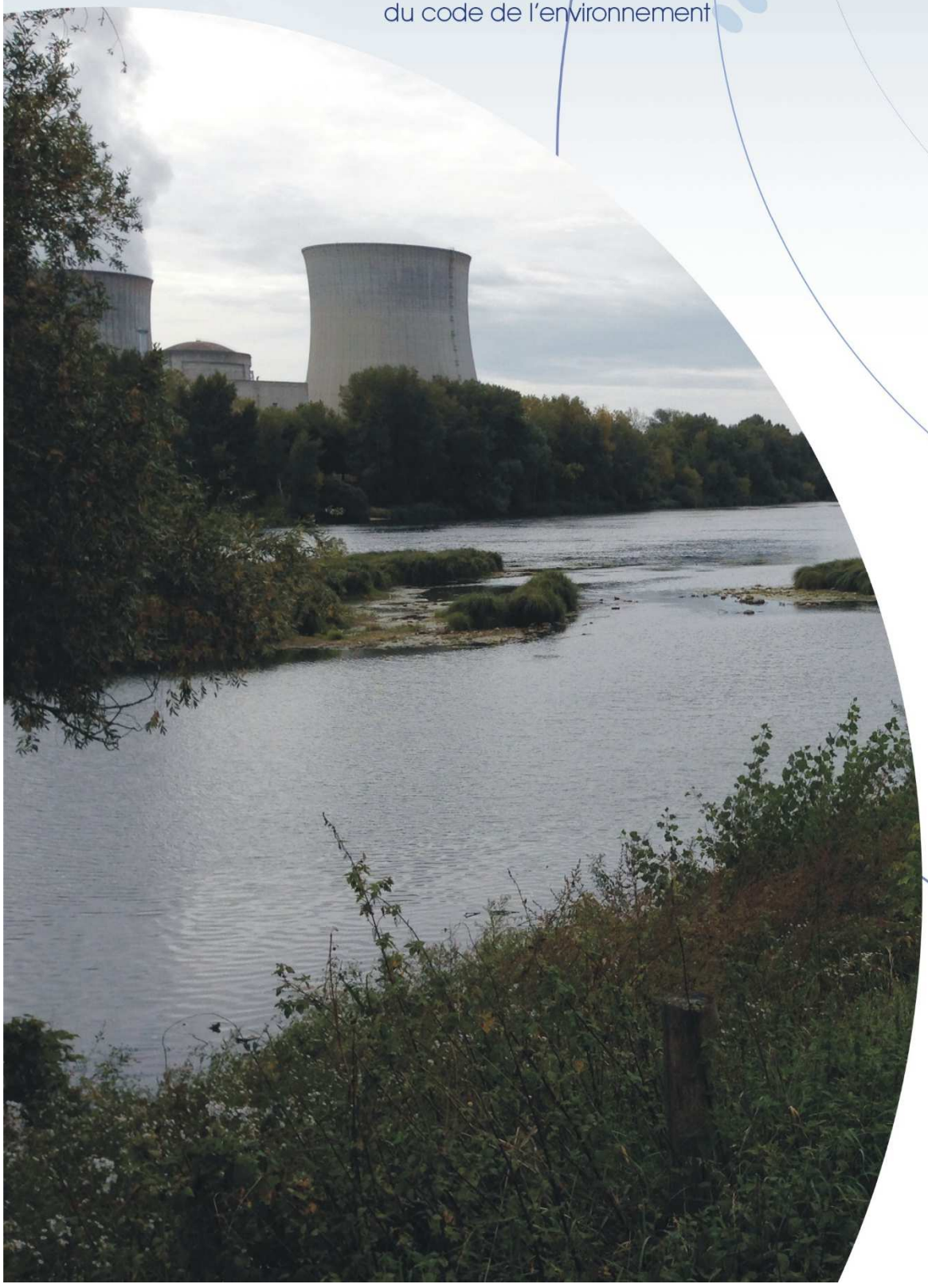
CENTRALE NUCLÉAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

Dossier de demande d'autorisation environnementale unique de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux au titre de l'article L.181-1 du code de l'environnement



BPE_V4 - Septembre 2018

INGÉNIEURS CONSEILS THEMA environnement

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

AU TITRE DE L'ARTICLE L.181-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

THEMA ENVIRONNEMENT
1, Mail de la Papoterie
37170 CHAMBRAY-LES-TOURS

Septembre 2018
A17.107T

Version BPE_V4

FICHE DE CONTROLE TECHNIQUE

Version	Rédacteur(s) Nom - date	Contrôleur technique Nom - date
BPO1 1ère édition du document	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ]
BPO2 2ème édition du document	[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ]
BPE_V1 3ème édition du document	[ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ]
BPE_V2 4ème édition du document	[ ] [ ] [ ] [ ]	[ ] [ ]
BPE_V3 5ème édition du document	[ ] [ ]	[ ] [ ]
BPE V4 6ème édition du document	[ ] [ ]	[ ] [ ]

Code OTP	E233/084261/IENVAUTSLM
Référence cahier des charges	D455617203987
Niveau d'accessibilité	EDF
Mots-clés	Curage, frayère, autorisation environnementale unique

GLOSSAIRE

AAPPMA	Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
AELB	Agence de l'Eau Loire Bretagne
AEP	Alimentation Eau Potable
AFB	Agence Française pour la Biodiversité
ARS	Agence régionale de santé
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
BSD	Bordereau de Suivi des Déchets
CBNBP	Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CE	Communauté Européenne
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Electricité
dB	Décibel
DBO5	Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours
DC3, DC6, DC9	Débit dépassé 3 mois, 6mois, 9 mois
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDT	Direction Départementale des Territoires
DIPDE	Division de l'Ingénierie du Parc nucléaire, de la Déconstruction et de l'Environnement
DOCOB	DOCument d'Objectif
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
DTG	Division des Techniques Générales d'EDF
EDF	Electricité De France
ETM	Eléments Traces Métalliques
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HLM	Habitation à Loyer Modéré
i.c.	Intérêt communautaire
IBD	Indice Biologique Diatomées
IBGA	Indice Biologique Global
IBGN	Indice Biologique Global Normalisé
IBMR	Indice Biologique Macrophytique Rivière
INB	Installation Nucléaire de Base
ING	Institut Géographique National
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPR	Indice Poisson Rivière
KW	Kilowatt
LNHE	Laboratoire National d'Hydraulique et d'Environnement
MES	Matières En Suspension
MS	Matières Sèches
MW	Megawatt
N	Azote

Nb	Nombre
NF	Norme Française
NGF	Nivellement Général de la France
NGFO	Nivellement Général de la France Orthométrique
NH_4^+	Ion ammonium
NO_2^-	Ion nitrite
NO_3^-	Ion nitrate
O_2	Dioxygène
ONEMA	Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques
P	Phosphore
PBES	Plus Basses Eaux de Sureté
PCB	Polychlorobiphényles
PEHD	Polyethylène Haute Densité
POS	Plan d'Occupation des Sols
PO_4^{3-}	Ion phosphates
PPRI	Plan de Prévention des Risques Inondations
QMNAx	Débit moyen mensuel minimum de période de retour x années
RD	Route Départementale
REP	Réacteur à Eau Préssurisée
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIC	Site d'Intérêt Communautaire
SIEL	Système d'Information et d'Evolution du Lit
SMP	Station Multi-Paramètres
TA	Titre Alcalimétrique
TAC	Titre Alcalimétrique Complet
UNGG	Uranium Naturel Graphite Gaz
VNF	Voie Navigable de France
ZNIEFF	Zone Naturel d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

SOMMAIRE

PREAMBULE 14
CONTEXTE DU PROJET 14
CADRE REGLEMENTAIRE 15
1. PIECE N° 1 : IDENTITE DU PETITIONNAIRE 20
2. PIECE N° 2 : EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX SERONT REALISES 22
3. PIECE N°3 : MAITRISE FONCIERE DES TERRAINS 25
4. PIECE N°4 : DESCRIPTION DU PROJET 27
4.1 OBJET DU PROJET 27
4.1.1 Présentation générale du site concerné par le projet 27
4.1.2 Contexte et objectifs du projet 31
4.1.3 Durée et fréquence des opérations 31
4.2 DESCRIPTION DU PROJET 34
4.2.1 Préambule 34
4.2.2 Aspects techniques des travaux 34
4.2.3 Volume de sédiments à extraire 35
4.2.4 Caractéristiques des sédiments à extraire 36
4.2.5 Devenir des sédiments 47
4.2.6 Caractéristiques du chantier de curage 62
4.3 MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION 71
4.3.1 Moyens généraux 71
4.3.2 Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues 72
4.3.3 Contrôle de la concentration en MES 72
4.3.4 Contrôle de la température et de la teneur en oxygène dissous 73
4.3.5 Suivi hydromorphologique 74
4.3.6 Suivi du colmatage de frayères 75
4.3.7 Suivi de chantier 76
4.3.8 Suivi des mesures dans le temps 76
4.3.9 Moyens d'intervention 77
4.4 REMISE EN ETAT DU SITE APRES TRAVAUX 77
4.5 CLASSEMENT DANS LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE 78
4.6 DEMANDE D'OCCUPATION TEMPORAIRE DU DOMAINE PUBLIC FLUVIAL 81
5. PIECE N° 5 : DOCUMENT D'INCIDENCE 83
5.1 RESUME NON TECHNIQUE 83
5.2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL 84
5.2.1 Aires d'étude 84
5.2.2 Cadre physique 86
5.2.3 Faune, flore et milieux naturels 121
5.2.4 Cadre paysager 246
5.2.5 Patrimoine culturel 251
5.2.6 Cadre de vie 254
5.2.7 Cadre socio-économique 259
5.2.8 Infrastructures routières, transports et déplacements 266

5.2.9 Réseaux existants et gestion des déchets 268
5.2.10 Usages de l'eau 269
5.3 DESCRIPTION DU PROJET 275
5.4 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS 276
5.4.1 Incidences sur le cadre physique 278
5.4.2 Incidences sur la faune, la flore et les milieux naturels 307
5.4.3 Incidences sur le réseau Natura 2000 323
5.4.4 Incidences sur le cadre paysager et le patrimoine culturel 343
5.4.5 Incidences sur le cadre de vie 344
5.4.6 Incidences sur le cadre socio-économique et le foncier 345
5.4.7 Incidences sur les infrastructures routières, transports et déplacements 346
5.4.8 Incidences sur les réseaux existants et la gestion des déchets 346
5.4.9 Incidences sur les usages de l'eau 347
5.4.10 Incidences sur la santé humaine 351
5.4.11 Incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet 353
5.5 MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS 354
5.5.1 Généralités 354
5.5.2 Mesures préalables au chantier 354
5.5.3 Mesures prises pour éviter l'ensablement 354
5.5.4 Mesures de prévention des pollutions en phase chantier 357
5.5.5 Moyens d'intervention en phase chantier 358
5.5.6 Mesures hydrauliques 358
5.5.7 Mesures concernant la qualité des eaux souterraines et superficielles 358
5.5.8 Mesures concernant l'hydromorphologie 359
5.5.9 Mesures sur la faune et la flore aquatique 359
5.5.10 Mesures sur les milieux, la flore et la faune terrestre 363
5.5.11 Mesures liées au risque de dispersion des espèces végétales invasives 363
5.5.12 Mesures liées à la préservation du paysage 364
5.5.13 Mesures prises en phase chantier vis-à-vis de la socio-économie 364
5.5.14 Prise en compte des risques liés au chantier vis-à-vis du fonctionnement de la centrale 365
5.5.15 Mesures liées à la préservation des usages de l'eau 365
5.5.16 Mesures sur l'environnement sonore 365
5.5.17 Mesures concernant la préservation de la santé 366
5.5.18 Mesures liées aux déchets 366
5.6 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES 367
5.6.1 Solution 1 : Dépôt sous forme de cordon 367
5.6.2 Solution 2 : Restitution au fil de l'eau 367
5.6.3 Solution 3 : Stockage et évacuation des sédiments 367
5.6.4 Solution retenue 368
5.6.5 Zone de restitution des sédiments curés 368
5.7 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES : MISE EN ŒUVRE ET EFFETS 369
5.8 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRES 370
5.8.1 Plan de Prévention des Risques Inondation (P.P.R.I.) et Plan de de gestion des Risques d'Inondation du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 (PGRI) 370

5.8.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 373
5.8.3 Plan d'Occupation des Sols (POS) 373
5.8.4 Servitudes d'Utilité Publique 375
5.8.5 S.D.A.G.E. Loire Bretagne 377
5.8.6 S.A.G.E. 380
5.8.7 PLAn de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 380
5.8.8 Plan Anguille 381
5.8.9 Arrêtés de prescription 383
5.9 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES 391
5.10 METHODES DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 392
5.10.1 Généralités – Notion d'effet ou d'impact du projet 392
5.10.2 Estimation des impacts et difficultés rencontrées - Généralités 393
5.10.3 Cas du projet de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent 393
5.11 AUTEURS DE L'ETUDE 395
6. PIECE N° 6 : AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MODIFICATIONS APPORTEES 397
7. PIECE N°7 : ELEMENTS GRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DU PROJET 403
8. PIECE N°8 : PRESENTATION NON TECHNIQUE 405
ANNEXES 434

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des opérations (1/25 000 ème) 23
Figure 2 : Vue aérienne du CNPE de Saint-Laurent 28
Figure 3 : Localisation des ouvrages de prise d'eau 30
Figure 4 : Localisation de la zone d'implantation 32
Figure 5 : Bathymétrie 2016 du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont .. 33
Figure 6 : Localisation des points de prélèvements dans et autour de la drome 38
Figure 7 : Localisation des points de prélèvement dans le bief 39
Figure 8 : Localisation des fosses de décantation 49
Figure 9 : Evolution de la capacité de transport mensuelle moyenne de la Loire à Gien 50
Figure 10 : Débits moyens mensuels à Saint-Laurent (1984-2013) 52
Figure 11 : Concentrations moyennes et écarts-types (mg/L) en MES des eaux de la Loire entre Orléans et Blois (données AELB 1987-2017) 55
Figure 12 : Localisation des points de contrôle 58
Figure 13 : Zones d'écoulement préférentiel à l'aval du seuil de Saint-Laurent 59
Figure 14 : Ecoulements préférentiels observés au droit du CNPE de Saint-Laurent 60
Figure 15 : Localisation de la zone de restitution des sédiments en Loire 61
Figure 16 : Illustration de la distance de travail entre la grue et la ligne haute tension 66
Figure 17 : Curage du bassin de prise d'eau 67
Figure 18 : Curage du bief amont 68
Figure 19 : Aires d'études 85
Figure 20 : Rose des vents toutes conditions à 10 m, Station d'Orléans (Période 2000-2009) 87

Figure 21 : Carte géologique (BRGM)..... 90
Figure 22 : Réseau hydrographique 97
Figure 23 : Débits moyens mensuels à Saint-Laurent (1984-2013)..... 99
Figure 24 : Courbe des débits classés de la Loire à Saint-Laurent 100
Figure 25 : Vue des panneaux déflecteurs à Saint-Laurent en août 1968..... 102
Figure 26: Evolution morphologique de la Loire au droit du site d'étude 105
Figure 27 : Critères d'analyse D.C.E. 106
Figure 28 : Localisation des stations de mesures physico-chimiques 110
Figure 29 : Aires d'études de l'expertise faune-flore-habitat (Biotope, 2017)..... 123
Figure 30 : Sites Natura 2000 – aire d'étude rapprochée terrestre et aquatique..... 128
Figure 31 : Habitats d'intérêt communautaire des sites FR2400528 et FR2400565 identifiés au droit des opérations de curage..... 134
Figure 32 : Habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire du site FR2400528 .. 137
Figure 33 : Habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire du site FR2400565 .. 138
Figure 34 : Habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire du site FR2410001.... 141
Figure 35 : Habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire du site FR2410017.... 142
Figure 36 : ZNIEFF..... 146
Figure 37 : Autres sites remarquables..... 148
Figure 38 : Photographies des végétations observées sur l'aire d'étude 152
Figure 39 : Habitats naturels observés sur l'aire d'étude (Biotope, 2017)..... 156
Figure 40 : Photographies des espèces végétales protégées observées en 2017 au sein de l'aire d'étude 162
Figure 41 : Cartographie des espèces floristiques patrimoniales observées en 2017 sur l'aire d'étude..... 163
Figure 42 : Reportage photographique de quelques espèces végétales exotiques envahissantes inventoriées sur site d'étude..... 165
Figure 43 : Localisation des espèces exotiques envahissantes observées sur l'aire d'étude en 2017 166
Figure 44 : Localisation des stations de pêches électriques..... 177
Figure 45 : Evolution de la biomasse de poissons capturés dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016..... 180
Figure 46 : Evolution des effectifs totaux de poissons capturés dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016..... 181
Figure 47 : Evolution spatio-temporelle de l'indice de diversité de Shannon dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016 182
Figure 48 : Evolution spatio-temporelle de l'équitabilité dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016..... 183
Figure 49 : Frayères recensées par l'ONEMA 188
Figure 50 : Radier amont sur l'aire d'étude, en rive gauche 190
Figure 51 : Herbier de Renoncule aquatique à l'aval du seuil..... 191
Figure 52 : Lézard des murailles (à gauche) et mue de Couleuvre vipérine (à droite) 201
Figure 53 : Milieux arborés et arbustifs observés sur le site..... 208
Figure 54 : Milieux humides sur le site d'étude..... 209
Figure 55 : Milieux ouverts sur le site d'étude..... 209
Figure 56 : Carte de localisation des couloirs de migration des Grues cendrées en France métropolitaine..... 211
Figure 57 : Espèces rares ou menacées recensées en 2017 sur le site d'étude 218
Figure 58 : Déjection de Ragondin d'Europe trouvée sur le site d'étude 219

Figure 59 : SRCE Région Centre-Val de Loire – Toutes sous-trames confondues 221
Figure 60 : Substrats des frayères potentielles de l'aire d'étude 231
Figure 61 : Observations d'amphibiens sur le site en 2017 (en haut) 234
Figure 62 : Enjeux pour les amphibiens sur le site en 2017 (en bas) 234
Figure 63 : Balbuzard pêcheur (en haut) 239
Figure 64 : Synthèse des chiroptères observés sur l'aire d'étude 241
Figure 65 : Enjeux de l'aire d'étude liés aux mammifères (hors chiroptères) 244
Figure 66 : Trace de présence du Castor d'Eurasie 244
Figure 67 : Niveaux d'enjeu par groupe expertisé 245
Figure 68 : Indice de qualité de l'aire enregistré à Blois en 2016 257
Figure 69 : Points de prélèvement recensés dans un rayon de 5 km autour du CNPE de Saint-Laurent 273
Figure 70 : Interactions du projet avec l'environnement 276
Figure 71 : Relation entre la teneur en nickel et le pourcentage de fine des sédiments à curer 297
Figure 72 : Comparatifs des teneurs en nickel des sédiments de référence et des teneurs moyennes des sédiments à curer 298
Figure 73 : Comparaison des teneurs en métaux dans les sédiments du bassin de prise d'eau aux TEC et PEC 300
Figure 74 : Comparaison des teneurs en métaux dans les sédiments du bief amont aux TEC et PEC 301
Figure 75 : Zoom des emprises des opérations sur les sites Natura 2000 326
Figure 76 : Vue des panneaux déflecteurs à Saint-Laurent en août 1968 355
Figure 77 : Plan de Prévention des Risques d'Inondation 371
Figure 78 : Plan d'occupation des sols 376
Figure 79 : Zones d'actions prioritaires du plan de gestion Anguille 382

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : REX des opérations de curage de Saint-Laurent 31
Tableau 2 : Prélèvement et échantillons réalisés 37
Tableau 3 : Analyse granulométrique des échantillons 40
Tableau 4 : Résultats d'analyses physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (1/2) . 42
Tableau 5 : Résultats d'analyses physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (2/2) . 43
Tableau 6 : Moyennes des paramètres physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (1/2) 44
Tableau 7 : Moyennes des paramètres physico-chimiqes sur les sédiments échantillonnés (2/2) 44
Tableau 8 : Résultats d'analyses sur les eaux interstitielles 45
Tableau 9 : Débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent (1984-2013)..... 52
Tableau 10 : Concentrations (mg/L) en MES des eaux de la Loire entre Orléans et Blois (données AELB 1987-2017) 54
Tableau 11 : Valeurs mensuelles moyennes, minimales et maximales de température de l'air, Station d'Orléans (Période 2000-2009) 86
Tableau 12 : Cumuls mensuels de précipitations, Station d'Orléans (Période 2000-2009). 87
Tableau 13 : Succession lithologique au droit du CNPE de Saint-Laurent 89
Tableau 14 : Caractéristiques des masses d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude rapprochée 93
Tableau 15 : Risque de non-respect des objectifs de qualité 94
Tableau 16 : Objectifs de qualité des masses d'eau souterraine 94
Tableau 17 : Débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent (1984-2013)..... 98
Tableau 18 : Caractéristiques des débits classés 99
Tableau 19 : Caractéristiques d'étiages mensuels 100
Tableau 20 : Débits moyens journaliers les plus élevés sur la période 1984-2013 101
Tableau 21 : Objectif de bon état..... 106
Tableau 22 : Données biologiques et physico-chimiques sur la masse d'eau FRGR0007c 109
Tableau 23 : Code couleur des classes d'état écologique des masses d'eau définies par l'arrêté du 25 janvier 2010 116
Tableau 24 : Classes d'état des éléments physico-chimiques généraux des deux stations obtenues avec les valeurs seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010 116
Tableau 25 : Références des données bibliographiques 124
Tableau 26 : Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain 125
Tableau 27 : Références des sites Natura 2000 concernés par les aires d'étude rapprochée terrestre et aquatique 127
Tableau 28 : Liste des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire présents sur les sites Natura 2000 132
Tableau 29 : Espèces d'intérêt communautaire et prioritaire citées à l'annexe II de la directive « Habitats » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 135
Tableau 30 : Espèces d'intérêt européen visées l'article 4 de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée..... 139
Tableau 31 : Description des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude rapprochée 144
Tableau 32 : Description des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude éloignée 145
Tableau 33 : Habitats observés sur le site d'étude 150
Tableau 34 : Fiche descriptive des pelouses alluviales 153

Tableau 35 : Fiche descriptive de l'Aulnaie-Frênaie alluviale 154
Tableau 36 : Fiche descriptive de la Chênaie-frênaie-ormaie des grands fleuves 155
Tableau 37 : Espèces végétales protégées recensées sur les communes concernées par l'aire d'étude 159
Tableau 38 : Espèces végétales protégées recensées en 2017 161
Tableau 39 : Espèce végétale patrimoniale recensée en 2017 162
Tableau 40 : Espèces de la flore exotique envahissante recensées sur le site d'étude 164
Tableau 41 : Espèces d'insectes protégés potentiellement présentes 169
Tableau 42 : Espèces d'insectes patrimoniales recensées en 2017 sur les sites 170
Tableau 43 : Espèces d'insectes patrimoniales recensées dans la bibliographie sur les communes concernées par l'aire d'étude 170
Tableau 44 : Richesse taxonomique dans les pêches de la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016 179
Tableau 45 : Pêches électriques à Muides-sur-Loire 185
Tableau 46 : Listes des espèces de poissons et de crustacés dont les zones de frayères sont particulièrement protégées (arrêté du 23 avril 2008) 187
Tableau 47 : Caractéristiques de la Loire à l'amont du seuil 190
Tableau 48 : Caractéristiques de la Loire à l'aval du seuil 191
Tableau 49 : Liste des espèces fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.431-1 du Code de l'Environnement concernée par l'aire d'étude 192
Tableau 50 : Exigences biologiques et potentialités de présence des espèces de poissons sur l'aire d'étude 193
Tableau 51 : Espèces d'amphibiens mentionnées dans la bibliographie 195
Tableau 52 : Espèces d'amphibiens protégées recensées ou potentielles sur le site d'étude 196
Tableau 53 : Espèces de reptiles observées et potentiellement présentes sur l'aire d'étude d'après la bibliographie 199
Tableau 54 : Espèce de reptile patrimonial recensée dans la bibliographie sur le site 200
Tableau 55 : Espèces protégées d'oiseaux recensées et considérées comme nicheuses (certaine, probable ou possible) sur le site 203
Tableau 56 : Liste des autres espèces protégées d'oiseaux observées en gagnage sur le site 204
Tableau 57 : Espèces d'oiseaux rares et/ou menacées recensées en 2017 sur le site d'étude 205
Tableau 58 : Espèces d'oiseaux nicheurs rares et/ou menacées (certain, probable ou possible) recensées dans la bibliographie sur les communes concernées par le site d'étude 205
Tableau 59 : Espèces de chiroptères mentionnées dans la bibliographie 212
Tableau 60 : Espèces protégées de chiroptères recensées ou potentielles sur le site d'étude 214
Tableau 61 : Espèces protégées de mammifères terrestres recensées en 2017 ou potentielles sur le site d'étude 218
Tableau 62 : Sites inscrits ou classés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent 251
Tableau 63 : Monuments historiques inscrits ou classés situés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent 251
Tableau 64 : Capacité d'accueil des établissements touristiques des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent 262

Tableau 65 : Capacité d'accueil des établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux implantés dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent..... 263
Tableau 66 : Effectifs des établissements scolaires des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent (Rentrée 2016/2017) 263
Tableau 67 : Evolution des parcs de logements 264
Tableau 68 : Trafic des axes routiers passant au voisinage du site de Saint-Laurent en 2016 267
Tableau 69 : Trafic ferroviaire passant au voisinage du site de Saint-Laurent 268
Tableau 70 : Prélèvements pour l'adduction d'eau potable situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent..... 270
Tableau 71 : Caractéristiques du point de captage en eau de la Loire destiné à l'adduction d'eau potable le plus proche du site de Saint-Laurent à l'aval..... 270
Tableau 72 : Prélèvements d'eau à usage industriel situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent 271
Tableau 73 : Prélèvements d'eau à usage agricole situés dans un rayon de 5km autour du site de Saint-Laurent 271
Tableau 74 : Caractéristiques des sédiments pris en référence..... 294
Tableau 75 : Teneurs moyennes en nickel des sédiments à curer 295
Tableau 76 : Teneurs en métaux des sédiments du bassin de prise d'eau 299
Tableau 77 : Teneurs en métaux des sédiments du bief amont 301
Tableau 78 : Références des sites Natura 2000 concernés par les aires d'étude rapprochée terrestre et aquatique 323
Tableau 79 : Liste des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire présents sur les sites Natura 2000 en interaction avec le projet 324
Tableau 80 : Espèces d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation des sites Natura 2000 328
Tableau 81 : Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire régulièrement observées sur les ZPS considérées et potentiellement exposées aux effets du projet..... 329
Tableau 82 : Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire 331
Tableau 83 : Etat de conservation des espèces d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet (hors oiseaux) 333
Tableau 84 : Etat de conservation des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet..... 334
Tableau 85 : Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire 335
Tableau 86 : Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet (hors oiseaux)..... 337
Tableau 87 : Analyse des incidences sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet..... 338
Tableau 88 : Synthèse des incidences sur la faune, la flore et les milieux naturels..... 341
Tableau 89 : Périodes favorables au transport solide et de moindre sensibilité de l'ichtyofaune 361
Tableau 90 : Objectifs de qualité des masses d'eau souterraines..... 378
Tableau 91 : Objectif de qualité de la masse d'eau superficielle 378
Tableau 92 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne..... 378
Tableau 93 : Compatibilité du projet avec les objectifs des masses d'eau concernées..... 379

PREAMBULE

CONTEXTE DU PROJET

Afin d'assurer l'alimentation en eau brute de ses installations, le CNPE de Saint-Laurent B doit procéder régulièrement à des opérations de curage de ses ouvrages de prise d'eau en Loire. Les opérations consistent à extraire les sédiments qui se sont accumulés au fond des ouvrages au fil des années.

La prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent B, située sur une berge du bief aval au droit du site, est constituée :

- d'un seuil latéral parallèle à la Loire,
- d'une drome flottante permettant de limiter l'entraînement de matériaux charriés et de corps flottants,
- d'un bassin de prise d'eau de forme triangulaire situé derrière le seuil latéral. Il alimente le canal d'amenée via le pertuis de prise d'eau,
- d'un canal d'amenée constitué de deux biefs successifs d'une centaine de mètres de large : le bief amont et le bief aval. Le bief amont possède, au débouché du pertuis de prise, une fosse de décantation pouvant être draguée. Un chenal de 20 mètres de large est creusé dans les deux biefs entre le pertuis de prise d'eau et l'ouvrage de prise en bief aval.

Ces deux biefs sont mis en communication sur la totalité de la section.

Le CNPE de Saint-Laurent drague quasiment chaque année des volumes de sédiments inférieurs à 2000 m^3 du bassin de prise d'eau au niveau de la drome flottante.

En 2016, la drome flottante, mais également la partie nord du bief amont (premier bief du canal d'amenée situé à l'aval de la drome flottante et du bassin de prise d'eau), ont fait l'objet d'un curage respectivement en avril et en octobre.

En 2018, le CNPE souhaite obtenir l'autorisation pérenne de curage de ses ouvrages de prise d'eau (drome flottante côté Loire, bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont), via le dépôt d'un dossier de demande d'autorisation auprès de l'Administration. Cette autorisation permettra au CNPE de réaliser le curage d'environ 36 000 m^3 de sédiments sur une période de dix ans, en réalisant :

- un curage d'environ 6000 m^3 de sédiments tous les trois ans,
- chaque année, un curage d'environ 2000 m^3, entre deux opérations de curage de 6000 m^3.

CADRE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale unique au titre de l'article R.181-1 du code de l'environnement sollicitée pour une durée de 10 ans de procéder à des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont) du CNPE de Saint-Laurent. En effet, ce projet objet du présent dossier relève du régime d'autorisation institué par le chapitre IV du titre I^{er} du livre II du code de l'environnement (régime de police de l'eau – nomenclature définie dans l'article R214-1) :

Rubrique	Désignation de l'opération	Régime
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation du cours d'eau : 1° sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Déclaration
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. 1° Destruction de plus de 200 m^2 de frayère (A) 2° Dans les autres cas (D)	Autorisation
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des curages visés à la rubrique 4. 1. 3. 0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2. 1. 5. 0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m^3 (A) ; 2° Inférieur ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) ; 3° Inférieur ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D). Est également exclu jusqu'au 1er janvier 2014 l'entretien ayant pour objet le maintien et le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation lorsque la hauteur de sédiments à enlever est inférieure à 35 cm ou lorsqu'il porte sur des zones d'atterrissement localisées entraînant un risque fort pour la navigation.	Autorisation

La demande d'autorisation environnementale unique comporte, conformément à l'article R181-13 du code de l'environnement, les éléments suivants :

1. Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2. La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

3. Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4. Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5. Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6. Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7. Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8. Une note de présentation non technique.

Dans le cas présent, le dossier d'autorisation environnementale unique vaut également dossier d'évaluation d'incidences Natura 2000 conformément à l'article article R. 414-23 du Code de l'Environnement.

En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements ruraux et urbains énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau. Dans le cas présent, les rubriques 10 et 25 annexées à l'article R.122-2 du code de l'environnement font entrer le projet dans la catégorie des travaux, constructions et opérations aménagement soumis à examen au cas par cas :

Rubrique	Désignation de l'opération
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.	Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; -consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; -installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m ^{2} de frayères ; -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m
25. Extraction de minéraux par curage marin ou fluvial.	b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : -supérieure à 2 000 m^3 ; -inférieure ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1

La réalisation de l'étude d'impact peut intervenir soit de manière systématique, soit lorsque l'avis de l'autorité environnementale le demande, après examen au cas par cas, soit par choix du maitre d'ouvrage. Dans le cas présent, l'avis de l'autorité environnementale sur la demande d'examen au cas par cas a été rendu le 6 février 2018 (Cf.pièce n°6) et dispense le présent projet d'évaluation environnementale.

La pièce n°5 du dossier d'autorisation environnementale unique constitue donc le document d'incidence au titre de la loi sur l'eau du projet de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent (41). Il est établi en tenant compte de la législation en vigueur, notamment l'article R181-14 du Code de l'Environnement :

L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3. L'étude d'incidence environnementale :

1. Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;

2. Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;

3. Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

4. Propose des mesures de suivi ;

5. Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;

6. Comporte un résumé non technique.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10. Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE
DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU
DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

IDENTITE DU PETITIONNAIRE

PIECE N°1

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

1. PIECE N° 1 : IDENTITE DU PETITIONNAIRE

La présente demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement est sollicitée par :

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE
CENTRE NUCLEAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ
DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (LOIR-ET-CHER)

41 220 SAINT LAURENT NOUAN

SIRET : 552 081 317 15446

Représenté par [ ], Directeur d'Unité.

Adresse du siège social : 22 avenue de Wagram, 75008 Paris
Forme juridique : Société Anonyme

Elaboration du dossier d'autorisation environnementale unique :

THEMA Environnement
1 Mail de la Papoterie
37170 Chambray-les-Tours
Tel : 02 47 25 93 36
Fax : 02.47.28.68.19
thema37@thema-environnement.fr

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE
DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU
DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ETRE REALISES

PIECE N°2

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

2. PIECE N° 2 : EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX SERONT REALISES

Les opérations concernent :

- le bassin de prise d'eau et l'amont immédiat de la drome côté Loire ;
- la partie nord du bief amont ;

du CNPE de Saint-Laurent-des -Eaux (41).

Les opérations intéressent également une zone située en Loire, en rive gauche à l'aval du seuil. Il s'agit de la zone de restitution des sédiments.

Le bassin de prise d'eau est représenté par la parcelle cadastrée AB 34, le curage de la partie nord du bief amont concerne une partie de la parcelle AB 36.

Les zones d'installations de chantier présentées au paragraphe 4.2.6.6 concernent les parcelles AB 33 et AB 37.

PLAN DE SITUATION DES OPÉRATIONS

Fond cartographique : Scan 25

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE
DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU
DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

MAITRISE FONCIERE DES TERRAINS

PIECE N°3

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

3. PIECE N°3 : MAITRISE FONCIERE DES TERRAINS

Les travaux objet du présent dossier seront réalisés :

- sur les emprises foncières du CNPE de Saint-Laurent (bassin de prise d'eau, partie nord du bief amont, zone d'installation de chantier) ;
- sur le domaine public fluvial.

Le CNPE de Saint-Laurent bénéficie d'une autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial qui expire le 20 janvier 2018 (Cf. annexe 5). Cette autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial fait l'objet d'une demande de renouvellement par le CNPE (Cf. paragraphe 4.6).

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DESCRIPTION DU PROJET

PIECE N°4

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

4. PIECE N°4 : DESCRIPTION DU PROJET

4.1 OBJET DU PROJET

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale unique au titre de l'article R.181-13 du code de l'environnement sollicitée pour une durée de 10 ans de procéder à des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et biefs amont et aval) du CNPE de Saint-Laurent en fonction de l'ensablement de ces derniers afin d'entretenir une circulation d'eau suffisante pour assurer le refroidissement de la centrale.

4.1.1 Présentation générale du site concerné par le projet

4.1.1.1 Le CNPE de Saint-Laurent

Le CNPE de Saint-Laurent, d'une superficie de 60 ha (Saint-Laurent A et B), est situé sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan dans la partie est du département du Loir-et-Cher, à 24 km au nord-est de Blois et à 32 km au sud-ouest d'Orléans (Loiret). Il est implanté en rive gauche de la Loire, juste à l'amont de la confluence avec l'Ardoux. Au droit du site, la Loire effectue un décrochement brusque qui la déporte du rebord nord du Val vers le flanc sud. Elle amorce ensuite un long tracé presque rectiligne jusqu'à Amboise.

Le site comporte :

- deux tranches UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz), de 500 MW chacune, dénommées Saint-Laurent A1 et A2 (SLA1 et SLA2) et actuellement en phase de démantèlement. Ces deux tranches constituent l'INB 46,
- deux tranches REP (Réacteur à Eau Pressurisée) avec réfrigérants atmosphériques à tirage naturel, de 900 MW chacune, dénommées Saint-Laurent B1 et B2 (SLB1 et SLB2), mises en service en 1981. Ces tranches constituent l'INB 100,
- deux silos d'entreposage des chemises graphites issues des réacteurs UNGG de Saint-Laurent (réacteurs A1 et A2). Ces silos constituent l'INB 74.

L'INB 100 (Saint Laurent B1 et B2) est principalement composée des éléments suivants :

- 1 ensemble de 2 tranches jumelées de la filière REP 900 MW comportant principalement :
    - un îlot nucléaire avec :
        - 2 bâtiments réacteurs (1 par tranche) abritant chacun une chaudière nucléaire d'une puissance thermique nominale de 2 785 MW,
        - des bâtiments périphériques,
        - 2 bâtiments combustibles (1 par tranche), utilisés pour le stockage temporaire des combustibles neufs et usés,
        - et un bâtiment des auxiliaires nucléaires commun à 2 tranches,

- deux salles des machines abritant chacune 1 groupe turbo alternateur d'une puissance électrique apparente de 1 210 MVA et les circuits eau vapeur associés,
- une plate-forme de stockage gaz pour chaque groupe turbo-alternateur,
- 2 postes d'évacuation d'énergie (24/400 kV) et de soutirage pour alimenter les auxiliaires électriques (24/6,8 KV),
- 1 poste d'alimentation auxiliaire (225/6,6 kV),
- un bâtiment électrique regroupant les locaux électriques et les locaux d'exploitation des deux tranches.

- 2 tours aéroréfrigérantes à tirage naturel à courant croisé,

- un ensemble de bâtiments communs aux 2 tranches REP :
  - une station de pompage dans la Loire,
  - une installation de production d'eau déminéralisée pour le remplissage et l'appoint des circuits,
  - un groupe électrogène ultime secours,
  - un bâtiment auxiliaire de conditionnement des déchets nucléaires (BAC),
  - un stockage des effluents radioactifs liquides avant rejet,
  - un magasin général et une huilerie.

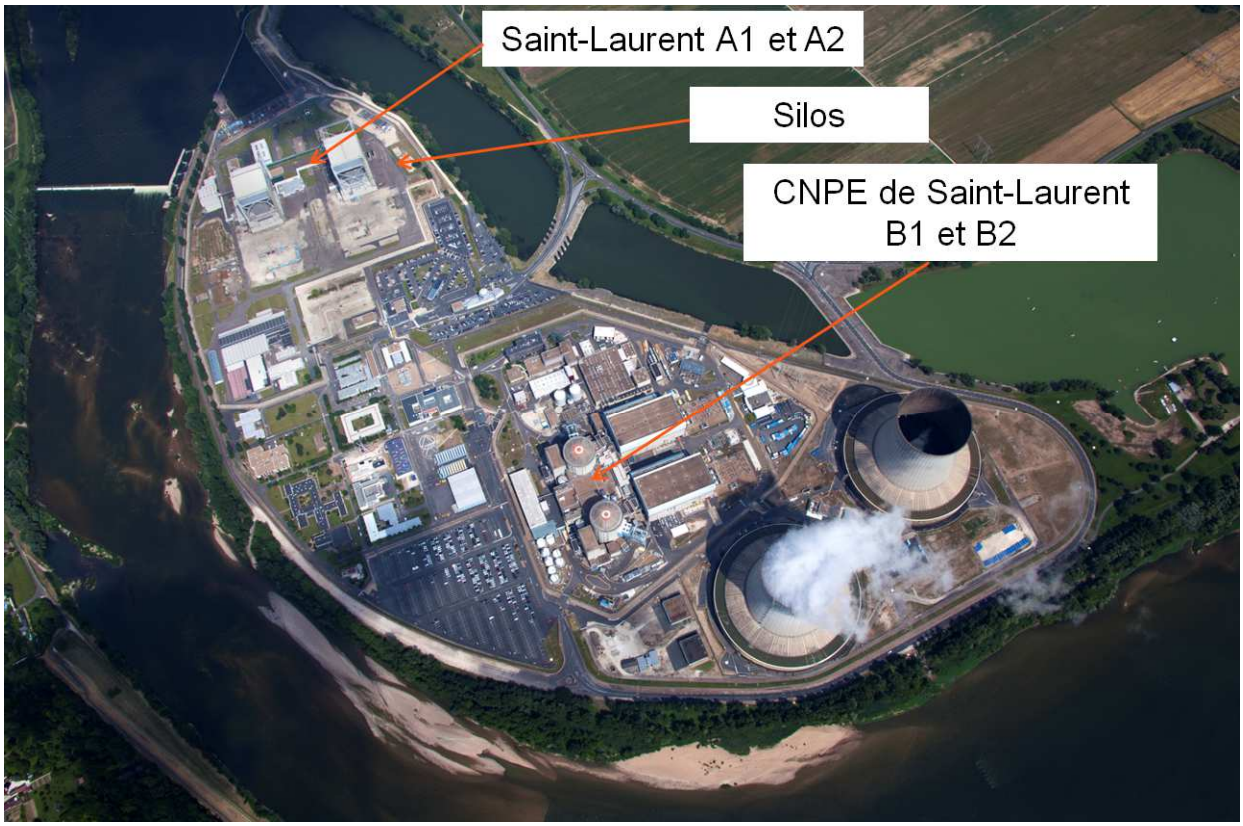


Figure 2 : Vue aérienne du CNPE de Saint-Laurent

4.1.1.2 Description des ouvrages de prise d'eau

Le seuil de prise d'eau est situé en rive gauche de la Loire (PK 361,900). Il est constitué par un barrage seuil en Loire, un bassin de prise d'eau en rive gauche de la Loire à la côte 74,50 NGF-O et à l'amont immédiat du bassin de prise d'eau, une drome flottante et un seuil de prise d'eau.

L'eau ainsi captée après franchissement de la drome flottante arrive dans un premier bassin (bassin de prise d'eau) dans lequel se trouve d'une part la prise d'eau de SLA et d'autre part un pertuis de communication avec un premier bief (appelé bief amont) qui lui-même communique avec un deuxième bief (appelé bief aval) dans lequel est situé le prélèvement des eaux de SLB.

L'ensemble de ces ouvrages comporte les aménagements suivants :

- Le seuil de prise d'eau est constitué d'un rideau en palplanches ancrées dans le lit de la Loire. Large de 135 mètres, il est arasé à 74,90 NGF-O et protégé en amont et en aval par un tapis d'enrochement ;
- La drome flottante, située au niveau du seuil, est constituée d'éléments articulés entre eux. Chaque élément muni de garde-corps repose sur des flotteurs.

Un masque amovible constitué de panneaux permet d'arrêter les corps flottants. En période de basses eaux, ces panneaux doivent être relevés lorsque le débit de la Loire est inférieur à 120 m^3/s ou à la demande du service chargé de la police des eaux. La drome est guidée par des pieux caissons, fichés dans le fond du canal qui permettent son maintien entre les cotes 75,00 NGF-O et 82,40 NGF-O. La drome a une longueur totale de 130 mètres et l'accès se fait par des passerelles fermées par des grilles.

Le pertuis de prise d'eau de SLB situé dans le bassin juste à l'aval de la drome flottante est constitué de deux parties principales :

- composée d'un pertuis suivi de deux galeries indépendantes, une grille de la largeur du pertuis est destinée à arrêter les gros corps flottants qui auraient pu passer la drome flottante.
- une partie en aval constituéee par deux conduites de diamètre 1,80 mètre.

Les biefs amont et aval sont utilisés comme canal d'amenée à SLB ainsi que pour l'écoulement des grandes crues. Le bief amont a une superficie de 6,5 hectares environ, le bief aval de 3,5 hectares environ.

Un chenal de 20 mètres de large est creusé dans les deux biefs entre le pertuis de prise d'eau et l'ouvrage de prise en bief aval.

Ces 2 biefs sont mis en communication par la totalité de la section.

Le bief amont possède, au débouché du pertuis de prise, une fosse de décantation d'une capacité de 5000 m^3 environ pouvant être curée.

Figure 3 : Localisation des ouvrages de prise d'eau

4.1.2 Contexte et objectifs du projet

Afin d'assurer l'alimentation de la source froide, le CNPE de Saint-Laurent doit procéder régulièrement à des opérations de curage de ses ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont). Ces opérations consistent à extraire les matériaux qui s'accumulent au fond des ouvrages.

L'objectif des opérations de curage du CNPE de Saint-Laurent est de restituer aux ouvrages leur capacité à piéger les sédiments et à maintenir une alimentation suffisante en eau pour le refroidissement de la centrale, contribuant ainsi directement au maintien de la sûreté des installations du CNPE de Saint-Laurent.

4.1.3 Durée et fréquence des opérations

Les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint Laurent sont constitués de trois bassins : un bassin de prise d'eau, un bief amont et un bief aval. **Les opérations objet du présent dossier ne concernent que le bassin de prise d'eau, l'amont immédiat de la drome flottante côté Loire et la partie nord du bief amont (correspondant à une partie de la fosse décantation) (Cf.Figure 4).**

Dans le bassin de prise d'eau, et le bief amont, des critères de curages sont définis. Les ouvrages de prise d'eau font l'objet une fois par an d'une bathymétrie afin de surveiller les cotes des sédiments et de vérifier que les critères de curage ne sont pas atteints.

En cas de dépassement de ces critères pour le bief amont (partie nord) ou le bassin de prise, le CNPE de Saint-Laurent procèdera au curage complet ou partiel de ces éléments. La fréquence prévisible des opérations de curage est d'une opération par an d'environ 2000 m^3, et 6000 m^3 ponctuellement (une année sur trois).

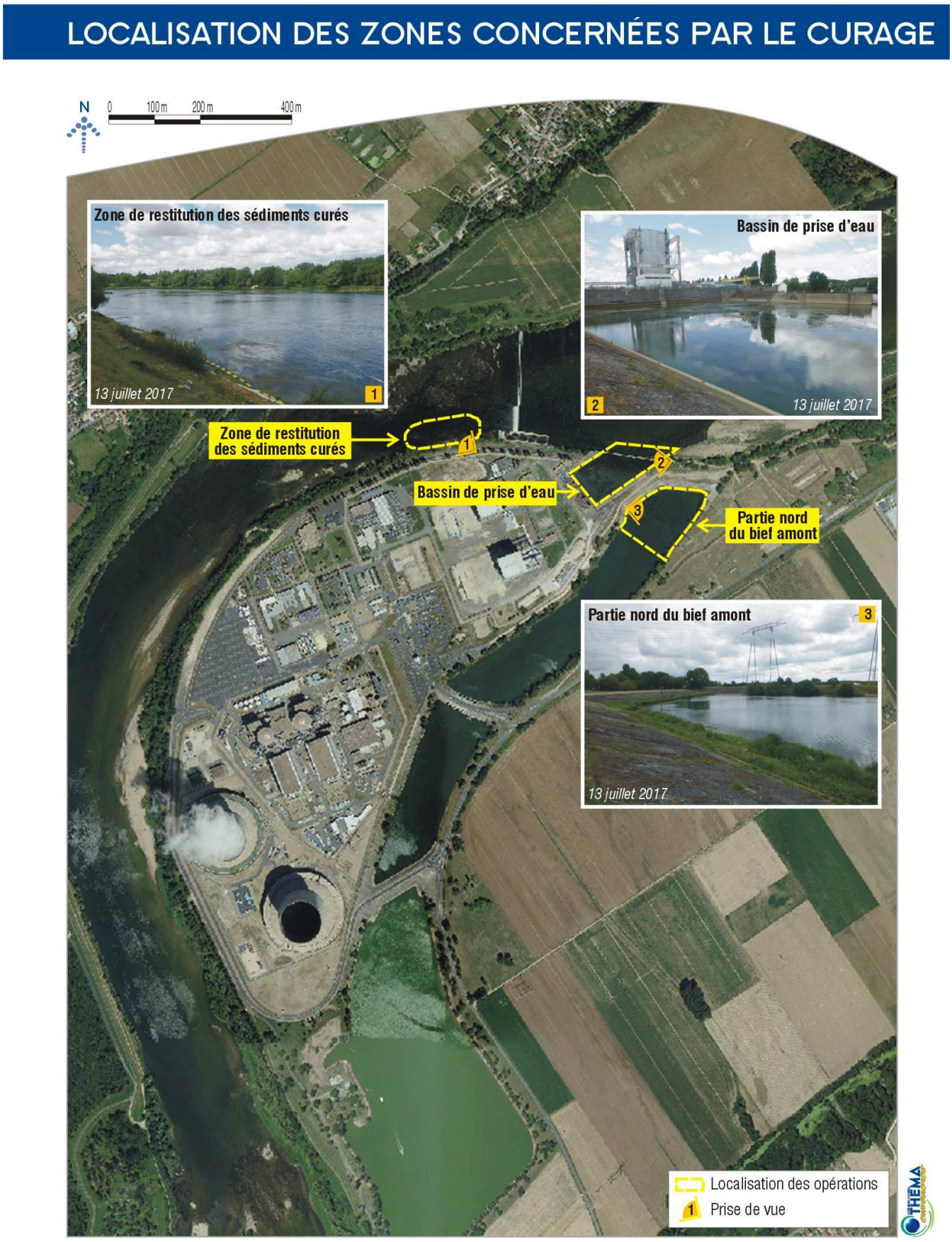
Le retour d'expérience de ces dernières années indique que le CNPE de Saint-Laurent a procédé à une opération de curage tous les ans depuis 2014 (Cf.tableau suivant).

Tableau 1 : REX des opérations de curage de Saint-Laurent

	2014	2015	2016 (1er curage)	2016 (2ème curage)
Zone curée	Bassin de prise d'eau	Bassin de prise d'eau	Bassin de prise d'eau	Bassin de prise d'eau et partie nord bief amont
Volume des sédiments (m^3)	1961	1873	900	1089

La durée des opérations de curage est de l'ordre de quelques semaines (amenée et repli du matériel compris). On précise que le nombre, l'étendue, la durée et la fréquence des opérations de curage sont limités au strict nécessaire conformément à l'arrêt du 30 mai 2008, et en lien avec les contraintes de sûreté du site.

Pour information, la dernière bathymétrie disponible a été réalisée en juin 2016 après curage (Cf.Figure 5).



