un délai de 2 mois à compter de la publication au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Nièvre.

Article 12 : Exécution

M. le Secrétaire Général de la préfecture de la Nièvre et M. le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont copie sera transmise à :

- M. le Préfet de la Nièvre,
- M. le Directeur départemental des territoires de la Nièvre,
- M. le Commandant du groupement de gendarmerie de la Nièvre,
- M. le Chef du service départemental de l'ONCFS de la Nièvre,
- M. le Chef du service départemental de l'ONEMA de la Nièvre,
- M. le Directeur de l'ONF de la Nièvre.

Fait à Besançon, le 27 SEP. 2016

Pour le préfet et par subdélégation

Huques Sory

ANNEXE I :



Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'intervention sur le terrain

A l'échelle mondiale, les amphibiens subissent d'importants déclin de populations dus à la Chytridiomycose, une maladie émergente provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*). Des déclin catastrophiques ont été observés en Australie, Amérique du Nord, Amérique centrale, Amérique du Sud et dans les Caraïbes. En Europe, des mortalités massives associées à *Bd* ont été observées en Espagne et en France, mais nos connaissances sur la prévalence de *Bd* en Europe ne sont encore que fragmentaires.

Les causes exactes de l'émergence récente de la Chytridiomycose sont encore mal connues. Néanmoins, les scientifiques s'accordent aujourd'hui à penser que ce champignon aurait été récemment disséminé à travers le monde par l'intermédiaire de matériel ayant été au contact avec *Bd*, d'eau contenant des zoospores ou d'amphibiens infectés (notamment lors de l'introduction d'espèces exotiques). Les activités humaines, dans ou à proximité de sites aquatiques, participent donc fortement à la dissémination du champignon et représentent un risque majeur pour les populations d'amphibiens. Si un individu infecté peut être efficacement traité avec un fongicide, le champignon ne peut pas être contrôlé, à ce jour, dans le milieu naturel. Néanmoins, quelques procédures simples de désinfection permettent de décontaminer les équipements, ce qui réduit notablement le risque que le champignon soit passivement transféré lors des déplacements.

L'objectif de ce document est de fournir aux personnes travaillant sur les amphibiens, ou plus largement en milieu aquatique, un ensemble de mesures de précaution à mettre en œuvre lors de leurs campagnes de terrain. Bien que ciblées sur la Chytridiomycose, ces précautions permettront également de limiter la dissémination d'autres maladies ou d'espèces végétales ou animales envahissantes.

Certaines de ces procédures peuvent être appliquées dans les laboratoires et élevages, mais il est nécessaire que les personnels impliqués se confèrent à la réglementation vétérinaire. Les mesures de biosécurité pour les amphibiens captifs pourraient différer de celles proposées pour le terrain.

5/8

Règles générales

1. Il existe dans le commerce plusieurs produits désinfectants efficaces pour éliminer *Bd* (alcool à 70 %, eau de javel...). Néanmoins, pour des raisons d'efficacité sur *Bd* et d'autres agents infectieux (bactéries, virus et champignons), et de respect de l'environnement, nous recommandons l'utilisation du Virkon®. Le rejet de ce désinfectant dans l'environnement doit cependant être limité. Le fabricant recommande son élimination par les réseaux d'eaux usées. Avant utilisation, lire les instructions d'usage fournies par le fabricant (www.dupont.com).
2. Avant toute sortie sur le terrain, il est indispensable de s'assurer que l'ensemble du matériel qui va être utilisé (bottes, wadders, épumette ...) a été correctement désinfecté. En cas de doute, désinfectez-le.
3. Si plusieurs sites aquatiques doivent être visités au cours d'une même campagne de terrain, désinfecter le matériel entre chaque site. Lors d'intervention sur une pièce d'eau importante (marais, rivière, grand lac ...), désinfecter régulièrement le matériel.
4. En cas de manipulation d'amphibiens, il est recommandé d'utiliser des gants jetables non poudrés. Dans la mesure du possible, les individus capturés doivent être maintenus individuellement (sacs zip, boîtes plastiques...) afin de limiter les contacts et les risques de transmission de la maladie entre animaux.
5. Si vous devez intervenir sur des sites où la présence de *Bd* est suspectée (observation de mortalités d'amphibiens, présence d'espèces exotiques...), ou avérée, il est impératif d'appliquer rigoureusement le protocole d'hygiène.

