

Parc photovoltaïque flottant de l'Arroux

Communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux (71)



EVALUATION ENVIRONNEMENTALE



Sciences Environnement

SCIENCES ENVIRONNEMENT

6 boulevard Diderot

25 000 BESANCON

Tél : 03.81.53.02.60 - Fax : 03.81.80.01.08

E-mail : besancon@sciences-environnement.fr



Société OX2

102 Boulevard de Sébastopol

75003 Paris

Tel : 09 84 15 21 94

E-mail : france@ox2.com

SOMMAIRE

INTRODUCTION	10	5. CADRE DE VIE, SANTE, SECURITE ET SALUBRITE PUBLIQUE	150
1. L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE	11	5.1. Risques technologiques	150
1.1. Le gisement solaire	11	5.2. Bruit	152
1.2. Le contexte politique et les objectifs	11	5.3. Qualité de l'air	152
1.3. Production photovoltaïque	12	5.4. Pollution lumineuse	154
1.4. Présentation du demandeur	15	5.5. Gestion des déchets	154
1.5. Les centrales solaires flottantes : des technologies innovantes	16	6. PATRIMOINE ET PAYSAGE	155
2. REGLEMENTATION - PROCEDURES APPLICABLES	18	6.1. Contexte géographique et géomorphologique global	155
2.1. L'évaluation environnementale	18	6.2. Description des unités paysagères	155
2.2. Le permis de construire	18	6.3. Perception et découverte du secteur d'étude	159
2.3. Démarche au titre du code forestier	18	6.4. Eléments patrimoniaux	167
2.4. Loi sur l'eau	18	6.5. Synthèse des sensibilités associées au paysage	169
2.5. Protection des espèces protégées	18	7. SYNTHESE DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE	171
2.6. Incidences Natura 2000	19	CHAPITRE III : RAISONS DU CHOIX DU PROJET ET ETUDE DES VARIANTES	176
2.7. Démarches au titre de l'électricité	19	1. POURQUOI LE PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANT	177
3. METHODES EMPLOYEES	20	2. CONTRIBUTION AUX ENGAGEMENTS NATIONAUX ET REGIONAUX	177
3.1. Méthode générale	20	2.1. Des objectifs nationaux et régionaux ambitieux	177
3.2. Difficultés rencontrées	21	2.2. Des puissances installées en dessous des objectifs	177
CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET	23	3. CRITERES GLOBAUX	177
1. LOCALISATION	24	4. CHOIX DU SITE DE GUEUGNON ET RIGNY-SUR-ARROUX	178
1.1. Situation géographique	24	4.1. Les critères techniques	178
2. DESCRIPTION DU PROJET	24	4.2. Les critères environnementaux	178
2.1. Historique	24	4.3. Une bonne acceptation locale	179
2.2. Caractéristiques générales	27	5. ETUDE DES VARIANTES	179
2.3. Eléments constitutifs de la centrale	27	5.1. Projet initial	179
2.4. Installation et mise en service de la centrale	30	5.2. Seconde variante	180
2.5. Exploitation et maintenance du site	31	5.3. Projet retenu	181
2.6. Démantèlement	32	CHAPITRE IV : ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE	182
CHAPITRE II : CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	34	1. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	183
1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE	35	1.1. Impacts sur le sol et le sous-sol	183
2. MILIEU PHYSIQUE	40	1.2. Impacts sur l'hydrologie et l'hydrogéologie	184
2.1. Contexte géologique	40	1.3. Impacts sur l'air et le climat	187
2.2. Les sols	42	1.4. Vulnérabilité du projet aux changements climatiques et risques naturels	188
2.3. Géomorphologie – relief	42	1.5. Impacts liés aux risques naturels	189
2.4. Occupation du sol	44	1.6. Impacts du raccordement électrique sur le milieu physique	191
2.5. Contexte hydrologique et hydrogéologique	48	2. IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	192
2.6. Bathymétrie des plans d'eau	52	2.1. Impacts socio-économiques	192
2.7. Climatologie	59	2.2. Compatibilité avec l'urbanisme	194
2.8. Risques naturels majeurs	61	2.3. Servitudes techniques, contraintes et réseaux	194
3. MILIEU NATUREL	64	2.4. Cadre de vie, santé, sécurité et salubrité publique	195
3.1. Pré-diagnostic	64	2.5. Impacts du raccordement électrique sur le milieu humain	200
3.2. Expertises de terrain	76	3. IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL	201
3.3. Diagnostic écologique	136	3.1. Impacts sur les espèces végétales	201
4. MILIEU HUMAIN	142	3.2. Impacts sur les communautés végétales	204
4.1. Population, habitat	142	3.3. Impacts sur la faune	211
4.2. Activités économiques et récréatives	143	3.4. Impact sur les continuités écologiques	218
4.3. Urbanisme	148	3.5. Impact du projet sur les sites Natura 2000 ZSC « Val de Loire bocager » et ZPS « Vallée de la Loire de Iguerande à Décize »	221
4.4. Servitudes techniques, contraintes et réseaux	149	3.6. Synthèse des impacts significatifs sur le milieu naturel	224
		3.7. Impacts du raccordement électrique sur le milieu naturel	225
		4. IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE CULTUREL	229

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

4.1. Modification du paysage.....	229
4.2. Perception visuelle	229
4.3. Impact sur le patrimoine.....	238
4.4. Impacts du raccordement électrique sur le paysage.....	239
5. BILAN ET COTATION DES IMPACTS DU PROJET AVANT INTEGRATION DES MESURES	240
CHAPITRE V : MESURES PRISES POUR EVITER REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE	243
1. MESURES D'ÉVITEMENT	245
1.1. Mesures d'évitement amont (phase de conception du projet)	245
1.2. Mesures d'évitement en phase de chantier	247
1.3. Mesures d'évitement en phase d'exploitation	249
2. MESURES DE RÉDUCTION.....	251
2.1. Mesures de réduction amont (phase de conception du projet).....	251
2.2. Mesures de réduction en phase de chantier	252
2.3. Mesures de réduction en phase d'exploitation	256
3. MESURES DE COMPENSATION.....	259
4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	259
5. MESURES DE SUIVI	260
6. COÛT DES MESURES	261
7. SYNTHÈSE DES MESURES PRISES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET ET IMPACTS RESIDUELS	264
CHAPITRE VI : INCIDENCES CUMULEES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.....	271
CHAPITRE VII : EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	273
CHAPITRE VIII : COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET ARTICULATION AVEC LES PLANS SCHEMAS ET PROGRAMMES	276
1. ARTICULATION AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES DE BOURGOGNE (S3REN).....	277
2. ARTICULATION AVEC LE SRADDET.....	277
2.1. Compatibilité avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Bourgogne (SRCE).....	281
3. ARTICULATION AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE	282
4. COMPATIBILITE AVEC LES PLANS NATIONAUX ET REGIONAUX DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS	284
5. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISMES	284
5.1. Schéma de cohérence territoriale (SCoT) Charolais Brionnais	284
5.2. Compatibilité avec le PLU de GUEUGNON	287
5.3. Compatibilité avec le R.N.U.....	287
ANNEXES	288

Annexe 1 : Bibliographie

Annexe 2 : Courrier du Service Départemental d'Incendie et de Secours

Annexe 3 : Étude piscicole

Annexe 4 : Liste des espèces végétales recensées sur la zone d'implantation potentielle et ses environs

Annexe 5 : Relevés phytosociologiques effectués sur la zone d'implantation potentielle et ses environs

Annexe 6 : Diagnostic zones humides

Annexe 7 : Dossier technique pour la réalisation de plateformes sur pilotis pour la nidification des laridés

Annexe 8 (Annexe Séparée) : Étude hydraulique - Étude réalisée par ISL Ingénierie : étude d'impact des PV flottants.

PHOTOGRAPHIE 1 : VUE DEPUIS LA RD 238 AU SUD DU HAMEAU LE SAUZE : LA RIPISILVE BORDANT L'ARROUX MASQUE LA VUE SUR LES PLANS D'EAU SITUÉS EN ARRIERE	159
PHOTOGRAPHIE 2 : VUE DEPUIS LA RD 994 A LA SORTIE DE GUEUGNON (HAMEAU LES RAMEES) : LA VUE SUR LA ZIP EST MASQUEE PAR LA RIPISYLVE DE L'ARROUX ET DE LA RIGOLE DE L'ARROUX.....	159
PHOTOGRAPHIE 3 : VUE DEPUIS LA BORDURE DE L'HABITATION SITUÉE A CÔTÉ DU PLAN D'EAU DU PETIT CHAZY (PLAN D'EAU 2)	159
PHOTOGRAPHIE 4 : PLAN D'EAU N°2	161
PHOTOGRAPHIE 5 : PLAN D'EAU N°1	161
PHOTOGRAPHIE 6 : PLAN D'EAU N°3	162
PHOTOGRAPHIE 7 : PLAN D'EAU N°4	162
PHOTOGRAPHIE 8 : PLAN D'EAU 5	163
PHOTOGRAPHIE 9 : PLAN D'EAU 6.....	163
PHOTOGRAPHIE 10 : VUE DEPUIS LE CHEMIN ENTRE LE PLAN D'EAU N°4 (A GAUCHE) ET LE CARPODROME DE LA GUINGUETTE (A DROITE)	164
PHOTOGRAPHIE 11 : PANORAMA DEPUIS LE CAMPING	164
PHOTOGRAPHIE 12: VUE DEPUIS LA RD 994 AU NORD DU PLAN D'EAU 2 (VUE HIVERNALE).....	165
PHOTOGRAPHIE 13 : VUE DEPUIS LA RD 994 AU SUD DU PLAN D'EAU 2 (VUE ESTIVALE)	165
PHOTOGRAPHIE 14: VUE SUR LE PLAN D'EAU N°1 (GRAND CHAZEY) DEPUIS LA RD994 LORSQUE LES ARBRES SONT DEPOURVUS DE FEUILLES	165
PHOTOGRAPHIE 15 : VUE SUR LE PLAN D'EAU N°1 (GRAND CHAZEY) DEPUIS LA RD994 LORSQUE LES ARBRES SONT FEUILLES.....	165
PHOTOGRAPHIE 16 : VUE EN DIRECTION DE LA ZIP DEPUIS LE QUARTIER DES BRUYERES A GUEUGNON	166
PHOTOGRAPHIE 17 : VUE SUR LE PLAN D'EAU 2 DEPUIS LE CHEMIN DE RANDONNÉE DE LA RIGOLE DE L'ARROUX.....	167
PHOTOGRAPHIE 18 : VUE SUR LE PLAN D'EAU 4 DEPUIS LE CHEMIN DE RANDONNÉE DE LA RIGOLE DE L'ARROUX.....	167
PHOTOGRAPHIE 19 : VUE SUR LE CHEMIN DE RANDONNÉE DE LA RIGOLE DE L'ARROUX (A DROITE) ET LE PLAN D'EAU N°5 A GAUCHE.....	167
PHOTOGRAPHIE 20 : VIEUX CHATEAU DE LA VESVRE : ENSEMBLE NORD-OUEST	169

INDEX DES FIGURES

FIGURE 1 : REPARTITION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE A L'ÉCHELLE DU GLOBE – SOURCE : COMMISSION DES AFFAIRES ECONOMIQUES SUR L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE.....	11
FIGURE 2 : REPARTITION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE A L'ÉCHELLE DE LA FRANCE (EN KWH/M ²)	11
FIGURE 3 : TOP 10 DES PAYS EN TERMES DE CAPACITE ANNUELLE INSTALLEE (A GAUCHE) ET CAPACITE CUMULEE (A DROITE) EN 2020 – SOURCE : IEA.....	13
FIGURE 4 : CENTRALE SOLAIRE FLOTTANTE EN CHINE - SOURCE : PLANETE ENERGIES.....	13
FIGURE 5 : PARC SOLAIRE FLOTTANT DE PIOLENC (VAUCLUSE) - SOURCE : LA TRIBUNE.....	13
FIGURE 6 : ÉVOLUTION DU PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE FRANÇAIS.....	14
FIGURE 7 : CARTOGRAPHIE DE LA PUISSANCE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDEE EN FRANCE PAR DEPARTEMENT AU 2 ^{ÈME} TRIMESTRE 2021.....	14
FIGURE 8 : ACTIVITE D'OX2 SUR LA CHAÎNE DE VALEUR D'UN PROJET.....	15
FIGURE 9 : PORTFOLIO DE DÉVELOPPEMENT OX2 EN EUROPE.....	15
FIGURE 10 : ÉVOLUTION DU CHIFFRE D'AFFAIRES D'OX2.....	16
FIGURE 11 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE CENTRALE SOLAIRE.....	16
FIGURE 12 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE FLOTTANT.....	16
FIGURE 13 : PANNEAUX SOLAIRES SUR FLOTTEURS PURS (INDONESIE) - SOURCE : CIEL & TERRE INTERNATIONAL.....	17
FIGURE 14 : PANNEAUX SOLAIRES SUR FLOTTEURS COMBINES (PARC PILOTE SUR UN BARRAGE HYDROELECTRIQUE DANS LES ALPES SUISSES) – SOURCE : SCIENCES ENVIRONNEMENT.....	17
FIGURE 15 : LES GRANDES ETAPES DU DÉVELOPPEMENT DU PROJET.....	24
FIGURE 16 : LOCALISATION DU PROJET.....	25
FIGURE 17 : DIFFERENTS TYPES DE FLOTTEURS (SOURCES : FOURNISSEURS).....	28
FIGURE 18 : TYPES D'ANCRAGE : SUR BERGE (EN HAUT), AU FOND (EN BAS).....	28
FIGURE 19 : ONDULEURS DECENTRALISES INSTALLEES SUR UNE ALLEE DE MAINTENANCE (SOURCE : ZIMMERMANN).....	29
FIGURE 20 : POSTE DE TRANSFORMATION (SOURCE : OX2).....	29
FIGURE 21 : HYPOTHESES DU TRACÉ DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE EXTERNE.....	29
FIGURE 22 : DIFFERENTES ZONES NECESSAIRES A L'INSTALLATION D'UNE CENTRALE SOLAIRE FLOTTANTE.....	30
FIGURE 23 : STOCKAGE ET ASSEMBLAGE (SOURCE : CIEL & TERRE).....	30
FIGURE 24 : MISE A L'EAU A LA MAIN PAR DES OPERATEURS A L'AIDE D'UNE RAMPE EN BOIS (SOURCE : CIEL & TERRE).....	31
FIGURE 25 : MISE A L'EAU A L'AIDE D'UN BATEAU (SOURCE : ZIMMERMANN).....	31
FIGURE 26 : INSTALLATION D'UN POSTE DE TRANSFORMATION (SOURCE : SOCIETE SPIEE).....	31
FIGURE 27 : DEMONTAGE DU CADRE EN ALUMINIUM D'UN PANNEAU SOLAIRE (SOURCE : SOREN).....	32
FIGURE 28 : CYCLE DE VIE D'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE (SOURCE : SOREN, EX-PVCYCLE FRANCE).....	33
FIGURE 29 : PLAN D'EAU N°1 (GRAVIERE DITE DU GRAND CHAZEY) VU DEPUIS LA BORDURE NORD.....	36
FIGURE 30 : PLAN D'EAU N°2 (GRAVIERE DITE DU PETIS CHAZEY) VU DEPUIS LA BORDURE EST.....	36
FIGURE 31 : PLAN D'EAU N°3 VU DU SUD.....	36
FIGURE 32 : PLAN D'EAU N°4 VU DEPUIS LA BORDURE OUEST.....	36
FIGURE 33 : PLAN D'EAU N°5 VU DU SUD.....	36
FIGURE 34 : PLAN D'EAU N°6 VU DE L'EST.....	36
FIGURE 35 : AIRES D'ÉTUDE – SOURCE : IGN.....	37
FIGURE 36 : ZOOM SUR LES AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE – SOURCE : IGN.....	38
FIGURE 37 : ZOOM SUR LES AIRES D'ÉTUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE – SOURCE : IGN.....	39
FIGURE 38 : SCHEMA STRUCTURAL DU SECTEUR (SOURCE : BRGM).....	40
FIGURE 39 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE PARAY-LE-MONIAL (BRGM N°600).....	41
FIGURE 40 : RELIEF DE LA REGION BOURGOGNE.....	42
FIGURE 41 : CARTOGRAPHIE DU RELIEF DE L'AIRE D'ÉTUDE.....	43
FIGURE 42 : VUE AERIENNE DU PROJET.....	44
FIGURE 43 : MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES IMPACTS DE LA CARRIERE DE CHAZEY.....	45
FIGURE 44 : BANDE TRANSPORTEUSE AU NORD DU PLAN D'EAU 4 (TROU DU LAY).....	45
FIGURE 45 : BANDE TRANSPORTEUSE AU SEIN DE L'EMPRISE DE LA CARRIERE AUTORISEE.....	45
FIGURE 46 : INSTALLATION DE TRAITEMENT SITUÉE ENTRE LES PLANS D'EAU 1 ET 2 (VUE DEPUIS LE PLAN D'EAU 1 : GRAND CHAZEY).....	46

FIGURE 47 : OCCUPATION DU SOL – SOURCE : CORINE LAND COVER.....	47
FIGURE 48 : ZONES HYDROGRAPHIQUES CONCERNEES PAR L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNEE.....	48
FIGURE 49 : HYDROGRAPHIE DU SECTEUR D'ÉTUDE.....	49
FIGURE 50 : L'ARROUX EN BORDURE DU PLAN D'EAU 5.....	50
FIGURE 51 : RIGOLE DE L'ARROUX.....	50
FIGURE 52 : DÉBIT MOYEN MENSUEL A LA STATION DE L'ARROUX A RIGNY-SUR-ARROUX.....	51
FIGURE 53 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 1.....	53
FIGURE 54 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 2.....	54
FIGURE 55 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 3.....	55
FIGURE 56 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 4.....	56
FIGURE 57 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 5.....	57
FIGURE 58 : CARTOGRAPHIE BATHYMETRIQUE DU PLAN D'EAU 6.....	58
FIGURE 59 : ZONES CLIMATIQUES DE FRANCE (SOURCE : ALERTES-METEO.COM).....	59
FIGURE 60 : PRÉCIPITATIONS MOYENNES MESUREES A LA STATION DE GUEUGNON (PERIODE 1981-2010).....	59
FIGURE 61 : TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES A GUEUGNON (PERIODE 1981-2010).....	59
FIGURE 62 : ENNEIGEMENT MOYEN EN FRANCE.....	60
FIGURE 63 : NIVEAU KERAUNIQUE MOYEN PAR DEPARTEMENT.....	60
FIGURE 64 : ENSOLEILLEMENT MENSUEL MOYEN A LA STATION DE MACON (PERIODE : 1981-2010).....	60
FIGURE 65 : ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE – SOURCE : DDT.....	61
FIGURE 67 : RISQUE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN – SOURCE : GEORISQUES.....	62
FIGURE 66 : LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT A L'ATLAS DES ZONES INONDABLES DE BOURGOGNE.....	63
FIGURE 68 : LES COMMUNES EXPOSEES AUX RISQUES FEUX DE FORETS, EN MARS 2010.....	63
FIGURE 69 : LOCALISATION DES ZNIEFF AUTOUR DU SITE.....	66
FIGURE 70 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES A PROXIMITE DU SITE.....	67
FIGURE 71 : TRAMES COURS D'EAU ET ZONE HUMIDE DU SRCE BOURGOGNE AU NIVEAU DU SITE.....	70
FIGURE 72 : TRAME PRAIRIE-BOCAGE DU SRCE BOURGOGNE AU NIVEAU DU SITE.....	71
FIGURE 73 : TRAME FORET DU SRCE BOURGOGNE AU NIVEAU DU SITE.....	72
FIGURE 74 : TRAME BLEUE A L'ÉCHELLE LOCALE.....	74
FIGURE 75 : TRAME VERTE A L'ÉCHELLE LOCALE.....	75
FIGURE 76 : LOCALISATION DES TRANSECTS D'INVENTAIRES IKA ET DES POINTS D'OBSERVATION DE MIGRATION :.....	78
FIGURE 77 : CIGOGNE BLANCHE AVEC 3 JEUNES AU NID 1 (PLAN D'EAU 1 NORD).....	79
FIGURE 78 : TOURTERELLE DES BOIS SUR LA ZIP 1.....	79
FIGURE 79 : PLAQUE HERPETOLOGIQUE.....	88
FIGURE 80 : LOCALISATION DES PLAQUES HERPETOLOGIQUE.....	88
FIGURE 81 : LOCALISATION DES REPTILES CONTACTES.....	89
FIGURE 82 : LOCALISATION DES AMPHIBIENS.....	89
FIGURE 83 : TRANSECTS ENTOMOFAUNE.....	91
FIGURE 84 : GOUTTE DE SANG OU CARMIN (<i>TYRIA JACOBÆAE</i>) SUR LE SITE.....	91
FIGURE 85 : NAIÛADE AU CORPS VERT, SUR LE PLAN D'EAU 2.....	92
FIGURE 86 : TRACE DES CASTORS SUR LA ZIP.....	93
FIGURE 87 : CASTOR SUR LE PLAN D'EAU 2.....	93
FIGURE 88 : SPECTROGRAMME DE BARBASTELLE SOUS LE LOGICIEL BATSOUND.....	94
FIGURE 89 : LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE CHIROPTERES, SECTEUR NORD, CENTRAL ET SUD.....	95
FIGURE 90 : RESULTAT DES POINTS D'ÉCOUTE CHIROPTERES, SECTEUR CENTRAL ET SUD.....	98
FIGURE 91 : RESULTAT DES POINTS D'ÉCOUTE CHIROPTERES, SECTEUR NORD (ZIP 1 A 4).....	99
FIGURE 92 : CORRESPONDANCE DES PLANS D'EAU.....	100
FIGURE 93 : ILLUSTRATION DU PRINCIPE DE PÊCHE A L'ÉLECTRICITE AVEC UN APPAREIL FIXE DEPUIS UN BATEAU.....	100
FIGURE 94 : PRINCIPE DE MISE EN ŒUVRE DE L'UNITE D'ÉCHANTILLONNAGE (DÉPLACEMENT DE L'ANODE AUTOUR DU POINT D'IMMERSION DE L'ANODE).....	101
FIGURE 95 : BROCHET CAPTURE DANS L'ÉTANG DE LA GUINGUETTE (GRAVIERE D) LE 07/10/2020.....	101
FIGURE 96 : ILLUSTRATION DES EFFECTIFS SPECIFIQUES SUR CHACUNE DES GRAVIERES ÉCHANTILLONNEES.....	101
FIGURE 97 : BOUVIERE CAPTUREE DANS L'ÉTANG DE LA GUINGUETTE (GRAVIERE D) LE 07/10/2020.....	102
FIGURE 98 : PERCHE SOLEIL CAPTUREE DANS L'ÉTANG DE LA GUINGUETTE (GRAVIERE D) LE 07/10/2020.....	102

FIGURE 99 : PSEUDORASBORA CAPTURE DANS L'ETANG DE LA GUINGUETTE (GRAVIERE D) LE 07/10/2020	102	FIGURE 153 : LOCALISATION DE LA ZIP PAR RAPPORT AU CHEMIN DE RANDONNEE DE LA RIGOLE DE L'ARROUX.....	147
FIGURE 100 : LOCALISATION DES RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES REALISES SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANG 6.....	106	FIGURE 154 : CHEMIN DE RANDONNEE DE LA RIGOLE DE L'ARROUX ET SON PARCOURS SPORTIF.....	148
FIGURE 101 : LOCALISATION DES RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES REALISES SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANG 5.....	107	FIGURE 155 : CARTOGRAPHIE DES LIGNES ELECTRIQUES EXPLOITEES PAR ENEDIS SUR LES ZONES 1 A 4 - SOURCE : ENEDIS	149
FIGURE 102 : LOCALISATION DES RELEVES PHYTOSOCIOLOGIQUES REALISES SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANGS 1 A 4.....	108	FIGURE 156 : CARTOGRAPHIE DES LIGNES ELECTRIQUES EXPLOITEES PAR ENEDIS SUR LA ZONE 6 - SOURCE : ENEDIS	149
FIGURE 103 : TRIFOLIUM SUBTERRANEUM	109	FIGURE 157 : RESEAU ROUTIER AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE.....	150
FIGURE 104: LIMOSELLA AQUATICA	109	FIGURE 158 : LOCALISATION DES ICPE EN FONCTIONNEMENT ET EN PROJET AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	151
FIGURE 105 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES SUR LA ZIP – ETANG 6	110	FIGURE 159 : LOCALISATION DES CANALISATIONS TMD - SOURCE : GEORISQUES	151
FIGURE 106 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES SUR LA ZIP – ETANG 5	111	FIGURE 160 : LOCALISATION DES SITES BASIAS ET BASOL AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	152
FIGURE 107 : FIGURE 108 : LOCALISATION DES ESPECES PATRIMONIALES SUR LA ZIP – ETANGS 1 A 4.....	111	FIGURE 161 : EVOLUTION DE LA REPARTITION DES EMISSIONS DE GES DE LA BOURGOGNE FRANCHE-COMTE PAR SECTEUR D'ACTIVITE – SOURCE : ALTERRE BOURGOGNE FRANCHE-COMTE	153
FIGURE 109 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRESENTS SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANG SUD	112	FIGURE 162: REPARTITION DES EMISSIONS DE GES PAR SECTEUR - SOURCE : ALTERRE BOURGOGNE.....	153
FIGURE 110 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRESENTS SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANG CENTRE	115	FIGURE 163 : REPARTITION DES EMISSIONS DE GES EN 2010 - SOURCE : ALTERRE BOURGOGNE	153
FIGURE 111 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRESENTS SUR L'AIRE D'ETUDE – ETANGS NORD	116	FIGURE 164 : LE BOCAGE CHAROLAIS EN COHERENCE AVEC LA DOUCEUR ET LA RONDEUR DU SOCLE PAYSAGER – SOURCE : DREAL ; CARACTERISATION DE LA CHARPENTE PAYSAGERE DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	155
FIGURE 112 : GAZON AMPHIBIE SUR VASES EUTROPHES.....	117	FIGURE 165 : CARTOGRAPHIE DES PAYSAGES ISSUS DU SOCLE GEOMORPHOLOGIQUE REGIONAL - SOURCE : DREAL ; CARACTERISATION DE LA CHARPENTE PAYSAGERE DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE.....	155
FIGURE 113 : PARVOROSELIERE AMPHIBIE DES EAUX A FORT MARNAGE.....	117	FIGURE 166 : UNITES PAYSAGERES CONCERNEES PAR L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE	156
FIGURE 114 : VEGETATION PIONNIERE ANNUELLE SOUMISE A L'ETIAGE, SUR SUBSTRAT ALLUVIAUX	118	FIGURE 167 : VALLEE DE L'ARROUX - BLOC DIAGRAMME PAYSAGER – SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE SAONE-ET-LOIRE.....	157
FIGURE 115 : PRAIRIE HYGROPHILE PIETINEE GENERALEMENT PATUREE	118	FIGURE 168 : L'ARROUX A RIGNY-SUR-ARROUX	157
FIGURE 116 : ROSELIERE A ROSEAU COMMUN	119	FIGURE 169 : UXEAU : LE MAILLAGE BOCAGER, AUX HAIES BASSES PONCTUEES D'ARBRES ISOLEES, FORME UNE TRAME PLUS OU MOINS LACHE QUI DESSINE LES RELIEFS DES VERSANTS – SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE SAONE-ET-LOIRE.....	157
FIGURE 117 : VEGETATION ANNUELLE PIONNIERE SUR SABLES ET GRAVIERS TASSES.....	119	FIGURE 170 : BLOC DIAGRAMME DES ENJEUX PAYSAGERS DE LA VALLEE DE L'ARROUX - SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE SAONE-ET-LOIRE	158
FIGURE 118 : PELOUSE RUDERALE D'ANNUELLES SUR SUBSTRATS GROSSIERS	120	FIGURE 171 : VENDENESSE-SUR-ARROUX. LA BASSE VALLEE DE L'ARROUX FORME UNE AMPLE VALLEE A FOND PLAT, BORDEE DE COTEAUX DOUX - SOURCE : ATLAS DES PAYSAGES DE SAONE-ET-LOIRE	158
FIGURE 119 : VEGETATION ANNUELLE ACIDICLINE DES SOLS SARCLÉS	120	FIGURE 172 : L'ARROUX A GUEUGNON	158
FIGURE 120 : VEGETATION ANNUELLE ACIDIPHILE PATUREE SUR SOL SABLO-LIMONEUX	121	FIGURE 173 : LOCALISATION DES PRISES DE VUES ET DU PROFIL ALTIMETRIQUE	160
FIGURE 121 : FRICHE A HAUTES HERBES SUR SUBSTRATS GROSSIERS.....	121	FIGURE 174 : PROFIL ALTIMETRIQUE ENTRE LE QUARTIER DES BRUYERES ET LA ZIP	166
FIGURE 122 : PRAIRIE DE FAUCHE MESOPHILE EUTROPHE	122	FIGURE 175 : A GAUCHE : CHATEAU DE CHASSY - SOURCE : BOURGOGNE TOURISME, A DROITE EGLISE ET CHATEAU DE CHASSY – SOURCE : SE.....	167
FIGURE 123 : PRAIRIE MESOPHILE EN CONTEXTE ARTIFICIALISE.....	122	FIGURE 176 : PATRIMOINE PROTEGE	168
FIGURE 124 : PRAIRIE MESOPHILE DEGRADEE	123	FIGURE 177 : PAVILLONS FILLOD - SOURCE : MONUMENTUM.....	169
FIGURE 125 : PRAIRIE DE FAUCHE DEGRADEE MESOHYGROPHILE.....	123	FIGURE 178 : CARTE DES SENSIBILITES VISUELLES	170
FIGURE 126 : PRAIRIE FAUCHEE ALLUVIALE MESOHYGROPHILE EUTROPHILE.....	124	FIGURE 179 : RAYONNEMENT SOLAIRE EN FRANCE - SOURCE PV-GIS	178
FIGURE 127 : FOURRE MESOPHILE	124	FIGURE 180 : PROJET INITIAL - ETANG 1	179
FIGURE 128: FOURRE EUTROPHILE RUDERAL PIONNIER A SAULE MARSALUT.....	125	FIGURE 181 : PROJET INITIAL - ETANG 2	179
FIGURE 129: FOURRE HYGROPHILE	125	FIGURE 182 : PROJET INITIAL - ETANG 3	179
FIGURE 130: AULNAIE A HAUTES HERBES HYGROPHILE EUTROPHILE DEGRADEE	126	FIGURE 183 : PROJET INITIAL - ETANG 4	180
FIGURE 131: BOISEMENT A BOIS TENDRE RIVERAIN ARBORESCENT	126	FIGURE 184 : PROJET INITIAL – ETANG 5.....	180
FIGURE 132: BOISEMENT HUMIDE RIVERAIN	127	FIGURE 185 : PROJET INITIAL – ETANG 6.....	180
FIGURE 133 : FRENAIE-ORMAIE DU LIT MAJEUR DES GRANDES RIVIERES.....	127	FIGURE 186: LOCALISATION DES STATIONS DE LOTIER GRELE CONCERNEES PAR LE TRACE DES PISTES - ETANG 5.....	201
FIGURE 134 : CHENAIE-FRENAIE FRAICHES NEUTROACIDICLINE	128	FIGURE 187: HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS AU NIVEAU DU PROJET - ETANG 1 ET 2.....	204
FIGURE 135 : PLAN D'EAU ET GROUPEMENT A MYRIOPHYLLE.....	128	FIGURE 188 : HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS AU NIVEAU DU PROJET - ETANG 3 ET 4.....	205
FIGURE 136 : PLAN D'EAU ET GROUPEMENT A CERATOPHYLLE	129	FIGURE 189 : HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS AU NIVEAU DU PROJET - ETANG 5 ET 6.....	205
FIGURE 137: MARE COLONISEE PAR DE LA LUDWIGIE.....	129	FIGURE 190 : EXEMPLE DE MISE A L'EAU A LA MAIN PAR DES OPERATEURS A L'AIDE D'UNE RAMPE EN BOIS (SOURCE : CIEL & TERRE)	207
FIGURE 138: ZONES HUMIDES ET MILIEUX AQUATIQUES - ETANG SUD	133	FIGURE 191 : EN ROUGE, LOCALISATION DU TALUS A APLANIR POUR PERMETTRE LA MISE EN PLACE DE L'AIRE DE MISE A L'EAU. VUE EN DIRECTION DE LA ROUTE.....	208
FIGURE 139: ZONES HUMIDES ET MILIEUX AQUATIQUES - ETANG CENTRE	134	FIGURE 192: REPRESENTATION SIMPLIFIEE DE LA PROPAGATION DU SON ET D'UN ECHO SUR UNE SURFACE LISSE (SOURCE GREIF & SIEMERS). LA MAJORITE DE L'ENERGIE ISSUE DE L'ECHOLOCATION EST REFLECHIE A DISTANCE DE LA CHAUV-SOURIS, A L'EXCEPTION DE LA PETITE FRACTION QUI FRAPPE LA SURFACE PERPENDICULAIREMENT.	213
FIGURE 140: ZONES HUMIDES ET MILIEUX AQUATIQUES – ETANGS NORD.....	135	FIGURE 193 : EXEMPLE DE FLOTTEURS ET D'ALLEES DE MAINTENANCE AVEC UNE TEXTURE EN RELIEF	214
FIGURE 141 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS ET DE LA FLORE – ETANG SUD.....	138	FIGURE 194: ILLUSTRATION DE L'ESPACEMENT ENTRE LES PANNEAUX ET L'ECLAIRAGE DE L'EAU	214
FIGURE 142 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS ET DE LA FLORE – ETANG CENTRE	139	FIGURE 195: PROJET ET SRCE -SOUS TRAME COURS D'EAU ET ZONES HUMIDES.....	218
FIGURE 143 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS ET DE LA FLORE – ETANGS NORD.....	140	FIGURE 196: PROJET ET SRCE -SOUS TRAME PRAIRIE-BOCAGE	219
FIGURE 144: CARTE DES ENJEUX FAUNE DES DIFFERENTES ZIP.....	141	FIGURE 197: PROJET ET SRCE -SOUS TRAME FORET.....	219
FIGURE 145 : POPULATION MUNICIPALE 2017 DES COMMUNES DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE – DONNEES : INSEE	142		
FIGURE 146: EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA COMMUNE DE GUEUGNON ENTRE 2007 ET 2017 - SOURCE : INSEE	142		
FIGURE 147: EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE DE LA COMMUNE DE RIGNY-SUR-ARROUX ENTRE 2007 ET 2017 - SOURCE : INSEE.....	143		
FIGURE 148 : ORIENTATIONS TECHNIQUE-ECONOMIQUES DE LA REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE - SOURCE : MODIFIE D'APRES AGRESTE	144		
FIGURE 149 : CARTE FORESTIERE – SOURCE : IFN.....	145		
FIGURE 150: NOMBRE D'ETABLISSEMENTS PAR SECTEURS D'ACTIVITES AU 31 DECEMBRE 2018.....	146		
FIGURE 151 : EXTRAIT DE LA CARTE TOURISTIQUE DE SAONE-ET-LOIRE - SOURCE : OFFICE DE TOURISME MACONNAIS-TOURNUGEOIS.....	147		
FIGURE 152 : PONT SUR LA RIGOLE DE L'ARROUX	147		

FIGURE 198: PROJET ET CONTINUITES LOCALES - TRAME BLEUE	220
FIGURE 199: PROJET ET CONTINUITES LOCALES - TRAME VERTE	220
FIGURE 200 : TRACE DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE ENVISAGE - SOURCE : OX2	225
FIGURE 201: RACCORDEMENT ELECTRIQUE ET INVENTAIRE DES MILIEUX HUMIDES DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE (BD SIGOGNE)	227
FIGURE 202: RACCORDEMENT ELECTRIQUE ET ZNIEFF.....	228
FIGURE 203 : LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES.....	229
FIGURE 204 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 1	230
FIGURE 205 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 1	230
FIGURE 206 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 2 DEPUIS LA RD 994.....	231
FIGURE 207 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 2 DEPUIS LA RD 994	231
FIGURE 208 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 2 DEPUIS L'HABITATION A PROXIMITE	232
FIGURE 209 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 2 DEPUIS L'HABITATION A PROXIMITE	232
FIGURE 210 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 3	233
FIGURE 211 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 3	233
FIGURE 212 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 4.....	234
FIGURE 213 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 4	234
FIGURE 214 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 5.....	235
FIGURE 215 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 5	235
FIGURE 216 : VUE INITIALE SUR LE PLAN D'EAU 6.....	236
FIGURE 217 : PHOTOMONTAGE DU PROJET SUR LE PLAN D'EAU 6	237
FIGURE 218 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°1	246
FIGURE 219: LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°2	246
FIGURE 220: LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°3	246
FIGURE 221: LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°4	246
FIGURE 222: LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°5	247
FIGURE 223: LOCALISATION DES ZONES HUMIDES EVITEES PAR LE PROJET – ETANG N°6	247
FIGURE 224: LOCALISATION DE LA MISE EN DEFENS EN FAVEUR DU TREFLE SOUTERRAIN	248
FIGURE 225 : LOCALISATION DE LA MISE EN DEFENS DU LOTIER GRELE – TRACE DES PISTES	248
FIGURE 226 : LOCALISATION DE LA MISE EN DEFENS AU NIVEAU DE L'ETANG N°3	249
FIGURE 227 : LOCALISATION DES HAIES A RENFORCER/CREER	249
FIGURE 228 : PHOTOMONTAGE SUR LE PLAN N°2 DEPUIS LA RD994 SANS HAIE PAYSAGERE	250
FIGURE 229 : PHOTOMONTAGE SUR LE PLAN N°2 DEPUIS LA RD994 AVEC LA HAIE PAYSAGERE	250
FIGURE 230 : PHOTOMONTAGE MONTRANT LA HAIE QUI SERA PLANTÉE EN BORDURE NORD DE L'ÉTANG 2, AFIN DE DISSIMULER LA VUE SUR LE PROJET DEPUIS L'HABITATION SITUÉE À PROXIMITÉ	250
FIGURE 231:SCHEMA D'UNE BARRIERE A SENS UNIQUE © BIOTOPE D'APRES ENGLISH NATURE (2001)	253
FIGURE 232: EXEMPLE DE DISPOSITIF ANTI-RETOUR INSTALLE PAR © BIOTOPE	253
FIGURE 233: LOCALISATION DU SYSTEME ANTI-RETOUR - ETANG 1 ET 2	254
FIGURE 234: LOCALISATION DU SYSTEME ANTI-RETOUR - ETANG 3.....	254
FIGURE 235: LOCALISATION DU SYSTEME ANTI-RETOUR - ETANG 4.....	254
FIGURE 236: LOCALISATION DU SYSTEME ANTI-RETOUR - ETANG 5.....	254
FIGURE 237 : LOCALISATION DU SYSTEME ANTI-RETOUR - ETANG 6.....	255
FIGURE 238 : À GAUCHE : SCHÉMA DU RADEAU SUISSE MIS EN PLACE SUR LE LAC DE LA GRUYÈRE, À DROITE : RADEAU SUR LE LAC DE LA GRUYÈRE	256
FIGURE 239: EXTRAIT DE LA BROCHURE PRESENTANT LE DISPOSITIF. SOURCE : ECOCEAN.	256
FIGURE 240: LOCALISATION DES RADEAUX A STERNE	257
FIGURE 241: LOCALISATION DES DETECTEURS AUTOMATIQUES	259

INDEX DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : AUTEURS DES ETUDES ET ANALYSES.....	9
TABLEAU 2 : PRINCIPAUX RESULTATS DE LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE FRANÇAISE	14
TABLEAU 3 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES PLANS D'EAU CONCERNES PAR LE PROJET	24
TABLEAU 4 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET	27
TABLEAU 5 : DISTANCE ENTRE LES INSTALLATIONS FLOTTANTES ET LES BERGES	28
TABLEAU 6: ORIENTATIONS DU S.D.A.G.E. RHONE MEDITERRANEE	48
TABLEAU 7: ETAT ECOLOGIQUE ET CHIMIQUE DE L'ARROUX ET DE SES AFFLUENTS.....	50
TABLEAU 9 : ARRETES PORTANT RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES A GUEUGNON – SOURCE : WWW.GEORISQUES.....	61
TABLEAU 10 : ARRETES PORTANT RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES A ORCONTE – SOURCE : WWW.GEORISQUES.....	61
TABLEAU 11 : ZNIEFF DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DU PROJET.....	65
TABLEAU 12 : PLANS D'EAU CONCERNES PAR UN ELEMENT DES TRAMES DU SRCE.....	69
TABLEAU 13 : DATES ET CONDITIONS DES INVENTAIRES DE TERRAIN.....	76
TABLEAU 14 : PLANNING DES PERIODES FAVORABLES AUX INVENTAIRES NATURALISTES SELON LES GROUPES	76
TABLEAU 15 : COMPARAISON ENTRE LES DATES DE PROSPECTION PAR GROUPES CONSEILLES PAR LA BIBLIOGRAPHIE ET LES DATES DE PROSPECTION SUR LA ZIP	77
TABLEAU 16: RESULTATS DES IKA.....	81
TABLEAU 17: RESULTATS DES OBSERVATIONS DE MIGRATION	82
TABLEAU 18: RESULTATS DES HIVERNANTS	83
TABLEAU 19: SYNERESE ET STATUTS AVIFAUNE	84
TABLEAU 20: ENJEUX AVIFAUNE	87
TABLEAU 21 : LISTE DES ESPECES DE MAMMIFERES INVENTORIES.....	93
TABLEAU 22 : LISTE ET STATUTS DES ESPECES DE CHAUVES-SOURIS INVENTORIEES SUR L'AIRE D'ETUDE.....	96
TABLEAU 23 : RESULTAT DES POINTS D'ECOUTES AU DETECTEUR AUTOMATIQUE – INDICE D'ACTIVITE (C/H) PAR PERIODE ET PAR DETECTEUR.....	97
TABLEAU 24 : LISTE DES ESPECES CAPTUREES PAR GRAVIERE.....	101
TABLEAU 25 : STATUTS REGLEMENTAIRES DE PROTECTION DE CERTAINES ESPECES CAPTUREES	103
TABLEAU 26 : STATUTS REGLEMENTAIRES DES ESPECES EXOTIQUES CAPTUREES.....	103
TABLEAU 27 : ESPECE VEGETALE PATRIMONIALE IDENTIFIEE SUR LA ZIP.....	109
TABLEAU 28: LISTE DES ESPECES VEGETALES EXOTIQUES (STATUTS ISSUS DE LA STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES DE BOURGOGNE, CBN BASSIN PARISIEN)	109
TABLEAU 29 : LISTE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS INVENTORIES SUR L'AIRE D'ETUDE DU PROJET	113
TABLEAU 30 : HABITATS AQUATIQUES ET CARACTERISTIQUES DE ZONE HUMIDE (H= HABITATS HUMIDE SELON LE REGLEMENT ET LE CRITERE HABITAT, A= MILIEU AQUATIQUE).....	132
TABLEAU 31 : ENJEUX ECOLOGIQUES DES HABITATS ET DE LA FLORE.....	137
TABLEAU 32 : DEMOGRAPHIE AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE - SOURCE : INSEE 2017	142
TABLEAU 33 : REPARTITION DES LOGEMENTS SUR LES COMMUNES DE GUEUGNON ET RIGNY-SUR-ARROUX (SOURCE INSEE RP2017).....	143
TABLEAU 34 : ETABLISSEMENTS ACTIFS PAR SECTEURS D'ACTIVITE SUR LA COMMUNE DE GUEUGNON - SOURCE : INSEE2019	143
TABLEAU 35 : ETABLISSEMENTS ACTIFS PAR SECTEURS D'ACTIVITE SUR LA COMMUNE DE RIGNY-SUR-ARROUX - SOURCE : INSEE2019.....	143
TABLEAU 36 : DONNEES AGRICOLES SUR LES COMMUNES DE GUEUGNON ET RIGNY-SUR-ARROUX - SOURCE : AGRESTE	144
TABLEAU 37 : MOYENNE DES SAU ET CHEPTELS PAR EXPLOITATION SUR LES COMMUNES D'ETUDE – SOURCE : AGRESTE.....	144
TABLEAU 38: LABELS DE QUALITES SUR LES COMMUNES DE GUEUGNON ET RIGNY-SUR-ARROUX - SOURCE : INAO	144
TABLEAU 39 : POSTES SALAIRES SUR LES COMMUNES D'ETUDE AU 31 DECEMBRE 2015.....	146
TABLEAU 40 : CONCENTRATION DE PARTICULES - PM10 DANS L'AIR A MONTCEAU-LES-MINES 9EME ECLUSE (ATMO-BFC).....	152
TABLEAU 41 : CONCENTRATION DE DIOXYDE D'AZOTE (NO ₂) DANS L'AIR A MONTCEAU-LES-MINES 9EME ECLUSE (ATMO-BFC)	153
TABLEAU 42: TABLEAU DE SYNTHESE DES SENSIBILITES DE L'AIRE D'ETUDE.....	175
TABLEAU 43: SURFACES IMPERMEABILISEES PAR LES EDIFICES.....	184
TABLEAU 44 : TRAITEMENT DES DECHETS	197
TABLEAU 45 : CHAMPS ELECTRIQUES ET CHAMPS MAGNETIQUES INDUITS PAR QUELQUES APPAREILS MENAGERS (SOURCE : RTE)	198
TABLEAU 46 : COTATION DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES VEGETALES PATRIMONIALES	203

TABLEAU 47 : HABITATS ET SURFACES SUSCEPTIBLES D'ETRE IMPACTES LORS DE L'INSTALLATION DES AIRES DE STOCKAGE ET D'ASSEMBLAGE.....	206
TABLEAU 48: HABITATS ET SURFACES IMPACTES LORS DE L'INSTALLATION DES AIRES DE STOCKAGE ET D'ASSEMBLAGE	206
TABLEAU 49 : HABITATS ET SURFACES IMPACTES LORS DE L'INSTALLATION DES LOCAUX DE STOCKAGE ET DES POSTES.....	206
TABLEAU 50 : HABITATS ET SURFACES SUSCEPTIBLES D'ETRE IMPACTES LORS DU REMBLAEMENT POUR LA MISE A NIVEAU DE L'AIRE DE MISE A L'EAU DE L'ETANG N°4	207
TABLEAU 51 : COTATION DES IMPACTS LIES AU RISQUE DE MORTALITE PENDANT LES TRAVAUX D'INSTALLATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE	212
TABLEAU 52: COTATION DES IMPACTS LIES AU RISQUE DE MORTALITE PENDANT L'EXPLOITATION DU SITE	214
TABLEAU 53: COTATION DES IMPACTS LIES A LA PERTE DE TERRITOIRE DE REPRODUCTION, DE CHASSE ET DE REPOS POUR LA FAUNE	216
TABLEAU 54 : COTATION DES IMPACTS VIS-A-VIS DU DERANGEMENT PRODUIT PAR LES TRAVAUX D'INSTALLATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE.....	216
TABLEAU 55 : SYNTHESE DES IMPACTS JUGES SIGNIFICATIF DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL	224
TABLEAU 56 : SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET	242
TABLEAU 57 : DISTANCE AUX BERGES POUR CHACUN DES ETANGS	245
TABLEAU 58 : CALENDRIER DE REALISATION DES TRAVAUX ADAPTES AUX ENJEUX FAUNE ET FLORE (EN VERT, LES PERIODES D'INTERVENTION POSSIBLES) 253	
TABLEAU 59 : CAPACITES RESERVEES AU ENR SUR LE POSTE DE GUEUGNON (DATE 01/10/2021 – SOURCE : CAPARESEAU)	277

AUTEURS

Le présent dossier a été réalisé par le bureau d'études Sciences Environnement :



SCIENCES ENVIRONNEMENT

6 boulevard Diderot
25000 BESANCON

Tél : 03.81.53.02.60
Fax : 03.81.80.01.08
E-mail : besancon@sciences-environnement.fr

Le volet piscicole a été rédigé par le bureau d'études DUBOST :



DUBOST ENVIRONNEMENT & MILIEUX AQUATIQUES

15 rue Au Bois
57 000 METZ

Tél /fax : 03.87.68.08.62
E-mail : f.renard@dubost-environnement.fr

Les études ont été réalisées pour le compte de la Société OX2 :



Société OX2

102 Boulevard de Sébastopol
75003 Paris
Tel : 09 84 15 21 94
E-mail : france@ox2.com
www.ox2.com/fr

Ce dossier a été rédigé avec le concours des personnes suivantes :

SOCIETE	NOM - QUALITE	NATURE DE L'INTERVENTION THEME TRAITÉ
SCIENCES ENVIRONNEMENT	Aline MARTELET, ingénieure environnementaliste	Rédaction de l'étude d'impact Milieu physique et humain
	Alban LEURENT, ingénieur environnementaliste	
	Julie VIRICELLE, ingénieure écologue	Analyse du milieu naturel : flore et habitats
	Lise DAUPHIN, technicienne écologue	Analyse du milieu naturel : chiroptères
	Emilien VADAM, chargé d'étude écologue Raphaël MAZIMAN, chargé d'étude écologue Tom DELAPORTE, technicien écologue	Analyse du milieu naturel : avifaune et autre faune
	Céline LEFEBVRE, ingénieure environnementaliste	Relecture, suivi qualité
OX2	Cécile COUVREUX, chargée de projet	Relecture
	Salim ZIZA, ingénieur projet	Conception, relecture
DUBOST Environnement et milieux aquatiques	Franck RENARD	Rédaction
	Yves JANODY, hydrobiologiste chargé de projet Franck RENARD, hydrobiologiste chargé de projet Thibaut GIRARDET, stagiaire	Pêches électriques et bathymétrie

Tableau 1 : Auteurs des études et analyses

INTRODUCTION

1. L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

L'approvisionnement en énergie via les hydrocarbures et les énergies fossiles a bien des désavantages. D'une part, ces ressources ne cessent de diminuer. Leur épuisement est d'autant plus proche que la demande se fait de plus en plus importante au vu du développement mondial. D'autre part, il rend le pays dépendant vis-à-vis des fournisseurs ou des prix d'achats.