Fond photographique : Orthophoto

Figure 4 : Localisation de la zone d'implantation

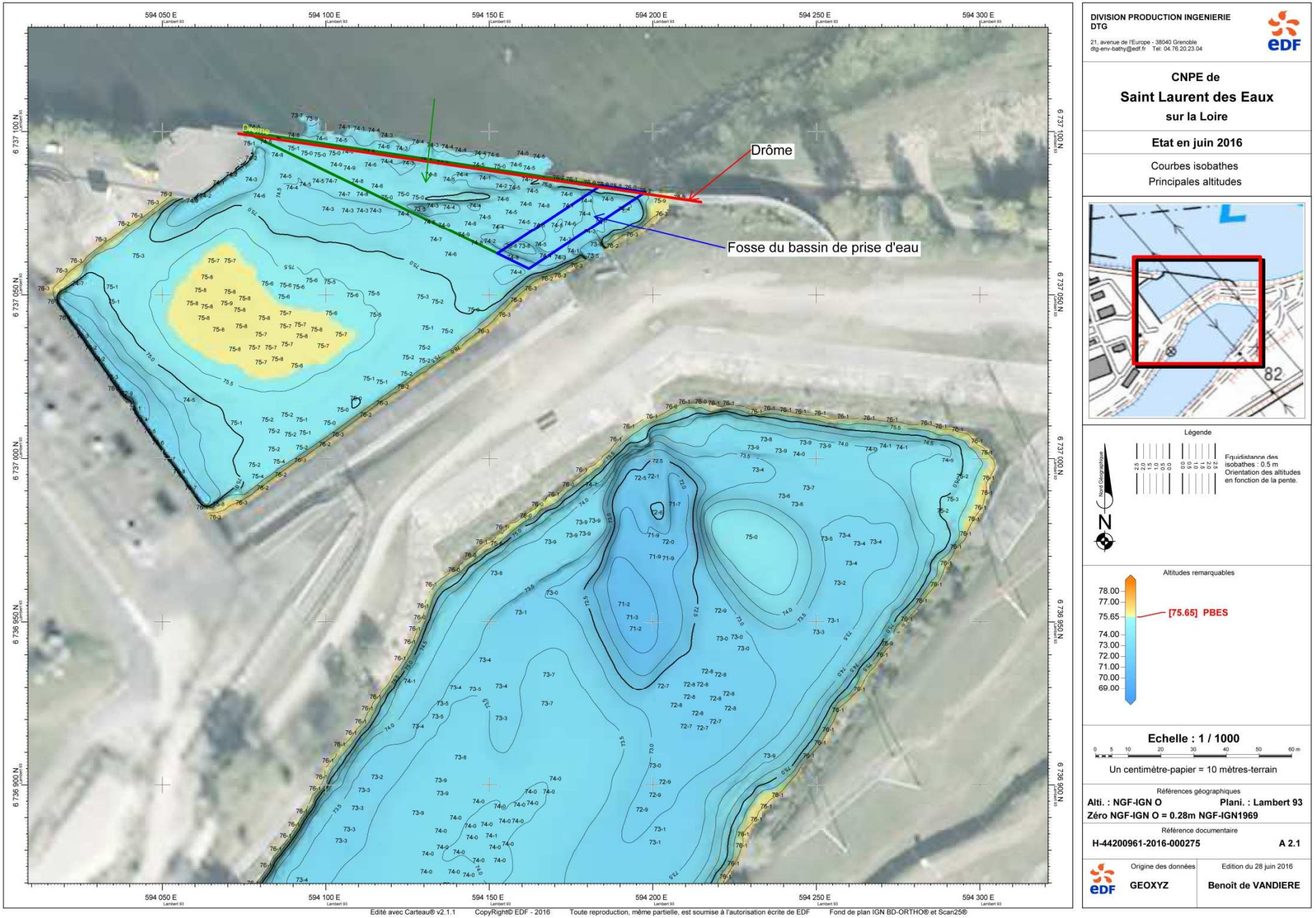


Figure 5 : Bathymétrie 2016 du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont

4.2 DESCRIPTION DU PROJET

4.2.1 Préambule

L'extraction dans le lit mineur de la Loire est aujourd'hui interdite du fait des prescriptions :

- du Plan Loire Grandeur Nature adopté le 4 janvier 1994 ;
- de l'arrêté du 22 septembre 1994 interdisant les extractions dans le lit mineur des cours d'eau ;
- du SDAGE Loire-Bretagne approuvé en 2015.

Le SDAGE stipule que « les matériaux extraits sont remis dans le lit mineur sauf impossibilité ou contre-indications majeures démontrées dans le dossier, notamment en raison de leur mauvaise qualité. Dans ce cas, la destination envisagée des matériaux est précisée. »

Dans le cas présent, la solution retenue consiste à restituer à la Loire les sédiments extraits des ouvrages de prise d'eau.

4.2.2 Aspects techniques des travaux

Le présent dossier vise à définir les modalités de réalisation des travaux des ouvrages de prise d'eau et les conséquences attendues des opérations sur l'environnement.

Les choix techniques, quant aux modalités de réalisation des travaux, sont fonction de plusieurs paramètres :

- le volume de sédiment à curer ;
- la composition granulométrique des matériaux à curer ;
- la composition physico-chimique des sédiments à extraire ;
- les conditions hydrologiques de la Loire pendant le chantier ;
- la localisation du point de restitution des sédiments au milieu naturel ;
- la définition d'un impact physico-chimique acceptable à l'aval du point de restitution des sédiments au milieu naturel [conditionnant les périodes acceptables pour la restitution en Loire] ;
- la localisation du point de contrôle aval de l'impact physico-chimique ;
- les conditions matérielles de réalisation des travaux ;
- la durée acceptable des travaux, tant du point de vue des conditions hydrologiques de réalisation [pas de restitution des sédiments au milieu naturel en période d'étiage (incidences physico-chimiques et hydrobiologiques fortes), risque pour le chantier en cas de fortes crues], que des coûts à engager pour les mener à bien.

Les incidences attendues de la restitution des sédiments au milieu naturel sont liées :

- à l'état initial de la zone soumise à l'impact des travaux ; état qui compte tenu des évolutions naturelles du fleuve peut varier d'une année à l'autre (évolution morphologique du lit de la Loire, variations de la répartition des communautés végétales…) ;
- aux modalités de réalisation des travaux (technique de curage, flux de sédiments restitués, localisation du point de restitution des sédiments au milieu naturel, période et durée des travaux qui peuvent varier suivant le volume de sédiments à curer et l'hydrologie de la Loire…) ;
- à la pérennité des impacts résiduels des travaux qui sont tributaires notamment de l'hydrologie du fleuve (une crue après travaux pourra emporter l'ensemble des matériaux déposés à l'aval, alors qu'une baisse de l'hydrologie pourra conduire temporairement à un arrêt de l'opération).

On précise qu'en cas de nécessité (fonction de la qualité physico-chimique des sédiments à curer), les sédiments pourront être stockés et évacués vers des filières agréées et non restitués en Loire.

Le présent document spécifie les consignes de réalisation des travaux en fonction d'hypothèses relatives aux modes opératoires, à l'hydrologie de la Loire, à la physico-chimie des eaux du fleuve, ainsi qu'au volume et à la granulométrie des sédiments. Néanmoins, la mise en œuvre opérationnelle du curage devra faire l'objet d'une surveillance et d'un suivi permettant d'adapter, le cas échéant, le protocole retenu.

4.2.3 Volume de sédiments à extraire

Le volume des sédiments à extraire par opération est défini avec les bathymétries. Ce volume peut être variable d'une intervention de curage à l'autre. L'hypothèse retenue pour définir les volumes de sédiments à curer sur la période de l'autorisation (10 ans) est la suivante :

Année	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10
Volume prévisionnel	6000 m^3	2000 m^3	2000 m^3	6000 m^3	2000 m^3	2000 m^3	6000 m^3	2000 m^3	2000 m^3	6000 m^3
Volume total	36 000 m^3									

Le volume maximal annuel à curer sera de 6000 m^3, pour un volume maximal prévisible sur 10 ans de 36 000 m^3. La durée maximale annuelle des opérations est alors de 3 semaines (hors amenée et repli du matériel).

Ces volumes sont des estimations hautes.

4.2.4 Caractéristiques des sédiments à extraire

Source : Prélèvements et analyses de sédiments CNPE de Saint-Laurent, novembre 2017, Aquascop.

Le présent chapitre présente les caractéristiques des sédiments du bassin de prise d'eau et du bief du CNPE de Saint-Laurent sur la base des dernières campagnes de prélèvements et d'analyses.

S'agissant de sédiments transportés par la Loire et décantés dans les ouvrages, leur composition granulométrique et physico-chimique ne devrait pas évoluer de manière significative d'une opération de curage à l'autre. Ces analyses peuvent donc être considérées comme représentatives des sédiments de la Loire qui se déposent dans les ouvrages à curer. Des prélèvements effectués en Loire permettent également de comparer les sédiments à curer avec les sédiments du lit du fleuve.

Chaque opération de curage sera précédée d'une campagne de prélèvements et d'analyses granulométriques et physico-chimiques.

4.2.4.1 Prélèvements

Afin d'évaluer la qualité physico-chimique des sédiments, des prélèvements de sédiments ont été réalisés entre le 31 juillet et le 4 août 2017. Les prélèvements ont été réalisés par le bureau d'études Aquascop et les analyses ont été confiées au laboratoire Inovalys.

Méthode d'échantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés depuis une embarcation motorisée équipée d'un échosondeur.

Les prélèvements de sédiments dans les bassins ont été effectués par carottage à l'aide d'un échantillonneur multiusage.

Ce type de matériel permet de prélever en milieux saturés, sans remaniement de l'échantillon. De plus, le matériel permet un prélèvement jusqu'à 5 m de fond grâce à un système de rallonges adaptables selon les besoins ; cela a permis l'échantillonnage de l'intégrité de la couche de matériaux à curer (1 m au maximum).

Une fois prélevé, le sédiment est stocké dans un bac en PEHD, puis homogénéisé à l'aide d'une petite pelle à main non contaminante afin de constituer l'échantillon à analyser.

Entre chaque point de prélèvement, l'ensemble du matériel (carottier, gâche, pelle, gants) est scrupuleusement nettoyé et rincé afin de prévenir tout risque de contamination des échantillons.
Pour les prélèvements de surface, une benne Van Veen a été utilisée. En effet, les sédiments dans la Loire étant chargés en sable, la benne Van Veen est préférentiellement utilisée, car elle est plus adaptée à ce type de sédiment.

Elle est en acier inoxydable sans contamination possible des échantillons. La benne est systématiquement nettoyée entre chaque prélèvement et la fin de chaque mission. Par ailleurs, lors des prélèvements de sédiments, les opérateurs sont munis de gants en vinyle pour éviter toute contamination.

Prélèvement à la benne Van Veen

Echantillon de sédiment

Le nombre de prélèvements et la localisation des points de prélèvements sont précisés dans le paragraphe suivant.

Deux types de prélèvement ont été réalisés : des carottages pour trois zones (drome côté Loire, bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont) et des prélèvements de surface.

Pour les carottages, les prélèvements ont été effectués sur une hauteur de 50 cm à 1 m dans le bassin de la drome et de 50 cm dans le bief amont, puis homogénéisés dans un bac spécifique. Les échantillons composites ont été élaborés à l'aide d'au minimum 3 échantillons prélevés sur le transect. Toutefois, le nombre de prélèvements est fonction de la hauteur de sédiment sur zone, un volume minimum de 12 litres étant nécessaire pour effectuer la totalité des analyses demandées (les analyses sur phase interstitielle et les tests de lixiviation nécessitent un volume important d'échantillon).

Localisation des prélèvements

18 échantillons ont été récoltés. Pour chaque échantillon, 3 prélèvements ont été réalisés et regroupés pour former un seul échantillon. 54 points de prélèvements ont donc été effectués. Le tableau ci-après présente le nombre d'échantillons et de prélèvements par site de prélèvement.

Tableau 2 : Prélèvement et échantillons réalisés

Site de prélèvement	Nombre de prélèvements et d'échantillons
Drome flottante côté Loire	12 prélèvements unitaires, soit 4 échantillons
Drome flottante côté bassin de prise d'eau	24 prélèvements unitaires, soit 8 échantillons
Partie nord du bief amont	6 prélèvements unitaires, soit 2 échantillons
Loire – amont du CNPE	6 prélèvements unitaires, soit 2 échantillons
Loire – aval du CNPE	6 prélèvements unitaires, soit 2 échantillons

Les points de prélèvement sont localisés sur les figures suivantes.La cartographie permet également d'identifier la méthode de prélèvement et donc la profondeur de sédiment échantillonné.

Figure 6 : Localisation des points de prélèvements dans et autour de la drome

Figure 7 : Localisation des points de prélèvement dans le bief

4.2.4.2 Composition granulométrique des sédiments à curer

Les sédiments prélevés ont fait l'objet d'analyses granulométriques par granulométrie automatique selon 5 fractions. Les résultats, exprimés en g/kg ont été convertis en pourcentage et les classes granulométriques ont été regroupées pour les besoins de l'étude. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Analyse granulométrique des échantillons

		Matière sèche	Matière organique	Matière minérale	Argiles et limons (<50 µm)	Sables (entre 50 et 2000 µm)
		%	En % sur sédiment sec		Granulométrie en %	
Bassin de prise d'eau	Drome intérieur 1	77,5	0,6	99,4	4,1	95,9
	Drome intérieur 2	78,3	0,8	99,2	4,7	95,3
	Drome intérieur 3	75,5	0,8	99,2	4,3	95,7
	Drome intérieur 4	52,1	2,3	97,7	20,5	79,5
	Drome intérieur 5	55	2,9	97,1	25,8	74,2
	Drome intérieur 6	38,1	7,6	92,4	74	26
	Drome intérieur 7	45,8	6,1	93,9	48,5	51,5
	Drome intérieur 8	50,2	4,2	95,8	37,7	62,3
	Drome extérieur 1	75,2	0,5	99,5	2,9	97,1
	Drome extérieur 2	76,5	0,4	99,6	3,2	96,8
	Drome extérieur 3	76,8	0,4	99,6	2,3	97,7
	Drome extérieur 4	78,8	0,3	99,7	2,3	97,7
Statistiques	Minimum	38,1	0,3	92,4	2,3	26
	Maximum	78,8	7,6	99,7	74	97,7
	Moyenne	65,0	2,2	97,8	19,2	80,8
Bief amont	Bief amont 1	75,4	0,5	99,5	5,4	94,6
	Bief amont 2	44	4,3	95,7	38,1	61,9
Statistiques	Minimum	44	0,5	95,7	5,4	61,9
	Maximum	75,4	4,3	99,5	38,1	94,6
	Moyenne	59,7	2,4	97,6	21,8	78,3

En considérant les deux zones à curer (bassin de prise d'eau/drome côté Loire et partie nord du bief amont), les résultats montrent que :

- la composition granulométrique moyenne des sédiments est similaire : les sédiments sont composés d'environ 80 % de sables et éléments grossiers et d'environ 20 % de limons et argiles,
- la nature des sédiments à extraire est principalement minérale (la matière sèche organique représente moins de 5 % de la matière sèche).

Selon une analyse plus détaillée, les résultats d'analyses granulométriques permettent de distinguer trois zones :

- La zone de part et d'autre de la drome (caractérisée par les prélèvements « Drome extérieur » 1 à 4, « Drome intérieur » 1 à 5) où les sédiments sont constitués en grande majorité de sable. La composition moyenne est de 7,8% de fines 92,2% de sables ;
- La zone aval du bassin de prise d'eau (caractérisée par les prélèvements « Drome intérieur » 6 à 8) où les sédiments présentent davantage d'éléments limoneux et argileux. La composition moyenne est de 50,4 % de sables et éléments grossiers et d'environ 49,6 % de limons et argiles. Il est à noter que dans cette zone, le prélèvement « Drome intérieur 6 » correspond à un échantillon très argilo-limoneux, sa composition étant de 74 % de limons et argiles et 26 % de sables.
- La partie nord du bief amont (prélèvements Bief amont 1 et 2) caractérisée par des sédiments à dominante sableuse (composition moyenne : 78,3% sable et grossier et 21,8 % argiles et limons) avec davantage d'éléments argilo-limoneux sur le transect le plus à l'aval (Bief amont 2).

En conclusion, on notera que les sédiments à curer sont composés en moyenne d'environ 80 % de sables et éléments grossiers et d'environ 20 % de limons et argiles.

Les sédiments situés à l'aval du bassin de prise d'eau et à l'aval de la partie nord du bief amont présentent les teneurs en éléments fins les plus élevées.

4.2.4.3 Caractéristiques physico-chimiques et teneurs en micro polluants organiques des sédiments

Les résultats des analyses (sédiments et eaux interstitielles) réalisées sur les 18 échantillons prélevés décrits dans le paragraphe précédent sont présentés ci-après.

4.2.4.3.1 Sédiments

Les résultats d'analyses sur les sédiments sont présentés ci-dessous pour les principaux paramètres polluants à prendre en compte pour apprécier la qualité des sédiments extraits des cours d'eau (Arrêté du 9 août 2006 modifié par arrêté du 8 février 2013) :

Tableau 4 : Résultats d'analyses physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (1/2)

Localisation		Loire				Bassin de prise d'eau					
Paramètre	Unité	Loire amont 1	Loire amont 2	Loire aval 1	Loire aval 2	Drome extérieur 1	Drome extérieur 2	Drome extérieur 3	Drome extérieur 4	Drome intérieur 1	Drome intérieur 2
Arsenic	mg/kg MS	6,62	7,21	7,21	6,11	5,31	5,91	5,81	6,31	6,92	7,82
Cadmium	mg/kg MS	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Chrome	mg/kg MS	10	10	9	10	9	10	9	11	14	17
Cuivre	mg/kg MS	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15
Mercure	mg/kg MS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nickel	mg/kg MS	11	11	10	11	10	10	10	12	14	16
Plomb	mg/kg MS	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5	7	8
Zinc	mg/kg MS	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
PCB totaux	mg/kg MS	<0,009	<0,015	<0,009	<0,012	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,012
HAP totaux	mg/kg MS	<0,027	<0,292	<0,084	<0,028	<0,036	<0,026	<0,028	<0,043	<0,067	<0,144

Localisation		Bassin de prise d'eau						Partie nord du bief amont	
Paramètre	Unité	Drome intérieur 3	Drome intérieur 4	Drome intérieur 5	Drome intérieur 6	Drome intérieur 7	Drome intérieur 8	Bief amont 1	Bief amont 2
Arsenic	mg/kg MS	8,65	13,08	15,09	29,03	20,04	18,02	14,04	25,15
Cadmium	mg/kg MS	<0,4	<0,4	0,44	0,96	0,67	0,64	<0,4	0,94
Chrome	mg/kg MS	25	36	46	75	56	62	24	56
Cuivre	mg/kg MS	<15	47	40	76	56	49	<15	58
Mercure	mg/kg MS	<0,05	<0,05	0,05	0,11	0,08	0,08	<0,05	0,09
Nickel	mg/kg MS	24	32	38	55	45	49	24	42
Plomb	mg/kg MS	11	20	27	48	35	35	52	66
Zinc	mg/kg MS	75	120	127	209	163	155	70	202
PCB totaux	mg/kg MS	<0,011	<0,01	<0,01	<0,019	<0,013	<0,017	<0,009	<0,011
HAP totaux	mg/kg MS	<0,152	2,208	0,709	1,484	1,033	1,885	<0,024	0,55

En rouge : Teneur supérieure au niveau de référence S1 fixé par l'arrêté du 9 août 2006

On s'intéresse également aux paramètres pris en compte pour l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques (arrêté du 25 janvier 2010), et aux paramètres définissant la qualité des eaux, notamment les nutriments. Les concentrations de ces éléments dans les sédiments à extraire sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Résultats d'analyses physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (2/2)

Localisation		Loire				Bassin de prise d'eau				
Echantillon	Unité	Loire amont 1	Loire amont 2	Loire aval 1	Loire aval 2	Drome extérieur 1	Drome extérieur 2	Drome extérieur 3	Drome extérieur 4	Drome intérieur 1
Phosphore total	g(P)/kg MS	0,29	0,31	0,29	0,32	0,27	0,28	0,26	0,3	0,39
Carbone organique total	m/(C)kg MS	2	3	2	2	2	2	2	2	4
Azote Kjeldhal	g/kg MS	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,6
NO_2^-	mg/kg MS	<1,3	<1,3	<1,2	<1,2	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3	<1,3
NO_3^-	mg/kg MS	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,7	<0,7	<0,7	<0,6	<0,6
Azote ammoniacal	g(N) /kg MS	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,7	<0,7	<0,7	<0,6	<0,6
Hydrocarbures	mg/kg MS	<40	<40	42	<40	<40	<40	<40	<40	<40

Localisation		Bassin de prise d'eau							Partie nord du bief amont	
Echantillon	Unité	Drome intérieur 2	Drome intérieur 3	Drome intérieur 4	Drome intérieur 5	Drome intérieur 6	Drome intérieur 7	Drome intérieur 8	Bief amont 1	Bief amont 2
Phosphore total	g(P)/kg MS	0,45	0,64	0,88	1,01	1,63	1,21	1,21	0,65	1,59
Carbone organique total	m/(C)kg MS	6	8	18	21	40	28	23	<1	34
Azote Kjeldhal	g/kg MS	<0,6	<0,7	1,5	1,5	4,6	2,9	2,3	<0,6	2
NO_2^-	mg/kg MS	<1,3	<1,3	<1,9	<1,8	<2,6	<2,2	<2	<1,3	<2,3
NO_3^-	mg/kg MS	<0,6	<0,7	<1	<0,9	<1,3	<1,1	<1	<0,7	<1,1
Azote ammoniacal	g(N) /kg MS	<0,6	<0,7	<1	<0,9	<1,3	<1,1	<1	<0,7	<1,1
Hydrocarbures	mg/kg MS	48	63	125	107	155	120	99	<40	175

** Lorsqu'une mesure est en deçà du seuil de quantification, il est considéré la valeur de ce seuil pour calculer la moyenne*

Afin de faciliter la lecture des résultats et de dégager les tendances de ces analyses, le tableau ci-dessous reporte les valeurs moyennes des teneurs mesurées pour deux entités homogènes : bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont.

Tableau 6 : Moyennes des paramètres physico-chimiques sur les sédiments échantillonnés (1/2)

Paramètre	Unité	Moyenne dans la Loire	Moyenne dans le bassin de prise d'eau	Moyenne dans la partie nord du bief amont
Arsenic	mg/kg MS	6,79	11,83	19,60
Cadmium	mg/kg MS	0,40	0,49	0,67
Chrome	mg/kg MS	9,75	30,83	40,00
Cuivre	mg/kg MS	15,00	31,08	36,50
Mercure	mg/kg MS	0,05	0,06	0,07
Nickel	mg/kg MS	10,75	26,25	33,00
Plomb	mg/kg MS	5,25	17,58	59,00
Zinc	mg/kg MS	50,00	95,75	136,00
PCB totaux	mg/kg MS	0,01	0,01	0,01
HAP totaux	mg/kg MS	0,11	0,65	0,29

** Lorsqu'une mesure est en deçà du seuil de quantification, il est considéré la valeur de ce seuil pour calculer la moyenne*

La même synthèse est effectuée pour les concentrations en nutriments.

Tableau 7 : Moyennes des paramètres physico-chimiqes sur les sédiments échantillonnés (2/2)

Echantillon	Unité	Moyenne dans la Loire	Moyenne dans le bassin de prise d'eau	Moyenne dans la partie nord du bief amont
Phosphore total	g(P)/kg MS	0,30	0,71	1,12
Carbone organique total	m/(C)kg MS	2,25	13,00	17,50
Azote Kjeldhal	g/kg MS	0,60	1,46	1,30
NO_2^-	mg/kg MS	1,25	1,63	1,80
NO_3^-	mg/kg MS	0,60	0,83	0,90
Azote ammoniacal	g(N) /kg MS	0,6	0,83	0,9
Hydrocarbures	mg/kg MS	40,5	76,42	107,5

** Lorsqu'une mesure est en deçà du seuil de quantification, il est considéré la valeur de ce seuil pour calculer la moyenne*

Au regard des seuils de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature loi sur l'eau, la teneur en nickel, de 55 mg/kg MS, d'un échantillon (parmi 14 analysés) est légèrement supérieure au niveau de référence S1 fixé par l'arrêté du 9 août 2006 qui est de 50 mg/kg MS. Ce dépassement est localisé dans la partie aval du bassin de prise d'eau.

On précise que le dépassement de la valeur seuil S1 est faible et inférieur à 10% et que les seuils de tolérance de l'arrêté du 9 août 2006 sont respectés (1 dépassement sur 14 échantillons, avec des dépassements inférieurs à 1,5 fois la valeur seuil).

Aucune autre des valeurs mesurées ne dépasse les niveaux de références S1 fixés par l'arrêté du 9 août 2006. Au total, 13 échantillons sur 14 présentent des teneurs en éléments traces métalliques (ETM) inférieures au seuil S1. Il est à noter que les teneurs élevées en ETM correspondent généralement aux sédiments présentant une granulométrie fine. La capacité d'adsorption des éléments métalliques est en effet d'autant plus élevée que la granulométrie est plus fine.

Les teneurs moyennes par entités révèlent des teneurs inférieures au seuil S1 pour tous les éléments.

Les sédiments ne contiennent pas non plus d'hydrocarbures, ni de nutriments pouvant entraîner l'eutrophisation des eaux de la Loire, en grande quantité. L'incidence de leur rejet est toutefois analysée au chapitre 5.4.1.5.1.

4.2.4.3.2 Eaux interstitielles

Le tableau suivant montre les analyses réalisées sur les eaux interstitielles.

Tableau 8 : Résultats d'analyses sur les eaux interstitielles

		pH	Conductivité	Azote amoniacal	Azote total	Fer	Manganèse
			µS/cm	mg/L	mg(N)/L	µg/L	µg/L
Prise d'eau	Drome intérieur 1	7,9	615	23,2	19,8	11	4300
	Drome intérieur 2	7,9	546	17,6	15,5	97	1800
	Drome intérieur 3	7,8	539	12,6	11,7	25	1900
	Drome intérieur 4	8,4	886	47,7	41,2	10	2800
	Drome intérieur 5	8,3	1054	73,1	61	150	2100
	Drome intérieur 6	8,1	1448	119,2	96	290	3900
	Drome intérieur 7	8,1	1300	103,8	87	150	3500
	Drome intérieur 8	8,1	1031	67,9	57	260	3900
	Drome extérieur 1	8,1	883	3,89	4,8	6,5	3500
	Drome extérieur 2	8,3	566	1,42	2,3	22	100
	Drome extérieur 3	8,2	498	0,51	2,3	39	17
	Drome extérieur 4	8,3	667	1,47	2,7	7,1	180
Bief amont	Bief amont 1	8,1	600	1,36	2,8	71	15
	Bief amont 2	7,7	498	6,04	5,2	21	1300

Les résultats de tests sur les eaux interstitielles ne montrent pas d'anomalies significatives.

4.2.4.3.3 Lixiviats

Les tests sur lixiviats ont porté sur les éléments suivants : Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélenium, Zinc, Chlorure, Fluorure, Sulfate. En complément sont mesurés également l'indice phénol, le carbone organique total et la fraction soluble.

Les résultats montrent que les sédiments à extraire relarguent très peu d'éléments traces. **La majorité des éléments analysés sur les lixiviats présentent des concentrations en deçà des seuils de détection**.

Les résultats sur les tests de lixiviation ne mettent pas en évidence de dépassement de valeurs seuils telles que les valeurs limites de l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchet inertes.

4.2.4.4 Conclusion sur les caractéristiques des sédiments à extraire

La fraction granulométrique de diamètre inférieur à 50 μm (fines) est prise en compte pour l'évaluation de l'impact de la restitution des sédiments dans la Loire.

En considérant les deux zones à curer (bassin de prise d'eau/drome côté Loire et partie nord du bief amont), la composition granulométrique moyenne des sédiments est similaire : les sédiments sont composés **d'environ 80 % de sables et éléments grossiers et d'environ 20 % de limons et argiles (fines).**

Les sédiments des ouvrages à curer sont apportés naturellement par le fleuve. La caractérisation des sédiments analysés met en évidence les tendances suivantes :

- les zones aval du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont sont caractérisées par des sédiments plus fins (composition moyenne : 50,4 % de sables et éléments grossiers et 49,6 % de limons et argiles),
- les sédiments à curer sont de bonne qualité : les analyses des sédiments réalisées en 2017 confirment les résultats obtenus les années précédentes puisque les seuils S1 de l'arrêté de 2006 sont respectés (sur 14 échantillons analysés, un seul dépassement relatif au nickel a été observé sans que celui-ci soit significatif puisque inférieur à 10 % de la valeur de référence).

4.2.5 Devenir des sédiments

Les sédiments seront prioritairement restitués en Loire lors des opérations de curage, conformément à l'article 9 de l'arrêté du 30 mai 2008.

La réalisation de l'opération, et plus particulièrement la restitution des sédiments en Loire est tributaire des conditions hydrologiques pendant les travaux.

On notera en effet que :

- la restitution des sédiments doit être faite pendant la période la plus favorable vis-à-vis du transport solide, de façon à ce que les sédiments restitués puissent être repris par la Loire ;
- les débits journaliers pendant les travaux doivent être suffisants pour permettre une bonne dilution par la Loire des sédiments restitués pour assurer une intervention limitée dans le temps.

Les modalités de curage des sédiments pourront être adaptées en fonction de l'acceptabilité du milieu récepteur (fractionnement ou report du curage). Toutefois, en cas d'impossibilité de restitution des sédiments en Loire et de nécessité impérieuse de réaliser un curage, ce curage sera réalisé via une récupération des sédiments à la pelle mécanique. Ces sédiments seront ensuite transférés dans les deux fosses de sédimentation du CNPE et pourront ensuite être restitués conformément aux critères définis pour la restitution des sédiments en Loire ou traités dans la filière d'élimination adaptée (conformément à l'arrêté du 30 septembre 2014 et du 30 mai 2008 et au SDAGE Loire-Bretagne).

Les deux fosses de sédimentation sont situées sur la rive gauche de la Loire à l'amont du site (Cf.Figure 8). Les caractéristiques de ces fosses sur site sont :

- longueur 80 mètres,
- largeur 20 mètres,
- profondeur 5 mètres.

Le volume utile des deux fosses est 10 000 m^3, offrant la possibilité de stocker les produits de plusieurs curages.

Un autre cas de figure peut se présenter et empêcher la restitution des sédiments en Loire : si les résultats d'analyses des prélèvements réalisés avant les opérations de curage ne démontrent pas la possibilité de restituer les sédiments en Loire.

Les sédiments pourront alors être extraits pour être déposés dans les deux fosses de décantation et y être stockés temporairement.

Il est à noter que ce scénario est peu probable au regard du retour d'expérience des opérations de curage sur le site et des données actuelles de qualité des sédiments et du milieu récepteur.

Dans cette situation de gestion à terre, les sédiments sont considérés comme des déchets.

Conformément à la réglementation en vigueur, le choix de la filière de gestion nécessitera une caractérisation des sédiments pour statuer sur leur caractère inerte (ou non) et dangereux (ou non).

En fonction des résultats issus de la caractérisation du sédiment, plusieurs filières de gestion en déchets peuvent être avancées suivant la réglementation applicable *(Directive Européenne 2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets).*

- Déchets non dangereux inertes valorisables

Entreposage sur site dans les fosses lagunaires avec surveillance des rejets dans le milieu naturel pour un traitement via des filières de valorisation (R3 : recyclage ou récupération des substances organiques qui ne sont pas utilisées comme solvants - R5 : recyclage ou récupération d'autres matières inorganiques - R10 : épandage sur le sol au profit de l'agriculture ou de l'écologie).

- Déchets non dangereux non inertes

Entreposage sur site dans les fosses lagunaires avec surveillance des rejets dans le milieu naturel pour un traitement via des filières d'élimination (D5 : mise en décharge spécialement aménagée - D8 : traitement biologique aboutissant à des composés ou des mélanges qui sont éliminés selon l'un des procédés numérotés D1 à D12 *(par exemple, évaporation, séchage, calcination, …)*).

- Déchets dangereux

Entreposage sur site à l'abri des intempéries sur une zone étanche ou en bennes couvertes étanches aux intempéries pour un traitement via des filières d'élimination (D5 : mise en décharge spécialement aménagée - D9 : traitement physicochimique aboutissant à des composés ou des mélanges qui sont éliminés selon l'un des procédés numérotés D1 à D12 *(par exemple, évaporation, séchage, calcination, …)* - D10 : incinération à terre).
Selon les résultats de la caractérisation et le critère dangereux ou non du déchet, les réglementations spécifiques (ADR, réglementation déchet dangereux, …) seront appliquées. Ainsi, les déchets produits, une fois caractérisés, seront évacués par un transporteur autorisé (Récépissé de déclaration en préfecture à jour) vers un centre de traitement autorisé à les prendre en charge (vérification de l'arrêté préfectoral de l'exutoire). Le cas échéant, le certificat d'acceptation préalable de la filière de traitement sera également obtenu avant toute évacuation de déchet.
L'opération de traitement réalisée sur les déchets produits dépendra de leurs caractéristiques physico-chimiques, tout en respectant la hiérarchie des modes de traitement (Article L541-1 du code de l'environnement).

Figure 8 : Localisation des fosses de décantation

4.2.5.1 Détermination de la période favorable au transport solide[1] - Hydrologie de la Loire

4.2.5.1.1 Période favorable au transport solide

La détermination des périodes les plus favorables vis-à-vis du transport solide passe par l'étude de l'évolution du transport solide mensuel moyen au cours d'une année.

À défaut de données de mesures du débit solide, cette évolution a été déterminée par une modélisation validée par des données de transport solide existantes par ailleurs (étude EDF/LNHE).

La capacité de transport solide de la Loire a été calculée à Gien, bien à l'amont du CNPE de Saint-Laurent. Aussi les valeurs absolues obtenues ne sont pas à prendre en compte, seule l'évolution annuelle de cette capacité de transport solide est à considérer. Il est à noter que cette capacité de transport est a priori plus élevée au droit du CNPE de Saint-Laurent qu'à Gien, car les débits liquides y sont plus importants.

L'évolution de la capacité de transport mensuelle moyenne de la Loire est représentée sur la figure suivante :

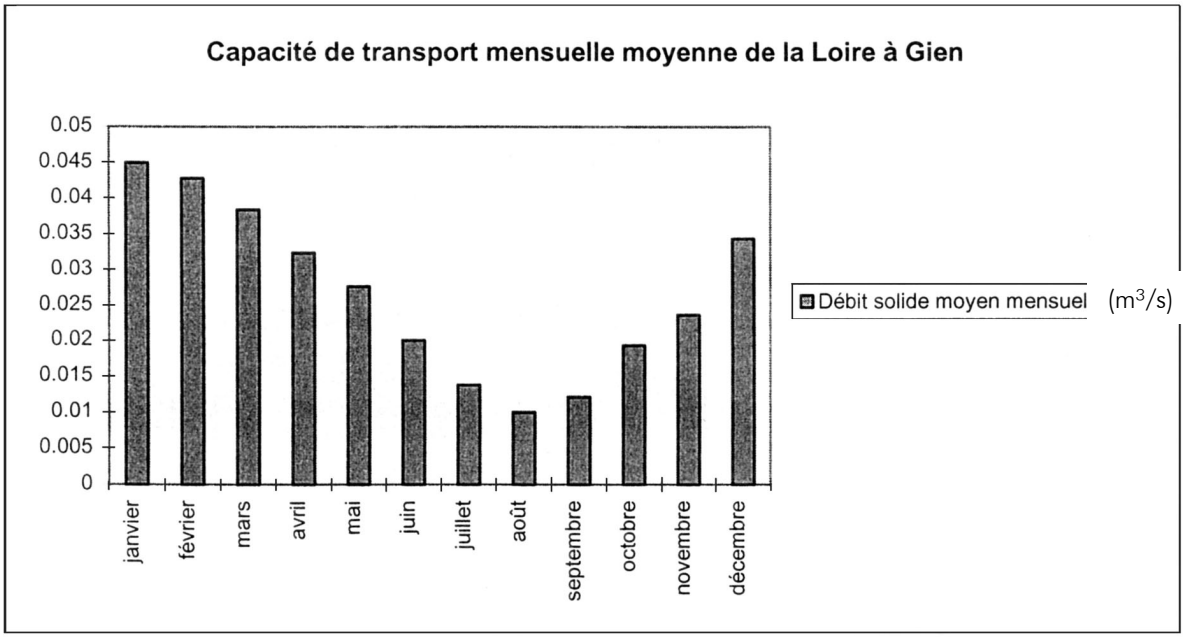


Figure 9 : Evolution de la capacité de transport mensuelle moyenne de la Loire à Gien

[1] Tiré de « Etude de solutions d'aménagements du lit de la Loire à Belleville » - JR. Courivaud, G. Duvivier – EDF – LNHE – 2001 – Réf. HP-76/2001/001/A

On remarque à l'analyse de ce graphique que :

- la capacité de transport solide est forte pendant les mois d'hiver et ceux du printemps ;
- la capacité de transport solide du mois d'avril équivaut à celle du mois de décembre ;
- les mois de juin à octobre ne sont pas propices au charriage des matériaux par les eaux du fleuve.

La période favorable au transport solide s'étend donc de novembre à mai inclus.

4.2.5.1.2 Hydrologie de la Loire

La caractérisation de l'hydrologie de la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent sur la période 1984-2013 a été réalisée par l'Unité de mesure d'EDF (DTG). Cette étude est réalisée uniquement en débits mesurés. Ces débits sont dits « influencés » par les rôles de soutien d'étiage ou d'écrêteur de crue que jouent entre autres les retenues de Villerest et de Naussac. Ils sont cependant « désinfluencés » des débits prélevés par le CNPE.

4.2.5.1.2.1 Débits moyens

Les débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent sur la période 1984-2013 sont présentés dans le Tableau 17 ci-après. Il convient de noter que le cours d'eau est influencé par des réservoirs : les débits et valeurs caractéristiques présentés ci-dessous sont donc des débits influencés.

Tableau 9 : Débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent (1984-2013)

Débit	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
m³/s	536	543	461	434	425	271	151	100	122	192	337	445

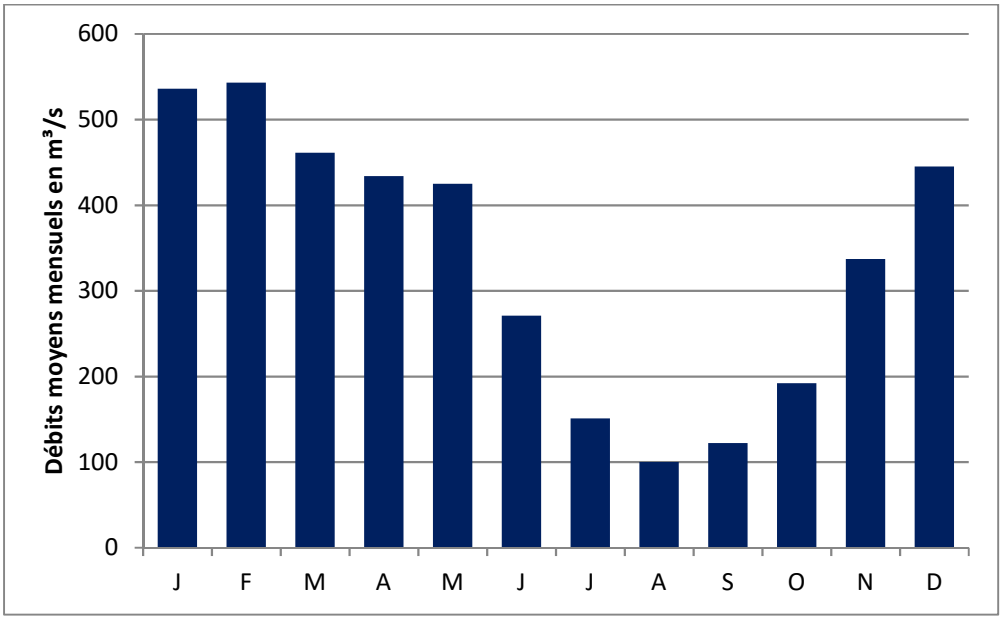


Figure 10 : Débits moyens mensuels à Saint-Laurent (1984-2013)

On constate que les mois de novembre à mai inclus présentent les conditions hydrologiques les plus favorables.

Sur la période 1984-2013, le **débit moyen interannuel** est de **334 m³/s.**

Les débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent sont supérieurs à 334 m³/s (module) lors de la période favorable au transport solide (novembre à mai inclus).

4.2.5.1.3 Période de moindre sensibilité des populations piscicoles

La période la plus sensible pour les populations piscicoles est comprise entre avril et août. Elle correspond à la période de frai des espèces et à la montaison des espèces migratrices.

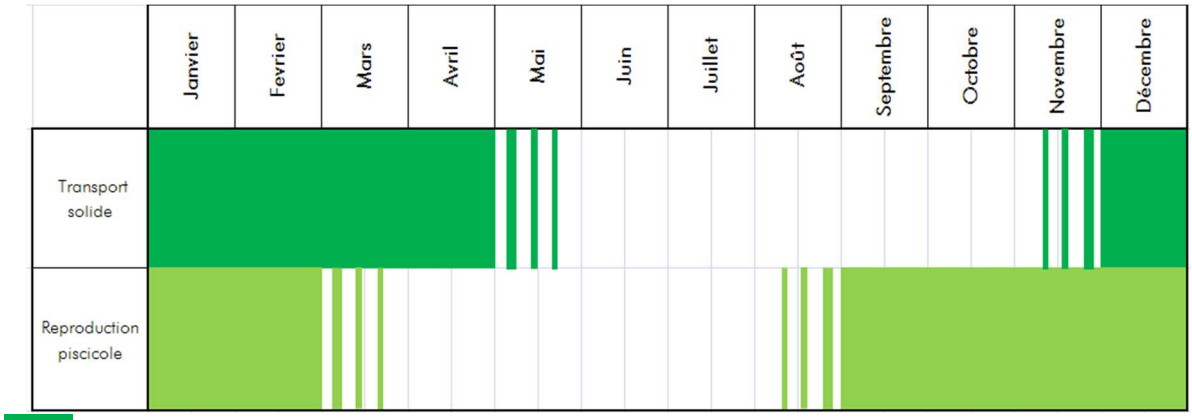
Au sein du périmètre d'étude, les inventaires de terrain n'ont pas mis en évidence de frayères avérées. Les donnes bibliographiques (ONEMA) font quant à elle état de la présence de deux frayères à brochet à 3,5 km à l'amont et 3,3 km à l'aval du point de restitution et une frayère à chabot à 3,5 km à l'amont. Des **frayères potentielles** ont toutefois été identifiées à l'aval du point de restitution des sédiments au sein du lit vif et au niveau des herbiers (Cf.5.2.3.6.2.4).

La période de moindre sensibilité au regard des espèces piscicoles est par conséquent comprise entre **début septembre et fin mars (Cf. paragraphe 5.4.2.4.3)**.

En considérant le frai du Brochet et du Sandre, cette période est réduite de novembre à janvier.

4.2.5.1.4 Définition de la période propice aux travaux

La période d'autorisation du curage s'étend de novembre à mars au regard des conditions hydrologiques et sédimentaires, mais également au regard de la faune piscicole et notamment de sa reproduction. Le CNPE privilégiera toutefois le début de la période, soit de novembre à janvier, vis-à-vis de la période de reproduction du Brochet et du Sandre.



: Période favorable au transport solide

: Période de moindre sensibilité des populations piscicoles

4.2.5.2 Détermination des conditions pour la restitution des sédiments en Loire

4.2.5.2.1 Paramètres physico-chimiques des sédiments à restituer au milieu naturel.

La concentration des Matières En Suspension (MES) au point de contrôle aval doit être compatible avec la préservation de la qualité des eaux du fleuve lorsque le débit est inférieur au module.

L'arrêté du 25 janvier 2010 modifié, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique, et du potentiel écologique des eaux de surface, ne propose pas de limite de classe d'état pour les MES.

Toutefois, le « Guide technique de l'INERIS relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE » (2012) confirme la valeur de 50 mg/L, en précisant au sujet de l'Arrêté du 25 janvier 2010 : « Des éléments complémentaires, non inclus dans cet arrêté, peuvent être pris en compte en tant que complément d'interprétation utiles pour préciser le diagnostic [...] [qui] vient en appui de la mise en œuvre des mesures de restauration des eaux (retour vers le bon état) ou de la protection de l'état de ces eaux (non dégradation des eaux, objectifs de conservation plus locaux...). [...] Dans l'attente de la mise à disposition du volet diagnostic de l'outil d'évaluation du Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE), les éléments suivants sont à utiliser en tant que paramètres complémentaires [...] : limite supérieure et inférieure du bon état pour les MES :]25 – 50] mg/L ».

Il est donc proposé de retenir le seuil de bonne qualité (classe verte) du SEQ-Eau pour la fonction « potentialités biologiques » qui est fixé à 50 mg/L pour les MES (percentile 50 des mesures).

4.2.5.2.2 Etude statistique des concentrations de MES en Loire

La concentration naturelle en MES des eaux de Loire peut être appréhendée par l'étude statistique des résultats obtenus à 7 stations entre Orléans et Blois (AELB, 2017).

Tableau 10 : Concentrations (mg/L) en MES des eaux de la Loire entre Orléans et Blois (données AELB 1987-2017)

Mois	Moyenne	Ecartype				Max MES	Min MES
			25 percentile	50 percentile	75 percentile		
Janvier	31,90	24,90	12,00	22,80	46,60	105,00	4,40
Février	29,82	26,36	12,95	21,45	32,85	158,00	2,00
Mars	26,06	23,57	12,00	16,00	33,20	142,00	3,20
Avril	23,64	28,43	10,00	16,00	23,78	184,00	2,00
Mai	27,03	15,39	19,05	24,00	30,00	86,00	2,00
Juin	29,62	15,70	18,75	26,90	37,20	91,00	2,00
Juillet	29,32	17,52	19,15	28,00	35,20	130,00	2,80
Août	31,53	19,18	20,00	30,60	40,70	102,00	2,00
Septembre	34,11	26,94	18,90	30,40	41,70	175,00	2,00
Octobre	29,85	30,46	13,00	22,80	35,60	235,00	2,00
Novembre	32,64	33,93	11,50	21,30	44,60	210,00	2,00
Décembre	33,15	29,90	13,70	20,90	43,70	130,00	3,20

La concentration en MES en Loire est considérée égale au percentile 50 de la concentration des MES observées sur le tronçon Orléans-Blois sur la période 1987-2017, pour chaque mois considéré dans l'analyse des incidences. Le percentile 50 est retenu, car il traduit une meilleure image de la répartition des concentrations que la valeur moyenne au regard de la grande variabilité des valeurs. Pour les incidences, on retiendra la valeur du percentile 50 pour chaque mois considéré.

A titre indicatif, les valeurs moyennes mensuelles des concentrations en MES calculées sur cette période sont reportées dans le graphique de la page suivante, en comparaison des écarts-types moyens mensuels.

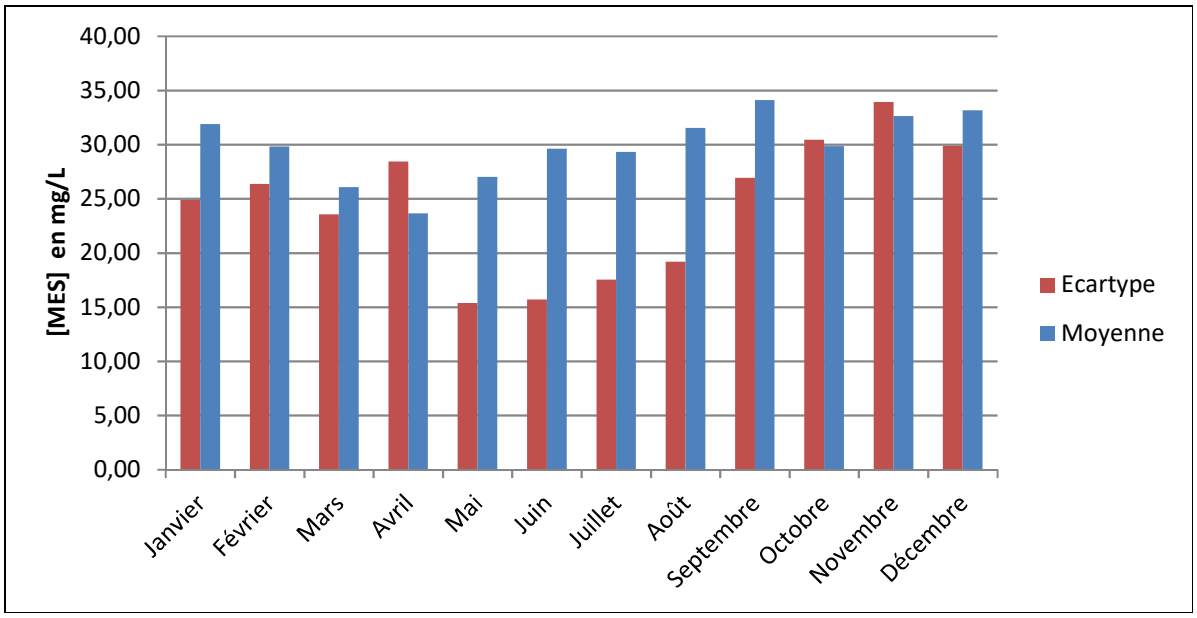


Figure 11 : Concentrations moyennes et écarts-types (mg/L) en MES des eaux de la Loire entre Orléans et Blois (données AELB 1987-2017)

On constate que la valeur moyenne varie très peu au cours de l'année hydrologique, avec une valeur moyenne mensuelle de **29,9 mg/L** (comprise entre 23,6 et 34,11 mg/L). En revanche les écarts-types sont plus importants en période de forte hydrologie et faibles de mai à août, mois au cours desquels, les valeurs fluctuent moins. Le maximum mesuré sur cette période correspond à une valeur de 235 mg/L.

Les valeurs moyennes relevées par EDF aux stations amont et aval sont respectivement de 14,8 et 16 mg/L sur la période 2010-2016.

4.2.5.2.3 Condition de restitution retenues

A l'analyse de ces données et en concertation avec les services de la Police de l'Eau, le protocole de restitution des sédiments en Loire retenu est le suivant :

Conditions	*Concentration « MES » à l'amont ≤ 42 mg/L*	*Concentration « MES » à l'amont > 42 mg/L*	*Zones de curage à privilégier*
Débits instantanés de la Loire supérieurs au débit moyen interannuel de 350 m³/s	*Pas de contrainte de concentration « MES » à l'aval*		*Sans objet*
Débits instantanés de la Loire supérieurs à 150 m³/s et inférieurs à 350 m³/s	*Concentration « MES » à l'aval ≤ 50 mg/L*	*Concentration « MES » à l'aval ≤ à concentration « MES » à l'amont + 20%*	*Sans objet*
Débits instantanés de la Loire supérieurs à 100 m³/s et inférieurs à 150 m³/s	*Concentration « MES » à l'aval ≤ 50 mg/L*	*Concentration « MES » à l'aval ≤ à concentration « MES » à l'amont + 20%*	*Amont immédiat de la drome flottante côté Loire et amont du bassin de prise d'eau*
Débits instantanés de la Loire inférieurs à 100 m³/s	*Opération de restitution interdite*		

Ce protocole, mis en œuvre sur le CNPE de Belleville-sur-Loire permet d'harmoniser les pratiques de restitution des sédiments sur la Loire.

Le CNPE de Saint-Laurent privilégiera le début de la période définie pour effectuer ces opérations et suivra quotidiennement le niveau de l'eau de la Loire en s'appuyant sur l'échelle limnimétrique du CNPE et sur le site de prévision des crues « vigicrues ».

Ces conditions permettent de conserver les potentialités biologiques naturelles du fleuve pendant les opérations.

Compte tenu de la grande variabilité des concentrations en MES au cours du temps et des incertitudes de mesure, le respect de la concentration de 50 mg/L ou de l'augmentation de 20% s'appuiera sur une moyenne des prélèvements effectués sur 72h.

On rappelle que le projet prévoit une rétention des matériaux curés dans deux bassins de décantation implantés sur le site dans les cas de figure suivants :

- Les sédiments sont de mauvaise qualité et dépassent les seuils S1 de l'arrêté du 9 août 2006, ils seront évacués vers une filière adaptée ;
- En cas d'urgence à réaliser un curage et de non adéquation entre les opérations d'extraction et les critères de restitution définis pour limiter l'impact sur le milieu (stockage temporaire).

4.2.5.3 Points de contrôle

Les contraintes imposées au curage des ouvrages de prise d'eau sont les suivantes :

- restitution à la Loire des matériaux curés (SDAGE Loire-Bretagne) ;
- maintien pendant les travaux d'une qualité biologique acceptable des eaux de la Loire à un point de contrôle situé à l'aval ;
- durée des travaux conciliable avec les évolutions hydrologiques de la Loire et économiquement acceptable.

La localisation des points de contrôle est présentée dans les paragraphes 4.2.5.3.1 et 4.2.5.3.2 ci-après, ainsi que sur la Figure 12 page 58.

4.2.5.3.1 Détermination du point amont de contrôle de l'impact physico-chimique des travaux

Le point de contrôle amont doit permettre de mesurer la concentration naturelle en MES de la Loire sans être impacté par les travaux de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent.
Le point de contrôle amont se fera au niveau de la drome flottante à l'écart de la zone d'influence des travaux (Cf. Figure 12 page 58).

4.2.5.3.2 Détermination du point aval de contrôle de l'impact physico-chimique des travaux

On distingue deux types de suivi : le suivi des MES et le suivi en continu de la température et de l'oxygène dissous. La détermination de ces points de contrôle est liée aux impératifs suivants :

- le point de contrôle doit être accessible pendant la période des travaux, notamment en période de forte hydrologie ;
- le contrôle doit être localisé au point de bon mélange des eaux, soit dans les premières centaines de mètres après le rejet.