Protocole standard de désinfection

- 1) Préparer dans un pulvérisateur une solution de Virkon® à 1 %. Le produit devient inefficace lorsque la coloration rose disparaît. Nous recommandons néanmoins de préparer une nouvelle solution lors de chaque campagne. La solution peut être préparée sur le terrain en utilisant l'eau d'une rivière ou d'un étang.
- 2) En sortant de l'eau, nettoyer le matériel (bottes, wadders, épuisette...) à l'aide d'une brosse afin de retirer boues et débris.
- 3) Pulvériser la solution de Virkon® sur l'ensemble du matériel ayant été au contact de l'eau et laisser agir pendant 5 minutes avant réutilisation (de préférence jusqu'à ce que le matériel soit sec). Le petit matériel ayant été au contact avec des amphibiens (balances, ciseaux,...) peut être désinfecté par immersion dans du Virkon® ou avec des lingettes imprégnées d'alcool à 70 %. Ne pas rincer l'équipement afin d'éviter que du Virkon® soit introduit dans l'environnement. Si besoin, le matériel peut être rincé au retour du terrain.
- 4) Pulvériser du Virkon® (1%) sur les semelles de vos bottes ou chaussures de marche avant de quitter le site.
- 5) Stocker le matériel désinfecté dans des sacs plastiques jetables puis dans un bac plastique dans le véhicule.
- 6) Désinfecter vos mains à l'aide de lingettes imprégnées d'alcool à 70 % ou d'une solution hydro-alcoolique.
- 7) Au retour du terrain, les vêtements peuvent être désinfectés par un lavage en machine à 60°C. Placer l'ensemble du matériel jetable (gants, sacs, etc...) dans un sac poubelle et pulvériser du Virkon® à l'intérieur avant de le jeter.



7/8

Liste du matériel nécessaire

- Brosse
- Pulvérisateur
- Virkon* (pastilles) *(disponible notamment dans les cabinets vétérinaires)*
- Gants jetables non poudrés *(pour préparer la solution Virkon* et en cas de manipulation d'amphibiens)*
- Lingettes imprégnées d'alcool à 70° ou solution hydro-alcoolique *(disponibles en grandes surfaces et pharmacies)*
- Sacs plastiques jetables de différentes tailles *(à jeter à la fin de chaque campagne de terrain)*
- Bac plastique de stockage *(restant dans le véhicule et régulièrement désinfecté)*

(Si vous manquez de Virkon au cours de votre campagne de terrain, et que le produit n'est pas disponible localement, vous pouvez utiliser de l'alcool à 70° à la place du Virkon).*

Contacts

Tony DEJEAN
Parc naturel régional Périgord-Limousin
La barde - 24450 La Coquille
t.dejean@pnrpl.com

Claude MIAUD
Laboratoire d'Ecologie Alpine
Université de Savoie
73376 Le Bourget du Lac
claude.miaud@univ-savoie.fr

Dirk SCHMELLER
Station d'Ecologie Expérimentale du CNRS
09200 Moulis
dirk.schmeller@EcoEx-Moulis.cnrs.fr

Annexe 3 : Listes des espèces végétales observées au niveau de l'aire d'étude immédiate

Référentiel : Taxref 11.0

Végétation herbacée des alluvions limoneuses et sableuses des grèves exondées

- ➔ Code CORINE Biotopes : 24.52 – Groupements euro-sibériens annuels des vases fluviales
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.53 – Communautés euro-sibériennes annuelles des vases fluviales