Par ailleurs, une conscience écologique s'est fortement développée ces dernières années. Elle tend à réduire l'impact de l'Homme sur la planète au travers, notamment, du développement d'énergies et de technologies plus « propres ». C'est dans ce contexte que les énergies renouvelables et parmi elle, l'énergie solaire, sont amenées à se développer.

En plus d'être inépuisable, l'énergie solaire est extraordinairement abondante, puisque l'irradiation que le soleil fait parvenir sur la terre chaque année représente plus de 10 000 fois la consommation mondiale actuelle d'énergie primaire, toutes formes et tous usages confondus.

1.1. Le gisement solaire

✓ Echelle mondiale

L'énergie que rayonne le soleil en direction de la Terre est maximale à une latitude équatoriale, puis elle décroît à mesure que les pôles approchent et que les nuages se font plus nombreux. Dans une perspective limitée aux régions peuplées par l'homme, cette énergie ne varie pourtant que dans un facteur de 1 à 3,5. Les régions septentrionales du Canada et de la Scandinavie reçoivent environ un total de 700 kWh chaque année, alors que les régions les plus sèches d'Afrique du Nord atteignent les 2 500 kWh par an. En Europe, l'Andalousie et l'Extrême Adour sont les zones les mieux loties, avec 2 200 kWh annuels (un Watt-heure correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de 1 Watt pendant une heure).

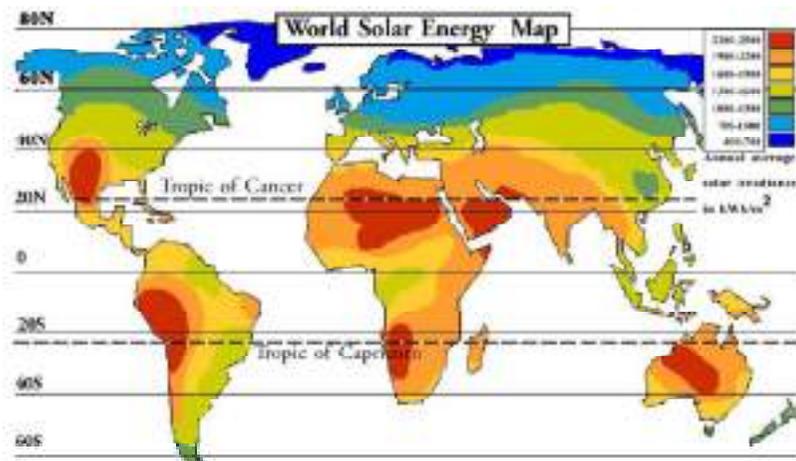


Figure 1 : Répartition de l'énergie solaire à l'échelle du globe – source : commission des affaires économiques sur l'énergie photovoltaïque

✓ Echelle nationale

A plus petite échelle, la France est un des pays les plus concernés par les variations d'exposition vu qu'elle s'étend de la mer du Nord, proche des latitudes les moins exposées, à la mer Méditerranée, particulièrement propice à l'installation de capacités de production d'énergie de source solaire. On estime l'énergie reçue à Lille à 1 000 kWh par an, soit près de deux fois moins que Nice (1 900 kWh annuels), ce qui renchérit l'installation sur une résidence particulière de 70 %. A titre d'exemple de cette différence d'exposition au rayonnement solaire par rapport aux pays limitrophes à la France, une moitié du territoire bénéficie de conditions d'ensoleillement très comparables à l'Espagne et l'autre moitié d'une situation voisine de celle de l'Allemagne.

La France reçoit 1,3 MWh par m² et par an. Un carré de 25 Km de côté suffit théoriquement à couvrir les besoins nationaux, soit 5 000 Km² équipés de cellules offrant un rendement de 10%. C'est la moitié des surfaces occupées par des toitures ou un sixième de l'emprise foncière des infrastructures publiques.

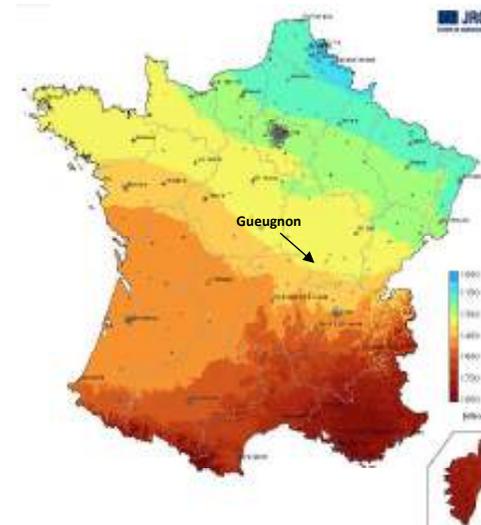


Figure 2 : Répartition de l'énergie solaire à l'échelle de la France (en kWh/m²)
Source : commission des affaires économiques sur l'énergie photovoltaïque

1.2. Le contexte politique et les objectifs

1.2.1. Au niveau européen

La politique énergétique de l'UE repose aujourd'hui essentiellement sur la libéralisation du marché intérieur de l'énergie, sur le paquet énergie-climat, ainsi que sur des mesures destinées à assurer l'approvisionnement du continent européen.

Sur la base des objectifs fixés pour 2020 par le précédent paquet énergie-climat et la feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050, les chefs d'Etat et de gouvernement de l'UE ont adopté de nouveaux objectifs à l'horizon 2030.

Les différents objectifs de l'UE consacrés à la lutte contre le dérèglement climatique aux horizons 2020-2030-2050 sont les suivants :

• Objectifs pour 2020 :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins **20 %** par rapport aux niveaux de 1990 ;
- Faire passer à **20 %** la part de l'énergie issue de sources renouvelables ;
- Améliorer de **20 %** l'efficacité énergétique.

- **Objectifs pour 2030 :**
 - Réduire de **40 %** les émissions de gaz à effet de serre ;
 - Faire passer à **27 %** au moins la part de l'énergie issue de sources renouvelables ;
 - Améliorer de **27 à 30 %** l'efficacité énergétique ;
 - Atteindre **15 %** d'interconnexion électrique (autrement dit, 15 % de l'électricité générée dans un pays de l'UE pourra être transférée ailleurs dans l'UE).
- **Objectif pour 2050 :**
 - Réduire de **80 à 95 %** les émissions de gaz à effet de serre par rapport aux niveaux de 1990. La feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 décrit les mesures à prendre pour atteindre cet objectif.

1.2.2. Au niveau français

- L'objectif de la France (fixé par les lois du 3 août 2009 et du 12 juillet 2010, lois dites respectivement "grenelle 1" et "grenelle 2") a confirmé les objectifs européens, en fixant à **au moins 23 %** la consommation d'énergie produite à partir d'énergies renouvelables **d'ici 2020**. Cet objectif correspond à un accroissement de 20 millions de tonnes équivalents pétrole (Mtep) entre 2006 et 2020.
- La **loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, promulguée le 17 août 2015**, a ensuite porté de grandes ambitions pour le développement des énergies renouvelables en France. En effet, leur part devra représenter 32 % de la consommation énergétique en 2030 : 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.
- Les décrets de la **nouvelle loi de Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), et de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC)** publiés le 23 avril 2020 affichent l'objectif ambitieux d'une neutralité carbone en 2050 et une accélération du développement des énergies renouvelables avec, entre autres, un doublement de la capacité installée, de 48,6 GW fin 2017 à 74 GW en 2023 et 102 à 113 GW en 2028.
Pour le solaire photovoltaïque, l'objectif pour 2023 est fixé à 20,1 GW de puissance installée. Pour 2028 la PPE prévoit une option basse de 35,1GW et une option haute à 44,0 GW. Ces options donnent une indication de la fourchette à atteindre, sachant que la PPE sera révisée en 2023.

1.2.3. Au niveau régional

En application de la loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République du 7 août 2015 (loi NOTRE), le « **Schéma Régional d'Aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires** » (SRADDET) s'est substitué à plusieurs schémas régionaux sectoriels dont le Schéma Régional Climat Air Énergie. Le SRADDET intègre ainsi les documents de planification territoriale suivants :

- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets,
- Le Schéma Régional Climat-Air-Énergie,

- Le Schéma Régional de Cohérence Écologique,
- Le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports,
- Le Schéma d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire.

Élaboré sous la responsabilité du Conseil régional, le SRADDET de la région Bourgogne Franche-Comté a été arrêté lors de l'assemblée plénière du conseil régional des 27 et 28 juin 2019. Il a été adopté en juin 2020.

Le SRADDET Bourgogne Franche-Comté fixe les objectifs de moyen et long terme en lien avec plusieurs thématiques : équilibre et égalité des territoires, implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional, désenclavement des territoires ruraux, habitat, gestion économe de l'espace, intermodalité et développement des transports, maîtrise et valorisation de l'énergie, lutte contre le changement climatique, pollution de l'air, protection et restauration de la biodiversité, prévention et gestion des déchets.

L'objectif de la région est de tendre d'ici 2050 vers une région à énergie positive en visant d'abord la réduction des besoins d'énergie au maximum, puis de les couvrir par les énergies renouvelables locales.

Les objectifs fixés dans le SRADDET pour l'énergie photovoltaïque sont importants : le scénario régional cible un objectif de 3 800 MW en 2030 et 10 800 MW en 2050.

1.3. Production photovoltaïque

Le marché photovoltaïque mondial poursuit sa croissance extrêmement rapide. Les progrès réalisés par la recherche font diminuer petit à petit ces coûts. La parité réseau¹ est déjà atteinte dans plusieurs régions du monde.

La parité réseau n'est pas une référence absolue, mais une frontière variable en fonction des caractéristiques de production et de distribution de la zone concernée. D'ores et déjà la parité réseau est atteinte dans les régions fortement ensoleillées où l'électricité se négocie à un prix élevé, comme la Californie, ainsi que les îles et archipels dans lesquels la connexion à des centrales continentales apparaît délicate (Japon, Hawaï). Elle s'est ensuite étendue à plusieurs autres pays, notamment en Europe du Sud. Elle est présente en France dans certaines conditions (bon ensoleillement, facilité d'installation, fort taux d'autoconsommation). Le retard de la France vis-à-vis de ses voisins est lié au prix de réseau de l'électricité qui est inférieur à la quasi-totalité des autres pays européens. Ceci s'explique par la diversification du bouquet énergétique ainsi que par l'engagement de la France dans le nucléaire.

✓ Echelle mondiale et Européenne

Historiquement, l'Allemagne, les États-Unis et le Japon sont les 3 pays pionniers pour le développement de l'énergie photovoltaïque. Jusqu'en 2007, ils restent d'ailleurs les trois premières puissances mondiales en cumulant à eux trois, 72% de la puissance installée.

La puissance photovoltaïque mondiale s'élevait à près de 760 GW raccordés fin 2020 (source : Agence Internationale de l'Énergie). Malgré la pandémie de COVID-19, le marché mondial du photovoltaïque a encore augmenté de façon significative en 2020. En effet les nouvelles capacités raccordées en 2020 sont de l'ordre de 140 GW (contre 110 GW en 2019). La Chine reste leader en termes de puissance installée cumulée avec 253,4 GW, soit près d'un tiers de la capacité photovoltaïque mondiale installée.

En plus de la Chine quatre autres pays comptent plus de 40 GW cumulés installés l'Union européenne (UE des 27) se maintient en seconde position depuis 2015 en termes de capacité installée avec 151,3 GW en 2020. Les États-Unis se classent troisièmes (93,2 GW) et le Japon quatrième (71,4 GW).

¹ Le point de parité réseau correspond au moment auquel l'électricité photovoltaïque est disponible à un coût inférieur ou égal à l'électricité disponible à travers les réseaux de distribution

FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				FOR CUMULATIVE CAPACITY			
1		China	48,2 GW	1		China	253,4 GW
(2)		European Union	19,6 GW	(2)		European Union	251,3 GW
2		United States	19,2 GW	1		United States	98,2 GW
3		Vietnam	11,1 GW	3		Japan	71,4 GW
4		Japan	8,2 GW	4		Germany	53,9 GW
5		Germany	4,9 GW	5		India	47,4 GW
6		India	4,4 GW	6		Italy	21,7 GW
7		Australia	4,3 GW	7		Australia	20,2 GW
8		Korea	4,1 GW	8		Vietnam	16,4 GW
9		Brazil	3,1 GW	9		Korea	15,9 GW
10		Netherlands	3 GW	10		UK	13,5 GW

NB : l'union européenne regroupait 27 pays en 2020

Figure 3 : Top 10 des pays en termes de capacité annuelle installée (à gauche) et capacité cumulée (à droite) en 2020 – Source : IEA

L'Union européenne a installé 19,6 GW en 2020. L'Allemagne est en tête en termes de capacité cumulée avec 53,9 GW, suivie par l'Italie (21,7 GW), l'Espagne (12,7 GW), la France (10,9 GW) et les Pays-Bas (10,2 GW). Le plus grand marché européen en 2020 était l'Allemagne (4,9 GW), suivi par les Pays-Bas qui contiennent à installer massivement des panneaux photovoltaïques avec 3 MW en 2020 après 3,4 MW en 2019.

Le développement du solaire photovoltaïque flottant dans le monde a débuté au Japon en 2007 suivi de plusieurs autres pays, dont la France, l'Italie, l'Espagne, les Etats unis, ...



Figure 4 : Centrale solaire flottante en Chine - Source : Planète énergies

Après une première vague de déploiement concentré au Japon, en Corée et dans les États-Unis, le marché s'est étendu à de très nombreux autres pays. En 2018 la Chine constituait le premier acteur mondial du photovoltaïque flottant. En décembre 2018, la capacité installée cumulée du solaire flottant mondiale était d'environ 1,3 GW², soit le même niveau que le photovoltaïque au sol a atteint en l'an 2000².

En France En France, le **solaire flottant** commence à s'installer progressivement comme un mode de production d'énergie prometteur. Plusieurs parcs solaires flottants ont vu le jour ces dernières années.



Figure 5 : Parc solaire flottant de Piolenc (Vaucluse) - Source : La Tribune

✓ Echelle nationale et régionale

Le décollage de la filière photovoltaïque nationale a commencé à être réellement significatif en 2009, avant d'entamer une progression impressionnante qui a permis au pays de rattraper son retard au niveau européen.

Selon les données statistiques officielles du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, **la puissance du parc solaire photovoltaïque français a atteint 12 600 MW fin juin 2021**, dont 11 933 MW en France continentale.

La puissance nouvellement raccordée est de 1 367 MW au premier semestre 2020, contre 431 MW au même semestre de 2020. Cette très forte augmentation s'explique par une hausse du nombre de raccordements mais aussi par une proportion élevée de raccordements de centrales de fortes puissances.

La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 7.6 TWh au cours du premier semestre 2021 en hausse de 9 % par rapport au même semestre de 2020. Elle représente 3,1 % de la consommation électrique française sur cette période.

² Source : SERIS, Where sun meets Water - Floating solar market report, 2019

Tableau 2 : Principaux résultats de la filière photovoltaïque française

Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – Tableau de bord solaire photovoltaïque 2^{ème} trimestre 2021

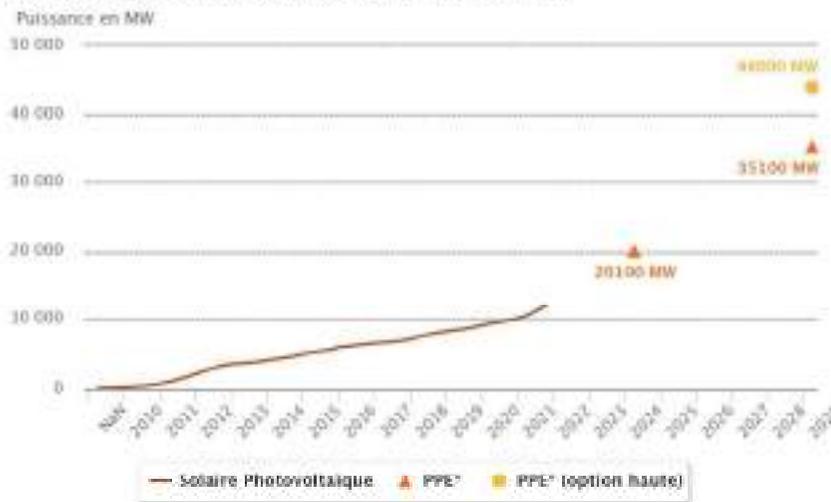
Solaire photovoltaïque	Nombre d'installations	Puissance (en MW)
Parcs raccordés au 30/06/2021*	530 261	12 573
Parcs raccordés au 31/12/2020	501 012	11 207
Evolution (%)	6	12
Nouvelles installations de l'année 2021*	29 388	1 367
Nouvelles installations du premier semestre 2021	15 931	431
Evolution (%)	84	217

*Résultats provisoires susceptibles d'être relevés les trimestres suivants

Champ : Métropole et DOM

Source : SDE d'après Enedis, RTE, EDF-SEI et la CRE

Évolution du parc solaire photovoltaïque, en France continentale



** La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit un premier objectif de puissance installée pour fin 2023 et deux options (haute et basse) pour fin 2028 (Cf. décret n°2020-456 du 21 avril 2020)

Champ : France continentale

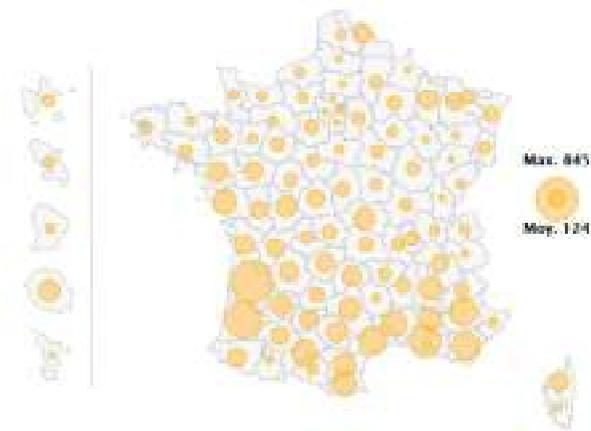
Source : SDES d'après Enedis, RTE et la CRE

Figure 6 : Evolution du parc solaire photovoltaïque français

Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – Tableau de bord solaire photovoltaïque 2^{ème} trimestre 2021

La région Nouvelle-Aquitaine dispose du parc photovoltaïque le plus important avec 3 048 MW, suivie par l'Occitanie (2 468 MW) puis par la Provence-Alpes-Côte d'Azur (1 364 MW). L'ensemble de ces régions représente plus des deux tiers (67 %) de la puissance totale connectée en France.

Puissance solaire photovoltaïque totale raccordée par département au 30 juin 2021



Champ : Métropole et DOM

Source : SDE d'après Enedis, RTE, EDF-SEI et la CRE

Figure 7 : Cartographie de la puissance solaire photovoltaïque raccordée en France par département au 2^{ème} trimestre 2021

Source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire – Tableau de bord solaire photovoltaïque 2^{ème} trimestre 2021

La région Bourgogne Franche-Comté totalisait une puissance de 385 MW fin juin 2021 selon le tableau de bord photovoltaïque du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire. 42 MW ont été raccordés sur l'année 2021.

L'ambition régionale, affichée dans le SRADDET de Bourgogne Franche-Comté est d'atteindre 3800 MW en 2030, soit presque 10 fois la capacité installée fin juin 2021.

1.3. Présentation du demandeur

1.3.1. Présentation d'OX2

OX2 est une société suédoise, spécialisée dans la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Son parc de production est réparti sur deux filières : le solaire photovoltaïque et l'éolien. OX2 est le leader européen du développement d'énergies renouvelables, en étant l'entreprise qui a installé le plus de mâts d'éoliennes terrestres entre 2014 et 2020 en Europe. (Source WindEurope)

L'activité d'OX2 couvre l'ensemble de la chaîne de valeur d'un projet, de l'acquisition des droits de projet et du développement à son exploitation, tout en assurant son financement et sa construction.



Figure 8 : Activité d'OX2 sur la chaîne de valeur d'un projet



Comptant aujourd'hui plus de 250 salariés, la société s'est peu à peu ouverte à l'international pour être présente en 2021 dans huit pays européens pour le développement de projets (Suède, Finlande, Norvège, France, Italie, Pologne, Roumanie et Lituanie). La société a également ouvert un centre consacré à la technologie photovoltaïque en Espagne.

En France, OX2 est présent depuis 2017, et est à ce jour installé dans de plusieurs régions (Île-de-France, Nouvelle-Aquitaine, Centre Val de Loire, Bourgogne-Franche Comté...) grâce à ses 3 agences situées à Paris (75), Etretchet (36), et Bordeaux (33). Cette présence au plus près des projets permet de travailler en étroite collaboration avec l'ensemble des acteurs locaux impliqués dans le projet : les collectivités territoriales, les communes, la population locale ou encore les services de l'Etat.



Figure 9 : Portfolio de développement OX2 en Europe

OX2 a construit et exploite plus de 2.5GW de puissance d'énergies renouvelable en Europe, pour une production annuelle de plus de 7 TWh. Le portfolio de développement actuel d'OX2 représente presque 9 GW de projets d'éoliens terrestres et de solaire photovoltaïque, et plus de 8 GW de projets d'éolien offshore.

OX2 se consacre depuis 2017 à développer, construire et gérer des installations de production d'énergie photovoltaïque (PV), porté par une attention particulière sur la performance et la haute qualité. Capitalisant sur notre position de leader en tant que développeur d'énergie renouvelables avec plus de 16 ans d'expérience dans le développement de projets d'énergie renouvelable, OX2 a construit une solide équipe internationale autour du PV. Avec un portefeuille de projets florissant à travers l'Europe, incluant la France, l'Italie et la Pologne, OX2 a pour objectif de jouer un rôle majeur dans le développement de larges installations PV.

OX2 s'est positionné sur différentes technologies de solaire photovoltaïque afin de s'adapter aux différentes opportunités et à l'environnement :

- Centrales sur toiture (aéroport, hangar, etc.) ;
- Centrales au sol (ancienne décharge, carrière, etc.) ;
- Centrale flottantes (lac de carrières, plan d'eau artificiel, retenue de barrage, etc.) ;
- Centrales sur ombrières (parking).
- Centrales agrivoltaiques (au cas par cas, selon la culture)

1.3.2. Les réalisations

Depuis plus de 16 ans, la société OX2 a mené à bien de nombreux projets éoliens notamment dans les pays nordiques et plus récemment des projets photovoltaïques en France et en Pologne.

Anciennement nommé OX2 Wind, la société a notamment procédé à ce changement de dénomination en 2018 afin d'ouvrir son portefeuille d'activités dans plusieurs secteurs des énergies renouvelables. Ce changement intervient également lors d'une période de croissance économique et de développement important pour l'entreprise. Depuis 2017, son chiffre d'affaire a quasiment été multiplié par 2,5.

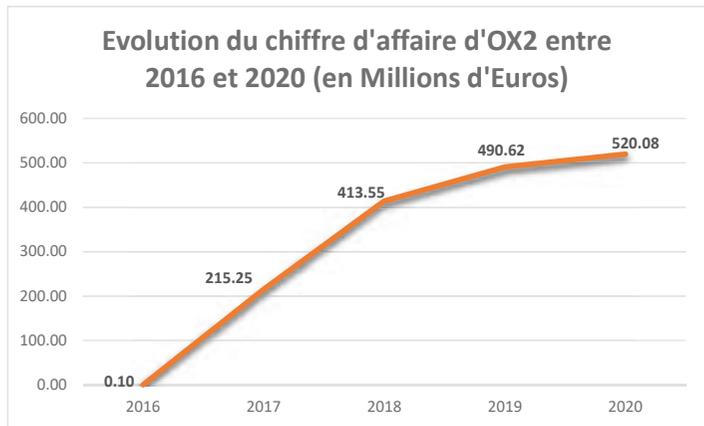


Figure 10 : Evolution du chiffre d'affaires d'OX2

Cette croissance se traduit notamment par de nombreux investissements dans des parcs éoliens des pays nordiques (Suède, Finlande), dans la revente de parcs développés et construits en interne ainsi que sur la signature de partenariats avec divers acteurs (Aquila capital, IKEA, Allianz, etc.).

VATTENFALL	Aquila Capital	IKEA
Parc de Stornorrasen : 600MW	Parc de Lehtiova : 148MW Parc de Hogkollen : 99MW Parc de Yospilaja : 148MW Parc de Lehtiova : 148MW Parc de Vahalla : 357MW	Parc de Göttsvalen : 30MW Parc de Koopilinen : 215MW Parc de Nürnbergert : 215MW Parc de Ajos : 42MW
Google	Allianz	
IPP pour 148 MW (Parc de Lehtiova)	Parc de Joutkallio : 215MW Parc de Narekora : 105MW	

1.4. Les centrales solaires flottantes : des technologies innovantes

Une centrale solaire photovoltaïque est constituée d'un ensemble de modules solaires photovoltaïques reliés en série ou en parallèle et branchés sur un ou plusieurs onduleurs.

Les onduleurs permettent de transformer le courant continu de tension variable fourni par les panneaux, en courant alternatif, adapté aux caractéristiques du réseau. L'électricité produite par les panneaux solaires est injectée sur le réseau de distribution électrique et peut ainsi être consommée immédiatement sans qu'il n'y ait besoin de dispositif de stockage.

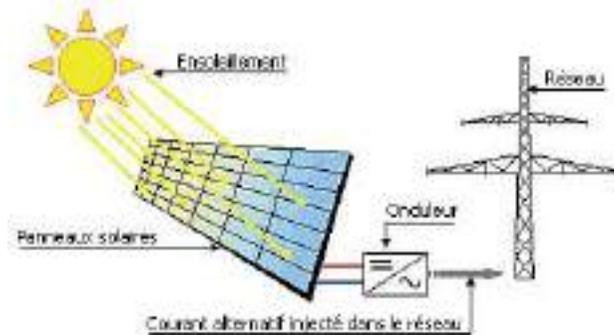


Figure 11 : Schéma de principe d'une centrale solaire

La disposition générale d'un système photovoltaïque flottant est similaire à celle d'un système terrestre, à l'exception des panneaux photovoltaïques et parfois des onduleurs qui sont montés sur une plateforme flottante.

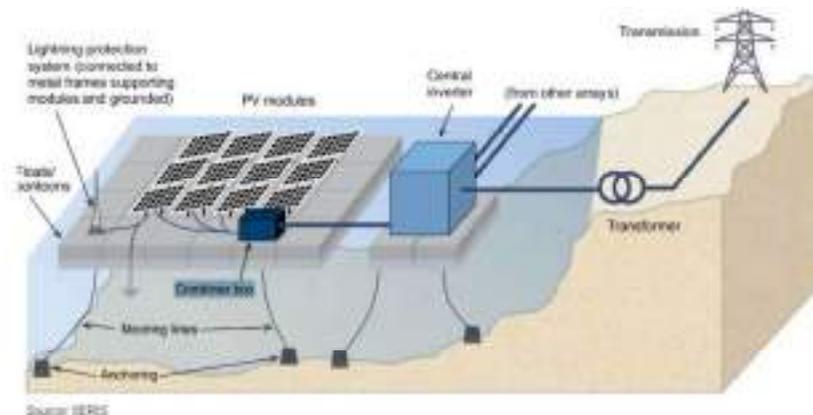


Figure 12 : Représentation schématique d'un système photovoltaïque flottant

Les structures flottantes sont maintenues en place grâce à des lignes d'amarrage et à des ancrages (en berge ou au fond du plan d'eau), qui permettent à l'installation de résister aux aléas climatiques et de s'adapter sans difficulté au marnage.

L'intérêt principal de cette technologie est d'éviter les conflits d'usage des sols, en préservant ainsi les terrains agricoles et en valorisant des étendues d'eau qui jusque-là ne l'étaient pas (lacs de carrières par exemple). La couverture des plans d'eau par les panneaux solaire permet également de réduire l'évaporation et la prolifération des algues.

La structure flottante peut être constituée de flotteurs dits purs ou de flotteurs combinés à une structure métallique.



Figure 13 : Panneaux solaires sur flotteurs purs (Indonésie) - Source : Ciel & Terre international



Figure 14 : Panneaux solaires sur flotteurs combinés (parc pilote sur un barrage hydroélectrique dans les Alpes suisses) – Source : Sciences Environnement

Une configuration à flotteur pur utilise des corps auto-flottants spécialement conçus sur lesquels des panneaux photovoltaïques peuvent être directement fixés. Cette configuration est la plus courante. Un autre type de conception utilise des structures métalliques pour supporter les panneaux photovoltaïques d'une manière similaire aux systèmes terrestres. Ces structures sont fixées sur des pontons dont la seule fonction est d'assurer la flottabilité.

2. REGLEMENTATION - PROCEDURES APPLICABLES

2.1. L'évaluation environnementale

Les installations de production d'électricité à partir d'énergie solaire d'une puissance égale ou supérieure à 250 kW crête, correspondent à des installations industrielles, et sont, conformément à la directive 2011/92/UE et à l'annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement, soumises à **évaluation environnementale systématique**.

Par conséquent, **le présent projet, d'une puissance de 32.17 MW, nécessite une étude d'impact (évaluation environnementale) et fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.**

L'évaluation environnementale est un processus constitué de :

- L'élaboration d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement par le maître d'ouvrage du projet (étude d'impact pour les projets, rapport sur les incidences environnementales pour les plans et programmes),
- La réalisation des consultations prévues, notamment la consultation de l'autorité environnementale, qui rend un avis sur le projet, plan, programme et sur le rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, et la consultation du public.
- L'examen par l'autorité autorisant le projet ou approuvant le plan ou programme des informations contenues dans le rapport d'évaluation et reçues dans le cadre des consultations.

L'article R123-1 du Code de l'Environnement précise que « Pour l'application du 1° du I de l'article L.123-2, font l'objet d'une **enquête publique** soumise aux prescriptions du présent chapitre les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact en application des II et III de l'article R. 122-2 ».

Par conséquent, **le présent projet, fera l'objet d'une enquête publique.**

2.2. Le permis de construire

D'après les articles R421-1 et R421-9 du code de l'Urbanisme, les parcs photovoltaïques, d'une puissance supérieure à 250 kWc, doivent être précédés de la délivrance d'un **permis de construire**. L'autorisation de permis de construire est jointe à l'étude d'impact, conformément à la réglementation.

A noter que l'implantation d'un dispositif photovoltaïque se doit d'être compatible avec les règlements d'urbanisme en vigueur (POS, PLU, règlement national d'urbanisme). En cas d'incompatibilité, il convient de faire modifier ces documents. **Comme démontré dans le chapitre VIII, le présent projet est compatible avec les documents d'urbanisme des communes.**

2.3. Démarche au titre du code forestier

L'article L.341-1 du code forestier précise qu'« Est un défrichement toute opération volontaire entraînant directement la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière».

L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui l'établissent.

Selon l'article L.341-3 : « Nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation ».

Par exception aux obligations précédentes, sont notamment exemptés d'autorisation les défrichements réalisés :

- Dans les bois et forêts [des particuliers] de superficie inférieure à un seuil compris entre 0.5 et 4 hectares (seuil fixé pour chaque département), sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil. Dans les ensembles boisés contigus supérieurs au seuil départemental, les défrichements sont soumis à autorisation dès le premier mètre carré, sauf application des autres mesures d'exemption.
- Dans les jeunes bois de moins de 30 ans sauf s'ils ont été conservés à titre de réserves boisées ou plantés à titre de compensation en application de l'article L.341-6 du code forestier ou bien exécutés dans le cadre de la restauration des terrains en montagne ou de la protection des dunes. De fait, toutes végétations spontanées issues de l'abandon d'un terrain n'ayant pas précédemment une destination forestière et constituant une formation boisée de plus de 30 ans, est soumis à autorisation de défrichement. Cela s'applique également aux formations mentionnées aux 1), 2) et 3) de l'article L. 341-2 du code forestier

La nature du projet et des terrains d'emprises ne nécessite pas de défrichement

2.4. Loi sur l'eau

Les projets soumis à la demande d'une autorisation ou déclaration au titre de la « loi sur l'eau » sont listés dans la nomenclature figurant à l'article R 214-1 du code de l'environnement.

Une étude hydraulique spécifique au présent projet a été réalisée (étude jointe en annexe) et conclut qu'aucune rubrique de la nomenclature de la loi sur l'eau ne porte le projet en procédure d'autorisation ou de déclaration de fait au vu des éléments présentés par OX2.

2.5. Protection des espèces protégées

La protection de la faune et de la flore est assurée par la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976 reprise dans le code de l'environnement, livre IV, titre Ier aux articles L411-1 à L411-6. Cette procédure vise à garantir le maintien des espèces protégées dans un état de conservation favorable dans leur aire de répartition naturelle.

La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées à l'article L411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante est possible sous les conditions fixées au 4° de l'article L211-2.

La demande de dérogation à la protection stricte des espèces est exigée lorsque le projet :

- nécessite la **capture temporaire ou définitive** à d'autres fins que scientifiques d'animaux d'espèces pour lesquelles cette activité est interdite ;
- entraîne la **destruction d'œufs ou la destruction d'animaux** d'espèces pour lesquelles ces activités sont interdites ;
- entraîne la **perturbation intentionnelle** (définie par la circulaire du 21 janvier 2008 : « la perturbation intentionnelle s'entend, pour autant qu'elle puisse avoir un impact sur la biologie de l'espèce considérée, sa reproduction, et donc sur son état de conservation et son aire de répartition ») d'animaux d'espèces pour lesquelles cette activité est interdite ;
- entraîne la **destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction ou des aires de repos** des animaux d'espèces pour lesquelles ces activités sont interdites (l'interdiction « porte sur les 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. »)

Exemple : la destruction, l'altération ou la dégradation de nids « ne nécessite une demande de dérogation que pour autant qu'elle doit être réalisée pendant la période d'utilisation des nids jusqu'au départ des jeunes et pour autant que le nid est bâti pour être utilisé au cours de plusieurs cycles de reproduction » (circulaire du 21 janvier 2008) ;

- entraîne la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement à d'autres fins que scientifiques de végétaux d'espèces pour lesquelles ces activités sont interdites (interdictions non applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées) ;
- nécessite le transport, le colportage, l'utilisation, la détention, la mise en vente, la vente ou l'achat d'animaux ou de végétaux d'espèces pour lesquelles ces activités sont interdites.

Les inventaires « faune-flore » réalisés en 2020-2021 sur l'aire d'étude du projet ont indiqué la présence de plusieurs espèces animales et végétales protégées sur l'emprise d'implantation du projet. Suite à la mise en oeuvre des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet sur ces espèces protégées ont été jugés négligeables car le projet n'entraîne pas de risques de mortalité et ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces concernées sur le site d'étude.

Des inquiétudes ont été soulevées par le service Biodiversité de la DREAL BFC concernant les Chiroptères lors des échanges intermédiaires qui ont eu lieu au cours de l'élaboration de l'évaluation environnementale. Des craintes quant au risque de collision/effarouchement, à la perte d'habitat et de modification des corridors de déplacement de ces espèces ont été évoquées. Le volet sur les impacts a été étayé afin de prendre en compte ces remarques (chapitre IV, partie 3.3). Les conclusions aboutissent sur l'absence d'impact vis-à-vis du taxon notamment grâce :

- A l'inclinaison des panneaux (12°) et à la présence d'éléments ayant une texture détectable par écholocation (flotteurs/allées de maintenance) qui rendront le parc détectable et perceptible pour ces espèces. Dans ce cadre, le risque de collision et d'effarouchement est considéré comme nul,
- A la préservation de zones en eau non occupées par les panneaux et à la préservation des ripisylves. Des zones d'alimentation/abreuvement et les corridors de déplacement préférentiels seront préservés.
- La réduction du projet au niveau de l'étang n°2 favorable à l'ensemble du cycle de vie de ces espèces.

Par ailleurs, une mesure d'accompagnement sera mise en oeuvre en faveur de ce groupe taxonomique, dans un objectif de collecte de données. Elle consistera à un suivi spécifique sur les chiroptères au niveau de l'étang n°2 afin d'étudier l'évolution dans le temps des cortèges, la fréquentation de la zone et leur comportement (transit, chasse, etc.), en fonction de 3 grands types d'espace (panneaux, zone en eau libre, lisière/ripisylve).

A ce titre, il n'apparaît donc pas dans ce cas nécessaire de déposer une demande de dérogation dans le cadre de ce projet.

2.6. Incidences Natura 2000

L'article R414-19 du Code de l'Environnement énumère les projets devant faire l'objet d'une étude d'incidence Natura 2000. Ainsi, comme tout projet devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles R122-2 et R 122-3, les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 250kWc sont soumis à une étude d'incidence.

A ce titre, il s'avère nécessaire de procéder à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 proches du projet de parc photovoltaïque de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux.

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est intégrée à la présente étude d'impact tel que le précise l'article R414-22 du Code de l'Environnement au paragraphe 3.5 du chapitre IV.

2.7. Démarches au titre de l'électricité

Depuis le Décret n°2016-687 du 27 mai 2016, seules les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à autorisation d'exploiter. **Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire, ce qui est le cas du présent projet donc la puissance sera de 32.17MWc.**

3. METHODES EMPLOYEES

3.1. Méthode générale

La présente étude d'impact (évaluation environnementale) est réalisée conformément à l'article R 122-5 du Code de l'Environnement et à l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 au décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatifs à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes.

Elle présente successivement :

- Une description du projet,
- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles,
- Une description des incidences notables du projet sur l'environnement (dont les incidences résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs), ainsi qu'une analyse des effets cumulés,
- Les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue des préoccupations d'environnement, le projet a été retenu parmi les solutions envisagées,
- Les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour supprimer, limiter et, si possible, compenser les inconvénients de l'installation ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de suivi de ces mesures,
- Une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets de l'installation sur l'environnement mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation,
- Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

Afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude, celle-ci fait l'objet d'un résumé non technique.

La présente étude d'impact est également basée sur les guides méthodologiques du MEEDDM et notamment le « guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » dans sa dernière version de 2011.

Ces guides visent à mettre en évidence plusieurs principes fondamentaux pour la qualité des études d'impact, et proposent des méthodes appropriées aux parcs éoliens et solaires.

Ils développent les principes fondamentaux pour la qualité des études d'impact :

- La proportionnalité : Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec les enjeux environnementaux et socio-économiques propres au site étudié, la taille et la nature du projet,
- L'interactivité : La réalisation de l'étude d'impact menée conjointement à la conception du projet permet d'aboutir à un projet de moindre impact environnemental,
- L'objectivité et la transparence : Deux qualités des études menées tout au long de l'élaboration du projet.

A cette fin, les guides présentent les obligations réglementaires, auxquelles tout projet ne peut se soustraire, les recommandations émises pour la réalisation des études d'impacts des parcs éoliens ou solaires, en proposant des clés pour le choix des méthodes à mettre en œuvre pour mener à bien les études. Ces guides n'imposent aucune des méthodes, le choix relevant des opérateurs et de leurs partenaires.

L'analyse de l'état actuel de l'environnement (état initial) est présentée sous la forme des grands thèmes suivants :

- Milieu physique,
- Milieu naturel,
- Milieu humain,
- Paysage et patrimoine.

Cette analyse se conclut par une identification des enjeux environnementaux³ et une hiérarchisation des niveaux de sensibilité environnementale correspondante, exprimant le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet photovoltaïque flottant. Les niveaux de sensibilité sont définis en prenant en compte les enjeux et la typologie du projet. Il est considéré à ce stade que le projet porte potentiellement sur l'ensemble de la ZIP.

Cinq niveaux de sensibilité sont distingués :

Niveau de sensibilité	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----------------------	-------------------	--------	--------	------	-----------

Les impacts effectifs du projet de l'Arroux (croisement d'un enjeu et d'un effet) sont ensuite définis en fonction des caractéristiques propres au projet de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux (taille, mode de fonctionnement, fréquence de fonctionnement) et de ses emprises. L'importance de leurs effets est fonction de la vulnérabilité des milieux mis en évidence dans l'analyse de l'état initial.

L'évaluation des impacts a également été définie en fonction de certains critères qui sont :

- Leur intensité.
- Leur étendue géographique (locale, départementale, régionale, ...).
- Leur fréquence (pollution accidentelle ou chronique).
- Leur durée (temporaire – permanente).
- Leur nature (direct – indirect).
- Leurs conséquences irréversibles ou non.

Dans un premier temps les impacts « bruts » seront évalués. Il s'agit des impacts engendrés par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Ensuite les impacts « résiduels » seront évalués en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

³Un enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

Les impacts bruts et résiduels seront hiérarchisés suivant le classement suivant :

Niveau de l'impact	Positif	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
--------------------	---------	-------------------	--------	--------	------	-----------

3.2. Difficultés rencontrées

Il est parfois difficile de juger un impact en raison de la subjectivité des critères d'évaluation de l'état initial et des problèmes d'échelle spatio-temporelle. En effet, la durée d'une étude d'impact est nettement inférieure à la durée d'un cycle de l'eau ou d'un cycle biologique. Les impacts sont donc évalués à un instant.

		Etat initial	Moyens utilisés pour l'Evaluation des effets	Limite de la méthode
Milieu physique	Géologie Géomorphologie - relief	Données bibliographiques (carte IGN, carte géologique du BRGM) Site internet infoterre Observations et relevés de terrain	Analyse de la bibliographie existante Analyse des expériences précédentes	
	Hydrologie Hydrogéologie	Consultation des administrations (DREAL, ARS), des communes, site internet de l'agence de l'eau et infoterre, documents bibliographiques (SDAGE, SAGE, ...) et relevés de terrains, afin de recenser : _ Les cours d'eau et les sources _ Les écoulements modestes et les fossés _ Les traçages des eaux souterraines _ Les captages AEP et leur état de protection _ Les masses d'eau	Analyse de la bibliographie existante Interprétation des cartes existantes Analyse des expériences précédentes	Absence de données, ou données peu représentatives (du fait de l'éloignement du point d'étude) sur la qualité et le débit de certains cours d'eau
	Climat	Données Météo France et consultation bibliographique	Analyse de la bibliographie existante	
Milieu humain	Population Socio-économie	Consultation de l'INSEE et de l'INAO Recensement Général Agricole (AGREST)	Analyse de la bibliographie existante	

		Etat initial	Moyens utilisés pour l'Evaluation des effets	Limite de la méthode
Milieu humain	Tourisme Fréquentation du site	Consultation des cartes, guides touristiques, site internet de la communauté de communes et de l'office du tourisme	Analyse de la bibliographie existante	
	Risques et réseau	Consultation des administrations (DREAL, DDT, ARS), et services techniques (Enedis, SDIS, aviation civile) Site internet géorisques	Consultation des administrations (DREAL, DDT) Analyse de la bibliographie existante	
	Urbanisme	Informations recueillies auprès des communes et consultation de la DDT	Consultation des textes de loi et jurisprudence	
Paysage et patrimoine culturel	Paysage	Consultation des administrations (DRAC) Observations de terrains Atlas des paysages de Saône-et-Loire utilisation des cartographies (Analyse de la bibliographie existante, interprétation des cartographies Coupes topographiques Elaboration de photomontages	L'évaluation des effets sur le paysage est tributaire de la subjectivité de l'observateur
	Patrimoine culturel			
Bruit, qualité de l'air et pollution lumineuse		Observations de terrain : recensement des activités génératrices de bruit et/ou de poussières et sources de lumières	Analyse de la bibliographie existante	Les nuisances sonores liées aux chantiers de construction et de démantèlement ainsi que le bruit du vent dans les installations ne peuvent pas être quantifiées de façon précise. La nuisance morale liée au bruit est ressentie différemment d'un individu à l'autre.