Le suivi de la température et de l'oxygène dissous, ainsi que le contrôle des MES à l'aval proche du point de restitution des sédiments au milieu naturel conformément aux prescriptions réglementaires (Cf.arrêté du 30 mai 2008), à environ 500 mètres à l'aval du point de restitution des sédiments (Cf. Figure 12 page 58).

Figure 12 : Localisation des points de contrôle

4.2.5.3.3 Localisation du point de restitution des sédiments en Loire

La détermination du point de restitution en Loire des sédiments extraits des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent est conditionné par :

- la localisation en rive gauche des ouvrages à curer ;
- la localisation du seuil de Saint-Laurent et de la passe à poisson ;
- les zones d'écoulements préférentiels de la Loire.

4.2.5.3.3.1 Examen des écoulements préférentiels

Aucune étude ne permet de documenter les contraintes exercées sur le fond du lit de la Loire au droit de la zone de restitution, ni de connaître la répartition des débits à l'aval du seuil de Saint-Laurent. Ainsi, la zone d'écoulement préférentiel au droit du seuil de Saint-Laurent a été définie visuellement, à l'aide d'une visite sur site et de l'observation de photos aériennes récentes (Cf.Figure 14 ; l'occultation du site du CNPE provient de la donnée source du Système d'Information d'Evolution du lit de la Loire).

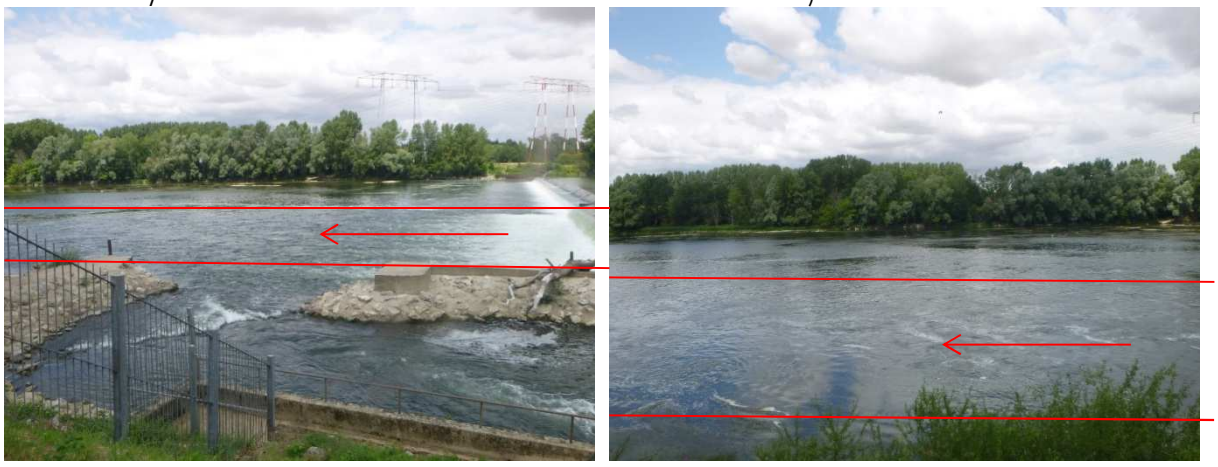


Figure 13 : Zones d'écoulement préférentiel à l'aval du seuil de Saint-Laurent

La zone d'écoulement préférentiel a été identifiée sur environ un tiers de la section de la Loire, localisé en rive gauche. En effet, le seuil est échancré sur ce tiers de la section en rive gauche. De plus, les émergences rocheuses en rive nord dirigent également les écoulements préférentiellement en rive gauche.

4.2.5.3.3.2 Positionnement du point de restitution des sédiments au milieu naturel

Au regard des éléments précédemment décrits, il apparaît que la localisation préférentielle du point de restitution des sédiments au milieu naturel se situe à l'aval du seuil et de la passe à poisson, en rive gauche (cf. Figure 15 page 61).

Le positionnement du point de restitution des sédiments au milieu naturel est conditionné par :

- la présence du seuil et de la passe à poissons ;
- la zone d'écoulement préférentiel (veine de courant principale).

La position précise du point de restitution des sédiments en Loire pourra évoluer au fur et à mesure des opérations. En effet, en cas d'éventuel de formation d'aterrissements, la canalisation sera progressivement avancée de manière à ce qu'elle ne s'obstrue pas et à ce que les sédiments puissent être emportés au fur et à meure de leur restitution.

Figure 14 : Ecoulements préférentiels observés au droit du CNPE de Saint-Laurent

Figure 15 : Localisation de la zone de restitution des sédiments en Loire

4.2.6 Caractéristiques du chantier de curage

Les éléments suivants définissent les modalités de réalisation des travaux de curage.

4.2.6.1 Modalités opératoires

On rappelle que les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent seront menées de novembre à mars inclus.

Les modalités pratiques des opérations de curage sont les suivantes :

- le curage des sédiments s'effectuera à la drague aspirante. L'acheminement de la drague dans les ouvrages à curer et son évacuation en fin d'activité se fera depuis la zone d'installation de chantier ;
- Le débit moyen journalier de la pompe est de 650 m^3 de sédiments, sur 16 heures de fonctionnement (travail en 2 x 8 h) ;
- les matériaux extraits du curage des ouvrages de prise d'eau seront restitués prioritairement en Loire (restitution des matériaux apportés par le fleuve), conformément à l'article 9 de l'arrêté du 30 mai 2008 ;
- le curage sera interrompu dans le cas où les conditions de restitution des sédiments en Loire ne sont plus acceptables ;
- la restitution des sédiments au milieu naturel sera effectuée en rive gauche de la Loire, à l'aval de la passe à poissons existante dans la veine active du fleuve. La localisation exacte du point de restitution des sédiments en Loire sera susceptible d'être modifiée au cours du chantier en fonction des débits de Loire, et de la formation de dépôts temporaires ;
- la restitution des sédiments au milieu naturel sera effectuée en surface pour une meilleure dispersion et dilution des sédiments ;
- la concentration en MES mesurée à l'aval ne devra pas dépasser 50 mg/L si la concentration amont est inférieure à 42 mg/L, ou ne devra pas dépasser de plus de 20 % la concentration amont lorsque celle-ci est supérieure à 42 mg/L.

La durée des opérations est variable en fonction de la quantité de sédiments à extraire et des conditions favorables à la restitution. Elle est comprise entre 1 semaine et 3 semaines environ (hors amenée et repli du matériel).

Le cheminement des tuyauteries de refoulement en Loire sera défini par l'entreprise attributaire du marché en accord avec le site lors d'une visite préliminaire.
Cette canalisation qui sera balisée tout le long de son cheminement sera surveillée durant toute la durée des travaux afin de limiter les risques d'une éventuelle rupture de tuyauterie.

4.2.6.2 Moyens humains et matériels

Source : EMCC & EDF

4.2.6.2.1 Moyens humains

Afin de tenir les délais imposés, les travaux de curage sont organisés en 2 postes de 8 heures par jour. Les postes de montage/démontage du matériel + Installation/désinstallation des conduites sont prévus en 1 poste de 8 heures.

4.2.6.2.2 Moyens matériels

Une drague aspiratrice stationnaire à désagrégateur sera utilisée. Ses caractéristiques sont présentées ci-après :

- diamètre de refoulement 250 mm ;
- débit maxi pompe à déblais 900 m³/heure eau claire ;
- profondeur de curage de 6 à 7,50m ;
- 400 ml de conduite flottante PEHD 10''.

Source : EMCC

4.2.6.3 Procédures d'ajustement du débit de curage

Le débit de restitution des sédiments en Loire ne peut être régulé directement par la pompe de la drague puisque celle-ci fonctionne à débit constant. De ce fait, le seul moyen de faire varier le flux de sédiments restitués est de faire varier le temps de curage. Le fonctionnement de la drague est alterné d'une période de restitution et d'une période de mise à l'arrêt. Le temps de restitution des sédiments au milieu naturel est fixé en fonction du rendement de restitution souhaité. Ainsi par période de deux heures, la drague fonctionne 30, 60 ou 90 minutes ce qui correspond à un rendement de 25, 50 ou 75%.

L'ajustement du débit de restitution des sédiments au milieu naturel de la drague doit être réalisé en fonction du débit du fleuve et de la concentration en MES dans la Loire à l'amont du chantier. De ce fait chaque matin, le débit de restitution des sédiments de la drague sera corrigé en fonction du débit de la Loire du jour, de la concentration en MES de la veille à l'amont et de la concentration en MES au point de contrôle aval sur une moyenne de 72h.

4.2.6.4 Organisation du chantier

L'organisation du chantier comprendra :

- les installations générales de chantier (bungalows notamment), leur amenée, leur entretien et leur repli ;
- les câbles et raccords nécessaires à l'acheminement de l'énergie électrique sur les lieux des travaux ;
- l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation de la prestation ;
- la fourniture, l'amenée et le repli de l'ensemble du matériel, des matériaux et des carburants nécessaires à l'exécution de ces travaux ;
- la fourniture de l'ensemble du matériel nécessaire à la sécurité des intervenants et notamment les équipements de protection individuelle ;
- le matériel d'éclairage des zones de travail ;
- la fourniture et la mise en place des balisages de chantier ;
- le nettoyage du chantier en fin de travaux et la remise en état des lieux.

4.2.6.5 Conditions d'intervention

Les conditions d'intervention sur le chantier comprendront notamment :

- le port des équipements de protection individuelle ;
- la réalisation de l'intervention par du personnel habilité ;
- la présence de bouées de sauvetage sur les embarcations ;
- la présence d'au moins 2 intervenants sur chaque embarcation, ou à minima une sur l'embarcation et une à proximité ;
- la présence d'une embarcation de secours ;
- l'accès aux ouvrages de prise d'eau dans de bonnes conditions de sécurité ;
- la mise en place de rétentions conformes à la réglementation pour les hydrocarbures stockés sur les installations de chantier ;
- l'amarrage permanent de la drague parallèlement à la berge en dehors des heures travaillées ;
- la surveillance de la tuyauterie de refoulement pendant les travaux ;
- la mise en place d'un balisage de la tuyauterie de refoulement…

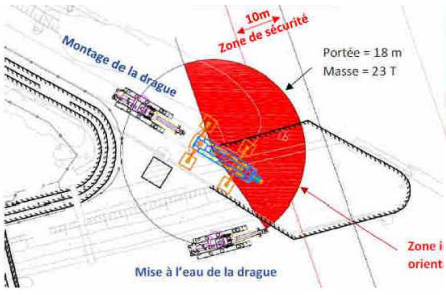
En tout état de cause, les conditions d'intervention sur le chantier répondront à la réglementation applicable à ce type d'opérations.

Dans tous les cas, les mesures de sécurité correspondant à la réglementation en vigueur sont à mettre en œuvre par l'entreprise qui réalisera les travaux. De plus, au titre de la sûreté, elle devra être joignable 24h/24 pendant toute la durée de l'intervention (installation et repli de chantier inclus).

4.2.6.6 Procédures d'exécution

4.2.6.6.1 Transport

La drague est amenée sur site par convoi routier.



4.2.6.6.2 Montage

Une grue sera utilisée pour l'assemblage de la drague.
Une attention particulière sera apportée sur la distance de travail de la grue par rapport à la ligne HT au niveau du bassin de prise d'eau. La réglementation interdit d'approcher les lignes à moins de 5 mètres.
Lors du montage de la drague, une distance minimale de 20 mètres sera respectée. Le che manœuvre désigné veillera au respect strict de cette consigne.

Une mise à la terre préventive de la grue sera réalisée.

Figure 16 : Illustration de la distance de travail entre la grue et la ligne haute tension

Figure 17 : Curage du bassin de prise d'eau

Figure 18 : Curage du bief amont

4.2.6.6.3 Montage de la drague et de la conduite

La drague sera assemblée à terre puis mise à l'eau avant raccordement hydraulique.

Les conduites flottantes sont montées à terre en bord de berge, puis poussées à l'eau pour leur mise en flottaison et connexion à la drague.

Les conduites terrestres seront installées depuis le bord de l'eau jusqu'au lieu de restitution des matériaux. La manipulation et l'assemblage des sections de tubes nécessitent une aire de travail dégagée pour laisser travailler un chariot élévateur.

4.2.6.7 Contrôle après travaux

La profondeur du désagrégateur est visible depuis la cabine suivant par l'intermédiaire d'une échelle de profondeur fixée sur l'élinde. Le capitaine adapte cette cote avec la hauteur du plan d'eau grâce à une échelle d'eau installée devant la drague et rattachée en NGF à une échelle limnimétrique fixe ou en un point connu.

A l'avancement, un matelot pige les fonds pour vérifier la profondeur réellement draguée. En effet, suivant le type et la coupe de terrain à pomper, les matériaux peuvent se redéposer. Le pigeage permet d'adapter la profondeur de curage avec le terrain réellement dragué.

La conformité des résultats attendus sera évaluée par une bathymétrie réalisée juste après travaux par un cabinet de géomètre expert. Celle-ci permettra de vérifier si les côtes de fond attendues sont atteintes ou non.

A l'issue des travaux, un compte rendu d'intervention sera rédigé par l'entreprise et sera remis au CNPE de Saint-Laurent au plus tard 1 mois après la fin des travaux. Ce compte rendu devra contenir au minimum :

- le phasage des travaux ;
- les moyens personnels ;
- les moyens matériels ;
- les horaires de travail et le nombre total d'heures travaillées ;
- les quantités curées ;
- les rendements obtenus ;
- les éventuels problèmes rencontrés.

4.2.6.8 Périodicité et durée des travaux

Les travaux sont programmés pour une durée de 1 à 3 semaines annuellement, hors amenée et repli du matériel.

Tous les ans sera effectué un curage d'environ 2 000 m^3 au niveau du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont. Une opération de 6 000 m^3 sera effectuée tous les trois ans.

4.2.6.8.1 Ravitaillement de la drague

Le ravitaillement en combustible de la drague est réalisé selon le mode opératoire suivant : la drague est approchée au plus près de la berge et le camion-citerne est stationné au droit de la drague sur la berge. Le tuyau de remplissage est amené jusqu'à la drague à l'aide d'une embarcation motorisée. Le plein de la drague est réalisé au 4/5ème du volume calculé afin d'éviter tout risque de débordement. Des absorbants sont mis en place à proximité de la buse de remplissage.

4.3 MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

4.3.1 Moyens généraux

L'entreprise réalisant les travaux devra s'assurer de la formation de son personnel, ainsi que celle de ses sous-traitants, afin que chaque intervenant soit informé des risques engendrés par leurs interventions et des répercussions que pourraient avoir leurs actions sur la préservation de l'environnement et sur la sûreté des installations.

Le titulaire du contrat sera tenu de respecter son engagement en matière d'environnement :

- il devra faire remonter les bonnes et les mauvaises pratiques ou les idées en matière de protection de l'environnement, afin de permettre l'amélioration continue ;
- il devra s'informer auprès du donneur d'ordre des impacts potentiels et réels des activités sur l'environnement au sens de la norme ISO 14001. Il disposera des informations sur les organisations décrites dans les procédures en vigueur sur le site en matière d'environnement ;
- il sera tenu également de connaître, notamment par le biais de « l'Analyse de Risques - thème environnement » et de respecter, les moyens de prévention des risques et la conduite à tenir en cas d'incident (déversement de produit, fuite, incendie…). Il sera tenu d'alerter EDF s'il détecte un problème non recensé.

Une analyse de risque devra être établie par l'entreprise et/ou par EDF avant le début de l'intervention :

- vis-à-vis du fonctionnement des tranches (maintien du débit d'alimentation en eau de refroidissement…) ;
- vis-à-vis de l'environnement (prise en compte des risques de pollution).

Un contrôle régulier permettra de s'assurer du bon déroulement des opérations, et de l'absence de mortalité piscicole apparente.

A l'issue des travaux, un compte-rendu d'intervention sera rédigé par l'entreprise et sera remis au CNPE au plus tard 1 mois après la fin des travaux. Ce compte-rendu devra contenir, au minimum :

- les horaires de travail et le nombre total d'heures travaillées ;
- les quantités curées ;
- les rendements obtenus ;
- les éventuels problèmes rencontrés.

Le suivi du chantier sera assuré par un représentant d'EDF.

Conformément à l'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement, en cas d'incident lors des travaux susceptibles de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le CNPE de Saint-Laurent interrompra immédiatement les travaux et l'incident provoqué, et prendra les dispositions afin de limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et afin d'éviter qu'il ne se reproduise.

La surveillance de la qualité de la prestation sera assurée par le personnel du CNPE de Saint-Laurent.

4.3.2 Moyens de surveillance relatifs aux risques de crues

Le Service de Prévision des Crues Loire-Cher-Indre de la DREAL à Orléans suit l'évolution de la montée des eaux de la Loire.

Les entreprises qui interviendront sur le chantier prendront des dispositions particulières, afin de se tenir informées de l'évolution de la ligne d'eau auprès de ce service. Elles disposent pour ce faire du répondeur du service d'annonce de crue sur lequel sont enregistrées journellement des prévisions à trois jours concernant l'hydrologie de la Loire (n° du répondeur : 08.25.15.02.85[2]). Les prévisions sont également disponibles sur le site internet https://www.vigicrues.gouv.fr/.

Les intervenants sur le chantier se tiendront également journellement informés de l'évolution de la lame d'eau en consultant l'échelle limnimétrique du CNPE.

Il sera donc possible d'anticiper la montée des eaux et d'évacuer du site tous les matériels et/ou matériaux susceptibles d'être emportés ou submergés par la Loire.

On notera d'autre part que les moyens de contrôle de l'implantation des différents ouvrages temporaires dans le lit de la Loire seront assurés conformément au Cahier des Clauses Techniques Particulières.

Par ailleurs, le CNPE contrôlera quotidiennement le niveau de l'eau de la Loire en s'appuyant sur l'échelle limnimétrique du CNPE et sur le site de prévision des crues « vigicrues » afin d'apadter les modalités de restitution des sédiments (Cf.paragraphe 4.2.5.2.3).

4.3.3 Contrôle de la concentration en MES

Les moyens de surveillance du bon déroulement des travaux, s'agissant de l'augmentation des MES dans la Loire lors de la restitution à la drague des sédiments extraits des ouvrages de prise d'eau, seront assurés. A ce titre, le site mettra en place un suivi (prélèvements – analyses) de la concentration en MES à l'amont et à l'aval du point de restitution, afin de contrôler l'incidence de la restitution. En cas de nécessité, le CNPE ajustera le protocole de restitution des sédiments dans le milieu naturel (arrêt ou fractionnement, Cf.paragraphe 4.2.6.3).

[2] 0,15 € TTC/min

Le contrôle amont se fera à l'amont immédiat de la drome flottante, en dehors de la zone influencée par les opérations à l'aide d'un prélèvement journalier.

Le contrôle aval des MES se fera à environ 500 mètres à l'aval du point de restituition des sédiments, au même niveau que le suivi de la température et de l'oxygène dissous (Cf. paragraphe 4.2.5.3.2).

Les prélèvements seront effectués sous la surface. Pour chaque contrôle, il sera réalisé :

- plusieurs prélèvements à intervalles réguliers sur la largeur du fleuve ;
- un échantillon unique par mélange de volumes égaux de chaque prélèvement ;
- la mesure de la teneur en MES.

Le nombre de prélèvements permettant de constituer l'échantillon principal sera adapté en fonction des observations faites par l'opérateur, et de la faisabilité technique.

La concentration en MES au point de contrôle aval sera réalisée tous les jours du lundi au vendredi. A partir des résultats journaliers, la moyenne sur 72 h sera définie.

En cas de nécessité, le mode opératoire sera ajusté en conséquence.

Le CNPE fournira chaque jour pendant les travaux à l'entreprise attributaire du marché la valeur du débit de Loire, valeur qui lui permettra de vérifier les modalités de curage (continu ou fractionné). En cas de non-respect du critère pour des raisons de débits de Loire insuffisants, le CNPE ajustera le protocole de restitution des sédiments dans le milieu naturel (arrêt ou fractionnement).

Cette procédure permet d'adapter la restitution de sédiments en fonction des conditions hydrologiques, afin de limiter l'impact sur la qualité du milieu aquatique.

4.3.4 Contrôle de la température et de la teneur en oxygène dissous

Conformément à l'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement, le CNPE de Saint-Laurent procèdera, pendant les opérations de curage, à des mesures en continu de la température et de l'oxygène dissous comme défini au paragraphe 4.2.5.3.2.

La Loire étant un cours d'eau de 2^{éme} catégorie piscicole, le respect d'une teneur en oxygène dissous (valeur instantanée) ≥ à 4 mg/L sera vérifié.

Le point de contrôle sera situé à l'aval du point de restitution des sédiments dans la veine de courant, à 500 mètres maximum. Si la teneur en oxygène dissous est inférieure à 4 mg/L, le CNPE ajustera le protocole de restitution des sédiments dans le milieu naturel (arrêt ou fractionnement, Cf.paragraphe 4.2.6.3).

4.3.5 Suivi hydromorphologique

Afin d'apprécier l'incidence de la restitution des sédiments sur l'hydromorphologie et sur les milieux aquatiques à l'aval de la zone de restitution, il sera réalisé un suivi hydromorphologique dont le protocole est décrit ci-après. Si ce suivi venait à mettre en évidence d'éventuelles anomalies liées à la restitution des sédiments, un changement de la localisation du rejet sera réalisé afin de favoriser la diffusion des sédiments à l'aval.

Protocole de suivi hydromorphologique :

La Loire est un fleuve à fond mobile, qui se caractérise par des remodelages de formes permanents. En effet, les sédiments de la Loire sont caractérisés par d'incessants remaniements, leur reprise, leur remise en suspension, donc leur modification plus ou moins poussée, après une phase de dépôt préalable. La Loire se caractérise également par l'hétérogénéité de son matériel alluvial.

A ce titre, il apparaît pertinent que le suivi hydromorphologique réalisé dans le cadre des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau s'appuie sur une analyse visuelle de terrain et sur la prise de photographies. En effet, cette analyse permettra, outre d'identifier et de cartographier la formation d'atterrissements, de les caractériser (granulométrie, stratigraphie) et d'en apprécier l'origine (crue, opération de curage).

Ce protocole est facile à mettre en œuvre et permet l'analyse critique des observations.

Le protocole du suivi hydromorphologique peut être défini comme suit :
Aire d'étude : le suivi hydromorphologique sera réalisé au sein d'une aire d'étude correspondant à l'aire d'étude rapprochée en milieu aquatique, soit 3000 m à l'aval de la zone de restitution des sédiments.
Etat zéro : un état zéro sera réalisé en période d'étiage, avant la première opération de curage / restitution des sédiments. Cet état zéro sera également alimenté par les données d'inventaires réalisés en 2017. Des prises de vue des formations morphosédimentaires, des habitats et de la végétation seront réalisées. Une prise de vue sera réalisée depuis la berge, vers la zone de restitution des sédiments.

Suivi post travaux : à chaque étiage (dans des conditions comparables à celles de l'état zéro), le suivi sera réalisé selon le protocole suivant :

1. L'aire d'étude sera prospectée à pied et en bateau ;
2. Les atterrissements seront délimités à l'aide d'un GPS et seront cartographiés ;
3. La ligne d'eau d'étiage sera cartographiée et servira de référence pour la comparaison avant/après travaux, des habitats et des caractéristiques granulométriques ;
4. Les zones de granulométrie homogène seront délimitées (prélèvement en surface du sédiment et caractérisation granulométrique) à l'aide d'un GPS et seront cartographiées ;
5. Les habitats seront identifiés, délimités à l'aide d'un GPS, et seront cartographiés. Les secteurs où la végétation est colmatée seront pointés ;
6. Des prises de vue des formations morphosédimentaires, des habitats et de la végétation seront réalisées aux mêmes emplacements pour toutes les campagnes (même angle de vue, même niveau de zoom).

Nota : Cette expertise visuelle et qualitative apparaît plus pertinente qu'une campagne bathymétrique, compte tenu de la dynamique sédimentaire de la Loire.

4.3.6 Suivi du colmatage de frayères

Afin d'apprécier l'incidence de la restitution des sédiments sur les milieux aquatiques à l'aval du de la zone de restitution et en particulier sur les frayères, il sera réalisé un suivi du colmatage de la frayère à brochet repertoriée par l'ONEMA à l'aval du site (Cf.paragraphe 5.2.3.6.2.4.). Le protocole de ce suivi est défini ci-après.

Protocole de suivi de colmatage des frayères

En l'absence d'un protocole normalisé pour juger du colmatage, le protocole de suivi du colmatage des frayères sera défini avec l'écologue mandaté par EDF pour la réalisation de celui-ci.

Ce protocole pourra consister en un état des lieux qualitatif avant et après le curage et un suivi pendant les opérations de curage dans certaines conditions décrites ci-après.

Les principes de ce protocole sont les suivants :

Définition des lieux de suivi :

Le suivi du colmatage des frayères sera effectué au niveau de la seule frayère avérée an aval proche du point de restitution. Cette frayère est une frayère à Brochet recensée par l'ONEMA. De plus cette zone à l'aval de la zone de restitution est une zone calme, abritée du courant (cractéristique des frayères à brochet) et consitute le lieu privilégié pour le dépôt des sédiments fins.

La station de suivi sera géolocalisée de façon précise sur le terrain pour autoriser les comparaisons.

Type de suivi :

Le suivi du colmatage des frayères consistera en un état des lieux qualitatif avant et après les opérations de curage (année N-1 et année N) réalisé sur la station de suivi.

L'état des lieux qualitatif sera effectué en période d'étiage post-estivale (à préciser en fonction de l'hydrologie de l'année, à priori en août-septembre) au moyen de photographies ou photographies sous-fluviales le cas échéant des habitats de reproduction supposés. Il sera réalisé à l'aide d'un bateau ou à pied en focntion des conditions hydrologiques et d'un appareil photo immergeable.

Les éventuelles différences de colmatage entre les suivis antérieurs et postérieurs au curage permettront d'évaluer une éventuelle influence des opérations sur le colmatage des habitats de reproduction. Le différentiel sera réalisé à partir des photographies des fonds.

Suivi pendant les opérations de curage : (du 1 décembre de l'année N-1 au 31 mars inclus de l'année N).

Un suivi qualitatif pourra être effectué à cette même station à condition que les vitesses d'écoulement ne présentent pas un risque pour la sécurité des intervenants. La fréquence de ce suivi sera à adapter en fonction du volume de sédiments curés et de leurs caractéristiques.

L'écologue pourra proposer de ralentir la restitution des sédiments ou bien de stopper les travaux en cas de constat de colmatage important avéré de la station de suivi lors des travaux. En concertation avec EDF, il pourra proposer un débit minimum en dessous duquel les opérations de curage seront susceptibles d'impacter les zones des habitats de reproduction.

L'objectif est dans tous les cas de s'assurer de l'absence de colmatage durable et d'adapter en tant que de besoins les conditions de restitution.

Chaque campagne de suivi hydromorphologique et de colmatage des frayères fera l'objet d'un compte rendu qui sera adressé à l'administration. Ces campagnes pourront être réalisées simultanément.

En fonction des conclusions du retour d'expérience des campagnes de suivi hydromorphologique et de colmatage des frayères, les conditions de restitution des sédiments et les protocoles de suivi pourront être révisées en concertation avec la Police de l'Eau, l'écologue et EDF.

4.3.7 Suivi de chantier

Il convient de préciser que le suivi de chantier intègre des préoccupations environnementales :

- conditions de circulation des véhicules et des personnes sur le chantier ;
- conditions d'évacuation des déchets ;
- suppression ou maîtrise des nuisances pouvant porter atteinte à la santé des travailleurs, telles que bruit, émanations et poussières, substances et produits toxiques ou dangereux…

Le suivi de la concentration en MES ajoutée dans les eaux de la Loire lors de la restitution à la drague des sédiments sera assuré tous les jours du lundi au vendredi et à chaque changement de cadence (cf. chapitre 4.3.3 page 72).

Le taux d'oxygène et la température seront également suivis en continu pendant le chantier (cf. chapitre 4.3.4 page 73).

4.3.8 Suivi des mesures dans le temps

Afin d'apprécier l'incidence de la restitution des sédiments sur l'hydromorphologie du fleuve à l'aval du point de restitution des sédiments, une reconnaissance visuelle avec prise de photographies sera entreprise au droit et à l'aval du point de restitution, avant et après les opérations de curage.

Le retour d'expérience des campagnes bathymétriques, réalisées *a posteriori* des travaux, permettra, en cas de besoin, d'ajuster le mode opératoire des opérations de curage ultérieures.

4.3.9 Moyens d'intervention

En cas de survenue d'une crue pendant les travaux, les matériels seront évacués du lit de la Loire.

Des moyens sont présents sur le chantier pour lutter contre les pollutions accidentelles.

En cas de survenue d'un déversement de produits dangereux, un confinement sera mis en place dans les plus brefs délais par les intervenants sur le chantier. La reprise des produits déversés s'effectuera par pompage, écrémage ou toute autre méthode. On procèdera, le cas échéant à l'évacuation des matériaux contaminés pour élimination ou traitement. Les déchets induits seront traités selon la réglementation en vigueur.

On rappellera à ce sujet que tous les départements doivent disposer d'un plan d'alerte et d'intervention pour lutter contre la pollution d'origine accidentelle (circulaire du 18 février 1985 – Ministère de l'environnement).

4.4 REMISE EN ETAT DU SITE APRES TRAVAUX

La remise en état soignée du site en fin de chantier comprendra l'élimination de tous les déchets. Cette remise en état comprend également :

- la remise en état ou la renaturation des zones d'installation de chantier ;
- le nettoyage du chantier en fin de travaux.

4.5 CLASSEMENT DANS LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Le canal d'amenée est situé hors périmètre des INB[3]. En conséquence les travaux d'entretien des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne relèvent pas des dispositions du chapitre III « Installations nucléaires de base » du titre IX du livre V de la partie législative du code de l'environnement.

Au regard de l'annexe de l'article R.214-1 du code de l'environnement pris pour application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement (codification de l'article 10 de la loi sur l'eau), les travaux de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont soumis aux rubriques suivantes de la nomenclature :

Rubrique	Désignation de l'opération	Opération	Régime
2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A) ; b) Compris entre les niveaux de référence R1 et R2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).	Restitution des sédiments en Loire supérieure aux seuils R2, pour les paramètres : • **MES** (masse restituée supérieure à 90 kg/j) • **Phosphore total** (masse restituée supérieure à 3 kg/j) • **Les métaux** (masse restituée supérieure à 125 kg/j)	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation du cours d'eau : 1° sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Les sédiments restitués à la Loire peuvent former des dépôts temporaires d'une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m.	Déclaration
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. 1° Destruction de plus de 200 m² de frayère (A) 2° Dans les autres cas (D)	Les inventaires de terrains n'ont pas mis en évidence de frayère avérée dans le périmètre d'étude. En revanche des frayères potentielles sont recensées à l'aval du point de restitution sur une superficie de plus de 200 m².	Autorisation

[3] Installation Nucléaire de Base

Rubrique	Désignation de l'opération	Opération	Régime
3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 réalisé par le propriétaire riverain, des curages visés à la rubrique 4. 1. 3. 0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2. 1. 5. 0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1° Supérieur à 2 000 m^3 (A) ; 2° Inférieur ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 (A) ; 3° Inférieur ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 (D). Est également exclu jusqu'au 1er janvier 2014 l'entretien ayant pour objet le maintien et le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation lorsque la hauteur de sédiments à enlever est inférieure à 35 cm ou lorsqu'il porte sur des zones d'atterrissement localisées entraînant un risque fort pour la navigation.	Le volume de sédiments à extraire par an peut être supérieur ou égal à 2000 m^3. Les analyses de sédiments réalisées montrent des dépassements des seuils S1 pour le paramètre nickel, toutefois ces dépassements sont tolérés (2 dépassements sur 15, cf. arrêté du 9 août 2006).	Autorisation

Les travaux d'entretien des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent relèvent du régime d'autorisation institué par le chapitre IV du titre Ier du livre II du code de l'environnement (régime de police de l'eau – nomenclature définie dans l'article R.214-1).
Cette autorisation est sollicitée pour une durée de 10 ans.

Par ailleurs, les opérations sont soumises à demande d'examen au cas par cas au titre de l'évaluation environnementale, au titre des rubriques suivantes (Annexe à l'article R.122-2) :

10. Canalisation et régularisation des cours d'eau.	Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants : -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ; -consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ; -installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m^2 de frayères ; -installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m

25. Extraction de minéraux par curage marin ou fluvial.	b) Entretien d'un cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien mentionné à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : -supérieure à 2 000 m^3 ; -inférieure ou égal à 2 000 m^3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1

La demande d'examen au cas par cas a été réalisée et l'avis de l'autorité environnementale rendu le 6 février 2018 dispense le présent projet d'évluation environnementale.

Au préalable de chaque opération de curage des ouvrages de prise d'eau, le CNPE de Saint-Laurent transmettra à l'administration, au moins deux mois avant le début des travaux, un dossier d'informations dans lequel seront précisés :

- la date de réalisation de l'opération et sa durée ;
- les volumes à curer ;
- les caractéristiques granulométriques et physico-chimiques des sédiments à curer et la localisation des points de prélèvement ;
- les conclusions de l'analyse physico-chimique des sédiments dans le cadre de l'arrêté du 8 février 2013.

Dans le cas où le résultat des analyses ferait ressortir que les sédiments sont dangereux, une procédure d'élimination des déchets sera présentée et accompagnée de la procédure réglementaire éventuellement applicable.

4.6 DEMANDE D'OCCUPATION TEMPORAIRE DU DOMAINE PUBLIC FLUVIAL

Une demande d'occupation temporaire du domaine public fluvial, relative à l'occupation du dit domaine, intéressant l'emprise des installations de chantier (canalisation de refoulement notamment) est formulée par EDF pour une période de plusieurs années auprès du Service Fluvial de la Direction Départementale des Territoires du Loir-et-Cher.

La demande d'Autorisation d'Occupation Temporaire du Domaine Public Fluvial sera obtenue avant le commencement des travaux.

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU
DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOCUMENT D'INCIDENCE

PIECE N°5

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

5. PIECE N° 5 : DOCUMENT D'INCIDENCE

5.1 RESUME NON TECHNIQUE

Le résumé non technique du document d'incidence fait l'objet d'un document indépendant.

5.2 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

5.2.1 Aires d'étude

L'analyse de l'état initial de l'environnement porte sur plusieurs périmètres adaptés à chaque composante environnementale. Les aires d'études considérées sont les suivants :

- Une aire d'étude **immédiate**, intégrant la zone de travaux en tant que telle (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont et zone de restitution des sédiments) ainsi que les zones d'installation de chantier ;
- Une aire d'étude **rapprochée en milieu terrestre** correspondant à la zone potentielle d'influence des travaux et représentée par une zone de 1 km de rayon autour du périmètre d'étude immédiat ;
- Une aire d'étude **rapprochée en milieu aquatique** correspondant à la zone potentielle d'influence de la restitution des sédiments et représentée par le chenal actif de la Loire, sur un linéaire d'environ 3 000 m à l'aval du point de restitution ;
- Une aire d'étude **élargie** d'un rayon de 5 000 m (ou 10 000 m selon la thématique) autour du CNPE de Saint-Laurent, qui permet une analyse plus pertinente des enjeux environnementaux nécessitant une approche d'échelle plus vaste.

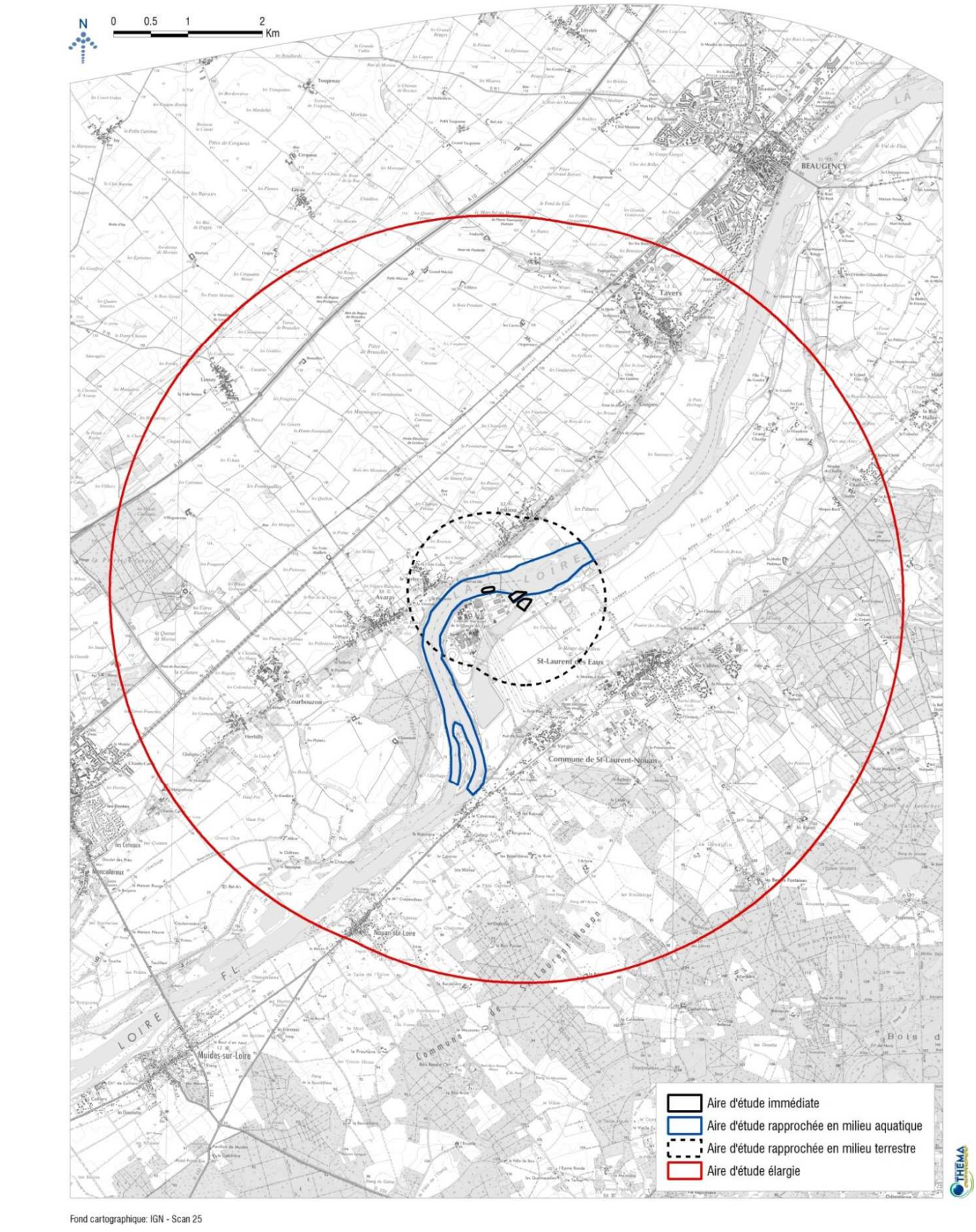


Figure 19 : Aires d'études

5.2.2 Cadre physique

5.2.2.1 Météorologie

Le présent paragraphe traite de la météorologie locale (station du site de Saint-Laurent), mais également de la météorologie régionale (station Météo-France d'Orléans).

Le climat du Loir-et-Cher est un climat océanique dégradé : il est caractérisé par des écarts annuels plus prononcés (abaissement des températures hivernales et augmentation du nombre de jours de gelée) et des pluies moins fréquentes, mais plus abondantes que sur le littoral.

Les données météorologiques sont issues d'une étude d'EDF/DIPDE basée sur les données fournies par la station météorologique du site de Saint-Laurent sur la période 2000-2009 et les stations Météo-France d'Orléans sur la même période (2000-2009). En complément, une étude de sensibilité est réalisée avec les données de l'année 2010 pour la station de Saint-Laurent. Les caractéristiques de la météorologie régionale sont fournies par la station météorologique d'Orléans. La station d'Orléans, exploitée par Météo France, est située à environ 38 kilomètres au nord-est du CNPE de Saint-Laurent, sur l'aéroport de Bricy, à une altitude de 125 m. Elle a été choisie pour servir de référence locale en matière de climatologie.

5.2.2.1.1 Température de l'air

Les valeurs mensuelles moyennes, maximales et minimales enregistrées à la station météorologique d'Orléans pour la période 2000-2009 sont données dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Valeurs mensuelles moyennes, minimales et maximales de température de l'air, Station d'Orléans (Période 2000-2009)

T °C	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Moyenne	4,0	4,7	7,2	10,4	14,2	17,8	19,1	19,0	15,5	12,1	7,3	4,0	11,3
Minimale	-13,8	-7,9	-12,9	-4,2	1,3	0,8	5,8	5,7	1,8	-3,4	-6,3	-9,5	
Maximale	15,8	18,2	23,4	29,0	32,7	34,0	36,6	39,9	33,4	27,3	18,9	17,8	

La moyenne générale sur la période est de 11,3°C à Orléans. Les moyennes annuelles varient très peu autour de ces valeurs : on peut tout de même citer l'année 2008 qui est l'année la plus froide à Orléans (10,8°C), tandis que l'année 2003 est la plus chaude à Orléans (11,8°C de moyenne).
Les mois de l'année les plus froids sont décembre et janvier à Orléans (avec 4,0°C en moyenne). Le mois globalement le plus chaud est juillet à Orléans (19,1°C de moyenne).
Pour Orléans, les valeurs extrêmes obtenues au cours de la période sont de -13,8°C (le 07/01/2009) pour les minima, 39,9°C pour les maxima (le 06/08/2003) soit une amplitude maximale sur la période de 53,7°C. Qu'il s'agisse de maxima ou de minima, janvier et décembre restent globalement les mois les plus froids, août et juillet sont les mois les plus chauds.

5.2.2.1.2 Les précipitations

Les valeurs de cumuls mensuels mesurées sur les années 2000 à 2009 sont présentées dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Cumuls mensuels de précipitations, Station d'Orléans (Période 2000-2009)

Hauteur (mm)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
	51,7	44,3	53,8	46,6	61,9	47,1	73,6	65,1	30,3	69,3	65,9	55,5	665,2

Les cumuls annuels pour la station d'Orléans varient entre 517,2 mm (en 2005) et 929,8 mm (en 2001) avec une moyenne sur 10 ans de 665,2 mm. L'amplitude des cumuls annuels est donc de 412,6 mm, soit environ 62% du cumul moyen annuel.
Les variations saisonnières sont assez peu marquées (nota : une période de 10 années ne suffit pas pour caractériser un profil pour ce paramètre). On peut noter qu'on trouve des précipitations maximales pour les mois de juillet, d'août, d'octobre et de novembre.

5.2.2.1.3 Trajectoire et caractéristiques des vents

Un bilan des caractéristiques des vents a été effectué sur la période 2000-2009 à 10 m du sol.

La rose des vents pour la période 2000-2009 pour le site d'Orléans, présente un axe privilégié nord-est/sud-ouest. Il correspond à l'orientation de la Loire au niveau de cette station. Il n'y a pas vraiment de direction secondaire qui se dessine.

La vitesse moyenne du vent à 10 m du sol à Orléans est de 4,1 m/s. La Figure 20 donne la rose des vents, établie sur la période 2000-2009, pour toutes conditions météorologiques, au niveau 10 m à la station d'Orléans.

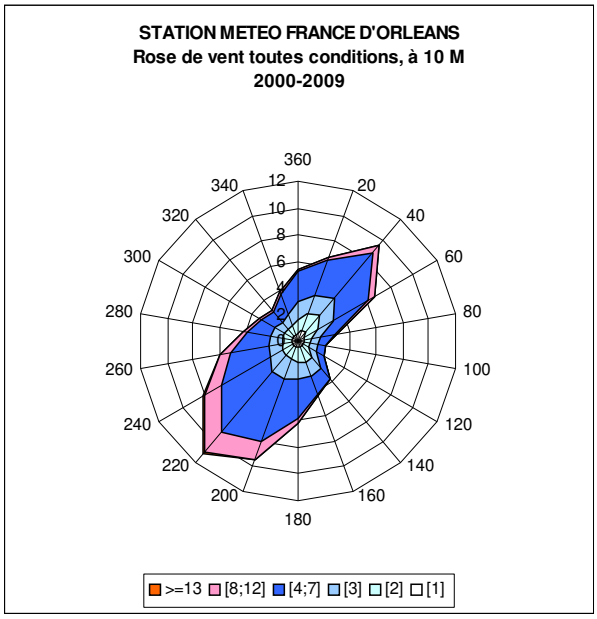


Figure 20 : Rose des vents toutes conditions à 10 m, Station d'Orléans (Période 2000-2009)

5.2.2.2 Géologie

Sources : Carte géologique au 1 / 50 000ème (feuille de Beaugency n°397) BRGM.

5.2.2.2.1 Contexte géologique régional

Le CNPE de Saint-Laurent se trouve dans la vallée de la Loire au nord de la Sologne. La Loire est orientée nord-est/sud-ouest et bordée par des coteaux ne dépassant pas la vingtaine de mètres de hauteur. Aux abords du site, la vallée de la Loire entaille les horizons du Tertiaire (Calcaires et marnes de Beauce, formations de Sologne et de l'Orléanais).

5.2.2.2.2 Contexte géologique local

Selon la carte géologique au 1 / 50 000ème (feuille de Beaugency), les terrains affleurants au droit et à l'amont des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont constitués uniquement d'alluvions modernes (Fx) de la Loire. Il subsiste néanmoins aux alentours des butons constitués d'alluvions holocènes (Fy) et une terrasse d'alluvions Würmiennes (Fz).

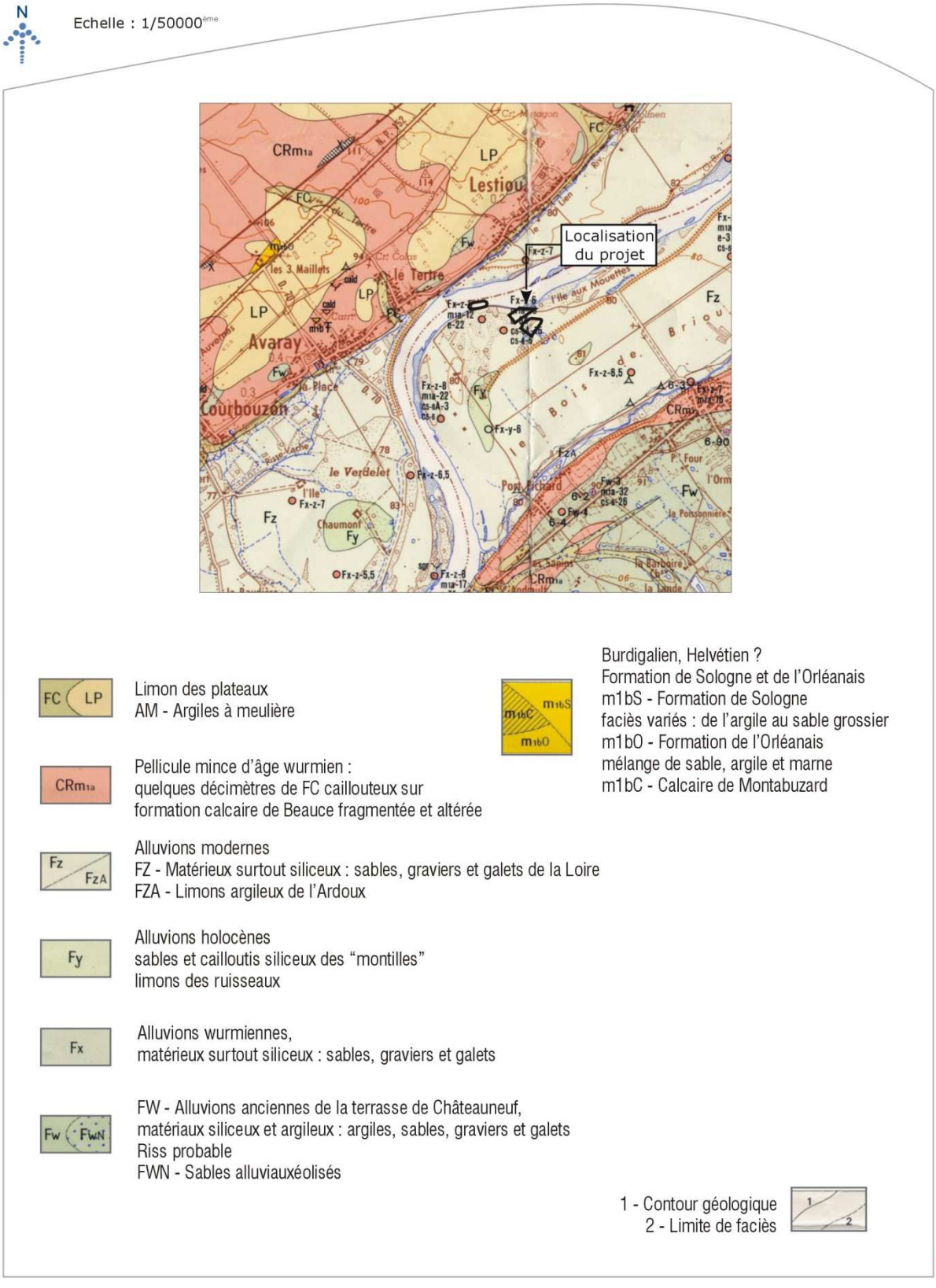
La succession lithologique mise en évidence au droit du site est reportée dans le tableau page suivante.

Tableau 13 : Succession lithologique au droit du CNPE de Saint-Laurent

Période	Dénomination	Description	Epaisseurs	Cote du toit
Quaternaire	Alluvions limoneuses	Sables moyens à fins, renfermant parfois une strate de limons assez peu argileux.	Variable	≈ 80 NGF
	Alluvions récentes	Sables fins à moyens, généralement quartzeux, avec des minéraux lourds provenant de la désagrégation de roches volcaniques, présence de micas.	Moy : 3 m De 0 à 8,30 m	78,8 NGF
	Alluvions anciennes	Sables grossiers sub-anguleux, en général quartzeux, renfermant des galets et des graviers roulés. Matériaux très propres (% de silts < 3%).	3 à 4 m	≈ 76 NGF (de 77,7 à 71,9 NGF)
Tertiaire	Calcaires de Pithiviers	Série lacustre : alternance irrégulière de couches marneuses, de calcaires argileux pulvérulents et de bancs calcaires très durs plus ou moins silicifiés.	Moy : 9 m De 6 à 12 m	≈ 71 NGF (de 69 à 72 NGF)
	Calcaires de Morancez	Série continentale : marnes ou calcaires lacustres, avec quelques passées d'argiles verdâtres ou gris-bleutées.	Moy : 4,70 m De 4 à 7 m	≈ 62 NGF (61,20 à 63,80 NGF)
	Série marine détritique	Provenant de l'érosion et de l'altération de la craie sous-jacente. On trouve des marnes et argiles avec nodules, calcaires siliceux friables, sables marneux verdâtres, argiles noirâtres verdâtres, parfois pulvérulentes.	15 à plus de 30 m	≈ 57,30 NGF
Transition Tertiaire-Secondaire	Argiles à silex	Faciès éluvial : argiles à silex, très hétérogènes, comprenant 60 à 80% de silex dans un ciment d'argile maigre (max. 30%), parfois nettement sableuse.	Moy : 10 m 1 à plus de 30 m	≈ 36 NGF (de 29 à 44 NGF)
Secondaire	Craie blanche	Craie blanche, tendre, à silex, avec quelques intercalations sableuses ou glauconieuses.	≈ 21 m	≈ 5 NGF

Le contexte géologique général du secteur d'étude est présenté sur la Figure 21 page suivante.

CARTE GÉOLOGIQUE



Source : BRGM

Figure 21 : Carte géologique (BRGM)

5.2.2.3 Hydrogéologie

Sources : Carte géologique au 1 / 50 000ème (feuille de Beaugency n°397) BRGM.

On distingue 3 nappes d'eau souterraine ou ensembles de nappes :

- la nappe des alluvions de la Loire appelée aussi « nappe superficielle » ;
- la nappe des marnes-calcaires de Pithiviers-Morancez et du haut de l'Eocène inférieur ;
- la nappe de la base de l'Eocène inférieur, de l'argile à silex et de la craie altérée dite aussi nappe profonde.