Nom scientifique	Nom français
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroisie élevée
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune
<i>Berteroa incana</i>	Alysson blanc
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillé
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc
<i>Corrigiola littoralis</i>	Corrigiole des grèves
<i>Cuscuta campestris</i>	Cuscute des champs
<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent pied-de-poule
<i>Cyperus esculentus</i>	Souchet comestible
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Chénopode fausse Ambroisie
<i>Dysphania botrys</i>	Chénopode à grappes
<i>Elytrigia repens</i>	Chiendent commun
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Éragrostis en peigne
<i>Lepidium campestre</i>	Passerage champêtre
<i>Lipandra polysperma</i>	Limoine
<i>Matricaria chamomilla</i>	Matricaire Camomille
<i>Persicaria hydropiper</i>	Renouée Poivre d'eau
<i>Persicaria maculosa</i>	Renouée Persicaire
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Portulaca oleracea</i>	Pourpier cultivé
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Herbe de Saint-Roch
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia
<i>Rorippa sylvestris</i>	Rorippe des forêts
<i>Salix alba</i>	Saule blanc
<i>Salix purpurea</i>	Osier rouge
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officinale
<i>Setaria italica subsp. viridis</i>	Sétaire verte
<i>Setaria pumila</i>	Sétaire glauque
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire
<i>Spergula rubra</i>	Sablina rouge
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Végétation herbacée des sables supérieurs des grèves exondées

- ➔ Code CORINE Biotopes : 87.1 – Terrains en friches
- ➔ Code EUNIS habitats : I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

Nom scientifique	Nom français
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarante hybride

Nom scientifique	Nom français
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroisie élevée
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs
<i>Corrigiola littoralis</i>	Corrigiole des grèves
<i>Cuscuta campestris</i>	Cuscute des champs
<i>Dysphania ambrosioides</i>	Chénopode fausse Ambroisie
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Échinochloé Pied-de-coq
<i>Eragrostis pectinacea</i>	Éragrostis en peigne
<i>Impatiens capensis</i>	Balsamine du Cap
<i>Matricaria</i>	/
<i>Matricaria chamomilla</i>	Matricaire Camomille
<i>Panicum capillare</i>	Panic capillaire
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux
<i>Pulicaria vulgaris</i>	Herbe de Saint-Roch
<i>Rorippa sylvestris</i>	Rorippe des forêts
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Setaria pumila</i>	Sétaire glauque
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Végétation aquatique enracinée des mares

- ➔ Code CORINE Biotopes : 22.43 – Végétations enracinées flottantes
- ➔ Code EUNIS habitats : C1.34 – Végétations enracinées flottantes des plans d'eau eutrophes

Nom scientifique	Nom français
<i>Callitriche hamulata</i>	Callitriche à crochets

Végétation herbacée humide des vases exondées des mares

- ➔ Code CORINE Biotopes : 22.33 – Groupements à *Bidens tripartitus*
- ➔ Code EUNIS habitats : C3.52 – Communautés à *Bidens* (des rives des lacs et des étangs)

Nom scientifique	Nom français
<i>Acer negundo</i>	Érable negundo
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillé
<i>Callitriche</i>	
<i>Carex</i>	
<i>Eleocharis palustris</i>	Scirpe des marais
<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Gnaphale des lieux humides
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux acore
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Mentha aquatica</i>	Menthe aquatique
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs
<i>Persicaria hydropiper</i>	Renouée Poivre d'eau
<i>Persicaria mitis</i>	Renouée douce
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Populus</i>	
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Roselières à petits héliophytes des vases exondées des mares

➔ Code CORINE Biotopes : 53.14 – Roselières basses

➔ Code EUNIS habitats : C3.24 – Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau

Nom scientifique	Nom français
<i>Acer negundo</i>	Érable negundo
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroisie élevée
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillé
<i>Carex</i>	
<i>Eleocharis palustris</i>	Scirpe des marais
<i>Erigeron canadensis</i>	Conyze du Canada
<i>Galium palustre</i>	Gaillet des marais
<i>Lipandra polysperma</i>	Limoine
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Mentha arvensis</i>	Menthe des champs
<i>Persicaria mitis</i>	Renouée douce
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Rorippa amphibia</i>	Rorippe amphibie
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Roselières de type phalaridaies colonisées par la saulaie-peupleraie arborescente

➔ Code CORINE Biotopes : 44.13 – Forêts galeries de Saules blancs x 53.16 – Végétations à *Phalaris arundinacea*

➔ Code EUNIS habitats : C3.26 – G1.111 – Saulaies à *Salix alba* médio-européennes x C3.26 – Formations à *Phalaris arundinacea*