	Etat initial	Moyens utilisés pour l'Evaluation des effets	Limite de la méthode
Milieu naturel	<p>Consultation des administrations (DREAL) Consultation de la bibliographie existante.</p> <p>Relevés floristiques et faunistiques Analyse des biotopes sur le terrain.</p> <p>Connaissance de l'écologie des espèces animales et végétales.</p> <p>Cartographie des groupements, et représentativité de ces groupements à différentes échelles (commune, région...).</p>	<p>Analyse de la bibliographie existante.</p>	
Hygiène, santé, sécurité et salubrité	<p>Consultation de la bibliographie existante.</p>	<p>Analyse de la bibliographie existante et de la documentation technique.</p> <p>Textes de loi.</p>	

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

1. LOCALISATION

1.1. Situation géographique

Le présent projet de parc photovoltaïque au sol est situé dans le département de la Saône-et-Loire (71), sur le territoire des communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux. Ces deux communes appartiennent à la communauté de communes entre Arroux, Somme et Loire dont Gueugnon est le siège.

Le site d'implantation du projet se trouve à cheval entre la partie Sud de la commune de Gueugnon et la partie Nord de Rigny-sur-Arroux, le long de l'Arroux, rivière qui rejoint la Loire à Digoin (carte page suivante).

Le projet de parc photovoltaïque est réparti sur 6 plans d'eau (quatre plans d'eau sont situés à Gueugnon, un plan d'eau est situé à Rigny-sur-Arroux et un plan d'eau est à cheval sur les deux communes).

Ces plans d'eau correspondent à d'anciens sites d'extraction d'alluvions aujourd'hui transformés en plans d'eau. La surface totale des 6 sites est de 61ha, dont 43.3ha de surface en eau.

Les coordonnées des 6 plans d'eau sont les suivantes :

Tableau 3 : Coordonnées géographiques des plans d'eau concernés par le projet

	Coordonnées (WGS 84)
1	46.574785N 004.057764E
2	46.577558N 004.057593E
3	46.579417N 004.054417E
4	46.573546N 004.052486E
5	46.565226N 004.050511E
6	46.565226N 004.050511E



2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. Historique

La figure suivante présente les principales étapes du développement du projet :



Figure 15 : Les grandes étapes du développement du projet



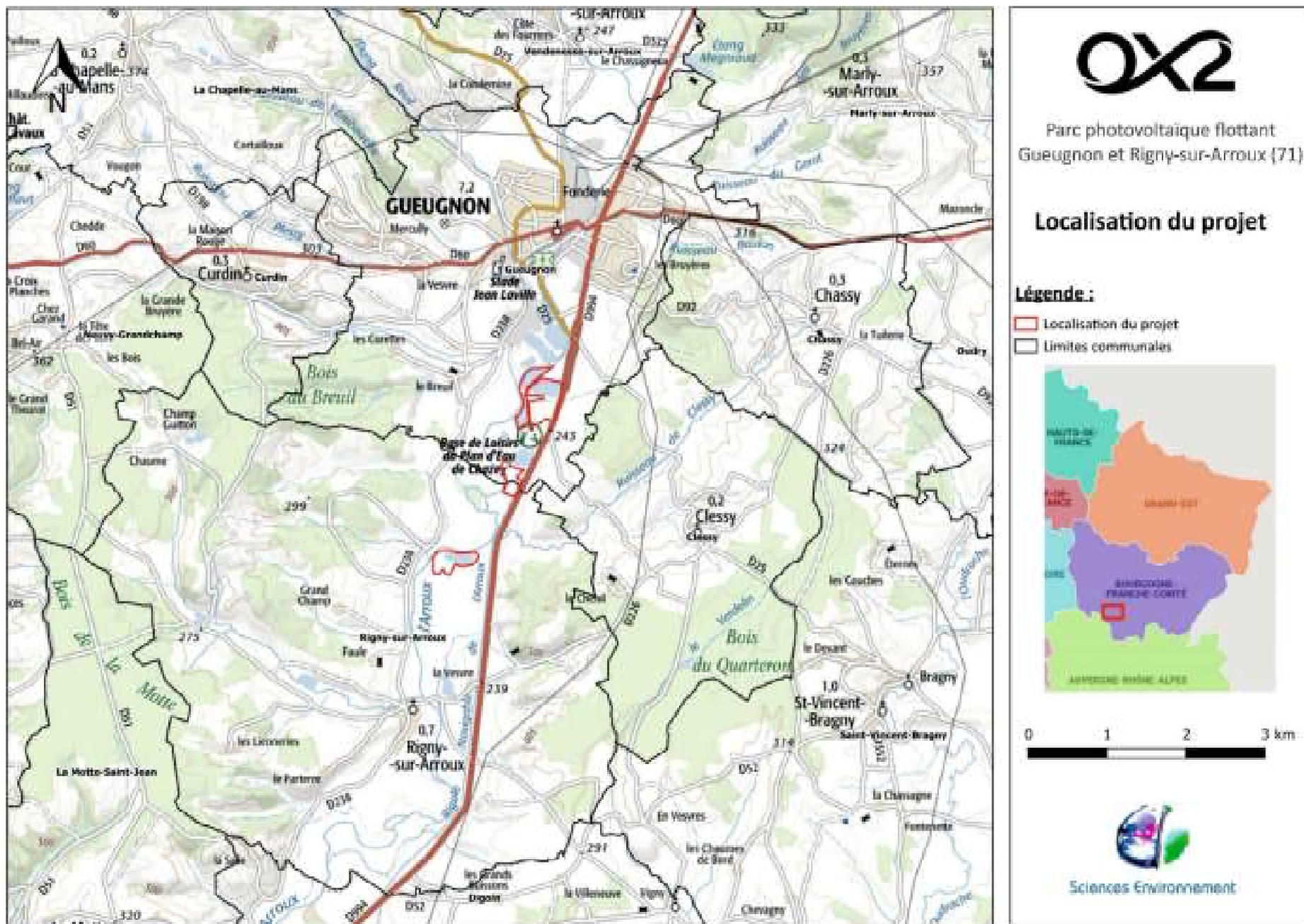


Figure 16 : Localisation du projet



- Modules_PV_
-  SDIS_Aire_de_mise_à_l'eau_et_d'aspiration
-  Aire_de_mise_à_l'eau [TEMPORAIRE]
-  Aire_de_stockage_et_d'assemblage [TEMPORAIRE]
-  Poste de transformation
- Postes de livraison
-  Local_de_stockage
- Piste_lourde_3m
-  Aire_de_retournement_SDIS
-  Aire_de_croisement_SDIS
-  - BE - Haie végétale à créer
-  - BE - Haie Végétale à renforcer (EST)

2.2. Caractéristiques générales

La puissance installée de la centrale solaire flottante des Gravières de l'Arroux sera de 32.17 MWc, pour une emprise totale du système photovoltaïque de 17.10 ha.

Tableau 4 : Principales caractéristiques techniques du projet

Caractéristiques techniques du parc photovoltaïque flottant des Gravières de l'Arroux	
Nombre de modules	53 173
Configuration des modules	Est-Ouest
Angle d'inclinaison des modules	12°
Surface de l'installation flottante	17.10 ha
Surface en eau totale	43.3 ha
Couverture moyenne des plans d'eau	39.49%
Nombre de postes de livraison	2
Nombre de postes de transformation	18
Nombre de locaux de stockage	4
Puissance installée	32.17 MWc
Productible annuel escompté	35.9 GWh/an
Nombre équivalent de foyers français alimentés	8756

2.3. Eléments constitutifs de la centrale

Comme mentionné précédemment, le fonctionnement et la composition d'une centrale photovoltaïque flottante restent largement similaires à ceux d'une centrale solaire au sol classique, à quelques détails près.

2.3.1. Modules photovoltaïques

On distingue deux grandes familles de cellules photovoltaïques :

- Cellules en Silicium cristallin c-Si (monocristallin, polycristallin),
- Cellules dites « couches minces » : telles que les technologies de Silicium amorphe (a-Si), CdTe (Tellure de Cadmium) et CIS (Cuivre, Indium, Sélénium)

Les cellules en silicium cristallin dominent aujourd'hui le marché mondial (95% de la production mondiale de cellules PV) et présentent également des rendements supérieurs aux couches minces (rendement des modules autour de 21% actuellement).

Bien que les technologies CdTe et CIS constituent une alternative intéressante en termes de fabrication, coûts et rendements, elles emploient toutefois des métaux rares (Cadmium, Sélénium, etc.), qui dans le cas d'une éventuelle fuite (pour le Cadmium notamment), pourraient avoir des impacts environnementaux conséquents sur les plans d'eau.

Le marché des modules photovoltaïques connaît une évolution rapide et parfois imprévisible (notamment en termes de coût). Les caractéristiques des modules et leurs coûts vont évoluer au fil de la progression du projet (dépôt de la demande de permis de construire, obtention du permis, demande de raccordement au réseau, candidature aux appels d'offres CRE). De ce fait, le choix final sera amené à évoluer ultérieurement.

Néanmoins, pour le projet des Gravières de l'Arroux, la technologie en Silicium cristallin sera d'ores et déjà privilégiée en vue des raisons citées précédemment. Le projet sera composé d'environ **53 173** modules photovoltaïques, d'une puissance unitaire de **605 Wc**, et de dimensions d'environ **2172 mm** de long et **1303 mm** de large.

2.3.2. Structures flottantes

La partie flottante de la centrale se présente sous forme d'îlots. Ceux-ci sont composés de flotteurs sur lesquels sont fixés les panneaux, et d'allées pour la maintenance servant également de supports flottants pour onduleurs et boîtes de jonction.

Tous ces composants sont maintenus en place grâce aux lignes d'amarrage fixées sur les barres d'attache ou manilles du côté des flotteurs, et des ancrages de l'autre (en berge ou au fond du plan d'eau).

La forme et la position des îlots flottants a été déterminée suite à une série d'études, prenant en compte les différentes contraintes du site et du système photovoltaïque :

- Efforts liés au vent et à la neige,
- Forme, orientation, et pentes des berges,
- Contraintes environnementales (faune, flore),
- Type d'ancrage,
- Bathymétrie,
- Mise à l'eau,
- Insertion paysagère,
- Contraintes de cohabitation (activité de pêche sur les plans d'eau 1 à 4),
- Dimensions des modules PV,
- Raccordement électrique des modules,
- Poids des équipements, etc.

Afin de garantir la continuité des activités de loisirs (notamment une activité de pêche sur les lacs 1, 2, 3 et 4), une distance aux berges a également été respectée. Ceci garantirait également la circulation des barques d'intervention et de maintenance afin de pouvoir accéder aux îlots flottants.

La distance aux berges dépend de différents facteurs : forme du plan d'eau, forme des îlots photovoltaïques (trop d'angles augmentent la prise au vent et le stress sur les ancrages). Une distance aux berges importante a été maintenue afin de favoriser la biodiversité et de maintenir l'activité de pêche à la ligne. Cependant, une distance aux berges linéaire n'est pas réalisable OX2 a donc visé une distance médiane de 25 à 30m et une distance minimale de 15m.

Les distances aux berges suivantes ont été mesurées en prenant des points tous les 20m le long de la berge en en mesurant la distance la plus courte à l'installation.

Tableau 5 : Distance entre les installations flottantes et les berges

Lac	1	2	3	4	5	6	Moyenne
Nb Points	64	79	62	46	69	60	63.33333
Moyenne (m)	36	68	52	52	43	28	46.4711
Min (m)	15.3	17.5	20.5	23.0	15.2	16.8	18.04667
Max (m)	62.5	127.7	154.7	135.5	107.8	61.4	108.2917
Médiane (m)	35	68	32	38	29	25	37.75167

En comparaison les distances aux berges d'autres projets flottants autorisés et/ou construits en France sont les suivantes :

- Piolenc (84) : minimum 20m des berges Nord et 10m des autres berges
- Lac de Longchamp (52) : minimum 10m des berges
- Peyssies (31) : minimum 20m des berges
- Peyrolles en Provence (13) : « quelques mètres »

2.3.2.1. Flotteurs

Les modules photovoltaïques sont fixés sur des flotteurs qui, assemblés, constituent un îlot. Il existe différents types de flotteurs avec des caractéristiques variées (membrane flottante, flotteurs individuels où chaque flotteur supporte un module, structures flottantes plus complexe permettant de supporter un ensemble de modules...). Le marché du photovoltaïque flottant étant en pleine expansion, de nouvelles technologies de flotteurs et des améliorations des technologies existantes sont à prévoir. OX2 observe très attentivement ces évolutions du marché.

Dans le cadre de la centrale solaire des gravières de l'Arroux, les modules seront installés sur des structures flottantes complexes composées de flotteurs en PEHD (Polyéthylène Haute Densité) et de structures en acier inoxydable. Les modules auront une configuration Est-Ouest de part et d'autre de la structure avec une inclinaison de 12°.

Sur certains plans d'eau, les îlots verront leur angle d'azimut davantage tourné vers l'Est ou bien vers l'Ouest, en fonction de l'orientation des berges. Ceci permettra d'optimiser la forme et la taille de l'installation, et de l'adapter aux contraintes que chaque plan d'eau présente.



Figure 17 : Différents types de flotteurs (Sources : Fournisseurs)

2.3.2.2. Ancrages et amarrages

Il existe deux types d'ancrage : ancrage en berge et ancrage en profondeur.

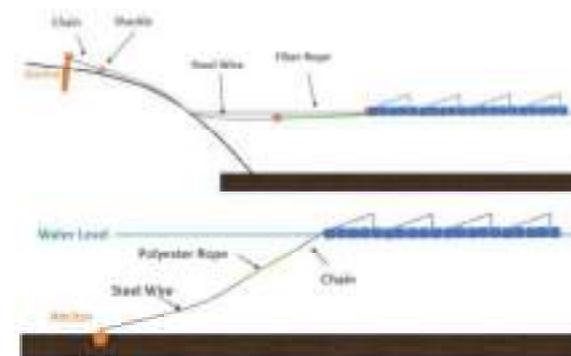


Figure 18 : Types d'ancrage : sur berge (en haut), au fond (en bas)

La sélection du type d'ancrage se fait selon trois critères techniques : la profondeur d'eau, les propriétés géotechniques du sol et sous-sol, et la tension maximale dans les lignes d'amarrage. Néanmoins, il existe également d'autres facteurs à prendre en compte, tels que : les infrastructures (accessibilité du site et équipements), l'état des berges et le coût.

En plus des critères techniques, des critères environnementaux et sociaux sont également à considérer. C'est pour cette raison que dans le cadre du projet des Gravières de l'Arroux, OX2 privilégiera la solution d'ancrage au fond des plans d'eau, afin d'éviter d'éventuels impacts sur les berges (zones humides, faune, flore patrimoniale) et de permettre la continuité de l'activité de pêche sur les plans d'eau qui demeureront ouverts au public.

On cite parmi les types d'ancres : corps-morts, pieux, ancres à hélice, ancres à bascule etc.

A ce jour, une pré-étude d'ancrage a déjà été réalisée, afin d'apporter des données d'entrée plus précises pour le design du projet. Celle-ci sera complétée par une étude plus approfondie à l'approche de la phase chantier.

Des études de sol seront également réalisées avant la phase de construction afin de déterminer le type d'ancre le plus adapté au projet.

2.3.3. Locaux techniques et raccordement au réseau public

2.3.3.1. Onduleurs

Les onduleurs permettent de transformer le courant continu en courant alternatif.

En raison des distances conséquentes entre îlots et berges, les onduleurs décentralisés (appelés également « strings ») seront privilégiés. Ce type d'onduleurs, plus compact que les onduleurs « centraux », peut être installé directement sur les îlots flottants, au niveau des allées de maintenance, permettant ainsi de diminuer l'emprise des locaux techniques sur les berges.

La proximité de ce type d'onduleurs aux modules permet de réduire les pertes électriques. Par leur puissance plus faible et leur nombre plus élevé, ils permettent également de limiter les éventuels dysfonctionnements à une partie réduite de l'installation.

Les câbles issus d'un groupe de séries de panneaux et transportant le courant continu, sont positionnés dans des conduits entre les panneaux et les flotteurs. Ces câbles rejoignent ensuite une boîte de jonction d'où repart le courant continu, vers un onduleur. Les boîtes de jonction seront également installées sur les allées de maintenance.

Les câbles partant des îlots flottants seront insérés dans des conduits flottants en plastique PEHD, afin de les protéger des aléas climatiques (mouvements mécaniques des vagues, rayons UV, corrosion, humidité, agressivité de l'eau...), mais également pour éviter tout impact écologique en cas de rupture des câbles. Ils seront ensuite reliés aux postes de transformation situés sur les berges. Le marnage sera pris en compte lors du calcul de la longueur de ces câbles.



Figure 19 : Onduleurs décentralisés installés sur une allée de maintenance (Source : Zimmermann)

2.3.3.2. Locaux techniques

Afin d'assurer la récupération et la transformation de l'électricité produite au sein de l'installation flottante, des locaux techniques seront répartis sur les deux secteurs Est et Ouest au plus près des panneaux photovoltaïques et en bordure des pistes de maintenance, tout en prenant en compte les contraintes environnementales (zones humides, flore patrimoniale) et les risques d'inondation.

Quatre locaux techniques seront implantés.

Les postes de transformation sont au nombre de 18. Ils sont nécessaires à l'élévation de la basse tension en haute tension acceptable par le réseau public d'électricité. Ils sont constitués de bâtiments préfabriqués (6 m x 3 m x 3 m) représentant une surface totale de 18 m² chacun. Les postes de transformation sont répartis sur le projet de sorte à minimiser les pertes de tension jusqu'aux points de livraison.



Figure 20 : Poste de transformation (Source : OX2)

Pour le projet des Gravières de l'Arroux, 2 postes de livraison sont prévus. Ceux-ci pourront être accessibles depuis l'extérieur.

Des locaux dits de « stockage » ont également été prévus, ceux-ci servent à stocker les pièces et éléments de rechange des équipements de la centrale et peuvent aussi contenir des organes de monitoring (surveillance) du fonctionnement du parc. Ils sont au nombre de 6, répartis sur les différents plans d'eau.

Une attention particulière sera apportée à l'intégration paysagère du projet et notamment à celle des constructions. Un habillage architectural local pourra être proposé pour optimiser donc cette intégration, et les couleurs claires seront évitées.

2.3.3.3. Raccordement au réseau public

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts, depuis les postes de livraison de la centrale photovoltaïque, qui représentent les interfaces entre le réseau public et le réseau privé propre au parc photovoltaïque.

Compte tenu des enjeux locaux et notamment pour respecter le souhait de la mairie de Gueugnon qui souhaite éviter le passage des câbles dans le centre-ville, OX2 a choisi de prendre en charge le raccordement au réseau (Etudes, construction et exploitation) afin de mieux contrôler les impacts du raccordement. Le tracé définitif n'est pas encore connu mais les hypothèses envisagées sont représentées sur la figure ci-contre.

Le tracé suivra dans la mesure du possible les bords de route, et fera l'objet d'une concertation préalable avec les communes concernées.

Plusieurs hypothèses concernant le tracé de ce raccordement sont envisagées à ce jour, comme le montre la figure ci-contre.



Figure 21 : Hypothèses du tracé du raccordement électrique externe

2.3.4. Accès et aménagements

En raison des particularités du site et la présence de différentes activités de loisirs sur les lacs 1 à 4, aucune clôture ne sera mise en place autour de ces 4 plans d'eau. Cela permettra notamment de préserver ces activités, et de garantir une meilleure intégration locale du projet.

Quant aux deux lacs sur la partie Sud du projet, les clôtures présentes seront renforcées au besoin, et des accès aménagés (portails) permettront l'accès au personnel autorisé (équipes de maintenance, techniciens du gestionnaire de réseau électrique), ainsi qu'aux équipes du SDIS, conformément aux prescriptions locales.

Un système de vidéo-surveillance sera installé sur tous les plans d'eau afin de garantir la supervision de la centrale, et de protéger les équipements ainsi que les visiteurs.

Des panneaux didactiques d'information et d'orientation pourront également être aménagés pour le public, ainsi qu'une signalisation adaptée afin d'avertir des risques électriques présents.

Par ailleurs, les pistes déjà existantes seront utilisées et renforcées, si nécessaire, pour les besoins du projet et pour la circulation du SDIS 71. Des aires de croisements et de retournement seront également prévues selon les préconisations du SDIS (espaces laissés libres mais non renforcés pour éviter d'impacter la flore).

Des aires de mise à l'eau et d'aspiration seront également installées pour le SDIS. Celles-ci serviront de plateforme pour la mise à l'eau de barque pour d'éventuelles interventions sur les îlots flottants, ainsi que pour la mise en station d'un engin d'incendie perpendiculairement ou parallèlement au point d'eau pour une opération d'aspiration, et ceci sans manœuvre complexe pouvant entraîner un retardement du temps d'intervention. Pour mettre en place ces aires, et dans un souci de sauvegarde des différents enjeux environnementaux présents sur les berges des lacs du projet photovoltaïque flottant de Gueugnon et de Rigny-Sur-Arroux, les solutions avec caillebotis s'avèrent être parfaitement adaptées à ce contexte. Les caillebotis sont des éléments qui allient un poids propre réduit et une transparence élevée tout en garantissant une capacité de charge importante. Ils sont non-intrusifs, ne détruisent pas la flore et garantissent la perméabilité des sols.

En phase de chantier, une base de vie sera aménagée entre les plans d'eau 3 et 4.

2.4. Installation et mise en service de la centrale

Le chantier de construction de la centrale se déroulera en différentes étapes réparties sur plusieurs mois. Les entreprises intervenantes durant cette phase seront en grande partie locales ou nationales. L'ensemble du matériel et des engins sera acheminé par camions.

Des règles de sécurité et de protection de l'environnement seront fixées aux différents prestataires intervenant sur site. Les règles de bonne conduite environnementale seront indiquées, en particulier, concernant la prévention des risques de pollution accidentelle, l'utilisation de l'espace, le bruit et la poussière, la circulation sur les voiries et la remise en état des accès. Une attention particulière sera accordée à la gestion des déchets. Ceux-ci seront triés et regroupés dans des conteneurs adaptés.

Les principales phases de construction d'une centrale flottante sont les suivantes :

- Approvisionnement en matériel et composants
- Préparation du site
- Montage des structures flottantes en berge
- Pose des modules et des onduleurs sur les structures pour constituer des îlots flottants
- Mise à l'eau des îlots
- Ancrage des îlots
- Installation des locaux techniques
- Câblage et raccordement électrique

Le schéma suivant résume ces étapes :

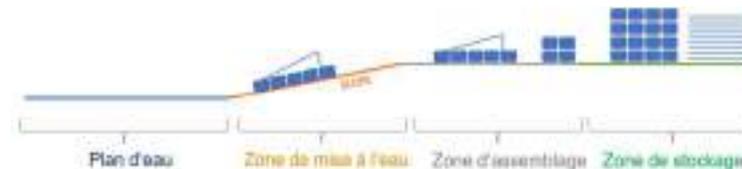


Figure 22 : Différentes zones nécessaires à l'installation d'une centrale solaire flottante

Pour un projet de l'envergure des Gravières de l'Arroux, le délai de construction est évalué à environ 6 à 7 mois. En raison de la particularité du projet, qui est prévu sur plusieurs plans d'eau, l'installation se fera par étapes, sur un plan d'eau à la fois. Cela garantira une efficacité quant à l'utilisation de ressources humaines et matérielles (réutilisation des équipements, notamment les rampes de lancement), et permettra également de limiter la nuisance sonore et l'occupation de l'espace et des accès. A cet effet, la phase de construction respectera à la fois le calendrier adapté aux enjeux environnementaux, ainsi que les différentes activités de loisirs locales (guinguette, camping).

2.4.1. Préparation du terrain

Les zones de travail, les plans de circulation et les accès au site seront d'abord strictement fixés de manière à limiter les impacts sur les terrains et de garantir la sécurité du personnel sur site (à travers un bornage des emprises et un balisage des zones d'enjeux écologiques).

Une base de vie sera mise en place entre les plans d'eau 1 et 3, et des aires de stockage et d'assemblage seront aménagées au niveau de chaque plan d'eau.

Ces espaces seront remis en état à la fin du chantier.

Les pistes existantes pourraient être partiellement renforcées si leurs spécifications ne remplissent pas les critères nécessaires au passage d'engins lourds nécessaires à l'installation de locaux techniques.

Enfin, cette étape comprend également le mesurage de points pour l'ancrage des îlots.

2.4.2. Assemblage, mise à l'eau et ancrage

Contrairement aux centrales solaires au sol, la première étape consiste à poser les panneaux sur les flotteurs, avant d'assembler ces flotteurs entre eux à leur tour.



Figure 23 : Stockage et assemblage (Source : Ciel & Terre)

Cette étape s'effectue par des opérateurs sur les berges. Ensuite, à l'aide d'une rampe de lancement démontable, les flotteurs assemblés en rangées sont mis à l'eau : soit poussés à la main par des opérateurs, soit tirés à l'aide d'un bateau.

Il existe différentes configurations de plateformes de lancement, en fonction de la technologie, du fabricant, ainsi que de l'espace disponible sur les berges. OX2 adaptera ainsi ces plateformes en fonction des enjeux présents sur chaque plan d'eau.



Figure 24 : Mise à l'eau à la main par des opérateurs à l'aide d'une rampe en bois (Source : Ciel & Terre)

Le raccordement électrique des câbles de courant continu peut être effectué sur la zone d'assemblage. Le raccordement final des câbles quant à lui est réalisé une fois tous les composants en place sur le plan d'eau (y compris les allées de maintenance contenant les boîtes de jonction et les onduleurs).

Pour des plans d'eau d'une grande envergure, l'assemblage et la mise à l'eau des îlots peut nécessiter plusieurs jours. Il est ainsi préférable de prévoir un ancrage temporaire des îlots déjà mis à l'eau, afin d'éviter tout accident dû à leur dérive et garantir la sécurité des intervenants ainsi que des équipements.



Figure 25 : Mise à l'eau à l'aide d'un bateau (Source : Zimmermann)

S'en suit alors l'ancrage définitif de la centrale flottante, dont les modalités sont prédéfinies par la pré-étude d'ancrage qui a été réalisée par OX2, ainsi que par une analyse plus détaillée s'appuyant sur les études de sol, et dont les résultats sont obtenus avant la phase de construction. Dans le cas d'un ancrage en profondeur, l'intervention d'une équipe de plongeurs est nécessaire pour installer les ancres et raccorder les lignes d'amarrage.

Finalement, quand tous les îlots sont assemblés et mis à l'eau, les rampes sont démontées et le terrain est remis à son état initial.

La construction des locaux techniques est quant à elle effectuée parallèlement.



Figure 26 : Installation d'un poste de transformation (source : société SPIEE)

2.5. Exploitation et maintenance du site

L'exploitation et la maintenance d'une centrale solaire consiste à superviser son fonctionnement de manière à détecter toute anomalie qui pourrait impacter la production énergétique du site et engendrer une différence entre la production électrique réelle et attendue, mais aussi à entretenir le site et à réaliser des opérations de maintenance préventive.

- **Surveillance du site :**

Le fonctionnement de la centrale sera contrôlé à distance, grâce au système de supervision et d'acquisition de données (SCADA). Ce dispositif permet d'enregistrer et de disposer en temps réel de nombreux paramètres (supervision de la production, détection de pannes ou d'anomalie, détection d'intrusions etc...) grâce aux différents capteurs présents aux niveaux des postes de livraison, postes de transformation, onduleurs et boîtes de jonction. Ainsi, des messages d'alerte sont émis en cas de dysfonctionnement puis analysés par les responsables O&M afin de juger si des mesures correctives sont à prendre (si elles ne sont pas réalisées automatiquement).

- **Entretien du site :**

Afin d'entretenir le site, des visites régulières sont programmées (au moins une fois par an). Il s'agira notamment d'assurer les éléments suivants :

Entretien du site et de son périmètre : maîtrise de la végétation (si besoin) sur les berges.

Entretien courant des équipements : nettoyage des modules en raison des possibles déjections d'oiseaux par exemple.

- **Maintenance de la centrale :**

Un plan de maintenance sera clairement défini, traitant de toutes les parties nécessitant un contrôle ou un entretien plus ou moins régulier. On distingue deux types de maintenances : préventive et curative.

- Maintenance préventive :

Des visites de maintenance préventive seront régulièrement effectuées, venant s'ajouter au système de télésurveillance de l'installation. Cela permettra de s'assurer du bon fonctionnement des équipements électriques (chaînes de modules, boîtes de jonction, onduleurs, postes de transformation, poste(s) de livraison, système de surveillance etc...), de remplacer les pièces selon leur état de vieillissement et de dégradation (modules, onduleurs, structures, clôtures, etc...) et de vérifier l'état des armoires électriques et des câbles HTA internes au moins une fois par an. A cela vient s'ajouter la partie flottante : étanchéité des câbles et conduites, état des flotteurs, etc.

- Maintenance corrective :

Des interventions curatives ponctuelles pourront être réalisées par les équipes de maintenance en cas de déclenchement d'alarme d'alerte ou de dysfonctionnement de la centrale pour identifier le(s) composant(s) défectueux et le(s) remplacer. Le but de cette démarche est de pouvoir intervenir et remédier rapidement aux pannes.

- **Sécurité :**

Les lacs 1 à 4 au Nord du site demeureront accessibles au public afin de préserver les activités de loisirs qui y sont présentes (pêche, promenades, sport...), tout en assurant la sécurité du public. Une distance aux berges assez conséquentes sera préservée, et l'accès aux installations flottantes se fera essentiellement par barque. Pour ces quatre lacs, les ancrages seront effectués au fond des plans d'eau et les accès aux locaux techniques sur les berges seront protégés.

Ainsi, la partie Sud du projet sera clôturée et des accès aménagés (portails) permettront l'accès au personnel autorisé (équipes de maintenance, techniciens du gestionnaire de réseau électrique), ainsi qu'aux équipes du SDIS.

2.6. Démantèlement

La centrale sera exploitée sur une durée de 30 à 40 ans, comme le prévoit le bail de location.

A l'issue de cette période d'exploitation, deux scénarios peuvent être envisagés en coordination avec le bailleur :

- Une reconduction de l'exploitation de la centrale (prolongation du bail) : à travers le remplacement progressif des modules photovoltaïques en fin de vie par d'autres modèles plus récents (de même pour les autres équipements).
- Démantèlement de la centrale et remise en état du site.

Une centrale photovoltaïque est constituée des catégories d'équipements suivantes : panneaux photovoltaïques, structures de montage (et leurs fondations), éléments électriques et électroniques (onduleurs, câbles, armoires électriques, cellules, transformateurs etc...), et enfin les « bâtis » (locaux techniques).

Le démantèlement des installations photovoltaïques et la gestion de déchets qu'il engendre rentre dans le cadre de la Directive Européenne n°2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques, dite DEEE ou D3E, modifiée par la Directive Européenne n°2012/19/UE. Elle a par ailleurs été transposée en droit français par le décret n°2014-928 du 22 Août 2014, modifiant les articles R.543-1472 à 206-4 du Code de l'Environnement (sous-section relative aux D3E).

Les fabricants d'appareils électroniques (y compris les onduleurs) et les fabricants de panneaux photovoltaïques sont désormais dans l'obligation de réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

2.6.1. Recyclage des panneaux photovoltaïques

Créée en 2007 suite à un rapprochement entre les principaux acteurs de la filière photovoltaïque en Europe (fabricants, importateurs, instituts de recherche...), l'association Européenne PVCycle est un organisme habilité pour la reprise et le recyclage des panneaux photovoltaïques en accord avec la directive DEEE.

Cette initiative a ainsi pour but de réduire les déchets pouvant être générés par les modules photovoltaïques, en maximisant la réutilisation de leurs ressources (silicium, verre, connecteurs...) pour ainsi réduire l'impact environnemental lié à leur fabrication.

En France, la SAS PV CYCLE France, maintenant rebaptisée SOREN, est l'éco-organisme agréé dédié au recyclage des panneaux solaires photovoltaïques.



L'opération de recyclage des modules consiste en trois étapes :

- Traitement mécanique : la première étape vise à retirer mécaniquement le cadre en aluminium, le boîtier de jonction et les câbles à l'arrière du module.
- Traitement thermique : les composants synthétiques (film plastique sur la face arrière, colle, joints et gaines de câble) sont éliminés par combustion (dans un four porté à une température entre 400 et 600°C). Ceci permet de séparer les différents éléments du module : cellules, verre et métaux (aluminium, cuivre et argent)
- Traitement chimique : vient ensuite l'extraction du Silicium grâce à un procédé de décapage permettant de le séparer des contacts métalliques et de la couche antireflet.



Figure 27 : Démontage du cadre en aluminium d'un panneau solaire (Source : Soren)

Les plaquettes de Silicium extraites peuvent être soit intégrées dans la fabrication de nouveaux modules soit fondues pour être réintégrées dans le processus de fabrication de lingots de silicium.

PV CYCLE estime que le taux de valorisation d'un module à base de Silicium cristallin est de 94.7%.

Le schéma ci-dessous présente le cycle de vie réalisé par PV CYCLE et sur lequel se sont engagés les adhérents. Les fabricants des panneaux attribuent une cotisation à PV CYCLE pour chaque kilogramme de module produit. Ces cotisations viennent abonder un fond qui servira au transport des modules et à leur recyclage.



Figure 28 : Cycle de vie d'un panneau photovoltaïque (Source : Soren, ex-PVCycle France)

Le projet des Gravières de l'Arroux rentre dans la 2ème catégorie, celle de volumes importants de panneaux photovoltaïques usagés (Gros volumes – plus de 40 panneaux), et peut donc bénéficier d'un service de collecte gratuit sur site.

2.6.2. Recyclage des structures (flotteurs)

Les flotteurs sont composés de plusieurs éléments (plastique PEHD, acier inoxydable notamment), dont les filières de recyclage sont déjà en place et la procédure connue. Les structures seront donc démontées puis acheminées vers les usines de traitement respectives.

2.6.3. Recyclage des équipements électriques

Le recyclage des onduleurs et du poste de livraison est pris en charge par le fabricant, en accord avec la directive DEEE. Les locaux techniques (postes de transformation et de livraison) seront retirés, et seront acheminés vers des filières de traitement adaptées.

Les câbles électriques, connecteurs et boîtes de jonction seront aussi valorisés (cuivre, aluminium ...). Cela évitera aussi la présence de métaux dans la terre à la fin de la vie du parc photovoltaïque.

Le site sera remis en état par la suite.

CHAPITRE II : CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Le périmètre de l'aire d'étude est adapté à la problématique de la thématique abordée. En effet, certaines thématiques nécessitent une approche large (c'est le cas en particulier pour l'étude du paysage), d'autres sont étudiées à une étude plus locale (étude de la flore, de la faune et des habitats).

Ainsi, trois aires d'étude ont été définies pour l'analyse des impacts du projet de parc photovoltaïque flottant sur les communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux. Celles-ci sont décrites ci-dessous et représentées sur les trois figures des pages suivantes.

- **L'aire d'étude rapprochée, ou zone d'implantation potentielle (ZIP)** : Elle correspond aux terrains sur lesquels est recherchée l'insertion fine du parc photovoltaïque. C'est la zone où sont menées les investigations environnementales les plus poussées, en particulier en ce qui concerne le milieu naturel. Cette aire couvre une surface d'environ 61 ha dont 43.3 ha de surface en eau. Elle concerne le territoire communal de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux. Elle est constituée de 6 plans d'eau, correspondant à des anciennes sablières.

Pour plus de facilité et une meilleure compréhension de la présente étude, les 6 plans d'eau ont été numérotés (



Figure 37).

- **L'aire d'étude intermédiaire** est le périmètre à l'intérieur duquel sont étudiées les interrelations du site avec son environnement et les perceptions visuelles proches. Elle couvre un rayon pouvant aller jusqu'à 1 km autour de la ZIP (ses dimensions varient en fonction des thématiques étudiées).
- **L'aire d'étude éloignée.** C'est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. Elle permet de caractériser le contexte général du projet. C'est notamment la zone dans laquelle se font les recherches bibliographiques concernant le milieu naturel et où se fait l'étude du milieu humain et du paysage. Elle s'étend sur un rayon minimal de 5 km autour de la ZIP et peut s'étendre jusqu'à 8km pour l'analyse des impacts paysagers.



Figure 29 : Plan d'eau n°1 (gravière dite du Grand Chazey) vu depuis la bordure Nord



Figure 30 : Plan d'eau n°2 (gravière dite du Petit Chazey) vu depuis la bordure Est



Figure 31 : Plan d'eau n°3 vu du Sud



Figure 32 : Plan d'eau n°4 vu depuis la bordure Ouest



Figure 33 : Plan d'eau n°5 vu du Sud



Figure 34 : Plan d'eau n°6 vu de l'Est

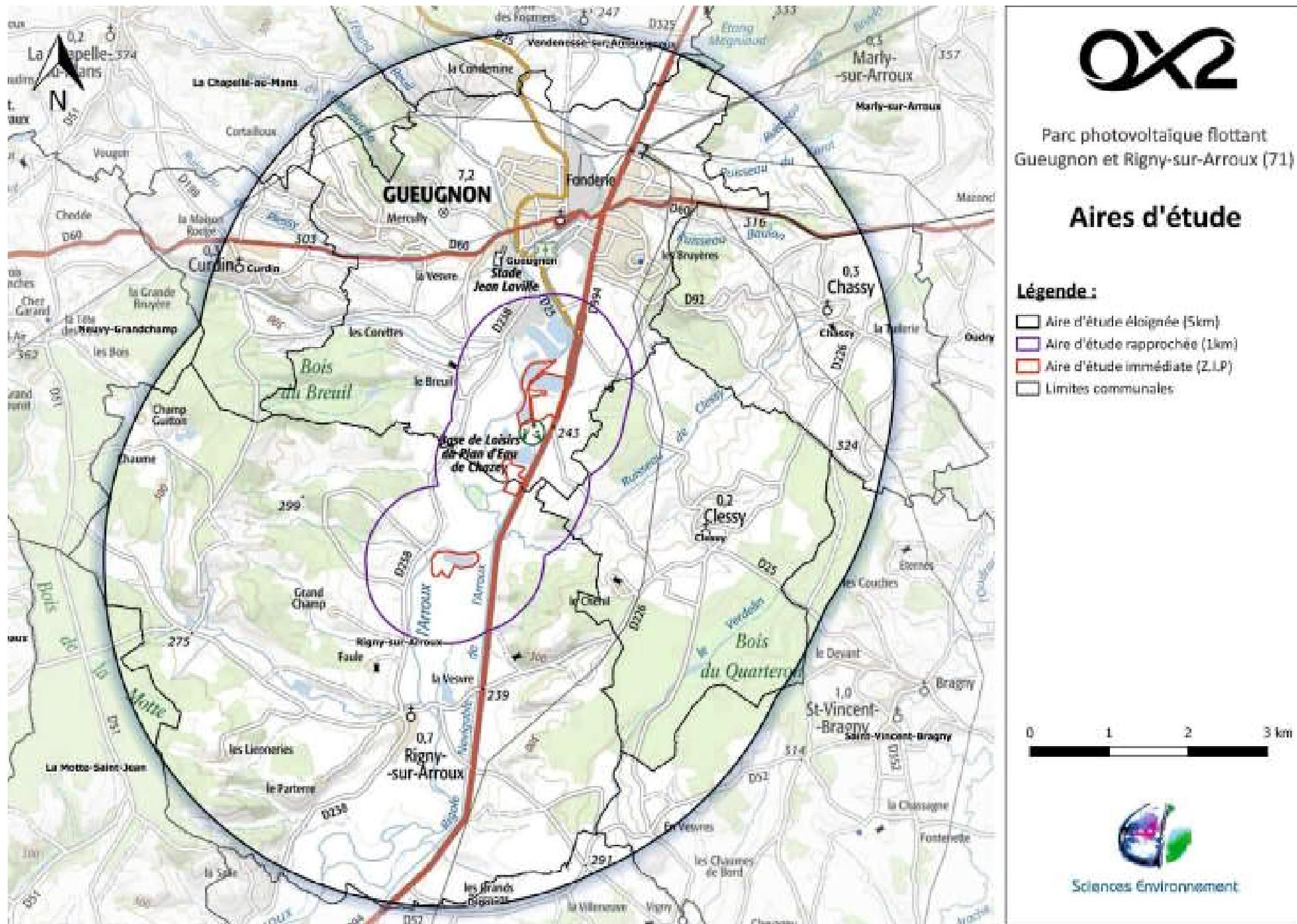


Figure 35 : Aires d'étude – source : IGN

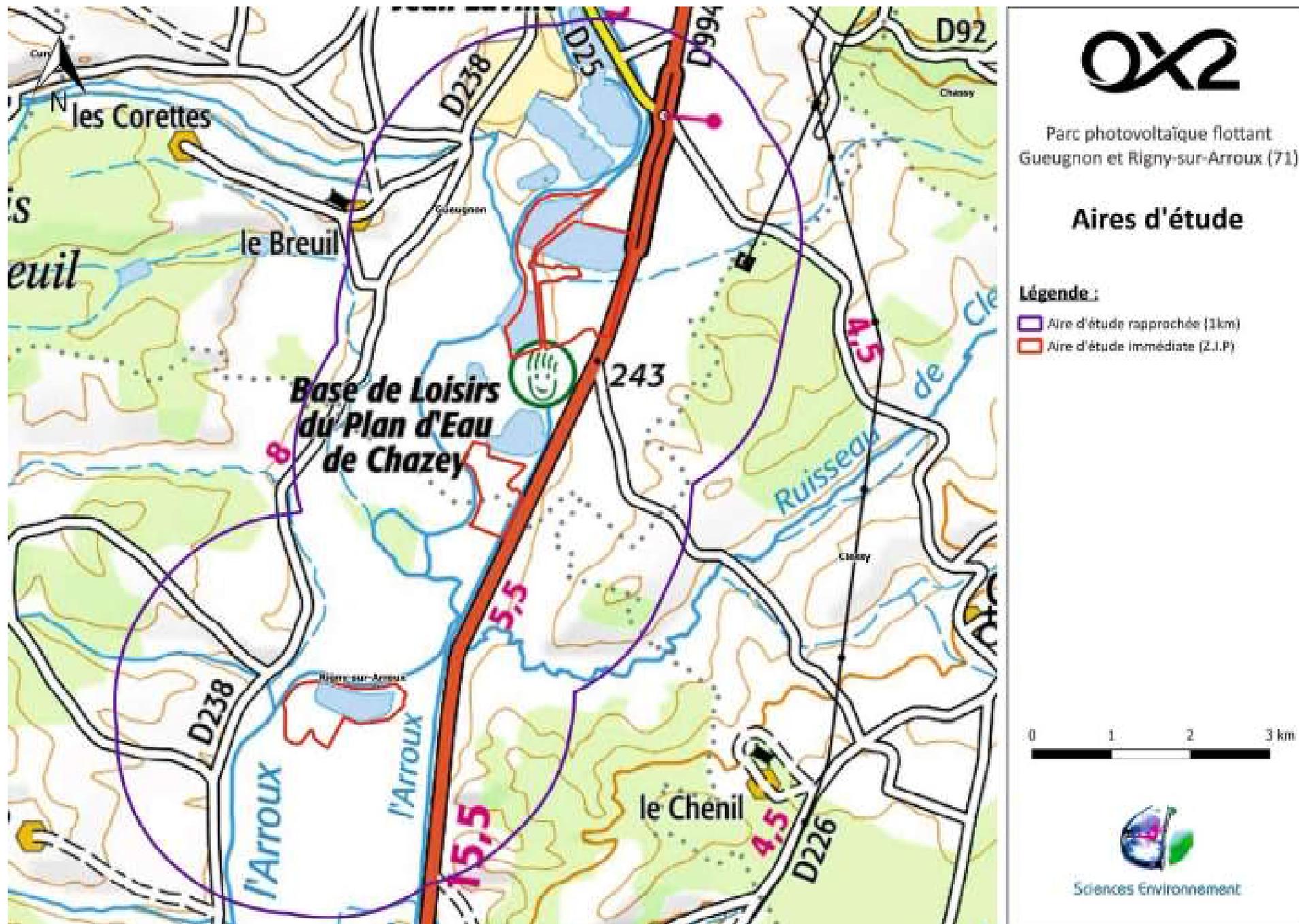


Figure 36: Zoom sur les aires d'étude immédiate et rapprochée – Source : IGN

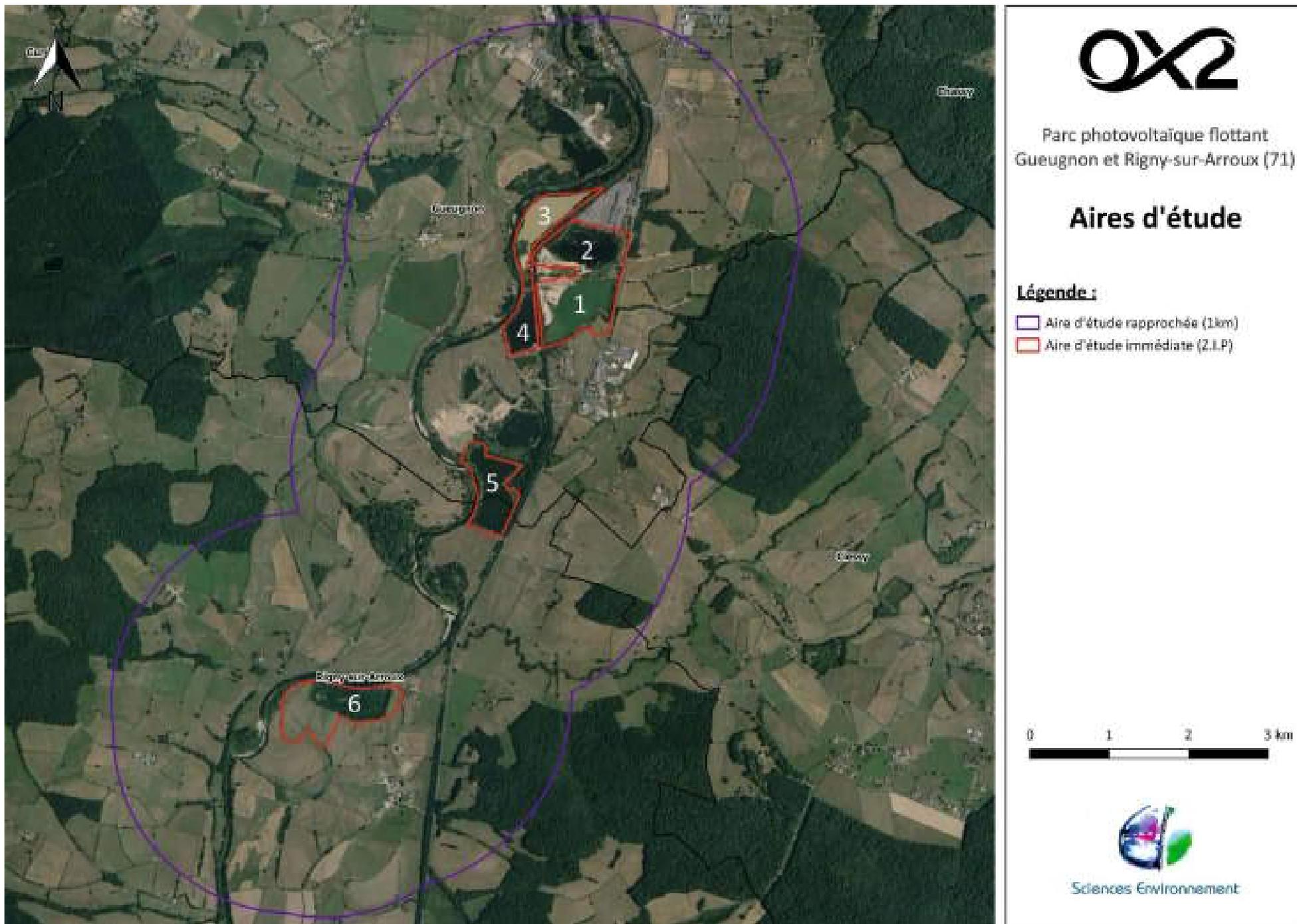


Figure 37: Zoom sur les aires d'étude immédiate et rapprochée – Source : IGN

2. MILIEU PHYSIQUE

2.1. Contexte géologique

Source : Cartes et notices géologiques – BRGM

2.1.1. Contexte géologique général

Le département de Saône-et-Loire s'étend sur le bord oriental du Massif Central, du Beaujolais au Sud, au Morvan au Nord. Les roches cristallines couvrent une grande partie de la surface alors que les calcaires sont surtout localisés sur les reliefs à l'Ouest de la Saône (et secondairement aux environs de Charolles).