5.2.2.3.1 Nappe des alluvions

C'est une nappe libre à l'étiage dont la cote moyenne est 75,5 m NGF O, évoluant avec les fluctuations de la Loire (cotes oscillant entre 74 et 77,5 m NGF O). En période de crue, elle a un comportement de nappe semi-captive sous les limons des alluvions modernes.

Le comportement de la nappe superficielle à l'extérieur des enceintes géotechniques du CNPE de Saint-Laurent est variable selon le débit de la Loire, ainsi :

- en régime stable de la Loire, la nappe est alimentée par le canal et drainée par la Loire. Les écoulements s'orientent en « éventail » du canal vers le fleuve ;
- en période de montée de crue, le niveau de la nappe dans la presqu'île monte moins vite et moins haut que celui du fleuve et du canal de prise. Il y a donc à la fois décalage dans le temps et amortissement des fluctuations du niveau de la nappe, alimentée à la fois par le fleuve et par le canal (« inertie de la nappe »). Les gradients d'écoulement sont élevés, jusqu'à 10 – 15 ‰ en bordure du canal de prise ;
- en période de décrue de la Loire, la nappe est drainée par la Loire et le canal d'amenée. Il existe toujours une certaine inertie et la nappe reste « suspendue » entre le fleuve et le canal.

Cette nappe n'est pas utilisée pour des besoins domestiques.

5.2.2.3.2 Nappe des marnes-calcaires

En raison de la forte discontinuité latérale des strates de ces niveaux et aux perméabilités très contrastées, il existe probablement plusieurs petites nappes lenticulaires cloisonnées avec une communication plus ou moins aisée entre chacune d'elles. L'appellation « nappe des marno-calcaires » doit être considérée comme une simplification.

Les circulations horizontales restent toujours prépondérantes par rapport aux circulations verticales. Le rapport des perméabilités horizontale et verticale est de l'ordre de 1000.

Elle est peu puissante, en équilibre avec la nappe des alluvions sus-jacente. Elle a un comportement de nappe captive en période de crue.

La nappe des marno-calcaires réagit beaucoup plus vite que la nappe des alluvions aux crues de la Loire. Cette réaction rapide est sans doute plus liée à la propagation de l'onde de pression sous l'influence de la montée des eaux qu'à des communications hydrauliques réelles.

Compte tenu des faibles débits qu'elle est susceptible de fournir, la nappe des marno-calcaires n'est pas utilisée pour des besoins domestiques.

5.2.2.3.3 Nappe profonde

C'est une nappe en charge, captive sous l'Eocène inférieur. Cette nappe présente un débit de l'ordre de 16 m^3/h au puits d'eau potable de site. Elle est largement exploitée dans la région pour l'alimentation domestique en eau potable.

Les horizons les plus productifs ne sont pas situés dans la craie, mais dans l'argile à silex (existence de lentilles très riches en silex, avec interstices incomplètement remplis d'argile) et dans certains passages rocheux fissurés de la base de l'Eocène inférieur.

5.2.2.3.4 Qualité des masses d'eau souterraine

Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne

Les masses d'eau souterraine, présentes au niveau du périmètre d'étude rapproché, sont les suivantes (de la plus superficielle à la plus profonde) :

- Alluvions Loire moyenne avant Blois : FRGG108 ;
- Sables et argiles miocènes de Sologne libres : FRGG094 ;
- Craie du Séno-Turonien sous Beauce sous Sologne captive : FRGG089 ;
- Sables et grès du Cénomanien du bassin versant de la Loire captifs au sud de la Loire : FRGG142 ;
- Calcaires du Jurassique supérieur captifs : FRGG073 ;
- Calcaires à silex du Dogger captifs : FRGG067 ;
- Calcaires et marnes du Berry captifs : FRGG130 ;
- Grès et arkoses du Berry captifs : FRGG131

Les caractéristiques des masses d'eau citées précédemment sont présentées dans le tableau page suivante.

Tableau 14 : Caractéristiques des masses d'eau souterraine au droit de l'aire d'étude rapprochée

		Evaluation de l'état					Tendance
Code européen de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat chimique de la masse d'eau	Paramètre Nitrate	Paramètre Pesticides	Paramètre(s) déclassant(s) de l'état chimique	Etat quantitatif de la masse d'eau	Tendance significative et durable à la hausse
FRGG108	Alluvions Loire moyenne avant Blois	3	2	3	Pesticides	2	/
FRGG094	Sables et argiles miocènes de Sologne	2	2	2	/	2	/
FRGG089	Craie du Séno-Turonien captive sous Beauce sous Sologne	2	2	2	/	2	/
FRGG142	Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire	2	2	2	/	3	/
FRGG073	Calcaires du Jurassique supérieur captif du Haut-Poitou	2	2	2	/	2	/
FRGG067	Calcaires à silex captifs du Dogger du Haut-Poitou	2	2	2	/	2	/
FRGG130	Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais	2	2	2	/	2	/
FRGG131	Grès et arkoses captifs du Trias de la marche nord du Bourbonnais	2	2	2	/	2	/

Légende : 2=Bon état / 3=Etat médiocre

La masse d'eau souterraine des Alluvions Loire moyenne avant Blois (FRGG108) présente un état chimique médiocre, imputé au paramètre pesticide. La masse d'eau des sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire (FRGG142) possède un état qualitatif médiocre. Les autres masses d'eau souterraine possèdent un bon état qualitatif et quantitatif.

Les principaux risques de non-respect des objectifs des masses d'eau souterraine sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 15 : Risque de non-respect des objectifs de qualité

Nom de la masse d'eau	Risque				
	Risque nitrates	Risque pesticides	Risque chimique	Risque quantitatif	Risque global
Alluvions Loire moyenne avant Blois (FRGG108)	-1	-1	-1	1	-1
Sables et argiles miocènes de Sologne (FRGG094)	1	1	1	1	1
Craie du Séno-Turonien captive sous Beauce sous Sologne (FRGG089)	1	1	1	1	1
Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire (FRGG142)	1	1	1	1	1
Calcaires du Jurassique supérieur captif du Haut-Poitou (FRGG073)	1	1	1	1	1
Calcaires à silex captifs du Dogger du Haut-Poitou (FRGG067)	1	1	1	1	1
Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais (FRGG130)	1	1	1	1	1
Grès et arkoses captifs du Trias de la marche nord du Bourbonnais (FRGG131)	1	1	1	1	1

1=respect, 0=doute, -1=risque

Le risque de non-respect des objectifs de qualité se situe au niveau des risques nitrates, pesticides, chimique et global pour la masse d'eau la plus superficielle : FRGG108.

Les autres masses d'eau souterraine respectent les objectifs de qualité.

On notera que le S.D.A.G.E. du bassin Loire Bretagne 2016-2021, publié le 18 novembre 2015, a défini pour les masses d'eau souterraine concernées par le projet les objectifs de qualité suivants :

Tableau 16 : Objectifs de qualité des masses d'eau souterraine

Nom de la masse d'eau	Objectifs chimiques	Paramètre(s) faisant l'objet d'un report objectif chimique	Motivation du choix de l'objectif chimique	Objectif quantitatif
Alluvions Loire moyenne avant Blois (FRGG108)	2027	Pesticides	C.N. Conditions naturelles	2015
Sables et argiles miocènes de Sologne (FRGG094)	2015	/	/	2015
Craie du Séno-Turonien captive sous Beauce sous Sologne (FRGG089)	2015	/	/	2015
Sables et grès captifs du Cénomanien unité de la Loire (FRGG142)	2015	/	/	2015
Calcaires du Jurassique supérieur captif du Haut-Poitou (FRGG073)	2015	/	/	2015

Nom de la masse d'eau	Objectifs chimiques	Paramètre(s) faisant l'objet d'un report objectif chimique	Motivation du choix de l'objectif chimique	Objectif quantitatif
Calcaires à silex captifs du Dogger du Haut-Poitou (FRGG067)	2015	/	/	2015
Calcaires et marnes captifs du Lias de la marche nord du Bourbonnais (FRGG130)	2015	/	/	2015
Grès et arkoses captifs du Trias de la marche nord du Bourbonnais (FRGG131)	2015	/	/	2015

La date d'atteinte de l'objectif chimique pour la masse d'eau souterraine des alluvions de la Loire moyenne avant Blois est fixée à 2027 et 2015 pour l'objectif quantitatif. Pour les autres masses d'eau elle est fixée à 2015 pour l'objectif chimique et quantitatif. A l'exception des masses d'eau des alluvions de la Loire moyenne (non atteinte du bon état chimique) et des sables et grés captifs du Cénomanien (non atteinte du bon état quantitatif), toutes les masses d'eau sont au bon état chimique et quantitatif.

On précise que seule la masse d'eau des alluvions de la Loire est à priori concernée par les travaux objets du présent dossier.

5.2.2.4 Contexte hydrographique

5.2.2.4.1 Généralités

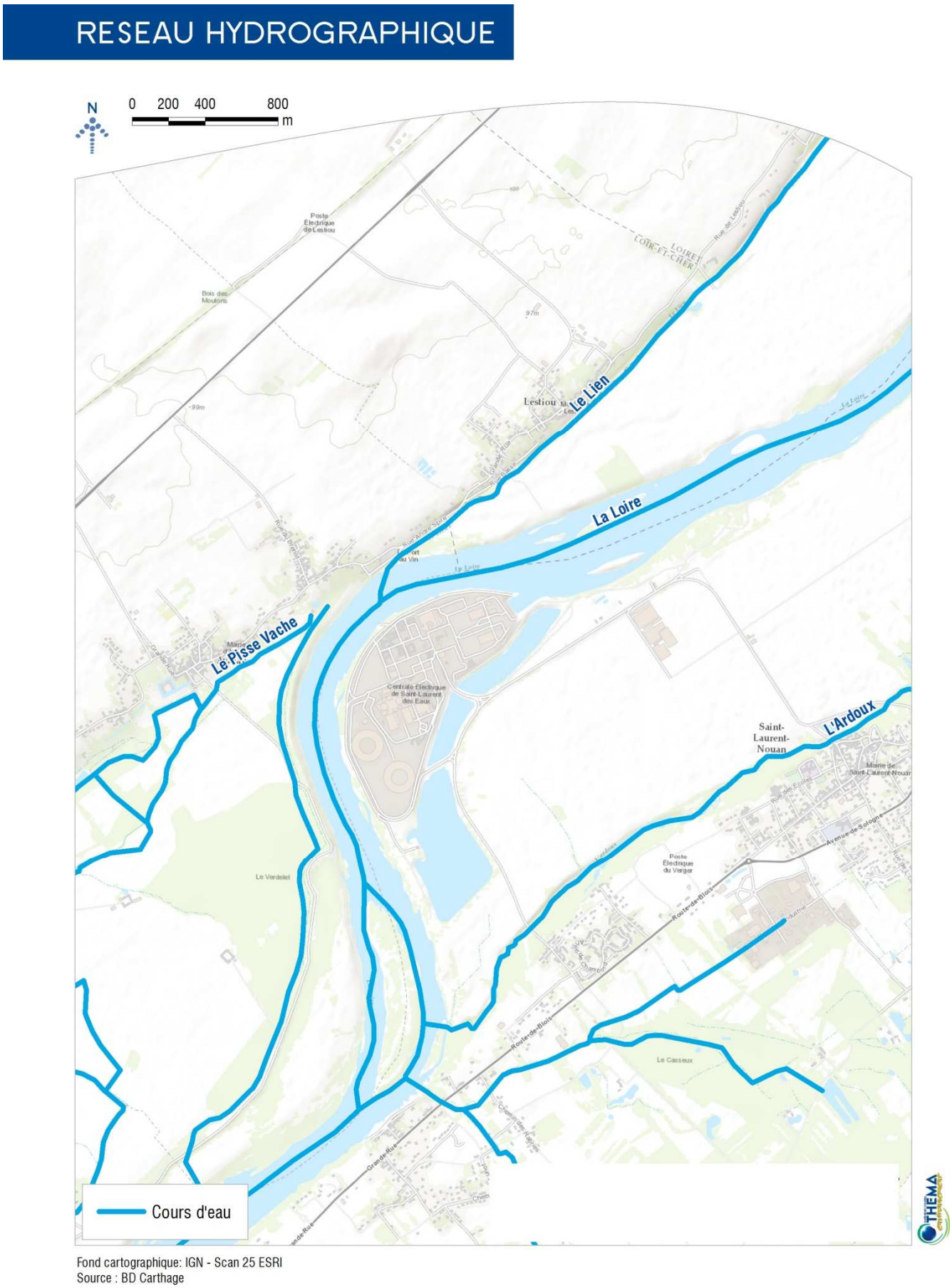
La Loire prend sa source dans le département de l'Ardèche (07) au Mont Gerbier-de-Jonc. Sa longueur est de 1 012 km, et elle occupe un bassin versant de 117 054 km^2. La Loire se jette dans l'océan Atlantique au niveau de la ville de Saint-Nazaire (44). Ce fleuve est soumis à des variations climatiques qui lui imposent un régime hydraulique variable et des écarts de température conséquents au fil des saisons.

Les eaux de montagne alimentant la Loire proviennent du Massif Central dans la partie amont du bassin hydrographique. Ses principaux affluents sont d'amont en aval, l'Allier, le Cher et la Vienne.

Les levées ne suffisant plus, des barrages ont été réalisés sur le cours supérieur de la Loire et de l'Allier. Les mesures destinées à réguler le débit de la Loire sont de deux ordres : écrêtement des crues et soutien d'étiage. Ces mesures permettent notamment de protéger la plate-forme du site contre les crues de la Loire.

Les retenues situées à l'amont du CNPE de Saint-Laurent sont les suivantes :

- la retenue de Naussac, sur le Haut Allier, en Lozère. Elle a une capacité de 190 millions de m^3, destinée à soutenir les débits d'étiage de l'Allier et de la Loire ;
- la retenue de Villerest, sur la Loire, à l'amont de Roanne, qui a une capacité totale de 230 millions de m^3. Cet ouvrage a pour but d'écrêter les crues d'automne et de soutenir les faibles débits de la Loire en période estivale ;
- la retenue de Lavalette, située sur le Lignon du Velay, qui sert à l'alimentation en eau de la ville de Saint-Étienne.



Fond cartographique: IGN - Scan 25 ESRI
Source : BD Carthage

Figure 22 : Réseau hydrographique

5.2.2.4.2 Données hydrologiques

Sources : EDF : Etude d'hydrologie - La Loire à Saint-Laurent - Période 1984-2013

Le régime de la Loire à Saint-Laurent est essentiellement pluvial : la majeure partie de l'année, le régime des débits est bien corrélé à l'évolution des précipitations.

Toutefois, les débits chutent fortement en été malgré une pluviométrie non négligeable. Cela est probablement dû à la forte évapotranspiration qui règne sur ce bassin au cours de cette période de l'année, conjuguée à la faible pente de ce dernier, et aux prélèvements liés à l'irrigation et aux usages domestiques.

Le régime hydrologique de la Loire est très contrasté, avec des étiages sévères en été et des crues pouvant parfois être très violentes. Ceci s'explique par les caractéristiques géomorphologiques et climatologiques du bassin. La quasi-totalité des bassins à l'amont du bec d'Allier est située sur des terrains cristallins et imperméables. De plus, il n'y a ni réserves nivales, ni aquifères importants pouvant atténuer la violence des phénomènes observés.

La caractérisation de l'hydrologie de la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent sur la période 1984-2013 a été réalisée par l'Unité de mesures d'EDF (DTG). Cette étude est réalisée uniquement en débits mesurés. Ces débits sont dits « influencés » par les rôles de soutien d'étiage ou d'écrêteur de crue que jouent entre autres les retenues de Villerest et de Naussac. Ils sont cependant « désinfluencés » des débits prélevés par le CNPE.

5.2.2.4.2.1 Débits moyens et débits classés

Les débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent sur la période 1984-2013 sont présentés dans le Tableau 17 ci-dessous. Il convient de noter que le cours d'eau est influencé par des réservoirs : les débits et valeurs caractéristiques présentés ci-dessous sont donc des débits influencés.

Tableau 17 : Débits moyens mensuels de la Loire à Saint-Laurent (1984-2013)

Débit	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
m^3/s	536	543	461	434	425	271	151	100	122	192	337	445

Sur la période 1984-2013, le **débit moyen interannuel** est de **334 m^3/s.**

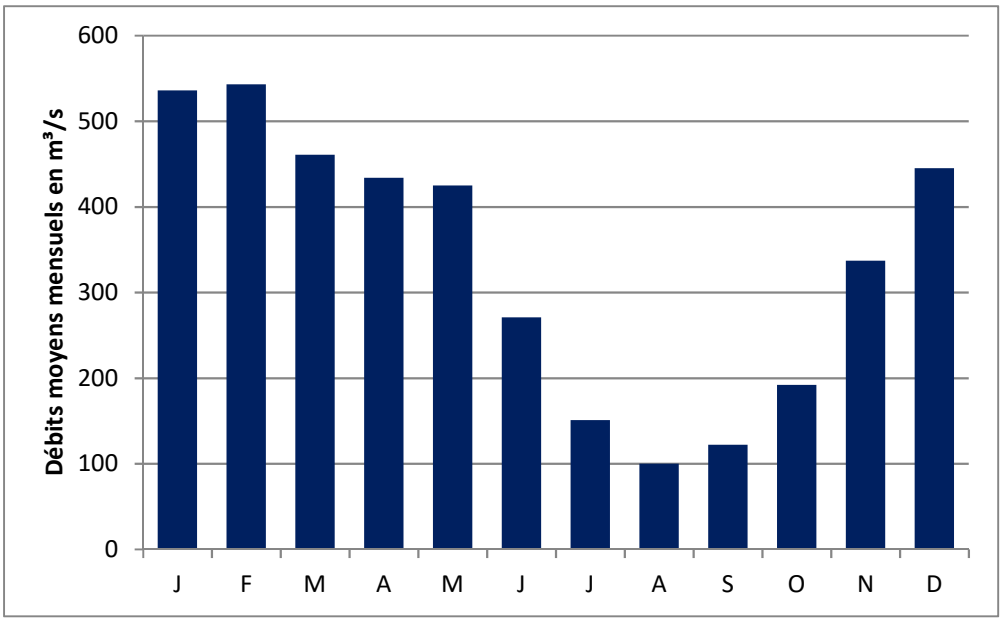


Figure 23 : Débits moyens mensuels à Saint-Laurent (1984-2013)

A partir du tableau et de la courbe des débits classés de la Loire à Saint-Laurent sur la période 1984-2013 (cf. Figure 24), il est possible de déduire les débits caractéristiques de la Loire au droit du site.
Les caractéristiques des débits classés sont données dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Caractéristiques des débits classés

Valeurs caractéristiques (1984-2013)	Débits en m^3/s
DC3 (débit dépassé 3 mois dans l'année)	442
DC6 (débit dépassé 6 mois dans l'année)	224
DC9 (débit dépassé 9 mois dans l'année)	114

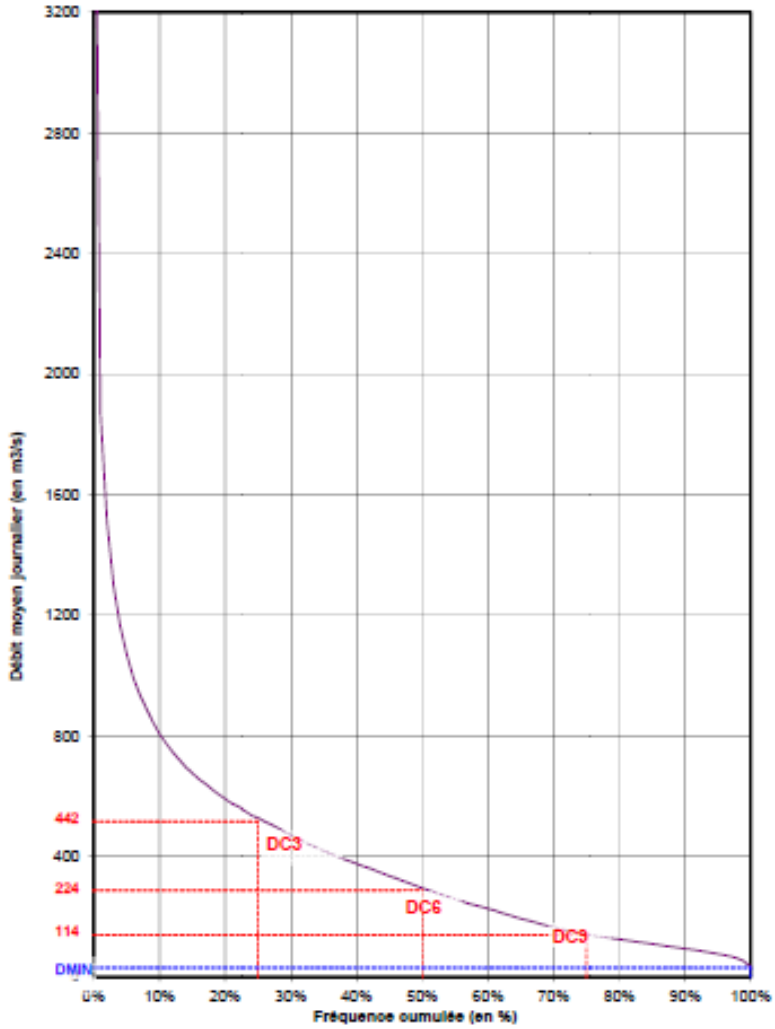


Figure 24 : Courbe des débits classés de la Loire à Saint-Laurent

5.2.2.4.2.2 Débits d'étiage

Sur la Loire au niveau du CNPE de Saint-Laurent, les plus faibles débits mensuels sont ceux d'août et de septembre. Les caractéristiques d'étiage sont données dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Caractéristiques d'étiages mensuels

Valeurs caractéristiques (1984-2013)	Débits en m³/s
QMNA[4]2 (débit mensuel minimum annuel de période de retour 2 ans)	89
QMNA5 (débit mensuel minimum annuel de période de retour 5 ans)	71
QMNA10 (débit mensuel minimum annuel de période de retour 10 ans)	64
DMIN (débit minimum absolu)	52

[4] *Débit mensuel minimal d'une année hydrologique. Il se calcule à partir des débits moyens mensuels (mois calendaire). A partir d'un échantillon de ces valeurs, on calcule, pour certaines périodes de retour (2 ans, 5 ans, 10 ans,…), des valeurs de QMNA statistiques.*

5.2.2.4.2.3 Débits de crue

La valeur centrale du débit centennal instantané est estimée à 5 350 m^3/s. Le débit de la crue historique de 1866 est estimé à Gien à 7 400 m^3/s.

Le débit de la crue millénale est de 12 000 m^3/s (borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % sur la base des débits moyens journaliers).

Le Tableau 20 ci-dessous indique les valeurs journalières des débits les plus élevés de l'année sur la période 1984-2013, à Saint-Laurent :

Tableau 20 : Débits moyens journaliers les plus élevés sur la période 1984-2013

Date	Débit moyen journalier (m^3/s)
Mai 2013	1926
Novembre 2008	1986
Décembre 2003	2994

5.2.2.4.3 Géomorphologie

5.2.2.4.3.1 Evolution du lit de la Loire

L'analyse des évolutions du lit de la Loire à l'amont du CNPE de Saint-Laurent montre qu'une modification sensible du tracé du lit s'est produite entre les années 1969 et 1985 (cf. Figure 26 ; l'occultation du site du CNPE provient de la donnée source du Système d'Information d'Evolution du lit de la Loire). Les principales modifications sont d'origine anthropique, avec la création du seuil et la modification de la ligne de berge sud à l'amont immédiat du bassin de prise d'eau. Cette modification de la ligne de berge sud a été réalisée en 1978 et a consisté à recalibrer la berge rive gauche en amont et à changer l'orientation et la cote du seuil à l'entrée de la prise. Ces travaux ont permis de limiter l'ensablement de la prise d'eau en favorisant un écoulement tangentiel (plutôt que frontal) devant la prise d'eau.

Entre 1984 et 2000, on observe la pérennisation des îles en rive nord à l'amont de la centrale qui séparent franchement un bras secondaire du chenal principal. Ce phénomène est également la résultante d'aménagements anthropiques. En effet, des panneaux de fonds ont été implantés en 1968 pour favoriser la sédimentation dans le chenal rive droite de l'île à l'amont de la centrale et ainsi concentrer en étiage la totalité du débit le long de la berge de la centrale. Il consiste en 7 panneaux de 25 m de long et à environ 1 m au-dessus des fonds initiaux soit à la cote 77 NGF O.
Les panneaux sont implantés pour faire un angle de 20 ° avec la direction de l'écoulement, ils provoquent alors à la descente des crues un atterrissement à leur aval et un creusement à la tête du panneau.

Figure 25 : Vue des panneaux déflecteurs à Saint-Laurent en août 1968

En parallèle, un banc de sable se forme en rive sud à l'amont immédiat du bassin de prise d'eau, qu'il obstrue partiellement, probablement suite aux travaux de modification de la ligne de berge sud.

Depuis 1984, on observe des formations émergentes (rocheuses et/ou sableuse) qui apparaissent à l'aval immédiat du seuil.

Par la suite, entre 2000 et 2005, on observe une pérennisation et une extension des îles en rive nord à l'amont du seuil (végétalisation) qui se traduit par le maintien des îles et le comblement du chenal secondaire. Le banc de sable en rive sud semble s'étendre et s'aggrader. Les émergences à l'aval du seuil sont toujours présentes et ne migrent pas, portant à croire qu'il s'agit d'émergences rocheuses. Ces émergences, plus visibles en 2015 (niveaux bas), conditionnent les écoulements à l'aval du seuil en orientant les flux préférentiellement en rive sud à l'aval immédiat du seuil, puis en rive nord. Une végétation (aquatique et terrestre) et des bancs de sable périphériques peuvent s'installer autour de ces émergences en fonction des niveaux d'eau.

5.2.2.4.3.2 Situation actuelle

Aux abords du CNPE de Saint-Laurent, la Loire présente un écoulement orienté nord-est/sud-ouest. Un barrage transversal au lit de la Loire est présent au droit du CNPE de Saint-Laurent. Ce barrage permet l'alimentation en eau de la prise d'eau de ladite centrale. Des aménagements ont été réalisés en 1968 dans le lit de la Loire en rive droite, afin de faciliter et d'orienter les écoulements vers le bassin de prise d'eau (travaux de mise en place de panneau de fond). Les opérations de recépage de ces panneaux ont fait l'objet d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau en 2014.

La Loire présente un important atterrissement en rive gauche en cours de végétalisation depuis quelques années (environ 5 à 6 ans). Cet atterrissement est présent à l'amont du bassin de prise d'eau du CNPE et semble progressivement s'étendre vers l'aval et tend donc à reconstituer le tracé initial de la ligne de berge (tracé avant modification en 1978). Un gradient granulométrique est observé sur cet atterrissement. La granularité des sédiments est plus grossière à l'amont qu'à l'aval. Cet atterrissement est scindé en deux par la présence d'un chenal secondaire. Cet atterrissement a fait l'objet d'une scarification en 2017 afin d'être repris par le transport sédimentaire de la Loire.

5.2.2.4.3.3 Synthèse

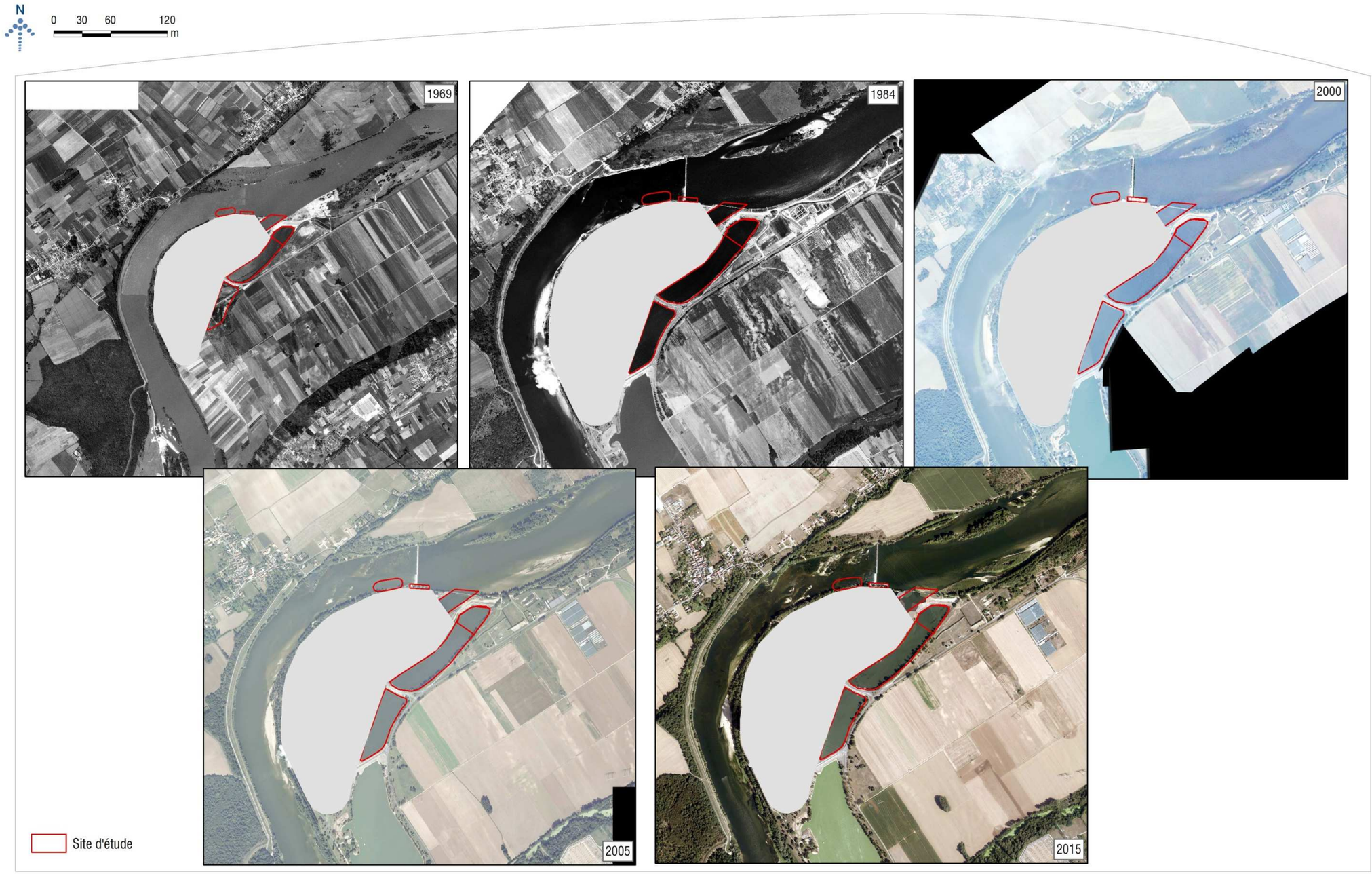
Au droit de la zone d'étude, on n'observe pas de zones d'érosions ; la tendance est plutôt aux dépôts de matériaux graveleux à sableux, voire de limons et d'argile, ces derniers étant retrouvés préférentiellement dans les zones lentiques comme le bassin de prise d'eau ou les biefs de la centrale.

L'analyse des évolutions du lit de la Loire sur le bief à l'amont de la centrale de Saint-Laurent (note EDF R&D, J-P.Bouchard , 2008) montre qu'une modification « naturelle » du tracé du lit s'est produite, se traduisant par une migration vers l'aval des oscillations du chenal principal et des bancs latéraux qui lui sont associés avec la constitution d'un banc, à l'amont immédiat de la prise d'eau qu'il obstrue partiellement.

Près de la prise d'eau, la migration vers l'aval et la constitution du banc en rive gauche est limitée d'une part par le maintien sur la rive opposée d'une île et d'autre part par le colmatage du chenal secondaire.

Les opérations de scarification de l'atterrissement à l'amont du bassin de prise d'eau, qui ont lieu en 2017, ont également contribué au maintien du fonctionnement hydraulique et sédimentaire du site.

EVOLUTION MORPHOLOGIQUE DE LA LOIRE AU DROIT DU SITE D'ETUDE



Fond cartographique: IGN - Orthophoto
Source : SIEL

Figure 26: Evolution morphologique de la Loire au droit du site d'étude

5.2.2.5 Qualité de l'écosystème aquatique

5.2.2.5.1 Qualité de la masse d'eau

Les données permettant de caractériser la qualité physico-chimique et hydrobiologique de la Loire proviennent des données actualisées mises à disposition par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne sur la masse d'eau concernée.

5.2.2.5.1.1 Modalités d'analyse de la qualité écologique (critères DCE)

Les résultats des données des stations de suivi ont été utilisés, par l'Agence de l'eau Loire Bretagne pour définir l'état des masses d'eau au regard des critères de la D.C.E. Globalement, l'évaluation de la qualité d'une masse d'eau s'effectue selon la double entrée suivante (cf. Figure 27 ci-dessous) :

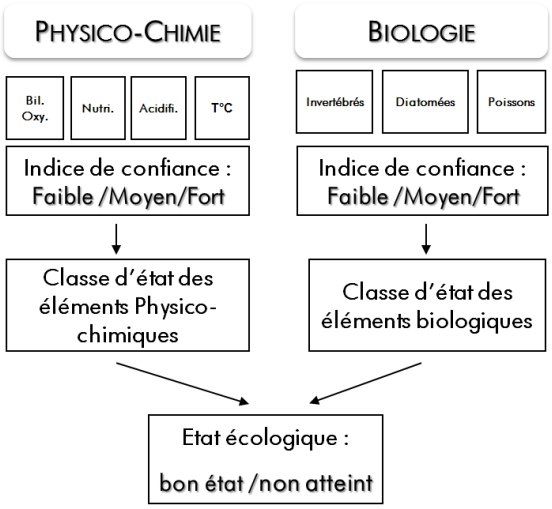


Figure 27 : Critères d'analyse D.C.E.

5.2.2.5.1.2 Masse d'eau concernée

La masse d'eau superficielle concernée par les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent est la suivante :

Masse d'eau FRGR0007c : La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher.

5.2.2.5.1.3 Objectifs de qualité de la masse d'eau

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 a défini pour la Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le Cher (masse d'eau FRGR0007c) les objectifs de qualité suivants :

Tableau 21 : Objectif de bon état

Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le cher (FRGR0007c)	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND	Bon Etat	2021

5.2.2.5.1.4 Qualité physico-chimique de la masse d'eau

L'appréciation des altérations de la qualité des cours d'eau est un élément essentiel pour la connaissance de l'état de la qualité des milieux aquatiques.

Les paramètres permettant de caractériser cet état physico-chimique peuvent être regroupés en catégories :

Les composés azotés

Ce paramètre regroupe l'ammonium, les nitrates et les nitrites. Il reflète le degré d'eutrophisation du cours d'eau, mais il constitue également un nutriment important pour le phytoplancton.

Les composés phosphorés

Ce paramètre regroupe les phosphates et le phosphore total. Il reflète le degré d'anthropisation du bassin versant du cours d'eau (agriculture, érosion, activités industrielles). Le phosphore constitue également un nutriment qui peut contribuer à l'eutrophisation du cours d'eau.

L'oxygène

Ce paramètre regroupe le taux de saturation en oxygène et l'O_2 dissous. C'est un paramètre essentiel pour la faune inféodée aux cours d'eau. Ces paramètres peuvent évoluer en fonction notamment de la température de l'eau.

La DBO5

Ce paramètre exprime la quantité d'oxygène dissous nécessaire à la biodégradation des matières organiques sur 5 jours. La valeur de la DBO5 renseigne donc sur la quantité de matières organiques biodégradable contenue dans l'eau.

La qualité de la Loire au droit de la zone d'étude a été étudiée à partir des données mises à disposition par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Le tableau de synthèse de ces données est présenté page 109.

Globalement la qualité physico-chimique de la masse d'eau FRGR0007c est bonne. Les données 2013 de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, ne présentent pas le détail de la qualité des paramètres qui composent l'état physico-chimique.

5.2.2.5.1.5 Qualité hydrobiologique de la masse d'eau

La qualité biologique des cours d'eau est un paramètre essentiel pour caractériser la qualité de l'écosystème aquatique. La qualité biologique des cours d'eau est établie à l'aide des indices suivants :

Les invertébrés benthiques (IBGA)

L'existence de populations de macroinvertébrés benthiques est liée à la présence d'habitats diversifiés, mais également à la qualité des eaux (notion d'espèces polluosensibles). Ce peuplement benthique, particulièrement sensible, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique).

Les données hydrobiologiques relevées sur les cours d'eau sont basées sur l'échantillonnage des macroinvertébrés benthiques suivant un protocole adapté de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN), appelé Indice Biologique Adapté aux grandes rivières (IBGA). Sa mise en œuvre nécessite une embarcation afin de prélever trois compartiments : la zone de berge, la zone profonde et la zone intermédiaire.

Les campagnes réalisées sur les invertébrés benthiques en Loire mettent en évidence un très bon état de la masse d'eau concernant cet indice.

Indice biologique diatomées (IBD)

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau. Considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales, elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques, et peuvent aussi apporter des informations sur l'importance du marnage. Elles renseignent donc essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats) et la qualité de l'eau (matières organiques en particulier). L'analyse des populations de diatomées prélevées préférentiellement sur substrat dur naturel permet de déterminer plusieurs indices de qualité de l'eau, comme l'Indice Biologique Diatomées (IBD) normalisé depuis 2000.

Les données de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne révèlent une qualité moyenne de la masse d'eau FRGR0007c vis-à-vis de l'IBD.

L'Indice Poisson Rivière (IPR)

Il fournit une évaluation globale du niveau de dégradation des cours d'eau. Il s'agit d'un indice multiparamétrique intégrant sept métriques descriptives des peuplements piscicoles. C'est un état des lieux de la faune piscicole qui évalue l'écart existant entre la qualité du peuplement échantillonné sur une station et l'écopotentialité piscicole du site (estimé par rapport à un état « naturel » de référence).

L'IPR est bon pour la masse d'eau concernée.

La qualité biologique des eaux de la Loire sur la masse d'eau FRGR0007c est donc globalement moyenne.

Tableau 22 : Données biologiques et physico-chimiques sur la masse d'eau FRGR0007c

		Évalué en 2013
SYNTHESE ETAT DE LA M.E.	État écologique de la M.E.	3
	Niveau de confiance	élevé
	Éléments biologiques	3
	Éléments physico-chimiques généraux	2
	Polluants spécifiques	2
DETAILS DES PARAMETRES BIOLOGIQUES	Indice Biologique Diatomique (IBD)	3
	Indice Biologique Global (IBG)	1
	Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)	2
	Indice Poisson Rivière (IPR)	2

Qualité : 1=Très bonne/2=Bonne/3=Médiocre/4=Mauvaise/5=Très Mauvaise

5.2.2.5.2 Qualité de la Loire au droit du site

5.2.2.5.2.1 Qualité physico-chimique

5.2.2.5.2.1.1 Présentation de la surveillance physico-chimique

Un suivi régulier de l'évolution de variables physico-chimiques en Loire est réalisé chaque année, associé aux campagnes de surveillance de l'évolution des communautés vivantes à l'amont et à l'aval du CNPE de Saint-Laurent. La surveillance physico-chimique et hydrobiologique est réalisée par le laboratoire IANESCO (Institut d'ANalyses et d'ESsais en Chimie de l'Ouest).

Deux stations sont échantillonnées lors du suivi (cf. Figure 28 page 110) :

- la station **amont** située à l'amont du CNPE de Saint-Laurent, en interface des communes de Tavers (45), en rive droite, et Saint-Laurent-Nouan (41) en rive gauche ; sa limite aval se situe à environ 3 km à l'amont de l'enceinte du CNPE et s'étend sur environ 1170 m vers l'amont ;
- la station **aval**, située à un peu plus de 5 km à l'aval du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux. Elle s'étend depuis le lieu-dit La Clémendière, sur la commune de Muides-sur-Loire (rive gauche) jusqu'au lieu-dit Belle Vue, à l'aval du pont de Muides-sur-Loire ; elle se partage entre les communes de Mer, en rive droite, et Muides-sur-Loire sur la rive gauche.

Les résultats acquis lors de ces suivis permettent d'établir un état des lieux spatio-temporel de l'écosystème de la Loire à Saint-Laurent. L'analyse des tendances d'évolution des paramètres physico-chimiques s'appuie sur la surveillance réalisée sur la période 2010-2016.

Elle est ensuite complétée par une analyse de la qualité de l'eau via l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

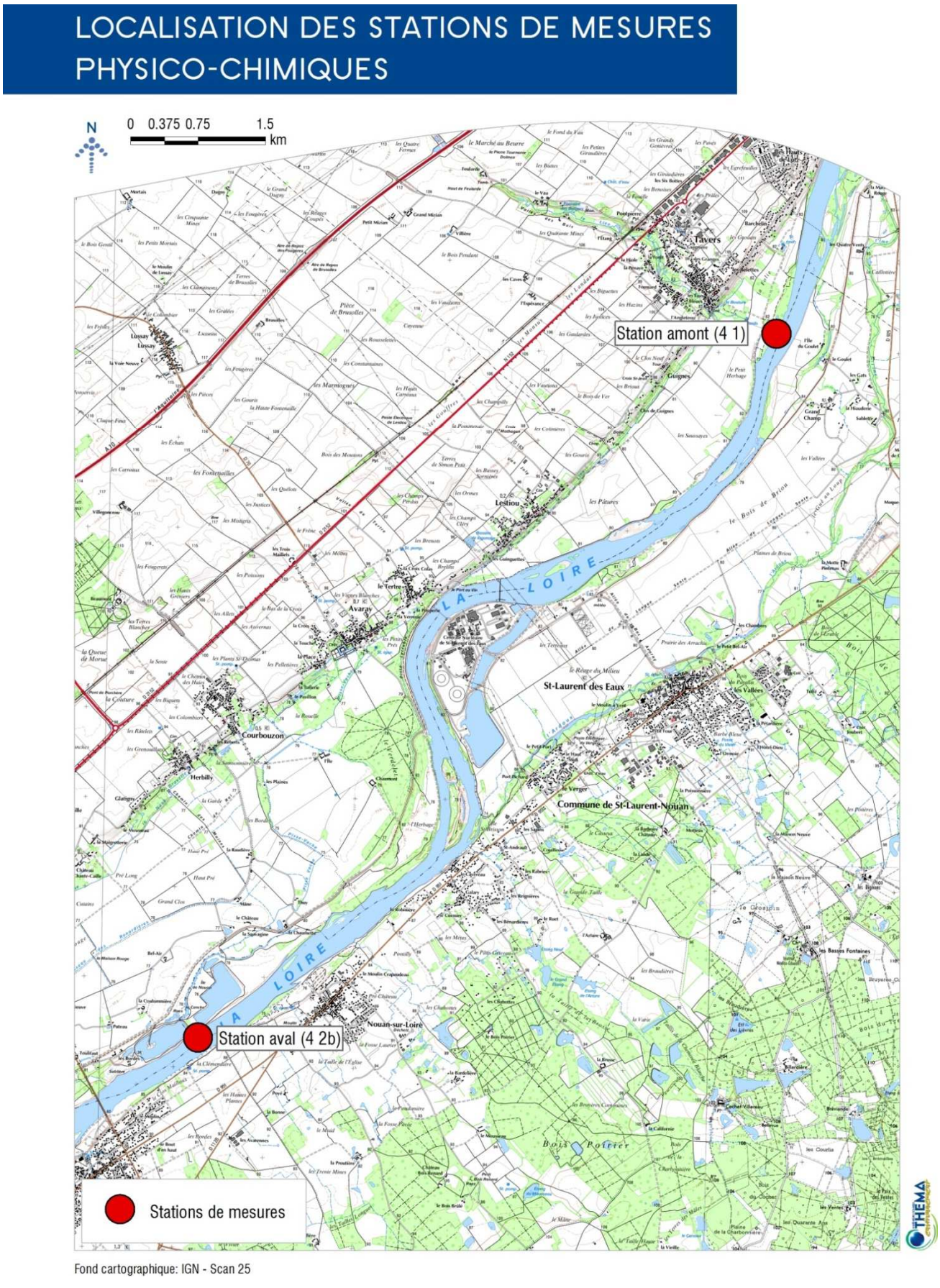


Figure 28 : Localisation des stations de mesures physico-chimiques

5.2.2.5.2.1.2 Paramètres physico-chimiques suivis

Les paramètres suivis dans le cadre de la surveillance sont :

- la **température ;**
- les **matières organiques et oxydables** : oxygène dissous, saturation en oxygène, DBO_5;
- l'**acidification et les effets des développements de végétaux** : pH, silicates ;
- les **matières azotées** : ammonium, nitrites, nitrates ;
- les **matières phosphorées** : les phosphates, le phosphore total ;
- les **particules en suspension** : turbidité, MES ;
- la **minéralisation** de l'eau : conductivité, chlorures, sodium, magnésium, calcium, sulfates, TA, TAC,

5.2.2.5.2.1.3 Tendances d'évolution observées sur la période d'étude

Les tendances d'évolution des paramètres suivis ont été analysées sur la période 2010-2016, avec un rythme mensuel. Toutefois, certains paramètres ne sont pas analysés en hiver ou tout au long de l'année. De même, des années sont parfois manquantes pour certains paramètres.

Ces données permettent toutefois de connaître la qualité physico-chimique de la Loire aux abords du CNPE de Saint-Laurent depuis les 7 dernières années

❖ La température

Les prélèvements des études de surveillance ont lieu à un rythme mensuel, toute l'année, mais avec de nombreuses lacunes pendant la période hivernale. La température moyenne enregistrée est donc assez élevée : 16,9°C à la station amont et 17°C à la station aval.

Les résultats montrent toutefois des cycles saisonniers bien marqués, fonction des variations de l'ensoleillement et de la température atmosphérique. Le mois où la température est la plus faible est le mois de février avec des températures moyennes de 7,7°C en amont et 7,5 °C en aval. Le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une moyenne de 22,2°C en amont et en aval.

Les moyennes mensuelles sont variables et dépendent de la complétude des prélèvements, elles sont comprises entre 14,9°C à l'aval en 2014 et 19,3 °C à l'aval également en 2010.

❖ Les matières organiques et oxydables

➢ Oxygène dissous

Les mesures de ce paramètre sont disponibles uniquement sur 5 années de 2010 à 2014. D'après ces données, la concentration en oxygène dissous de la Loire à Saint-Laurent oscille entre 6 mg/L et 16 mg/L. L'activité photosynthétique dynamique des végétaux permet l'obtention d'oxygène dissous en quantité suffisante (concentrations mensuelles moyennes supérieures à 8 mg/L).

Les concentrations moyennes interannuelles relevées sont de 10 mg/L à la station amont et 9,8 mg/L à la station aval. Les valeurs les plus faibles sont en général observées en fin de période estivale alors que la photosynthèse diminue et que l'activité consommatrice animale reste élevée.

- Saturation en oxygène

Les mesures de ce paramètre sont disponibles uniquement sur 4 années de 2010 à 2013. Les pourcentages d'oxygène indiquent une nette sursaturation (signe d'eutrophisation) qui peut être expliquée par le fait que les mesures sont réalisées de jour durant la période estivale, c'est-à-dire durant une période de l'année où la production photosynthétique excède la consommation. Les fortes valeurs sont enregistrées en été (juin et juillet, avec des pics décalés en septembre) en lien avec le développement algal. Les valeurs sont similaires en amont et en aval et sont comprises entre 70 et 151 %.

- Demande Biologique en Oxygène (DBO5)

Les valeurs de DBO_5 franchissent fréquemment les limites de quantification, mais restent faibles pour les deux stations.

Les données permettent de mettre en évidence la faible charge en matières organiques durant les hautes eaux hivernales. Les valeurs maximales observées sont comprises entre 4 et 3 mg/L en amont et en aval.

❖ Acidification, effets des développements de végétaux

- pH

Les valeurs mensuelles de pH sont comprises entre 7,5 en septembre 2011 à la station aval et 8,9 en juin 2013 à la station aval. Le pH est relevé durant la période estivale expliquant ces valeurs élevées. Les développements phytoplanctoniques printaniers, importants et brutaux, permettent au phénomène de photosynthèse d'augmenter rapidement.

Les cycles saisonniers sont visibles sur les résultats : l'eutrophisation s'accentue en période de basses eaux et de fortes températures. Les minima sont observés à l'automne lorsque l'équilibre calco-carbonique peut être maintenu en l'absence de phytoplancton.

- Silicates

Les concentrations en silicates oscillent entre 2,2 et 16 mg/L. Les cycles saisonniers sont visibles en partie avec des valeurs élevées en début de printemps qui chutent ensuite en raison d'une consommation par les diatomées qui utilisent la silice pour constituer leur frustule, c'est-à-dire l'enveloppe qui double leur paroi cellulaire. Les concentrations en silice sont restaurées en automne et hiver, du fait notamment des apports par les crues et par les pluies qui lessivent le bassin versant.

Les concentrations moyennes sont de 9,6 mg/L en amont et 9,5 mg/L en aval.

❖ Matières azotées

➢ Ammonium

Les concentrations en ammonium de la période 2010 à 2016 ne dépassent que rarement les seuils de quantification. Les valeurs sont comprises entre 0,05 mgNH_4^+/L (seuil de détection) et 0,22 mgNH_4^+/L dosé en août 2012 à la station aval. Au regard des concentrations en ammonium de la période 2010-2016, il y a peu de différence entre les stations amont et aval.

Les valeurs moyennes sont de 0,05 mgNH_4^+/L en amont et 0,06 mgNH_4^+/L en aval.

➢ Nitrites

Les teneurs maximales en nitrites enregistrées sont de 0,12 mgNO_2/L. Cette forme intermédiaire du cycle de l'azote, est donc peu présente. Il y a peu de différence entre les stations amont et aval avec des valeurs légèrement inférieures à la station aval. Les valeurs moyennes sont de 0,05 mgNO_2/L en amont et 0,04 mgNO_2/L en aval.

➢ Nitrates

Les concentrations minimales en nitrates sont de 3,7 mgNO_{3-}/L durant l'été 2011. Cette forte consommation par les végétaux est liée à des conditions de sécheresse. Le maximum s'élève à 16 mgNO_{3-}/L, valeur relevée en octobre 2012 sur les deux stations. Ce sont les crues ainsi que les lessivages et les ruissellements sur les sols du bassin versant qui sont responsables de ces maxima. La différence entre les stations est négligeable. Les valeurs moyennes sont comprises entre 8 mgNO_{3-}/L à l'aval et 9,3 mgNO_{3-}/L à l'amont.

Les variations saisonnières montrent que les nitrates sont consommés au printemps et en été du fait de l'augmentation de la biomasse algale et sont régénérés en automne et en hiver par les apports du bassin versant.

❖ Matières phosphorées

➢ Phosphates

Les concentrations phosphates sont comprises entre 0,05 mgPO_4^{3-}/L (seuil de quantification et 0,28 mgPO_4^{3-}/L à la station aval en octobre 2010. Les valeurs moyennes aux deux stations amont et aval sont respectivement de 0,10 et 0,11 mgPO_4^{3-}/L. Les teneurs en phosphates ont tendances à diminuer, en lien avec les diminutions des rejets domestiques et agricoles. L'année 2014 montre les concentrations les plus élevées mettant en évidence un apport important du bassin versant en lien avec une forte année hydrologique.

Les faibles concentrations enregistrées en 2015 et 2016, ne dépassant que rarement le seuil de quantification, s'expliquent par les conditions de sécheresse de ces années-là diminuant les apports du bassin versant et augmentant l'activité photosynthétique des végétaux. On note toutefois que la crue du mois de juin 2016 est également décelable dans les valeurs de phosphates (0,18 mgPO_4^{3-}/L au mois de juin alors que la moyenne annuelle est de 0,04 mgPO_4^{3-}/L).

- Phosphore total

Ce paramètre a été mesuré de 2014 à 2016. Les concentrations en phosphore total sont comprises entre 0,02 mgP/L (seuil de détection) et 0,12 mgP/L à la station aval.