Nom scientifique	Nom français
<i>Carex acuta</i>	Laîche aiguë
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux acore
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Salix alba</i>	Saule blanc

Végétation aquatique flottant librement ou enracinée des dépressions temporairement en eau du bras secondaire

➔ Code CORINE Biotopes : 22.41 – Végétations flottant librement x 22.42 – Végétations enracinées immergées

➔ Code EUNIS habitats : C1.32 – Végétations flottant librement des plans d'eau eutrophes x C1.33 – Végétations immergées enracinées des plans d'eau eutrophes

Nom scientifique	Nom français
<i>Elodea canadensis</i>	Élodée du Canada
<i>Lemna minor</i>	Petite lentille d'eau

Roselières de type phalaridaies des dépressions temporairement en eau du bras secondaire

➔ Code CORINE Biotopes : 53.16 – Végétations à *Phalaris arundinacea*

➔ Code EUNIS habitats : C3.26 – Formations à *Phalaris arundinacea*

Nom scientifique	Nom français
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Bidens frondosa</i>	Bident feuillé
<i>Carex</i>	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Échinochloé Pied-de-coq
<i>Lipandra polysperma</i>	Limoine
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune
<i>Persicaria hydropiper</i>	Renouée Poivre d'eau
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Rorippa amphibia</i>	Rorippe amphibie
<i>Stachys palustris</i>	Épiaire des marais
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Saulaies arbustives et saulaies-peupleraies arbustives à arborescentes

➔ Code CORINE Biotopes : 44.12 – Saussaies de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes

➔ Code EUNIS habitats : F9.12 – Fourrés ripicoles planitiaires et collinéennes à *Salix*

➔ Code CORINE Biotopes : 44.13 – Forêts galeries de Saules blancs

➔ Code EUNIS habitats : G1.111 – Saulaies à *Salix alba* médio-européennes

Nom scientifique	Nom français
<i>Acer negundo</i>	Érable negundo
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambroise élevée
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs
<i>Datura stramonium</i>	Stramoine
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
<i>Humulus lupulus</i>	Houblon grim pant
<i>Polygonum aviculare</i>	Renouée des oiseaux
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Salix alba</i>	Saule blanc
<i>Salix purpurea</i>	Osier rouge
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Aster lancéolé
<i>Torilis japonica</i>	Torilis faux-cerfeuil
<i>Xanthium orientale</i>	Lampourde à gros fruits

Végétation herbacée des sables supérieurs des grèves exondées colonisée par la saulaie-peupleraie arbustive

➔ Code CORINE Biotopes : 44.13 – Forêts galeries de Saules blancs x 87.1 – Terrains en friches

➔ Code EUNIS habitats : G1.111 – Saulaies à *Salix alba* médio-européennes x I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

Nom scientifique	Nom français
<i>Carex acuta</i>	Laîche aiguë
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
<i>Iris pseudacorus</i>	Iris faux acore

Nom scientifique	Nom français
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Salix alba</i>	Saule blanc

Pelouses sèches

- ➔ Code CORINE Biotopes : 34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale
- ➔ Code EUNIS habitats : E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale

Nom scientifique	Nom français
<i>Aira caryophylla</i>	Canche caryophyllée
<i>Allium vineale</i>	Ail des vignes
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Arabette de thalium
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Sabline à feuilles de serpolet
<i>Armeria arenaria</i>	Armérie faux-plantain
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé
<i>Berteroa incana</i>	Alysson blanc
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou
<i>Cerastium brachypetalum</i>	Céraiste à pétales courts
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commune
<i>Chondrilla juncea</i>	Chondrille à tige de jonc
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs
<i>Corynephorus canescens</i>	Corynéphore blanchâtre
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage
<i>Draba verna</i>	Drave de printemps
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune
<i>Elytrigia repens</i>	Chiendent commun
<i>Erodium cicutarium</i>	Érodium à feuilles de cigue
<i>Eryngium campestre</i>	Chardon Roland
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit-cyprès
<i>Euphorbia flavicoma</i>	Euphorbe à tête jaune-d'or
<i>Festuca longifolia</i>	Fétuque à feuilles longues
<i>Galium mollugo</i>	Gaillardet commun
<i>Geranium columbinum</i>	Géranium des colombes
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé
<i>Herniaria glabra</i>	Herniaire glabre
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Herbe de saint Jacques
<i>Jasione montana</i>	Jasione des montagnes
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troëne
<i>Linaria vulgaris</i>	Linare commune
<i>Micropyrum tenellum</i>	Catapode des graviers
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs
<i>Oxalis</i>	
<i>Petrorhagia prolifera</i>	Oeillet prolifère
<i>Picris hieracioides</i>	Picride éperviaire
<i>Pilosella officinarum</i>	Piloselle
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Poa bulbosa</i>	Pâturin bulbeux
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir

Nom scientifique	Nom français
<i>Potentilla argentea</i>	Potentille argentée
<i>Potentilla reptans</i>	Potentille rampante
<i>Poterium sanguisorba</i>	Pimprenelle à fruits réticulés
<i>Prunus spinosa</i>	Épine noire
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Rumex acetosella</i>	Petite oseille
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officinale
<i>Scrophularia canina</i>	Scrofulaire des chiens
<i>Sedum</i>	
<i>Sedum album</i>	Orpin blanc
<i>Sedum rupestre</i>	Orpin réfléchi
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Compagnon blanc
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Aster lancéolé
<i>Torilis arvensis</i>	Torilis des champs
<i>Trifolium arvense</i>	Trèfle des champs
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme
<i>Valerianella</i>	
<i>Verbascum</i>	
<i>Verbascum phlomoides</i>	Molène faux-phlomide
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs
<i>Vulpia bromoides</i>	Vulpie queue-d'écureuil
<i>Vulpia myuros</i>	Vulpie queue-de-rat

Végétation herbacée sèche des chemins et clairières

- ➔ Code CORINE Biotopes : 34.34 – Pelouses calcaréo-siliceuses de l'Europe centrale x 87.1 – Terrains en friches
- ➔ Code EUNIS habitats : E1.28 – Pelouses calcaréo-siliceuses d'Europe centrale x I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces

Nom scientifique	Nom français
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire
<i>Allium vineale</i>	Ail des vignes
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés
<i>Anisantha sterilis</i>	Brome stérile
<i>Arctium lappa</i>	Grande bardane
<i>Armeria arenaria</i>	Armérie faux-plantain
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé
<i>Artemisia vulgaris</i>	Armoise commune
<i>Berteroa incana</i>	Alysson blanc
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanule raiponce
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hérissée
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés
<i>Carex spicata</i>	Laîche en épis
<i>Chondrilla juncea</i>	Chondrille à tige de jonc
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balai
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage
<i>Echium vulgare</i>	Vipérine commune
<i>Elytrigia repens</i>	Chiendent commun
<i>Eryngium campestre</i>	Chardon Roland

Nom scientifique	Nom français
<i>Euphorbia</i>	
<i>Euphorbia flavicoma</i>	Euphorbe à tête jaune-d'or
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre
<i>Heracleum sphondylium</i>	Patte d'ours
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé
<i>Jasione montana</i>	Jasione des montagnes
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Potentilla argentea</i>	Potentille argentée
<i>Poterium sanguisorba</i>	Pimprenelle à fruits réticulés
<i>Prunus spinosa</i>	Épine noire
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Ranunculus bulbosus</i>	Renoncule bulbeuse
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience sanguine
<i>Saponaria officinalis</i>	Saponaire officinale
<i>Scrophularia canina</i>	Scrofulaire des chiens
<i>Sedum rupestre</i>	Orpin réfléchi
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	Compagnon blanc
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Aster lancéolé
<i>Torilis</i>	
<i>Torilis arvensis</i>	Torilis des champs
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés
<i>Trifolium arvense</i>	Trèfle des champs
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque
<i>Valerianella</i>	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit chêne

Friches herbacées nitrophiles

➔ Code CORINE Biotopes : 87.2 – Zones rudérales

➔ Code EUNIS habitats : E5.11 – Habitats des plaines colonisés par de hautes herbacées nitrophiles

Nom scientifique	Nom français
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience sanguine
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir
<i>Solidago gigantea</i>	Solidage géant
<i>Symphotrichum lanceolatum</i>	Aster lancéolé