La zone d'implantation potentielle du projet se situe à l'extrémité Sud-Ouest du bassin houiller de Blanzy-Montceau-les-Mines. Elle se situe sur la feuille géologique de Paray-le-Monial (BRGM n°600). Ce territoire renferme cinq entités géologiques principales comme le montre la figure ci-contre. Celles-ci sont, de la plus ancienne à la plus récente :

- le socle varisque, anté-stéphanien pour l'essentiel;
- le bassin permo-stéphanien de Blanzy-Montceau-les-Mines;
- la couverture sédimentaire mésozoïque;
- les formations tertiaires;
- les formations plio-quaternaires.

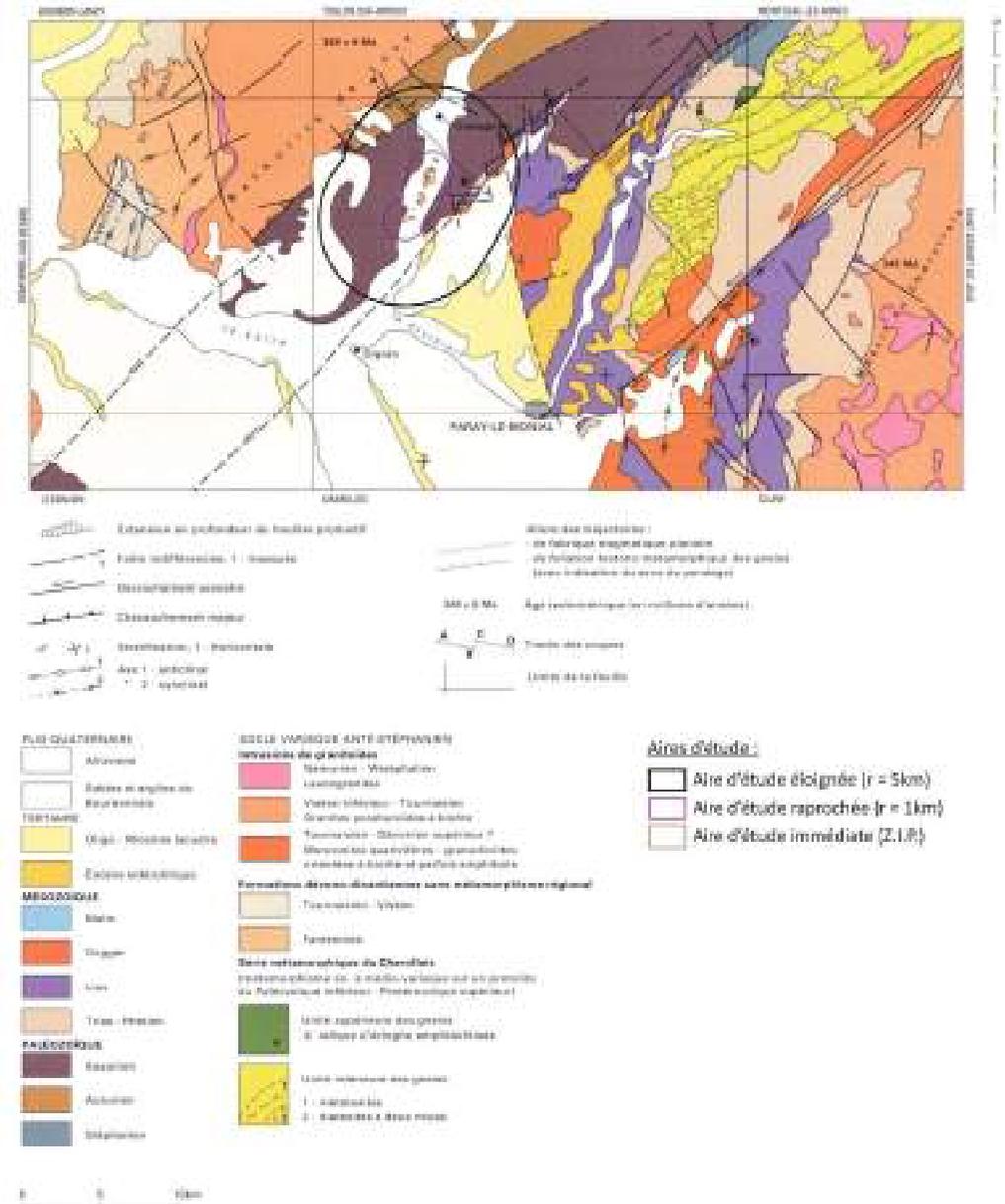
2.1.2. Contexte géologique local

La zone d'implantation potentielle du projet se situe au niveau des formations alluviales de la vallée de l'Arroux (F_x et F_z). Ces formations fluviales se composent de limons, de sables, de graviers et de galets. Sur ce secteur 2 niveaux sont rencontrés :

- **F_y** (au niveau du plan d'eau au Nord-Est) : Ce niveau se développe sur les deux rives de l'Arroux jusqu'à 4km en aval de Gueugnon (site d'étude). Il passe de la cote 250m en amont de Gueugnon à la cote 240m dans la zone de confluence Bourbince- Loire, soit une pente moyenne de 0,07%.
- **F_z** (au niveau de tous les plans d'eau à l'exception de celui situé au Nord Est) : Les alluvions récentes se développent dans le lit mineur et la zone inondable sur une largeur de 0,5 à 1km, de la cote 240m en amont de Gueugnon à la cote 230m à la confluence de la Loire (pente moyenne 0,07%). Des sondages effectués par les sablières sur le site ont permis de déterminer l'épaisseur des alluvions, de l'ordre de 4 à 8 m. Ils reposent sur les formations du Permien.

Aucune faille n'est recensée sur le secteur.

Notons que les alluvions de l'Arroux (entre Rigny-sur-Arroux et Gueugnon) ont été est sont encore largement exploités. Les 6 plans d'eau de la ZIP correspondent ainsi à d'anciens sites d'extraction.



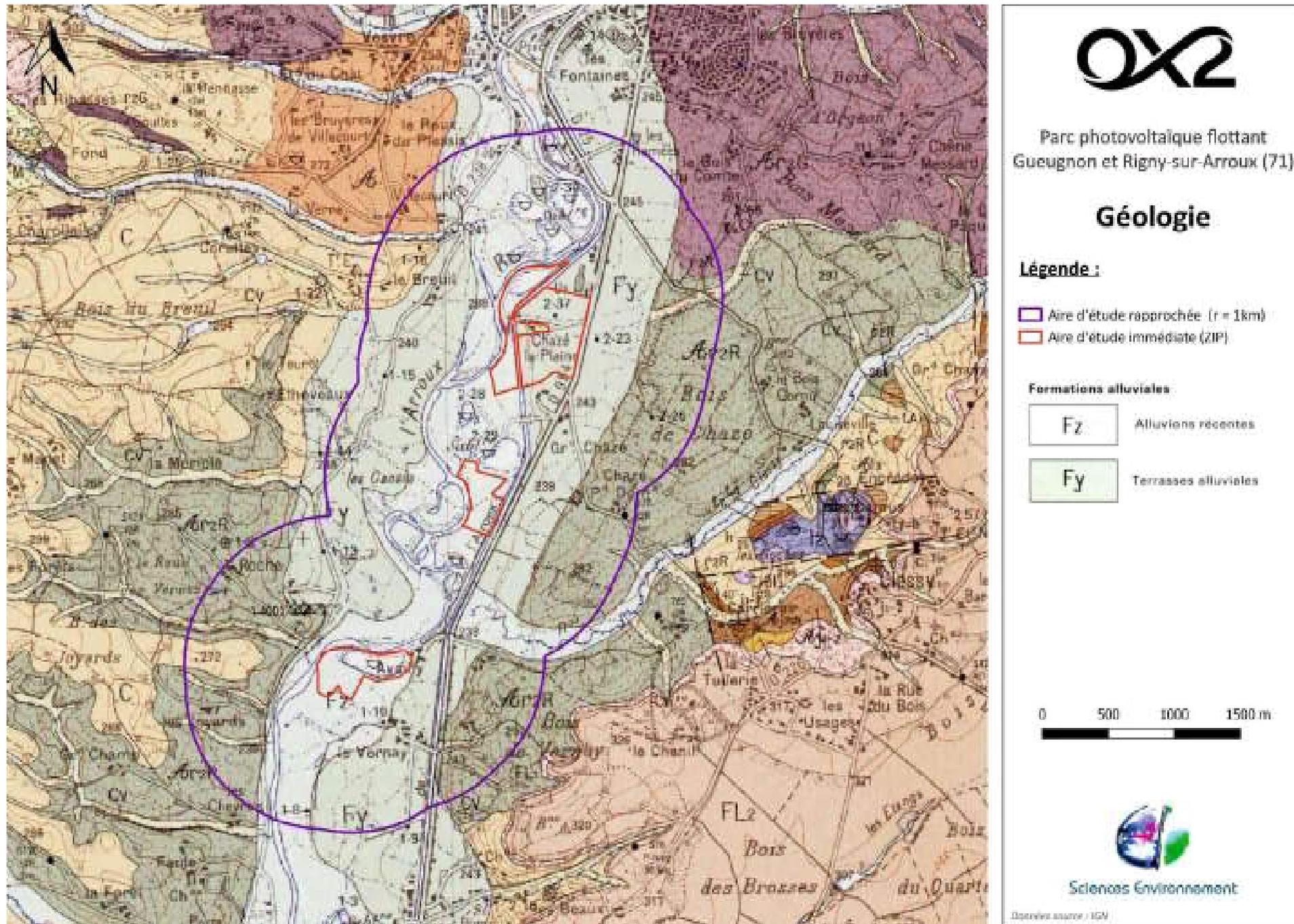


Figure 39 : Extrait de la carte géologique de Paray-le-Monial (BRGM n°600)

2.2. Les sols

Selon les données du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) la zone d’implantation potentielle repose sur des fluviolosols.

Conclusion :

La zone d’implantation potentielle du projet se situe dans la vallée alluviale de l’Arroux. Le sous-sol du secteur est composé d’alluvions fluviatiles (limons, de sables, de graviers et de galets). Ces matériaux ont été extraits au niveau des 6 plans d’eau de la zone d’implantation potentielle.

Les enjeux sont liés à la stabilité des sols. Compte tenu de la composition du sol et du sous-sol et de la nature du projet (structures légères flottante), la sensibilité est négligeable.

Thème	Niveau de sensibilité				
Sol / sous-sol	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	X				

2.3. Géomorphologie – relief

2.3.1. Contexte général

La Bourgogne présente un relief varié et modéré, l’ancienne région oscille entre 150 et 900m d’altitude environ pour le point le plus haut. D’un point de vue du relief, la région peut être divisée en 7 grands ensembles :

- Le **Morvan**, qui constitue la partie centrale de la région, correspondant à la partie haute de la région.
- Le **versant parisien**, dans la partie Nord/Nord-Est de la région, formé de plateaux creusés par la Seine et l’Yonne. On y trouve un paysage de côtes : côte de l’Avallonnais, côte du Châtillonnais, etc.
- L’**Autunois** et le **fossé de la Dheune-Bourbince** : ce sont deux dépressions situées au Sud-Est du Morvan et de l’Auxois. L’une est dirigée vers la Loire et l’autre vers la Saône. Par ailleurs, cette zone est également constituée de massifs et collines que sont le Charolais, le Brionnais, le Clunisois et le Mâconnais.
- La **plaine de la Saône** : unique grande plaine de la région, elle est située dans la partie Sud-Est de la région. Elle correspond à des plaines d’effondrement et s’étend globalement du sud de Dijon (plaine dijonnaise) jusqu’en limite Sud-Est de la région, en bordure de Bresse.
- La **Sologne Bourbonnaise**, au Sud de la ville de Nevers, correspond à une plaine argilo-sableuse du Val de Loire.
- Le **Nivernais** : situé au Nord-Ouest de la Sologne bourbonnaise. Cette partie de la région est formée des plateaux du Nivernais et de dépressions.
- Le **Seuil de Bourgogne**, comme énoncé plus haut, correspond à une voûte calcaire d’axe Nord-Est/Sud-Est. C’est dans cette région, située entre le Morvan et les Vosges, que se situe la zone d’implantation du projet.

2.3.2. Contexte local

La zone d’implantation potentielle du projet se situe en bordure de la Sologne Bourbonnaise, dans la vallée de l’Arroux qui marque une première limite entre les grands espaces cultivés du nord de l’Auvergne et les pâturages plats du Charollais. La rivière de l’Arroux serpente dans une vallée à fond plat d’une largeur d’environ 1500m. De part et d’autre de la rivière s’étendent des collines (Charollais, Bourbonnais) dominant le fond de vallée de 50 à 80 m en moyenne. Le relief au sein de l’aire d’étude éloignée varie entre 350 m au niveau du hameau de Curdin (à l’Est de Gueugnon) et 230 m dans la vallée de l’Arroux. Quelques petits boisements s’imposent au sommet des collines et sur les coteaux tandis que les terrains de la vallée, plus plats, sont le domaine des cultures et des prairies. Un vaste réseau de haies bocagères souligne les ondulations du relief.

Plus précisément, les 4 zones qui constituent la ZIP sont situées en rive gauche de l’Arroux. La topographie y est plane, l’altitude est d’environ 240m.



Figure 40 : Relief de la région Bourgogne

Conclusion :

La zone d’implantation potentielle du projet se situe dans la vallée de l’Arroux sur des terrains plats, à environ 220 m d’altitude. De part et d’autre de la vallée s’étend un vaste réseau de collines peu élevées. L’enjeu est lié au risque de modification du relief. L’implantation d’une centrale photovoltaïque flottante ne nécessite quasiment pas de travaux de terrassement. La sensibilité est donc négligeable.

Thème	Niveau de sensibilité				
Relief	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	X				

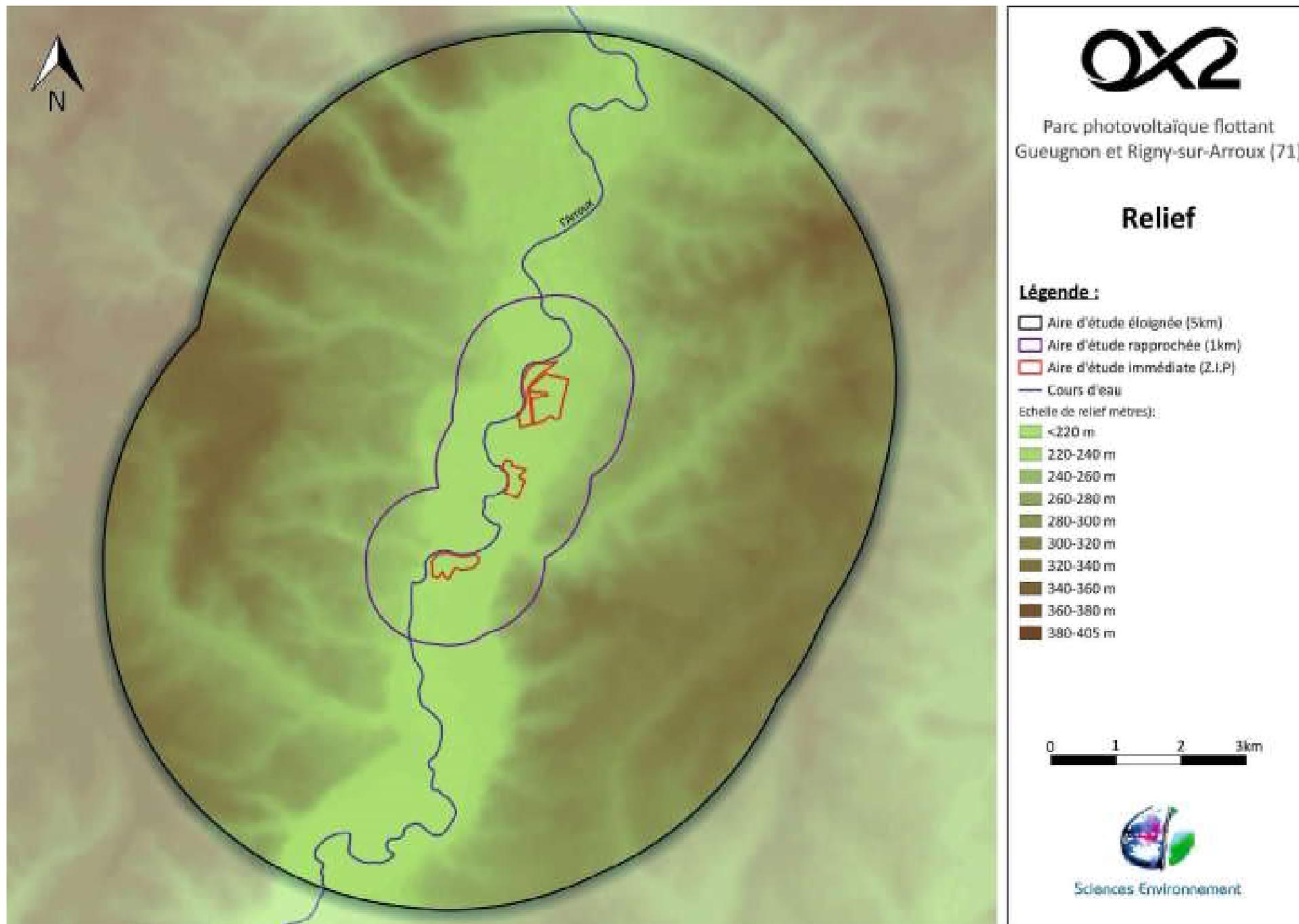


Figure 41: Cartographie du relief de l'aire d'étude

2.4. Occupation du sol

2.4.1. Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Source : Corine Land Cover 2018

L'occupation du sol est déterminée par plusieurs facteurs, tels que le relief, l'hydrographie et la nature des sols.

Les principales formations occupant le territoire de l'aire d'étude éloignée sont :

- **Les terres agricoles** : Au sein de l'aire d'étude éloignée, les étendues agricoles (prairies et terres arables) recouvrent une importante superficie correspondant à près de 65 % du territoire, les prairies comptant pour plus de 50% du territoire.
- **Les Boisements** : La forêt occupe environ 28 % du territoire. Deux massifs boisés, le Bois de la Motte et le Bois du Quarteron, se trouvent de part et d'autre de la vallée de l'Arroux. De nombreux bosquets parsèment les prairies.
- **L'urbanisation** : Le principal pôle urbanisé au sein de l'aire d'étude est la ville de Gueugnon (7 000 habitants), au Nord du projet. L'aire d'étude éloignée est occupée au sud par le village de Rigny-sur-Arroux et plusieurs hameaux et lieu dits sont répartis dans la campagne autour du site.
- **Les Zones industrielles et commerciales et carrières** : les zones industrielles occupent une très faible partie du territoire de l'aire d'étude éloignée. On recense une zone industrielle au nord de Gueugnon et une seconde qui s'étend du sud de l'agglomération au site du projet. La vallée de l'Arroux entre Gueugnon et Rigny-sur-Arroux est de siège de nombreuses exploitations d'extraction alluvionnaire.

2.4.2. Utilisation du site du projet et occupation du sol

La zone d'implantation potentielle du projet est entourée essentiellement de terres agricoles (terres arables) ainsi que de quelques boisements qui bordent les limites du site. **Les 6 plans d'eau qui constituent la zone d'implantation potentielle correspondent à d'anciennes zones d'extraction d'alluvions.**

Notons que la société COGNARD exploitait une carrière au niveau des plans d'eau 1 et 2 associée à une installation de traitement de matériaux. La carrière n'est plus en activité aujourd'hui sur ces plans d'eau par contre l'exploitant a conservé l'activité de traitement de matériaux pour la carrière située à proximité (carrière de Chazey) (Cf. figure ci-contre et photos page suivante). Une bande transporteuse amène des matériaux de la carrière jusqu'à l'installation de traitement. Les boues issues du traitement des matériaux sont utilisées dans le cadre de la remise en état de la carrière voisine.

Notons également que la berge Nord-Ouest du plan d'eau n°3 doit être renforcée afin d'améliorer sa stabilité. Ce remblai sera réalisé avec les matériaux de découverte de la carrière de Chazey. Ce remblai accueillera des pieds de trèfle souterrain (espèce protégée) qui sera transplanté depuis la carrière de Chazey. D'autre part, les terres « polluées » par la Jussie -*Ludwigia grandiflora*- (espèce invasive) seront incorporées à ce remblai.

Un prélèvement d'appoint par pompage est réalisé dans le plan d'eau 4 pour alimenter la cuve de l'installation de traitement. Le plan d'eau n°3 reçoit les eaux de décantation de l'installation de traitement.

Enfin, notons que les plans d'eau n°1 (gravière du Grand Chazey) n°2 (Gravière du Petit Chazey) n°3 (Trou des Royes) et n°4 (Trou du Lay) sont gérés par l'association de pêche de Gueugnon).



Figure 42 : Vue aérienne du projet



Figure 43 : Mesures d'évitement et de réduction des impacts de la carrière de Chazey



Figure 44 : Bande transporteuse au nord du plan d'eau 4 (Trou du Lay)



Figure 45 : Bande transporteuse au sein de l'emprise de la carrière autorisée



Figure 46 : Installation de traitement située entre les plans d'eau 1 et 2 (vue depuis le plan d'eau 1 : Grand Chazey)

Conclusion :

L'occupation des sols au sein de l'aire d'étude éloignée est dominée par l'agriculture et les boisements. Les 6 plans d'eau de la ZIP correspondent à d'anciennes exploitation de matériaux alluvionnaires. Certains plans d'eau sont utilisés pour la pratique de la pêche.

La sensibilité vis-à-vis de l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur ces zones inexploitées est faible il conviendra toutefois de veiller à l'absence de conflit d'usage avec la pratique de la pêche.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Usage du sol et des plans d'eau		X			

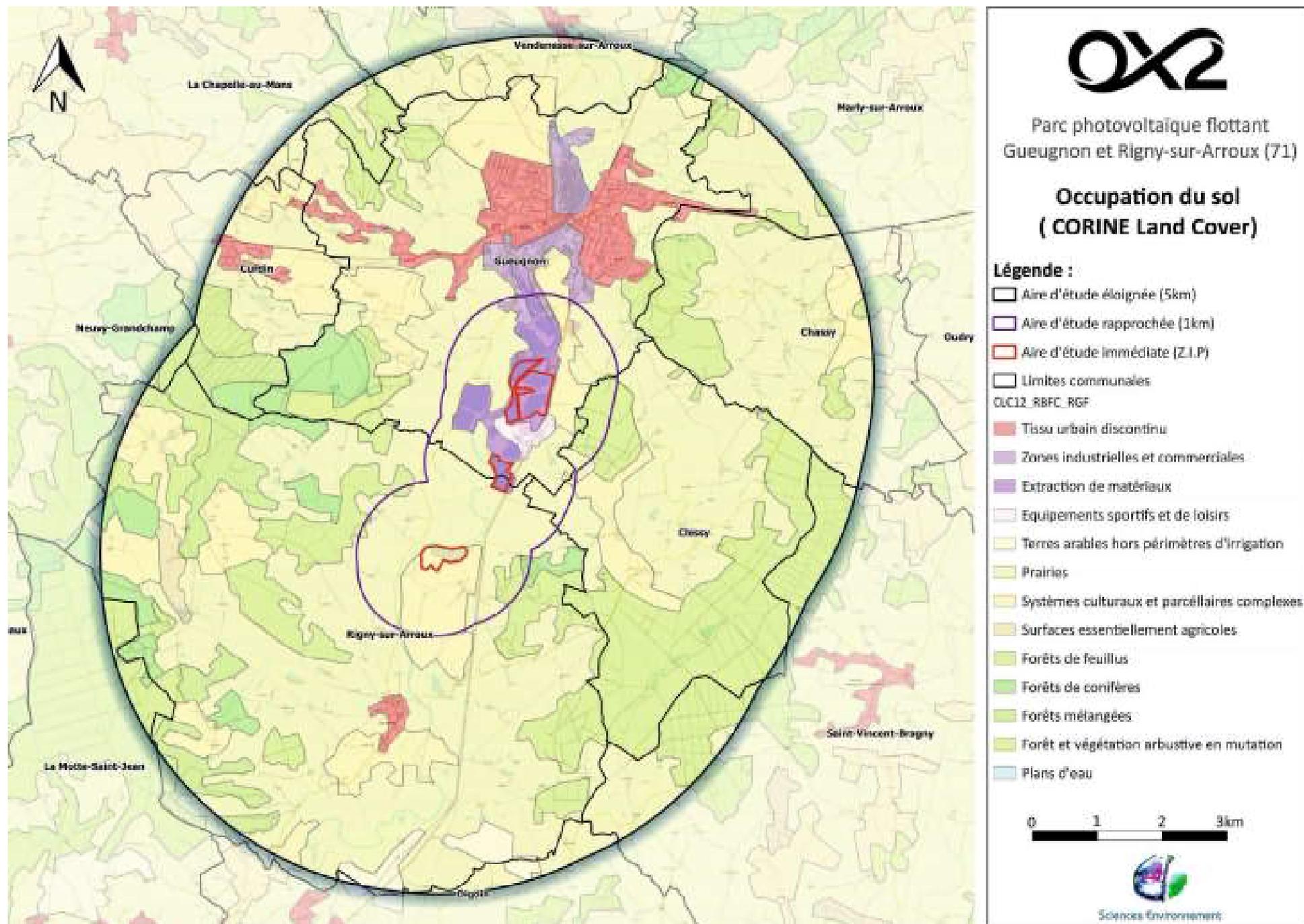


Figure 47 : Occupation du sol – source : Corine Land Cover

2.5. Contexte hydrologique et hydrogéologique

2.5.1. Gestion de l'eau

2.5.1.1. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)

Le SDAGE, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, est un document de planification instauré par la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Ce document a pour objectif de décrire la stratégie du bassin hydrographique concerné pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et littoral.

Le SDAGE est opposable à l'administration, et le Code de l'urbanisme établit par ailleurs que les documents d'aménagement du territoire (SCOT, PLU, etc.), les SAGE et les Schémas de carrières doivent être compatibles avec les orientations fondamentales de la gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par celui-ci.

L'aire d'étude est incluse dans le périmètre du SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021, qui fixe pour une période de 6 ans, les 14 orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau :

N°	Orientations
1	Repenser les aménagements de cours d'eau
2	Réduire la pollution par les nitrates
3	Réduire la pollution organique et bactériologique
4	Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5	Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses
6	Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7	Maîtriser les prélèvements d'eau
8	Préserver les zones humides
9	Préserver la biodiversité aquatique
10	Préserver le littoral
11	Préserver les têtes de bassin versant
12	Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13	Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14	Informier, sensibiliser et favoriser les échanges

Tableau 6: Orientations du S.D.A.G.E. Rhône Méditerranée

2.5.1.2. Le Schéma Départemental d'Aménagement et de Gestion des Eaux

Elaborés par la Commission Locale de l'Eau à l'échelle des bassins versants, les S.A.G.E. (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), outils de planification également institués par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, puis la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques du 30 décembre 2006, sont élaborés par la Commission Locale de l'Eau (CLE) à l'échelle des bassins versants. Ils fixent par bassin versant les objectifs d'utilisation, de valorisation et de protection des ressources en eau et des milieux aquatiques.

Le S.A.G.E. est un document réglementaire. Une fois approuvée, il devient opposable aux Administrations (le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) et aux tiers (le Règlement). Ce qui signifie que ses décisions s'appliquent dans le bassin de l'Armançon à l'Etat et aux collectivités locales (communes, communautés de communes, syndicats...),

ainsi qu'à toute personne privée (habitants, entreprises, usagers...) lors de l'exécution d'activités, de travaux, d'ouvrages ou d'installations soumises à la loi sur l'eau

Aucun SAGE n'est en cours sur les communes d'implantation du projet.

2.5.1.3. Le contrat de milieu et les autres outils de programmations

Un contrat de milieu (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) consiste en un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion concertée, globale et durable de la ressource en eau. Établi sur une période de 5 ans, ce document définit un programme d'actions volontaires, mais n'est pas opposable aux tiers.

Les communes de Gueugnon et de Rigny-sur-Arroux ne sont pas concernées par un contrat de milieu.

Conclusion :

Le site du projet est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 avec lequel le projet devra être compatible.

2.5.2. Eaux superficielles

2.5.2.1. Réseau hydrographique

La zone d'implantation potentielle se situe dans le bassin versant de l'Arroux qui constitue le principal élément hydrographique du secteur. Plus précisément le projet se situe dans la zone hydrographique de l'Arroux depuis Gueugnon jusqu'à sa confluence avec la Loire.

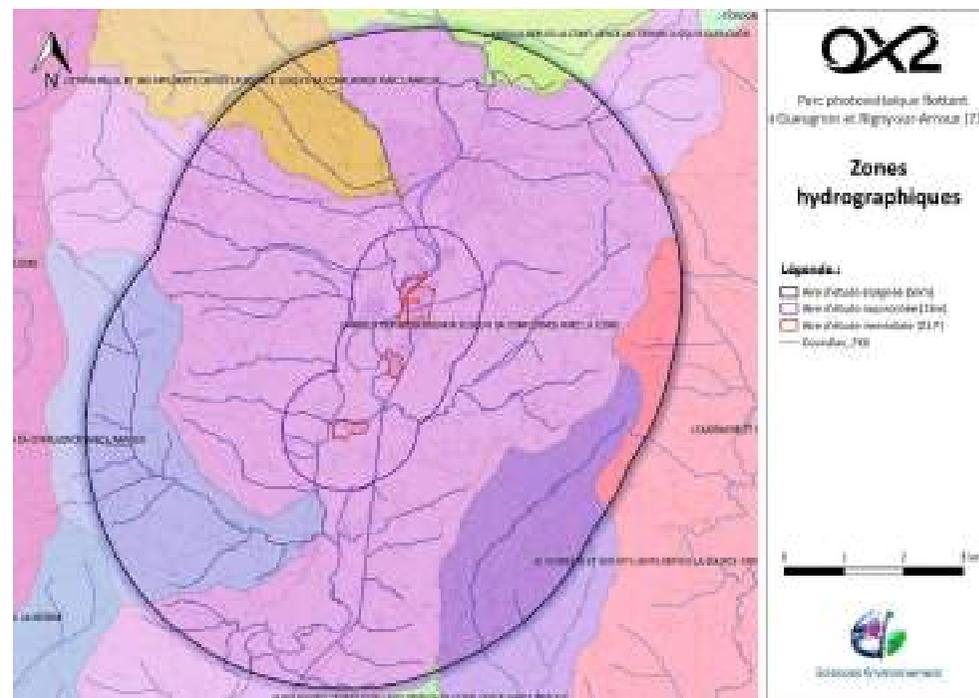


Figure 48: zones hydrographiques concernées par l'aire d'étude éloignée

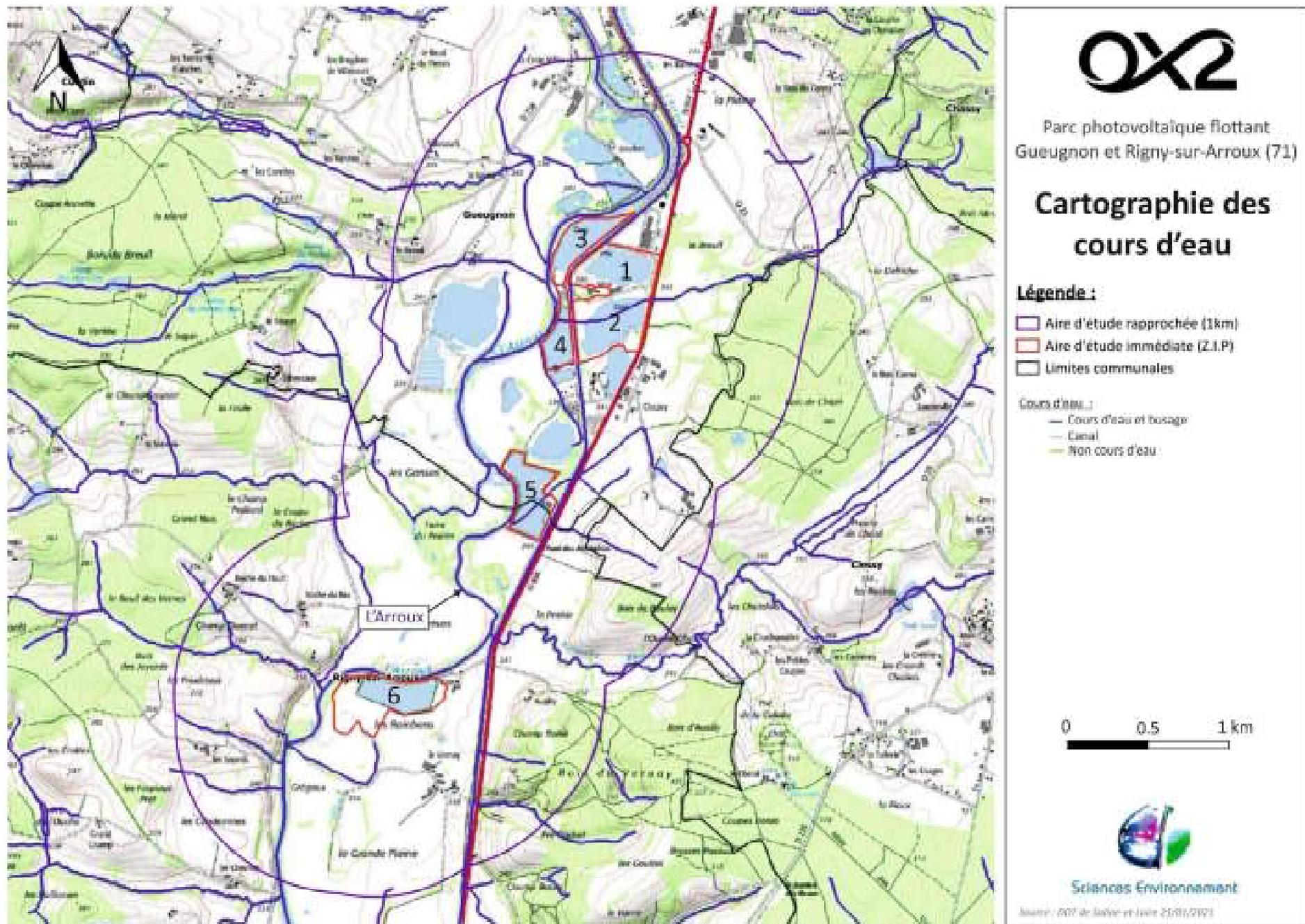


Figure 49: Hydrographie du secteur d'étude



Figure 50 : L'Arroux en bordure du plan d'eau 5

L'Arroux prend sa source près d'Arnay-le-Duc en Côte-d'Or. La rivière est flottable jusqu'à Autun et navigable en eaux moyennes à partir de Gueugnon. Elle se jette ensuite dans la Loire au niveau de Digoin. La rivière a une longueur de 141 km et une pente moyenne de 0,16 %. L'Arroux est un affluent rive droite de la Loire. Son bassin versant mesure 3173 km² et s'étend sur 3 départements : 2511 km² en Saône-et-Loire, 563 km² en Côte-d'Or et 100 km² dans la Nièvre.

Les 6 plans d'eau de la ZIP sont bordés par l'Arroux (rive gauche), qui la traverse l'aire d'étude éloignée du Nord vers le Sud. L'Arroux se jette dans la Loire à Digoin, environ 12 km en aval du projet.

Un certain nombre de ruisseaux et cours d'eau temporaires viennent rejoindre l'Arroux. L'étude hydraulique jointe à la présente étude d'impact a démontré que les 6 plans d'eau de la ZIP sont sans connexion directe avec l'Arroux.

Un canal autrefois navigable, la Rigole de l'Arroux, relie Gueugnon au canal du Centre par un chenal de 13 km. Creusée à l'origine pour acheminer du bois, du charbon, des tuiles et de l'acier à l'industrie Campionnet de Gueugnon, c'est aujourd'hui un axe qui n'est plus utilisé. Cette rigole passe entre les plans d'eau 1-2 et 3-4 puis longe la RD 994.



Figure 51 : Rigole de l'Arroux

2.5.2.2. Données qualitatives

Rappel : Le SDAGE tronçonne le réseau hydrographique en « masses d'eau⁴ ». Il fixe un objectif de « bon état » écologique et chimique à atteindre pour chaque masse d'eau, conformément à la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE). Il donne une appréciation de la qualité actuelle des masses d'eau sur la base de données du programme de surveillance (stations gérées par la DREAL) :

- l'**état écologique** traduit le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et comprend 5 classes (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais).
- l'**état chimique** traduit la présence de substances polluantes et comprend 2 classes (bon, mauvais).

La zone d'implantation potentielle du projet concerne la masse d'eau superficielle : **Arroux (FRGR0184b)**, qui appartient au bassin de la Loire.

Le tableau suivant présente les données disponibles dans le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 concernant les états écologiques et chimiques de l'Arroux et ses deux affluents les plus proches du projet, Le Rau de Rigny-sur-Arroux (FRGR1886) et l'Etang Reuil (FRGR1921) :

Tableau 7: Etat écologique et chimique de l'Arroux et de ses affluents

Masse d'eau	Etat écologique		Etat chimique		Objectif bon état global
	Etat SDAGE 2016-2021	Objectif bon état	Etat SDAGE 2016-2021	Objectif bon état	
Le Rau de Rigny-sur-Arroux (FRGR1886)	Bon état	2015	Bon état	ND	2015
Etang Reuil (FRGR1921)	Bon état	2021	Bon état	ND	2021
Arroux (FRGR0184b)	Bon état	2021	Bon état	ND	2021

⁴Masse d'eau : unité hydrographique ou hydrogéologique cohérente, présentant des caractéristiques assez homogènes et pour lesquelles on peut définir un même objectif.

Le report de l'atteinte de l'objectif à 2021 pour l'Arroux et l'Etang Reuil est dû à des raisons de faisabilité technique.

2.5.2.3. Données quantitatives

La station de suivi hydrométrique de l'Arroux la plus proche du site du projet se situe sur la commune de Rigny-sur-Aroux, qui accueille une partie du projet.

Au niveau de cette station le module (débit moyen inter-annuel) de la rivière atteint $27,1 \text{ m}^3/\text{s}$ pour un bassin versant de $2\,277 \text{ km}^2$ (sur la période 1967-2019).

La lame d'eau écoulee est de 377 millimètres annuellement. Le débit spécifique de la rivière (ou Q_{sp}) atteint annuellement 11,9 litres par seconde et par kilomètre carré de bassin, le maximum étant au mois de février avec 25,8 litres par seconde et par kilomètre carré de bassin. La rivière présente des fluctuations saisonnières de débit assez importantes.

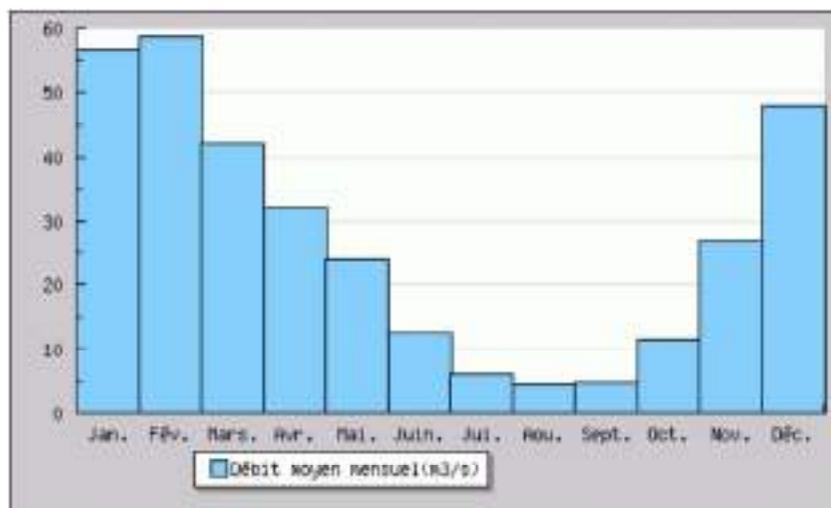


Figure 52: Débit moyen mensuel à la station de l'Arroux à Rigny-sur-Aroux

D'après les données de la station de l'Arroux à Rigny-sur-Aroux, les hautes eaux se déroulent en hiver et se caractérisent par des débits mensuels moyens de l'ordre de $54 \text{ m}^3/\text{s}$ ($58,8 \text{ m}^3/\text{s}$ en février) alors que le débit en basses eaux chute à $4,44 \text{ m}^3/\text{s}$ en août.

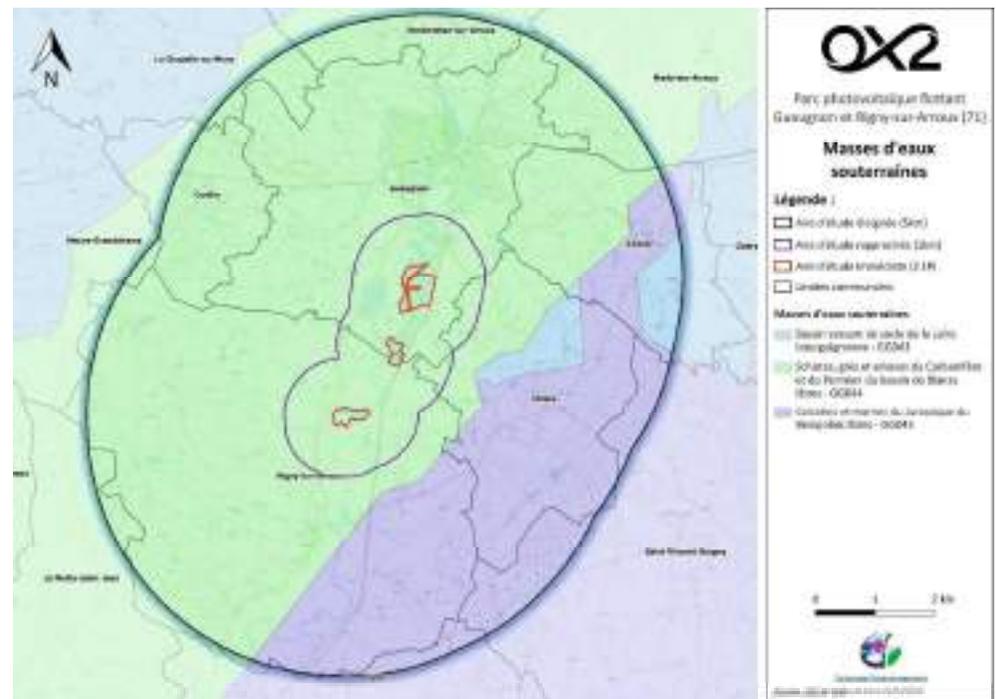
À l'étiage, le VCN3 (débit minimal calculé sur 3 jours consécutifs) peut chuter jusque $0,68 \text{ m}^3/\text{s}$, en cas de période quinquennale sèche. A l'inverse, le débit instantané maximal enregistré a été de $466 \text{ m}^3/\text{s}$ le 14 janvier 2004

Conclusion :

Le projet se situe en bordure de l'Arroux, qui constitue le principal élément hydrographique du secteur. Les 6 plans d'eau de la ZIP sont sans connexion directe avec l'Arroux. L'enjeu est lié à la qualité de l'eau et au fonctionnement hydraulique du secteur. La sensibilité du site est jugée modérée.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Eaux superficielles			X		

2.5.3. Eaux souterraines



La zone d'étude est concernée par la masse d'eau souterraine « Schistes, grès et arkoses du Carbonifère et du Permien du bassin de Blanzay » (codes FRGG044). Ces formations sont imperméables, mais peuvent être localement aquifères. Lorsque c'est le cas, les nappes sont libres et généralement disjointes. Cet aquifère est extrêmement limité dans la région, car les formations présentes sont essentiellement argileuses ou grésifiées, les rendant en partie imperméables. Il est même probable qu'il soit constitué de multiples aquifères indépendants, mais de petite taille. Cependant, d'après M. Courel (1963), les dépôts d'alternances grès/argiles auraient pu former des « gouttières imperméables pouvant drainer les eaux superficielles », les sources étant alors alimentées par des zones distantes. A noter que les grès peuvent être localement fracturés, permettant ainsi le développement d'un aquifère fissural.

- **La nappe alluviale de l'Arroux**

Sur le secteur d'étude les alluvions modernes de l'Arroux sont relayées latéralement par des alluvions anciennes, de sorte que la plaine alluviale s'étend sur près de deux kilomètres de largeur.

Les alluvions récentes aquifères occupant le fond des vallées sont parcourues par une nappe libre ou semi-captive sous le recouvrement limoneux superficiel. L'aquifère est constitué de formations sablo-graveleuses reposant sur un substratum marneux.

Les alluvions sont, dans l'ensemble, constituées de sables parfois graveleux et possèdent donc une bonne perméabilité et une bonne porosité. Les niveaux d'argile, qui pourraient faire baisser leur perméabilité et nuire ainsi à la productivité des ouvrages, sont assez rares.

La nappe est en communication avec l'Arroux qui la draine ou l'alimente selon la période.

La nappe présente un écoulement général des eaux souterraines allant du Nord-Est vers le Sud-Ouest, en suivant le cours de l'Arroux, avec un apport des coteaux. L'Arroux, qui se trouve en position alimentée, joue donc le rôle de drain de cette nappe alluviale. Elle présente un gradient hydraulique de 0,3%. Ce gradient augmente localement au voisinage des plans d'eau.