Il n'y a pas de différence notable entre les stations PC amont et PC aval. La concentration moyenne est identique à l'amont et à l'aval et est de 0,04 mgP/L.

Les valeurs marquent bien la crue de juin 2016 également.

❖ Particules en suspension

- Turbidité

La turbidité de la Loire suit une évolution saisonnière similaire à celle des Matières En Suspension (MES), c'est-à-dire que les valeurs les plus importantes sont liées soit à des développements phytoplanctoniques (printemps, été), soit aux apports depuis le bassin versant lors des crues (printemps, automne). A la période de l'année où sont réalisés les prélèvements, la turbidité traduit la prolifération des algues.

- Matières en suspension (MES)

Dans l'ensemble, la station aval présente des concentrations plus élevées que la station amont. Les valeurs moyennes sont de 14,8 mg/L à l'amont et 16 mg/L à la station aval. Les valeurs maximales sont observées en janvier 2016 et mesurées à 110 et 120 mg/L, lors d'une période hautes eaux.

Les variations saisonnières des MES, mises en évidence sont liées soit à l'érosion et au transport de matériel détritique en période de hautes eaux, soit à une augmentation de la population planctonique en période de basses eaux.

❖ Minéralisation

- Conductivité

Les valeurs de conductivité sont comprises entre 190 µS/cm en mai 2016 à la station amont et 377 µS/cm en juin 2015 à cette même station.

Les valeurs élevées observées sont en général dûes aux périodes chaudes et seches, en lien avec une dilution moindre. A l'inverse, les périodes de faible concentration correspondent à des hautes eaux durant une longue période (dilution importante, diminution des apports du bassin).

Les valeurs moyennes sont de 297 µS/cm à la station amont et de 287,3 µS/cm à la station aval. Il n'y a pas de différence notable entre la station amont et la station aval, on note simplement que la conductivité est en général légèrement plus élevée à la station amont qu'à la station aval.

- Chlorures et sodium

Les ions chlorures et sodium sont liés à la nature géologique des terrains traversés. Des maxima sont enregistrés en été 2011 en raison de la sécheresse et de la concentration des éléments minéraux par moindre dilution. Il n'y a pas de différence significative entre les valeurs des stations amont et aval.

Les données montrent des variations saisonnières en fonction du débit de la Loire avec des concentrations plus faibles lors des débits hivernaux plus importants et plus fortes en période estivale. Les variations saisonnières suivent les variations de la conductivité.

- Calcium et magnésium

La présence des ions calcium et magnésium dans l'eau est liée à la nature géologique des terrains traversés par la Loire. Le calcium est issu de la dissolution des sels de la roche. Les concentrations en calcium sont comprises entre 22 mg/L (août 2014) et 53 mg/L (août 2016) pour une moyenne globale de 36,2 mg/L. Les variations saisonnières sont identiques à celles de la conductivité, avec un pic décalé en fin d'été (mois de septembre).

Les valeurs de concentrations en magnésium présentent des minima plus faibles avec la présence de quelques pics de faibles concentrations. La courbe obtenue suit celle de la conductivité et montre des variations saisonnières en fonction du débit de la Loire.

- Sulfates

La présence des ions sulfates dans l'eau est également liée à la nature géologique des terrains traversés par la Loire. La concentration moyenne en sulfates est de 16,3 mg/L aux deux stations et varie entre un minimum de 11 mg/L et un maximum de 20 mg/L.

Il n'y a pas de différence entre la station amont et la station aval.

Les concentrations en sulfates sont relativement constantes d'année en année, on observe une chute des concentrations en 2014, ces valeurs ayant tendance à remonter ensuite.

❖ Titres Alcalimétriques (TA et TAC)

Le Titre Alcalimétrique Complet (TAC) suit une tendance à l'augmentation en fin d'été pour atteindre un pic bas en janvier puis remonter progressivement.

Les valeurs les plus basses sont mesurées dans les années plutôt sèches et chaudes. Durant ces étés, les importants développements phytoplanctoniques ont permis une photosynthèse active c'est-à-dire une consommation plus importante de CO_2 et donc une diminution de la concentration en hydrogénocarbonates

Le Titre Alcalimétrique (TA) montre une saisonnalité avec un minimum nul régulièrement atteint, ce qui est courant dans les eaux naturelles.

5.2.2.5.2.1.4 Analyse de la qualité physico-chimique suivant l'arrêté modifié du 25 janvier 2010

L'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface permet entre autres, d'évaluer l'état écologique des masses d'eau à travers des éléments physico-chimiques généraux, qui interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Les règles de calcul (percentile 90 des mesures) s'effectuent selon la formule du SEQ-Eau. Les classes d'état qui sont définies sont les suivantes :

Tableau 23 : Code couleur des classes d'état écologique des masses d'eau définies par l'arrêté du 25 janvier 2010

Classes d'état	Code couleur
Très bon	
Bon	
Moyen	
Médiocre	
Mauvais	

Les valeurs-seuils de la classe de « bon état » sont fixées de manière à permettre le bon fonctionnement de l'écosystème.

Tableau 24 : Classes d'état des éléments physico-chimiques généraux des deux stations obtenues avec les valeurs seuils de l'arrêté du 25 janvier 2010

Paramètre par élément de qualité	Station amont	Station aval
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous (mg/L)		
Taux de saturation en O_2 dissous (%)		
DBO_5 (mg O_2/L)		
Carbone organique dissous (mg/L)	Absence de donnée	
Température		
Eaux cyprinicoles		
Nutriments		
PO_4^{3-} (mg/L)		
Phosphore total (mg/L)		
NH_4^+ (mg/L)		
NO_2^- (mg/L)		
NO_3^- (mg/L)		
Acidification		
pH minimum		
pH maximum		
Salinité		
Conductivité	Valeurs-seuils non établies par l'arrêté	
Chlorures		
Sulfates		

L'analyse des paramètres à travers l'arrêté du 25 janvier 2010 montre qu'il n'y a pas ou peu d'évolution interstationnelle de la qualité physico-chimique de la Loire à Saint-Laurent.

Les résultats permettent de qualifier l'état de la masse d'eau de la Loire à l'amont et à l'aval du site de Saint-Laurent de bonne. Ce résultat est cohérent avec les données de qualité de l'agence de l'eau Loire-Bretagne (Cf.5.2.2.5.1). Aucun changement de classe n'est à noter entre l'amont et l'aval.

5.2.2.5.2.2 Qualité hydrobiologique

5.2.2.5.2.2.1 Présentation de la surveillance hydrobiologique

Un suivi annuel de l'évolution des communautés vivantes est réalisé annuellement à l'amont et à l'aval du CNPE de Saint-Laurent. Ces études écologiques sont relatives au phytoplancton, aux invertébrés benthiques et aux espèces piscicoles. Les données piscicoles du suivi annuel sont détaillées au chapitre 5.2.3.6.2.3, sont présentés seulement dans ce chapitre l'analyse du peuplement piscicole au regard de la qualité des eaux.

Les résultats présentés dans les paragraphes suivants font l'objet de mesures effectuées de 2014 à 2016 sur plusieurs stations (les stations sont les mêmes que pour le suivi physico-chimique) :

- Environ 5 km à l'amont de la centrale : station 4_1, sur la commune de Tavers au "Petit Herbage" en rive droite ;
- A l'aval de la centrale : station 4_{2b}, sur un radier situé à environ 1 km à l'amont du pont de Muides-sur-Loire (rive gauche).

Les résultats acquis sont synthétisés ci-après.

❖ Les pigments chlorophylliens et phéopigments

Les mesures de chlorophylle *a* sont effectuées aux deux stations avec un pas d'échantillonnage différent (9 à 12 fois par an). Les concentrations en chlorophylle a sont comprises entre 1 µg/L et 12 µg/L en mai 2015 à la station aval. Les variations saisonnières montrent les pics de concentrations en chlorophylle *a* en mai et juin avec une chute des teneurs en automne.

Les concentrations en phéopigments sont comprises entre 0 et 17 µg/L en juillet 2016 à la station aval. Les variations saisonnières sont semblables à celles de la chlorophylle a.

Pour les deux paramètres, il n'y a pas de différences notables entre la station amont et la station aval.

La régression du phytoplancton de la Loire, remarquable au niveau de plusieurs sites depuis quelques années (Lair & Reyes-Marchant, 2009), est principalement attribuée à la diminution des rejets domestiques du bassin versant (chute des concentrations en phosphore total avec un faible intervalle de variation annuelle. Par conséquent, cette régression entraîne une baisse de la consommation en nitrates et une faible utilisation de la silice.

Selon la grille du SEQ-EAU, ces paramètres révèlent un état passable à très bon, en fonction des saisons.

❖ Phytoplancton

Les prélèvements de phytoplanctons ont été effectués à 9 reprises entre le mois de mars et le mois de novembre chaque année.

Sur les trois années de suivi, il est recensé entre 156 et 130 taxas différents, ce qui représente une forte diversité. Il n'existe pas de différence significative de richesse taxinomique entre les stations amont et aval.

Le peuplement est toujours dominé par les trois classes suivantes : les Chlorophycées, les Diatomophycées et les Cyanobactéries. On note chaque année un pic d'effectifs entre mai et juillet, généralement dominé par les algues vertes. Notons que les stations amont et aval ne sont pas fondamentalement différentes en termes d'effectifs, de diversité et de biomasse.

❖ Zooplancton

Les prélèvements de zooplanctons sont effectués au même rythme que les prélèvements de phytoplanctons. On recense chaque année entre 28 et 30 taxas.

Sur la trentaine de taxas identifiée chaque année, les Rotifères sont dominants tant sur le plan qualitatif que quantitatif, cette configuration étant particulièrement adaptée à des eaux courantes. On observe de faibles abondances qui pourraient être expliquées par la pauvreté de la biomasse algale, mais d'autres facteurs abiotiques (température, vitesse du courant, toxiques) ou biotiques (prédation, pathologies) contribuent également au contrôle des populations. À Saint-Laurent, la similitude entre les deux stations est assez marquée.

❖ Diatomées benthiques

Les analyses de diatomées benthiques permettent de calculer divers indices. En effet, depuis 2000, un indice normalisé (AFNOR NF T 90–354) est basé sur ces algues (l'Indice Biologique Diatomées ou IBD). Il a été réactualisé en décembre 2007 et est utilisé en routine en France. A titre de comparaison, l'indice IPS (Indice de Polluosensibilité Spécifique) est également utilisé.

Les prélèvements ont lieu dans les mêmes stations que pour les autres paramètres, mais sont effectués uniquement à 4 reprises.

L'analyse des paramètres IBD et IPS au travers de la grille SEQbio révèle des classes de qualités moyennes à bonnes sur les deux stations.

L'écart entre les notes IBD et IPS peut être assez marqué, en revanche les deux indices utilisés sont en bonne corrélation et renvoient toujours à la même classe de qualité.

Les populations de diatomées benthiques sont classiques pour la Loire et peu différentes d'une station à l'autre. Il y a peu de variations saisonnières, mais on remarque que les moins bonnes notes sont observées systématiquement au printemps et à l'été.

❖ Macro-invertébrés benthiques

Les prélèvements sont réalisés aux stations de suivis hydrobiologiques à l'aide d'un filet Surber. En 2014, sept campagnes de prélèvements ont été réalisées, en 2015 une seule et en 2016 quatre.

Deux analyses sont réalisées sur les prélèvements : l'IBGN et l'indice Biotique.

L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) et les Indices Biotiques sont des indices de la qualité des peuplements du macrobenthos (insectes, crustacés, mollusques, vers etc.). Ces deux méthodes sont basées sur deux données :

- le rôle indicateur de certains groupes d'invertébrés qui disparaissent progressivement au fur et à mesure que des perturbations affectent un cours d'eau ;
- la richesse taxonomique qui correspond au nombre de groupes d'invertébrés observés.

Les classes de qualité IBGN issues de l'AFNOR attribuent globalement une très bonne qualité d'eau pour les stations amont et aval.

Cependant, le test de robustesse, qui permet de s'affranchir d'une éventuelle surévaluation de l'indice, montre quant à lui une valeur moyenne qui caractériserait seulement une bonne qualité de l'eau. Aucun réel déséquilibre dans les peuplements de macroinvertébrés n'a été détecté. La variété taxonomique globale est très satisfaisante. La qualité de l'eau semble donc bonne voire très bonne.

Les peuplements d'invertébrés benthiques présents à l'amont et à l'aval du CNPE sont conformes à la communauté attendue à ce niveau du cours du fleuve, intégrant néanmoins plusieurs taxons invasifs dont certains sont relativement abondants (bivalves Corbicula et amphipodes Dikerogammarus).

Leurs caractéristiques faunistiques sont très proches, ainsi que leurs niveaux de qualité biologique. L'essentiel de la disparité biologique observée entre les deux stations s'explique par des différences d'ordre mésologique liées, d'une part à l'influence du seuil présent au droit du CNPE, et d'autre part au caractère globalement plus vif des écoulements présents à l'aval.

❖ Macrophytes

En 2016, des inventaires de végétation aquatiques ont été réalisés au mois d'août, sur les deux stations de suivi hydrobiologique. Les stations ont été adaptées pour respecter la norme NF T90-395. Ces inventaires ont permis de calculer l'IBMR (indice biologique macrophytiques en rivière) aux deux stations.

Les résultats de l'IBMR indiquent un état bon et un niveau trophique très élevé à la station amont et un état écologique très bon et un niveau de trophique élevé à la station aval.

Des différences de richesse spécifique et de végétalisation entre les stations amont et aval sont observées mais elles sont principalement liées aux différences de vitesse d'écoulement, le courant étant globalement plus rapide à la station aval qu'à la station amont.

Typiques des milieux ligériens, les cortèges floristiques présents à l'amont et à l'aval sont majoritairement constitués de taxons ubiquistes et inféodés aux milieux mésotrophes à eutrophes et déterminent tous deux des niveaux de trophie élevée à très élevée. Ces résultats sont conformes aux niveaux de trophie des grands cours d'eau de plaine tels que la Loire.

- Indices Poissons Rivière

L'indice poissons Rivière est calculé dans le cadre du suivi du peuplement piscicole autour de la centrale de Saint-Laurent réalisé par AQUASCOP. Les données détaillées de ce suivi sont présentées au chapitre 5.2.3.6.2.3.

Dans le cadre de ce suivi, deux stations sont échantillonnées tous les ans, à l'amont et à l'aval de la centrale.

Les résultats de l'IPR indiquent un bon état écologique aux stations amont et aval de 2014 à 2016.

5.2.2.5.2.2.2 Conclusion sur la qualité physico-chimique et biologique de la Loire

D'après les études de surveillance 2010-2016 la physico-chimie de l'eau de la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent traduit une bonne à très bonne aptitude à satisfaire aux potentialités biologiques. Ces résultats sont concordants avec les données de qualité de masse d'eau de l'agence de l'eau Loire Bretagne.

Les variations des paramètres physico-chimiques sont liées en partie aux fluctuations saisonnières du débit de la Loire. Les paramètres déclassants du très bon état sont liés aux nutriments (phosphore, nitrates) et au pH maximum.

En ce qui concerne les paramètres biologiques, ils renvoient à des qualités moyennes à bonnes, encore une fois en concordance avec les résultats de l'agence de l'eau.

Aucune différence réellement significative n'est perçue entre l'amont et l'aval du CNPE, les écarts biocénotiques constatés n'étant que d'ordre secondaire et s'expliquant naturellement par des caractéristiques environnementales légèrement différentes entre les 2 stations d'étude.

5.2.3 Faune, flore et milieux naturels

5.2.3.1 Protection et patrimonialité des habitats naturels et des espèces

5.2.3.1.1 Rappel des textes réglementaires

De nombreux textes réglementaires, associés à différentes échelles d'application sont à prendre en compte.

Textes européens

La Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 (dite « Directive Habitats-Faune-Flore ») est destinée à assurer la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Selon les groupes d'espèces, il faut se référer aux annexes II, IV et/ou V.
Pour les oiseaux en particulier, c'est la Directive 79/409/CEE du conseil du 2 avril 1979 (dite « Directive Oiseaux ») concernant la conservation des oiseaux sauvages (annexes I, II et III) qui s'applique.

Textes français de portées nationale et régionale

Au niveau national, plusieurs arrêtés interministériels concernent la zone d'étude :

- Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (dernière modification le 23 mai 2013) : articles 1, 2, et 3 ;
- Arrêté interministériel du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val de Loire complétant la liste nationale : article 1 ;
- Arrêté interministériel du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département : articles 2, 3, 4 et 5 ;
- Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : article 2 ;
- Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : article 2 ;
- Arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : article 2 ;
- Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant les listes des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection : articles 3, 4 et 6.

Textes départementaux

Au niveau départemental, un seul arrêté préfectoral concerne la zone d'étude :

- Arrêté préfectoral du 13 octobre 1989 portant réglementation de la cueillette de certaines plantes sauvages dans le département du Loiret.

5.2.3.1.2 Patrimonialité d'un habitat ou d'une espèce

En appui aux réglementations, des listes rouges ont été élaborées. Il en existe à l'échelle européenne, nationale mais aussi adaptées au contexte de la région Centre-Val de Loire.

On se reportera à la synthèse des références existantes en la matière relatives à la flore, à la faune et aux habitats naturels présentée en Annexe 1 page 435.

Il s'agit d'un travail collaboratif d'organisations et d'experts ayant pour buts d'identifier les priorités, guider les politiques et les stratégies d'action, et inciter tous les acteurs à agir pour limiter le taux de disparition des espèces. Elles contribuent à mesurer l'ampleur des enjeux, les progrès accomplis et les défis à relever.

D'autres documents tels que les listes d'espèces prioritaires et déterminantes ont été pris en compte dans cette étude :

- Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre-Val de Loire des ZNIEFF continentales (actualisé le 17/01/2012) ;
- Liste des espèces de Mammifères déterminantes ZNIEFF en région Centre-Val de Loire : les chiroptères (15 décembre 2015) ;
- Liste des espèces d'Oiseaux déterminantes ZNIEFF en région Centre-Val de Loire (28 avril 2016) ;
- Liste des espèces végétales invasives de la région Centre-Val de Loire (3 mai 2014).

5.2.3.2 Définition du périmètre d'étude de la faune, de la flore et des milieux naturels

Dans le cadre du présent dossier, une étude spécifique à la faune, la flore et les habitats a été menée en 2017 (Biotope, 2017) sur les aires d'études suivantes :

- une étude globale de 5 km autour du point de restitution en Loire afin d'établir le contexte écologique local (espaces naturels remarquables) et paysager ;
- une aire d'étude rapprochée de 1 km de rayon autour de la zone de travaux afin d'évaluer les éventuelles nuisances liées aux travaux (analyse des effets sur la faune, la flore et les habitats terrestres principalement en rive gauche) ;
- une aire d'étude de 3 km à l'aval du point de restitution afin d'évaluer la zone d'influence de la restitution des sédiments au milieu aquatique, notamment pour l'analyse frayère (sa définition tenant compte du type de sédiments et des vitesses d'écoulement).

On se reportera à la figure de la page suivante pour apprécier le contour des différentes aires d'études.

Figure 29 : Aires d'études de l'expertise faune-flore-habitat (Biotope, 2017)

5.2.3.3 Collectes des données relatives à la faune, la flore et les milieux naturels

- Données bibliographiques

Dans le cadre de la présente étude, les données bibliographiques des études suivantes ont été prises en compte.

Tableau 25 : Références des données bibliographiques

Organisme consulté	Nom du contact / Site internet	Date des échanges	Nature des informations recueillies
Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	http://inpn.mnhn.fr/accueil/index	29/06/2017	Extraction des données communales de Saint-Laurent-Nouan, Tavers et Avaray.
Système d'Information Régional sur la Faune et la Flore (SIRFF)	http://sirff.fne-centrevaldeloire.org/	29/06/2017	Extraction des données communales de Saint-Laurent-Nouan, Tavers et Avaray.
DOCOB du site Natura 2000 FR2400565	http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Natura2000/DOCOB_FR2400565/Atlas_Cartographique_especes.pdf	29/06/2017	Données faunistiques sur Saint-Laurent-Nouan, Tavers et Avaray
DOCOB du site Natura 2000 FR241001	http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Natura2000/Docob_FR2410001/IIIfiches_especes.pdf	29/06/2017	Consultation des fiches espèces
DOCOB du site Natura 2000 FR2410017	http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Natura2000/docob_fr2410017/Docob%20complet.pdf	29/06/2017	Consultation du DOCOB
DOCOB du site Natura 2000 FR2400528	http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Natura2000/docob_fr2400528/Annexecartes.pdf	29/06/2017	Consultation des cartographies d'espèces
Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien	http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/	29/06/2017	Consultation des listes d'espèces communales

- Données d'inventaires : une expertise faune/flore/habitats a été réalisée dans le cadre des opérations de curage par le bureau d'études Biotope en 2017. Le présent document s'appuie sur le rapport d'expertise transmis le 28 août 2017, lequel porte sur les composantes écologiques suivantes :
    - végétation : flore et habitat
        - faune dont les groupes suivants : insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux en période de reproduction, faune piscicole, chiroptères, mammifères terrestres (hors chauve-souris).

Dans le cadre de cette étude spécifique, les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore ont été adaptées afin de tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. On se reportera à l'Annexe 2 page 437 précisant les protocoles d'inventaires employés par le bureau d'étude Biotope dans le cadre de la mission d'expertise menée en 2017.

Le tableau suivant indique les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain.

A chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Tableau 26 : Dates et conditions météorologiques des prospections de terrain

Inventaires de la flore et des végétations (1 passage dédié)	
Dates des inventaires	**Conditions météorologiques et commentaires**
30/06/2017	Temps couvert, frais et pluvieux.
Inventaires des insectes, des reptiles, de l'avifaune et des mammifères terrestres (2 passages dédiés)	
Dates des inventaires	**Conditions météorologiques et commentaires**
13/06/2017	Eclaircie, 10 à 17°C, vent faible, absence de pluie
14/06/2017	Eclaircie, 15 à 27°C, vent faible, absence de pluie
Inventaires des amphibiens et des chiroptères (1 passage dédié)	
Dates des inventaires	**Conditions météorologiques et commentaires**
09 et 11/06/2017	Ciel couvert, 14 à 22°C, vent faible Inventaires diurne et nocturne (pose de 3 SM2BAT)
Inventaire des frayères (1 passage dédié)	
Dates des inventaires	**Conditions météorologiques et commentaires**
20/06/2017	Très ensoleillé et fortes chaleurs (35°C)

5.2.3.4 Espaces naturels remarquables

5.2.3.4.1 Sites Natura 2000

Réseau Natura 2000 - Généralités

Le réseau Natura 2000 est un réseau écologique européen de sites naturels d'intérêt écologique élaboré à partir des directives « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée et « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée. Ce réseau est constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et de Zones de Protection Spéciale (ZPS).

Dans les zones de ce réseau, les États Membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des mesures réglementaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État Membre.

La désignation des sites ne conduit pas les États Membres à interdire à priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernés.

Rappel sur la notion d'habitat

Un habitat, au sens de la Directive européenne « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée, est un ensemble indissociable comprenant :

- une faune, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur l'espace considéré ;
- une végétation ;
- des conditions externes (conditions climatiques, géologiques et hydrauliques).

Un habitat ne se réduit donc pas uniquement à la végétation. On distingue donc :

- l'habitat naturel : milieu naturel ou semi-naturel, aux caractéristiques biogéographiques et géologiques particulières et uniques, dans lequel vit une espèce ou un groupe d'espèces animales et végétales ;
- l'habitat d'espèce : milieu où vit l'espèce considérée, au moins à l'un des stades de son cycle biologique ;
- les habitats et espèces d'intérêt communautaire sont les habitats et espèces considérés comme patrimoniaux au sens de la directive 92/43/CEE dite directive « Habitats ». Certains d'entre eux sont dits prioritaires et doivent alors faire l'objet de mesures urgentes de gestion conservatoire.

Rappel sur le classement des sites Natura 2000

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) :

Les ZSC sont instituées en application de la Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée, concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Saisi par le préfet d'un projet de désignation d'une ZSC, le ministre chargé de l'environnement propose la zone pour la constitution du réseau communautaire Natura 2000. La proposition de Site d'Importance Communautaire (pSIC) est notifiée à la Commission européenne. Les SIC sont ensuite validés par décision de la communauté européenne. Une fois validés, les SIC sont désignés comme Zones Spéciales de Conservation (ZSC), par arrêté du ministre de l'environnement.

- Zones de Protection Spéciale (ZPS) :

Les ZPS sont instituées en application de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée, concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Présentation des sites Natura 2000

Quatre sites Natura 2000 sont identifiés dans l'aire d'étude rapprochée de 1 km en milieu terrestre et de 3 km en milieu aquatique.

Tableau 27 : Références des sites Natura 2000 concernés par les aires d'étude rapprochée terrestre et aquatique

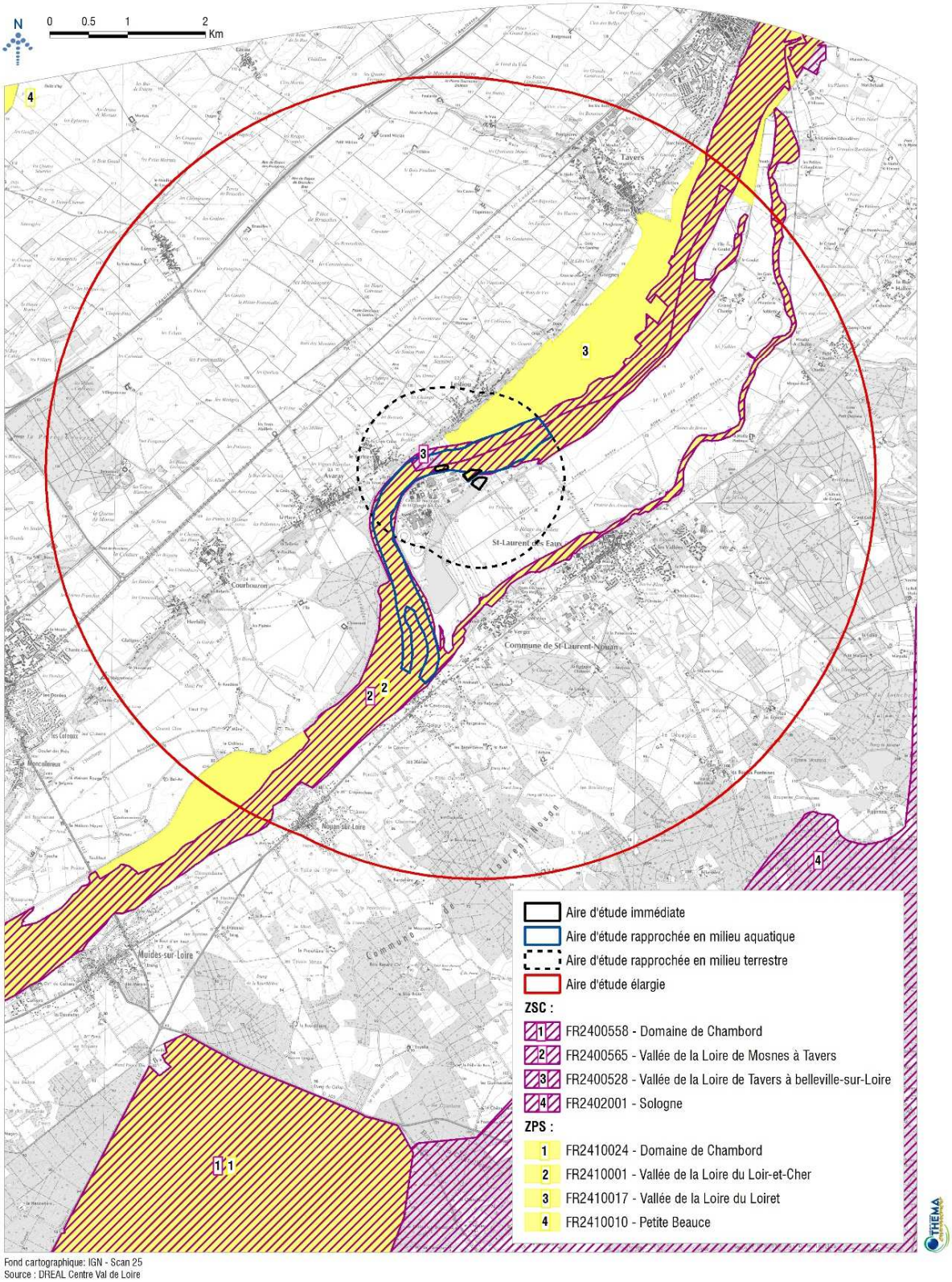
Numéro	Type	Nom	Désignation	MAJ FSD*	DOCOB**
FR2400565	ZSC	Vallée de la Loire de Mosnes à Travers	Arrêté du 13/04/2007	30/11/2001	2008[5]
FR2400528	ZSC	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	Arrêté du 13/04/2007	31/01/2004	2005 avec mise à jour partielle en 2009[6]
FR2410001	ZPS	Vallée de la Loire du Loir-et-Cher	Arrêté du 05/07/2005	/	2009[7]
FR2410017	ZPS	Vallée de la Loire du Loiret	Arrêté du 04/05/2007	30/06/2006	2005[8]

*MAJ FSD : date de dernière Mise à Jour (MAJ) du Formulaire Standard des Données (FSD)
**DOCOB : Document d'Objectifs

On se reportera à la figure de la page suivante pour apprécier la spatialisation des sites Natura 2000 au sein de l'aire d'étude rapprochée.

[5] BIOTOPE, 2008. Document d'Objectif du site FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». Diagnostic. 220 p. + Programme d'actions. 85 p.
[6] BIOTOPE, 2005, mise à jour partielle 2009. Document d'Objectif du site FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ». Diagnostic – objectifs et actions – cartes. 318 p.
[7] CDPNE, 2009. Document d'Objectif du site ZPS FR2410001 « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher ». 188 p.
[8] BIOTOPE, 2005. Document d'Objectifs de la ZPS « Vallée de la Loire du Loiret ». Diagnostics écologique et socio-économique. 145 p. + annexes.

SITES NATURA 2000



Fond cartographique: IGN - Scan 25
Source : DREAL Centre Val de Loire

Figure 30 : Sites Natura 2000 – aire d'étude rapprochée terrestre et aquatique

Par ailleurs, 4 autres sites Natura 2000 sont également recensés à proximité du site de Saint-Laurent-des-Eaux (aire d'étude éloignée de 5 km et au-delà), mais n'interfèrent pas de par leur nature ou leur éloignement avec le projet objet du dossier. Il s'agit des sites suivants :

- ZSC FR2400558 : « Domaine de Chambord », zone située au plus près à 7,2 km au sud du site de Saint-Laurent ;
- ZSC FR242001 : « Sologne », zone située au plus près à 6 km au sud-est du site de Saint-Laurent ;
- ZPS FR2410024 : « Domaine de Chambord », zone située au plus près à 7,2 km au sud du site de Saint-Laurent ;
- ZPS FR2410010 « Petite Beauce », zone située au plus près à 7,1 km au nord-ouest du site de Saint-Laurent.

Ces sites se situent en dehors de l'aire d'étude et ne sont pas susceptibles d'être impactés par les opérations de curages des ouvrages de prises d'eau, ils ne seront donc pas étudiés de manière détaillée dans le présent document.

On se reportera à la figure de la page suivante pour apprécier la localisation de ces sites.

► Vallée de la Loire de Mosnes à Travers (ZSC n°FR2400565) et Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire (ZSC n°FR2400528)

- *Arrêté du 13 avril 2007 Arrêté du Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers (zone spéciale de conservation)*
- *Arrêté du 13 avril 2007 Arrêté du Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire (zone spéciale de conservation)*

La Zone Spéciale de Conservation FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » se situe au cœur de la Région Centre et traverse l'intégralité du département du Loir-et-Cher d'est en ouest.
Il est ainsi en continuité avec la ZSC FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » située en amont dans le département du Loiret, et il se prolonge avec la ZSC FR2400548 « Vallée de la Loire de Candes-Saint-Martin à Mosnes » située en aval dans le département de l'Indre-et-Loire.
Ce site appartient au secteur dit de la « Loire moyenne » qui court du Bec d'Allier à Angers. Ce secteur est également nommé « Val endigué de la Loire » ou « Loire des îles ».

La surface du site est de 2 277,9 hectares et s'étend sur une longueur d'environ 60 km, parcourant ainsi 22 communes.

La ZSC n° FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » (7 120 ha) est située le long de la Loire dans le département du Loiret. Sa limite sud, qui correspond à la frontière entre les départements du Loir-et-Cher et du Loiret, est localisée juste à l'amont du CNPE de Saint-Laurent.

Du point de vue des milieux, le corridor fluvial se caractérise par une mosaïque de milieux (landes sèches à humides, pelouses sableuses, grèves, boisements alluviaux de bois tendres et/ou de bois durs) générant une importante biodiversité, tant animale que végétale.

En effet, leur intérêt principal repose sur les milieux et les espèces liées à la présence et à la dynamique de la Loire. Ces milieux sont en bon état de conservation et comportent de nombreuses espèces citées à l'annexe II de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée, et particulièrement la marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*), fougère aquatique rare.
Ces sites renferment de vastes forêts alluviales résiduelles à bois dur, caractéristiques des forêts de la Loire moyenne, mais abritent aussi des groupements végétaux automnaux remarquables des rives exondées (dont le *Nanocyperion* et le *Chenopodion rubri* avec 7 espèces de chénopodes).

En ce qui concerne la faune, ces zones représentent un intérêt très fort pour toutes les classes d'animaux dont beaucoup sont protégés ou classés aux Annexes II et IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée, aussi bien pour les espèces migratrices d'oiseaux et de poissons migrateurs devenus rares tels que le saumon (*Salmo salar*) ou les lamproies (*Lampetra spp.*, *Petromyzon marinus*) ; mais également pour les espèces résidentes comme le castor d'Europe (*Castor fiber*) et de nombreuses espèces d'oiseaux qui y hivernent et s'y reproduisent.

▶ *Vallée de la Loire du Loir-et-Cher (ZPS n° FR2410001) et Vallée de la Loire du Loiret (ZPS n°FR2410017)*

- *Arrêté du 05 juillet 2005 portant désignation du site Natura 2000 Vallée de la Loire du Loir-et-Cher (zone de protection spéciale)*
- *Arrêté du 04 mai 2007 portant désignation du site Natura 2000 Vallée de la Loire du Loiret (zone de protection spéciale)*

La Zone de Protection Spéciale FR2410001 « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher » se situe au Centre de la région Centre, au cœur du département du Loir-et-Cher (41) qu'elle traverse d'Est en Ouest. Le site inclut les deux rives de la Loire sur un linéaire d'environ 70 km. Il s'étend des communes de Saint-Laurent-Nouan à Veuves à l'Ouest, sur une bande de 500 m de large en moyenne. Il traverse la ville de Blois. La surface totale du site est de 2 398 hectares.
Ce site appartient majoritairement au secteur dit de la « Loire moyenne » qui s'étend du Bec d'Allier à Angers. Ce secteur est également nommé « Val endigué de la Loire » ou « Loire des îles ».

La Zone de Protection Spéciale FR2410017 « Vallée de la Loire du Loiret » se situe au Nord de la région Centre, au cœur du département du Loiret (45) qu'elle traverse d'Est en Ouest. Le site inclut les deux rives de la Loire sur un linéaire d'environ 150 km. Il s'étend des communes de Bonny-sur-Loire et Beaulieu-sur-Loire à la commune de Tavers à l'Ouest, sur une bande de 500 m de large en moyenne. Il traverse la ville d'Orléans. La surface totale du site est de 7530 hectares.
Ce site appartient majoritairement au secteur dit de la « Loire moyenne » qui s'étend du Bec d'Allier à Angers. Ce secteur est également nommé « Val endigué de la Loire » ou « Loire des îles ».

D'un point de vue ornithologique, ces sites présentent un intérêt remarquable en abritant de nombreuses espèces reproductrices inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée. Ces zones sont tout particulièrement intéressantes pour les 2 espèces de sternes, la sterne naine (*Sterna albifrons*) et la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), qui viennent chaque année se reproduire en partie sur les îlots de la Loire.

Quant aux phénomènes migratoires, ces sites forment un axe privilégié de migration pour de nombreuses espèces, en particulier des espèces aquatiques, mais un certain nombre de rapaces et de petits passereaux sont également réguliers et communs au passage. Trois espèces sont plus particulièrement remarquables au regard de leurs effectifs : la grue cendrée (effectifs estimés à plusieurs dizaines de milliers d'individus), le balbuzard pêcheur (50 à 250 individus) et le milan royal (50 à 200 individus).

Habitats d'intérêt communautaires et espèces animales et végétales des sites Natura 2000

Ce chapitre est ciblé sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 considérés, à savoir :

- les habitats listés en annexe I de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée ;
- les espèces animales et végétales listées en annexe II de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée ;
- les oiseaux listés en annexe I de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée.

Le Tableau 28 ci-dessous présente la liste des habitats naturels d'intérêt communautaire, relevant de la directive « Habitats » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée, identifiés au sein des sites Natura 2000.

Tableau 28 : Liste des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire présents sur les sites Natura 2000

Type d'habitat	Intitulé de l'habitat	Code N2000	Intérêt	ZSC FR2400528		ZSC FR2400565	
				% couv	Rep.	% couv	Rep.
Habitats d'eau douce	Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea*	3130	i.c.	1	B	0,84	A
	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	i.c.	1	B	/	/
	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition*	3150	i.c.	1	A	0,24	C
	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260	i.c.	1	A	0,26	A
	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*	3270	i.c.	1	A	0,84	A
Formations herbacées naturelles et semi-naturelle	Pelouses calcaires de sables xériques	6120	p	1	A	<0,16	C
	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco Brometalia*)	6210	i.c.	1	A	<0,43	/
	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	i.c.	1	C	0,30	C
Forêts	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	91E0	p	25	A	11,35	A
	Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraine des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	91F0	i.c.	24	A	10,64	A

Intérêt : i.c. = intérêt communautaire ; p = prioritaire
% couv = pourcentage de couverture
Rep. = représentativité : A = excellente ; B = bonne ; C = significative ; D = non significative

Sources : Formulaire Standard de Données (consultation décembre 2017)
BIOTOPE, 2005, Mise à jour partielle 2009. Document d'Objectifs du site ZSC FR2400528 « Vallées de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » - Diagnostic écologique et socio-économique.
BIOTOPE, 2008. Document d'Objectifs du site ZSC FR2400565 « Vallées de la Loire de Mosnes à Tavers » - Diagnostic.

NB : Les habitats listés sont ceux mentionnés par la source d'information la plus récente, à savoir les documents d'objectif pour le site FR2400528 (mai 2005 avec mise à jour partielle de 2009) et le site FR2400565 (mars 2008).
Ainsi les habitats en bleu pour le site FR2400565 sont des habitats présents sur le site qui n'étaient pas mentionnées dans la fiche FSD transmise à la Commission européenne mais dont fait mention le document d'objectifs. Pour ces habitats, la couverture relative n'est pas renseignée. A noter également que les habitats 6510 et 8310 qui étaient dans la fiche FSD ne sont pas mentionnés dans le document d'objectifs.

La figure de la page suivante dresse une cartographie des habitats naturels d'intérêt communautaire des sites FR2400528 et FR400565 identifiés au droit des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau.

Au droit des opérations, les habitats d'intérêt communautaire identifiés d'après les Documents d'Objectifs sont les suivants (cf. figure de la page suivante) :

- 3260 « *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion* » :
  - au niveau de la zone de curage du bassin de prise d'eau,
  - au niveau de la zone de restitution des sédiments en Loire,
- 91E0 « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) » :
  - au niveau de la zone de restitution des sédiments en Loire.

Or, l'expertise menée en 2017 (BIOTOPE, 2017) amène au constat suivant : au droit de la zone de restitution des sédiments en Loire, l'habitat naturel présent correspond à une phalaridaie/cariçaie (Code CORINE Biotope 53.16/53.21 et code EUNIS C3.26/C3.29). Cet habitat naturel ne relève pas de la nomenclature Natura 2000 et ne correspondn pas à l'habitrat rivulaire boisé d'intérêt communautaire 91E0 « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) » (cf. Figure 39 page 156).

Au droit de la zone d'étude, l'expertise spécifique menée sur les habitats naturels en 2017 vient préciser l'a nature et les contours des formations végétales citées dans les Documents d'Objectifs : en l'état actuelle, l'expertise de site réalisée permet d'affirmer l'absence de l'habitat naturel d'intérêt communautaire 91E0 – « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) » au droit de la zone de restitutiton (cf. paragraphe 5.2.3.5.1.1 page 149).

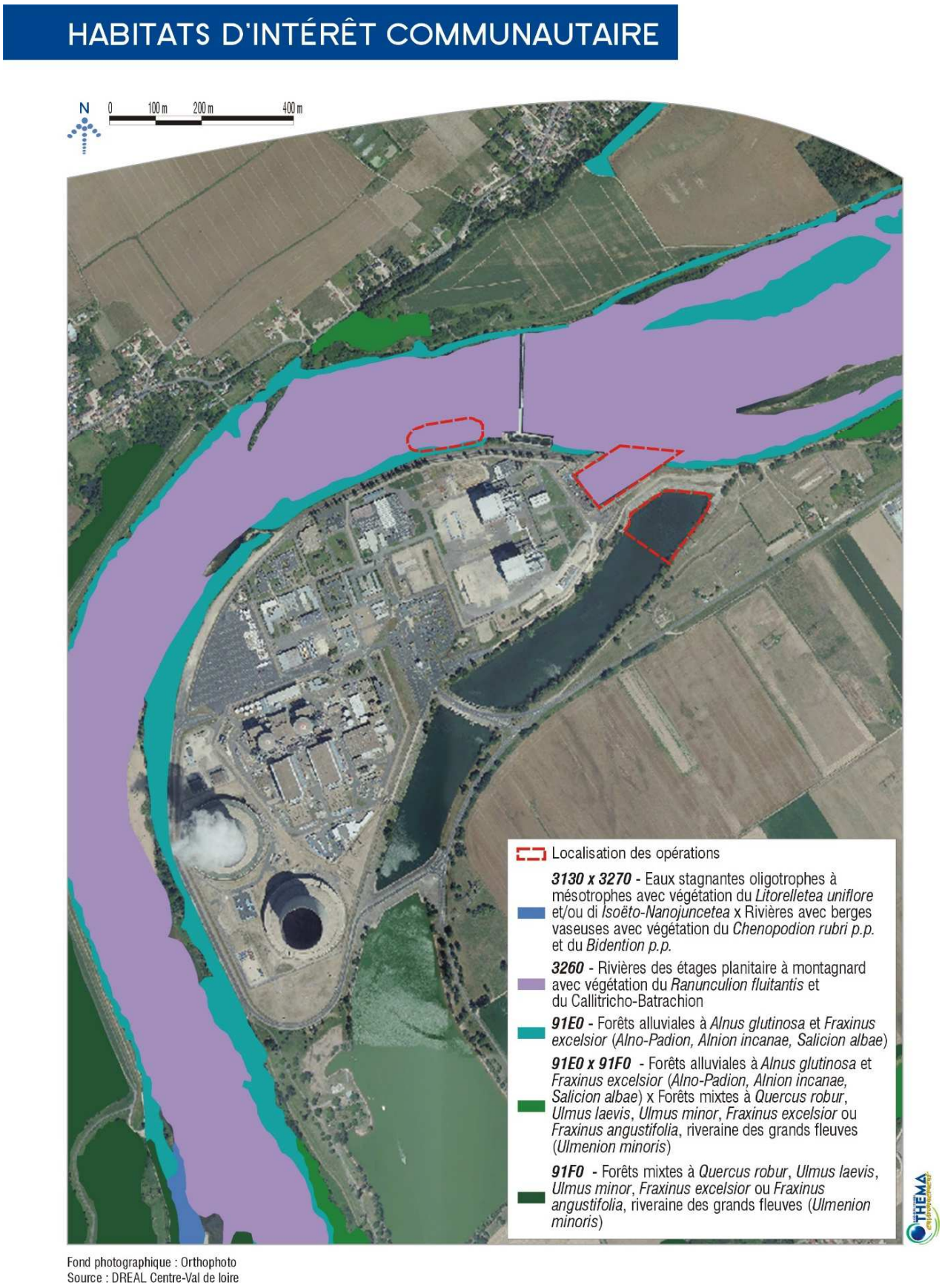


Figure 31 : Habitats d'intérêt communautaire des sites FR2400528 et FR2400565 identifiés au droit des opérations de curage

Espèces animales et végétales d'intérêt communautaire identifiées au sein des sites Natura 2000

Le tableau ci-après présente les espèces d'intérêt européen, citées à l'annexe II de la directive « Habitats » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée, à l'origine de la désignation des sites Natura 2000.

Tableau 29 : Espèces d'intérêt communautaire et prioritaire citées à l'annexe II de la directive « Habitats » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée à l'origine de la désignation des sites Natura 2000

Classe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code N2000	Intérêt	ZSC FR2400528		ZSC FR2400565	
					% couv	Rep.	% couv	Rep.
Invertébrés	Moule de rivière	*Unio crassus*	1032	i.c.	-	-	/	/
	Gomphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	1037	i.c.	R	C	R	C
	Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	1065	i.c.	-	-	/	/
	Laineuse du prunellier	*Eriogaster catax*	1074	i.c.	-	-	-	-
	Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	1079	i.c.	R	C	R	C
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	i.c.	R	C	R	C
	Pique-prune	*Osmoderma eremita*	1084	p	-	-	-	-
	Rosalie des Alpes	*Rosalia alpina*	1087	p	-	-	/	/
Poissons	Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	1095	i.c.	R	C	-	-
	Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	1096	i.c.	R	D	R	C
	Grande alose	*Alosa alosa*	1102	i.c.	R	B	R	B
	Saumon atlantique	*Salmo salar*	1106	i.c.	R	B	R	B
	Bouvière	*Rhodeus sericeus amarus*	1134	i.c.	R	C	R	C
	Loche de rivière	*Cobitis taenia*	1149	i.c.	R	D	-	-
	Chabot	*Cottus gobio*	1163	i.c.	R	C	-	-
Amphibiens	Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	i.c.	R	C	/	/
Mammifères	Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	i.c.	R	C	-	-
	Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	i.c.	R	C	-	-
	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308	i.c.	R	D	/	/
	Vespertilion à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	1321	i.c.	R	C	-	-
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	1323	i.c.	R	C	/	/
	Grand murin	*Myotis myotis*	1324	i.c.	R	C	-	-
	Castor d'Europe	*Castor fiber*	1337	i.c.	R	C	R	B
	Loutre	*Lutra lutra*	1355	i.c.	R	C	/	/

Statut : R = résidente (l'espèce est présente sur le site toute l'année) ; Rp = Reproduction (l'espèce utilise le site en période de reproduction) ; C = Concentration
Pop. = population relative (effectif de l'espèce considérée par rapport aux effectifs nationaux) : A = entre 15 et 100 % ; B = entre 2 et 15 % ; C = moins de 2 % ; D = non significative

Sources : Formulaire Standard de Données (consultation décembre 2017)
BIOTOPE, 2005. Document d'Objectifs du site ZSC FR2400528 « Vallées de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » - Diagnostic écologique et socio-économique.
BIOTOPE, 2008. Document d'Objectifs du site ZSC FR2400565 « Vallées de la Loire de Mosnes à Tavers » - Diagnostic.

NB : Les habitats listés sont ceux mentionnés par la source d'information la plus récente, à savoir les documents d'objectifs pour le site FR2400528 (mai 2005 avec mise à jour partielle de 2009) et le site FR2400565 (mars 2008).

Ainsi les espèces en jaune pour le site FR2400528 et en bleu pour le site FR2400565 sont des espèces présentes ou potentiellement présentes sur le site qui n'étaient pas mentionnées dans la fiche FSD transmise à la Commission européenne mais dont fait mention le document d'objectifs. Pour ces espèces, la population relative n'est pas renseignée.

Précision apportées par le document d'objectifs (mai 2005) pour des espèces d'intérêt communautaire non listées dans la fiche FSD (janvier 2004) du site FR2400528
La moule de rivière est mentionnée uniquement comme potentielle sur le site par le document d'objectifs. Sa présence reste à prouver.
C'est l'abondance locale de l'une des plantes-hôtes du damier de la succise, la scabieuse colombaire (Scabiosa columbaria), qui permet de soupçonner la présence de l'espèce sur le site.
La présence de la laineuse du prunellier sur le site n'est que potentielle. Elle serait à détecter dans les formations arbustives colonisant les pelouses sèches de Loire, réparties sur l'ensemble de la zone d'étude.
Le grand capricorne, le pique-prune et la rosalie des Alpes n'ont pas fait l'objet de prospections sur le site dans le cadre de la réalisation du document d'objectifs. Elles sont cependant potentiellement présentes au niveau des forêts alluviales les plus matures pour les deux premiers et des zones à fort potentiel d'accueil (alignements de vieux saules blancs têtards) pour la troisième.

Par rapport aux emprises des opérations, seules la zone de curage du bassin de prise d'eau et la zone de restitution des sédiments en Loire sont inscrites au sein des emprises des sites Natura 2000 FR2400528 et FR2400565 ; la zone de curage du bief amont est située en dehors des emprises de ces sites Natura 2000.

Les cartographies associées aux documents d'objectifs de ces sites permettent d'établir les constats suivants[9] par rapport aux emprises des opérations de curage des ouvrages de prises d'eau :

- d'un terrier-hutte de castor en rive droite sur le site FR2400528 (cf. Figure 32) à l'amont des opérations et de zones d'alimentations sur le site FR2400565 en rive gauche à l'amont des opérations et en rives droite et gauche à l'aval des opérations (cf. Figure 33) ;
- d'habitats potentiels de faible qualité pour les insectes saproxylophages en rive droite bien à l'amont des opérations sur le site FR2400528 (cf. Figure 32) et en rive gauche à l'amont des opérations sur le site FR2400565 (cf. Figure 33) ;
- d'habitats potentiels pour le gomphe serpentin en rive droite, qualifiés de faible qualité par le document d'objectif du site FR2400528 (cf. Figure 32) ;
- de poissons migrateurs d'intérêt communautaire (saumon, aloses, lamproies) et de bouvières en Loire, de même que la présence confirmée de Chabot et de Loche de rivière au niveau du seuil sur le site FR2400565 (cf. Figure 33).

L'aire d'étude n'inclut pas d'habitat favorable aux lépidoptères d'intérêt communautaire.

[9] En l'état des connaissances en la matière à la date de rédaction des Documents d'Objectifs.