Nom scientifique	Nom français
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque

Fourrés arbustifs

- ➔ Code CORINE Biotopes : 31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile
- ➔ Code EUNIS habitats : F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches

Nom scientifique	Nom français
<i>Bryonia cretica subsp. dioica</i>	Racine-vierge
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balai
<i>Evonymus europaeus</i>	Bonnet-d'évêque
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit-cyprès
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
<i>Prunus spinosa</i>	Épine noire
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme

Frênaie-ormnaie-chênaie

- ➔ Code CORINE Biotopes : 44.41 – Grandes forêts fluviales médio-européennes
- ➔ Code EUNIS habitats : G1.221 – Grandes forêts alluviales médio-européennes

Nom scientifique	Nom français
<i>Acer campestre</i>	Érable champêtre
<i>Acer negundo</i>	Érable negundo
<i>Acer platanooides</i>	Érable plane
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Aigremoine
<i>Alliaria petiolata</i>	Alliaire
<i>Arctium</i>	
<i>Arum maculatum</i>	Gouet tâcheté
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barbarée commune
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois
<i>Bryonia cretica subsp. dioica</i>	Racine-vierge
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hérissée
<i>Cardamine impatiens</i>	Cardamine impatiens
<i>Carex sylvatica</i>	Laîche des bois
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Chérophylle penché
<i>Chelidonium majus</i>	Grande chélidoine
<i>Circaea lutetiana</i>	Circée de Paris
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse des marais
<i>Clematis vitalba</i>	Clématite des haies
<i>Cornus sanguinea</i>	Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine à un style
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré
<i>Evonymus europaeus</i>	Bonnet-d'évêque
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbe des bois
<i>Euphorbia cyparissias</i>	Euphorbe petit-cyprès
<i>Ficaria verna</i>	Ficaire à bulbilles
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé
<i>Galanthus nivalis</i>	Perce-neige

Nom scientifique	Nom français
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet commun
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte commune
<i>Glechoma hederacea</i>	Lierre terrestre
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant
<i>Humulus lupulus</i>	Houblon grimpant
<i>Juglans regia</i>	Noyer commun
<i>Lamium hybridum</i>	Lamier hybride
<i>Lamium maculatum</i>	Lamier maculé
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune
<i>Ligustrum vulgare</i>	Troëne
<i>Lonicera xylosteum</i>	Chèvrefeuille des haies
<i>Lysimachia nummularia</i>	Lysimaque nummulaire
<i>Myosotis scorpioides</i>	Myosotis des marais
<i>Phalaris arundinacea</i>	Baldingère faux-roseau
<i>Polypodium vulgare</i>	Réglisse des bois
<i>Populus nigra</i>	Peuplier commun noir
<i>Prunus spinosa</i>	Épine noire
<i>Quercus petraea</i>	Chêne sessile
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun purgatif
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce de Bertram
<i>Rumex sanguineus</i>	Patience sanguine
<i>Salix alba</i>	Saule blanc
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir
<i>Solidago gigantea</i>	Solidage géant
<i>Stachys sylvatica</i>	Épiaire des bois
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tilleul à grandes feuilles
<i>Ulmus laevis</i>	Orme lisse
<i>Ulmus minor</i>	Petit orme
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque
<i>Valeriana officinalis</i>	Valériane officinale
<i>Valerianella</i>	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit chêne
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuilles de lierre
<i>Viola</i>	
<i>Viola odorata</i>	Violette odorante
<i>Viola reichenbachiana</i>	Violette des bois
<i>Viscum album</i>	Gui des feuillus

Annexe 4 : Liste des espèces animales observées au niveau de l'aire d'étude rapprochée