Les alluvions sont généralement peu épaisses : moins de 7 m. En outre, seule intervient pour les ressources en eau souterraine, l'épaisseur des alluvions noyées ; compte tenu de niveaux piézométriques à 1 ou 2 m sous la surface du sol, l'épaisseur noyée est généralement inférieure à 5 m ce qui est assez faible. Notons que sur le secteur d'étude, plusieurs sites de surépaisseur d'alluvions auraient pu être utilisés comme ressource pour l'alimentation en eau potable, mais les alluvions ne sont plus disponibles aujourd'hui car elles ont fait l'objet d'une extraction totale pour la production de granulats.

L'aquifère est protégé en surface par un recouvrement limoneux ou argileux peu perméable. Toutefois, la nappe est vulnérable aux pollutions de surface lorsque cette couverture est absente au niveau :

- Des nombreux plans d'eau existants dans la plaine.
- Du canal rigole de l'Arroux.
- De l'Arroux.

Notons que la sensibilité aux pollutions d'origines anthropiques de la nappe de l'Arroux est accrue en raison notamment de la présence de la RD 994. Les infiltrations d'eaux superficielles à partir de l'Arroux et du canal peuvent être la cause d'une dégradation de la qualité de la nappe, en apportant une pollution d'origine industrielle.

L'étude hydraulique spécifique au projet qui est jointe au présent dossier d'étude d'impact a montré que « pour les gravières 1, 3, 4, 5, 6, le niveau du fond se situe sous le niveau du fond du lit de l'Arroux. Les 5 gravières sont a priori suffisamment profondes pour pouvoir être alimentées directement par la nappe de l'Arroux. Bien que certaines soient peu profondes, l'apport d'eau est actuellement assuré par la nappe.

En revanche, la gravière 2 est située au-dessus du niveau de l'Arroux et n'est donc pas alimentée par la nappe mais par le ruissellement du bassin versant. L'alimentation de cette gravière ne dépend donc pas de l'hydrologie de l'Arroux. »

2.5.3.1. Données qualitatives

Rappel : la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 définit le « **bon état quantitatif** » d'une eau souterraine lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

L'état chimique est « **bon** » lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et les valeurs seuils, lorsqu'elles n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eau de surface alimentées par les eaux souterraines considérées et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée due aux activités humaines. Dans le cas contraire, on parle d'état « médiocre ».

Le tableau ci-après présentent les caractéristiques de la masse d'eau souterraine nommée « Schistes, grès et arkoses du Carbonifère et du Permien du bassin de Blanzly ».

Masse d'eau	Etat		Objectif de bon état	
	Etat chimique (2018)	Etat quantitatif (2015)	Etat chimique	Etat quantitatif
Schistes, grès et arkoses du Carbonifère et du Permien du bassin de Blanzly (FRGG044)	Bon	Bon	2015	2015

2.5.3.2. Alimentation en eau potable

La zone d'implantation potentielle du projet se situe à l'écart des périmètres de protection de captage, en effet aucun de ces périmètres ne recoupe l'aire d'étude rapprochée. Le périmètre de protection le plus proche et le périmètre de protection éloigné de la prise d'eau de l'Arroux au Nord de Gueugnon à environ 3.8km.

Conclusion :

Sur le secteur d'étude les alluvions de l'Arroux constituent un niveau aquifère. Celui-ci est toutefois de faible importance.

Les alluvions sont vulnérables aux pollutions. Notons cependant qu'aucun captage d'alimentation en eau potable, et aucun périmètre de protection de captage ou de réseau d'alimentation en eau potable ne recoupe l'aire d'étude rapprochée, la sensibilité y est donc faible.

Thème	Niveau de sensibilité				
Eaux souterraines	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
		x			

2.6. Bathymétrie des plans d'eau

Les mesures bathymétriques ont été réalisées afin de déterminer la profondeur des plans d'eau. Un premier relevé a été réalisé à l'aide d'un échosondeur qui permet de cartographier en temps réel les profondeurs relevées (cartographies figurant dans l'étude piscicole jointe au présent dossier).

Une seconde mesure plus précise s'est avérée nécessaire. Ces mesures ont été réalisées à l'aide d'un GPS professionnel centimétrique, équipé d'un échosondeur professionnel bi-Fréquence 33_200kHz. L'onde de 33kHz a à la fois l'avantage de pénétrer le sédiment mou (type limon ou vase) et de passer au travers des herbiers, permettant ainsi une cartographie bathymétrique plus précise et le calcul du volume de vase pour chaque plan d'eau. Les mesures ont également été contrôlées par des points de pigeages réguliers. Les résultats de ces mesures figurent sur les cartes suivantes.

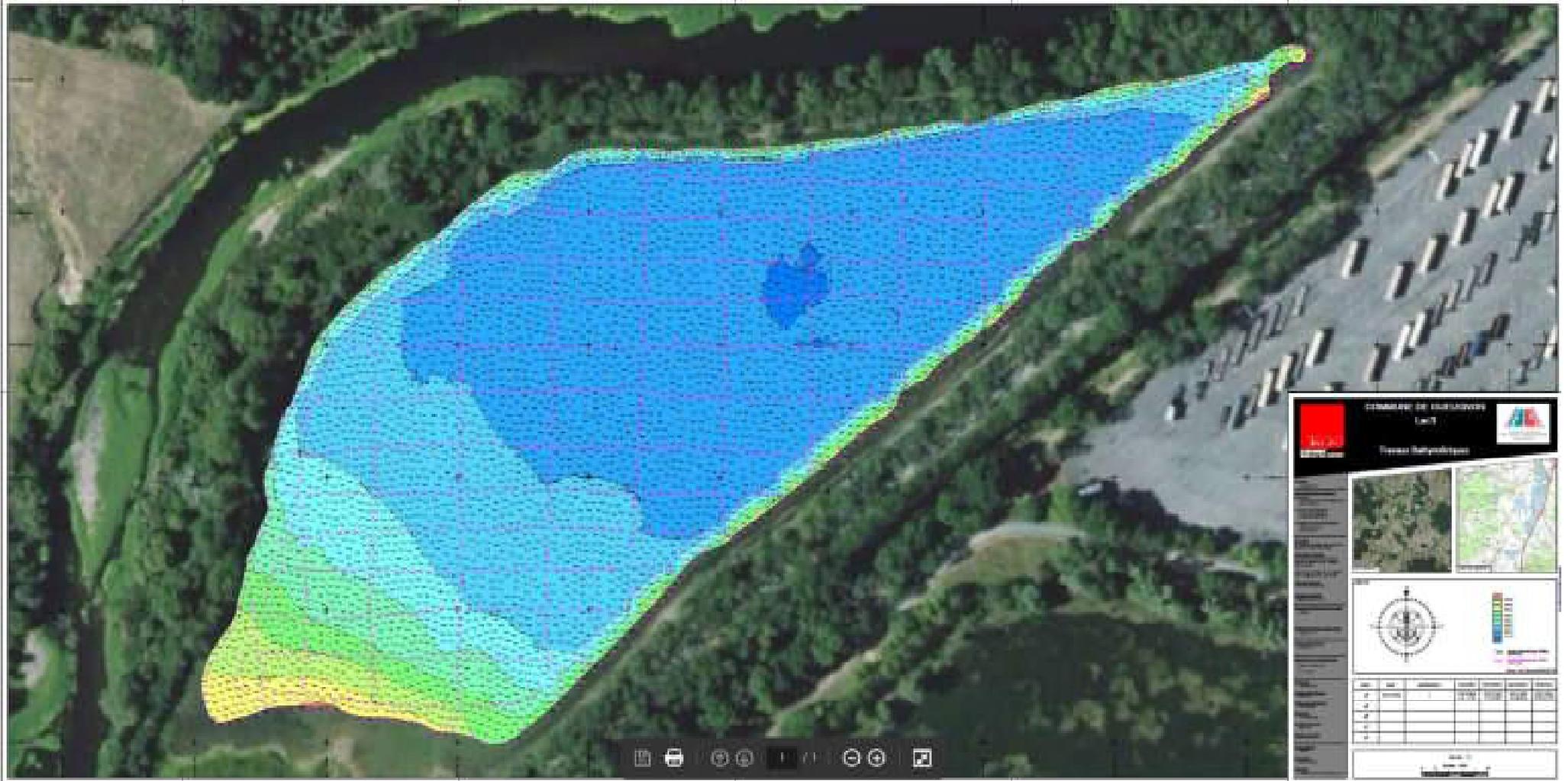


Figure 55 : Cartographie bathymétrique du plan d'eau 3

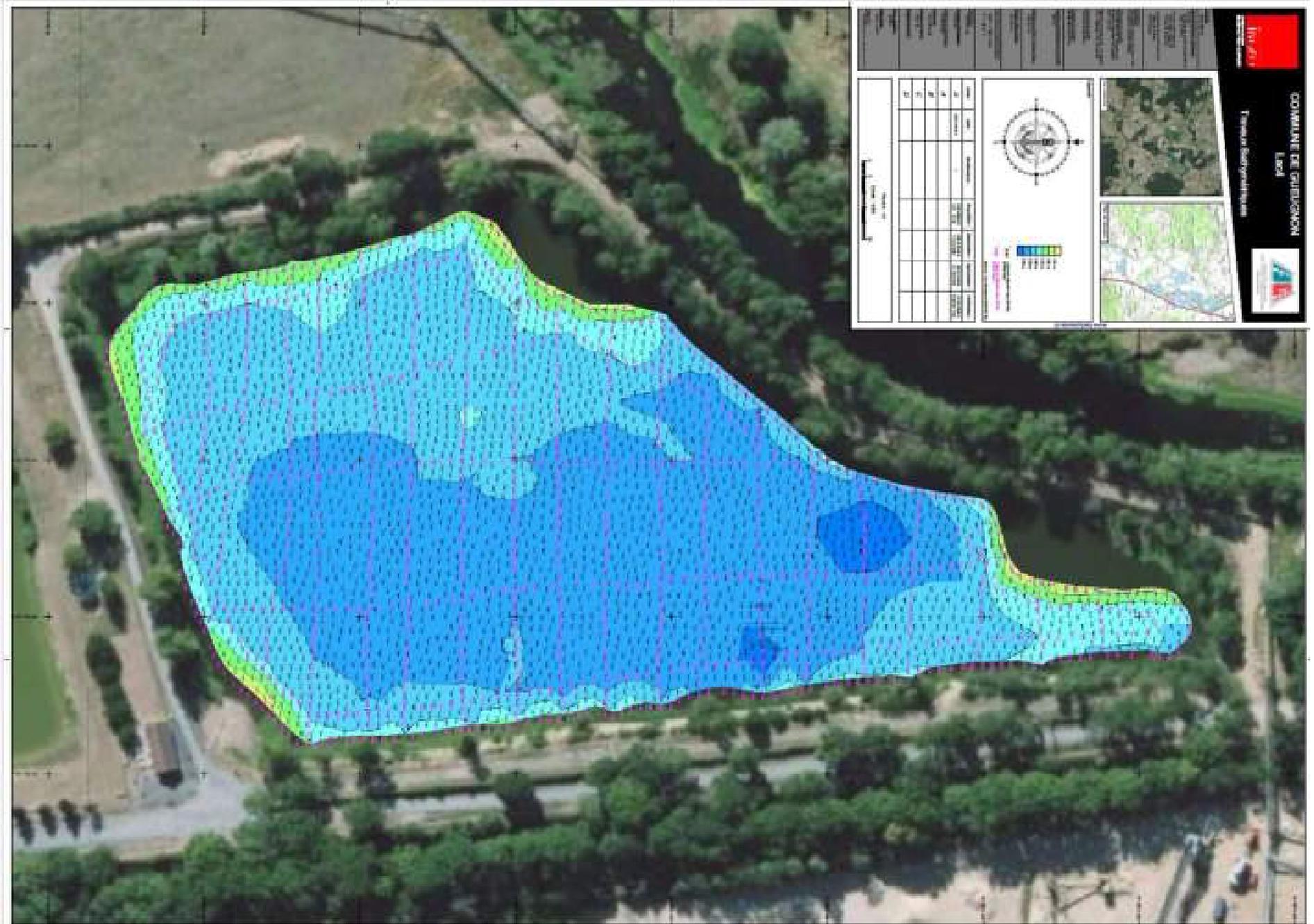


Figure 56 : Cartographie bathymétrique du plan d'eau 4

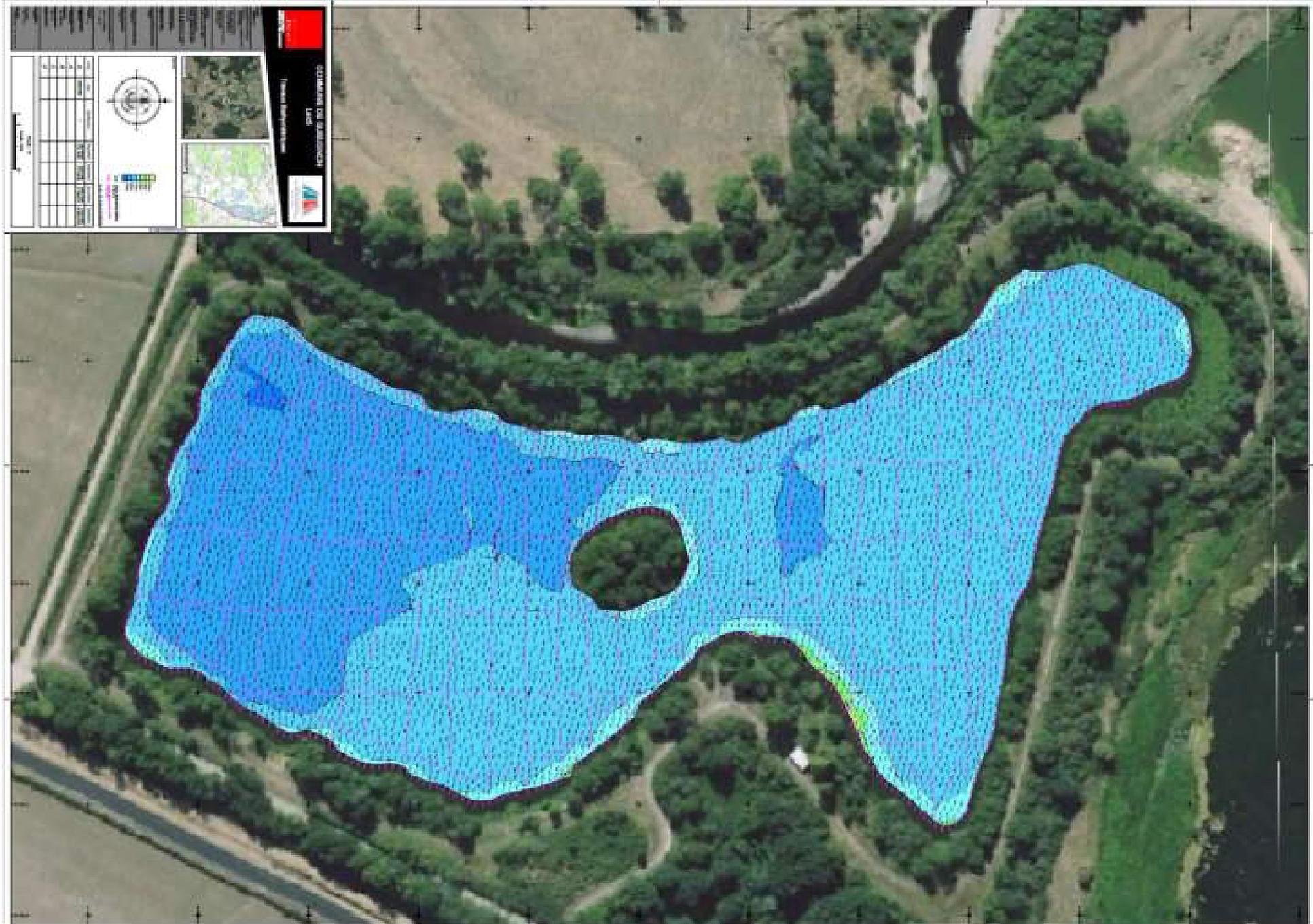


Figure 57 : Cartographie bathymétrique du plan d'eau 5

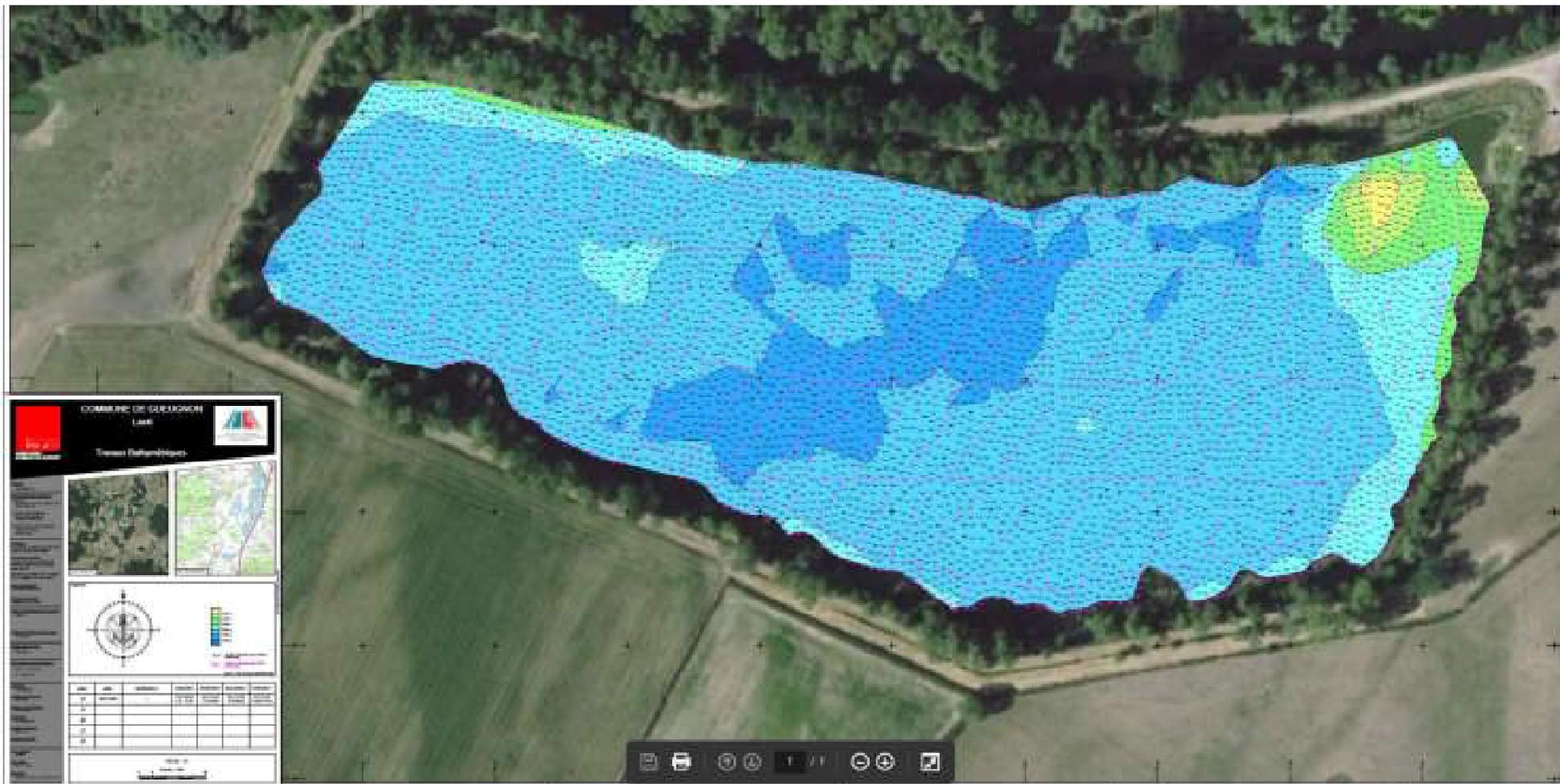


Figure 58 : Cartographie bathymétrique du plan d'eau 6

2.7. Climatologie

2.7.1. Contexte général

Le climat de la Saône-et-Loire est un **climat tempéré à légère tendance continentale**. C'est un climat où les étés sont chauds et secs, avec des hivers froids et humides liés au froid continental et aux bancs de brouillard présents dans la région. Les précipitations sont régulières et se font tout au long de l'année avec des périodes plus abondantes au printemps et à l'automne. En été les précipitations sont le plus souvent brutales avec d'importants cumuls d'eau en raison des orages qui peuvent parfois être violents.

Le climat dans le secteur de la commune de Gueugnon est marqué par la présence des vents d'ouest qui vont amener des pluies du type océanique, régulières en automne et au début du printemps. En hiver, la bise venant du Nord, du Morvan, amène de fortes gelées par temps froid et sec.

La station Météo France permettant la meilleure observation du climat du secteur d'étude, en raison de la disponibilité des données, est celle de Gueugnon se trouvant à environ 2.5 kilomètres à l'Ouest/Nord-Ouest du projet, à une altitude de 305 mètres. La ZIP se situe à une altitude légèrement plus faible, aux alentours de 240m.

Certaines données n'étant pas disponibles à la station de Gueugnon (nombre de jour de neige, brouillard, orage, etc.), la station de Mâcon (à 60 km à l'Est de la Z.I.P) a été utilisée afin d'apporter quelques informations supplémentaires.



Figure 59 : Zones climatiques de France (source : alertes-meteo.com)

2.7.2. Les précipitations

La moyenne des précipitations annuelles mesurée à la station de Gueugnon est de 858.8 mm par an, répartie assez régulièrement sur l'année avec un maximum de 83.6 mm en novembre et un minimum de 59.5 mm en mars.

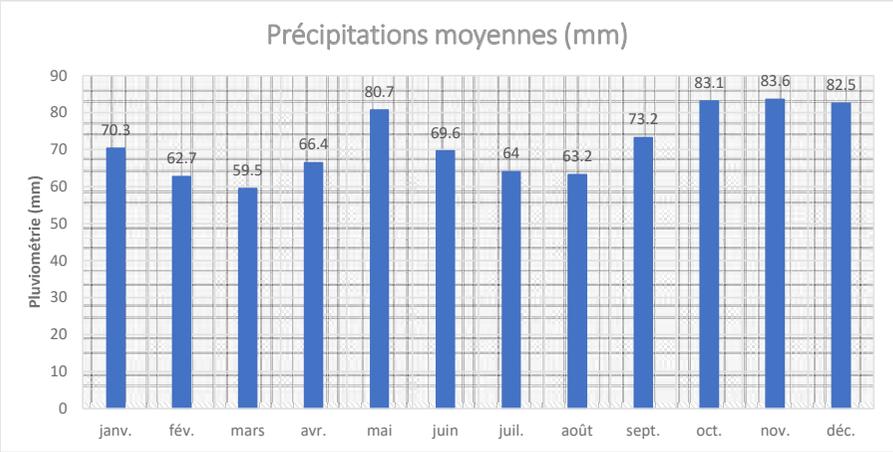


Figure 60: Précipitations moyennes mesurées à la station de Gueugnon (période 1981-2010)

Le nombre de jours de neige par an au niveau de la station de Mâcon est de 19.6.

2.7.3. Les températures

La température moyenne annuelle mesurée à la station de Gueugnon est de 11.1°C. L'amplitude thermique entre l'été et l'hiver est assez forte. Les températures oscillent entre environ 2.8 °C en janvier et 20.1°C en juillet. Pour l'ensemble de l'année, on mesure 60 journées de gel à Mâcon (du mois de septembre au mois de mai).

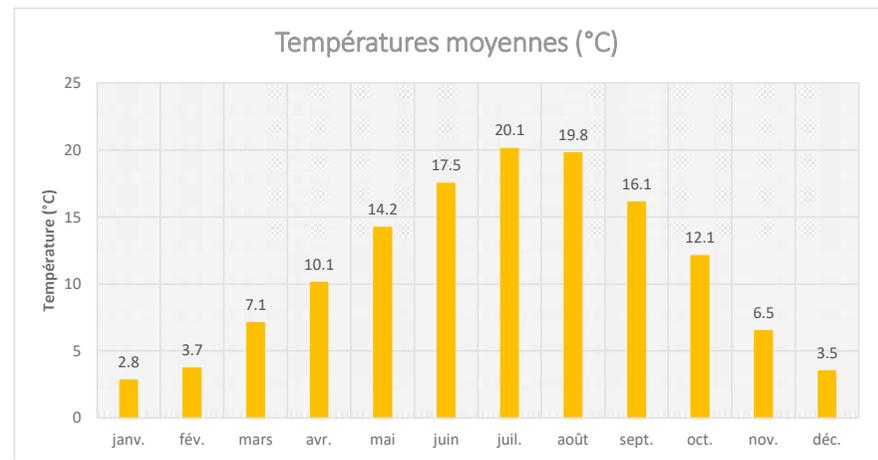


Figure 61: Températures moyennes mensuelles à Gueugnon (période 1981-2010)

2.7.4. La neige

L'enneigement est moyen sur la commune de Gueugnon, avec un nombre de jours de neige compris entre 20 et 25 par an.



Figure 62: Enneigement moyen en France

2.7.5. La foudre

L'activité orageuse peut être définie par le niveau kéraunique (Nk) c'est-à-dire « le nombre de jours par an où l'on a entendu gronder le tonnerre ».

En France, le niveau kéraunique moyen est de 20. Il est de 30 dans les montagnes : Alpes, Massif Central, Pyrénées, et inférieur à 15 dans les régions côtières : Normandie, Bretagne. Dans le département de la Saône-et-Loire il est de 27, soit supérieur à de la moyenne nationale.

On dénombre en moyenne 28.5 jour avec orages chaque année à Mâcon.



Figure 63: Niveau kéraunique moyen par département

2.7.6. L'ensoleillement et le gisement solaire

La durée d'insolation moyenne mesurée à la station de Mâcon est de 1908.2 heures par an soit très proche de la moyenne nationale qui est de 1850 heures. Les mois les plus ensoleillés sont juin et juillet (respectivement 261.1 et 260 h), le mois de décembre correspond au mois où l'insolation est la plus faible (51.4 h).

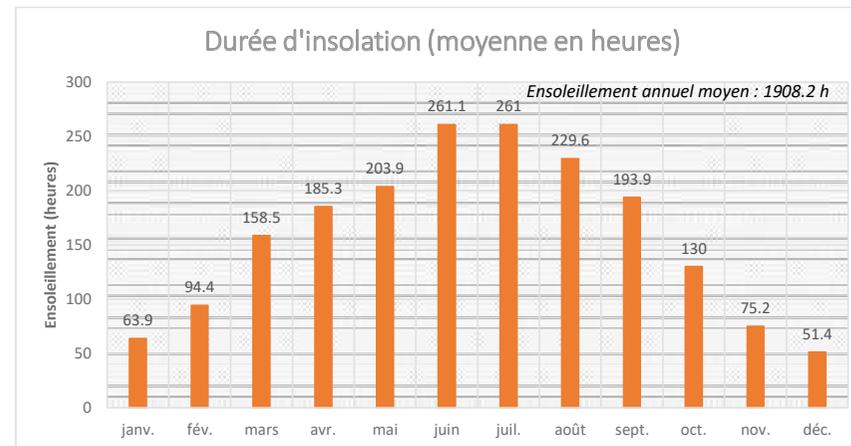


Figure 64 : Ensoleillement mensuel moyen à la station de Mâcon (Période : 1981-2010)

2.7.7. Les vents

La vitesse moyenne annuelle mesurée à la station de Dijon est de 2.6 m/s (vitesse moyennée sur 10 minutes). Elle varie entre 2.2 m/s au mois d'octobre et 3.1 m/s au mois d'avril.

2.7.8. Autres phénomènes

D'autres phénomènes météorologiques récurrents concernent le secteur d'étude, tels que le brouillard ou la grêle.

Les valeurs moyennes de ces phénomènes au niveau de la ville de Mâcon sont les suivantes :

- Brouillard : 48.2 jours par an
- Grêle : 2.1 jours par an

Conclusion :

L'aire d'étude se situe dans un contexte au climat de type tempéré à légère tendance continentale, avec des amplitudes thermiques relativement importantes et des précipitations modérées. Le site bénéficie d'un bon ensoleillement (1908.2 h), il est favorable au développement d'un projet solaire. La sensibilité est donc nulle.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Climat	X				

2.8. Risques naturels majeurs

Source : Géorisques

Le risque majeur est la possibilité d'un évènement d'origine naturelle ou humaine, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et mettre en péril le fonctionnement de la société.

Il se caractérise par une faible probabilité d'occurrence et une gravité très élevée.

2.8.1. Arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle

Les communes concernées par la zone d'implantation potentielle du projet ont fait l'objet de plusieurs arrêtés ministériels portant constatation de l'état de catastrophe naturelle. Ceux-ci sont détaillés dans les tableaux suivants :

Tableau 8 : Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles à Gueugnon – Source : www.géorisques

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le J.O. du
Mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	07/07/2019	30/09/2019	16/06/2020	10/07/2020
Inondations et coulées de boue	26/08/2020	26/08/2002	29/10/2002	10/11/2002
	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983
Tempête	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Tableau 9 : Arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles à Orconte – Source : www.géorisques

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le J.O. du
Mouvements de terrains différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2019	30/09/2019	16/06/2020	10/07/2020
	01/07/2018	31/12/2018	16/07/2019	09/08/2019
Inondations et coulées de boue	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	07/0/1983	07/04/1983	16/05/1983	18/05/1983
	01/05/1983	31/05/1983	20/07/1983	26/07/1983
	11/07/1984	11/07/1984	21/09/1984	18/10/1984
	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

2.8.2. Risque sismique

Depuis le 1^{er} mai 2011, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

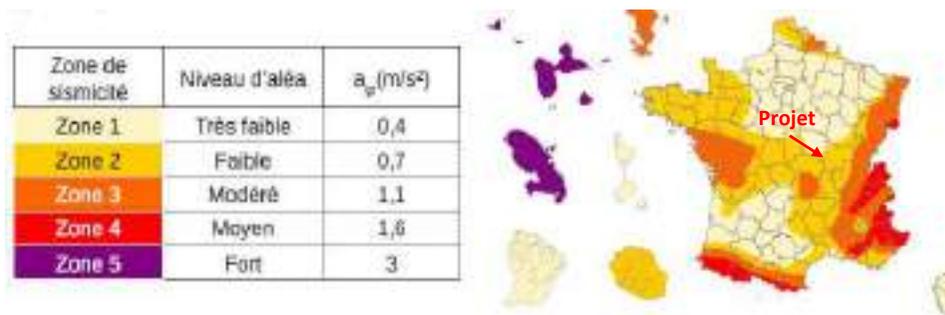


Figure 65 : Zonage sismique de la France – Source : DDT

D'après ce nouveau zonage, le site d'étude se situe en **zone de sismicité 2 (aléa faible)**.

2.8.3. Risque de mouvement de terrain

Il existe plusieurs types de risques naturels liés aux mouvements de terrain. La situation du site d'étude vis-à-vis de ces risques est exposée dans les lignes suivantes.

Au préalable, notons que les communes de Gueugnon et de Rigny-sur-Arroux ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques Naturels Mouvements de terrain.

- Risque de retrait gonflement des argiles

Les phénomènes de retrait-gonflement des argiles sont dus pour l'essentiel à des variations de volume de formations argileuses sous l'effet de l'évolution de leur teneur en eau. Ces variations se traduisent par des mouvements différentiels de terrain, susceptibles de provoquer des désordres au niveau des constructions.

La figure page suivante illustre les différents niveaux d'aléas sur la zone d'implantation potentielle et ses abords. **L'aléa au sein de la Z.I.P est caractérisé comme étant faible à moyen.**

- Risque affaissement / effondrement/ chute d'éléments rocheux/glissemements

Aucun effondrement ou glissement n'est recensé sur l'aire d'étude rapprochée (zone d'implantation potentielle) et au sein des communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux.

- Cavités naturelles

Aucune cavité n'est recensée au sein de la zone d'implantation potentielle du projet et dans un rayon de 1 km autour selon la base de données du Ministère (Géorisques). La plus proche se situe à environ 2.5 km au Sud-Est de la ZIP.

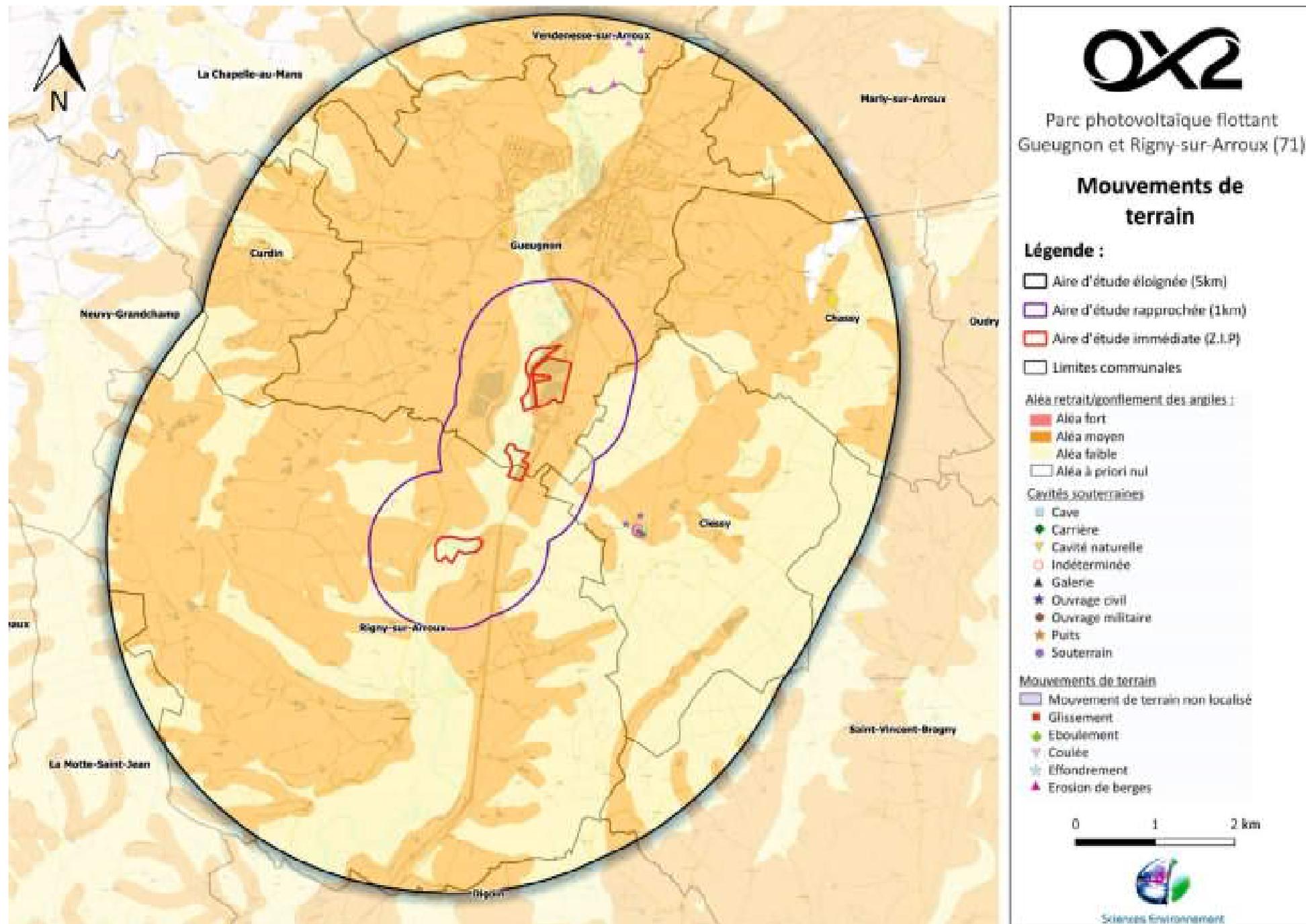


Figure 66 : Risque de mouvements de terrain – source : Géorisques

2.8.4. Risque inondation

Les communes de Gueugnon et de Rigny-sur-Arroux, concernées par la zone d'implantation potentielle du projet, ne sont pas exposées à un Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) et ne font pas l'objet d'un programme de prévention (PAPI) et ne sont pas soumises à un Plan de Prévention des Risques Inondation. Les communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux sont en revanche **toutes deux recensées dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI)** de Bourgogne datant de 1996. Précision que l'AZI est un document d'information et n'apporte pas de réglementation particulière.

Les zones 3, 4, 5 et 6 sont incluses dans les parcelles recouvertes par la « limite des plus hautes eaux connues » concernant la Vallée de l'Arroux de la Motte de Saint-Jean à Saint-Didier-sur-Arroux, comme le montre la figure suivante.

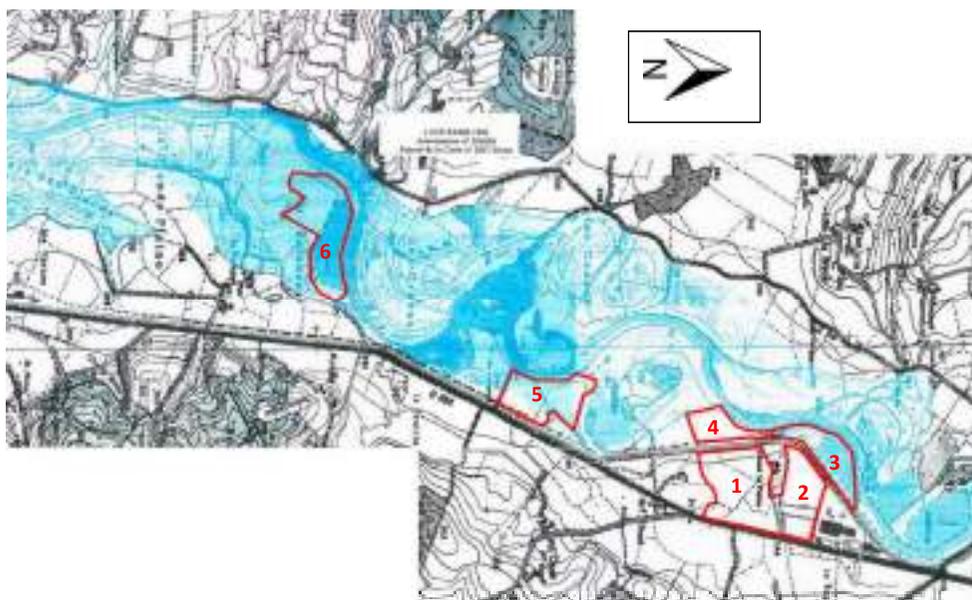


Figure 67: Localisation du projet par rapport à l'Atlas des Zones Inondables de Bourgogne

2.8.5. Risque incendie

En France métropolitaine, la superficie forestière représente 30% du territoire français. Les surfaces des zones combustibles se sont accrues de 20% entre 1975 et 2007 notamment en raison du phénomène de déprise agricole dans le Sud de la France. Les zones les plus concernées par les incendies de forêt sont la région méditerranéenne et la Corse avec quatre millions d'hectares de maquis et garrigue, et les Landes avec un million de forêts de pins. Cependant tout le territoire peut être soumis à cet aléa en particulier après des tempêtes importantes (1999, 2009) ou des sécheresses marquées (1976, 1989, 1990, 2003).



Figure 68 : Les communes exposées aux risques feux de forêts, en mars 2010

D'après la base de données du Ministère de la transition écologique et solidaire, l'aire d'étude **n'est pas exposée au risque feu de forêt** (cf. figure ci-après).

2.8.6. Risque de tempête

Une tempête résulte de la confrontation de deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, taux d'humidité relative). Ce phénomène génère alors des vents pouvant être très violents et destructeurs. Aux vents peuvent s'ajouter des pluies importantes pouvant être à l'origine d'inondations ou de coulées de boue. La population est avertie des risques de tempêtes par des bulletins d'alerte météorologiques diffusés par Météo France.

Les tempêtes touchent majoritairement les côtes atlantiques, ce risque peut toutefois concerner l'ensemble du territoire français (cela a notamment été le cas lors de la tempête de décembre 1999), et provoquer des dégâts considérables, notamment sur les boisements.

2.8.7. Risque foudre

Les données présentées précédemment (chapitre « Climatologie ») permettent de conclure que **le risque de foudroiement sur le site est moyen, légèrement supérieur à la moyenne nationale**. Ce risque devra être pris en compte dans la conception technique du projet.

Conclusion :

Une partie de la zone d'implantation du projet est recensée dans l'Atlas des Zones Inondables de Bourgogne. Le risque inondation constitue une contrainte qui devra être prise en compte dans le projet (dimensionnement des ancrages des panneaux, équipements électriques à protéger). La sensibilité est donc jugée forte.

Les autres risques sont faibles.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Risque inondation				X	
Autres risques		X			

3. MILIEU NATUREL

3.1. Pré-diagnostic

3.1.1. Contexte

Le projet est situé au centre de l'unité paysagère « La vallée de l'Arroux » qui forme une transition entre Morvan et Montagne Autunoise et entre Charolais et Bourbonnais.

Le projet est situé le long de l'Arroux sur plusieurs plans d'eau autour du hameau de Chazey. La topographie sur le site varie d'environ 233 m NGF à la surface du plan d'eau n°6, au Sud, à 243 m NGF le long de la D994, sur la bordure Est du projet.

3.1.2. Cartographie des sensibilités écologiques

Certains espaces naturels peuvent être désignés ou identifiés comme espaces remarquables au titre du patrimoine naturel qui les compose. Il existe différents outils de protection ou de recensement du patrimoine naturel remarquable en France. La désignation de ces espaces permet alors de mettre en œuvre leur protection, ou la gestion du patrimoine naturel identifié comme remarquable.

Lexique

Une **réserve naturelle nationale (RNN)** est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Une **réserve naturelle régionale (RNR)** présente les mêmes caractéristiques d'une RNN à ceci près qu'elle est créée par une région.

Les **parcs naturels régionaux (PNR)** sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé "Parc naturel régional" un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un Parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel. Chaque commune adhérente est signataire d'une charte qu'elle s'engage à respecter.

Un **parc national (PN)** est un territoire sur lequel la conservation de la faune, de la flore, du sol, du sous-sol, de l'atmosphère, des eaux et en général d'un milieu naturel présente un intérêt spécial. Il importe de le préserver contre toute dégradation et de le soustraire à toute intervention artificielle susceptible d'en altérer l'aspect, la composition et l'évolution. La nouvelle loi d'avril 2006 introduit les notions de « cœur » et d'« aire d'adhésion », nouvelles appellations respectivement pour la zone centrale et la zone périphérique. Elle prévoit pour chaque parc la mise en place d'une charte, plan de préservation et d'aménagement conçu comme un projet de territoire (description des mesures de protection stricte dans le cœur et des aménagements autorisés dans l'aire d'adhésion).

Les **zones humides RAMSAR** sont des milieux humides dont la préservation présente un intérêt international au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Entrée en vigueur, en France, le 1er octobre 1986, la convention de Ramsar a pour objectif la conservation et la gestion rationnelle des zones humides et de leurs ressources au niveau international. Les sites ainsi inscrits sont gérés de façon à favoriser leur conservation et leur utilisation rationnelle. En 2019, la France possède 49 zones humides d'importance internationale (Métropole et Outre-mer) d'une superficie de 3,6 millions d'hectares.

L'**arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)** est un outil réglementaire visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Ainsi, le Préfet de département peut réglementer des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation de ce biotope. Le terme biotope vise les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme.

Natura 2000 est un réseau européen d'espaces naturels identifiés pour la qualité, la rareté ou la fragilité des espèces animales, végétales et de leurs habitats naturels. Il vise à maintenir la diversité biologique à l'échelle de l'Union Européenne. La politique européenne en matière de protection de la nature repose sur deux directives dites "Oiseaux" et "Habitats, Faune, Flore". Le réseau Natura 2000 comprend :

- les **Zones de Protection Spéciale (ZPS)** qui visent la conservation des oiseaux sauvages figurant en annexe I de la Directive européenne « Oiseaux sauvages » (79/409/CEE du 25/04/1979 modifiée du 30/11/2009 n°2009/147/CE) ;
- les **Zones Spéciales de Conservation (ZSC)**. Elles visent la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive européenne "Habitats naturels-faune-flore" (92/43 CEE) du 21/05/1992.

Lancé en 1982, l'inventaire des **Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :

- les **ZNIEFF de type I** : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Depuis la loi du 18 juillet 1985, les départements sont compétents pour mettre en œuvre une politique en faveur des **espaces naturels sensibles (ENS)**. La nature d'un ENS est précisée par chaque Conseil départemental en fonction de ses caractéristiques territoriales et des critères qu'il se fixe. Généralement, les ENS sont des espaces susceptibles de présenter un fort intérêt ou une fonction biologique et/ou paysagère, d'être fragiles et/ou menacés et devant de ce fait être préservés, de faire l'objet de mesures de protection et de gestion et d'être des lieux de découverte des richesses naturelles.

Une recherche des sites naturels protégés et/ou patrimoniaux a été réalisée dans un rayon de 5 km autour du projet, à partir du site de la DREAL Bourgogne Franche-Comté (tableau et carte ci-après).