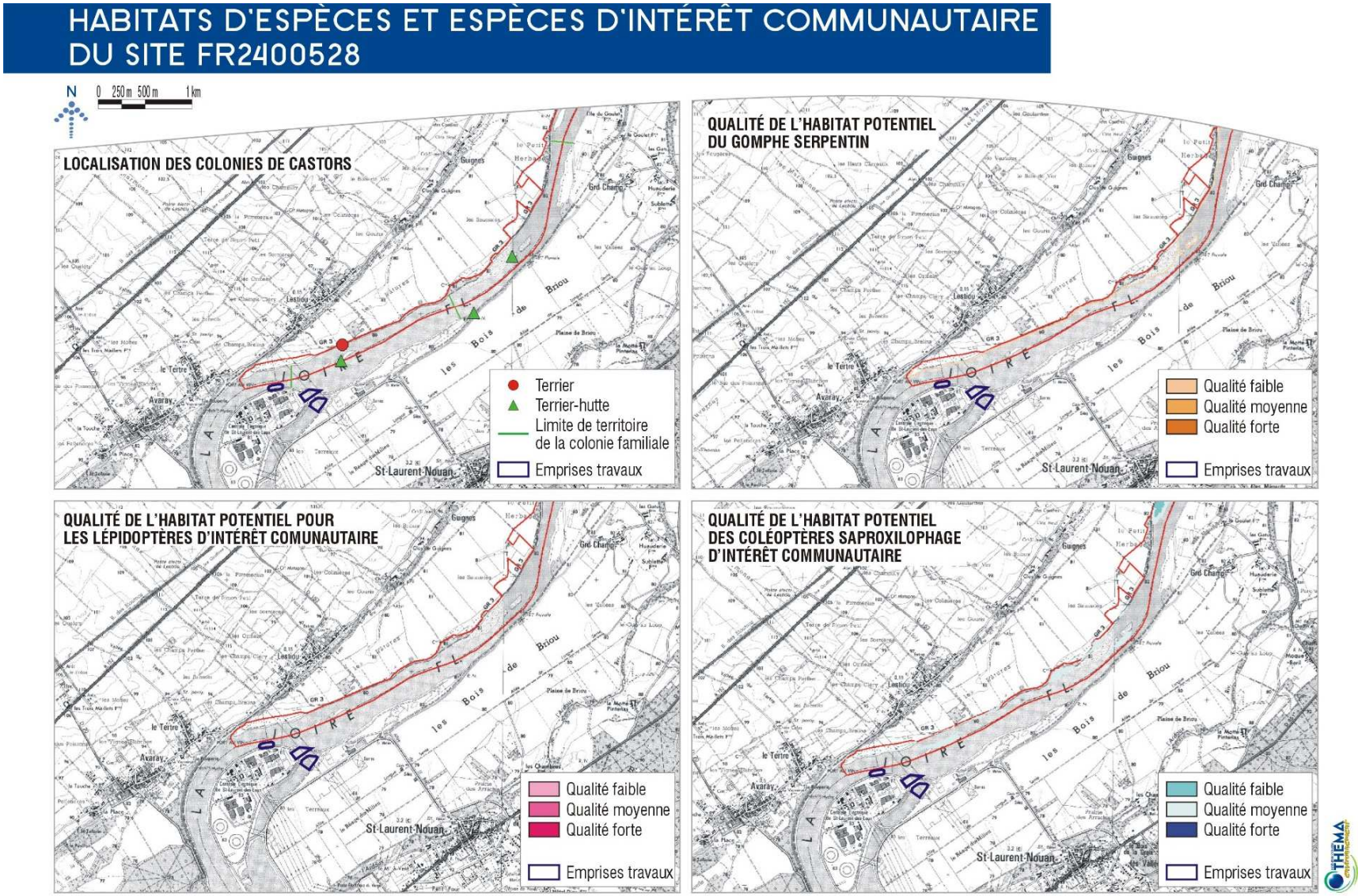


Figure 32 : Habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire du site FR2400528

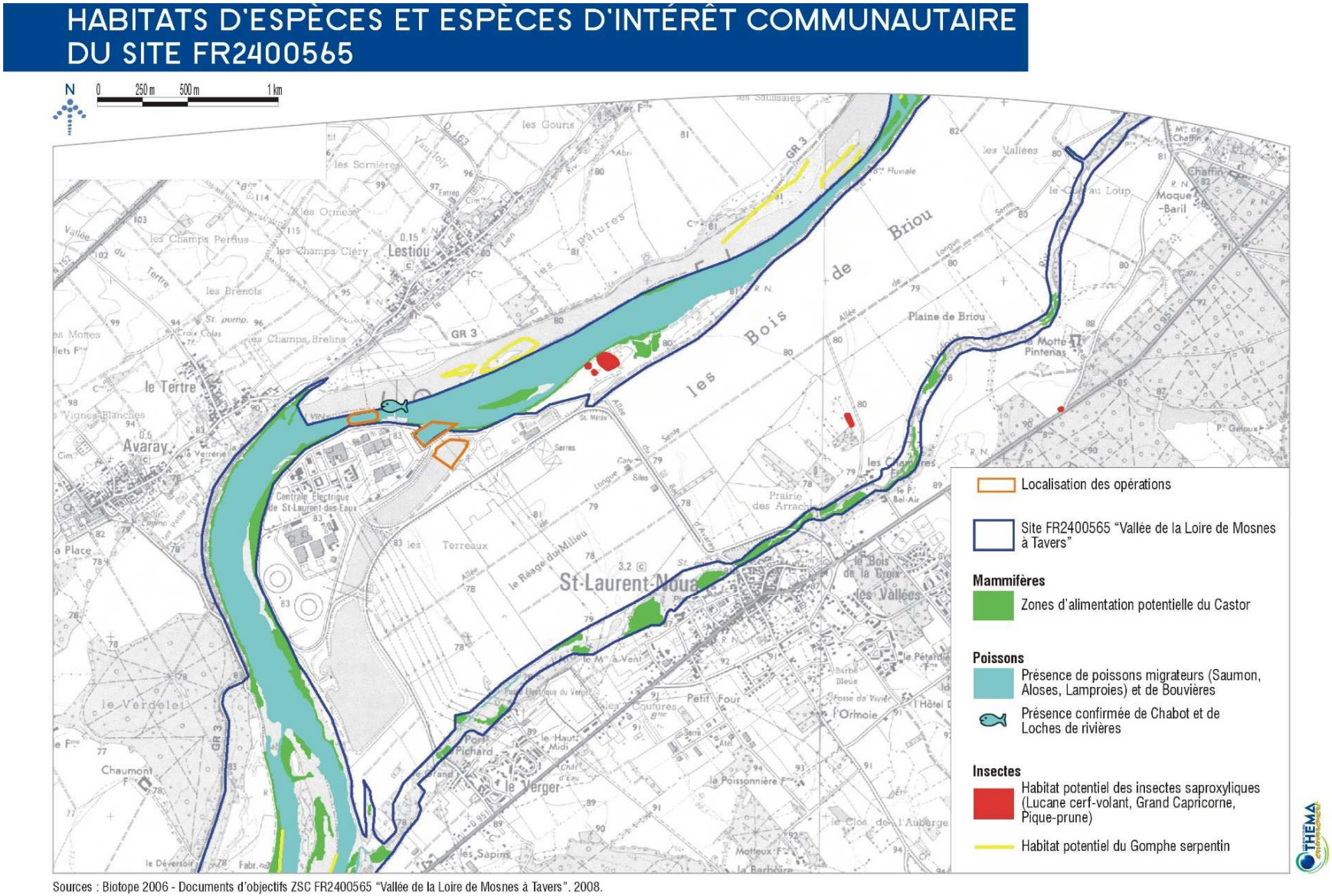


Figure 33 : Habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire du site FR2400565

Le tableau ci-après présente les espèces d'oiseaux visées à l'article 4 de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée.

Tableau 30 : Espèces d'intérêt européen visées l'article 4 de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code N2000	ZPS FR2410001		ZPS FR2410017	
			Statut	Pop.	Statut	Pop.
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	R	D	R	D
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	/	/	C – H	D
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	A132	C	D	C	D
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	C – R	D	C	C
Barge rousse	*Limosa lapponica*	A157	/	/	C	D
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	/	/	Rp	D
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	/	/	H	D
Busard Saint-Martin	*Circus cyaenus*	A082	C – H	D	/	/
Chevalier combattant	*Philomachus pugnax*	A151	/	/	C	D
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	C	D	C	D
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	A031	C – H	D	C	D
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	C	D	/	/
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	A151	C	D	/	/
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	A131	/	/	C	D
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	A272	/	/	C	D
Grande aigrette	*Ardea alba*	A027	C – H	D	C – H	D
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	A196	C	D	C	D
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	C	D	C	D
Harle piette	*Mergellus albellus*	A068	H	D	H	B
Héron bihoreau	*Nycticorax nycticorax*	A023	/	/	Rp	D
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	R	D	R	D
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	/	/	Rp	D
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	A176	Rp	D	Rp	B
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	C – R	D	C – Rp	D
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	R	D	R	D
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Rp	D	Rp	D
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	A140	Rp	D	C – H	D
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Rp	B	Rp	B
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Rp	B	Rp	B

Statut : R = résidente (l'espèce est présente sur le site toute l'année) ; N = nicheur (l'espèce est présente sur le site en période de reproduction) ; M = migrateur régulier ; H = hivernant (l'espèce est présente sur le site en période d'hivernage)
Pop. = population relative (effectif de l'espèce considérée par rapport aux effectifs nationaux) : A = entre 15 et 100 % ; B = entre 2 et 15 % ; C = moins de 2 % ; D = non significative

Source : Formulaire Standard de Données (consultation décembre 2017)
CDPNE, 2009. Document d'Objectifs de la Zone de Protection Spéciale « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher ».

NB : Les espèces listées sont celles mentionnées par la source d'information la plus récente, le document d'objectif (août 2009) pour le site FR2410001 et la fiche FSD (mise à jour 30 juin 2006) pour le site FR2410017.

Par rapport aux emprises des opérations, seules la zone de curage du bassin de prise d'eau et la zone de restitution des sédiments en Loire sont inscrites au sein des emprises des sites Natura 2000 FR2410001 et FR2410017 ; la zone de curage du bief amont est située en dehors des emprises de ces sites Natura 2000.

- les emprises des opérations (à l'exception de la zone de curage du bief amont) intéressent principalement les habitats d'oiseaux d'eau libre et des ripisylves et des îlots boisés du site Natura 2000 FR2410001 ;
- les emprises des opérations (à l'exception de la zone de curage du bief amont) intéressent principalement les habitats d'oiseaux d'eau libre du site Natura 2000 FR2410017, les cortèges d'oiseaux des ripisylves et des îlots boisés se situant plus à l'amont des opérations.

Les figures des pages suivantes donnent une représentation des habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire des sites FR2410001 et FR2410017.

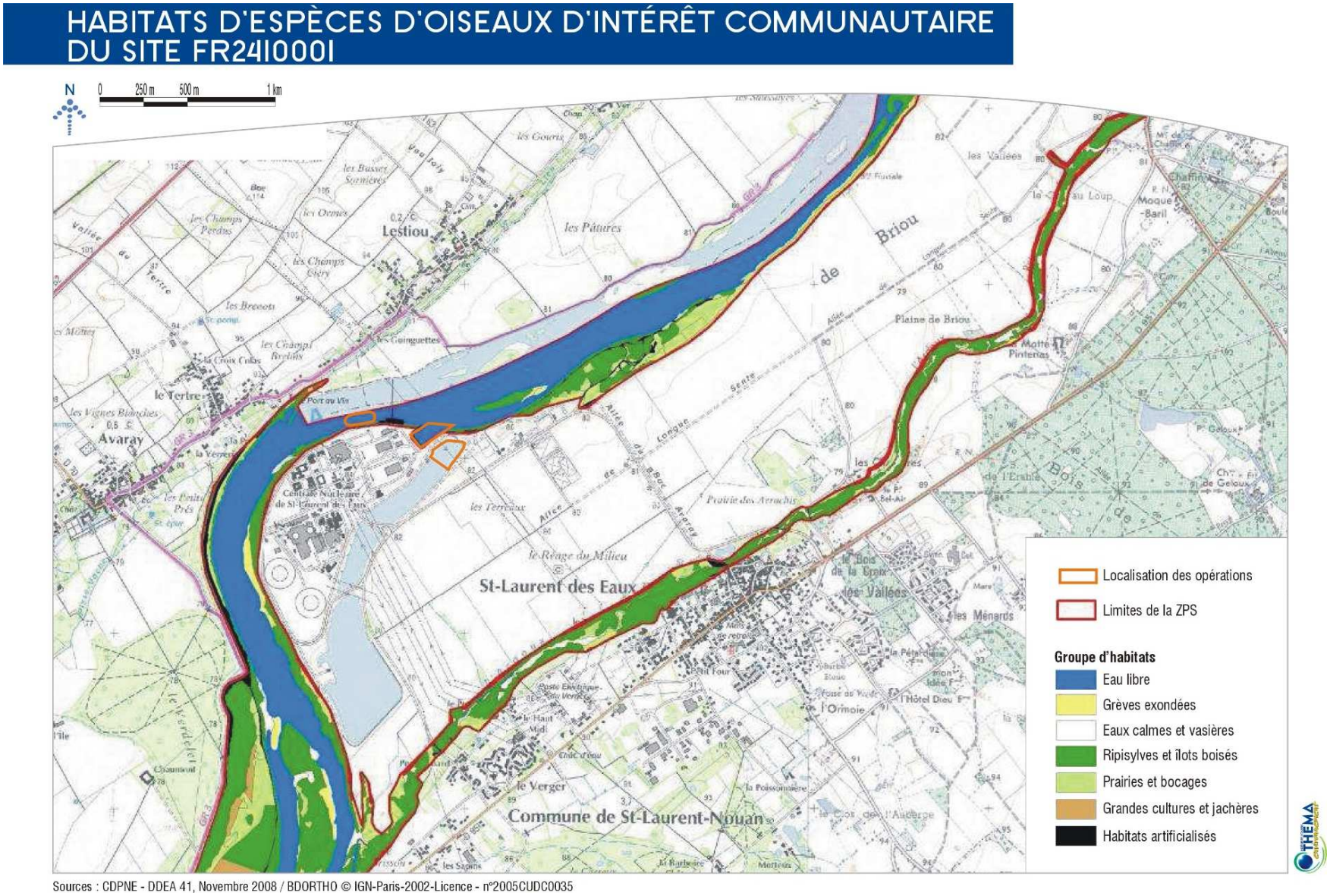
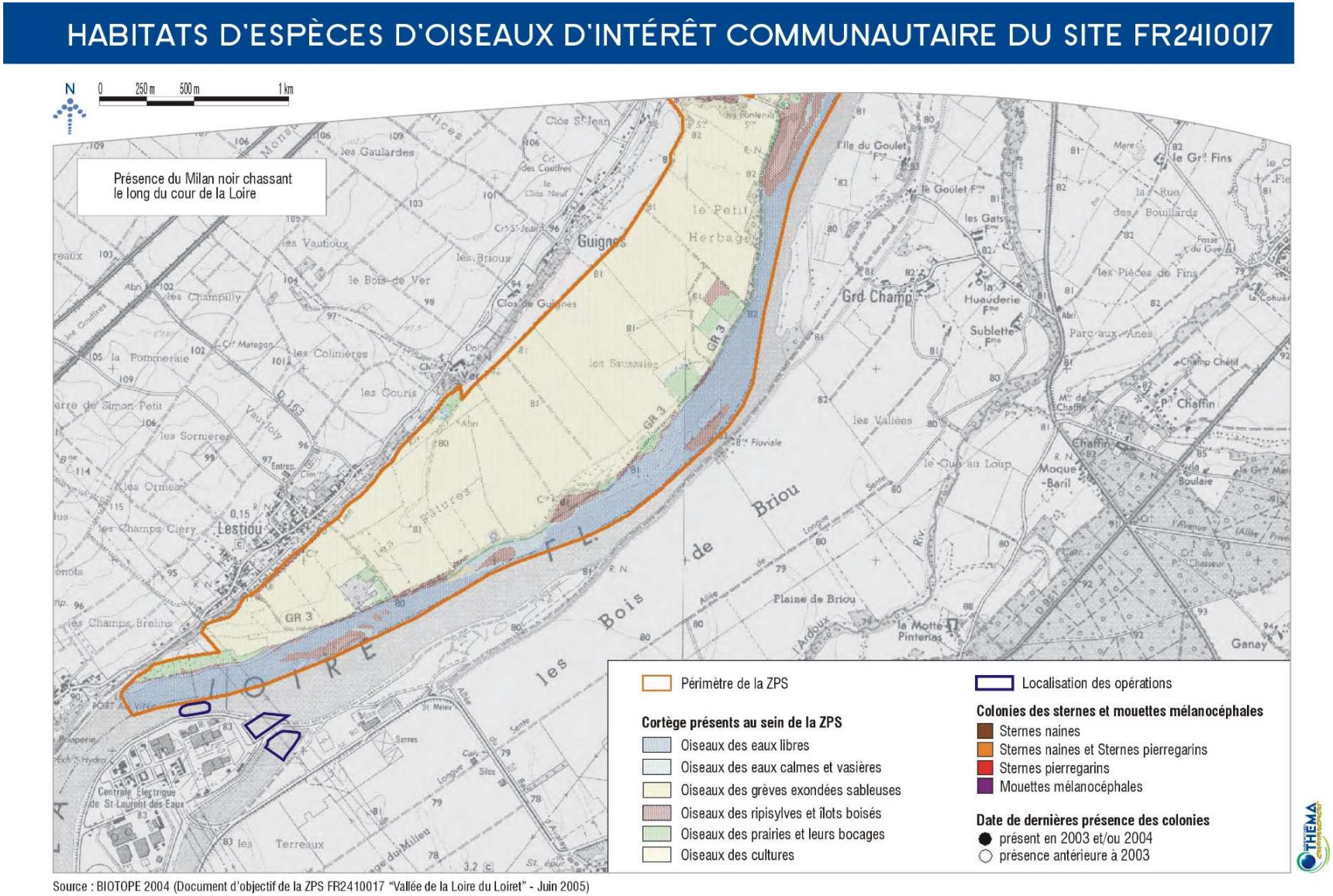


Figure 34 : Habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire du site FR2410001



Source : BIOTOPE 2004 (Document d'objectif de la ZPS FR2410017 "Vallée de la Loire du Loiret" - Juin 2005)

Figure 35 : Habitats d'espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire du site FR2410017

5.2.3.4.2 ZNIEFF

L'aire d'étude rapprochée intéresse également des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (cf. Figure 36 page 146).

Rappel sur les ZNIEFF

Il s'agit d'un inventaire indiquant la présence sur certains espaces d'un intérêt écologique requérant une attention particulière :

- ZNIEFF de type I : secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisé par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Liste des ZNIEFF identifiées au sein de l'aire d'étude rapprochée

Il s'agit de :

- ZNIEFF de type II n°240030651, La Loire orléanaise ;
- ZNIEFF de type II n°240031300, Loire Blésoise.

Liste des ZNIEFF identifiées au sein de l'aire d'étude élargie

Il s'agit de :

- ZNIEFF de type I n°240003872, îles et grèves de la Loire près de Beaugency ;
- ZNIEFF de type I n°240031439, Pelouse du Vau ;
- ZNIEFF de type I n°240000704, Prairies des Arrachis ;

Liste des ZNIEFF identifiées au-delà de l'aire d'étude élargie

Il s'agit de :

- ZNIEFF de type I n°240031619, Mares de la Gabillière ;
- ZNIEFF de type II n°240000695, Domaine national de Chambord.

Le tableau ci-dessous dresse une description des ZNIEFF identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 31 : Description des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude rapprochée

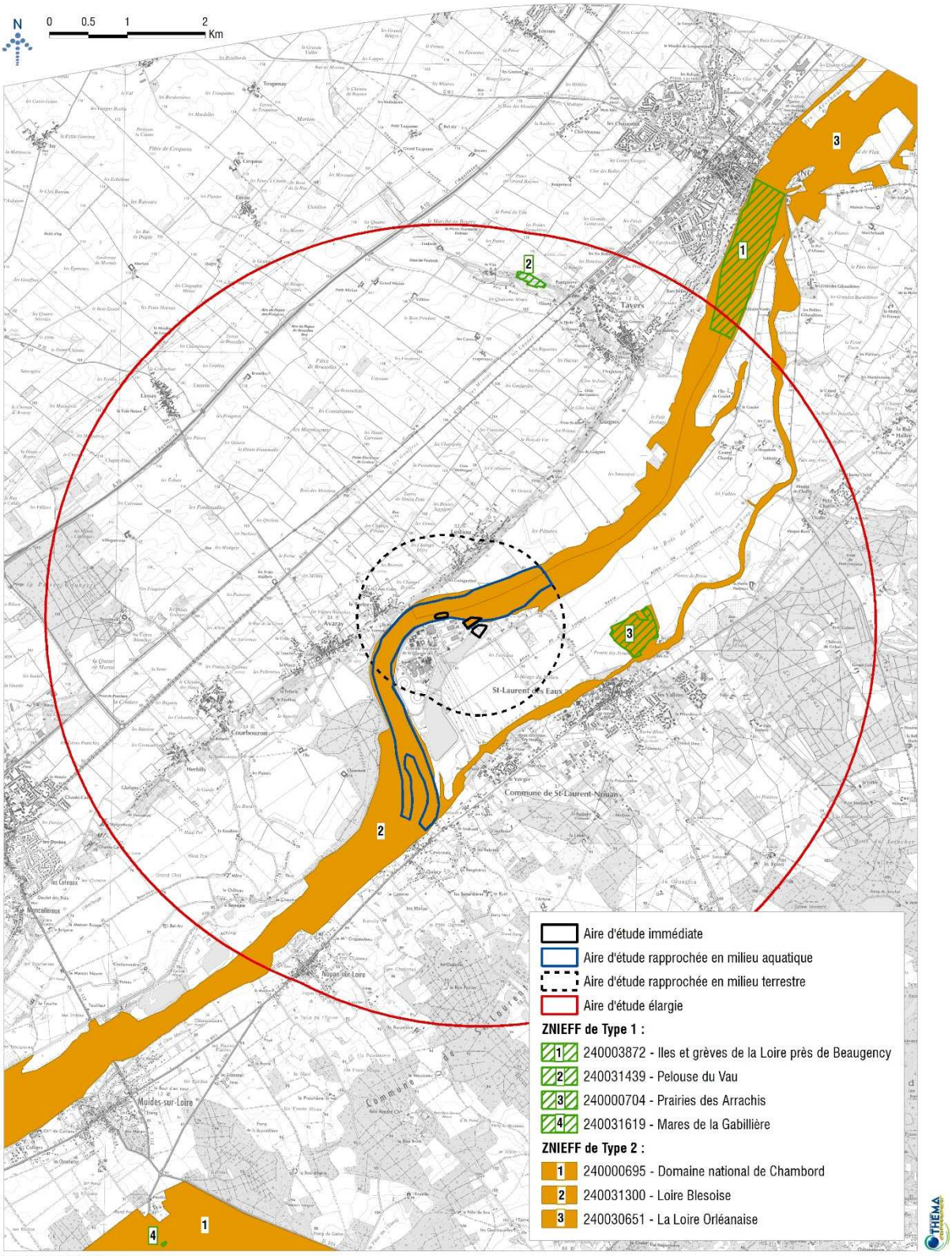
Type de zone	Surface	Numéro / référence	Nom	Commentaire général
ZNIEFF de type II	5 439 ha	N° DREAL : 240030651 n° régional : 60030000	La Loire orléanaise	La Loire orléanaise correspond à la boucle septentrionale du fleuve. Elle se caractérise par un lit mineur largement occupé par des îles et grèves sableuses. Ces milieux soumis au marnage annuel recèlent de multiples habitats plus ou moins temporaires. C'est pratiquement la seule section qui présente des méandres. On observe, sur les basses terrasses, quelques formations sablo-calcaires. Le rôle écologique principal tient dans la fonction d'étape migratoire et de territoire de chasse de nombreuses espèces inféodées à l'eau. Depuis les années 70, on note la fermeture de nombreux espaces ouverts du lit mineur et du lit majeur (extension du peuplier noir en particulier). C'est une des sections importantes de la Loire moyenne sur le plan du patrimoine naturel. Quelques espaces de haut intérêt sont inclus dans cette section : la Boucle de Guilly (grand méandre en partie inondable), Réserve Naturelle de Saint-Pryvé-Saint-Mesmin.
ZNIEFF de type II	2 362 ha	N° DREAL : 240031300 n° régional : 50070000	Loire blésoise	La Loire blésoise correspond à une section relativement rectiligne du cours du fleuve (le lit majeur est installé sur une faille profonde). Les courbes sont peu nombreuses, les îles et grèves relativement peu étendues. Paysagèrement, le lit majeur est dominé par des coteaux dont la hauteur s'accroît de l'amont vers l'aval. Les éléments les plus intéressants sont liés aux zones d'îles et de grèves, mais aussi à quelques belles pelouses sablocalcaires. La fonction de corridor écologique est identique à celle des sections amont et aval, en particulier pour les poissons migrateurs. Le rôle d'étape migratoire est plus modéré que dans l'Orléanais.

Source : DREAL Centre-Val de Loire

Tableau 32 : Description des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude éloignée

Type de zone	Surface	Numéro / référence	Nom	Commentaire général
ZNIEFF de type I	21 ha	N° DREAL : 240000704 n° régional : 00000642	Prairie des Arrachis	Il s'agit d'une propriété privée. Ces prairies se situent dans le lit majeur de la Loire au Nord de la rivière de l'Ardoux. La zone abrite plusieurs milliers de pieds de Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*). Pour cette espèce, il s'agit de la station la plus dense et qui se situe le plus en amont, actuellement connue dans le Val de Loire en région Centre. Relativement abondante à l'aval de la Loire tourangelle, cette plante s'avère de moins en moins abondante quand on remonte le fleuve. Ainsi les stations signalées vers 1890 dans le Loiret n'ont, elles, jamais été retrouvées. L'intérêt principal de la zone réside dans la présence de cette espèce. On note également sur la zone la présence de deux autres espèces protégées : l'Orchis à fleurs lâches (*Orchis laxiflora*) et le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*). La Primevère élevée (*Primula elatior*), également présente, est rare dans le val. Ces prairies subissent des dégradations suite à la plantation de peupliers et à la mise en culture de certaines prairies qui sont constatées entre 1984 et 2011. Aucune mesure de protection.
ZNIEFF de type I	80,35 ha	N° DREAL : 240003872 n° régional : 00000391	îles et grèves de la Loire près de Beaugency	Le site de Beaugency est constitué d'un ensemble d'îles, îlots et grèves représentatifs des milieux ligériens en Loire moyenne. On y trouve la majorité des habitats typiques ligériens : forêt alluviale de bois durs, saulaie, fructicée, prairies mésophiles et friches herbacées rudéralisées, grèves alluviales à chénopodes et groupements sur limons vaseux. La flore est particulièrement bien connue avec plus de 300 espèces recensées. On y trouve sept habitats d'intérêt patrimonial dont quatre d'intérêt européen (inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats). Au niveau de la faune, le site de Beaugency abrite 1 à 2 familles de Castors d'Europe ainsi qu'une colonie de Sternes naines et pierregarins.
ZNIEFF de type I	3,56 ha	N° DREAL : 240031439 n° régional : 00001080	Pelouse du Vau	La zone se compose d'une ancienne carrière convertie récemment en verger. Le pâturage a permis l'établissement de pelouses rases du Mesobromion erecti, les buttes laissées par l'exploitation de la carrière abritent une flore rattachable à l'Alysso alyssoidis # Sedion albi. Les milieux sont naturellement entretenus par les lapins. Le cortège floristique et la texture du Mesobromion sont bonnes mais c'est surtout l'Alysso alyssoidis # Sedion albi qui fait la valeur du site avec trois espèces très intéressantes. En premier, notons la présence de la Scille d'automne (*Scilla autumnalis*), petite Hyacinthacée automnale protégée en région Centre. Le site abrite aussi la Buplèvre du Mont Baldo (*Bupleurum baldense*), minuscule Apiacée de cinq centimètres de haut, inféodée aux dalles calcaires. Elle ne se trouve dans le Loiret que dans trois localités. Enfin, ce site abrite la seule station d'Hélianthème à feuilles de saule (*Helianthemum salicifolium*) de la région, où il n'était plus mentionné depuis plus d'un siècle. Ce petit Hélianthème annuel, d'affinité méditerranéenne, se trouve ici en limite absolue de sa répartition vers le nord et à 130 km de ses plus proches stations du Maine-et-Loire. Au total, huit espèces végétales déterminantes de ZNIEFF ont été recensées dont deux sont protégées au niveau régional, ce qui est relativement peu pour une pelouse calcicole, mais la structure des habitats et l'originalité des espèces présentes justifient l'inscription de cette zone en tant que ZNIEFF de type I. Trois espèces déterminantes de lépidoptères ont été recensées parmi lesquelles l'Ecaille des steppes (*Hyphoraia testudinaria*), espèce rare dans le nord de la France que l'on ne rencontre que dans moins d'une dizaine de site dans le Loiret.

SITES NATURELS SENSIBLES



Fond cartographique: IGN - Scan 25
Source : DREAL Centre Val de Loire

Figure 36 : ZNIEFF

5.2.3.4.3 Autres sites remarquables

Arrêté de protection de Biotope

Un Arrêté de Protection de Biotope (APB) a été recensé juste au sein l'aire d'étude élargie. Il s'agit de l'APB « Site du castor d'Europe », situé à moins de 5 km à l'amont du site de Saint-Laurent (cf. Figure 37 page 148). Cet APB, créé par l'Arrêté du 26 septembre 1988, vise à protéger un ensemble d'îles, d'îlots, de grèves et de rives situés à proximité de Beaugency et fréquentés par le castor d'Europe.

Un autre APB est présent à proximité du site de Saint-Laurent, mais en dehors de l'aire d'étude élargie. Il s'agit de l'APB « Sites des sternes naines et pierregarin », lequel est situé à 7,4 km à l'amont du site.

Site UNESCO

Le Val de Loire, notamment au droit de l'aire d'étude, fait l'objet d'un classement au Patrimonial Mondial de l'UNESCO, lequel se justifie par la qualité de son patrimoine architectural, de son patrimoine culturel et de son paysage. Ce site atteste donc de la richesse patrimoniale du secteur dans lequel le CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux se situe. Le site UNESCO Val de Loire (N47 23 56.004 E0 42 10.008), d'une superficie totale de 213 481 ha, constitue un paysage culturel exceptionnel, comprenant des villes et villages historiques, de grands monuments architecturaux - les châteaux - et des terres cultivées, façonnées par des siècles d'interaction entre les populations et leur environnement physique, dont la Loire elle-même.

Cours d'eau classé

La Loire, cours d'eau dans lequel le site effectue des prélèvements et des rejets liquides, est classée cours d'eau à poissons migrateurs au titre de l'Article L-432-6 du Code de l'environnement, sur toute sa section, à partir de sa source dans le département de l'Ardèche, jusqu'à la limite de salure des eaux.

La liste des espèces migratrices de ce cours d'eau est définie par l'Arrêté du 02 janvier 1986 modifié par l'Arrêté du 27 avril 1995. Les espèces migratrices définies par ces arrêtés sont le saumon atlantique (*Salmo salar*), la truite de mer (*Salmo trutta trutta*), la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), l'alose vraie (*Alosa alosa*), l'alose feinte (*Alosa fallax*), l'anguille (*Anguilla anguilla*), la truite fario (*Salmo trutta fario*) et le brochet (*Esox lucius*).

AUTRES SITES REMARQUABLES

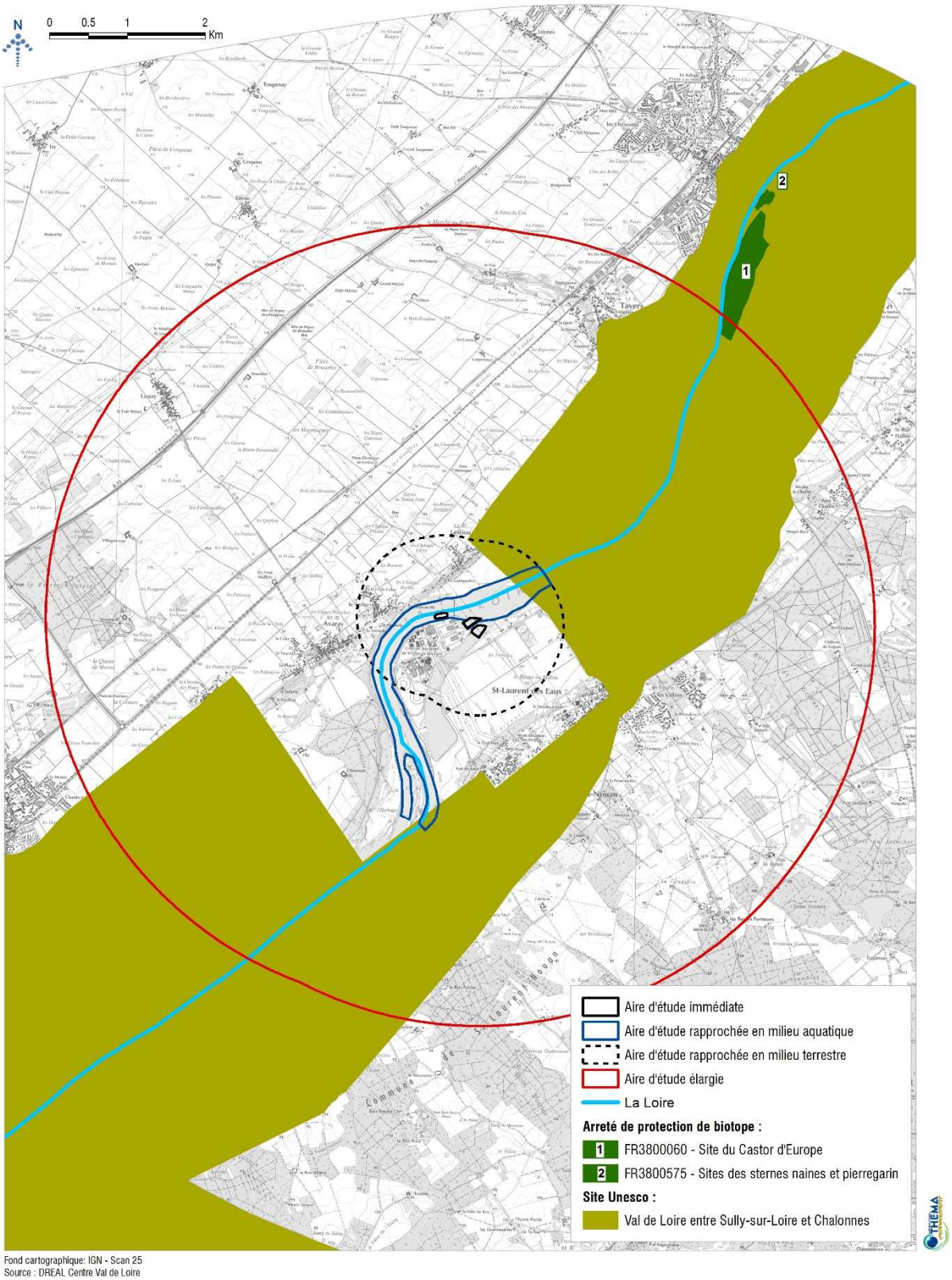


Figure 37 : Autres sites remarquables

5.2.3.5 Grands ensembles d'habitats naturels présents dans l'aire d'étude

Sources : Biotope, 2017, Expertise Faune Flore et habitats pour la réalisation d'opérations de curage sur le CNPE de Saint-Laurent, Rapport méthodologique, EDF. 135pp.

Plusieurs grands ensembles de végétations sont recensé au sein de l'aire d'étude :

- les végétations aquatiques et hygrophiles ;
- les végétations herbacées ;
- les végétations arbustives ;
- les végétations arborées ;
- les végétations anthropiques et les zones non végétalisées.

5.2.3.5.1.1 Liste des habitats naturels recensés dans l'aire d'étude

Les prospections de terrain menées en 2017 (Biotopes, 2017) ont visé à caractériser les habitats naturels au sein de l'aire d'étude. Le tableau (cf. Tableau 33) détaille les descripteurs suivants :

- le grand type de végétations auquel l'habitat appartient ;
- l'intitulé retenu dans le cadre de cette étude, correspondant à celui mentionné sur la cartographie des végétations et sur les illustrations ;
- les correspondances typologiques avec les principaux référentiels utiles sur l'aire d'étude (rattachement phytosociologique codes CORINE Biotopes, Code EUNIS, NATURA 2000 (EUR28)) ;
- la surface occupée par l'habitat sur l'aire d'étude rapprochée (les surfaces calculées tiennent compte des mosaïques d'habitats au sein des polygones).

Le tableau présenté en page suivante présente les habitats distingués dans la zone d'étude ; ces habitats sont représentés sur la Figure 38.

D'un point de vue méthodologique, les habitats aquatiques sont abordés au sein de l'expertise des frayères. Les herbiers aquatiques ainsi que les îlots ne sont donc pas délimités au sein de la cartographie des végétations. Néanmoins, les espèces aquatiques ont été listés (cf. Annexe 3 page 445) lors de l'inventaire floristique sur le terrain en 2017. Sur ce sujet, aucune espèce à enjeu n'a été identifiée.

Les habitats présentant un enjeu de conservation seront présentés dans la partie suivante. La cartographie des habitats réalisée est présentée sur la Figure 38.

Tableau 33 : Habitats observés sur le site d'étude

Intitulé de l'habitat	Syntaxon(s)	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Surface (ha)	% de la surface totale
Végétations aquatiques et hygrophiles						
Cours d'eau	/	24.1	C2.3	/	0,31	0,10
Loire et annexes fluviales	/	24.1	C2.3	/	51,72	16,46
Complexe de formations sur grèves	*Juncetea bufonii, Bidentetea tripartitae, Dauco carotae-Melilotion albi*	22.3, 24.52, 87.1	C3.42, C3.5, I1.53	3270	0,66	0,21
Phalaridaie, cariçaies	*Phalaridion arundinaceae, Caricion gracilis*	53.16, 53.21	C3.26, C3.29	/	0,91	0,29
Mégaphorbiaie eutrophe alluviale	*Convolvulion sepium*	37.71	E5.41	6430	0,32	0,10
Végétations herbacées						
Pelouse pionnière sur sol minéral	*Alysso alyssoidis - Sedion albi*	34.11	E1.11	6110*	0,19	0,06
Pelouses alluviales	*Koelerio macranthae - Phleion phleoidis*	34.342	E1.282	6210*	0,14	0,05
Prairie mésophile de fauche	*Arrhenatherion elatioris*	38.22	E2.22	6510	1,81	0,58
Prairie mésophile de fauche alluviale	*Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.221	6510	3,20	1,02
Prairie mésophile de fauche eutrophe	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	6510	1,46	0,46
Prairie mésophile des talus routiers	*Rumici obtusifolii-Arrhenatherenion elatioris*	38.22	E2.22	/	2,96	0,94
Prairie hygrocline pâturée	*Mentho longifoliae-Juncion inflexi*	37.24	E3.417	/	0,16	0,05
Prairie mésophile pâturée	*Cynosurion cristati*	38.1	E2.11	/	1,86	0,59
Prairie à chiendents	*Agropyretalia intermedii-repentis*	87.1	I1.53	/	2,42	0,77
Friche	*Artemisietea vulgaris*	87.1	I1.53	/	8,26	2,63
Ronciers	*Pruno spinosae - Rubion radulae*	31.831	F3.131	/	0,40	0,13

Suite du tableau page suivante

Intitulé de l'habitat	Syntaxon(s)	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Surface (ha)	% de la surface totale
Végétation arbustives						
Fourrés arbustifs	*Prunetalia spinosae*	31.81	F3.11	/	0,65	0,21
Fourrés arbustifs et manteaux forestiers	*Carpino betuli-Prunion spinosae*	31.8121	F3.11	/	1,09	0,35
Fourrés et manteaux forestiers alluviaux	*Humulo lupuli - Sambucion nigrae*	31.811	F3.111	/	3,43	1,09
Saulaie basse alluviale	*Salicion triandrae*	44.121	F9.121	/	0,44	0,14
Végétations arborées						
Aulnaie/frênaie alluviale	*Alnenion glutinoso-incanae*	44.3	G1.2	91E0*	1,73	0,55
Saulaie blanche/peupleraie alluviale	*Salicetalia albae*	44.13	G1.11	91E0*-1	6,73	2,14
Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves	*Ulmenion minoris*	44.4	G1.22	91F0	2,85	0,91
Végétations anthropiques et zones non végétalisées						
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets	*Crataego monogynae-Prunetea spinosae*	84.1, 84.2, 84.3	G5.1, FA, G5.2	/	2,32	0,74
Bois de Robiniers	*Chelidonio majoris-Robinion pseudoacaciae*	83.324	G1.C3	/	2,27	0,72
Plantations de Peupliers	/	83.321	G1.C1	/	0,34	0,11
Parcs, Aires de loisirs	/	85.2	I2.23	/	5,84	1,86
Prairie artificielle	/	81.1	E2.61	/	1,65	0,52
Cultures	/	82.11	I1.1	/	121,68	38,72
Bassin artificiel	/	89.2	J5.41	/	11,63	3,70
Serres	/	84.5	J2.43	/	3,17	1,01
Site industriel en activité	/	86.3	J1.4	/	42,83	13,63
Bâtiments, maisons, jardins et camping	/	86.2, 85.3	J1.2, I2.2	/	11,04	3,51
Routes, chemins et parkings	/	/	J4.2	/	9,40	2,99
Zone non végétalisée	/	/	/	/	2,31	0,73
Zone inaccessible	/	/	/	/	6,15	1,96

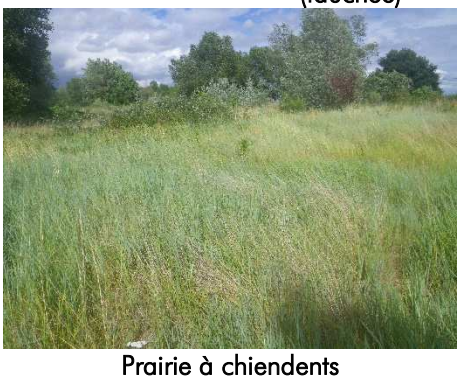
Le reportage photographique ci-dessous rend compte, partiellement, de la diversité des milieux identifiés sur l'aire d'étude.

Complexe de formations sur grèves.

Phalaridaie, caricaie

Prairie mésophile de fauche alluviale (fauchée)

Pelouse pionnière sur sol minéral



Prairie à chiendents

Source : Biotope, 2017

Figure 38 : Photographies des végétations observées sur l'aire d'étude

5.2.3.5.1.2 Habitats naturels présentant un enjeu de conservation

Parmi l'ensemble des habitats naturels identifiés au sein de l'aire d'étude, certains d'entre eux présentent un enjeu de conservation sur le site.
Les paragraphes suivants s'attachent à donner, sous la forme d'une fiche descriptive, les principales caractéristiques de ces unités végétales en précisant :

- l'intitulé retenu dans le « *Guide des végétations remarquables de la région Ile-de-France* » ;
- les correspondances typologiques avec les principaux référentiels utiles sur l'aire d'étude (codes CORINE Biotopes, NATURA 2000) ;
- les espèces typiques, diagnostic de la végétation sur l'aire d'étude ;
- l'état de conservation de la végétation ;
- le niveau d'enjeu de conservation de la végétation à l'échelle de l'aire d'étude.

Tableau 34 : Fiche descriptive des pelouses alluviales

<table>
<tr><th colspan="2">Pelouse alluviale</th></tr>
<tr><td>Phytosociologie : Koelerio macranthae - Phleion phleoidis
Typologie CORINE biotopes : 34.342
Typologie EUNIS : E1.282
Habitat Natura 2000 : 6210*
Habitat patrimonial en Centre-Val-de-Loire (CR : en danger critique)</td><td>Espèces typiques / diagnostic sur l'aire d'étude :
Anthoxanthum odoratum
Oreoselinum nigrum
Vulpia myuros
Euphorbia cyparissias
Poterium sanguisorba
Aira caryophyllea
Genista tinctoria</td></tr>
<tr><td>Localisation : secteur des Terreaux (champ de tir à Saint-Laurent) et mêlées aux prairies pâturées du secteur des Guinguettes (Lestiou).</td><td>Etat de conservation : Mauvais. Formations fragmentaires fauchées au moment du passage ou cédant la place à des friches ou des prairies pâturées.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Enjeu de conservation sur l'aire d'étude : MOYEN</td></tr>
<tr><td colspan="2">
Pelouse alluviale.

Photographie prise sur site.

Source : Biotope, 2017.</td></tr>
</table>

Tableau 35 : Fiche descriptive de l'Aulnaie-Frênaie alluviale

<table>
<tr><th colspan="2">Aulnaie-Frênaie alluviale</th></tr>
<tr><td>Phytosociologie : Alnenion glutinoso-incanae
Typologie CORINE biotopes : 44.3
Typologie EUNIS : G1.2
Habitat Natura 2000 : 91E0*
Habitat patrimonial en Centre-Val-de-Loire (NT : quasi-menacé)</td><td>Espèces typiques / diagnostic sur l'aire d'étude :
Fraxinus excelsior
Alnus glutinosa
Salix alba
Carex acutiformis
Carex remota
Rubus caesius</td></tr>
<tr><td>Localisation : Formation localisée le long du ruisseau Le Lien sur la commune de Lestiou.</td><td>Etat de conservation : bon.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Enjeu de conservation sur l'aire d'étude : MOYEN</td></tr>
<tr><td colspan="2">
Aulnaie-Frênaie le long du Lien.

Photographie prise sur site.

Source : Biotope, 2017.</td></tr>
</table>

Tableau 36 : Fiche descriptive de la Chênaie-frênaie-ormaie des grands fleuves

Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves	
Phytosociologie : *Ulmenion minoris* Typologie CORINE biotopes : 44.4 Typologie EUNIS : G1.22 Habitat Natura 2000 : 91F0 Habitat patrimonial en Centre-Val-de-Loire (VU : vulnérable)	Espèces typiques / diagnostic sur l'aire d'étude : *Fraxinus excelsior* *Fraxinus angustifolia* *Quercus robur* *Ulmus laevis* *Aristolochia clematitis* *Phalaris arundinacea* *Rubus caesius*
Localisation : Formation localisée le long de la Loire au niveau de l'Allée du Bac Avaray (Saint-Laurent)	**Etat de conservation : moyen à bon,** le Robinier faux-acacia forme d'importants massifs à proximité.
Enjeu de conservation sur l'aire d'étude : **MOYEN**	

Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves.

Photographie prise sur site.

Source : Biotope, 2017.

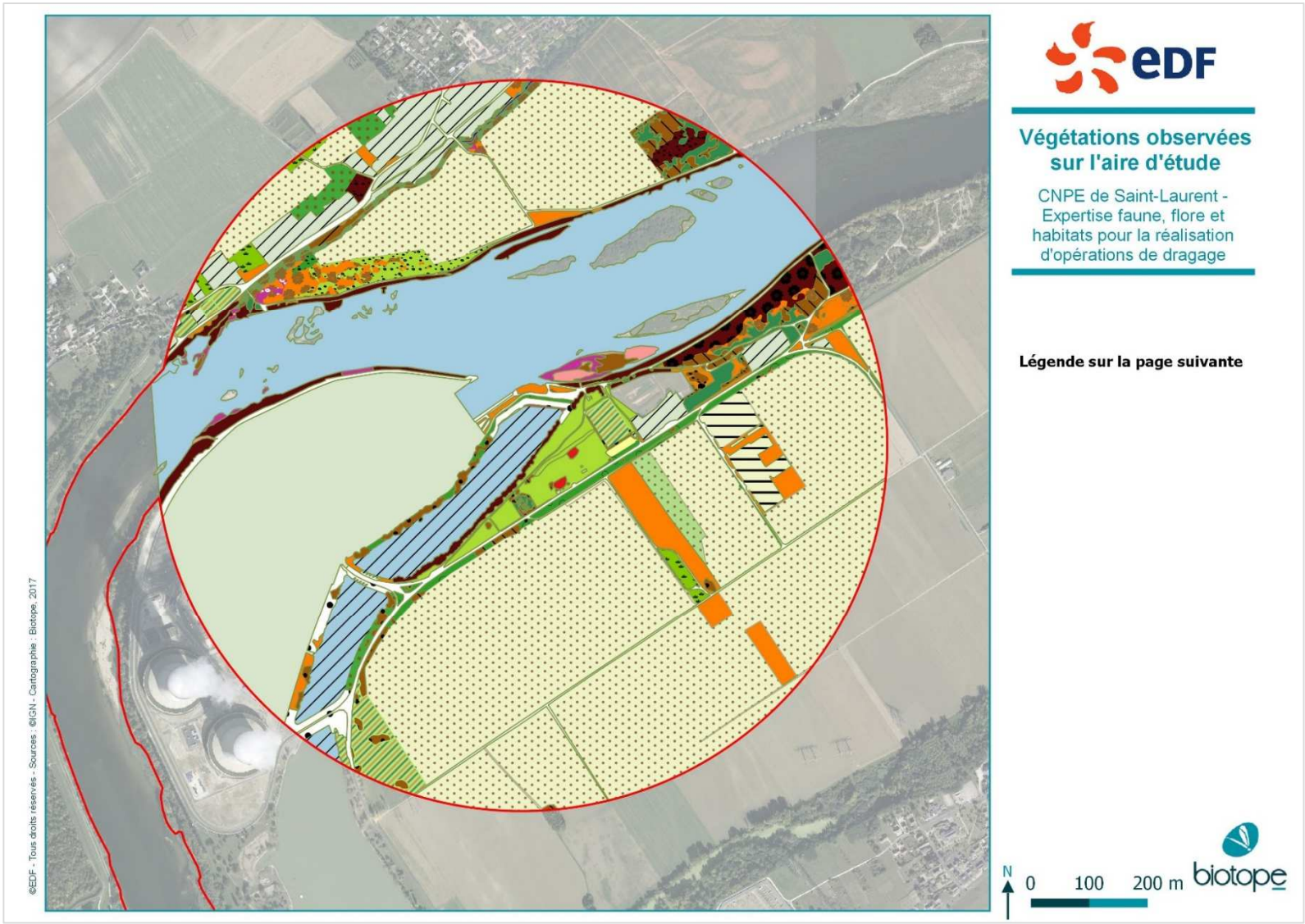
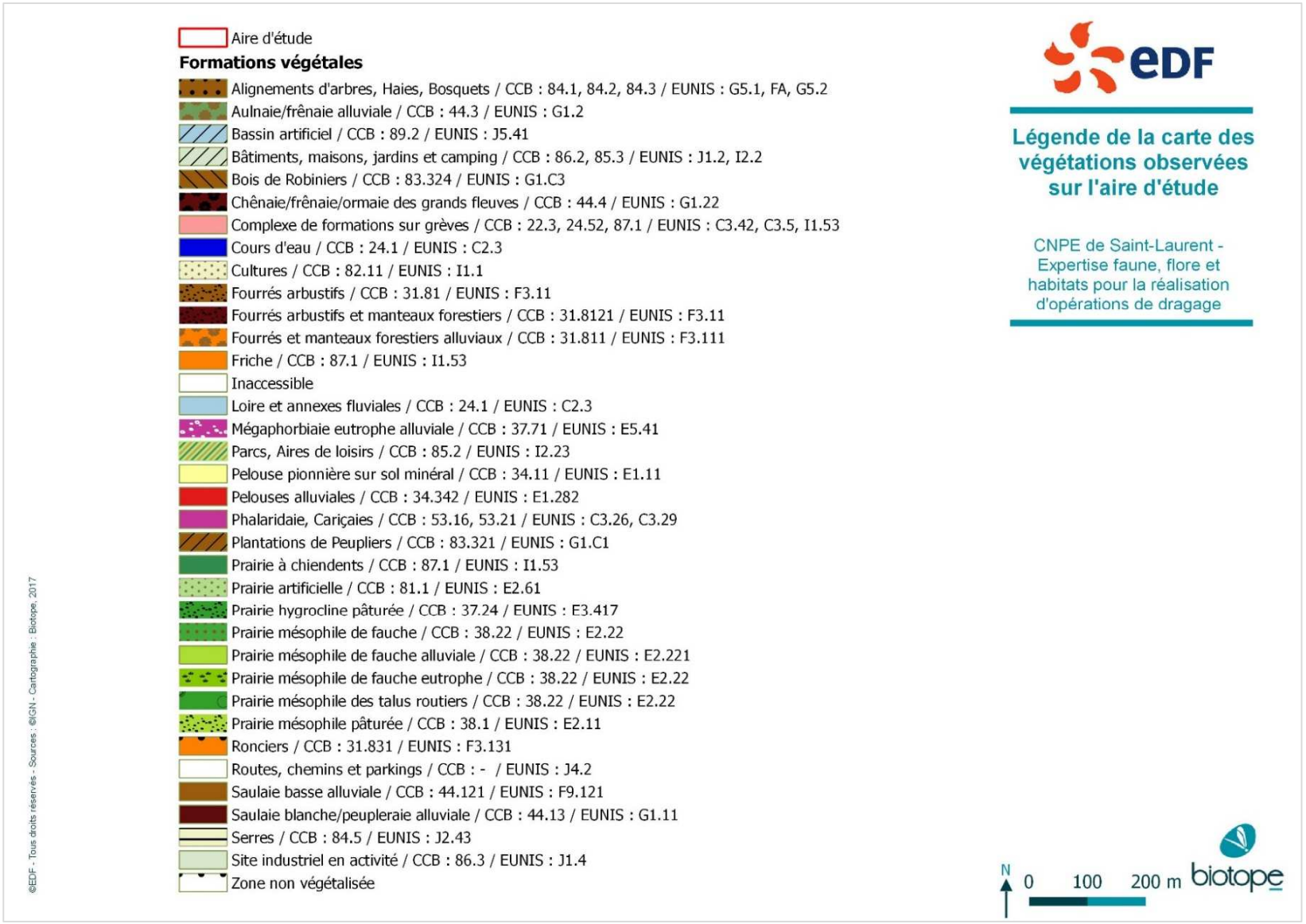


Figure 39 : Habitats naturels observés sur l'aire d'étude (Biotope, 2017)


Aire d'étude
Formations végétales
Alignements d'arbres, Haies, Bosquets / CCB : 84.1, 84.2, 84.3 / EUNIS : G5.1, FA, G5.2
Aulnaie/frênaie alluviale / CCB : 44.3 / EUNIS : G1.2
Bassin artificiel / CCB : 89.2 / EUNIS : J5.41
Bâtiments, maisons, jardins et camping / CCB : 86.2, 85.3 / EUNIS : J1.2, I2.2
Bois de Robiniers / CCB : 83.324 / EUNIS : G1.C3
Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves / CCB : 44.4 / EUNIS : G1.22
Complexe de formations sur grèves / CCB : 22.3, 24.52, 87.1 / EUNIS : C3.42, C3.5, I1.53
Cours d'eau / CCB : 24.1 / EUNIS : C2.3
Cultures / CCB : 82.11 / EUNIS : I1.1
Fourrés arbustifs / CCB : 31.81 / EUNIS : F3.11
Fourrés arbustifs et manteaux forestiers / CCB : 31.8121 / EUNIS : F3.11
Fourrés et manteaux forestiers alluviaux / CCB : 31.811 / EUNIS : F3.111
Friche / CCB : 87.1 / EUNIS : I1.53
Inaccessible
Loire et annexes fluviales / CCB : 24.1 / EUNIS : C2.3
Mégaphorbiaie eutrophe alluviale / CCB : 37.71 / EUNIS : E5.41
Parcs, Aires de loisirs / CCB : 85.2 / EUNIS : I2.23
Pelouse pionnière sur sol minéral / CCB : 34.11 / EUNIS : E1.11
Pelouses alluviales / CCB : 34.342 / EUNIS : E1.282
Phalaridaie, Cariçaies / CCB : 53.16, 53.21 / EUNIS : C3.26, C3.29
Plantations de Peupliers / CCB : 83.321 / EUNIS : G1.C1
Prairie à chiendents / CCB : 87.1 / EUNIS : I1.53
Prairie artificielle / CCB : 81.1 / EUNIS : E2.61
Prairie hygrocline pâturée / CCB : 37.24 / EUNIS : E3.417
Prairie mésophile de fauche / CCB : 38.22 / EUNIS : E2.22
Prairie mésophile de fauche alluviale / CCB : 38.22 / EUNIS : E2.221
Prairie mésophile de fauche eutrophe / CCB : 38.22 / EUNIS : E2.22
Prairie mésophile des talus routiers / CCB : 38.22 / EUNIS : E2.22
Prairie mésophile pâturée / CCB : 38.1 / EUNIS : E2.11
Ronciers / CCB : 31.831 / EUNIS : F3.131
Routes, chemins et parkings / CCB : - / EUNIS : J4.2
Saulaie basse alluviale / CCB : 44.121 / EUNIS : F9.121
Saulaie blanche/peupleraie alluviale / CCB : 44.13 / EUNIS : G1.11
Serres / CCB : 84.5 / EUNIS : J2.43
Site industriel en activité / CCB : 86.3 / EUNIS : J1.4
Zone non végétalisée
©EDF - Tous droits réservés - Sources : ©IGN - Cartographie : Biotope, 2017
Légende de la carte des végétations observées sur l'aire d'étude
CNPE de Saint-Laurent - Expertise faune, flore et habitats pour la réalisation d'opérations de dragage
N
0
100
200 m
biotope

5.2.3.6 Faune et flore présentes au sein de l'aire d'étude

5.2.3.6.1 Flore

5.2.3.6.1.1 Diatomées

Ces données sont analysées dans le cadre de la qualité hydrobiologique de l'eau. On se reportera au chapitre 5.2.2.5.2.2 page 117.