Référentiel : Taxref 11.0

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
Amphibiens								
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Art. 3	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	LC	oui	/
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Art. 3	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille commune	Art. 5	/	NT	LC	LC	/	/
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	LC	oui	/
Reptiles								
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	Art. 3	Ann. IV	LC	LC	LC	/	/
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Couleuvre verte et jaune	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	LC	oui	/
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles	Art. 2	/	LC	LC	LC	/	/
Mammifères (hors chiroptères)								
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuril européen	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Castor fiber</i>	Castor d'Eurasie	Art. 2	Ann. II et IV	LC	LC	VU	oui	oui
<i>Meles meles</i>	Blaireau européen	/	/	LC	NT	LC	/	/
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin	/	/	LC	LC	NA	/	/
<i>Sciurus vulgaris</i>	Écureuil roux	Art. 2	/	NA	NA	LC	/	/
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	/	/	LC	LC	LC	/	/
Chiroptères								
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	Art. 2	Ann. II+IV	LC	NT	NT	oui	oui
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Art. 2	Ann. IV	NT	LC	LC	/	/
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murin de Bechstein	Art. 2	Ann. II+IV	NT	VU	DD	oui	oui
<i>Myotis daubentonii</i>	Murin de Daubenton	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	NT	/	oui
<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échanquées	Art. 2	Ann. II+IV	LC	NT	LC	oui	oui
<i>Myotis myotis</i>	Grand murin	Art. 2	Ann. II+IV	LC	NT	LC	oui	oui
<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustaches	Art. 2	Ann. IV	LC	NT	NT	/	oui
<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	Art. 2	Ann. IV	LC	VU	LC	/	oui
<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	Art. 2	Ann. IV	NT	NT	NT	/	oui
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Art. 2	Ann. IV	VU	DD	NT	/	oui
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl	Art. 2	Ann. IV	LC	LC	LC	/	/
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Art. 2	Ann. IV	NT	DD	NT	/	oui
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Art. 2	Ann. IV	NT	LC	LC	/	/
<i>Plecotus auritus</i>	Oreillard roux	Art. 2	Ann. IV	LC	DD	DD	/	oui
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris	Art. 2	Ann. IV	LC	DD	LC	/	/
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Art. 2	Ann. II+IV	LC	EN	NT	oui	oui
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Art. 2	Ann. II+IV	LC	NT	NT	oui	oui
Oiseaux								
<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	Art. 3	/	NT	EN	EN	oui	oui

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Art. 3	/	LC	NT	LC		/
<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Art. 3	Ann. I	VU	DD	LC		oui
<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	/	/	VU	CR	EN	oui	oui
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	Art. 3	Ann. I	NT	/	/		oui
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Branta canadensis</i>	Bernache du Canada	/	/	NA	NA	NA		/
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Art. 3	/	VU	VU	LC		/
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti	Art. 3	/	NT	NA	NT		oui
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	Art. 3	/	LC	NT	LC	oui	/
<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	Art. 3	Ann. I	LC	EN	VU	oui	oui
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grosbec casse-noyaux	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Dendrocopos medius</i>	Pic mar	Art. 3	Ann. I	LC	LC	LC	oui	/
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Art. 3	/	VU	LC	NT	oui	oui
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Art. 3	/	EN	VU	VU		oui
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Art. 3	/	LC	DD	LC		/
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Garrulus glandarius</i>	Geai des chênes	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Grus grus</i>	Grue cendrée	Art. 3	Ann. I	CR	/	/	oui	oui
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Art. 3	/	NT	VU	LC		/
<i>Lophophanes cristatus</i>	Mésange huppée	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	Art. 3	Ann. I	LC	VU	LC	oui	/
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rossignol philomèle	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Art. 3	Ann. I	LC	LC	VU		oui
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Art. 3	Ann. I	LC	LC	LC	oui	/
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	Art. 3	/	LC	VU	NT		/
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchide	/	/	LC	LC	NE		/
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	Art. 3	/	NT	NT	NT		oui
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Poecile palustris</i>	Mésange nonnette	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Bouvreuil pivoine	Art. 3	/	VU	DD	VU		oui
<i>Regulus ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau	Art. 3	/	LC	LC	LC		/