Tableau 10 : ZNIEFF dans un rayon de 5 km autour du projet

Type	Désignation	Identifiant	Superficie	Distance au projet	Enjeux faune	Enjeux Flore/habitats
ZNIEFF T1	Basse vallée de l'Arroux	260030401	1 765 ha	0 m	Crapaud calamite, Rainette verte, Gomphe semblable (Le), Petit Gravelot, Cigogne blanche, Aigrette garzette, Pie-grièche grise, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Guêpier d'Europe, Courlis cendré, Héron bihoreau, Hirondelle de rivage, Sterne pierregarin, Huppe fasciée, Vanneau Huppé, Brochet, Vandoise, Lamproie marine, Bouvière	Flûteau à feuilles de graminée, Bident radié, Butome en ombelle, Souchet de Michel, Gratiolle officinale, Ache inondé, Epervière de Lepletier, Lotier grêle, Limnanthème faux-nénuphar, Pâturin des marais, Herbe de Saint-Roch, Pigamon jaune, Trèfle semeur
ZNIEFF T1	Bois et bocage de Clessy	260030210	1 770 ha	2 350 m	Chouette chevêche, Busard cendré, Pic mar, Pic épeichette, Faucon hobereau, Aigle botté, Bondrée apivore, Pouillot siffleur, Pic cendré, Huppe fasciée	Genêt d'Angleterre, Ecuelle d'eau
ZNIEFF T1	Bois de la Motte et vallée de la Tessonne à la Motte-Saint-Jean	260014369	1 416 ha	3 880 m	Chat forestier, Milan royal, Chabot	Circée intermédiaire, Rossolis à feuilles rondes, Scirpe à nombreuses tiges, Epipactis des marais, Linaigrette à feuilles étroites, Lotier grêle, Nard raide, Spiranthe d'automne, Campanille à feuilles de lierre, Dryopteris écailloux, Osmonde royale, Fougère des marais
ZNIEFF T1	Bois de Beaumont à Marly-sur-Arroux	FR260030155	1 336 ha	4 120 m	Grenouille agile, Pic épeichette, Aigle botté, Bondrée apivore, Pouillot siffleur	Laïche allongée, Dryopteris écailloux, Dryopteris de Borrer
ZNIEFF T2	L'Arroux d'Autun à Digoin	260014852	7 112 ha	0 m	Crapaud calamite, Castor d'Eurasie, Gomphe semblable (Le), Sarcelle d'été, Pipit farlouse, Oecnidème criard, Petit gravelot, Cigogne blanche, Busard cendré, Pic épeichette, Aigrette garzette, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche grise, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Guêpier d'Europe, Héron bihoreau, Hirondelle de rivage, Sterne pierregarin, Huppe fasciée, Vanneau huppé, Lamproie marine, Saumon de l'Atlantique, Lézard à deux raies	Flûteau à feuilles de graminée, Ache inondée, Butome en ombelle, Genêt d'Angleterre, Gratiolle officinale, Epervière de Lepletier, Balsamine des bois, Lotier grêle, Limnanthème faux-nénuphar, Pâturin des marais, Cerisier à grappes, Herbe de Saint-Roch, Renoncule à feuilles de lierre, Sédum à feuilles de Fève, Trèfle semeur
ZNIEFF T2	Massif forestier et bocage de Clessy	260030464	3 982 ha	5 m	Rainette verte, Agrion de Mercure, Agrion orné, Chouette chevêche, Busard Saint-Martin, Pic mar, Pic épeichette, Faucon hobereau, Aigle botté, Pie-grièche égorgeur, Bondrée apivore, Pouillot siffleur, Pic cendré, Huppe fasciée	Genêt d'Angleterre, Ecuelle d'eau
ZNIEFF T2	Bas Morvan Sud-Ouest	260014856	92 377 ha	140 m	Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune, Grenouille agile, Triton ponctué, Petit Mars changeant (Le), Damier de la Succise (Le), Chat forestier, Hermine Putois d'Europe, Grand Murin, Agrion orné, Pipit farlouse, Chouette chevêche, Grand-duc d'Europe, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Pic mar, Pic épeichette, Aigrette garzette, Aigle botté, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Milan royal, Héron bihoreau, Huppe fasciée, Vanneau huppé, Chabot, Couleuvre verte et jaune, Coronelle lisse, Couleuvre d'Esculape, Lézard à deux raies	Anarrhine à feuilles de pâquerette, Laïche à fruit barbu, Souchet jaunâtre, Rossolis intermédiaire, Rossolis à feuilles rondes, Scirpe à nombreuses tiges, Epipactis des marais, Bruyère cendrée, Bruyère à quatre angles, Gratiolle officinale, Millepertuis Androsème, Millepertuis des marais, Limoselle aquatique, Littorelle à une fleur, Lotier grêle, Pédiculaire des marais, Peucedan de France, Persil des montagnes, Peucedan des marais, Herbe de Saint-Roch, Renoncule à feuilles de lierre, Rhynchospora blanc, Rhynchospora brun, Scirpe flottant, Spargoute printanière, Spiranthe d'été, Spiranthe d'automne, Trèfle semeur, Ajonc nain, Petite utriculaire, Campanille à feuilles de lierre

Aucun autre périmètre d'inventaire ou réglementaire (Zone Natura 200, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve nationale ou régionale) n'est cartographié à moins de 5 km du projet.

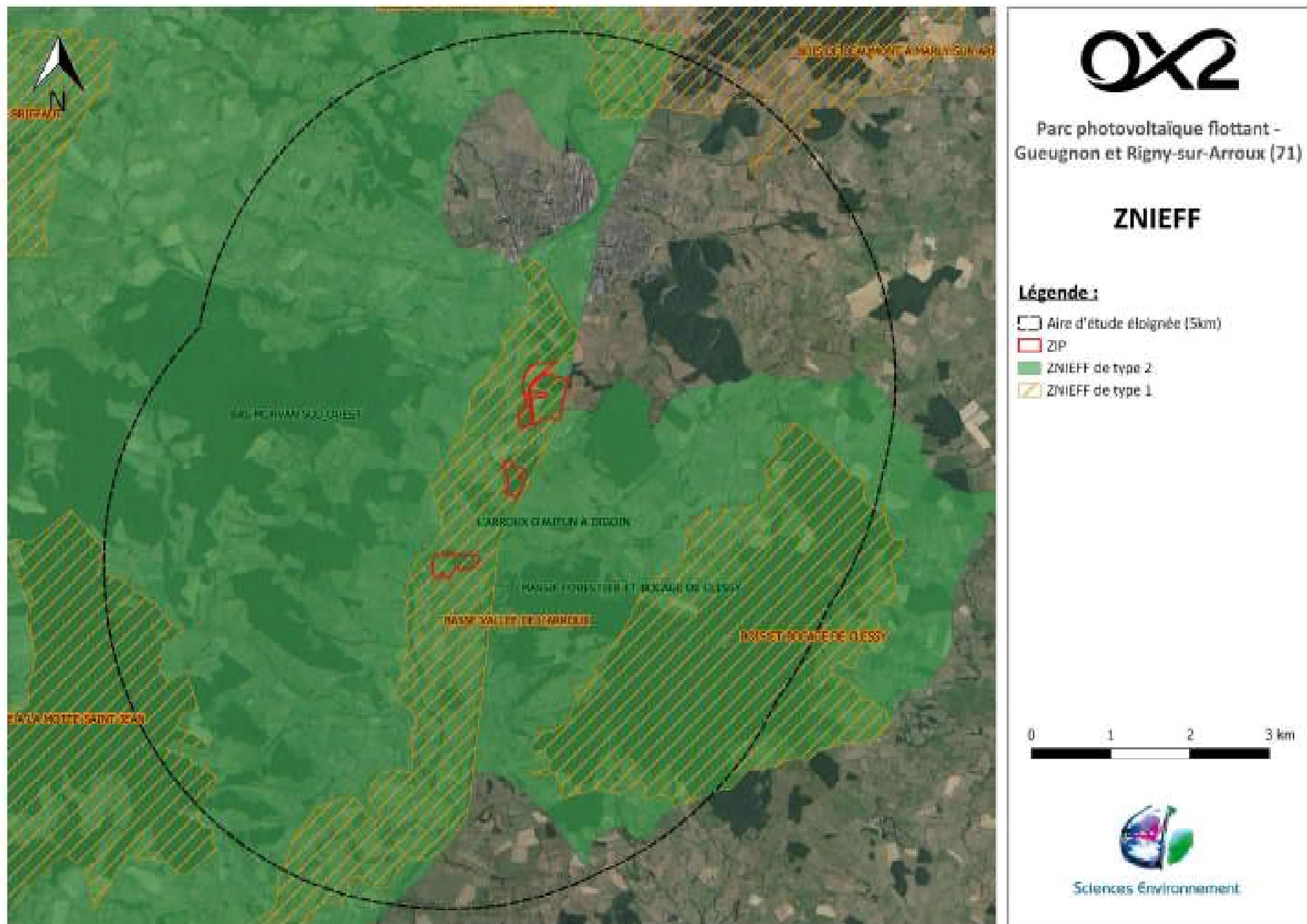


Figure 69 : Localisation des ZNIEFF autour du site

3.1.3. Analyse bibliographique des enjeux

Les différents éléments bibliographiques et webographiques ont été consultés afin de dresser un premier bilan des connaissances sur la commune concernée par le projet et les communes alentours.

Les informations recueillies sont notamment issues :

- Du Conservatoire botanique national du bassin parisien (<http://cbnbp.mnhn.fr/cbnp/>)
- Du site de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté (<http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/>)
- De l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (<https://inpn.mnhn.fr>)

Ne sont présentées dans les pages suivantes que les informations recueillies dans la bibliographie disponible. Les résultats des investigations réalisées dans le cadre du projet font l'objet d'une partie spécifique.

Dans ce cas elle reprend les observations directement disponibles pour les communes retenues de Gueugnon et de Rigny sur Arroux

3.1.3.1. Faune

Ce tableau résume l'ensemble des espèces présentes dans la bibliographie (les espaces patrimoniales sont **notés en gras**) :

Groupes faunistiques	Espèces patrimoniales	Habitats des espèces patrimoniales (en gras)
Avifaune	Héron garde-bœuf, Pic noir, Vanneau huppé, Grande Aigrette, Bihoreau gris, Cigogne noire, Chevalier guignette , Épervier d'Europe, Bergeronnette des ruisseaux, Buse variable, Martin-pêcheur d'Europe , Pic épeiche, Fauvette à tête noire, Verdier d'Europe , Huppe fasciée, Guépier d'Europe, Faucon crécerelle, Chardonneret élégant, Milan noir , Grèbe huppé, Chevalier culblanc, Rossignol philomèle, Héron cendré, Mouette rieuse, Lorient d'Europe, Tarin des aulnes, Tarier pâre , Troglodyte mignon, Bruant jaune, Bécassine des marais , Cigogne blanche, Tourterelle des bois	Prairie, marais, zone humide, bois, marécages et des rivières bordés de végétation
Mammifères	Castors d'Eurasie, Hérisson d'Europe, Ecureuil roux , Blaireau européen, Renard roux, Chevreuil européen, Ragondin, Sérotine commune	Milieu aquatique, berge et ripisylve
Reptiles	Lézards des murailles, Lézard vert	-
Amphibiens	Grenouille verte indéterminée (<i>Pelophylax</i> sp.), Sonneur à ventre jaune, Triton alpestre, Triton palmé, Salamandre tachetée	
Odonates	Nymphe au corps de feu, Naiade aux yeux bleus, Pennipatte bleuâtre, Crocothémis écarlate, Agrion exclamatif	-
Rhopalocères	Demi-deuil, Petit Mars changeant	
Poissons	-	
Mollusques	-	

3.1.3.2. Flore et habitats

Le tableau présent en page suivante résume l'ensemble des espèces patrimoniales et exotiques identifiées dans la bibliographie.

Les espèces favorisant les milieux aquatiques et humides ont été ciblés et recherchés avec attention lors des inventaires. Les espèces les plus susceptibles d'être identifiées sur l'aire d'étude sont notées en gras.

3.1.4. Zones humides

Les bordures, voire l'intégralité des plans d'eau sont concernées par des milieux humides, sur une surface plus ou moins importante, d'après la base de données DREAL BFC (inventaires de zones humides de plus de 4 ha). Les étangs 3, 4, 5 et 6 sont intégralement compris dans ces périmètres. La cartographie de l'inventaire des milieux humides de Sigogne recense également de nombreux milieux humides dans le tracé de l'Arroux. Ils correspondent pour l'essentiel à des prairies humides. Tous les étangs sont concernés par la présence de ces formations humides généralement sur des surfaces restreintes.

Une attention particulière sera portée à ces milieux, ainsi qu'à la faune et à la flore qu'ils sont susceptibles d'abriter.

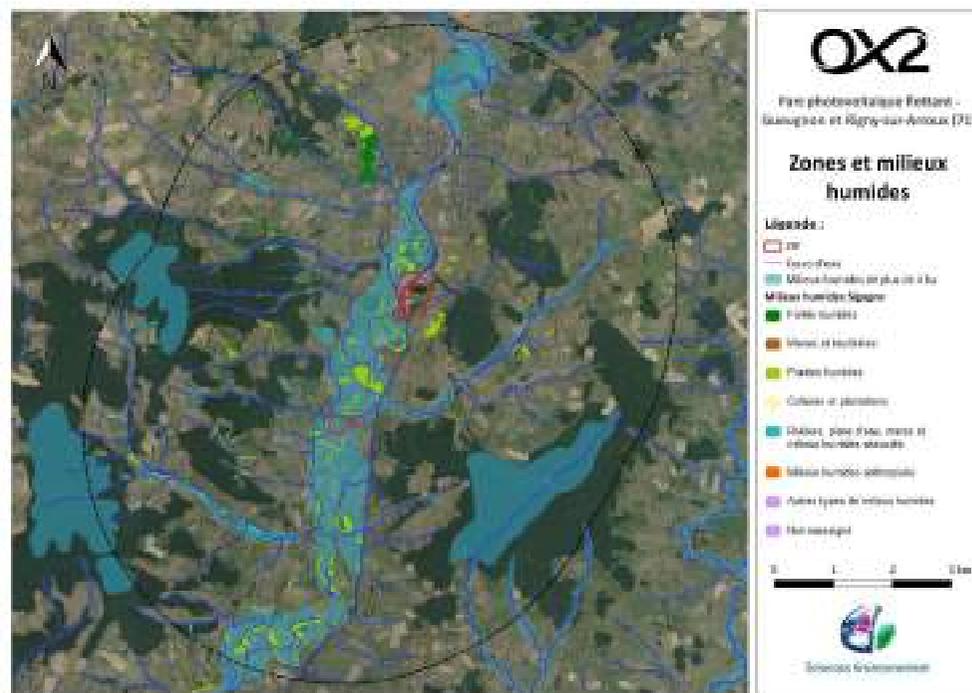


Figure 70 : Cartographie des zones humides à proximité du site

Nom scientifique	Date obs	Gueug non	Rigny-sur-Arroux	PN	PR	Det ZNIEFF	Directive Habitat, Faune, Flore	Convention de Berne	CITES	Protection cueillette	Espèces exotiques (Article 2)
Alisma gramineum Lej., 1811	1997		x	Article 2 et 3		Oui	Annexe II	Annexe I			
<i>Artemisia campestris L., 1753</i>	1910	x			Article 1	Oui					
<i>Artemisia campestris subsp. campestris L., 1753</i>	1910	x			Article 1	Oui					
Bidens radiata Thuill., 1799	1997					Oui					
Butomus umbellatus L., 1753	1997		x		Article 1	Oui					
Carex strigosa Huds., 1778	2007					Oui					
Convallaria majalis L., 1753	2004/2002	x	x							Article 1er	
Dactylorhiza maculata (L.) Soó, 1962	2004	x							Annexe B		
Dianthus armeria L., 1753	2017		x							Article 1er	
Dianthus armeria subsp. armeria L., 1753	2017		x							Article 1er	
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	2004	x	x							Article 1er	
<i>Drosera intermedia Hayne, 1798</i>	1972		x	Article 2 et 3		Oui					
<i>Drosera rotundifolia L., 1753</i>	1902		x	Article 2 et 3		Oui					
Eleocharis multicaulis (Sm.) Desv., 1818	1936					Oui					
<i>Erica tetralix L., 1753</i>	1936		x		Article 1	Oui					
Filago germanica L., 1763	2004	x	x			Oui					
<i>Genista tinctoria L., 1753</i>	2007		x								
Gratiola officinalis L., 1753	1998/1997	x	x	Article 2 et 3		Oui					
<i>Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs, 1989</i>	1930		x	Article 1			Annexe II	Annexe I			
Helosciadium inundatum (L.) W.D.J.Koch, 1824	2004	x				Oui					
Hottonia palustris L., 1753	1859	x			Article 1	Oui					
<i>Ilex aquifolium L., 1753</i>	2004	x	x							Article 1er	
<i>Impatiens noli-tangere L., 1753</i>	2014	x			Article 1	Oui					
Jasione laevis Lam., 1779	19620		x		Article 1	Oui					
Linum usitatissimum subsp. angustifolium (Huds.) Thell., 1912	2007					Oui					
<i>Loncomelos pyrenaicus (L.) Hrouda, 1988</i>	2002		x							Article 1er	
<i>Loncomelos pyrenaicus subsp. pyrenaicus (L.) Hrouda, 1988</i>	2002		x							Article 1er	
Lotus angustissimus L., 1753	2004	x				Oui					
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	2004	x	x								x
Ludwigia grandiflora subsp. hexapetala (Hook. & Arn.) G.L.Nesom & Kartesz, 2000	2004	x	x								x
Minuartia viscosa (Schreb.) Schinz & Thell., 1907	1936					Oui					
Myosotis stricta Link ex Roem. & Schult., 1819	1997					Oui					
Nymphoides peltata (S.G.Gmel.) Kuntze, 1891	2004	x			Article 1	Oui					
<i>Osmunda regalis L., 1753</i>	1936		x		Article 1	Oui				Article 1er	
Pilosella peleteriana (Mérat) F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	1997		x		Article 1	Oui					
Pilosella peleteriana subsp. ligérica (Zahn) B.Bock, 2012	1997		x		Article 1	Oui					
Poa palustris L., 1759	1997					Oui					
<i>Polygala serpyllifolia Hose, 1797</i>	2004	x				Oui					
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	2007		x	Article 1		Oui					
Ranunculus hederaceus L., 1753	2016		x		Article 2	Oui					
Ranunculus penicillatus (Dumort.) Bab., 1874	2017					Oui					
Rorippa pyrenaica (All.) Rchb., 1838	2004	x	x			Oui					
Rorippa pyrenaica var. pyrenaica (All.) Rchb., 1838	2004	x				Oui					
Scleranthus annuus subsp. polycarpus (L.) Bonnier & Layens, 1894	2017					Oui					
Sesamoides purpurascens (L.) G.López, 1986	1900/1936	x	x		Article 1	Oui					
Trifolium subterraneum L., 1753	2004/1997	x	x		Article 1	Oui					
Trifolium subterraneum subsp. subterraneum L., 1753	2004/1997	x	x		Article 1	Oui					
<i>Viscum album L., 1753</i>	2002		x							Article 1er	

3.1.5. Continuités écologiques et corridors de déplacement

3.1.5.1. Généralités

La fragmentation des milieux naturels par les infrastructures linéaires (autoroutes, TGV...), l'urbanisation, l'agriculture intensive, etc., est considérée comme l'une des principales causes de la perte de biodiversité dans les pays occidentaux. De ce constat, mais également des actions locales déjà entreprises et des débats du Grenelle de l'environnement, est née l'initiative de création d'un réseau écologique : la « Trame Verte et Bleue » (TVB). Le principal objectif de cette TVB est la mise en place d'une continuité écologique à l'échelle des territoires en reconstituant ou en préservant des corridors écologiques entre des réservoirs de biodiversité (grands espaces naturels, zones humides, cours d'eau...). Ce maillage est vital pour permettre aux espèces animales et végétales d'assurer les différentes étapes de leur cycle de vie, mais aussi un brassage génétique nécessaire à la survie des populations. C'est une démarche qui allie une approche par l'aménagement du territoire, la valorisation du patrimoine paysager et la prise en compte du fonctionnement des écosystèmes.

Définie à l'article L.371-1 du code de l'environnement, la « Trame Verte et Bleue » est à la fois un maillage écologique et une politique de préservation de la biodiversité, d'aménagement et de développement durable du territoire.

Pour constituer ce réseau, les lois « Grenelle I » (03 août 2009) et « Grenelle II » (12 juillet 2010) prévoient la co-élaboration par l'État et la Région d'un schéma régional de cohérence écologique (SRCE). L'élaboration de ce SRCE doit notamment reposer sur une concertation à la fois à l'échelon local et à l'échelle interrégionale.

La lutte contre le changement climatique, qui passe en partie par le développement des énergies renouvelables, est également une lutte contre la perte de biodiversité. D'après le GIEC, une augmentation de la température globale moyenne entraînerait un risque d'extinction de 20 à 30% des espèces et une augmentation de 3,5°C, un risque d'extinction de 40 à 70% des espèces. Le développement des énergies renouvelables doit donc permettre de répondre à la fois au défi du changement climatique, et par là même contribuer à la préservation de la biodiversité à long terme et à l'échelle globale et préserver la biodiversité à plus court terme, à l'échelle locale du projet.

Au niveau local, la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue repose sur les documents de planification et projets de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements, particulièrement en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme qui prennent en compte les SRCE ainsi que sur de nombreux outils, notamment contractuels, permettant d'agir pour garantir la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, par le biais de la gestion des espaces constitutifs de la TVB.

La trame Verte et Bleue s'organise autour de deux éléments définis ci-après :

- **Les réservoirs de biodiversité** : « Des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces » (Art. R. 371-19 – II du Code de l'environnement).
- **Les corridors écologiques** : « Eléments permettant les connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie » (Art. R. 371-19 – III du Code de l'environnement).

3.1.5.2. Continuités identifiées par le SRCE

La mise en place de la Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale a donc été réalisée à travers le **Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Bourgogne**, adopté le 6 mai 2015.

Le SRCE a pour objectif « d'assurer la préservation et/ou la remise en état des continuités écologiques terrestres et aquatiques afin que celles-ci continuent à remplir leurs fonctions et à rendre des services utiles aux activités humaines. Les continuités écologiques comprennent des « réservoirs de biodiversité », espaces dans lesquels la biodiversité est la

plus riche ou la mieux représentée, et des « corridors écologiques » qui assurent les connexions entre ces réservoirs, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie » (d'après le SRCE de Bourgogne).

D'après les cartes du SRCE, le projet est concerné par un certain nombre de réservoirs de biodiversités et corridors écologiques.

Tableau 11 : Plans d'eau concernés par un élément des trames du SRCE

	Cours d'eau	Zone humide	Prairie-bocage	Pelouse	Forêt
Réservoir de biodiversité		3-4-5-6	3-5-6		
Corridor linéaire		2-3-4-5-6			6
Milieux humides à préserver	3-4-5-6				
Réservoir de biodiversité à préserver	1-2				

Concernant la **Trame Bleue** du SRCE :

- **Sous-trame « cours d'eau »** : La ZIP et l'aire d'étude immédiate sont directement concernées par des éléments de cette sous-trame. La ZIP est longée à l'Ouest par des réservoirs de biodiversité à préserver et à remettre en bon état. Ils correspondent pour l'essentiel au tracé de l'Arroux et de ses affluents. Un réservoir de biodiversité à préserver concerne directement les étangs 1 et 2 : son tracé sépare les deux étangs. Plusieurs secteurs de milieux humides à préserver concernent de manière directe le périmètre de la ZIP. Ils concernent notamment les bordures Ouest des étangs 3, 4 et 5. La ZIP au niveau de l'étang n°6 est quant à elle concernée quasiment intégralement par ces milieux humides à préserver.
- **Sous-trame « zone humide »** : La ZIP et l'aire d'étude immédiate sont directement concernées par des éléments de cette sous-trame. Des réservoirs de biodiversité sont inclus dans trois des étangs de la ZIP. Les étangs n°3, 4 et 5 sont partiellement concernés : les réservoirs englobent seulement une portion de la partie en eau pour l'étang n°3 et longent uniquement la partie Ouest des étangs n°4 et n°5. En revanche, l'étang n°6 est intégralement compris par l'emprise d'un réservoir. Dans une moindre mesure, la ZIP est partiellement incluse dans des corridors linéaires. Ces corridors concernent l'étang n°3 sur la presque totalité de sa superficie, et très partiellement les étangs n°2, 4, 5 et n°6.

Au sein de la **Trame Verte** :

- **Sous-trame « prairie-bocage »** : La ZIP et l'aire d'étude immédiate sont directement concernées par des éléments de cette sous-trame. Des réservoirs de biodiversité sont identifiés au niveau des étangs n°3 (bordure Ouest), n°5 (bordure Ouest et Sud) et n°6 (pourtour de l'étang). La ZIP n'est pas concernée directement par la présence d'un corridor.
- **Sous-trame « pelouse »** : Ni la ZIP ni l'aire d'étude immédiate ne sont situées sur un élément régional de la continuité écologique de la sous-trame « pelouse ».
- **Sous-trame « forêt »** : La ZIP et l'aire d'étude sont directement concernées par des éléments de cette sous-trame. Aucun réservoir de biodiversité n'est recensé de manière directe sur le tracé de la ZIP. Cependant, une partie de l'étang n°6 est compris dans un corridor linéaire reliant les réservoirs de biodiversité du bois du « Reuil des Vernes » et le Bois de Vernay. Son tracé suit en partie la ripisylve de l'Arroux et de l'étang.

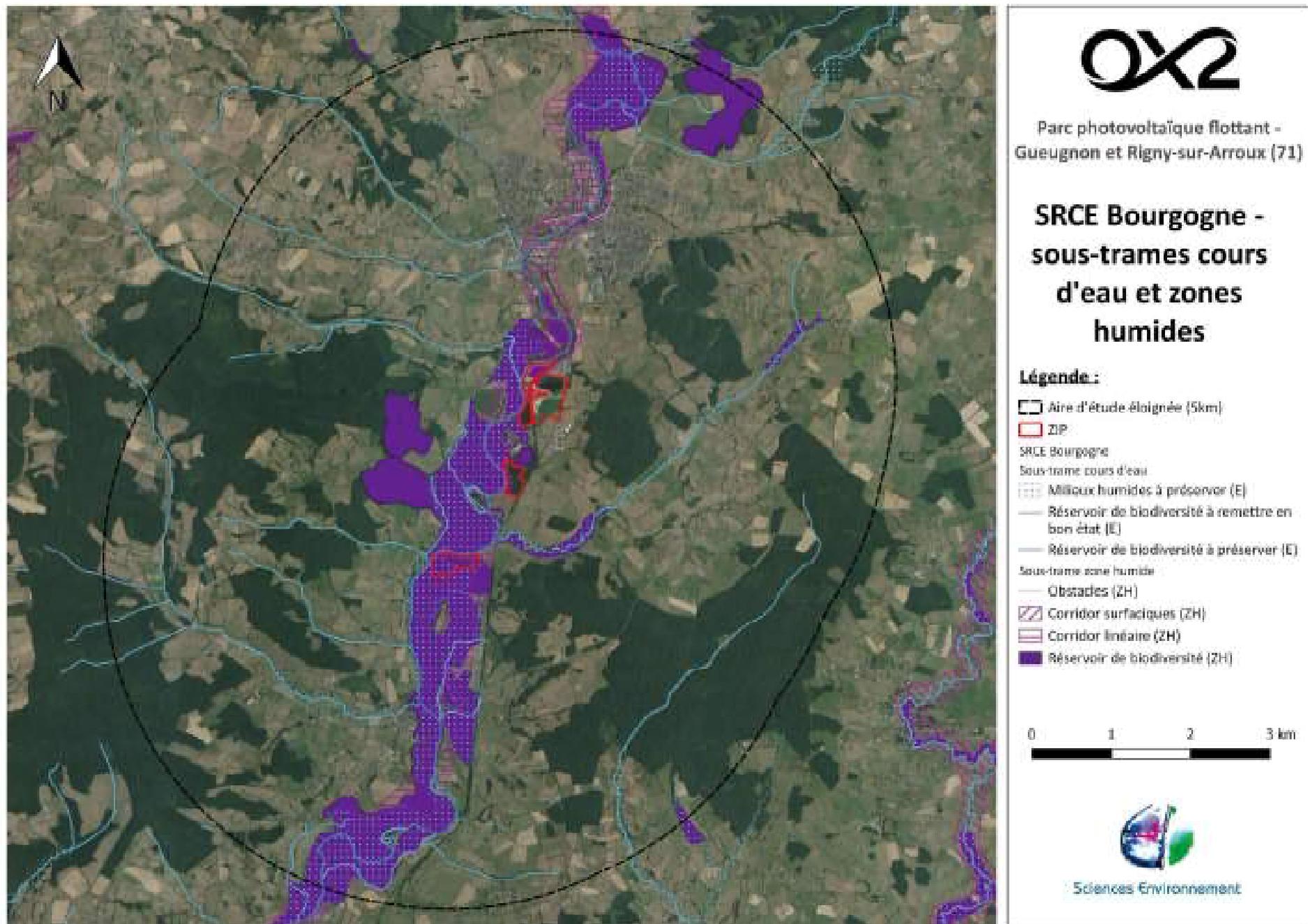


Figure 71 : Trames cours d'eau et zone humide du SRCE Bourgogne au niveau du site

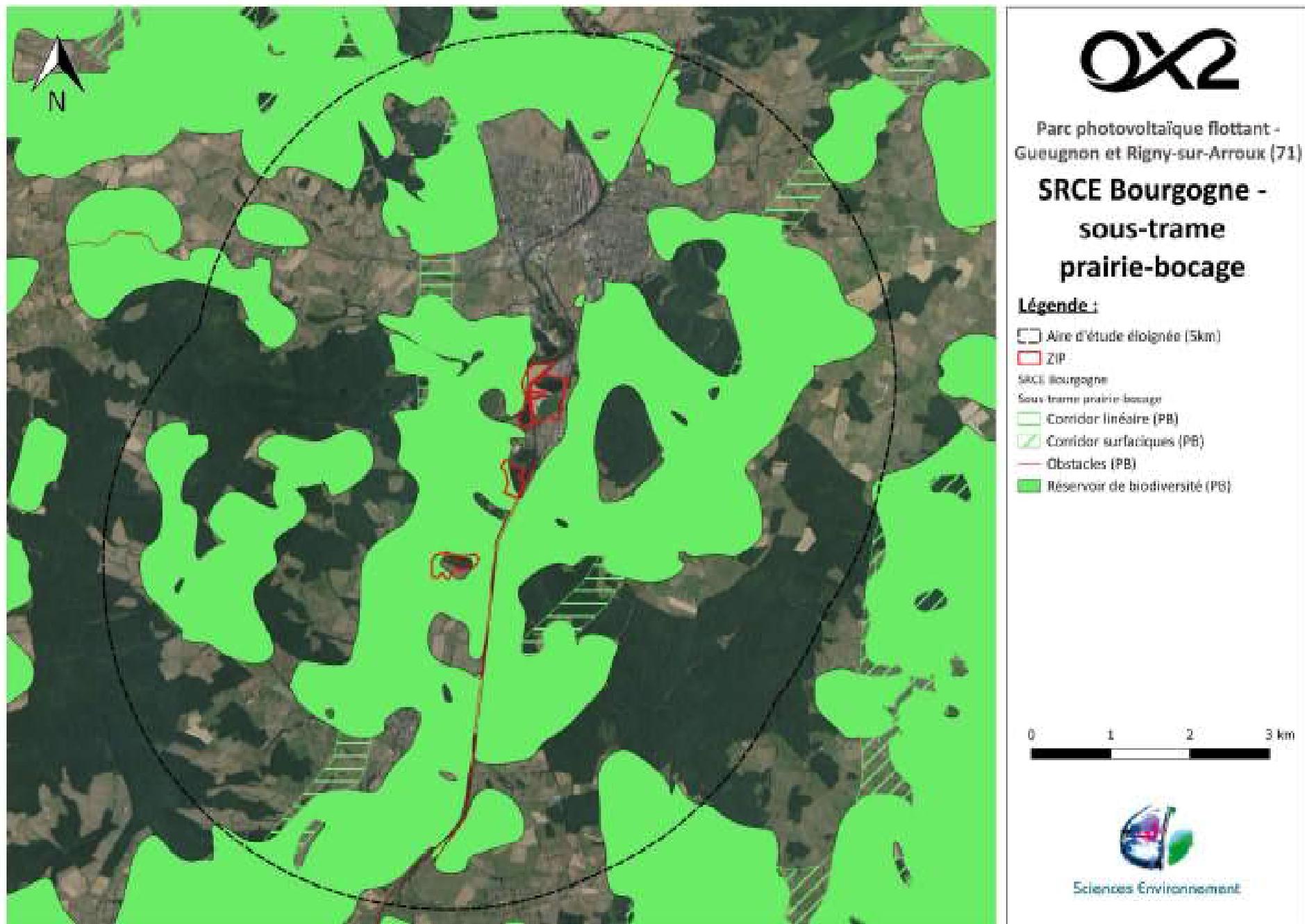


Figure 72 : Trame prairie-bocage du SRCE Bourgogne au niveau du site

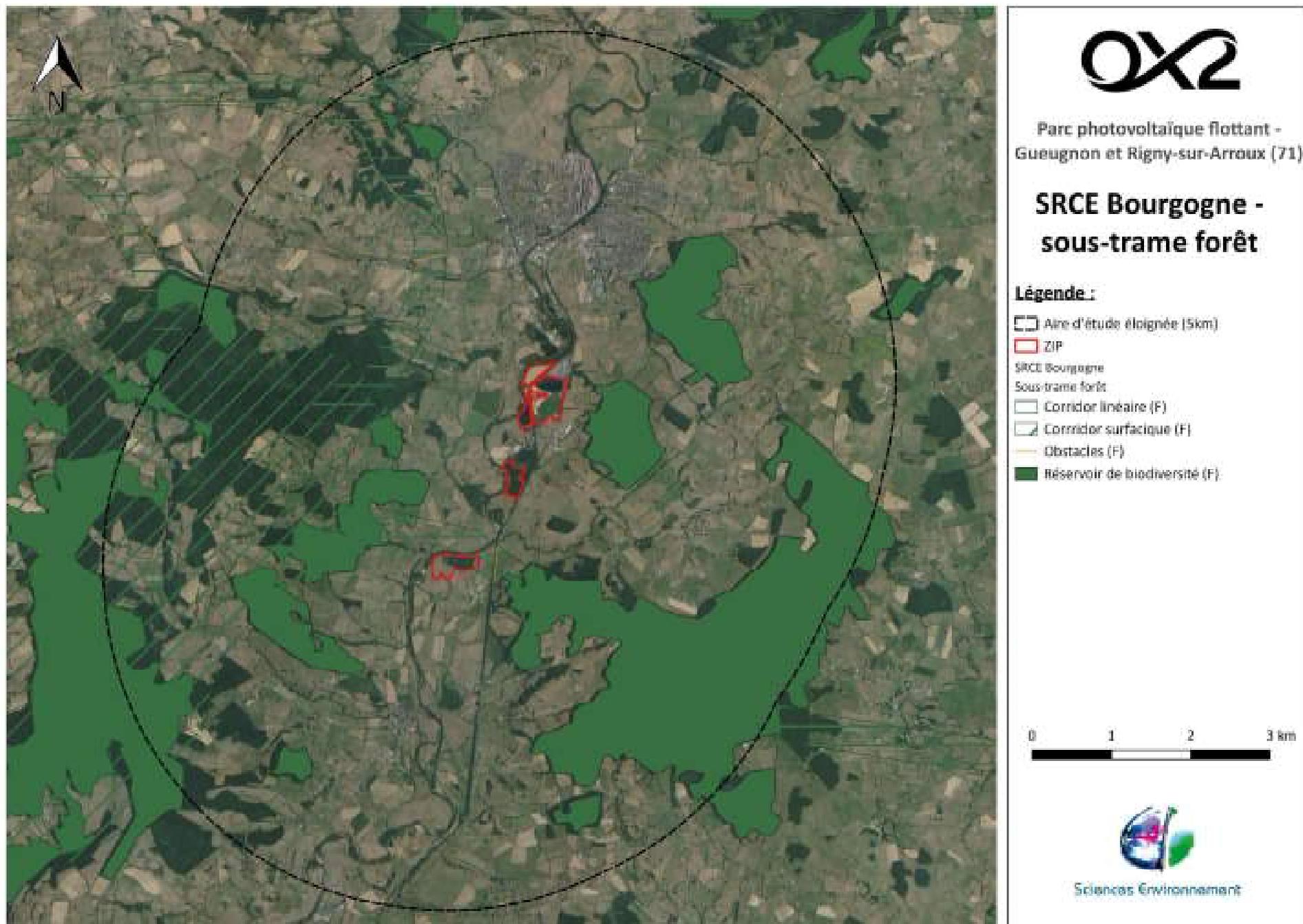
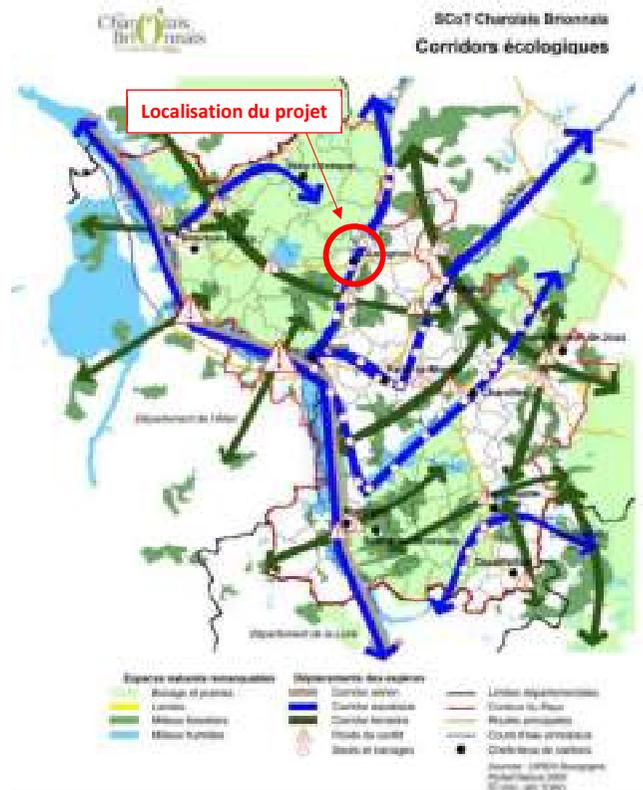


Figure 73 : Trame forêt du SRCE Bourgogne au niveau du site

3.1.5.3. TVB du SCoT Charolais Brionnais

Un constat similaire peut être émis au niveau des corridors écologiques identifiés dans la TVB du SCoT : le site est pour l'essentiel compris dans un corridor aquatique correspondant au tracé de l'Arroux. Il est encadré par des espaces naturels remarquables de type « bocage et prairies ».



3.1.5.4. Contexte local

La zone d'étude est établie dans le val d'Arroux au Sud de l'agglomération de Gueugnon. Cette rivière est un affluent de la Loire. Par ce biais, de nombreuses espèces animales et végétales directement liées à la présence de cours d'eau trouvent par l'intermédiaire du val d'Arroux, une extension possible de leur domaine vital. La ripisylve de cette rivière est actuellement particulièrement fragmentée et par place lacunaire. La plaine adjacente à la rivière est largement dominée par des prairies pâturées. Les terrains hors d'eau sont principalement tournés vers une exploitation agricole céréalière.

Rappelons que la ZIP comprend d'anciennes sablières et le cortège de milieux associés.

En ce qui concerne la trame bleue, les étangs concernés de la ZIP forment une continuité en pas japonais, renforcée par le maillage de sablières et mares ponctuant l'aire d'étude rapprochée. La ZIP est également longée par le réservoir de biodiversité des cours d'eau (SRCE) correspondant au cours d'eau de l'Arroux. Des échanges sont rendus possibles grâce aux nombreux corridors écologiques (affluents de l'Arroux) se jetant dans le cours d'eau. La forte représentation de ces milieux aquatiques rend fortement probable la présence de zones humides sur et aux alentours

de la ZIP. Cela se traduit par l'identification d'un réservoir de biodiversité de la sous-trame des zones humides sur une partie de la ZIP et en bordure Ouest immédiate. Les corridors et réservoirs de biodiversité identifiés forment un tracé allant du Nord vers le Sud.

Pour ce qui est de la trame verte, la ZIP est partiellement comprise et fortement encadrée par un réservoir de biodiversité « prairie-bocage » identifié par le SRCE. Des corridors écologiques relativement préservés et continus sont identifiés selon un axe Nord-Sud. La ZIP est assez peu concernée par cette sous trame car elle est essentiellement composée par des plans d'eau et leurs milieux annexes.

En ce qui concerne la sous trame forestière, la ZIP n'est pas concernée par la présence de réservoirs de biodiversité sur son périmètre. Des espèces sont néanmoins susceptibles de se déplacer d'Est en Ouest et du Nord-vers le Sud grâce aux différentes formations boisées jalonnant le territoire. Ces continuités, relativement ponctuelles, forment une continuité en pas japonais. Les quelques milieux boisés entourant les étangs et la ripisylve de l'Arroux peuvent jouer un certain rôle pour le déplacement des espèces forestières en favorisant la perméabilité des milieux.

Des ruptures de continuités écologiques sont identifiées sur le territoire, avec notamment la présence de la départementale 994 qui forme un tracé allant du Nord vers le Sud. Bien que plus perméable que d'autres types d'axes routiers (autoroute par exemple), ces routes peuvent limiter le déplacement des espèces les moins mobiles. Le cours d'eau de l'Arroux peut également présenter de telles problématiques car il peut être infranchissable pour certaines espèces. Sa perméabilité et son caractère naturel limitent cependant ce rôle d'élément fragmentant.

Conclusion :

Espaces naturels remarquables : quatre ZNIEFF de type 1 et 3 ZNIEFF de type 2 ont été recensées dans un rayon de 5 km autour du projet. **La ZIP est intégralement comprise dans une ZNIEFF de type 1 – « Basse vallée de l'Arroux » et d'une ZNIEFF de type 2 « L'Arroux d'Autun à Digoin ».** Les espèces déterminantes recensées sur ces espaces sont des espèces liées aux milieux aquatiques, humides et plus ponctuellement forestiers, et donc susceptibles d'être rencontrés lors des inventaires.

Aucun autre périmètre d'inventaire ou réglementaire (Zone Natura 2000, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve nationale ou régionale) n'est cartographié à moins de 5 km du projet.

Enjeux potentiels faune/flore : compte tenu des habitats présents sur site, les principaux enjeux attendus pour la faune et la flore concerne des espèces des milieux aquatiques, humides et boisés. Des espèces protégées telles que le Castor d'Eurasie, le Bihoreau gris, le Vanneau huppé, l'Herbe de Saint-Roch ou encore le Butome en ombelle sont susceptibles d'être observés sur le site du projet.

Continuités écologiques : le projet est directement concerné par des réservoirs de la sous-trame zone humide, cours d'eau et prairie-bocage du SRCE. Compte tenu des spécificités du site d'étude, la ZIP est en grande partie englobée dans la trame bleue identifiée par le SRCE (milieux à préserver, réservoirs de biodiversité, corridor)

Les autres sous-trames sont concernées de manière moins directe, voire complètement absente du périmètre de la ZIP (sous-trame pelouse).

Le même constat a été réalisé pour les continuités présentes à l'échelle du SCoT et à l'échelle locale. Les éléments de la trame bleue sont bien représentés, avec des réservoirs et des corridors de la sous trame des milieux aquatiques et humides. La succession des étangs forme quant à elle un corridor en pas japonais. En ce qui concerne la trame verte, le site du projet est concerné pour l'essentiel par des corridors forestiers en pas japonais, dont la perméabilité est favorisée par la présence de boisements rivulaires.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Continuité écologique					X
Patrimoine naturel remarquable					X

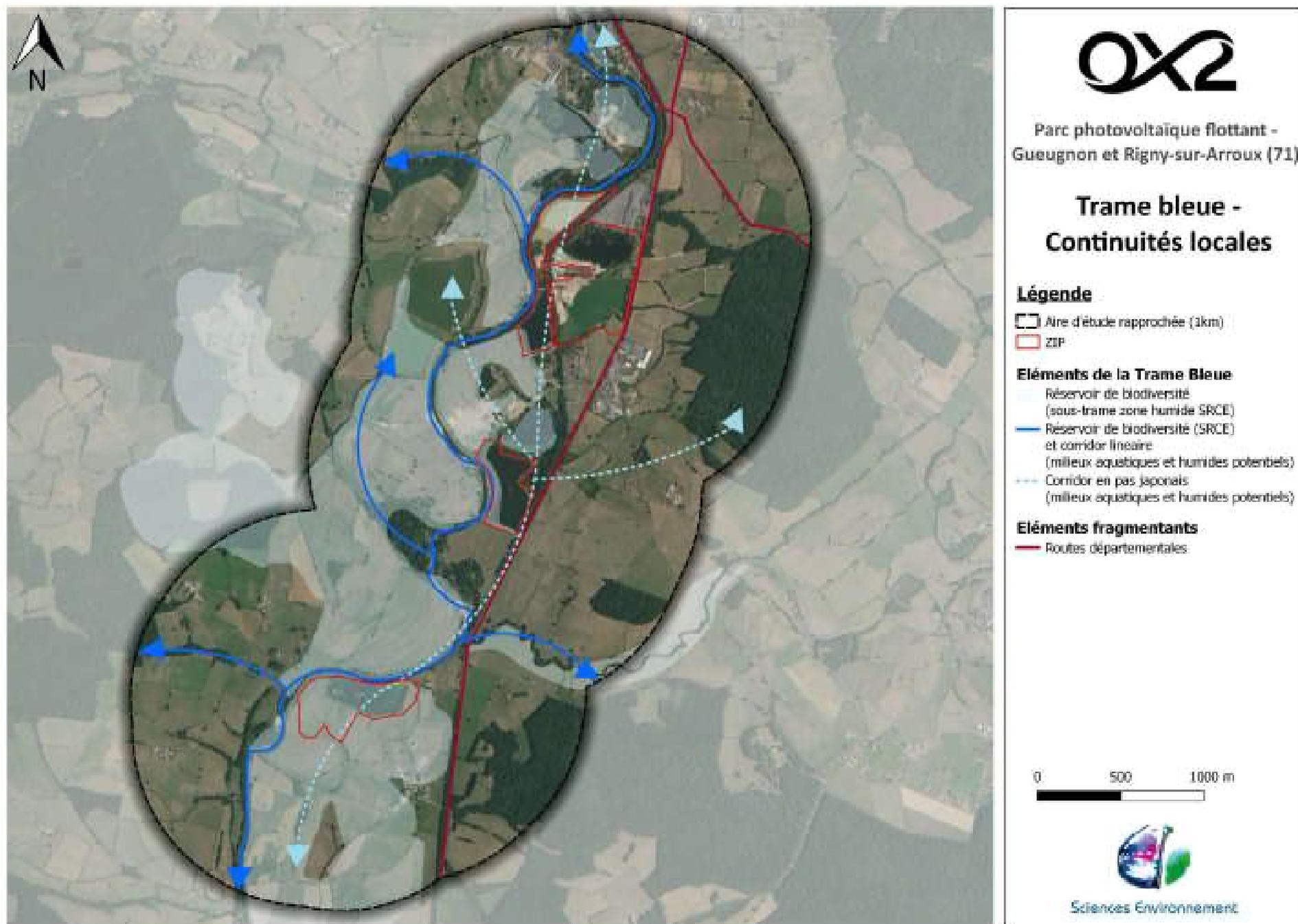


Figure 74: Trame bleue à l'échelle locale

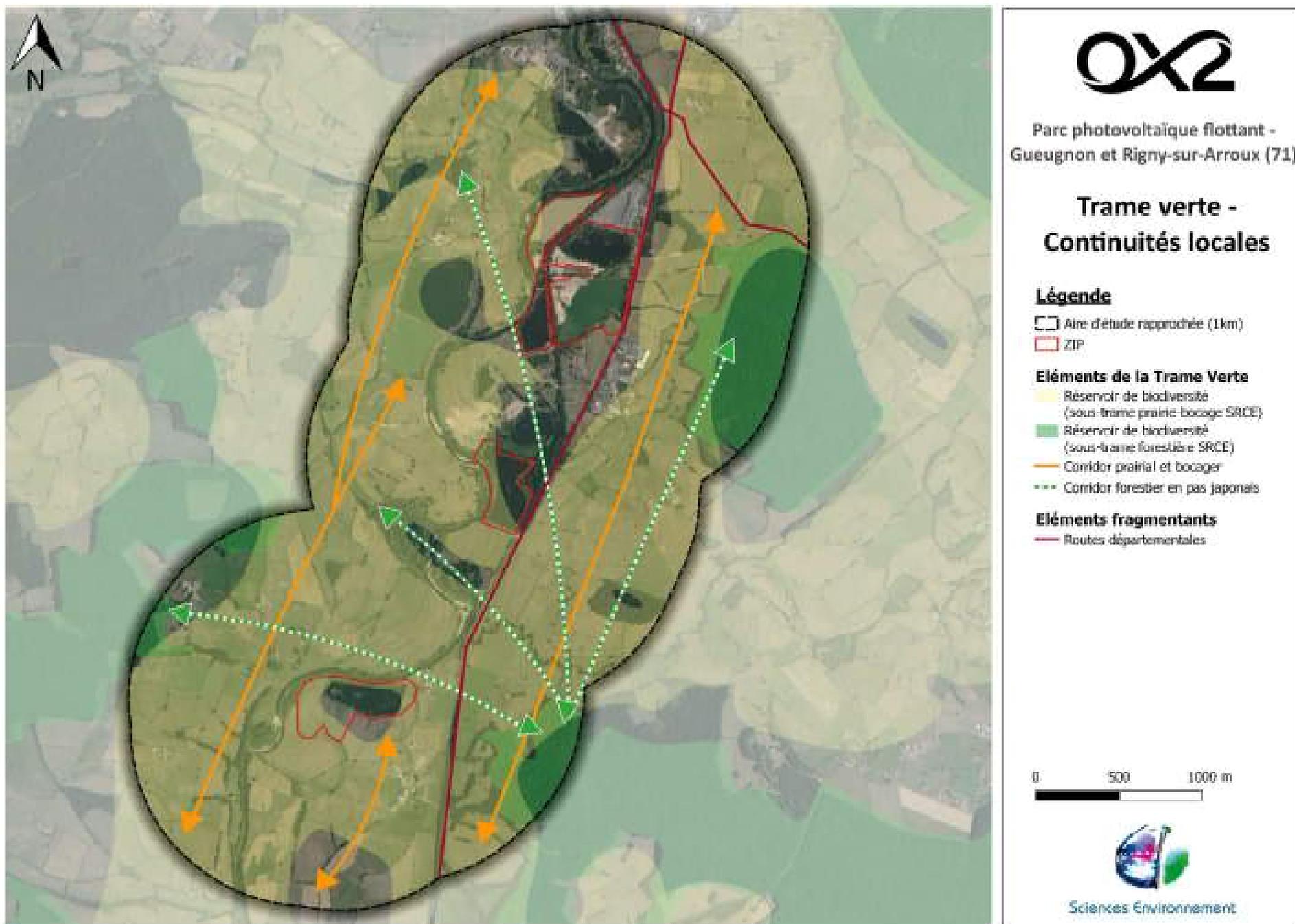


Figure 75: Trame verte à l'échelle locale

3.2. Expertises de terrain

3.2.1. Groupes investigués et dates d'inventaire

Les groupes faunistiques prospectés dans le cadre de cette étude faunistique sont les oiseaux, les insectes (lépidoptères, odonates), les mammifères dont les chiroptères ainsi que les reptiles et les amphibiens.