5.2.3.6.1.2 Macrophytes (végétation aquatiques)

Ces données sont analysées dans le cadre de la qualité hydrobiologique de l'eau. On se reportera au chapitre 5.2.2.5.2.2 page 117.

5.2.3.6.1.3 Espèces végétales protégées et patrimoniales

Espèces végétales recensées sur l'aire d'étude

Les investigations de terrain ont permis de lister les espèces végétales caractérisant les différents habitats identifiés.

L'expertise faune-flore-habitat, menée sur l'aire d'étude par le bureau d'étude Biotope en 2017, a été réalisée à une période médiane de l'année permettant de contacter le maximum d'espèces présentes sur l'aire d'étude. Toutefois, les espèces vernales et les espèces tardi-estivales, telles les espèces des formations d'exondation, peuvent manquer à l'inventaire. Celui-ci ne peut donc être considéré comme exhaustif.

En parallèle, il est important de rappeler l'évolution des référentiels avec les précédentes études réalisées sur l'aire d'étude notamment vis-à-vis de l'attribution des classes de rareté (« *Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val-de-Loire* » en date de mai 2016 réalisé par le CBNBP).

Au total, **415 espèces végétales** ont été identifiées sur les différents sites au cours de la prospection en 2017.
On se reportera à l'Annexe 3 page 445 pour prendre connaissance de l'ensemble des taxons identifiés en 2017.

Espèces végétales protégées recensées sur l'aire d'étude

Le tableau suivant dresse la liste les espèces végétales protégées recensées par le Conservatoire Botanique Nationale du Bassin Parisien sur les communes de Saint-Laurent-Nouan, Avaray et Lestiou.

Tableau 37 : Espèces végétales protégées recensées sur les communes concernées par l'aire d'étude

Nom scientifique	Nom français	Statut	Commune	Année	Ecologie de l'espèce et potentialité de présence
Gagea pratensis (Pers.) Dumort., 1827	Gagée des prés, Gagée à pétales étroits	Espèce protégée nationalement Espèce très très rare (RRR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce en danger critique (CR)	Lestiou	2010	Pelouses et prairies sur alluvions sableuses **Potentialité : forte**
Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet, 1826	Gagée des champs	Espèce protégée nationalement Espèce très très rare (RRR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce en danger critique (CR)	Lestiou	2001	Cultures et prairies semi-rudérales **Potentialité : faible**
Odontites jaubertianus (Boreau) D.Dietr. ex Walp., 1844	Odontite de Jaubert, Odontitès de Jaubert	Espèce protégée nationalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce en danger (EN)	Avaray	2003	Cultures et friches calcicoles **Potentialité : faible**
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de Saint-Roch, Pulicaire commune	Espèce protégée nationalement Espèce rare (R) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Avaray Lestiou Saint-Laurent	2003	Zones d'exondation des berges alluviales. **Espèce observée**
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis à fleurs lâches	Espèce protégée régionalement Espèce rare (R) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Saint-Laurent	1998	Prairies inondables de fauche **Potentialité : très faible**
Carex ligerica J.Gay, 1838	Laîche de la Loire	Espèce protégée régionalement Espèce très très rare (RRR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce non évaluée de la liste rouge	Saint-Laurent	2001	Pelouses sableuses ouvertes alluviales **Potentialité : forte**

Nom scientifique	Nom français	Statut	Commune	Année	Ecologie de l'espèce et potentialité de présence
Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce, 1906	Céphalanthère à grandes fleurs, Helléborine blanche	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Avaray	2002	Forêts sèches sur calcaire **Potentialité : très faible**
Corydalis solida (L.) Clairv., 1811	*Corydale solide*	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Saint-Laurent	2002	Forêts fraîches y compris alluviales. **Potentialité : forte**
Fritillaria meleagris L., 1753	Pintade, Fritillaire damier, Fritillaire pintade	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce quasi-menacée (NT)	Saint-Laurent	2011	Prairies inondables de fauche **Potentialité : très faible**
Hottonia palustris L., 1753	Hottonie des marais, Millefeuille aquatique	Espèce protégée régionalement Espèce rare (R) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Saint-Laurent	2011	Mares forestières oligotrophes **Potentialité : faible**
Ophrys virescens Philippe, 1859	Ophrys verdissant	Espèce protégée régionalement Espèce très très rare (RRR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce vulnérable (VU)	Lestiou	2001	Pelouses calcaires très sèches **Potentialité : très faible**
Oreoselinum nigrum Delarbre, 1800	Persil des montagnes, Persil de cerf	Espèce protégée régionalement Espèce très très rare (RRR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce quasi-menacée (NT)	Saint-Laurent	2002	Pelouses et prairies maigres sur sols acidiclines **Espèce observée**
Prospero autumnale (L.) Speta, 1982	Scille d'automne	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Avaray Lestiou	2014	Dalles et pelouses rases ouvertes y compris alluviales **Potentialité : forte**
Ranunculus paludosus Poir., 1789	Renoncule des marais	Espèce protégée régionalement Espèce très rare (RR) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Lestiou	2016	Pelouses et friches sur sables alluviaux. **Potentialité : forte**

Nom scientifique	Nom français	Statut	Commune	Année	Ecologie de l'espèce et potentialité de présence
Teucrium scordium L., 1753	Germandrée des marais, Chamaraz, Germandrée d'eau	Espèce protégée régionalement Espèce rare (R) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Saint-Laurent	2011	Prairies inondables et bords d'étangs à fort marnage. **Potentialité : faible**
Thalictrum flavum L., 1753	Pigamon jaune, Pigamon noircissant	Espèce protégée régionalement Espèce rare (R) en Centre-Val-de-Loire. Espèce de préoccupation mineure (LC)	Saint-Laurent	2001	Mégaphorbiaie et roselières. **Potentialité : moyenne**

**Statuts établis d'après CBNBP 2016 : « Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val-de-Loire, mai 2016_Taxref7 ».*

Au total, les prospections menées sur site en 2017 ont conduit à mettre en évidence la présence de 2 espèces végétales protégées. Celles-ci sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 38 : Espèces végétales protégées recensées en 2017

Nom scientifique	Nom français	Localisation	Liste rouge régionale*	Dét. ZNIEFF	Rareté en Centre Val-de-Loire*	Valeur patrimoniale
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de Saint-Roch, Pulicaire commune	Grèves à proximité du terrain de football, mais l'espèce (annuelle) est susceptible d'apparaître sur l'ensemble des grèves au fur et à mesure de l'exondation	LC (Préocupation mineure)	Oui	Rare (R)	Moyenne
Oreoselinum nigrum Delarbre, 1800	Persil des montagnes, Persil de cerf	Sur le champ de tir et la friche à l'ouest du champ de tir.	NT (Quasi-menacée)	Oui	Très très rare (RRR)	Forte

**Statuts établis d'après CBNBP 2016 : « Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val-de-Loire, mai 2016_Taxref7 ».*

Outre le Persil des montagnes, une espèce patrimoniale non protégée a été recensée au sein de l'aire d'étude (Cf. Tableau 39).
Seules sont mentionnées les espèces de la liste rouge régionale ayant un statut autre que préoccupation mineure (LC). On se reportera à la liste présentée en annexe pour prendre connaissance du statut de l'ensemble des espèces végétales identifiées en 2017 (cf. Annexe 3 page 445).

On se reportera à la Figure 41 page 163 pour prendre connaissance de la localisation des stations d'espèces végétales protégées au sein de l'aire d'étude.

Pulicaire commune

Persil des montagnes

Source : (Persil des montagnes, sur site) Biotope, 2017, (Pulicaire commune, hors site), Biotope 2015.

Figure 40 : Photographies des espèces végétales protégées observées en 2017 au sein de l'aire d'étude

Espèces végétales patrimoniales recensées sur l'aire d'étude

Une seule espèce végétale patrimoniale a été observée lors des inventaires de site réalisés en 2017. Celle-ci est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 39 : Espèce végétale patrimoniale recensée en 2017

Nom scientifique	Nom français	Localisation	Liste rouge régionale*	Dét. ZNIEFF	Rareté en Centre Val-de-Loire*	Valeur patrimoniale
Alyssum alyssoides (L.) L., 1759	Alysson à calices persistants	Champ de tir sur graviers	NT (Quasi-menacée)	Oui	Très rare (RR)	Moyenne

**Statuts établis d'après CBNBP 2016 : « Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val-de-Loire, mai 2016_Taxref7 ».*

On se reportera à la Figure 41 page 163 pour prendre connaissance de la localisation de l'observation de cette espèce au sein du périmètre d'étude.

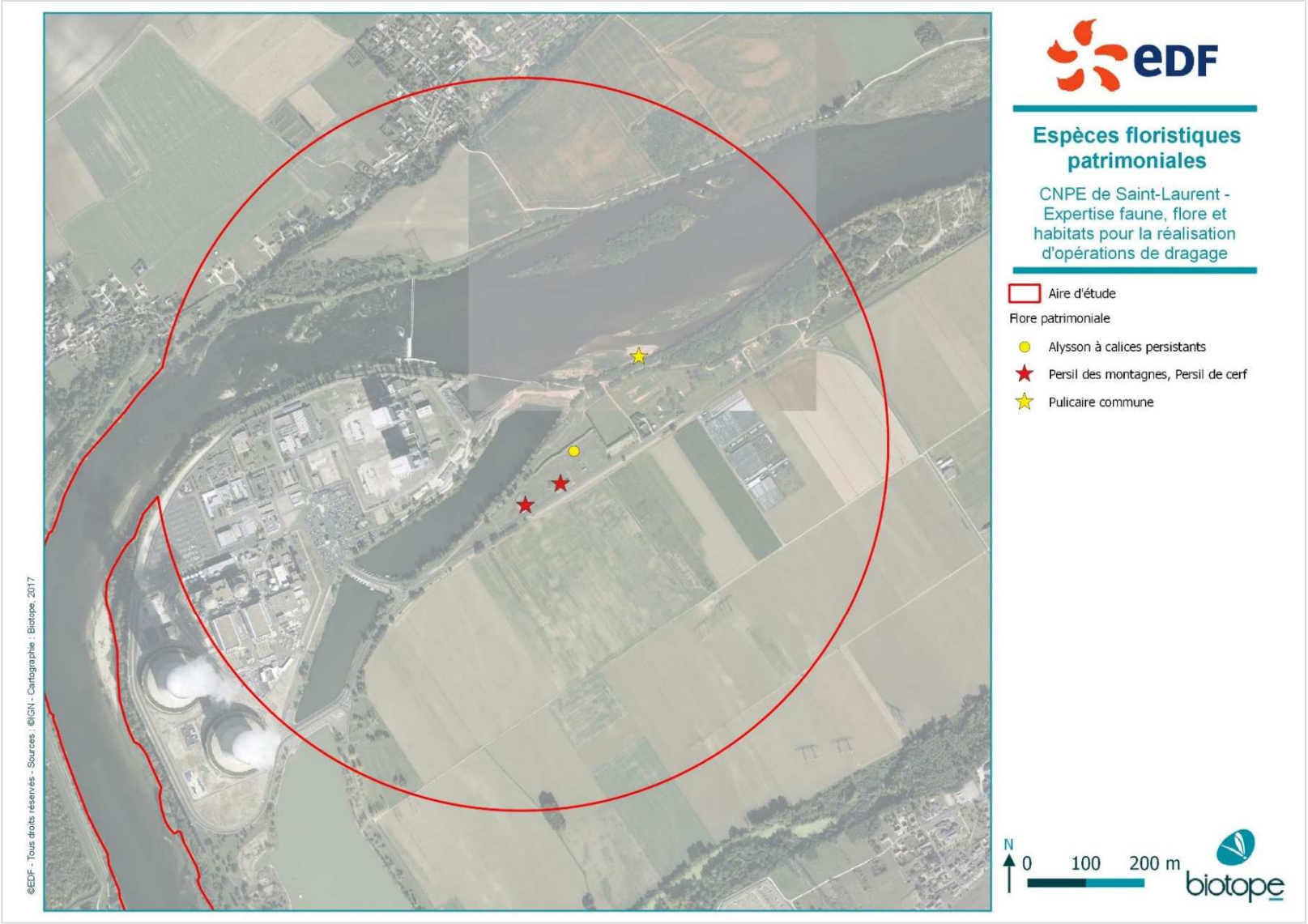


Figure 41 : Cartographie des espèces floristiques patrimoniales observées en 2017 sur l'aire d'étude

5.2.3.6.1.4 Espèces végétales invasives recensées

Les prospections menées en 2017 ont conduit à mettre en évidence le développement de 7 espèces végétales classées parmi les espèces végétales exotiques envahissantes en Centre-Val de Loire. Ces observations sont localisées sur la Figure 43 page 166.

Seules sont mentionnées les espèces de rang 5 et 4, il n'a pas été noté d'espèces de rang 2. Pour mémoire, sont distingués :

- Rang 5 : Taxon invasif, à distribution généralisée dans les milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.
- Rang 4 : Taxon localement invasif, n'ayant pas encore colonisé l'ensemble des milieux naturels non ou faiblement perturbés potentiellement colonisables, dominant ou co-dominant dans ces milieux et ayant un impact (avéré ou supposé) important sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies.

D'après le CBNBP 2016, « *seules les catégories 5, 4 et 2 peuvent être considérées comme des espèces entraînant des impacts pour la biodiversité et les milieux naturels* ».
Le tableau ci-dessous dresse la liste des espèces végétales invasives identifiées en 2017 sur l'aire d'étude.

Tableau 40 : Espèces de la flore exotique envahissante recensées sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom français	Localisation	Rang et dynamique
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	Très présent dans l'ensemble des boisements et planté en bordure de route.	5 - Forte
Acer negundo L., 1753	Erable negundo ; Erable à feuilles de frêne	Présent de façon plus éparse le long de la Loire et le long du ruisseau le Lien.	4 - Moyenne
Elodea canadensis Michx., 1803	Elodée du Canada	Très présent dans la Loire.	4 - Moyenne
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	Lindernie fausse-gratiole	Présent sur la grève à proximité du terrain de football.	4 - Moyenne
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	Jussie à grandes fleurs	Très présent sur l'ensemble des annexes fluviales. Quelques pieds également sur le canal d'amené (com. EDF 09/2017).	4 - Forte
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Présent à l'extrémité est du village de Lestiou dans des jardins et parcelles clôturées.	4 - Forte
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage du Canada	Très développé le long de la Loire à Lestiou.	4 - Moyenne

Solidage du canada

Erable negundo

Jussie à grandes fleurs

Source : Biotope, 2017

Figure 42 : Reportage photographique de quelques espèces végétales exotiques envahissantes inventoriées sur site d'étude

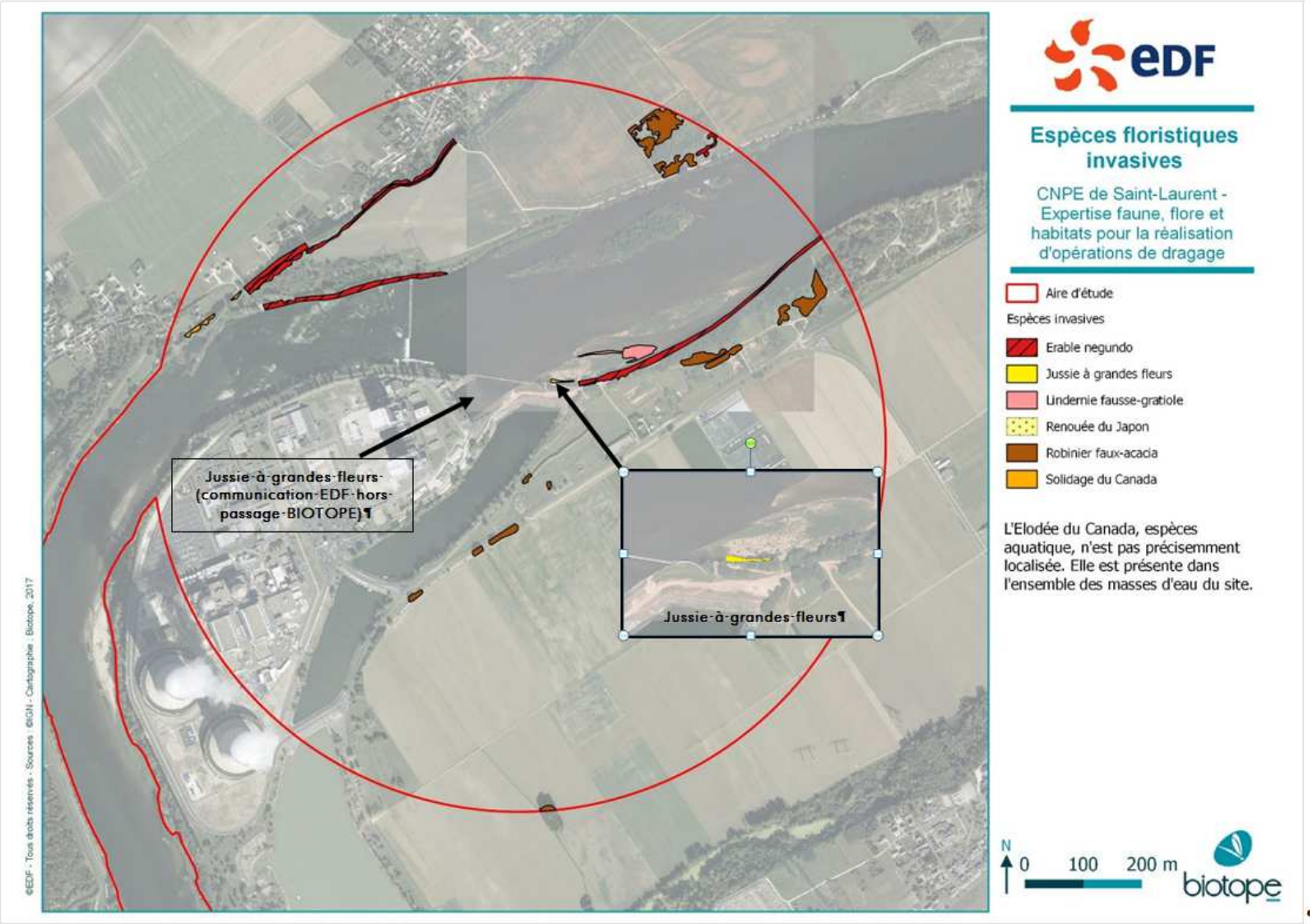


Figure 43 : Localisation des espèces exotiques envahissantes observées sur l'aire d'étude en 2017

5.2.3.6.2 Faune

5.2.3.6.2.1 Les invertébrés

Rappel des protocoles d'inventaires
Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Elles sont présentées en annexe (cf. Annexe 2 page 437) de ce rapport pour chacun des groupes étudiés.

5.2.3.6.2.2 Les insectes

Données bibliographiques
Les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude et les bases de données à l'échelle des communes englobant le site d'étude (Avaray, Saint-Laurent-Nouan et Tavers) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Système d'Information Régional sur la Faune et la Flore (SIRFF) ont été consultées.
L'analyse bibliographique réalisée par THEMA Environnement en 2011 et les expertises réalisées en 2012 par Egis environnement et en 2013 par THEMA environnement pour la Centrale nucléaire de Saint-Laurent ont également été consultées.

Lépidoptères rhopalocères
17 espèces ont été recensées par les études de 2012 et 2013 sur le site d'étude ou à proximité immédiate. A ces espèces s'ajoutent 27 autres espèces répertoriées sur les communes englobant le site d'étude.
L'ensemble de ces espèces sont communes en Europe, en France et en région Centre-Val de Loire à l'exception de 3 espèces classées dans la catégorie « Vulnérable » sur la liste rouge Centre : le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) observé en 2012 sur le site d'étude au niveau de la commune de Saint-Laurent-Nouan et le Petit agreste (*Arethusana arethusa*) et l'Azuré des coronilles (*Plebejus argyrognomon*) observés en 2013 sur la commune d'Avaray.

Odonates
12 espèces ont été recensées par les études de 2012 et 2013 sur le site d'étude ou à proximité immédiate. A ces espèces s'ajoutent 14 autres espèces répertoriées sur les communes englobant le site d'étude.
L'ensemble de ces espèces sont communes en Europe, en France et en région Centre-Val de Loire. A noter toutefois que 2 espèces observées sur la commune de Tavers sont protégées en France et inscrite à l'annexe 4 de la Directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée : le Gomphe à pattes jaune (*Gomphus flavipes*) et le Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*). Cette dernière espèce est également inscrite à l'annexe 2 de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée.

Orthoptères

15 espèces ont été recensées par les études de 2012 et 2013 sur le site d'étude ou à proximité immédiate. A ces espèces s'ajoutent 12 autres espèces répertoriées sur les communes englobant le site d'étude.
Toutes ces espèces sont communes en Europe, en France et en région Centre-Val de Loire à l'exception du Gomphocère tâcheté (*Myrmeleotettix maculatus*) classé dans la catégorie « En danger » sur la liste rouge régionale du Centre.

Insectes saproxylophages

Aucune observation de Pique-prune, Grand capricorne ou Lucane Cerf-volant n'est mentionnée dans la bibliographie, mais il est mentionné la présence d'habitat potentiellement favorable sur le site d'étude (DOCOB FR2400565, 2008).

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain des insectes a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude en 2017. Elle a concerné les groupes des papillons de jour (lépidoptères rhopalocères), des libellules et demoiselles (odonates) et des criquets, sauterelles, grillons et apparentés (orthoptères et orthoptéroïdes) et la présence de coléoptères saproxylophages remarquables (Pique-prune, Grand capricorne et Lucane Cerf-Volant).
Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées susceptibles d'exploiter l'aire d'étude, en lien avec les milieux naturels présents.
La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de l'expertise « faune-flore-habitats » (Biotope, 2017), sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude et sur la bibliographie récente disponible.

Richesse entomologique

Au total, 32 espèces d'insectes ont été recensées en 2017 sur l'aire d'étude (cf. Annexe 4 page 457) :

- 15 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), et de zygène soit environ 11,2 % de la diversité de ce groupe en région Centre Val-de-Loire ;
- 11 espèces d'odonates (libellules et demoiselles), soit environ 16,7 % de la diversité de ce groupe en région Centre Val-de-Loire ;
- 6 espèces d'orthoptères (criquets, sauterelles, grillons), soit environ 8,45 % de la diversité de ce groupe en région Centre Val-de-Loire. A noter toutefois, que les passages ont été réalisés à la mi-juin. De nombreux individus, encore au stade larvaire à cette période de l'année, n'ont pu être déterminés avec certitude.

Des traces de présences d'insectes saproxylophages (*scolyte sp.*) ont été observées, mais aucune trace d'espèce patrimoniale (telles le Pique-prune, le Grand capricorne ou le Lucane Cerf-Volant) n'a été relevée.

Espèces protégées

Lors des inventaires de 2017, aucune espèce d'insecte protégée n'a été observée, mais l'analyse de la bibliographie montre que 6 espèces d'insectes protégées pourraient côtoyer l'aire d'étude. Celles-ci sont regroupées et décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau 41 : Espèces d'insectes protégés potentiellement présentes

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Statut de conservation
Espèces potentiellement présentes				
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Saint-Laurent-Nouan	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, article 2)	Commun en Europe et en France, vulnérable en région Centre Val-de-Loire
Gomphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	Tavers	Espèce inscrite à l'annexe II et IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, article 2)	Commun en Europe et en France, quasi-menacé en région Centre Val-de-Loire
Gomphe à pattes jaune	*Gomphus flavipes*	Tavers	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, article 2)	Commun en Europe et en France, quasi-menacé en région Centre Val-de-Loire
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Habitat potentiel Saint-Laurent-Nouan	Espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Quasi-menacé en Europe
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Habitat potentiel Saint-Laurent-Nouan	Espèce inscrite à l'annexe II et IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, article 2)	Quasi-menacé en Europe
Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Habitat potentiel Saint-Laurent-Nouan	Espèce inscrite à l'annexe II et IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, article 2)	Quasi-menacé en Europe

Espèces rares ou menacées

Lors des inventaires réalisés en 2017, une espèce menacée a été observée : il s'agit du Zygène du panicaut (*Zygaena sarpedon*), classé « vulnérable » sur la liste rouge Centre Val de Loire.

Tableau 42 : Espèces d'insectes patrimoniales recensées en 2017 sur les sites

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Zygène du Panicaut	*Zygaena sarpedon*	Saint-Laurent-Nouan	Non	Vulnérable en région Centre Val-de-Loire	Faible

L'analyse de la bibliographie montre que 7 espèces menacées supplémentaires pourraient également côtoyer l'aire d'étude.

Tableau 43 : Espèces d'insectes patrimoniales recensées dans la bibliographie sur les communes concernées par l'aire d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Azuré des coronilles	*Plebejus argyrognomon*	Avaray	Oui	Commun en Europe et en France, vulnérable en région Centre Val-de-Loire	Faible
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Commun en Europe et en France, vulnérable en région Centre Val-de-Loire	Moyen
Petit agreste	*Arethusana arethusa*	Avaray	Oui	Commun en Europe et en France, vulnérable en région Centre Val-de-Loire	Faible
Gomphocère tacheté	*Myrmeleotettix maculatus*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Non menacé en France, en danger en Région Centre Val-de-Loire	Moyen

Brève description de l'écologie des espèces patrimoniales :

Zygène du Panicaut (*Zygaena sarpedon*) : Espèce affectionnant les prairies et pelouses sèches. Elle pond ses œufs sur le Panicaut champêtre, **plante-hôte présente sur l'aire d'étude.**

Azuré des Coronilles (*Plebejus argyrognomon)* : Espèce présente dans les prairies jusqu'à 1 300 m d'altitude. Les chenilles peuvent être notamment observées sur la plante-hôte « Coronille bigarée ». **Cette plante hôte n'a pas été relevée sur le site d'étude.**

Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) : Espèce inféodée aux milieux humides (marais, prairies humides, bords de rivière, friches). On la retrouve dans divers types d'habitats comme les prairies hygrophiles ou les formations à grandes cypéracées. **Ces habitats sont présents sur l'aire d'étude.**

Petit Agreste (*Arethusana arethusa*) : Espèce commune dans le midi, mais assez rare dans le reste de la France, dont la région Centre-Val-de-Loire. Elle est présente dans les pelouses et les landes sèches jusqu'à 1 600 m d'altitude.

Gomphe à pattes jaune (*Gomphus flavipes*) : Espèce présente le long des grands cours d'eau (rivière, fleuve) à fond sableux, limoneux ou vaseux.

Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*) : Espèce présente le long des cours d'eaux courantes à fond sableux de toutes tailles. Deux îlots boisés sur le site d'étude sont mentionnés comme étant favorables à sa présence (DOCOB FR2400565, 2008), mais ces derniers n'ont pu être prospectés faute de possibilité d'accès.

Gomphocère tacheté (*Myrmeleotettix maculatus*) : Espèce présente dans les milieux secs peu végétalisés comme les pelouses écorchées, les landes ou encore les milieux sableux.

Lucane Cerf-volant : Espèce se développant dans les arbres très âgés (mourants), en particulier les chênes, mais également dans d'autres espèces comme le châtaigner ou le Frêne. Une zone en bordure du site d'étude est considérée comme habitat potentiel pour cette espèce.

Grand capricorne : Espèce affectionnant les chênes très âgés. Une zone en bordure du site d'étude est considérée comme habitat potentiel pour cette espèce.

Pique-Prune : Espèce se développant dans les grandes cavités d'arbres très âgés. Une zone en bordure du site d'étude est considérée comme habitat potentiel pour cette espèce.

Aucun individu d'insecte saproxylophage n'a été contacté en 2017 lors des prospections.

Description des cortèges et des milieux fréquentés

Lépidoptères

Au total, 15 espèces de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) ont été observées au sein du site inventorié sur les 104 espèces que compte le département du Loir et Cher (source : site Internet - Lepinet.fr), soit 10,57 % de la faune départementale. Cette diversité paraît être en adéquation avec les milieux présents sur l'aire d'étude. La majeure partie de l'aire d'étude est constituée de milieux aquatiques, de zones de cultures et de milieux artificialisés peu favorables à une diversité d'espèces de Lépidoptères rhopalocères.
Les espèces observées en 2017 se répartissent en quatre cortèges :

- le cortège des espèces liées aux boisements avec notamment le Tircis (*Pararge aegeria*) ou le Petit Mars changeant (*Apatura ilia*) ;
- le cortège des espèces plus spécifiquement liées aux lisières et clairières comme peuvent l'être le Robert-le–Diable (*Polygonia c-album*) ou l'Azuré des nerpruns (*Celastrina argiolus*) ;
- le cortège d'espèces liées aux milieux herbeux, souvent thermophiles avec notamment le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Fadet commun (*Coenonympha pamphilus*), le Zygène du Panicaut (*Zygaena sarpedon*) ou encore le Myrtil (*Maniola jurtina*) ;
- le cortège ubiquiste, bien représenté, avec notamment la présence d'espèces très communes comme les Piérides (*Pieris napi*, *Pieris rapae*), le Paon-du-jour (*Aglais io*) ou encore le Vulcain (*Vanessa atalanta*). Ces espèces sont globalement susceptibles d'être présentes sur un grand nombre de milieux, parfois très artificialisés.

Odonates

Au total, 11 espèces de libellules ont été observées au sein de l'aire d'étude sur les 61 espèces que compte le département du Loir et Cher (source : Baeta, R. Sansault, E. et Pincebourde, S., 2012), soit 18 % de la diversité départementale. Cette diversité paraît être en adéquation avec les milieux présents sur l'aire d'étude.
Ainsi, 2 cortèges ont été identifiés sur l'aire d'étude :

- le cortège typique des eaux courantes avec des représentants des familles des Caloptérygidés *(Calopteryx splendens et Calopteryx virgo)* ;
- le cortège ubiquiste est bien représenté par de nombreuses espèces capables de s'adapter à une large gamme de milieux, comme l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum)*, l'Agrion élégant *(Ischnura elegans)*, l'Agrion à larges pattes *(Platycnemis pennipes)* ou l'Agrion de Van der Linder *(Erythromma lindenii)*.

Orthoptères

Au total, 6 espèces d'orthoptères ont été recensées au sein de l'aire d'étude sur les 62 espèces que compte le département du Loir et Cher (source : INPN.fr), soit 9,7 % de la diversité départementale. Cette diversité paraît assez faible, mais peut s'expliquer par les prospections réalisées précocement par rapport à la période d'émergence des adultes de nombreuses espèces.

Les cortèges observés sont les suivants :

- le cortège lié aux milieux herbeux (pelouses, prairies, friches…) avec notamment le Criquet des Bromes *(Euchorthippus declivus)*, la Grande sauterelle verte *(Tettigonia viridissima)* et le Grillon champêtre *(Gryllus campestris)* ;
- le cortège des espèces liées aux milieux pionniers avec l'Oedipode turquoise *(Oedipoda caerulescens caerulescens)*.

5.2.3.6.2.3 Les poissons - ichtyologie

Source :

- *Rapport d'étude « Suivi pisciaire de la Loire, CNPE de Saint-Laurent des eaux », 2014, 2015 et 2016, Aquascop.*
- *ONEMA, disponible sur image.eaufrance.fr*

Deux sources de données sont utilisées pour caractériser les peuplements piscicoles présents aux abords du CNPE de Saint-Laurent :

- les données produites par l'ONEMA [mises à disposition sur le site internet IMAGE (Informations sur les Milieux Aquatiques pour la Gestion Environnementale)], sur la station de mesure présente à Muides-sur-Loire (à environ 7,5 km à l'aval du CNPE de Saint-Laurent), sur les années 2009, 2010, 2011 et 2013;
- les données recueillies dans le cadre de la surveillance ichtyologique suite à l'implantation du CNPE de Saint-Laurent, sur les années 2014 à 2016.

Caractéristiques des pêches et des secteurs échantillonnés dans le cadre de la surveillance ichtyologique

L'étude et le suivi du peuplement piscicole autour de la centrale de Saint-Laurent est confié à AQUASCOP. Dans le cadre de ce suivi, deux stations sont échantillonnées tous les ans, à l'amont et à l'aval de la centrale. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact potentiel des rejets de la centrale sur les populations pisciaires et de déterminer la qualité et l'état écologiques de la Loire dans ce secteur, en s'appuyant sur la bio-indication de ce groupe biologique.

Dans ce chapitre sont présentées les données des trois dernières années de suivi réalisées par AQUASCOP, de 2014 à 2016.

Les deux secteurs échantillonnés lors de la surveillance ichtyologique sont les suivants :

- Station amont ;
- Station aval.

Les deux stations de suivi sont localisées sur la Figure 44.

Le site « amont CNPE » est situé à environ 3 km à l'amont du seuil de la centrale. Dans ce secteur, la largeur moyenne en eau de la Loire est de 200 m. Le profil est plutôt rectiligne et la lame d'eau est plus importante qu'à l'aval. On note la présence de deux îles dans la station. La ripisylve est semi-continue. La berge rive droite est plus artificialisée que la rive gauche, en raison des protections de berges du chemin de halage. La granulométrie est essentiellement composée de sable et graviers grossiers, pouvant probablement mettre en évidence un léger impact du seuil de la centrale sur le transit sédimentaire. La végétation aquatique est assez peu développée ; elle est composée principalement de jussie (en rive droite et dans le bras mort en rive gauche, principalement). Quelques touffes de carex sont également présentes en berges.

Outre la végétation rivulaire, les habitats pisciaires sont représentés par quelques secteurs de sous-berges et d'embâcles, localisés principalement autour des îles. Les berges de cette station offrent une relativement bonne mosaïque d'habitats.

Vue vers l'aval depuis le milieu de la station

Vue vers l'amont depuis le milieu de la station

Le site « aval CNPE » est situé à environ 8 km à l'aval du seuil de la centrale de part et d'autre du pont de Muides-sur-Loire. La largeur en eau est de 220 m environ.

Les caractéristiques sont différentes de celles de la station amont, avec des faciès d'écoulements très variés au sein de la station. En effet, la présence d'îles et de bras secondaires diversifient la mosaïque d'habitats et les faciès d'écoulement. De même, ce secteur est plus courant dans le chenal et de nombreux hauts-fonds sableux, caillouteux et pierreux peuvent être notés. En berges, le courant est toutefois relativement modéré et donc assez propice à l'accueil de petits individus. A contrario de la station amont, les zones d'embâcles sont moins représentées. La moitié gauche du lit est caractérisée par des bancs de sables et de galets importants.
La ripisylve est semi-continue. La végétation aquatique est relativement dense en rive gauche à l'amont du pont et est composée principalement de jussie.

Vue de la berge droite à l'aval du pont de Muides-sur-Loire, à mi-station

Vue vers l'aval et la rive gauche depuis le tiers amont de la station

La méthode d'échantillonnage utilisée s'inspire de celle des pêches ponctuelles par points effectuée en bateau (PPP), utilisée dans le cadre des réseaux de mesure de la DCE (Directive cadre sur l'Eau). Elle permet le calcul de l'IPR (Indice Poisson en Rivière).

Elle a été réalisée conformément à la norme européenne EN 14011 qui a notamment été traduite en norme française AFNOR (XP T90-383, mai 2012) « Echantillonnage des poissons à l'électricité dans le cadre de suivi des peuplements de poissons en lien avec la qualité des cours d'eau » et respecte les préconisations du guide technique de l'ONEMA (novembre 2012). Le détail de ce protocole est résumé en annexe.

Notons que dans le cadre du suivi, et pour garantir une comparaison entre les années, le nombre de points par station ainsi que le plan d'échantillonnage sont identiques chaque année de suivi, sauf en 2016, car le nombre de points et le plan d'échantillonnage a été mis en conformité à la norme et aux préconisations du guide technique de l'ONEMA.

100 points ont donc été pêchés aux deux stations. Ils sont répartis sur la station suivant un plan d'échantillonnage réalisé en fonction des zones pêchables ou non (profondeur inférieure à 1 m, pêche à pied et en bateau). Les années précédentes (2014 et 2016), seuls 75 points étaient pêchés.

Pour chacun des points de pêche, en plus des coordonnées GPS, les informations concernant les habitats échantillonnés ont été notées. Les individus capturés sont déterminés individuellement (sauf les cyprinidés de petite taille), mesurés (longueur totale en millimètre) et pesés (en gramme). L'état sanitaire des poissons est noté. Tous les poissons sont remis à l'eau après la biométrie (sauf espèces listées à l'Article R432-5 du Code de l'Environnement).

Le matériel de pêche électrique utilisé est un groupe de marque EFKO, modèle FEG 8000, installé dans un bateau insubmersible Jeanneau New Matic 360.

Figure 44 : Localisation des stations de pêches électriques

Richesse taxonomique

Le nombre d'espèces trouvées chaque année dans la Loire à Saint-Laurent varie peu : entre 20 espèces (station aval en 2016) et 27 espèces (station aval en 2015).

Notons que seuls les taxons correspondant à une espèce propre sont pris en compte. Ainsi, les brèmes indéterminées, l'hybride de cyprinidés et les lamproies indéterminées ne sont pas pris en compte comme des taxons. De même, les carpes communes et miroirs comptent comme une seule et même espèce : *Cyprinus carpio.*

On note que certaines espèces ne sont capturées qu'en amont : le brochet, le chabot, la grémille et le sandre. D'autres espèces ne sont capturées qu'à l'aval : la carpe miroir, le rotengle, la tanche et la vandoise rostrée. Toutefois, l'indice de similarité permettant la comparaison des communautés entre elles et de mesurer l'état d'équilibre de la communauté révèle entre 74% et 80% de similarité entre les peuplements amont et aval.

Le peuplement toutes stations et toutes années confondues, est très nettement dominé par les cyprinidés. On retrouve sur ces trois années de suivi 7 espèces dont les effectifs sont toujours importants : l'ablette, la bouvière, le barbeau fluviatile, le chevaine, le gardon, le goujon et le spirlin. A l'inverse, certaines espèces peuvent être considérées comme anecdotiques : aspe, brochet, épinochette, hotu, loche franche et de rivière, grémille, rotengle et sandre.

La présence d'ammocètes de lamproie marine et de loche de rivière (ou loche épineuse) est remarquée (espèces protégées et rares). La présence anecdotique de brochet et un grand nombre de bouvières est également à remarquer (espèces protégées). On note la présence également du chabot, espèce patrimoniale.

Les espèces migratrices échantillonnées sont l'anguille et la lamproie marine.

Les « prédateurs » ne représentent qu'entre 0,2 et 3% du peuplement (anguille, perche, aspe, brochet, sandre et silure).

Les espèces nuisibles ou étant susceptibles de provoquer des désordres sont représentées par la perche-soleil, le pseudorasbora, le silure et l'écrevisse américaine.

Le tableau suivant, résume la répartition des espèces pour la période 2014-2016. Il s'agit d'espèces caractéristiques de la Loire moyenne, c'est-à-dire d'un grand cours d'eau non aménagé de la zone potamique[10].

[10] Potamon : milieu écologique représenté par la partie inférieure des cours d'eau, soit les grandes rivières et les fleuves (par opposition à la partie supérieure des cours d'eau, le rhitron, qui correspond aux ruisseaux et petites rivières).

Tableau 44 : Richesse taxonomique dans les pêches de la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016

Espèces			2014		2015		2016	
Code	Nom vernaculaire	Nom latin	Amont	Aval	Amont	Aval	Amont	Aval
ABL	Ablette	*Alburnus alburnus*	x	x	x	x	x	x
ANG	Anguille européenne	*Anguilla anguilla*	x	x	x	x	x	x
ASP	Aspe	*Aspius aspius*			x	x		
BAF	Barbeau fluviatile	*Barbus barbus*	x	x	x	x	x	x
BOU	Bouvière	*Rhodeus sericeus*	x	x	x	x	x	x
BRB	Brème bordelière	*Blicca bjoerkna*		x			x	x
BRE	Brème commune	*Abramis brama*	x	x	x	x		
BRO	Brochet	*Esox lucius*			x	x	x	
BRX	Brême indéterminée	*Abramis brama ou Blicca bjorkna*			x	x		
CAS	Carassin	*Carassius sp.*				x	x	x
CCO	Carpe commune	*Cyprinus carpio*		x	x	x	x	
CHA	Chabot	*Cottus gobio*					x	
CHE	Chevaine	*Leuciscus cephalus*	x	x	x	x	x	x
CMI	Carpe miroir	*Cyprinus carpio*				x		
EPT	Epinochette	*Pungitius pungitius*	x	x	x	x		
GAR	Gardon	*Rutilus rutilus*	x	x	x	x	x	x
GOU	Goujon	*Gobio gobio*	x	x	x	x	x	x
GRE	Grémille	*Gymnocephalus cernuus*	x		x			
HYC	Hybride de cyprinidé				x			
HOT	Hotu	*Chondrostoma nasus*				x	x	x
LPM	Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	x	x	x	x	x	x
LPX	Lamproie indéterminée	*Lampetra sp.*	x	x	x	x	x	x
LOR	Loche de rivière	*Cobitis taenia*	x	x	x	x	x	x
LOF	Loche franche	*Barbatula bureschi*	x	x	x	x	x	x
OCL	Ecrevisse américaine	*Orconectes limosus*	x	x	x	x	x	x
PER	Perche	*Perca fluviatilis*	x	x	x	x	x	x
PES	Perche soleil	*Lepomis gibbosus*	x	x		x		x
PSR	Pseudorasbora	*Pseudorasbora prava*	x	x	x	x	x	x
ROT	Rotengle	*Scardinius erythrophthalmus*				x		x
SAN	Sandre	*Stizostedion lucioperca*	x					
SIL	Silure glane	*Silurus glanis*	x	x	x	x	x	x
SPI	Spirlin	*Alburnoides bipunctatus*	x	x	x	x	x	x
TAN	Tanche	*Tinca tinca*				x		x
VAR	Vandoise rostrée	*Leuciscus burdigalensis*		x		x		

Biomasse

La biomasse est assez variable d'une année à l'autre, d'environ 5 kg à la station aval en 2016, à près de 50 kg en 2015 à la station amont.
Les trois années de suivis observées montrent une biomasse tantôt plus importante en amont, tantôt plus importante en aval. On constate une diminution globale de la biomasse en 2016, qui peut être imputée au changement de protocole.

Sur les trois années de suivi, la biomasse à la station amont est dominée par les gros individus d'anguille et de silure. Les chevaines et gardons ont également une biomasse relativement élevée. Contrairement aux anguilles et aux silures, cela est dû à la présence d'un certain nombre d'individus de taille moyenne. Le pic de biomasse à la station amont en 2015 s'explique notamment par les gros individus de silure capturés (67% du poids pêché avec trois individus faisant entre 8 et 11 kg).

A la station aval, la biomasse est globalement dominée par les espèces dont les effectifs sont relativement importants (goujon, ablette ou gardon), mais aussi par les espèces dont certains individus peuvent avoir des tailles conséquentes (anguille ou carassin).
On note aussi la présence de nombreux chevaines de belle. Une meilleure répartition des biomasses qu'en amont peut être observée.

Le changement de protocole peut expliquer la diminution constatée en 2016 à la station aval, car par rapport aux années précédentes, les points effectués dans des secteurs à l'habitabilité plus faible pour la faune pisciaire sont plus nombreux. En amont, en revanche, du fait des niveaux d'eaux globalement plus élevés, le changement de protocole se perçoit moins (grande majorité de points effectués en berges, comme les années précédentes).

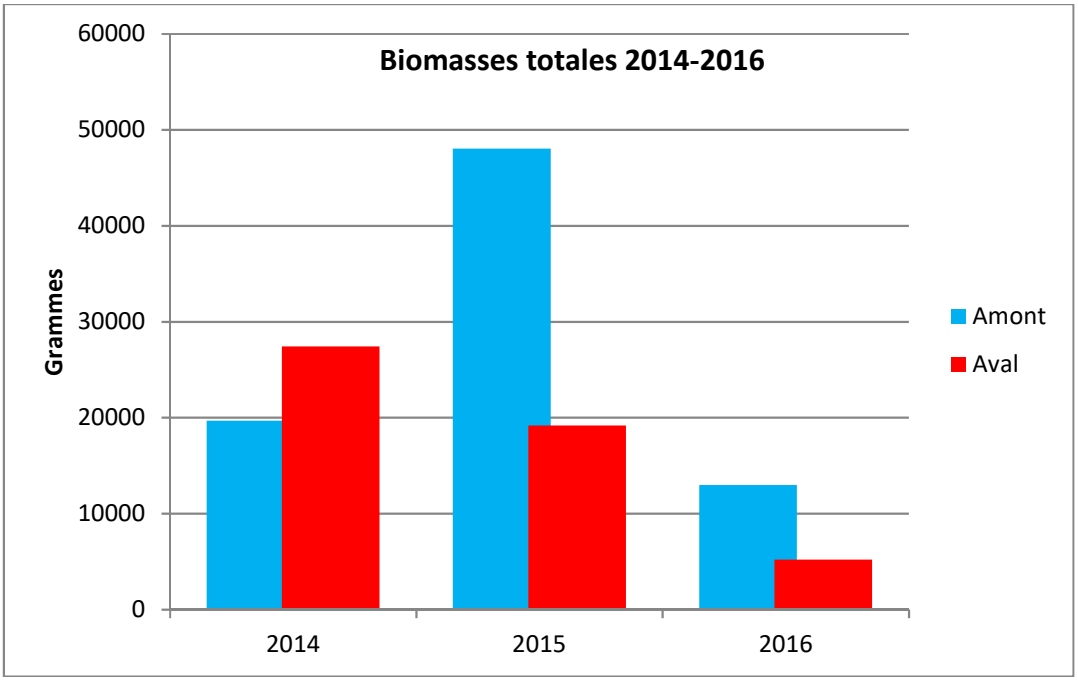


Figure 45 : Evolution de la biomasse de poissons capturés dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016

Effectifs totaux

Le plus faible effectif est enregistré en 2016 pour la station aval. Ce résultat peut également être mis en lien avec le changement de protocole. Le plus fort effectif est observé en 2014, également à la station aval.

Le nombre d'individus oscille entre 1187 et 3647 toutes stations et toutes années confondues.

En moyenne sur les trois années, les effectifs sont proches entre la station amont et aval malgré des tendances inverses sur ces deux stations (Cf. graphiques ci-dessous).

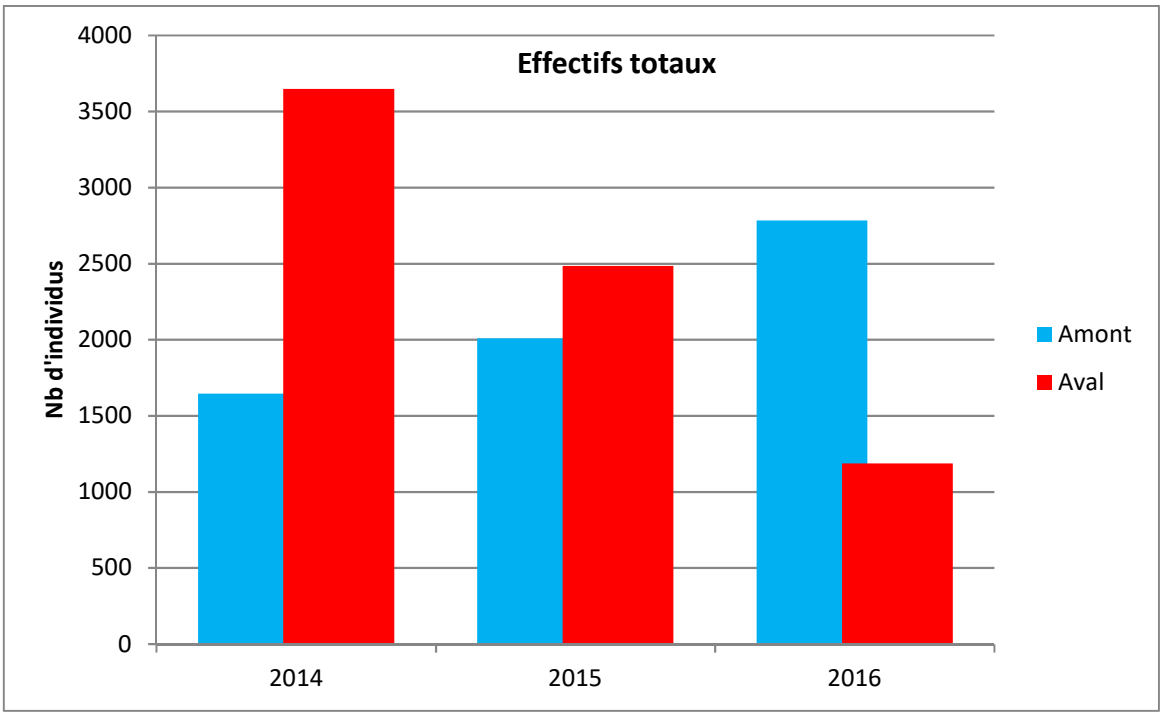


Figure 46 : Evolution des effectifs totaux de poissons capturés dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016

Graphiquement, les populations pisciaires capturées à l'amont et à l'aval du CNPE sont très proches.