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	Art. 3	/	NT	LC	LC		/
<i>Sitta europaea</i>	Sittelle torchepot	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Art. 3	Ann. I	LC	VU	NT	oui	oui
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	/	/	VU	VU	LC		/
<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Sylvia borin</i>	Fauvette des jardins	Art. 3	/	NT	NT	LC		/
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Tringa glareola</i>	Chevalier sylvain	Art. 3	Ann. I	/	/	/	oui	/
<i>Tringa ochropus</i>	Chevalier culblanc	Art. 3	/	/	/	/		/
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Art. 3	/	LC	LC	LC		/
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	/	/	/	/	/		/
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	/	/	LC	LC	LC		/
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne	/	/	LC	EN	NA		/
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine	/	/	LC	LC	LC		/
Coléoptères								
<i>Chrysanthia viridissima</i>	Chrysanthie verte	/	/	/	/	/	/	/
<i>Hoplia coerulea</i>	Hoplie bleue	/	/	/	/	/	/	oui
<i>Meloe proscarabaeus</i>	Méloé printanier	/	/	/	/	/	/	/
<i>Oedemera nobilis</i>	Oedemère noble	/	/	/	/	/	/	/
<i>Pyrochroa serraticornis</i>	Cardinal à tête rouge	/	/	/	/	/	/	/
<i>Timarcha</i>		/	/	/	/	/	/	/
Hémiptères								
<i>Cercopis vulnerata</i>	Cercopie	/	/	/	/	/	/	/
<i>Palomena prasina</i>	Punaise verte	/	/	/	/	/	/	/
Lépidoptères								
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Tristan	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-corail	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Callophrys rubi</i>	Thécla de la Ronce	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Ematurga atomaria</i>	Phalène picotée	/	/	/	/	/	/	/
<i>Erynnis tages</i>	Point de Hongrie	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Hyles euphorbiae</i>	Sphinx de l'Euphorbe	/	/	/	/	/	/	/
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Limenitis camilla</i>	Petit Sylvain	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Lycaena tityrus</i>	Cuivré fuligineux	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	/	/	LC	LC	/	/	/

Nom scientifique	Nom français	Protection Nationale	Directive Habitats	Liste Rouge France	Liste Rouge BFC	Liste Rouge CVL	ZNIEFF BFC	ZNIEFF CVL
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Melitaea cinxia</i>	Mélitée du Plantain	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du Chou	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris napi</i>	Piérade du Navet	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la Rave	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Polygonia c-album</i>	Gamma	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Polymmatius icarus</i>	Azuré de la Bugrane	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	/	/	LC	LC	/	/	/
<i>Saturnia pyri</i>	Grand Paon de nuit	/	/	/	/	NT	oui	oui
<i>Tyria jacobaeae</i>	Goutte-de-sang	/	/	/	/	/	/	/
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	/	/	LC	LC	/	/	/
Odonates								
<i>Aeshna affinis</i>	Aeschna affine	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Aeshna cyanea</i>	Aeschna bleue	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Aeshna grandis</i>	Grande Aeschna	/	/	LC	NT	CR	/	oui
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	/	/	LC	/	LC	/	/
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Gomphe serpent	Art. 2	Ann. II et IV	LC	VU	NT	oui	oui
<i>Orthetrum albistylum</i>	Orthétrum à stylets blancs	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	/	/	LC	LC	LC	/	/
<i>Sympetrum striolatum</i>	Sympétrum fascié	/	/	LC	LC	LC	/	/
Orthoptères								
<i>Calliptamus italicus</i>	Caloptène italien	/	/	/	/	/	/	/
<i>Conocephalus</i>		/	/	/	/	/	/	/
<i>Conocephalus fuscus</i>	Conocéphale bigarré	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Euchorthippus declivus</i>	Criquet des mouillères	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Nemobius sylvestris</i>	Grillon des bois	/	/	/	/	/	/	/
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedipode turquoise	/	/	/	/	/	/	/
<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle grisâtre	/	/	/	/	/	/	/
<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux	/	/	/	/	/	/	/
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	/	/	/	/	LC	/	/
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	/	/	/	/	LC	/	/
Gastéropodes								
<i>Helix pomatia</i>	Escargot de Bourgogne	/	/	/	/	/	/	/

Listes Rouges : Espèce disparue (RE) ; Espèce en danger critique d'extinction (CR) ; Espèce en danger (EN) ; Espèce vulnérable (VU) ; Espèce quasi menacée (NT) ; Préoccupation mineure (LC) ; Données insuffisantes (DD) ; Non Applicable (NA).