L'inventaire des espèces animales est basé sur des observations de terrain qui ont été réalisées du printemps à l'automne 2020. Les différentes visites sur site permettent de couvrir les périodes d'investigations favorables en tenant compte des cycles biologiques de l'ensemble des taxons.

Les dates de passages, les méthodes et les conditions météorologiques rencontrées sur le terrain sont exposées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Dates et conditions des inventaires de terrain

Dates	Conditions météorologiques	T°C	Auteur	Groupes investigués et méthodes (horaires)
13/02/2020	Couvert à partiellement couvert avec averses Vent faible à nul avec rafales	4 à 9 °C	E. VADAM	Hivernant 1/1
17/03/2020	Nuageux Vent faible (5 km/h)	14°C	T.DELAPORTE	Avifaune : 1 ^{er} passage migration Amphibiens : prospection visuelle des milieux aquatiques Mammifères : recherche de traces (castor) Reptiles : pose des plaques-abris
06/05/2020	Couvert	20 à 7°C	T.DELAPORTE	Chiroptères : Pose 6 détecteurs-enregistreurs automatique Nuit complète
07/05/2020	Nuageux Vent faible (5 km/h)	20°C	T.DELAPORTE	Avifaune : 1 ^{er} passage IKA Reptiles : contrôle plaques-abris, prospection visuelle
19/05/2020	Ensoleillé	20 à 25°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales
24/06/2020	Ensoleillé	26 à 31°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales
25/06/2020	Ensoleillé	27 à 32°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales
26/06/2020	Nuageux Vent faible (8 km/h)	24°C	T.DELAPORTE	Avifaune : 2 ^{ème} passage IKA Reptiles : contrôle plaques-abris, prospection visuelle
30/07/2020	Ensoleillé Vent faible (9 km/h)	34°C	T.DELAPORTE	Insectes : 1 ^{er} passage transect Reptiles : contrôle plaque-abris, prospection visuelle
11/08/2020	Dégagé	30 à 18°C	L.DAUPHIN	Chiroptères : Pose 6 détecteurs-enregistreurs automatique Nuit complète
12/08/2020	Ensoleillé Vent moyen (16 km/h)	32°C	T.DELAPORTE	Insectes : 2 ^{ème} passage transect Reptiles : contrôle plaques-abris, contrôle visuelle
18/08/2020	Nuageux	24 à 27°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales Prospections flore aquatique
19/08/2020	Nuageux	25 à 31°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales Prospections flore aquatique
16/09/2020	Ensoleillé	25 à 33°C	J. VIRICELLE	Inventaires phytosociologiques et recherche d'espèces patrimoniales- espèces tardives Prospections flore aquatique

Dates	Conditions météorologiques	T°C	Auteur	Groupes investigués et méthodes (horaires)
07/10/2020	Dégagé	14 à 10°C	L.DAUPHIN	Chiroptères : Pose 6 détecteurs-enregistreurs automatique Nuit complète
07/10/2020	Ensoleillé	13 à 16°C	Y. JANODY F. RENARD T. GIRARDET	Inventaires piscicoles par pêche électrique en bateau
08/10/2020	Ensoleillé	12 à 19 °C	Y. JANODY F. RENARD T. GIRARDET	Inventaires piscicoles par pêche électrique en bateau
27/10/2020	Couvert Vent moyen (12 km/h)	12°C	T.DELAPORTE	Avifaune : 2 ^{ème} passage migration Reptiles : contrôle plaques-abris, prospection visuelle
22/04/2021	Dégagé, très petite brise	18°C	T. KORTENHOFF	Reptiles : contrôle plaques-abris, prospection visuelle Amphibiens : prospection visuelle des milieux aquatiques (nocturne)
12/05/2021	Nuageux à couvert	12 à 18°C	J.VIRICELLE	Diagnostic zone humide (sondages pédologiques)
13/05/2021	Couvert à pluvieux	11 à 14°C	J.VIRICELLE	Diagnostic zone humide (sondages pédologiques)

D'après la note méthodologique pour la réalisation du volet faune - flore - milieux naturels des études d'impact, le tableau suivant indique les périodes favorables aux inventaires naturalistes :

Tableau 13 : Planning des périodes favorables aux inventaires naturalistes selon les groupes

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore			vernale						tardive			
Amphibiens		précoce	précoce	précoce			tardif	tardif				
Avifaune	hivernant			repro	repro	repro		migration	migration			hivernant
Insectes												
Chiroptères	hiberne			transit	transit	repro	repro	Repro/ transit	transit	transit		hiberne
Reptiles				repro	repro	repro		Mise-bas	Mise-bas			

	Période d'observation possible		Période d'investigation favorable		Période d'observation optimale
---	--------------------------------	---	-----------------------------------	---	--------------------------------

Tableau 14 : Comparaison entre les dates de prospection par groupes conseillés par la bibliographie et les dates de prospection sur la ZIP

Groupes	Dates/périodes d'inventaire conseillés	Dates de prospection sur l'aire d'étude du projet	Différence et justification
Insectes	2 passages minimum : 20 mai au 25 juin et du 15 juillet au 15 aout	30/07, 12/08	/
Amphibiens	4 passages minimum : mars, avril, mai et juin/juillet	17/03 et 22/04	/
Reptiles	Préférence de mi-avril à mi-juin	07/05, 26/06, 30/07, 12/08, 27/10 et 22/04	/
Oiseaux	Migration plan d'eau : septembre à novembre et février à mars	17/03, 27/10	/
	2 IKA : avril-8 mai et mai/juin	07/05, 26/06	/
Chauves-souris	3 passages minimum : avril/mai ; juin/juillet/mi-aout ; fin aout à mi-octobre	06/05 ; 11/08, 07/10	/
Mammifères	Toute l'année	Contrôle sur tous les passages	/
Flore/Habitat	Flore vernale de fin février à fin avril	/	Pas d'espèces précoces pressenties sur le site (ou espèce à période de floraison étalée dans le temps et visibles au cours du printemps)
	Majorité des floraisons : mai à juillet	19/05, 24/06, 25/06	
	Espèces tardives : aout et septembre	18/08, 19/08, 16/09	

3.2.2. Avifaune

3.2.2.1. Bibliographie

- ISSA N. & MULLER T. (coord) (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN, Delachaux et Niestlé, Paris.

- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

- LPO Franche-Comté. (2018). Les oiseaux de Franche-Comté - Répartition, tendances et conservation. Biotope Editions, Mèze. 480p.

- GIROUD I., PAUL J.-P., CHALVIN L., MAAS S., GIROUD M., COEURDASSIER M., CRETIN J.-Y., MI-CHELAT D., LOUITON F. (2017). Liste rouge des oiseaux nicheurs de Franche-Comté. LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne- Franche-Comté, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, 24 p.

- Franche-comte.lpo.fr

3.2.2.2. Méthode des inventaires

Voici la liste des types et dates des inventaires réalisés :

Date	Inventaire	Observateur	Conditions météorologiques
13/02/2020	Hivernant	E. Vadam	Couvert à partiellement couvert avec averses, vent faible à nul avec rafales par moment, 4-9°C
17/03/2020	Migration 1, recherche de pic épeichette	T.Delaporte	Nuageux, vent faible (5 km/h), 14°C
07/05/2020	IKA 1	T.Delaporte	Nuageux, vent faible (5 km/h), 20°C
26/06/2020	IKA 2	T.Delaporte	Nuageux, vent faible (8 km/h), 24°C
27/10/2020	Migration 2	T.Delaporte	Couvert, vent moyen (12 km/h), 12°C

Méthode des Indices Kilométriques d'Abondance

Le protocole des Indices kilométriques d'Abondance (IKA) a été mis en œuvre pour diagnostiquer le cortège d'espèces présentes sur et autour des plans d'eau.

L'observateur choisit de parcourir le même itinéraire plusieurs fois durant la période de reproduction des oiseaux. Cet itinéraire doit être d'une longueur connue et comprise entre 500 et 1500 m. En deçà de 500 m, les contacts sont trop peu nombreux, et cela peu biaiser les résultats ; au-delà de 1500 m il est parfois difficile de trouver un milieu homogène. L'observateur avance à une vitesse régulière (1 à 2 km/h), en marquant un arrêt tous les 20 m. Les oiseaux ont été dénombrés de chaque côté de l'axe de progression.

Les observations effectuées sont traduites en équivalents couples nicheurs sur le terrain en fonction du comportement du/des individu(s) noté(s).

Pour chaque contact de chaque espèce, un indice de statut social ou reproducteur est attribué :

- Indice 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou une famille
- Indice 0,5 pour un oiseau vu, en vol, ou entendu criant.

La plus forte valeur obtenue pour chaque espèce par IKA est retenue et reportée dans la colonne "total".

Remarque : Les résultats bruts des IKA ne donnent pas une image réelle du nombre de couple se reproduisant sur l'emprise ou dans les milieux investigués. Ils intègrent aussi bien des espèces nicheuses que simplement de passage et doivent donc faire l'objet d'une interprétation. Ainsi, les indices supérieurs ou équivalents à 1 peuvent correspondre à plusieurs individus vus mais non reproducteurs sur emprise comme à un mâle chanteur réellement reproducteur. De plus, la détectabilité des espèces diffère ; en effet, certaines ayant la voix portant loin peuvent être entendues à partir de plusieurs points IKA. Les différents contacts notés correspondent alors à un même individu.

Les IKA sont situés sur chaque plan d'eau (voir cartographie ci-après), en prospectant le maximum de ripisylve, durant les périodes d'avril au 8 mai (07/05/2020) et de mai à juin (26/06/2020).

Recherches spécifiques

- Recherche Pucidés

Ecoute des pics et recherche de cavités sur la ZIP et aire d'étude rapprochée.

La cartographie suivante illustre la localisation des différents transects d'inventaires et des points d'observation migration. La numérotation des transects reprend la numérotation des plans d'eau.

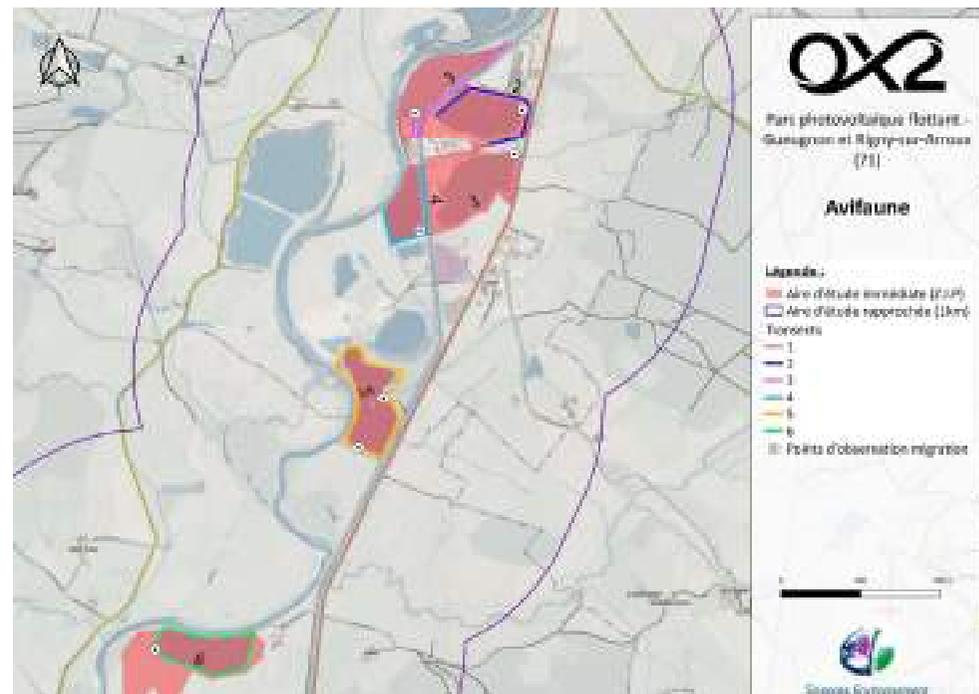


Figure 76: Localisation des transects d'inventaires IKA et des points d'observation de migration :

Migration

La migration 1 a pour objectif d'identifier le passage des oiseaux en migration prénuptiale sur le site. La migration 2 quant à elle a été réalisée afin d'identifier les oiseaux en passage postnuptiale.

Le protocole migration est assez simple, il consiste à noter toutes les espèces liées au milieu aquatique, ainsi que leurs nombres. Ce comptage se fait à partir d'un point fixe avec un maximum de visibilité sur le plan d'eau.

Hivernant

Un passage a été réalisé dans la période hivernale afin notamment d'identifier les oiseaux hivernant sur les plans d'eau. (voir cartographie ci-contre)

Dans cet inventaire on se base principalement sur des observations à vue, mais l'écoute des chants permet aussi l'identification des individus

3.2.2.3. Résultats des inventaires

Au total, ce sont 79 espèces qui ont été identifiées sur l'emprise du site d'étude et ses environs immédiats, dont 55 identifiées lors du protocole IKA et 13 en migration sur les plans d'eau, et 41 lors de la sortie hivernante.

IKA

(Voir tableau ci-après :)

- Le **Plan d'eau 3** ne présente pas une grande diversité durant les dates de migration, toutefois le Chevalier guignette y est présent au printemps. On remarque également des arbres à cavités qui pourrait convenir au Pic épeichette, au Sud-Est, vers l'entrée.
Les résultats des IKA montrent une très bonne diversité d'espèce, 31 au total, avec notamment la présence d'un nid de Cigogne blanche abritant un adulte et trois jeune à l'envol, au niveau de la ripisylve à l'Ouest. Une rousserole effarvatte est présente au sud, dans la petite roselière et un couple de Serin cini entre les ripisylves de ce point d'eau et celui à l'Est (plan d'eau 2). Il est fort probable qu'un couple de buse ait un nid dans ce même secteur. 2 petits gravelots ont été vus sur ce plan d'eau également.



Figure 77: Cigogne blanche avec 3 jeunes au nid 1 (Plan d'eau 1 Nord)

- Le **Plan d'eau 4** n'est pas d'un grand intérêt pour les oiseaux. Néanmoins, au printemps, le Chevalier guignette est de passage, comme le gobemouche gris. Un autre couple de Serin cini est présent en ripisylve au Sud-Est. Une observation d'un Milan noir pêchant dans l'étang a été réalisée lors d'un inventaire d'insectes.
- Le **Plan d'eau 2** est plutôt attractif en période de migration, 8 espèces au total avec un grand nombre d'individus. Au niveau de ce plan d'eau, 3 Canard chipeau et 2 individus de Nette rousse ont été observés lors d'une seule des visites sur site.
Les IKA ont montré la présence d'Hirondelle rustique chassant sur le plan d'eau, elle niche très certainement dans la zone industrielle. Un Chevalier guignette est présent début mai. Plusieurs couples de Foulque macroule et de Grèbe huppé sont également visible sur cet étang.
- Le **Plan d'eau 1** ne présente pas une grande diversité d'un point de vue avifaunistique. Un potentiel nid de Foulque macroule au Nord-Est, dans plusieurs saules ainsi qu'un couple de Tourterelle des bois au Sud.



Figure 78: Tourterelle des bois sur la ZIP 1

- Le **Plan d'eau 5** est très riche au printemps, lors de la nidification. Autour de celui-ci, on retrouve un couple de Buse variable, plusieurs mâles chanteurs de Coucou gris, plusieurs espèces de pics (vert et épeiche), 2 couples de Tourterelle des bois ainsi qu'un autre de Rousserolle effarvatte autour de ce site. Des vanneaux huppés ont été observés sur la carrière au nord de ce plan d'eau. Des individus d'Orite à longue queue, de Mésange nonnette et de Gobemouche gris sont aussi présents.
- Le **Plan d'eau 6** est un reposoir à grand échassier comme le héron garde-bœufs. On notera, au printemps, une Bergeronnette des ruisseaux sur l'étang et le long de l'Arroux. Les Bergeronnettes printanières se situent au Sud dans les cultures avec les Tariers pâtres et un mâle de Bruant proyer. De plus, un couple de Pie-grièche écorcheur se trouve au Sud de la ferme. Un couple de Fauvette des jardins est cantonné sur la ripisylve Nord ainsi que deux couples de Tourterelle des bois. Le Verdier d'Europe a aussi été aperçu lors d'un passage.

Le Martin-pêcheur d'Europe est présent sur tous les plans d'eau, de même que le Grand cormoran. Les sternes pierregarin viennent chasser sur les 4 plans d'eau au nord mais ne se reproduisent pas sur le site. Les Guépriers d'Europe sont présents sur l'Arroux et survolent le site tout comme les hirondelles de rivage ; ces dernières ont été observées au nord du site. Il n'y a pas d'héronnière clairement identifiée sur les ZIP mais des Bihoreaux gris (adultes et juvéniles) et des Hérons garde-bœufs s'alimentent régulièrement ou se reposent sur les étangs.

Recherches spécifiques

Concernant la prospection de cavité dédiée au Pic épeichette, elle a permis de localiser quelques arbres au Sud-Est de l'étang 3 et le long du chemin. Mais globalement, les résultats de cette recherche sont maigres. Deux individus de Pic épeichette ont été entendus mais probablement hors du site.

Hivernant

Cette sortie a permis d'identifier des oiseaux hivernants sur le site dont notamment :

La Grive draine, Chevalier Culblanc (sur le plan d'eau 6), Roitelet à triple-bandeau, Roitelet huppé, Tarin des aulnes, Bruant des roseaux aux abords du plan d'eau 3.

Des canard patrimoniaux hivernant ont également été contactés :

Sarcelles d'hiver (2 individus sur le plan d'eau 6), Canard chipeau (7 individus sur le plan d'eau 2) et Nette rousse (2 individus sur le plan d'eau 2)

De plus, sur les 78 espèces recensées, **14 ne sont pas protégées par la loi française.**

On remarque que 14 espèces sont classées sur la liste rouge des oiseaux menacés en Bourgogne. Aucun n'est classé en danger critique (CR), 3 sont en danger (EN) et 10 sont recensées en tant qu'espèces vulnérables (VU) :

- Le **Canard chipeau (EN)** est un anatidé visible, en migration et l'hiver, sur les plans d'eau.
- Le **Chevalier guignette (EN)** est présent tout au long de l'année, il utilise les berges ainsi que les vasières pour se nourrir.
- Le **Vanneau huppé (EN)** est une espèce chassable qui affectionne les plans d'eau stagnant ainsi que le limon pour se nourrir et se reproduire. Ils n'ont été vus qu'en dehors du site, dans l'étang au Nord du numéro 3.

- **L'Aigrette garzette (VU)** n'a pas été remarquée comme nicheuse sur le site mais vue occasionnellement.
- **L'Alouette lulu (VU)** est nicheuse à l'Est du site, dans les pâturages voisins. Elle n'est pas impactée par le projet.
- Le **Bihoreau gris (VU)** niche possiblement sur le site dans les arbres de la ripisylve de l'Arroux ou dans les massifs boisés à proximité de la ZIP certains individus (adultes et jeunes) ont été vus régulièrement sur les plans d'eau.
- Le **Chardonneret (VU)** est nicheur sur le site au niveau de grands arbres le long du chemin.
- Le **Grand cormoran (VU)** se nourrit de poissons sur les plans d'eau du site.
- Le **Héron garde-bœufs (VU)** est observé régulièrement sur les étangs mais se nourrit généralement dans les pâturages environnants, avec les bovins.
- **L'Hirondelle rustique (VU)** cherche les insectes à la surface de l'eau et niche très probablement au niveau de la zone industrielle.
- **La Nette rousse (VU)**, tout comme le Canard chipeau, n'est présente qu'en hivernage et/ou en migration.
- **La Sterne pierregarin (VU)** se nourrit sur le site mais ne s'y reproduit pas.
- **La Tourterelle des bois (VU)** est une espèce chassable présente sur le site (moins de 10 couples) au niveau de petits boisements.
- **Bruant des roseaux (VU)** identifié sur la ZIP en période Hivernale

Enfin, parmi les espèces considérées comme nicheuses sur le site d'étude, 4 autres présentent un statut de conservation défavorable dans une certaine mesure et sont ainsi considérées comme « quasi-menacées » (NT) en région Bourgogne : la Cigogne blanche, la Fauvette des jardins, l'Orite à longue queue et le Petit gravelot (vu sur le plan d'eau 3)

Résultat des IKA

Tableau 15: Résultats des IKA

Gueugnon - IKA (07/05/2020 & 26/06/2020)																			
Plan d'eau		3			4			2			1			5			6		
Dates de passage		07/05/2020	26/06/2020	Total															
Nom vernaculaire	Nom scientifique																		
Aigrette garzette	Egretta garzetta				0,5		0,5				0,5		0,5				0,5		0,5
Bergeronnette des ruisseaux	Motacilla cinerea																	0,5	0,5
Bergeronnette grise	Motacilla alba	1		1	1		1				0,5		0,5	1		1			
Bergeronnette printanière	Motacilla flava																1	1	1
Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax								1	1					0,5	0,5		0,5	0,5
Bruant proyer	Emberiza calandra																	1	1
Buse variable	Buteo buteo	1,5		1,5	1,5	1	1,5	0,5		0,5	1		1	2		2	1		1
Canard colvert	Anas platyrhynchos	1,5	3	3															
Chardonneret élégant	Carduelis carduelis		1	1															
Chevalier guignette	Actitis hypoleucos	0,5		0,5	0,5		0,5	1		1									
Cignon blanche	Ciconia ciconia	1	2	2															
Coucou gris	Cuculus canorus													2	1	2			
Cygne tuberculé	Cygnus olor							1		1							1	1	1
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus					0,5	0,5												
Fauvette à tête noire	Sylvia atricapilla	2	2	2	1	1	1	6	6,5	6,5	2	4	4	4	5,5	5,5	3	2	3
Fauvette des jardins	Sylvia borin																	1	1
Fauvette grisette	Sylvia communis								1	1		1	1						
Foulque macroule	Fulica atra	0,5		0,5				2	2	2	1	0,5	1						
Geai des chênes	Garrulus glandarius				0,5		0,5				0,5		0,5						
Gobemouche gris	Muscicapa striata					0,5	0,5							0,5		0,5			
Grand cormoran	Phalacrocorax carbo							0,5		0,5								1,5	1,5
Grèbe huppé	Podiceps cristatus	1	1	1				1	2	2		1	1						
Grimpereau des jardins	Certhia brachydactyla		2	2	1		1	1		1					1	1	2	1	2
Guépier d'Europe	Merops apiaster	15	5	15	10		10							5		5			
Héron cendré	Ardea cinerea	1,5	0,5	1,5	1		1	0,5	1	1	0,5		0,5	1	0,5	1	1,5	2	2
Héron garde-bœufs	Bubulcus ibis	0,5	6	6	0,5	0,5	0,5								0,5	0,5			
Hirondelle de rivage	Riparia riparia				1,5		1,5				4		4						
Hirondelle rustique	Hirundo rustica							1	2,5	2,5									
Huppe fasciée	Upupa epops	1		1															
Hypolaïs polyglotte	Hippolais polyglotta	2		2	1	0,5	1	2		2	2	4,5	4,5	4	3	4	1		1
Loriot d'Europe	Oriolus oriolus	2	2,5	2,5	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1		2	2
Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis	1		1		0,5	0,5							0,5		0,5		1	1
Merle noir	Turdus merula		1	1	2	1	2	2	1	2				1		1		1	1
Mésange bleue	Cyanistes caeruleus	1	3,5	3,5	1	1	1	1	1	1		2	2		2,5	2,5	1	1	1
Mésange charbonnière	Parus major	3		3	1		1	1		1		1	1		1,5	1,5	1	1	1
Mésange nonnette	Poecile palustris														1	1			
Milan noir	Milvus migrans		1,5	1,5	1	1	1		2	2				0,5	1	1			

Gueugnon - IKA (07/05/2020 & 26/06/2020)																				
Plan d'eau		3			4			2			1			5			6			
Dates de passage		07/05/2020	26/06/2020	Total																
Nom vernaculaire	Nom scientifique																			
Moineau domestique	Passer domesticus				1	1	1	0,5	0,5	0,5				0,5	0,5	0,5			2,5	2,5
Orite à longue queue	Aegithalos caudatus														1,5	1,5				
Pic épeiche	Dendrocopos major		1	1											1	1			2	2
Pic vert	Picus viridis													1		1				
Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio																		1	1
Pinson des arbres	Fringilla coelebs	1	2	2	4	4	4	2	3	3	2	1	2	2	4	4	3	2,5	3	3
Pouillot véloce	Phylloscopus collybita	1	2,5	2,5					1	1	1	1	1	2	2	2				
Rossignol philomèle	Luscinia megarhynchos	2	1	2	2	1	2	3		3	1		1	5	2	5	1	2	2	2
Rougegorge familier	Erithacus rubecula														1	1				
Rougequeue à front blanc	Phoenicurus phoenicurus	1	1	1		0,5	0,5	1		1										
Rougequeue noir	Phoenicurus ochruros		1	1				1	0,5	1								1	1	1
Rousserolle effarvatte	Acrocephalus scirpaceus	1		1											1	1				
Serin cini	Serinus serinus	1	1	1		1	1	1		1										
Sterne pierregarin	Sterna hirundo	1,5		1,5		0,5	0,5	1		1										
Tarier pâtre	Saxicola rubicola																2			2
Tourterelle des bois	Streptopelia turtur	1		1				1		1	1		1	2	1,5	2		2	2	2
Troglodyte mignon	Troglodytes troglodytes													2	1	2		1	1	1
Verdier d'Europe	Chloris chloris																1			1
Abondance		66,5			36,5			41,5			28			52			39,5			
Richesse spécifique		31			26			27			19			28			28			

Résultats migration

Tableau 16: Résultats des observations de migration

Gueugnon - Migration (17/03/2020 & 27/10/2020)													
Plan d'eau		3		4		2		1		5		6	
Dates de passage		17/03/2020	27/10/2020	17/03/2020	27/10/2020	17/03/2020	27/10/2020	17/03/2020	27/10/2020	17/03/2020	27/10/2020	17/03/2020	27/10/2020
Nom vernaculaire	Nom scientifique												
Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax									1			
Canard chipeau	Mareca strepera					3							
Canard colvert	Anas platyrhynchos			1		40		1		4			
Chevalier guignette	Actitis hypoleucos	1											2
Cygne tuberculé	Cygnus olor					2							2
Foulque macroule	Fulica atra					14	25	3	8			4	
Gallinule poule d'eau	Gallinula chloropus						1						
Grand cormoran	Phalacrocorax carbo	2	1	2	1			1		3		7	5
Grande aigrette	Ardea alba								1			1	
Grèbe huppé	Podiceps cristatus	1				6	3	2	2	4	1		
Héron cendré	Ardea cinerea	2		3								1	1
Martin-pêcheur d'Europe	Alcedo atthis				1		1		1				
Nette rousse	Netta rufina					2							

Tableau 17: Résultats des hivernants

Espèces	1	2	3	4	5	6	Sur l'ensemble des ZIP
Accenteur mouchet			pres				
Alouette des champs						77 ind	
Bergeronnette des ruisseaux					1 ind	pres	
Bergeronnette grise						pres	pres
Bruant des roseaux			pres				
Buse variable						pres	
Canard chipeau		7 ind					
Canard colvert		12 ind			pres		
Chevalier culblanc						1 ind	
Corneille noire							pres
Cygne tuberculé		2 ind			2 ind		
Cygogne blanche			nid				
Etourneau sansonnet							pres
Foulque macroule	pres	23 ind			pres		
Geai des chênes						pres	pres
Grand Cormoran		2 ind	2 ind	5 ind	pres	pres	
Grande Aigrette			1 ind		1 ind	4 ind	
Grèbe huppé		1 ind	1 ind		3 ind	pres	
Grimpereau des jardins						pres	
Grive draine						pres	
Héron cendré		2 ind	pres		pres	pres	
Merle noir							pres
Mésange à longue-queue							pres
Mésange bleue							pres
Mésange charbonnière							pres
Mésange nonnette							pres
Milan royal	1 ind				2 ind	pres	
Moineau domestique							pres
Nette rousses		2 ind					
Pic épeiche					pres		
Pic épeichette						1 ind	
Pie bavarde							pres
Pinson des arbres							pres
Pouillot véloce							pres
Roitelet à triple-bandeau					pres		
Roitelet huppé							pres
Rougegorge familier							pres
Sarcelles d'hiver						2 ind	
Tarin des aulnes							pres
Tourterelle turque						1 ind	
Troglodyte mignon							pres

Légende : pres : espèce présente nombres d'individus indéterminés, x ind : nombres d'individus de l'espèce déterminés

3.2.2.4. Synthèse et Conclusion

Tableau 18: Synrèse et statuts avifaune

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Protection France	Directive Oiseaux	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe 27	UICN France (hivernants)	UICN France (de passage)	UICN France (nicheurs)	UICN Bourgogne (nicheurs)	Espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF Bourgogne
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Esp, biot		2	LC	LC	NA		LC	LC	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Esp, biot	I	2	LC		NA		LC	VU	D
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Chasse	II	3	LC	LC	LC		NT	NT	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Esp, biot	I	3	LC		NA		LC	VU	D
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	Esp, biot		2	LC		NA		LC	LC	
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Esp, biot		2	LC		NA		LC	LC	
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Esp, biot		2	LC			DD	LC	LC	
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Esp, biot	I	2	LC		NA		NT	VU	
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Esp, biot		2	LC	LC			EN	VU	
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Esp, biot		3	LC				LC	LC	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	LC	
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Chasse		3	LC		LC	NA	LC	EN	D
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Chasse		3	LC		LC	NA	LC	LC	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	VU	VU	
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Esp, biot		2	LC	LC		LC			
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Esp, biot		2	LC				NT	EN	D
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Esp, biot	I	2	LC		NA	NA	LC	NT	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Esp, biot		3	LC			DD	LC	LC	
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	Esp, biot		3	LC		NA		LC		
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Chasse			LC		LC	NA	LC	LC	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	NT	LC	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	LC	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Esp, biot		2	LC			DD	NT	NT	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Esp, biot		2	LC			DD	LC	LC	
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Chasse		3	LC	LC	NA	NA	LC	LC	
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Chasse		3	LC		NA	NA	LC	LC	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Chasse			LC		NA		LC	LC	
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Esp, biot		2	LC	LC			NT	DD	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Esp, biot		3	LC		LC	NA	LC	VU	
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Esp, biot	I	2	LC	LC	LC		NT	NAb2	
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Esp, biot		3	LC		NA		LC	LC	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Esp, biot		2	LC				LC	LC	
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Chasse	II	3	LC	LC			LC	LC	
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Esp, biot		3	LC		NA	NA	LC	LC	
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Esp, biot		3	LC	LC	NA		LC	VU	D
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Esp, biot		2	LC			DD	LC	LC	D
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Esp, biot		2	LC			DD	NT	VU	

Nom Vernaculaire	Nom Scientifique	Protection France	Directive Oiseaux	Convent. Berne	UICN Monde	UICN Europe 27	UICN France (hivernants)	UICN France (de passage)	UICN France (nicheurs)	UICN Bourgogne (nicheurs)	Espèces déterminantes de l'inventaire ZNIEFF Bourgogne
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Esp, biot		2	LC		NA		LC	LC	D
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Esp, biot	I	2	LC	VU	NA		VU	DD	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Chasse		3	LC		NA	NA	LC	LC	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	LC	
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Esp, biot		2	LC				LC	LC	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Esp, biot	I	2	LC			NA	LC	LC	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Esp, biot	I	3	LC	NT	VU	NT	VU	EN	D
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Esp, biot			NE			NA	LC	LC	
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	Chasse		3	LC		LC	NA	LC	VU	D
Orite à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Esp, biot		3	LC			NA	LC	NT	
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Esp, biot		2	LC	LC			LC	NT	D
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Esp, biot		2	LC		NA		LC	LC	
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	Esp, biot		2	LC				VU	LC	D
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Esp, biot		2	LC				LC	LC	
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Chasse			LC				LC	LC	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Esp, biot	I	2	LC		NA	NA	NT	LC	D
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia</i>	Chasse			LC	LC			DD		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Chasse			LC		LC	NA	LC	LC	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Esp, biot		3	LC		NA	NA	LC	LC	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	LC	
Roitelet à triple-bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	Esp, biot		2	LC	LC			LC	LC	
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Esp, biot		2	LC	LC			NT	LC	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	DD	
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	LC	LC	
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Esp, biot		2	LC			NA	LC	LC	
Sarcelles d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Chasse	II,III	3	LC		LC		VU		D
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Esp, biot		2	LC			NA	VU	DD	
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Esp, biot	I	2	LC				LC	VU	
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Esp, biot		2	NE		NA	NA	NT	LC	D
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	Esp, biot		2	LC		DD	NA	LC	Nab1	
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Chasse		3	VU	NT		NA	VU	VU	
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Chasse		3	LC			NA	LC	LC	
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Esp, biot		2	LC		NA		LC	LC	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Chasse		3	NT	VU	LC	NA	NT	EN	D
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Esp, biot		2	LC		NA	NA	VU	LC	

Légende :

Protection réglementaire en France

Biot	Protection du biotope
Esp/P	Protection partielle de l'espèce
Esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)
R : esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope en région Franche-Comté
N : esp, biot	Protection de l'espèce et de son biotope en France
Chasse	Espèce chassable
Chasse, Mor	Espèce chassable avec moratoire d'interdiction de chasse

Conventions internationales et Directives européennes

Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

Catégories UICN pour les listes rouges

EX	EX : Espèce éteinte au niveau mondial
RE	RE : Espèce disparue de métropole

Espèces menacées de disparition :

CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable

Autres catégories :

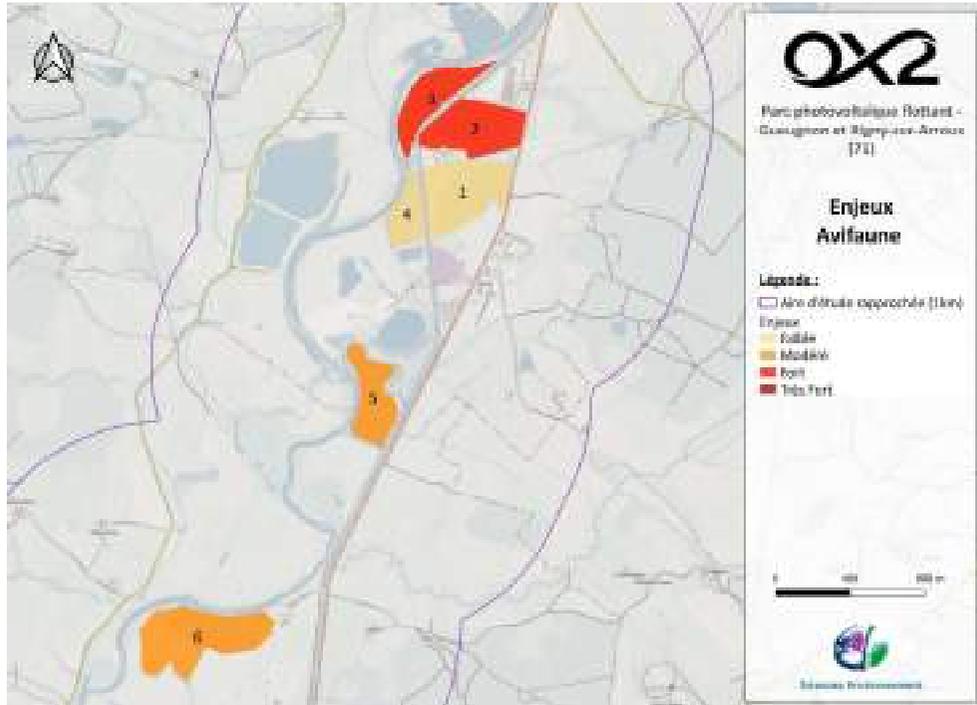
NT	NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente)
NE	Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

D	Déterminant en Bourgogne
d	Déterminant dans certaines conditions

Il est difficile de synthétiser les enjeux pour l'avifaune sur les différents plans d'eau notamment du fait des différentes utilisations des surfaces et habitats (migration, haltes hivernales, zone de repos, zones de nidification, zones de chasses...) Il a quand même été réalisé une carte synthétique permettant de hiérarchiser les enjeux avifaunes suivants les différentes ZIP du projet.

Tableau 19: Enjeux avifaune



On remarque que les ZIP 2 et 3 sont ceux aux plus forts enjeux du fait de la présence d'espèces patrimoniales et de nidifications avérées. Suivi des ZIP 6 et 5 (enjeu modéré) puis des ZIP 1 et 4 qui représentent le plus faible enjeu.

Au total, ce sont 61 espèces protégées qui utilisent le site d'étude, dont certaines d'entre elles présentent un statut de conservation défavorable. Ce qui fait d'elles des espèces à forte patrimonialité.

Certaines d'entre elles sont nicheuses ou hivernante sur le site est présente donc un enjeu plus important :

Chardonneret élégant, Martin-pêcheur d'Europe, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, Bruant des roseaux

Ou hivernant (**Sarcelles d'hiver, Nette rousse et Canard chipeau**)

Un cortège d'échassiers (**Héron cendré, Héron garde-bœufs, Cigogne blanche et Bihoreau gris**) nichent possiblement (et de façon certaine pour la cigogne) sur le site dans les arbres de la ripisylve de l'Arroux ou dans les massifs boisés à proximité de la ZIP.

Des Limicoles (**Vanneau huppé et Petit gravelot**) sont également nicheurs sur le site dans les prairies humides et gravières.

Ces espèces remarquables recensées sont confrontées, de manière plus ou moins prononcée, à un déclin de leurs populations nationales en raison de l'intensification des pratiques agricoles, de l'usage de produits phytosanitaires et de pesticides, ainsi que de l'évolution climatique.

Les sensibilités relatives à ce groupe taxonomique sont considérées comme fortes.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Avifaune				X	

3.2.3. Herpétofaune

3.2.3.1. Bibliographie

- GRAITSON E. & NAULLEAU G. (2005). Les abris artificiels : un outil pour les inventaires herpétologiques et le suivi des populations de reptiles. Bulletin de la Société Herpétologique de France (2005) 115 : 5-22.

- Réserves naturelles de France, Groupe « Amphibiens et Reptiles ». (2013). Protocole commun d'inventaire des reptiles terrestres sur les Réserves Naturelles. 8 p.

- Miaud C. & Muratet J. (2018). Les Amphibiens de France - Guide d'identification des œufs et des larves. 2ème édition. Quae Edition. 226p.

- BIDEAU A., MICHON A., VANISCOTTE A., PINSTON H., COTTET M., GIROUD I., BANNWARTH C., PAUL J.-P., MORA F. (2020). Listes rouges des Amphibiens et des Reptiles de Franche-Comté. LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, 29p. + annexes.

SHNA (coord.) 2014. Elaboration d'une liste rouge des Amphibiens de Bourgogne. 22p.

SHNA (coord.) 2014. Elaboration d'une liste rouge des Reptiles de Bourgogne. 20p.

3.2.3.2. Méthode des inventaires

Les Reptiles

Les reptiles ont été recherchés au cours de chaque visite par la méthode de piégeage passif. Cette méthode consiste à disposer des plaques de 80x80 cm dans les habitats les plus favorables aux reptiles en début de saison et ensuite de vérifier leur présence dessous au cours de chaque visite. 2 plaques herpétologiques ont été disposées sur le site. (voir carte ci-contre)



Figure 79 : Plaque herpétologique

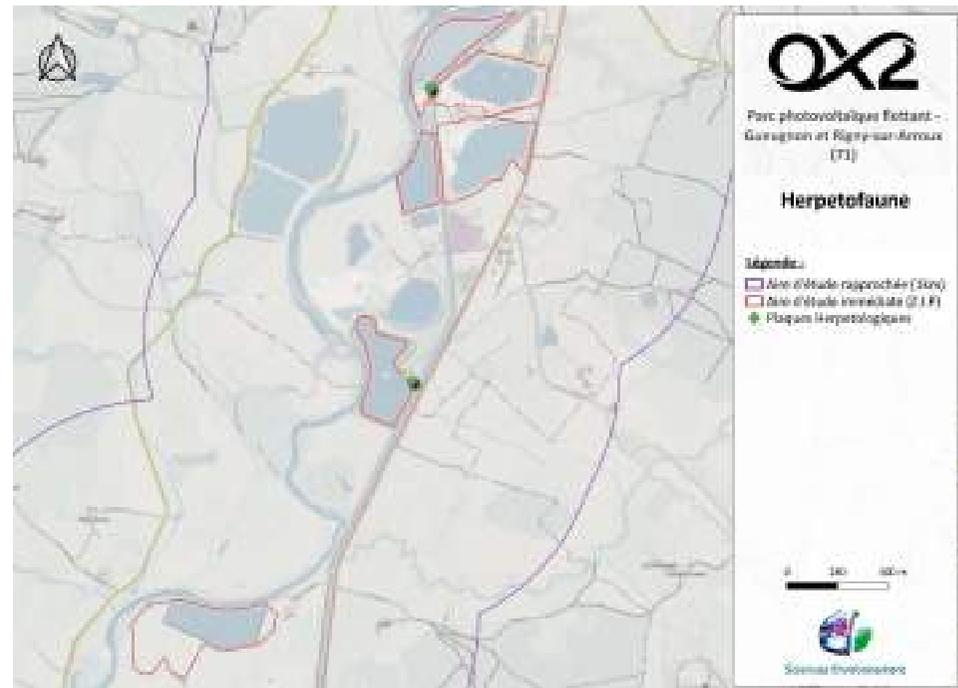


Figure 80: Localisation des plaques herpétologique

Des prospections à vue sur l'ensemble du site ont également été réalisées lors de l'ensemble des parcours et des sorties. Une attention particulière sur les habitats potentiellement les plus favorables, à savoir : la friche sur sable pour les Lézards, les berges des milieux aquatiques stagnants pour la Couleuvre à collier et les haies et zones embroussaillées pour l'Orvet et serpents en général.

Toutes les espèces observées ont été identifiées et localisées.

Les Amphibiens

Les secteurs d'accumulation d'eau mares temporaires et l'ensemble des étendues d'eau de la ZIP ont été prospectés aux périodes favorables (mars, avril) dans le cadre de la recherche d'amphibiens.

Une sortie nocturne avec identification visuelle et chant a été réalisée (22/04/2021).

Toutes les espèces observées lors de l'ensemble des parcours et des sorties ont été identifiées et localisées.

Le site est cerné par un cours d'eau, l'Arroux, qui forme un obstacle au déplacement de la plupart des espèces d'amphibiens.

3.2.3.3. Résultats des inventaires

Les Reptiles

Aucune observation n'a été faite sur les 2 plaques disposées sur le site. Seules des observations à vue ont pu permettre de contacter des espèces en bordure des plans d'eau la partie nord de l'AER.

Enjeux identifiés au pré-diagnostic	Protocole d'inventaire à réaliser	Protocole mis en œuvre	Différence et justification
Espèces de reptiles	Pose de plaques à reptiles et prospection des milieux favorables	Pose de plaques à reptiles et prospections des milieux favorables à chaque passage sur site	/
Cortège d'amphibiens (Sonneur à ventre jaune, Triton alpestre, Triton palmé, Salamandre tachetée)	Inventaire (nocturne et diurne) de février à juillet des amphibiens au niveau des étendues d'eau	Inventaire nocturne et/ou diurne les 17/03/2020, 07/05/2020 et 22/04/2021	/

Seules 2 espèces ont été contactées en bordure des plans d'eau nord. Le lézard vert qui apprécie les couverts végétaux denses bien exposés au soleil, et la Couleuvre helvétique qui occupe une grande variété d'habitats souvent en lien avec la proximité de milieux humides, roselières, bords d'étangs... Dans ces types de milieux, ce sont des espèces communes que l'on pouvait s'attendre à observer.

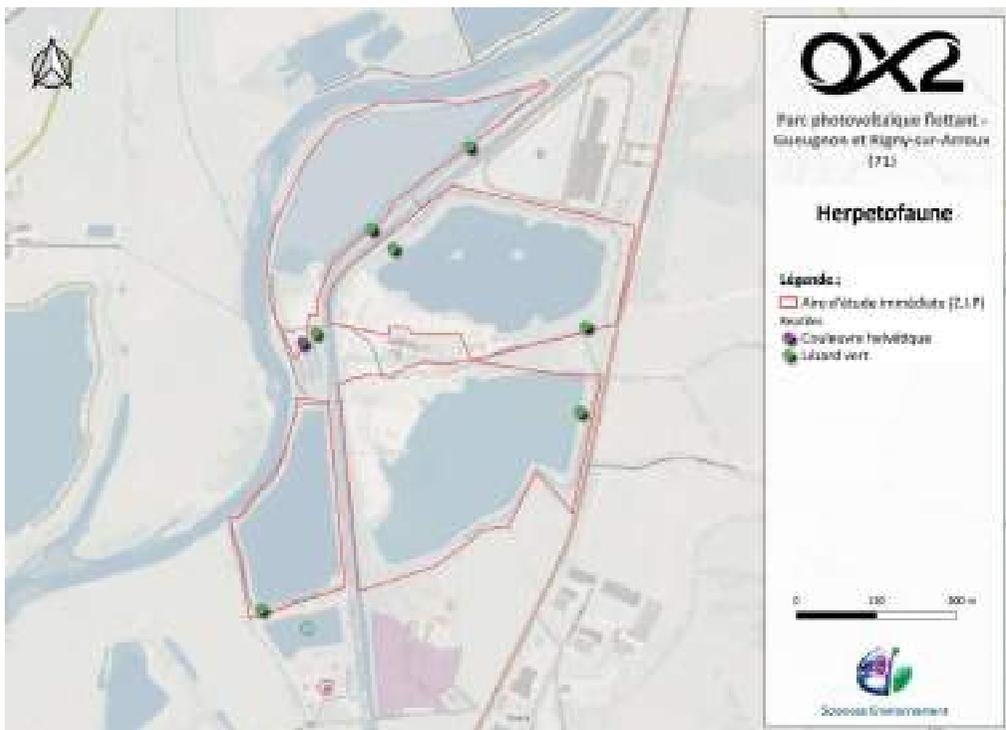


Figure 81: localisation des reptiles contactés

Ces deux espèces sont communes en Bourgogne. Elles ne sont pas visées par la Liste rouge régionale et/ou nationale.

Le Lézard vert est assez commun en Bourgogne, déterminant Znieff en Bourgogne est inscrit à l'annexe 4 de la directive habitat.

Les Amphibiens

Des grenouilles de verte du genre Pelophylax du complexe de grenouille verte ont été identifiées sur l'ensemble des plans d'eau de la ZIP. Ce groupe formant un Klepton de 3 espèces, la détermination certaine au sein du complexe est délicate. Pour précision, en Bourgogne, seule la Grenouille de Lessona peut réellement être qualifiée d'autochtone en Côte-d'Or.

Ces trois grenouilles sont protégées en France, les Grenouilles commune et rieuse sont inscrites à l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore, la Grenouille de Lessona est une espèce déterminante ZNIEFF en Bourgogne. Des individus ont été recensés au niveau de l'étang n°5 et des pontes au niveau de l'étang n°1.

Des Rainettes vertes ont été identifiées sur le plan d'eau 5 et 3. La Rainette verte est bien représentée dans les 4 départements bourguignons, mais elle est rare dans plusieurs secteurs de Côte-d'Or et de l'Yonne. Elle est l'espèce typique du bocage bourguignon. Elle est exclusivement inféodée aux milieux stagnants notamment aux mares.

Le Crapaud calamite a été identifié sur plusieurs dépressions humides à proximité des ZIP. Le Crapaud calamite est une espèce pionnière qui se déplace au gré de l'évolution des milieux aquatiques dans lesquels il pond. Bien qu'il soit assez commun au sein de certaines régions naturelles qu'il occupe, l'espèce reste très rare en Bourgogne.

Les menaces auxquelles ces amphibiens doivent faire face sont notamment : disparition des zones humides, dégradations, banalisation et fragmentation des habitats, pollutions...

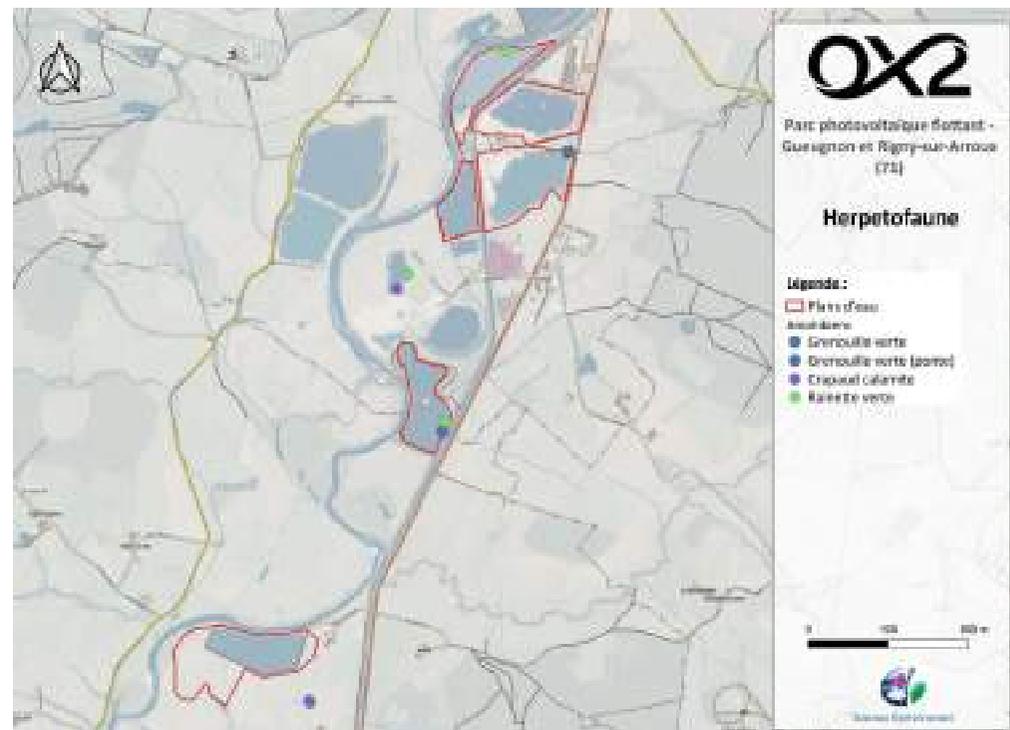


Figure 82: Localisation des amphibiens

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Convention Berne	Directive Habitat	Protection France	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN Bourgogne	Dét.ZNIEFF
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	2	IV	X	LC	LC	NT	NT	X
Crapaud calamite	<i>Epidalea calamita</i>	2	IV	X	LC	LC	LC	NT	X
Grenouille verte	<i>Pelophylax sp</i>	-	-	X	-	-	-	-	-

3.2.3.4. Synthèse et conclusion

Le Crapaud calamite (non vu directement sur la ZIP) et la Rainette verte sont classés comme quasi menacés en Bourgogne et sont tous deux déterminant Znieff. Pour cette raison et vu la configuration du site qui est en grande partie sur des milieux humides de pars ces plans d'eau et ces berges, **les sensibilités pour les Amphibiens est forte.**

Le site ne présente à priori pas de fort enjeux spécifiques pour les reptiles, la **présence du lézard vert notamment justifie une sensibilité modérée.**

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Amphibiens				X	
Reptiles			X		

3.2.4. Entomofaune

3.2.4.1. Bibliographie

ESSAYAN R., JUGAN D., MORA F. & RUFFONI A.(coord.) 2013. Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes). Revue Scientifique Bourgogne Nature, hors-série 13. 494 p.

SHNA, Groupe Odonate Bourgogne, Société française d'Odonatologie (coord.). Elaboration d'une Liste rouge des odonates de Bourgogne. 12p.

SHNA (coord.) 2015. Elaboration d'une liste rouge des Rhopalocères et Zygènes de Bourgogne, période 2003-2012. 12p.

LAFRANCHIS T. Papillons de France, Guide de détermination des papillons diurnes, 351p.

<http://www.vigienature.fr/fr/suivi-temporel-des-rhopaloceres-de-france-sterf>

DOUCET G., RUFFONI A., GOMEZ S., VARANGUIN N., 2013 . Déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur des Odonates - Bourgogne - 2013-2017. DREAL Bourgogne / Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne / Société d'Histoire Naturelle d'Autun. 96 p.

MERLET, F. & ITRAC-BRUNEAU, R., 2016. Aborder la gestion conservatoire en faveur des Odonates. Guide technique. Office pour les insectes et leur environnement & Société française d'Odonatologie. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Hauts de France. 96 pp.

3.2.4.2. Méthode des inventaires

Les rhopalocères (papillons de jour) et les odonates (libellules) ont été investigués afin de connaître la richesse spécifique du site et sa localisation en cas de présence d'une espèce protégée.

L'inventaire a été réalisé à travers une série de transects au cours de la saison de reproduction des imagos. L'identification des espèces est soit réalisée à vue soit entreprise par une capture au filet des individus.

Les lépidoptères ont été inventoriés selon les principes du protocole de Suivi temporel des Rhopalocères de France (STERF) du programme Vigie-Nature, après adaptation du fait de la nature du projet (taille de la maille, nombre de transects).

Les odonates ont l'objet de recherche spécifique lors de ces mêmes transects.

Ces transects correspondent en fait à ceux réalisés lors des IKA (voir carte ci-jointe).

Les autres taxons n'ont pas fait l'objet de recherche spécifique.

Les inventaires ont été réalisés aux dates suivantes :

Date	Inventaire	Observateur	Conditions météorologiques
30/07/2020	Rhopalocères/ odonates	T.DELAPORTE	Ensoleillé, vent faible, 34°C
12/08/2020	Rhopalocères/ odonates	T.DELAPORTE	Ensoleillé, vent moyen , 32°C

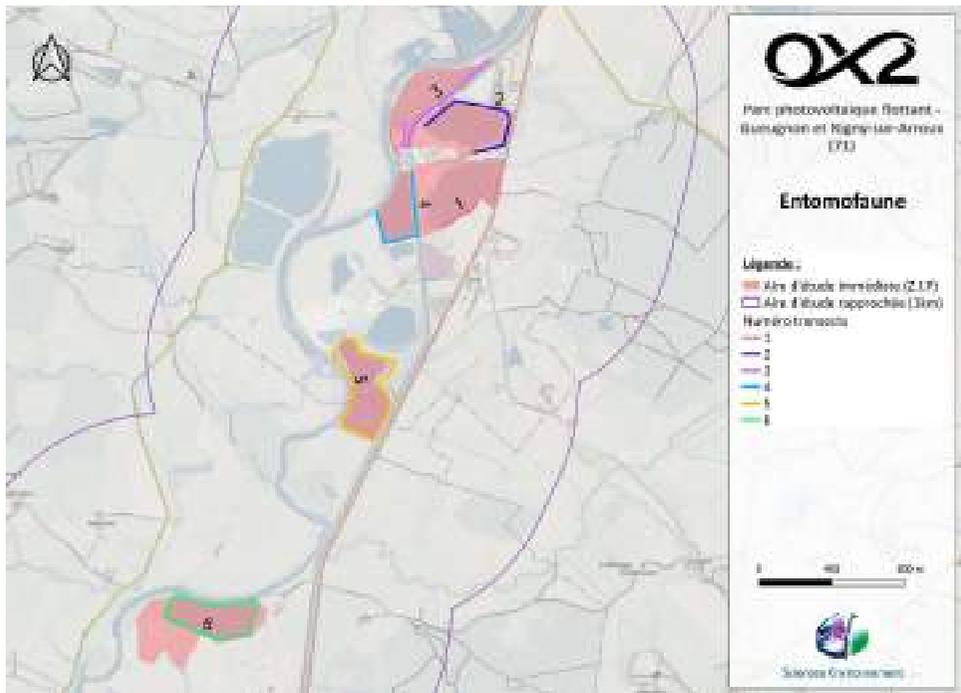


Figure 83: transects Entomofaune

3.2.4.3. Résultats des inventaires

Résultats des observations des odonates associé aux différents plans d'eau.

3	4	2	1	5	6
platycnemis pennipes	erythromma lindenii ischnura elegans platycnemis pennipes sympetrum sanguineum	orthetrum cancellatum libellula depressa erythromma lindenii anax parthenope ischnura elegans sympetrum sanguineum crocothemis erythraea Chalcolestes viridis platycnemis pennipes Erythromma viridulum	Æschna mixta erythromma lindenii libellula depressa platycnemis pennipes crocothemis erythraea onychogomphus forcipatus pyrrhosoma nymphula anax parthenope sympetrum sanguineum	libellula depressa erythromma lindenii platycnemis pennipes ischnura elegans sympetrum sanguineum	crocothemis erythraea libellula depressa erythromma lindenii anax parthenope sympetrum sanguineum

Résultats des observations de rhopalocère sur les différentes ZIP.

3	4	2	1	5	6
Piéride de la rave Myrtil Tircis Amaryllis Souci Piéride du navet Vulcain	Amaryllis Souci Piéride du navet Vulcain	Amaryllis Souci Piéride du navet Procris	Goutte de sang Amaryllis Souci Piéride de la rave Myrtil Azurée commun Procris	Piéride de la rave Piéride de navet Citron Procris Tircis Amaryllis Souci Vulcain Cuivré commun Azurée commun	Piéride de la rave Piéride de navet Citron Procris Tircis Amaryllis Souci Vulcain Cuivré commun Azurée commun

On remarque que l'ensemble des plans d'eau et de leurs ripisylves est propice à des cortèges d'odonates et de rhopalocères. Ces cortèges varient selon les milieux et au cours de la saison.

Pour les Odonates :

La richesse de la flore se développant autour des différentes pièces d'eau, ainsi que le cours de l'Arroux tout proche, explique la richesse d'Odonate observée.

Les plans d'eau 2 et 3 sont ceux où les relevés montrent une richesse spécifique la plus importante pour les odonates.

La majorité des espèces observées sont inféodées aux eaux stagnantes comme le Crocothémis écarlate,

En ce qui concerne les rhopalocères, les espèces observées restent assez commune dans ce type de milieu en Bourgogne.



Figure 84: Goutte de sang ou carmin (Tyria jacobaeae) sur le site

On note qu'une goutte de sang (qui n'est pas un rhopalocère) mais qui fait partie de la super-famille des Noctuoidea a été identifié pres du plan d'eau.1. Cette espèce n'est pas réglementée et n'a pas de statut identifié dans la base du INPN

Le tableau suivant dresse la liste des 11 espèces de rhopalocères et des 13 espèces d'odonates échantillonnées, leurs statuts réglementaires et de conservation

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention Berne	UICN France	UICN Bourgogne	Déterminant ZNIEFF	Plan national action (PNA) et déclinaison
Rhopalocères								
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>				LC	LC		
Azurée commun	<i>Polyommatus icarus</i>				LC	LC		
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>				LC	LC		
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>				LC	LC		
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>				LC	LC		
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>				LC	LC		
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>				LC	LC		
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>				LC	LC		
Souci	<i>Colias croceus</i>				LC	LC		
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>				LC	LC		
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>				LC	LC		
Odonates								
Æschne mixte	<i>Æschna mixta</i>				LC	LC		
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>				LC	LC		
Agrion élégant	<i>ischnura elegans</i>				LC	LC		
Anax napolitain	<i>anax parthenope</i>				LC	LC		
Crocothémis écarlate	<i>crocothemis erythraea</i>				LC	LC		
Leste vert	<i>Chalcolestes viridis</i>				LC	LC		
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>				LC	LC		
Naïade aux yeux bleus	<i>erythromma lindenii</i>				LC	LC		
Naïade naïade au corps vert	<i>Erythromma viridulum</i>				LC	LC		
Onychogomphe à pinces	<i>onychogomphus forcipatus</i>				LC	LC		
Orhtétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>				LC	LC		
Petite nymphe au corps de feu	<i>pyrrhosoma nymphula</i>				LC	LC		
Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>				LC	LC		

Légende :

Protection France : Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope – Chasse : espèce chassable

UICN : LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)

Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée

3.2.4.4. Synthèse et conclusion

Aucune des espèces recensées n'est protégée, ou ne présente un statut de conservation défavorable, ou présente dans un plan d'action régional ou national.

Cependant les berges des plans d'eau de la ZIP sont favorables à un cortège d'espèces d'odonates fréquentant ce type de milieux.

Les sensibilités pour l'entomofaune peuvent être définies comme modérées

Thème	Niveau de sensibilité au projet				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Entomofaune			X		



Figure 85 : Naïade au corps vert, sur le plan d'eau 2

3.2.5. Mammifères (hors chiroptères)

3.2.5.1. Bibliographie

UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2017). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

SHNA (coord.) 2014. *Elaboration d'une liste rouge des Mammifères hors Chiroptères de Bourgogne*. 23p.

3.2.5.2. Méthodologie

La plupart des mammifères étant discrets et ayant des mœurs crépusculaires, l'inventaire s'est basé sur l'observation des indices de passage laissés sur le site par les différentes espèces. Il s'agit plus particulièrement des empreintes, des fèces, des zones d'abrutissements sur la végétation, des terriers et des coulées de passage. Tous ces indices sont de bons indicateurs de la présence et/ou de l'utilisation du site par les animaux.

Une sortie spécifique observation directe et indices de passages a été effectuée le 17/03/2020

Afin de cerner au mieux le peuplement mammalogique local, les traces et indices de présence ont été relevés en complément des observations directes réalisées au gré de nos différents passages sur le site d'étude.

3.2.5.3. Résultats



Figure 86: trace des castors sur la ZIP



Une seule espèce de mammifère a été inventoriée sur le site d'étude :

Ceci a été mise en évidence une première fois par des traces d'arbre rongé aux abords des plans d'eau 1 et 2. Ce qui marque à coup sûr la présence de Castor d'Eurasie sur ces plans d'eau.

Il a été vu également le 12/02/2020 lors des prospections hivernant sur le plan d'eau 2

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention Bern	UICN France	UICN Bourgogn	Dét. ZNIEFF	Plan ou stratégie de restaurati
Castor d'Eurasie	<i>Castor fiber</i>	Esp,biot	II, IV	2	LC	NT	X	-

Tableau 20 : Liste des espèces de mammifères inventoriés

Légende :

Protection France : Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope – Chasse : espèce chassable
 UICN : LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)
 Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée



Figure 87: Castor sur le plan d'eau 2

Le castor est une espèce patrimoniale en Bourgogne. Il est le plus gros rongeur d'Europe (longueur supérieure à 1 mètre chez l'adulte dont environ 30 cm pour la partie pseudo écailluse de la queue ; poids moyen : 21 kg)

Le Castor est strictement végétarien. Les besoins quotidiens d'un adulte s'élevant à 2 kg de matière végétale ou 700 g d'écorce.

L'activité du Castor s'accomplit principalement à l'interface entre le milieu aquatique et le milieu terrestre. L'eau lui permet d'assurer ses déplacements et joue le rôle d'élément tutélaire, l'entrée d'un gîte occupé est toujours immergée. Le domaine terrestre lui procure l'essentiel de sa nourriture jusqu'à une distance de 20 à 30 mètres des berges.

Décimé au moyen âge, l'espèce a failli disparaître au début du 20e siècle. Il a fallu 40 ans, pour qu'à la suite de la réintroduction d'individus aux environs de Blois par la Société d'Étude et de Protection de la Nature du Loir-et-Cher, l'espèce arrive en Côte-d'Or par l'Arroux (Arnay-le-Duc) et le Ternin (lac de Chamboux).



3.2.5.4. Synthèse et conclusion

Vu la présence de castor confirmé sur les ZIP 1 et 2, les enjeux et la sensibilité pour les mammifères peuvent être définis comme fort.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Mammifères (hors Chiroptères)				X	

3.2.6. Chiroptères

3.2.6.1. Bibliographie

- ARTHUR L. & LEMAIRE M. (2009) *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (collection Parthénope). Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 544p.
- BARATAUD M. (2015). *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportement de chasse*. 3ème ed. Biotope. Mèze. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité).344p.
- UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2017). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.
- Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (coord.). (2016). *Plan national d'actions en faveur des Chiroptères (2016-2025)*. DREAL. 88p.
- SHNA (coord.) 2014. *Elaboration d'une Liste rouge des Chiroptères de Bourgogne*. 12p.

Les chauves-souris sont les seuls mammifères capables d'avoir un vol actif et sont particulièrement longévives en comparaison avec d'autres mammifères de même taille. Parmi les mammifères terrestres, seuls les chiroptères utilisent un système sonar leur permettant de détecter les obstacles, d'identifier et de localiser une éventuelle proie lors des phases de déplacements ou de chasse.

Bien que l'ensemble des espèces françaises (hors Outre-mer) soient nocturnes et insectivores, elle se sont spécialisées au sein de niches écologiques différentes.

L'objectif principal de cette étude est de détecter la présence éventuelle d'une colonie utilisant l'emprise sollicitée comme gîte ou site de reproduction en fonction de son cycle biologique, donc des saisons, d'inventorier les espèces présentes et de quantifier leurs activités sur les différents milieux de la zone d'étude, notamment en zone de boisement.

3.2.6.2. Méthode d'inventaire des Chiroptères

Enjeux identifiés au pré-diagnostic	Protocole d'inventaire à réaliser	Protocole mis en œuvre	Différence et justification
Espèces de chiroptères	Etude acoustique entre mai et mi-octobre, au minimum une fois par phase d'activité	Détection et enregistrement acoustique automatique : nuit complète 06-07/05, 11-12/08/20, 07-08/10/20	/

L'étude a été menée au cours de l'ensemble des périodes d'activité des chiroptères.

Afin de maximiser l'acquisition de données, six enregistreurs automatiques de type Audiomoth (1,2,3,4,5,6) ont été disposés dans l'emprise de chacune des ZIP, englobant plans d'eau, bosquets et ripisylve de l'Arroux.

Ces appareils permettent d'enregistrer pendant une nuit complète. Ils sont programmés pour démarrer une demi-heure avant le coucher du soleil.

Les inventaires réalisés durant cette étude permettent ainsi de couvrir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes (été) et les périodes de transit printanier et automnale. En effet, à la sortie de l'hiver, les individus vont quitter progressivement leurs sites d'hibernation pour rejoindre leurs gîtes estivaux. A l'automne, les individus transitent dans le sens inverse afin de rejoindre les sites d'hibernation. Selon les espèces, une phase de « swarming » peut également se produire avant ce transit. Elle correspond à un rassemblement en période d'accouplement de nombreux individus en bordure de cavité.

Au vu du volume important de données générées par l'utilisation des enregistreurs automatiques, les données issues de ces appareils nécessitent un pré-traitement. Le logiciel Kaléidoscope développé par Wildlife Acoustic, supprime les sons parasites enregistrés n'étant pas détectés comme des chiroptères (orthoptères, pluie).

Une deuxième analyse informatique à l'aide du logiciel SonoChiro permet de trier les données selon les groupes d'espèces ou espèces suivant un indice de confiance.

La détermination des contacts enregistrés est réalisée suivant la méthode d'écologie acoustique développée en France par Michel Barataud depuis plus de 20 ans (Barataud 2012). Elle consiste en une première phase d'analyse auditive sur le terrain, puis par l'analyse des spectrogrammes enregistrés sous Batsound 4.4.

Chaque séquence enregistrée vise une confirmation « manuelle » et est soumise à la méthode d'écologie acoustique.

Actuellement, avec un détecteur permettant l'expansion de temps, la quasi-totalité des espèces est identifiable si les signaux sont typiques et de bonne qualité. Hors de ces conditions idéales, un certain nombre de signaux ne sont pas identifiables à l'espèce, dans ce cas les signaux sont regroupés par groupes acoustiques qui correspondent souvent aux grandes guildes. Ainsi la dénomination *myotis.sp* désigne l'ensemble des Myotis.

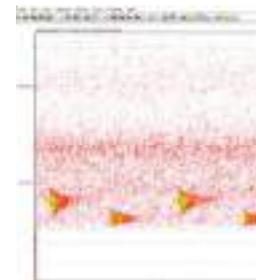


Figure 88 : Spectrogramme de Barbastelle sous le logiciel Batsound

- **Indice d'activité (c/h)**

L'Analyse quantitative des résultats se traduit notamment sous forme d'un indice d'activité (c/h). Cet indice correspond au nombre de contacts par heure, corrigé par un coefficient de détectabilité. En effet, afin de comparer des espèces avec des distances d'émissions différentes, un coefficient a été calculé en fonction de l'espèce et de l'encombrement du milieu.

Contact : Selon la méthodologie M. Barataud, un contact est défini comme une séquence d'émission sonar ou sociale d'une durée inférieure ou égale à 5 secondes. Si la séquence est supérieure à 5 secondes, un contact sera comptabilisé toutes les 5 secondes. Un même individu volant en aller-retour autour du point d'écoute peut ainsi être noté plusieurs fois. Lorsqu'une ou plusieurs chauves-souris fournissent une séquence sonore continue (parfois sur plusieurs minutes) dans ce cas un contact pour chaque tranche complète de 5 secondes (durée moyenne d'un contact isolé) et pour chaque individu présent est comptabilisé.

Cette méthode exprime les résultats au travers d'un indice d'activité et non d'un nombre d'individus.



Figure 89 : Localisation des points d'écoute chiroptères, secteur nord, central et sud

3.2.6.3. Résultats des inventaires des chiroptères

• Analyse qualitative et quantitative des résultats

La Pipistrelle commune est l'espèce prédominante dans l'ensemble des habitats échantillonnés (zone ouverte, plans d'eau, lisière, ripisylve) notamment en période estivale et automnale. Une autre espèce anthropophile chassant en lisière est également au niveau de l'ensemble des points d'écoutes : la Pipistrelle de Kuhl.

La Pipistrelle de Nathusius qui est une espèce migratrice est détectée en période automnale. En effet, les individus se regroupent principalement au niveau des zones humides lors du « swarming » et du transit.

Deux espèces de haut vol de par leur technique de chasse : la Noctule commune et la Noctule de Leisler sont enregistrées dans la quasi-totalité des ZIP.

Le Murin de Daubenton est une espèce arboricole également inféodée aux milieux aquatiques. Il adopte une technique de chasse particulière afin de capturer ces proies au ras de l'eau. Ainsi l'espèce est contactée au niveau de l'ensemble des points d'écoutes (1 à 6) qui sont situés à proximité des plans d'eau. Les résultats révèlent ainsi une plus forte activité de chasse de cette espèce aux points 4,5,6 en été et à l'automne. (La capacité de détection des appareils comparées aux grandes surfaces d'étendues d'eau sont à prendre en compte lors de l'interprétation des données d'activités).

Le cortège forestier est également complété par l'Oreillard gris et la Barbastelle d'Europe espèce spécialisée dans la chasse des lépidoptères tympanés bien que ces deux espèces ne représentent que très peu de contacts.

Ainsi, la majorité des chauves-souris utilisent les linéaires des boisements forestiers pour leurs déplacements et pour chasser par poursuite ou glanage. Les linéaires constitués de feuillus sont privilégiés car sources de proies potentielles.

Les zones combinant milieux aquatiques (eaux courantes et stagnantes), prairies, et lisières de boisement sont aussi des zones de chasse attractives car favorisant l'émergence des insectes, donc concentrant la ressource alimentaire. Les contacts correspondant aux genres *pipistrellus* et *nyctalus* détectés dès le crépuscule lors du passage estival et automnal confirme l'utilisation des milieux aquatiques par ces espèces comme territoire de chasse principal.

Les ZIP regroupant la majorité des contacts sont celles englobant des habitats diversifiés en plus des plans d'eau : une portion de cours d'eau, de ripisylve, des lisières de boisement et des prairies.

Les boisements situés dans l'emprise des ZIP peuvent potentiellement être exploités en tant que de gîtes arboricoles par un petit groupe ou des individus isolés, des mâles ou par des femelles (colonies de mise-bas). Les cavités arboricoles sont notamment utilisées par la Noctule commune et la Noctule de Leisler ou encore le Murin de Daubenton.

Listes rouge UICN

RE	Espèce disparue de métropole ou de la région
CR	En danger critique d'extinction en métropole ou en région
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée
LC	Préoccupation mineure
DD	Données insuffisantes

Espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF

D	déterminant strict en Bourgogne
D*	déterminant dans certaines conditions

Protection réglementaire en France

Esp, biot Protection de l'espèce et de son biotope (reproduction, repos)

Esp/P Protection partielle de l'espèce

Conventions internationales

Directive Habitats, DH IV (Annexe 4)

Convention de Berne (N° Annexe)

ETUDE D'IMPACT-Parc photovoltaïque flottant - Communes de Gueugnon et Rigny-sur-Arroux (71)

3.2.6.4. Synthèse sur les Chiroptères

En prenant en compte l'ensemble des sessions de prospections (sur les 3 périodes d'activité des chiroptères), 8 espèces ont été recensées dans l'aire d'étude. Toutes les espèces de chiroptères sont intégralement protégées et plusieurs sont des espèces d'intérêt européen (Barbastelle d'Europe) ou sont considérées comme quasi menacées (NT) au niveau national, ou vulnérable au niveau régional notamment les Noctule de Leisler et la Noctule commune.

Les espèces ubiquistes, comme la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl, prédominent mais la majorité des espèces sont également inféodées aux milieux aquatiques (Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton).

Les espèces forestières et de lisières détectées sur le site totalisent quant à elles peu de contacts, (Murin de Daubenton, Oreillard gris, Barbastelle d'Europe).

D'après les points d'écoutes en sortie de gîte et les prospections en bâti, le site n'est a priori pas exploité en tant que site de reproduction et territoire de chasse principal. Toutefois, certains individus isolés peuvent trouver refuge dans les bâtiments.

Le maillage des milieux aquatiques combiné à la ripisylve et aux linéaires de boisement joue un rôle en tant que corridor de déplacement pour les espèces migratrices (Pipistrelle de Nathusius), de potentielle zone de swarming et de territoire de chasse principal pour plusieurs espèces. Tandis que l'implantation de ces panneaux flottant va engendrer une réduction de ces zones de chasse exploitables par les espèces capturant leurs proies au niveau de l'eau. La sensibilité de ce groupe taxonomique face au projet est jugée forte.

Lors de l'implantation des panneaux photovoltaïques, les zones de bosquets et d'arbres, potentiels gîtes arboricoles doivent être préservés.

Thème	Niveau de sensibilité				
	Nul à très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Chiroptères				X	

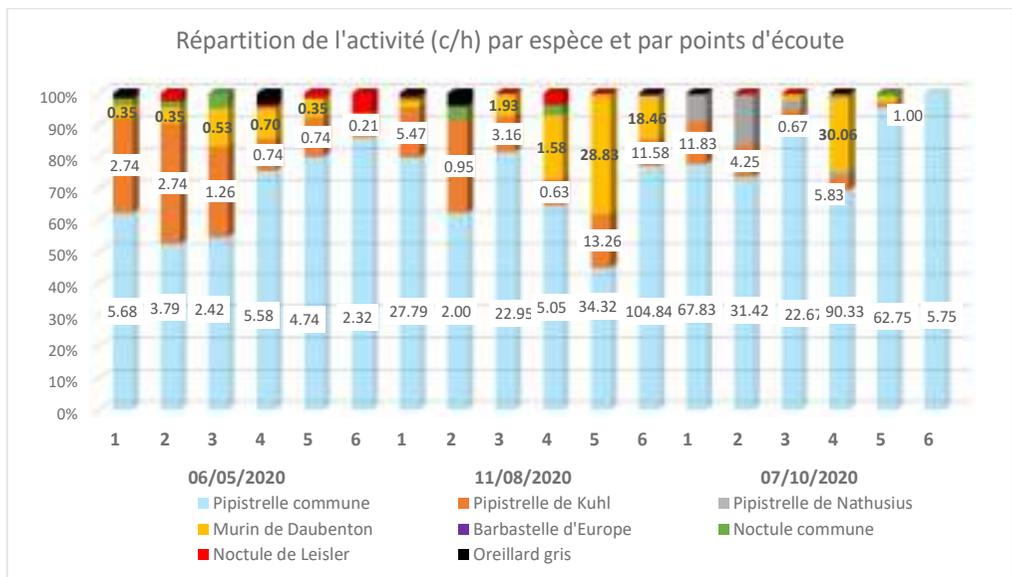
Le tableau suivant reprend l'ensemble des espèces observées lors des différents inventaires (3 sessions) :

Tableau 21 : Liste et statuts des espèces de Chauves-souris inventoriées sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Convention Berne	Directive Habitat	Protection France	UICN Monde	UICN Europe	UICN France	UICN Bourgogne	Dét. ZNIEFF Bourgogne
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	2	DH, II IV	Esp, biot	NT	VU	LC	NT	d
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	LC	LC	-
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	VU	DD	-
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	NT	NT	-
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	DH IV	Esp, biot	LC	LC	NT	LC	-
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	LC	LC	-
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	NT	DD	-
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	2	DH IV	Esp, biot	LC	LC	LC	DD	-

Tableau 22 : Résultat des points d'écoutes au détecteur automatique – Indice d'activité (c/h) par période et par détecteur

Date	06/05/2020						11/08/2020						07/10/2020					
Type de milieu	Plans d'eau, bois	Plans d'eau, bois	Plan d'eau, rivière, bois	Plans d'eau, bois	Plans d'eau, bois	Plan d'eau, rivière, bois	Plans d'eau, bois	Plans d'eau, bois	Plan d'eau, rivière, bois									
Nom vernaculaire	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Barbastelle d'Europe												1,05	0,14	0,14				
Murin de Daubenton	0,35	0,35	0,53	0,70	0,35		0,70		1,93	1,58	28,83	18,46	0,14	0,14	0,42	30,06	1,25	
Noctule commune	0,18	0,13	0,21	0,03			0,29	0,13	0,03	0,24	0,13		0,06	0,17	0,10	1,25	0,63	
Noctule de Leisler	0,03	0,20		0,07	0,10	0,16	0,33		0,07	0,29	0,23	0,07	0,05	0,03	0,05	0,52		
Pipistrelle commune	5,68	3,79	2,42	5,58	4,74	2,32	27,79	2,00	22,95	5,05	34,32	104,84	67,83	31,42	22,67	90,33	62,75	5,75
Pipistrelle de Kuhl	2,74	2,74	1,26	0,74	0,74	0,21	5,47	0,95	3,16	0,63	13,26	11,58	11,83	4,25	0,67	5,83	1,00	
Pipistrelle de Nathusius													7,17	6,50	0,67	2,08	0,17	
Oreillard gris	0,13			0,26			0,26	0,13				0,13	0,21			0,10		



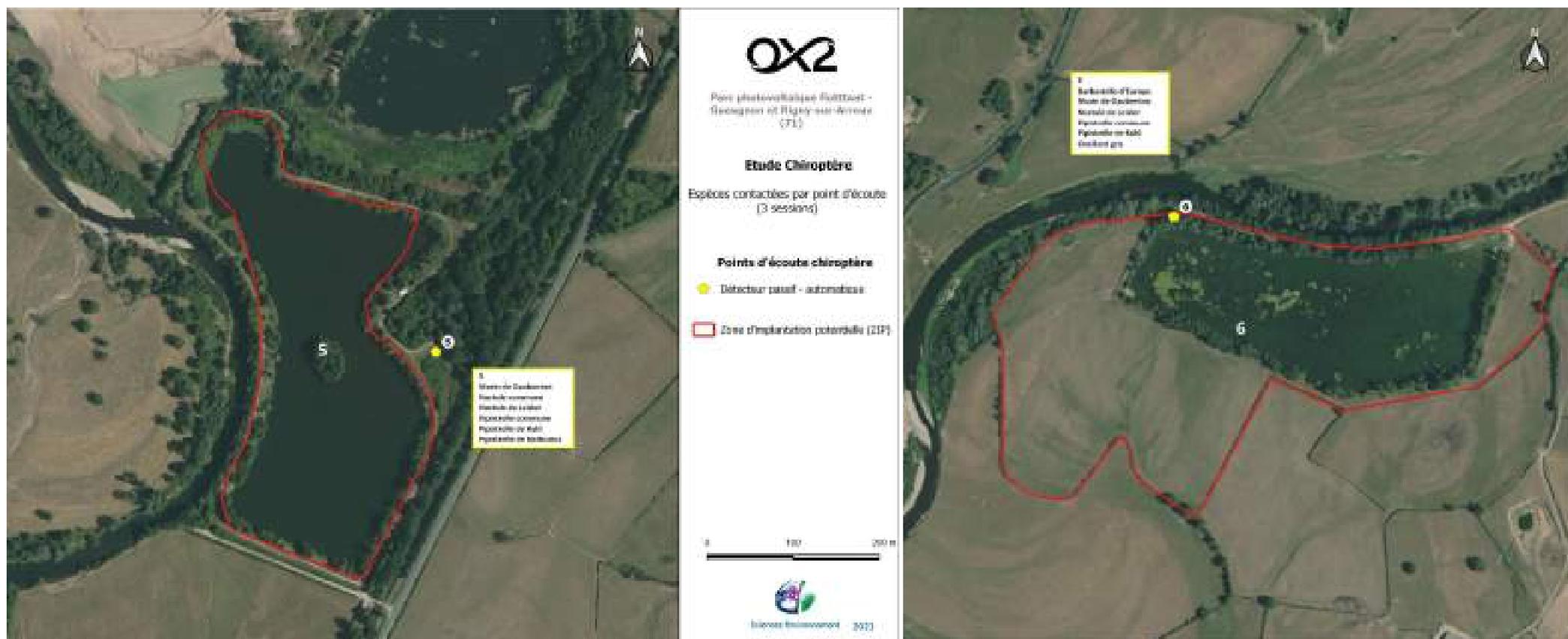


Figure 90 : Résultat des points d'écoute chiroptères, secteur central et sud

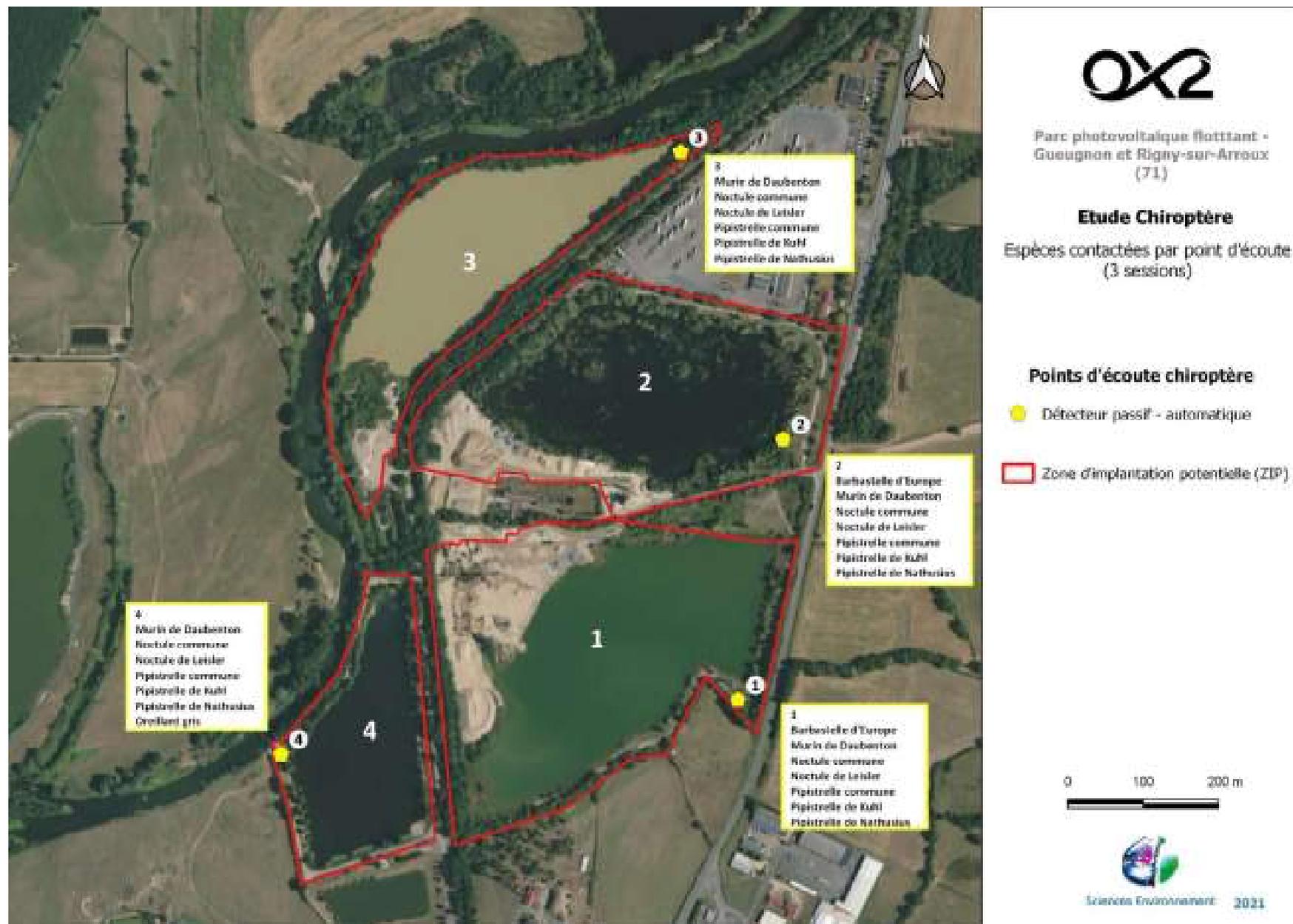


Figure 91 : Résultat des points d'écoute chiroptères, secteur nord (ZIP 1 à 4)

3.2.7. Ichtyofaune

3.2.7.1. Méthodologie

Les prospections de terrain ont été réalisées les 7 et 8 octobre 2020 par le bureau d'étude Dubost – Environnement et milieux aquatiques. Quatre des six gravières ont fait l'objet d'un échantillonnage piscicole (B, D, E et F). Les deux autres gravières (A et C), n'ont pas été échantillonnées du fait de leur exploitation plus récente. Toutefois, leur proximité avec les gravières pêchées permet d'extrapoler les résultats obtenus entre toutes ces pièces d'eau.

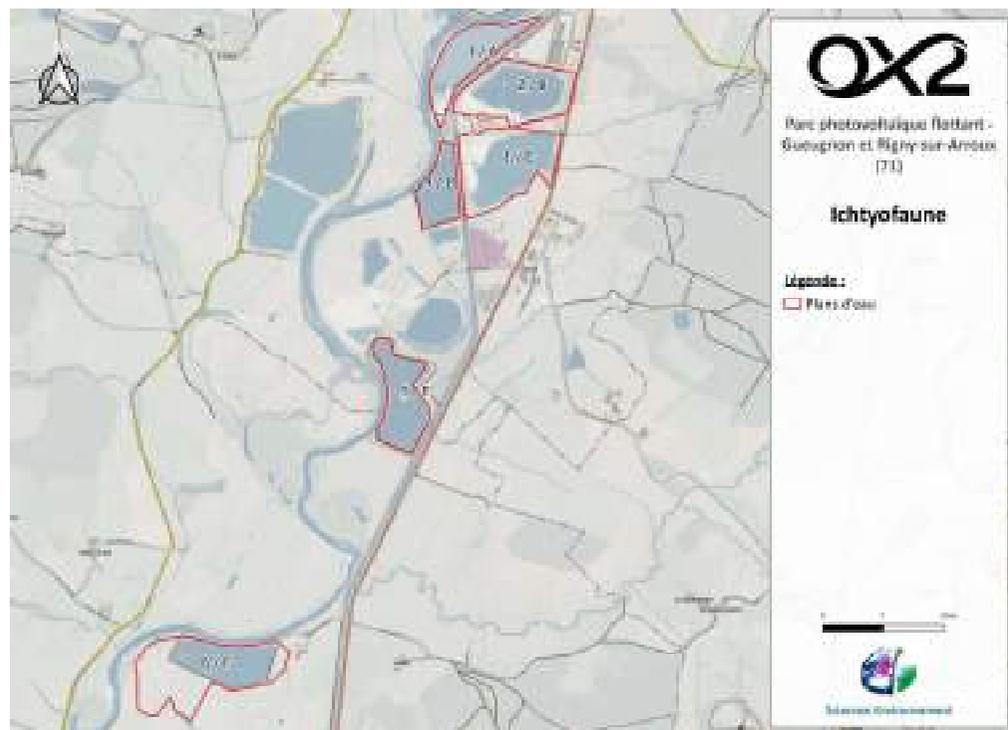


Figure 92: Correspondance des plans d'eau

Les inventaires piscicoles ont été réalisés par pêche à l'électricité en bateau.

Cette méthode consiste à générer un champ électrique dans l'eau entre deux électrodes (une cathode et une anode). Le matériel employé est de marque EFKO, modèle FEG 8000. Les poissons se trouvant dans un rayon d'environ 2 mètres autour de l'anode sont attirés et forcés à nager vers l'électrode (Figure 79). Ils peuvent alors être capturés à l'aide d'une épuisette.

Cette attirance est fonction :

- De la conductivité de l'eau (relevée lors des opérations de pêche),
- De la distance du poisson à l'anode,
- De la puissance réglée sur le générateur (relevée lors des opérations de pêche),
- De la taille du poisson, de l'espèce...



Figure 93 : Illustration du principe de pêche à l'électricité avec un appareil fixe depuis un bateau

Cette méthode de pêche n'est possible et efficace que lorsque la profondeur n'excède pas un mètre. De ce fait, dans le cas de ces gravières, seules les berges et éventuellement quelques zones d'herbiers plus au large, ont donc été pêchées. Les résultats de ces pêches ne se veulent donc pas exhaustifs et ne rendent part que d'une image du peuplement piscicole en place.

La méthode de pêche appliquée a donc été une pêche partielle par points (échantillonnage stratifié).

La stratégie d'échantillonnage stratifié repose sur les principes suivants :

- La pêche est basée sur la mise en œuvre d'unités d'échantillonnage de type ponctuel,
- Ces unités d'échantillonnage sont régulièrement réparties sur les berges,
- Le nombre de ces points de pêche (ou unités d'échantillonnages) est fonction de la longueur de berges disponible. Le nombre de points réalisés sur chacune des gravières est de 50, soit une surface échantillonnée théorique de 625 m² par gravière.

Chaque unité d'échantillonnage (ou point de pêche) correspond à un déplacement de l'anode de façon circulaire sur environ 1 mètre de diamètre pendant 15 à 30 secondes (figure 79). De cette façon, en considérant le champ d'attraction de l'anode, la surface échantillonnée par point est estimée à 12,5 m².