Les différences observées concernent la densité globale plus élevée en aval (sauf en 2016) en lien avec les effectifs plus importants en bouvière, ablette, goujon, barbeaux fluviatiles, spirlins en aval qu'en amont. Ces espèces doivent ainsi trouver des habitats plus favorables en aval.

Mis à part cette différence numérique, les structures de population sont statistiquement proches. Certaines espèces sont anecdotiques, car rencontrées en une seule station et avec peu d'effectifs.

Les densités et les effectifs les plus importante sont rencontrés tantôt à la station amont tantôt à la station aval.

Entre l'amont et l'aval, ce sont à peu de choses près les mêmes espèces qui dominent (chevaine, bouvière et goujon).

Diversité et équitabilité

L'indice de diversité de Shannon permet de mesurer la biodiversité d'un milieu. Il varie, pour Saint-Laurent, de 2,09 en 2016 à la station Amont à 3 en 2015 à la station Aval (cf. Figure 47).

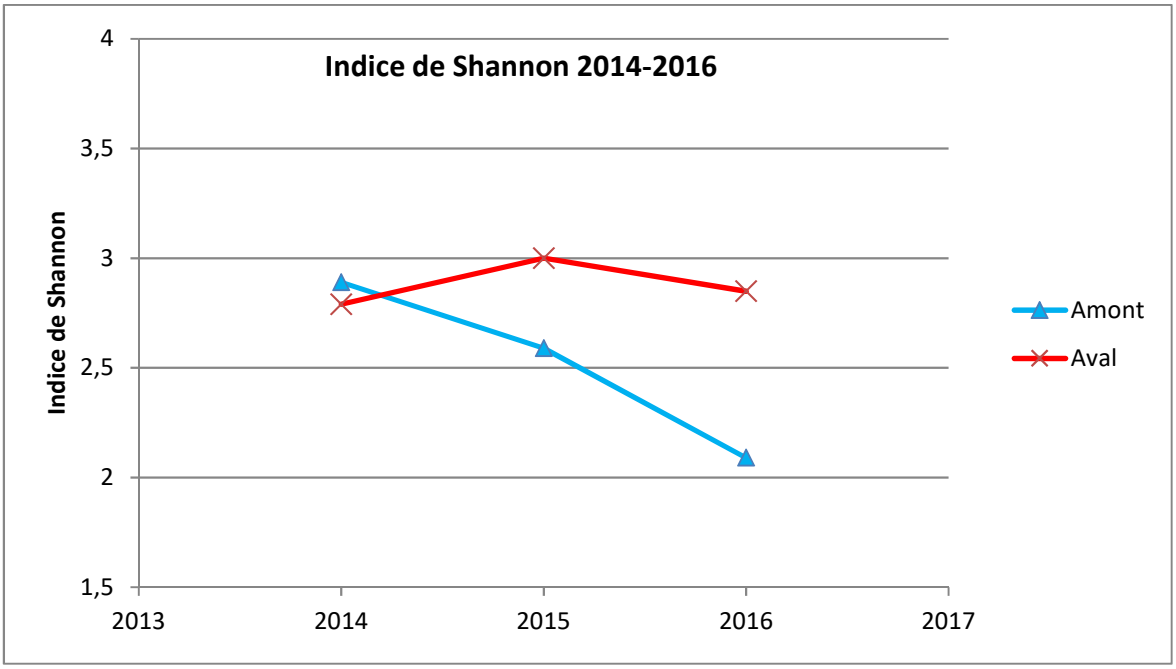


Figure 47 : Evolution spatio-temporelle de l'indice de diversité de Shannon dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016

L'équitabilité traduit l'équilibre entre les effectifs des différentes espèces. Cet indice peut varier de 0 à 1 (l'équitabilité est égale à 1 lorsque toutes les espèces sont présentes avec le même effectif). L'équitabilité calculée au niveau des stations de surveillance piscicole de Saint-Laurent est relativement stable au cours du temps, variant de 0,48 à 0,67. Cette équitabilité moyenne est due au fait que les cyprinidés sont très bien représentés par rapport aux carnassiers. En effet, quelques espèces représentent l'essentiel des effectifs totaux (toutes années et stations confondues) (cf. Figure 48).

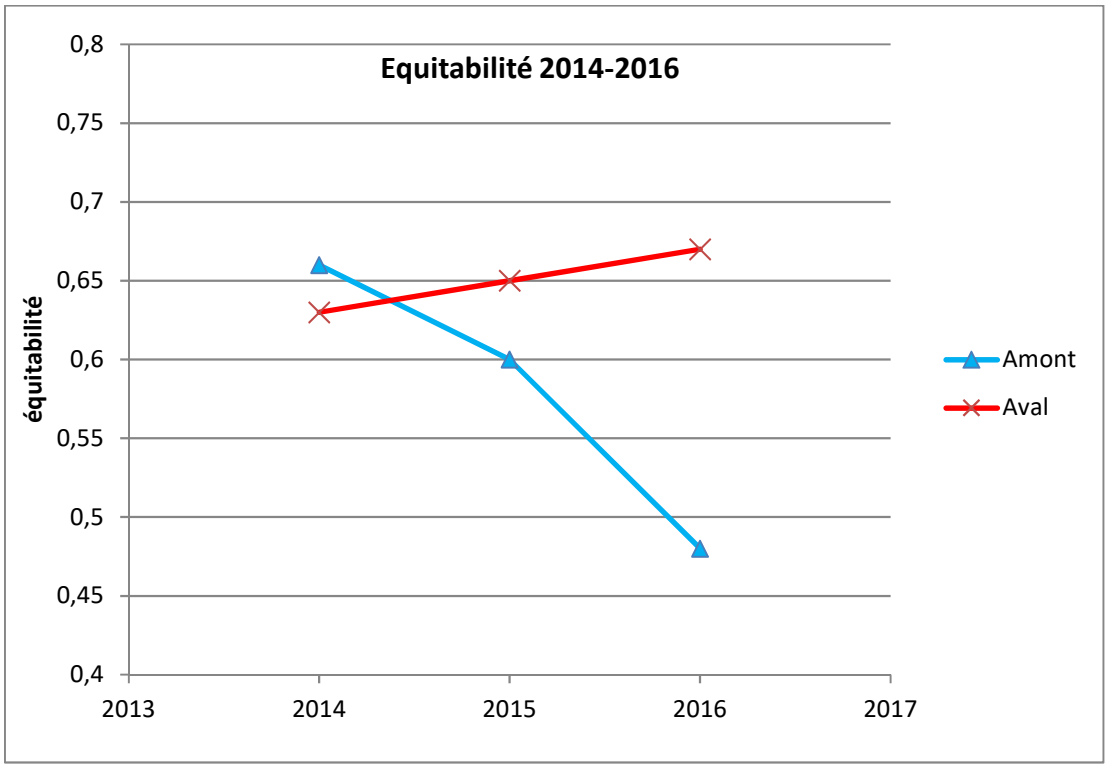


Figure 48 : Evolution spatio-temporelle de l'équitabilité dans la Loire à Saint-Laurent de 2014 à 2016

L'indice de diversité de la station aval est globalement stable depuis 2013, et l'équitabilité s'y accroît. Les valeurs de la station amont, en revanche, présentent des nettes diminutions depuis 2014. Cela provient de la prépondérance en termes d'effectifs de certaines espèces par rapport aux autres dans cette station (bouvière en 2015, et bouvière et chevaine en 2016).

Conclusion sur le suivi ichtylogique

L'ichtyofaune est dominée par sept cyprinidés (l'ablette, la bouvière, le barbeau fluviatile, le chevaine, le gardon, le goujon et le spirlin.) dont les effectifs et biomasses sont relativement stables sur la période observée, ce qui se traduit par un peuplement bien structuré et équilibré. Un déficit en carnassiers est à noter, ainsi que la présence d'un certain nombre d'espèces nuisibles. Certaines espèces figurant en annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée ont été recensées, notamment la bouvière (*Rhodeus amarus*), le chabot (*Cottus gobio*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*).

La richesse taxonomique et les espèces dominantes sont équivalentes entre les stations. Les variations spatiales de la biomasse sont irrégulières.

Les quelques différences entre les stations concernant la structure du **peuplement piscicole** sont peu significatives et semblent liées à la qualité de l'habitat. Les évolutions de l'ichtyofaune sont influencées par les relations trophiques entre proies et prédateurs à l'intérieur même du compartiment piscicole. Celles-ci impactent directement l'alimentation et indirectement la reproduction et la croissance des différentes espèces. Ces influences peuvent varier d'une année à l'autre en fonction du stock et sont très marquées sur les carnassiers.

Les IPR obtenus à partir des données de suivi sont toujours bons, aussi bien à la station amont qu'à la station aval.

Notons qu'en 2016 le changement de protocole a pu entraîner des variations dans la perception de la composition des peuplements par rapport aux années précédentes. En effet, la répartition des points de pêche liée à l'application du protocole implique un effort de pêche relativement grand dans les zones de chenal considérées comme pêchables (profondeur inférieure à 1 m), en particulier dans la station aval. Or ces zones présentent une habitabilité relativement faible pour la faune pisciaire (absence d'abris). De même, l'efficacité de pêche en pleine eau n'est pas optimale du fait des possibilités accrues de fuite des poissons.

Notons enfin que certaines espèces migratrices, bien que non échantillonnées dans le cadre du suivi ichtyologique, sont présentes en Loire. L'enjeu pour ces espèces réside dans la continuité piscicole. Il s'agit du saumon atlantique, de l'alose et du mulet porc. Les autres espèces migratrices (lamproie marine, anguille) ont été échantillonnées dans le cadre du suivi.

Données de pêches électriques de l'ONEMA

En complément des données de la surveillance ichtyologique, les données des pêches électriques de l'ONEMA réalisées à la station de Muides-sur-Loire sont présentées ci-après.

Tableau 45 : Pêches électriques à Muides-sur-Loire

Nom vernaculaire	Nom latin	2009	2010	2011	2013
Ablette	Alburnus alburnus	x	x		x
Anguille	Anguilla anguilla	x	x	x	x
Barbeau fluviatile	Barbus barbus	x	x	x	x
Bouvière	Rhodeus sericeus	x	x	x	x
Brème bordelière	Blicca bjoerkna	x	x	x	x
Brème	Abramis brama		x		
Brochet	Esox lucius	x			x
Carassin	Carassius sp.		x	x	
Carassin argenté	Carassius gibelio	x		x	
Carpe commune	Cyprinus carpio		x	x	x
Chabot	Cottus gobio		x		
Chevaine	Leuciscus cephalus	x	x	x	x
Juvénile de cyprinidés		x	x		x
Epinochette	Pungitius pungitius	x	x	x	
Gardon	Rutilus rutilus	x	x	x	x
Goujon	Gobio gobio	x	x	x	x
Grémille	Gymnocephalus cernuus			x	
Hotu	Chondrostoma nasus		x		
Loche de rivière	Cobitis taenia			x	x
Loche franche	Barbatula bureschi	x	x	x	x
Lamproie marine	Petromyzon marinus			x	x
Lamproie de planer	Lampetra planerii	x			x
Ecrevisse américaine	Orconectes limosus	x	x		x
Perche	Perca fluviatilis		x	x	x
Perche soleil	Lepomis gibbosus		x		
Pseudorasbora	Pseudorasbora prava	x	x	x	x
Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	x			
Sandre	Stizostedion lucioperca	x			x
Silure glane	Silurus glanis	x	x	x	x
Spirlin	Alburnoides bipunctatus	x	x	x	x
Vandoise	Leuciscus leusiscus		x		

Source : ONEMA

On note que la diversité et la richesse piscicole est semblable aux résultats du suivi ichtyologique. Il est également à noter que certaines espèces peu échantillonnées dans le cadre du suivi sont confirmées par les inventaires de l'ONEMA (le chabot et le brochet). Ces inventaires mettent également en évidence la présence de la Lamproie de Planer, absente des inventaires d'Aquascop.

5.2.3.6.2.4 Les frayères

Généralités

L'article L.432-3 du code de l'environnement réprime la destruction des zones de frayères et des zones de croissance et d'alimentation de la faune piscicole lorsque l'acte de destruction s'exerce en dehors de toute autorisation ou déclaration dont les prescriptions ont été respectées ou en dehors des travaux d'urgence.

La rubrique 3.1.5.0 du titre III de l'article R.214-1 du code de l'environnement soumet à procédure les installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :

1° Destruction de plus de 200 m² de frayères : procédure d'Autorisation ;
2° Dans les autres cas : procédure de Déclaration.

Le décret n°2008-283 du 25 mars 2008 relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole précise les modalités techniques d'identification des zones de frayères et d'alimentation, ainsi que les procédures administratives qui doivent s'appliquer lors de l'identification. Ce décret a été codifié dans le code de l'environnement aux articles R.432-1 à R.432-1-5.

L'arrêté ministériel du 23 avril 2008 fixe la liste des espèces à protéger (poissons de la première et de la seconde liste, crustacés de la seconde liste).

L'article R.432-1-1 distingue les trois inventaires départementaux à établir pour :

1. les frayères susceptibles d'être présentes au regard de la granulométrie du fonds du cours d'eau (approche probabiliste) ;
2. Les zones définies à partir de l'observation de la dépose d'œufs ou la présence d'alevins (approche déterministe) ;
3. Les zones d'alimentation et de croissance de crustacés.

La circulaire du 21 janvier 2009 relative aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole a pour objet de donner les éléments de cadrage nécessaires pour l'établissement des inventaires des frayères des espèces de Liste 1 et Liste 2, arrêtés par le préfet de département.

D'après l'arrêté de 2008, les espèces de poissons et de crustacés, dont les frayères, devant être prioritairement préservées de la destruction se répartissent en deux listes. On se reportera au tableau de la page suivante.

Tableau 46 : Listes des espèces de poissons et de crustacés dont les zones de frayères sont particulièrement protégées (arrêté du 23 avril 2008)

Liste 1	Liste 2
Critère déterminant : caractère lithophile de la reproduction et/ou espèce menacée	Critère déterminant : espèce menacée et/ou nécessitant un continuum fluvial
Acipenser sturio : esturgeon européen	*Alosa alosa* : Grande alose
Petromyzon marinus : lamproie marine	*Alosa falax* : Alose feinte
Lampetra fluviatilis : lamproie de rivière	*Zingel aspel* : Apron du Rhône
Lampetra planeri : lamproie de Planer	*Esox lucius* : Brochet
Salmo trutta : truites	*Misgurnus fossilis* : Loche d'étang
Salmo salar : saumon atlantique	*Salaria fluviatilis* : Blennie fluviatile
Thymallus thymallus : ombre commun	*Astacus astacus* : écrevisse à pieds rouges
Barbus meridionalis : barbeau méridional	*Austropotamobius pallipes* : écrevisse à pieds blancs
Leuciscus leuciscus : vandoise	*Austropotamobius torrentium* : écrevisse des torrents
Cottus gobio sp. : chabot	

Au regard de l'analyse du peuplement piscicole de la Loire aux abords de la zone d'étude (cf. chapitre précédent), on note que 5 espèces présentes ou potentiellement présentes sont inscrites à la liste 1 de l'arrêté du 23 avril 2008. Il s'agit de la lamproie marine, de la lamproie de Planer, du saumon atlantique de la vandoise et du chabot. Deux espèces appartenant à la liste 2 de l'arrêté du 23 avril 2008 sont présentes ou potentiellement présentes : le brochet et la grande alose.

Données bibliographiques

L'ONEMA a réalisé un recensement des frayères sur l'ensemble des départements du Loir-et-Cher et du Loiret. On précise que les données présentées sont les dernières données mises à disposition par l'ONEMA.

Dans un rayon de 5 km autour du site, deux frayères à brochet sont présentes aux abords du CNPE de Saint-Laurent sur la Loire. L'une est située à l'amont et l'autre à l'aval du CNPE de Saint-Laurent (cf. Figure 49 page 188) :

- frayère amont à Grand Champ à Saint-Laurent-Nouan (à 3,5 km à l'amont du CNPE de Saint-Laurent) ;
- frayère aval à Saint-Andrault à Saint-Laurent-Nouan (à environ 3 km à l'aval du CNPE de Saint-Laurent).

Une frayère à chabot est également localisée à environ 3,5 km à l'amont du CNPE de Saint-Laurent.

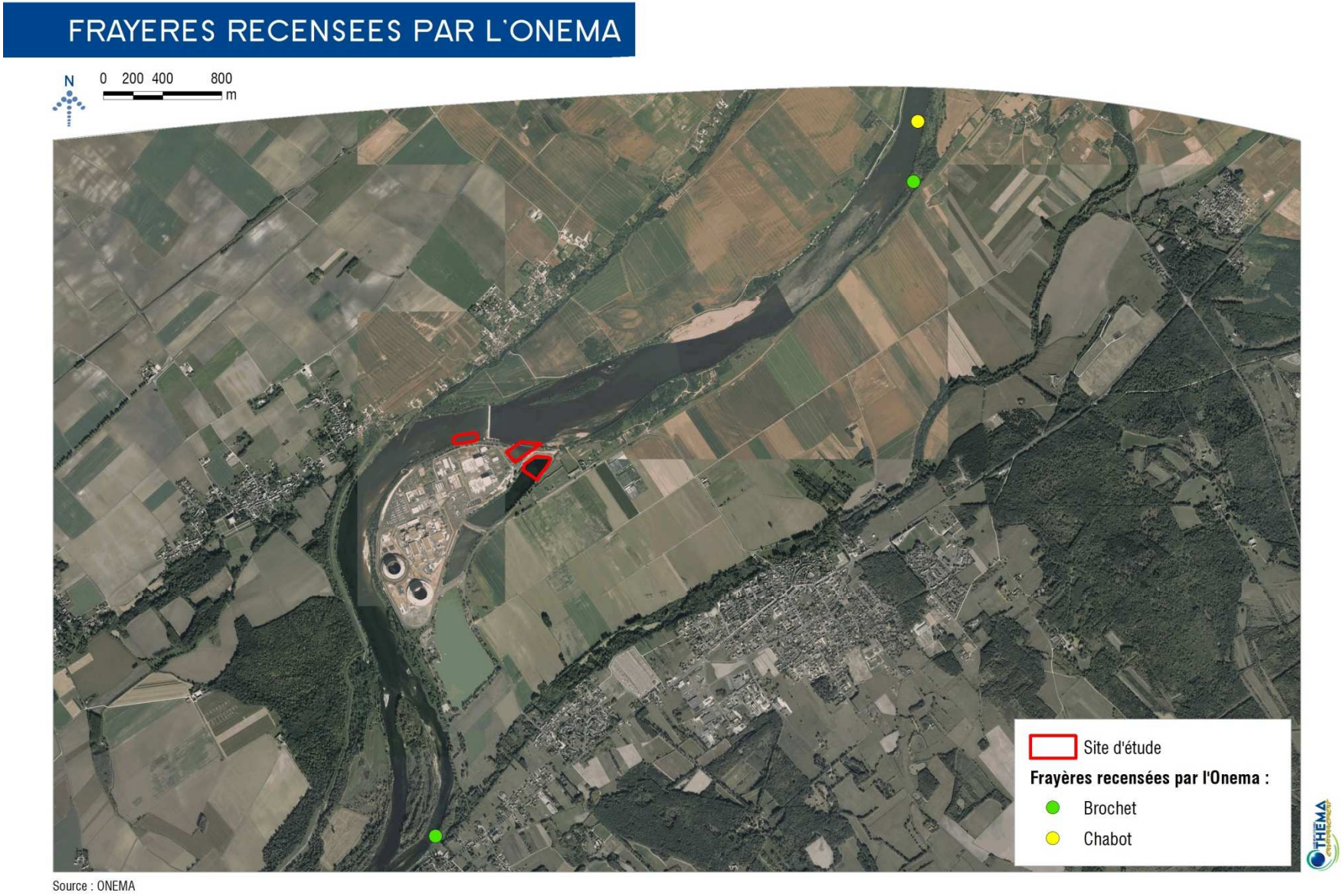


Figure 49 : Frayères recensées par l'ONEMA

Les habitats piscicoles présents sur la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent

Sources : Biotope, 2017, Expertise Faune Flore et habitats pour la réalisation d'opérations de curage sur le CNPE de Saint-Laurent, Rapport méthodologique, EDF. 135pp.

La définition des frayères à l'échelle de l'aire d'étude Faune Flore (Cf. Figure 29) a été réalisée par le bureau d'étude Biotope, dans le cadre de l'étude Faune-Flore.

La mission concernait la réalisation d'une analyse croisée entre le peuplement piscicole connu en Loire au travers de précédentes études et la caractérisation des habitats aquatiques préférentiels pour la reproduction, afin de définir une cartographie des zones de frayères potentielles et/ou avérées sur l'aire d'étude.
La visite de terrain s'est déroulée en canoë, et a permis de récolter différentes informations nécessaires à l'évaluation des potentialités de fraie :

- Qualité du substrat, des berges, de la végétation en place ;
- Faciès et vitesse d'écoulement ;
- Profondeur d'eau…

Ces données ont ensuite été cartographiées et analysées en fonction des exigences des espèces piscicoles « repères » visées par les listes 1 et 2.

L'aire d'étude couvre un linéaire d'environ 4,3 km de Loire. Deux secteurs peuvent être définis :

- La Loire à l'amont du seuil du CNPE de Saint-Laurent (linéaire d'environ 1 km) ;
- La Loire à l'aval du seuil (linéaire d'environ 3,3 km).

Les tableaux suivants précisent les caractéristiques principales du milieu pour les deux secteurs de Loire.

Tableau 47 : Caractéristiques de la Loire à l'amont du seuil

Caractéristiques de la Loire à l'amont du seuil	
Lit mineur	Largeur du lit mineur moyenne (environ 400 m). Présence d'un chenal assez large avec une île boisée et des anciens épis en rive droite créant un bras de décharge assez profond (supérieur à 2 m). En rive gauche, deux îles avec une végétation moins évoluée (saulaie arbustive et végétation herbacée) se développent créant un bras avec des écoulements plus lentiques et un substrat sablo-limoneux. Sur la partie amont de ce bras secondaire on note l'apparition d'un radier avec une granulométrie un peu plus grossière. *Figure 50 : Radier amont sur l'aire d'étude, en rive gauche*
Annexes hydrauliques	Absence d'annexe hydraulique.
Substrat	Majoritairement sableux, avec ponctuellement des zones présentant quelques graviers.
Végétation	Berges en rives droite et gauche assez abruptes avec une végétation arborée bien développée et dominée par le Saule blanc, le Peuplier noir et le Frêne. Les îles présentes en rive gauche présentent ponctuellement des berges douces favorables au développement d'hélophytes, colonisées également par les jussies invasives.
Ripisylve	Rives droite et gauche colonisées par un linéaire boisé dominé par le Saule blanc, le Peuplier noir et le Frêne.

Tableau 48 : Caractéristiques de la Loire à l'aval du seuil

Caractéristiques de la Loire à l'aval du seuil	
Lit mineur	Lit mineur assez étroit au regard des sections de Loire de cette partie du cours d'eau (environ 200 m). A l'aval immédiat du seuil, zone de turbulence, dessinant un chenal préférentiel des écoulements en rive gauche (côté de la passe à poissons). Développement d'herbiers importants de Renoncule en marge de l'écoulement principal, en rive droite. Ensuite, l'écoulement est très homogène sur environ 1700 m, jusqu'à ce que la Loire se sépare en deux bras au niveau d'une île boisée. Sur ce méandre de la Loire, un atterrissement se dessine en rive gauche, créant des conditions de faibles profondeurs avec une vitesse d'écoulement moyenne favorable pour la fraie de certaines espèces piscicoles (Lamproie de Planer). En rive droite, par contre la profondeur d'eau est importante (supérieure à 2 m), le secteur est donc plutôt favorable à la reproduction de certaines espèces pélagiques comme la Vandoise (frayère forcée potentielle pour la Grande Alose). A l'amont de l'île, un radier accélère un peu les écoulements et les partage sur les deux bras de la Loire. Le bras rive droite, est assez profond avec des vitesses d'écoulement assez importantes. Le bras en rive gauche, présente des profondeurs moins importantes, avec des conditions d'écoulement assez similaires. *Figure 51 : Herbier de Renoncule aquatique à l'aval du seuil*
Annexes hydrauliques	Absence d'annexe hydraulique
Substrat	Majoritairement sableux, avec ponctuellement des zones présentant quelques graviers.
Végétation	Quelques herbiers de Renoncule aquatique à l'aval du seuil dans les zones de contre-courant. Développement ponctuel de cariçaies et phalaridaies à l'aval du seuil et sur les atterrissements en rive gauche. Développement assez généralisé d'herbiers de jussie invasive sur les atterrissements en rive gauche.
Ripisylve	Rives droite et gauche colonisée par un linéaire boisé dominé par le Saule blanc, le Peuplier noir et l'Erable négundo.

Le tronçon de Loire sur l'aire d'étude concerne un secteur de Loire très lotique, sans annexes hydrauliques et avec peu de végétations aquatiques. Au regard du substrat minéral dominant et des vitesses d'écoulement assez importantes de la Loire, l'aire d'étude constitue préférentiellement des zones potentielles de fraie pour les espèces rhéophiles (ponte en eau courante) et/ou lithophiles (ponte sur substrat minéral).
Les espèces limnophiles (ponte en eaux calmes) et les espèces phytophiles (ponte sur substrat végétal) possèdent peu de milieux favorables pour leur reproduction.
Aucune reproduction n'a été observée sur site lors du passage de 2017.

Les frayères potentielles sur la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux

Source : Biotope, 2017, Expertise Faune Flore et habitats pour la réalisation d'opérations de curage sur le CNPE de Saint-Laurent, Rapport méthodologique, EDF. 135pp.

L'arrêté préfectoral du 15 mars 2016 portant sur les inventaires relatifs aux frayères et aux zones d'alimentation et de croissance de la faune piscicole dans le département du Loir-et-Cher fait référence aux listes 1 et 2, basé sur un inventaire du 9 janvier 2013. Les espèces concernées par cet arrêté sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 49 : Liste des espèces fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.431-1 du Code de l'Environnement concernée par l'aire d'étude

Liste des espèces fixée par l'arrêté ministériel du 23 avril 2008 en application du R.431-1 du Code de l'Environnement concernée par l'aire d'étude	
Liste 1	Liste 2
Chabot (*Cottus gobio*) Lamproie de planer (*Lampetra planeri*) Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) Vandoise (*Leuciscus leuciscus*) Réseau hydrographique concerné sur l'aire d'étude : la Loire et ses bras secondaires	Brochet (*Esox lucius*) Grande Alose (*Alosa alosa*) Réseau hydrographique concerné sur l'aire d'étude : la Loire, ses bras secondaires et annexes hydrauliques

Ces espèces présentent des milieux de vie et des cycles de reproduction très diversifiés autant vis-à-vis des supports utilisés que des caractéristiques hydrologiques.
Le tableau suivant reprend les différentes espèces citées, leurs exigences biologiques et les potentialités de présence sur la zone.

Tableau 50 : Exigences biologiques et potentialités de présence des espèces de poissons sur l'aire d'étude

Exigences biologiques et potentialités de présence des espèces sur l'aire d'étude		
Nom	Exigences biologiques	Présence
Lamproie de planer (*Lampetra planeri*)	Poisson inféodé aux cours d'eau de faible profondeur à courant moyen (rhéophile et lithophile). Ponte de mai à juin. Caractéristiques des sites de frai : lit de sable avec une profondeur de 3 à 60 cm. Fortement sensible aux pollutions et aux crues.	Présence et reproduction sur la Loire possible, mais anecdotique. Faible enjeu de conservation
Chabot (*Cottus gobio*)	Espèce rhéophile et lithophile colonisant de préférence les eaux assez rapides à fonds caillouteux. Sensible à la pollution, il est jugé comme bon indicateur de la pureté des eaux. Ponte en mars-avril. Caractéristiques des sites de frai : Nid aménagé sous les pierres dans une dépression sablonneuse ou graveleuse.	Présence et reproduction sur la Loire possible, mais anecdotique. Faible enjeu de conservation
Vandoise (*Leuciscus leuciscus*)	Espèce ubiquiste rhéophile, elle se rencontre principalement dans les eaux courantes fraîches et pures (sensibilité aux dépôts sédimentaires) à fond de graviers et de cailloux (zone à barbeau). Elle peut cependant s'adapter à des eaux stagnantes. Ponte de mars à juin. Caractéristiques des sites de frai : Fonds de sable ou de gravier dans les courants peu profonds.	Reproduction possible dans les zones peu profondes et assez courantes. Faible enjeu de conservation
Bouvière (*Rhodeus amarus*)	Espèce limnophile et ostracophile (nécessite pour sa reproduction la présence de moules d'eau douce dans lesquelles elle dépose ses œufs). Ponte d'avril à juin.	Reproduction possible au niveau du chenal en rive gauche à l'amont du seuil principalement. Faible enjeu de conservation
Brochet (*Esox lucius*)	Espèce inféodée aux eaux tranquilles, courantes, mais lentes (<25 cm/s) dans les cours inférieurs des fleuves et rivières, mais également en eaux closes. Carnivore, il affectionne particulièrement les zones encombrées offrant des possibilités de caches (souches, herbiers, ripisylve affleurante…). Ponte en février-mars. Caractéristiques des sites de frai : secteurs herbeux submergés des plaines d'inondation des cours d'eau, herbiers faits d'hélophytes ou d'hydrophytes, substrats végétaux divers dans les cas d'absence de zones plus qualitatives.	Reproduction peu probable, quelques zones potentiellement favorables à l'aval du seuil. Faible enjeu de conservation

Exigences biologiques et potentialités de présence des espèces sur l'aire d'étude		
Nom	Exigences biologiques	Présence
Grande Alose (*Alosa alosa*)	Espèce amphihaline se reproduisant au niveau de plages de substrat grossier délimitée en amont par un profond et en aval par une zone peu profonde à courant rapide. Faciès de frai : plat courant et radier (profondeur entre 0,5 et 1 m. Granulométrie des sites de frai : galets et graviers. Vitesse du courant optimale des sites de frai : 0,2 à 2 m/s en moyenne.	Pas de site de reproduction actuellement recensé en Loire moyenne (DOCOB site Natura 2000 FR2400565). Fort enjeu de conservation **au regard de l'importance de l'axe Loire pour la migration de l'espèce.**
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	Espèce amphihaline se reproduisant sur des fonds rocailleux des cours d'eau peu profonds et à courant assez vif. Faciès de frai : plat courant et radier (profondeur entre 0,6 et 0,96 m. Granulométrie des sites de frai : galets, graviers et sables. Vitesse du courant optimale des sites de frai : 0,54m/s en moyenne.	Pas de site de reproduction actuellement recensé en Loire moyenne (DOCOB site Natura 2000 FR2400565). Fort enjeu de conservation **au regard de l'importance de l'axe Loire pour la migration de l'espèce.**

5.2.3.6.2.5 Les amphibiens

Données bibliographiques

Les données bibliographiques recueillies permettent d'établir la liste des espèces d'Amphibiens rassemblées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 51 : Espèces d'amphibiens mentionnées dans la bibliographie

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Source	Potentialité sur l'aire d'étude
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Saint-Laurent-Nouan	INPN (SHF), 1987	Habitats favorables Espèce probable
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Saint-Laurent-Nouan	EGIS, 2012 INPN (SHF), 2001	Habitats favorables Espèce probable
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Saint-Laurent-Nouan	INPN (CDPNE), 2009	Habitats peu favorables Espèce peu probable
Grenouille verte	*Pelophylax* kl. *esculentus*	Saint-Laurent-Nouan	EGIS, 2012 THEMA, 2011 INPN (SHF), 1985	Contactée en 2017
		Tavers	INPN (SHF), 1985	
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Tavers	INPN (CERCOPE), 2012	Taxon difficilement différenciable de *Pelophylax* kl. *esculentus*
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Saint-Laurent-Nouan	EGIS, 2012 INPN (CDPNE), 2009	Contactée en 2017
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	Saint-Laurent-Nouan	INPN (CDPNE), 2009	Habitats peu favorables Espèce peu probable

THEMA Environnement (2012) présentait 3 autres espèces potentielles : Rainette verte (*Hyla arborea*), Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) et Triton crêté (*Triturus cristatus*). En 2017, il est considéré que les habitats de l'aire d'étude sont peu favorables à ces espèces. Par conséquent, la présence de ces trois espèces est à considérer comme peu probable.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain des amphibiens a été menée en 2017 sur l'ensemble de l'aire d'étude. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude et sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels. On rappellera que la date tardive du passage n'a pas permis de rechercher les espèces les plus précoces. Néanmoins, l'examen de la bibliographie et des habitats permet une estimation des potentialités pertinente.

Richesse en amphibiens

Deux espèces d'amphibiens ont été recensées lors des inventaires de 2017 (Grenouille verte et Grenouille agile) et deux espèces supplémentaires sont considérées comme potentiellement présentes (Crapaud commun et Crapaud calamite).

La richesse batrachologique du site est relativement faible, mais correspond aux potentialités des milieux.

Espèces protégées

Toutes les espèces observées sur l'aire d'étude ou potentiellement présentes sont protégées en France selon l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Tableau 52 : Espèces d'amphibiens protégées recensées ou potentielles sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Éléments d'écologie
Espèces observées sur l'aire d'étude				
Grenouille verte	*Pelophylax* kl. *esculentus*	Aire d'étude Bassins, mais également boires et berges de Loire	Espèce inscrite à l'annexe V de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, art. 5)	Espèce ubiquiste très aquatique. Son habitat terrestre se limite souvent aux abords immédiats des points d'eau où elle se reproduit. Petite population.
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Aire d'étude Boires et bassins (potentiellement limité)	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, art. 2)	Espèce affectionnant plutôt les milieux boisés. Elle se reproduit dans divers points d'eau, notamment temporaires. Petite population.

Suite du tableau page suivante

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Éléments d'écologie
Espèces potentiellement présentes				
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Aire d'étude Boires et bassins	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, art. 3)	Espèce ubiquiste qui affectionne particulièrement les grands plans d'eau, même empoissonnés.
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Aire d'étude Boires, ornières et grandes flaques	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, art. 2)	Espèce pionnière appréciant les habitats ouverts et ensoleillés à substrat meuble.

Ainsi, la Grenouille agile et le Crapaud calamite (probable) bénéficient d'une protection complète concernant les individus ainsi que leurs habitats alors que le Crapaud commun fait l'objet d'une protection plus restreinte ne concernant que les individus. La Grenouille verte est protégée contre la mutilation.

Espèces rares ou menacées

Aucune espèce observée ou potentielle sur l'aire d'étude n'est considérée comme rare ou menacée.

Description des cortèges et des milieux fréquentés

Les amphibiens de l'aire d'étude sont rattachés au cortège des vallées alluviales. Ces espèces sont largement ubiquistes. Seul le Crapaud calamite présente un caractère exclusivement pionnier.
Les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière en lien avec leur cycle vital en deux phases, alternant généralement entre milieux aquatiques en période de reproduction et milieux terrestres le reste de l'année.

Les habitats aquatiques

Les habitats aquatiques conditionnent la présence des amphibiens. En période de reproduction, on retrouve essentiellement les amphibiens au niveau des habitats aquatiques stagnants ou peu courants de l'aire d'étude. Le choix des sites aquatiques dépend des espèces. Ainsi, les grands bassins seront essentiellement fréquentés par la Grenouille verte et le Crapaud commun (probable), espèces qui s'accommodent de la présence de poissons et des écrevisses. La reproduction de la Grenouille agile y est certainement limitée aux zones fortement végétalisées, où les plantes créent une barrière relative contre la prédation.

Les boires, observées à l'amont du site d'étude, sont des points d'eau soumis à la dynamique fluviale (plus ou moins temporaires) : elles sont favorables à l'ensemble des espèces recensées ou potentielles (lieu d'observation de la Grenouille agile).
Les ornières créées par la circulation des véhicules ou les grandes flaques sont des habitats similaires aux boires et peuvent convenir au Crapaud calamite ou à la Grenouille agile.
La Loire n'est pas favorable à la reproduction des amphibiens. Seules les berges sont fréquentées par la Grenouille verte sur l'ensemble de l'aire d'étude, y compris sur le secteur aval du CNPE de Saint-Laurent.

Bien que la reproduction des amphibiens soit principalement localisée en bordure, la totalité des zones en eau doit être prise en compte comme habitat de reproduction (circulation des individus reproducteurs, intégrité globale du plan d'eau, variations hydrologiques…).

Les habitats terrestres

Les habitats terrestres d'hivernage sont classiquement les boisements de feuillus, les fourrés, les haies et l'ensemble des microhabitats associés : litière, souches, bois mort, terriers, pierres… Après la reproduction, les individus restent souvent à proximité de leur site de reproduction et occupent la végétation associée, mais d'autres gagnent des secteurs de prairies plus ou moins humides, de lisières ou de fourrés offrant des microhabitats favorables. Au regard des milieux alentours, il est probable que les espèces occupent des habitats à proximité immédiate des points d'eau.

5.2.3.6.2.6 Les reptiles

Données bibliographiques

Les données récentes issues des fiches ZNIEFF situées autour de l'aire d'étude et les bases de données à l'échelle des communes englobant le site d'étude (Avaray, Saint-Laurent-Nouan et Tavers) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Système d'Information Régional sur la Faune et la Flore (SIRFF) ont été consultées.
L'analyse bibliographique réalisée par THEMA Environnement en 2011 ainsi que les expertises réalisées en 2012 par Egis environnement et en 2013 par THEMA environnement pour la Centrale nucléaire de Saint-Laurent ont également été consultées.
Les fiches ZNIEFF et les données communales de l'INPN ne font pas mention de données concernant les reptiles. En revanche, le SIRFF mentionne la présence du Lézard vert occidental sur les communes de Saint-Laurent-Nouan et Tavers, du Lézard des murailles à Saint-laurent-Nouan et de la Vipère aspic sur la commune d'Avaray.
L'étude spécifique menée en 2012 sur le site d'étude mentionne également la présence du lézard des murailles et l'observation de la Vipère aspic et de l'Orvet fragile par des tiers. Seul le lézard des murailles a été revu lors de l'inventaire réalisé en 2017 dans le cadre de la présente mission.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain relative au groupe des reptiles a été menée en 2017 sur l'aire d'étude. Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées susceptibles d'exploiter le site, en lien avec les milieux naturels présents. La synthèse proposée s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude et sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels.

Richesse en reptiles

Trois espèces de reptiles ont été recensées lors des inventaires menés en 2017 : le Lézard des murailles, la Couleuvre à collier et la Couleuvre vipérine (découverte de mues attestant de leur présence). Trois autres espèces supplémentaires sont considérées comme potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude : le Lézard vert occidental, la Vipère aspic et l'Orvet fragile.

Espèces protégées

Toutes les espèces observées sur l'aire d'étude ou potentiellement présentes sont protégées en France au titre de l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des espèces de reptiles observées et potentiellement présentes au niveau de l'aire d'étude.

Tableau 53 : Espèces de reptiles observées et potentiellement présentes sur l'aire d'étude d'après la bibliographie

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Statut de conservation
Espèces observées sur l'aire d'étude				
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Commune de Saint-Laurent-Nouan	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 3)	Commune en Europe, quasi-menacé en France et Vulnérable entre Val-de-Loire
Couleuvre à collier	*Natrix natrix*	Commune de Saint-Laurent-Nouan	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 2)	Commune en Europe, en France et Centre Val-de-Loire
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Commune de Saint-Laurent-Nouan	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 2)	Commun en Europe, en France et Centre Val-de-Loire
Espèces potentiellement présentes				
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*	Saint-Laurent-Nouan et Tavers	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats / Faune / Flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 2)	Commune en Europe, en France et Centre Val-de-Loire

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Statut de conservation
Vipère aspic	*Vipera aspis*	Commune de Saint-Laurent-Nouan, Avaray	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 4)	Commune en Europe, en France et Centre Val-de-Loire
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	Commune de Saint-Laurent-Nouan	Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 19 novembre 2007, article 3)	Commune en Europe, en France et Centre Val-de-Loire

Espèces rares ou menacées

Lors des inventaires réalisés en 2017, une espèce de reptile observée est considérée comme menacée : il s'agit de la Couleuvre vipérine.

Tableau 54 : Espèce de reptile patrimonial recensée dans la bibliographie sur le site

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Commune de Saint-Laurent-Nouans	Non	Commun en Europe, quasi-menacé en France et Vulnérable entre région Centre-Val-de-Loire	Moyenne

Brève description de l'écologie des espèces patrimoniales :

Couleuvre vipérine : Espèce affectionnant les zones humides et les milieux aquatiques (marais, étangs, lacs, rivières, canaux…) dans lesquels elle trouve son alimentation (poissons, amphibiens, petits vertébrés aquatiques, invertébrés…).

Description des cortèges et des milieux fréquentés

L'aire d'étude accueille deux cortèges de reptiles distincts :

- le cortège des milieux aquatiques, qui est représenté par les couleuvres du genre *Natrix* (Couleuvre vipérine et Couleuvre à collier) et qui occupe les zones humides et aquatiques (bassins, boires, bords de Loire…). L'habitat terrestre est essentiellement limité aux abords des points d'eau, mais ces espèces peuvent s'aventurer dans des milieux plus secs, notamment pour pondre.
- le cortège des milieux plus secs, représenté par le lézard des murailles, la Vipère aspic et le lézard vert occidental. C'est un cortège plutôt thermophile et les habitats associés sont les fruticées, les haies, les lisières et autres zones buissonnantes. Ce cortège occupe une place plus limitée sur l'aire d'étude.

L'Orvet fragile est une espèce accompagnatrice, qui affectionne plutôt les zones boisées et buissonnantes plutôt fraîches.

Les espèces observées ou potentielles sur l'aire d'étude sont typiques du val de Loire. Les milieux présents sur l'aire d'étude sont assez diversifiés et peuvent être potentiellement occupés par un cortège diversifié d'espèces.
Les reptiles sont des animaux ectothermes utilisant une source extérieure – comme le rayonnement solaire - pour élever leur température interne. La thermorégulation constitue un élément prépondérant dans la sélection de l'habitat des cortèges herpétologiques. D'une manière générale, les reptiles apprécient les habitats hétérogènes réunissant une grande diversité de zones d'exposition et de structures végétales. On retrouve les reptiles essentiellement au niveau des formations herbeuses, ouvertes à semi-ouvertes (fruticées, prairies, mégaphorbiaies…) et surtout au niveau des écotones, c'est-à-dire tous les espaces situés à l'interface de milieux de natures différents et assurant un rôle de transition écologique entre deux écosystèmes distincts (lisières, chemins, berges…) ou en présence de microhabitats.

Source : Biotope, 2017

Figure 52 : Lézard des murailles (à gauche) et mue de Couleuvre vipérine (à droite)

5.2.3.6.2.7 Les oiseaux en période de reproduction

Données bibliographiques

Les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude et les bases de données à l'échelle des communes englobant le site d'étude (Avaray, Saint-Laurent-Nouan et Tavers) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Système d'Information Régional sur la Faune et la Flore (SIRFF) ont été consultées.

L'analyse bibliographique réalisée par THEMA Environnement en 2011 et les expertises réalisées en 2012 par Egis environnement et en 2013 par THEMA environnement pour la Centrale nucléaire de Saint-Laurent ont également été consultées.

L'étude spécifique réalisée en 2013 sur le site d'étude mentionne la présence de 23 espèces d'oiseaux différentes dont le Faucon pèlerin et la Mouette rieuse, deux espèces considérées comme des espèces remarquables.

A l'échelle des communes concernées par le site d'étude, 155 espèces ont été recensées dont 109 espèces en période de reproduction (la période d'observation n'étant pas toujours précisée, en cas d'absence de mention, seules les espèces susceptibles d'être nicheuses sont mentionnées (avis d'expert)). Parmi ces espèces, 24 sont considérées comme remarquables ; 21 sont susceptibles de nicher sur ou aux abords immédiats de l'aire d'étude : l'Autour des palombes, le Balbuzard pêcheur, le Bihoreau gris, le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux, le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, le Faucon pèlerin, la Fauvette babillarde, la Linotte mélodieuse, le Martin-pêcheur d'Europe, le Milan noir, l'Œdicnème criard, le Pic noir, la Pie-grièche écorcheur, le Serin cini, la Sterne naine, la Sterne pierregarin, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.

Ces différentes espèces remarquables appartiennent au cortège des milieux arborés et/ou arbustifs à l'exception du Busard Saint-Martin et de l'Œdicnème criard qui appartiennent au cortège des milieux ouverts et du Bihoreau gris, du Bruant des roseaux, du Martin-pêcheur et des Sternes pierregarin et naine qui appartiennent au cortège des milieux humides et aquatiques et du Faucon pélerin qui appartient au cortège des milieux rupestres et anthropiques.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain des oiseaux a été menée en 2017 sur l'aire d'étude et ses abords en période de reproduction. Les investigations ont été ciblées sur l'ensemble des milieux naturels présents sur l'aire d'étude. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude, sur l'analyse de la bibliographie et sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude.

Diversité spécifique en période de reproduction

Sur l'ensemble de l'aire d'étude, 47 espèces d'oiseaux ont été observées en période de reproduction (cf. annexe 4) dont 43 nicheuses (certaines, probables ou possibles) sur le site d'étude et 4 aux abords, exploitant le site pour la chasse. Il est utile de noter que parmi les 21 espèces remarquables issues de la bibliographie et pouvant nicher sur ou aux abords de l'aire d'étude, 15 n'ont pas été observées ou entendues en 2017 (l'Autour des palombes, le Bihoreau gris, la Bondrée apivore, le Circaète Jean-le-Blanc, le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Fauvette babillarde, le Martin-pêcheur d'Europe, le Milan noir, l'Œdicnème criard, le Pic noir, la Pie-grièche écorcheur et la Sterne naine).

Au total, 47 espèces d'oiseaux ont été contactées en période de nidification, soit environ 27,2 % de la diversité de ce groupe en région Centre Val-de-Loire (oiseaux nicheurs réguliers).

Espèces protégées

La plupart des espèces observées sur l'aire d'étude (38) sont protégées en France et 5 espèces sont d'intérêt communautaire (inscrites à l'annexe 1 de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée. Parmi les 38 espèces protégées, 34 sont considérées comme nicheuses (certaines, probables ou possibles) sur l'aire d'étude ou aux abords immédiats (habitats en contact direct avec le périmètre d'étude).
Le tableau ci-dessous dresse la liste des espèces d'oiseaux recensées sur l'aire d'étude considérées comme nicheuses.

Tableau 55 : Espèces protégées d'oiseaux recensées et considérées comme nicheuses (certaine, probable ou possible) sur le site

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique	Statuts réglementaires
Cortège des milieux arborés et arbustifs				
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3) **En gras** : espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée
Bruant jaune	*Emberiza cia*	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	
Buse variable	*Buteo buteo*	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Serin cini	*Serinus serinus*	
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*			
Cortège des milieux ouverts				
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3) **En gras** : espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*			
Cortège des milieux aquatiques				
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique	Statuts réglementaires
Héron cendré	*Ardea cinerea*			Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3) **En gras** : espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée
Cortège des milieux urbains				
Faucon pèlerin	***Falco peregrinus***	Moineau domestique	*Passer domesticus*	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3) **En gras** : espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	
Martinet noir	*Apus apus*			

Le tableau suivant présente les espèces recensées en 2017 uniquement en phase d'alimentation.

Tableau 56 : Liste des autres espèces protégées d'oiseaux observées en gagnage sur le site

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique
Balbuzard pêcheur	***Pandion haliaetus***	**Mouette mélanocéphale**	***Ichthyaetus melanocephalus***
Goéland argenté	*Larus argentatus*	Mouette rieuse	*Chroicocephalus sridibundus*

En gras : espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée

Espèces rares ou menacées

Dans le cadre de l'expertise effectuée en 2017, 9 espèces nicheuses patrimoniales ont été observées sur l'aire d'étude (statut défavorable en Europe et/ou en France et/ou en région Centre-Val-de-Loire) : le Balbuzard pêcheur, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Faucon pèlerin, la Linotte mélodieuse, la Mouette rieuse, le Serin cini, la Tourterelle des bois, le Verdier d'Europe.

Il faut également noter que la bibliographie signale la présence, sur les communes concernées par l'aire d'étude, de 12 espèces rares ou menacées supplémentaires en période de reproduction (le Bihoreau gris, la Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, le Bruant des roseaux, le Circaète Jean-le-blanc, le Cisticole des joncs, la Fauvette babillarde, le Martin-pêcheur d'Europe, le Milan noir, l'Œdicnème criard, le Phragmite des joncs, le Pic épeichette).
Ces différentes espèces sont toutes considérées comme « Vulnérables » voire « En danger » sur les Listes Rouges des espèces menacées en France et/ou en région Centre-Val-de-Loire.

Tableau 57 : Espèces d'oiseaux rares et/ou menacées recensées en 2017 sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Saint-Laurent-Nouan / Avaray	Oui	Espèce non menacée en Europe Espèce vulnérable en France et en danger en région Centre-Val-de-Loire	Forte
Bruant jaune	*Emberiza cia*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe Espèce vulnérable en France et quasi-menacé en région Centre-Val-de-Loire.	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe et en région Centre-Val-de-Loire. Espèce vulnérable en France.	Faible
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce en danger en région Centre-Val-de-Loire.	Moyenne
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe Espèce vulnérable en France et quasi-menacé en région Centre-Val-de-Loire.	Faible
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Saint-Laurent-Nouan / Avaray / Tavers	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce en danger en région Centre-Val-de-Loire.	Moyenne
Serin cini	*Serinus serinus*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe et en région Centre-Val-de-Loire. Espèce vulnérable en France.	Faible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce vulnérable en Europe et en France. Espèce non menacée en région Centre-Val-de-Loire.	Moyenne
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe et en région Centre-Val-de-Loire. Espèce vulnérable en France	Faible

Tableau 58 : Espèces d'oiseaux nicheurs rares et/ou menacées (certain, probable ou possible) recensées dans la bibliographie sur les communes concernées par le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe Espèce quasi-menacée en France et vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Faible
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Avaray	Oui	Espèce non menacée en Europe Espèce vulnérable en France et en région Centre-Val-de-Loire	Moyenne
Bruant des roseaux	*Plectrophenax nivalis*	Avaray / Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe Espèce en danger en France et vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Forte

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Canard chipeau	*Anas strepera*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce en danger en région Centre-Val-de-Loire	Moyenne
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Faible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Saint-Laurent-Nouan		Espèce non menacée en Europe et en région Centre-Val-de-Loire Espèce vulnérable en France	Faible
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Faible
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Avaray / Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce vulnérable en Europe et en France. Espèce non menacée en région Centre-Val-de-Loire	Moyenne
Milan noir	*Milvus migrans*	Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Faible
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Avaray / Saint-Laurent-Nouan	Oui	Espèce non menacée en Europe et en France. Espèce vulnérable en région Centre-Val-de-Loire	Faible

Brève description de l'écologie des espèces patrimoniales observées :

Balbuzard pêcheur : Espèce nichant à proximité de grands cours d'eau et plans d'eau tels que les lacs, les fleuves, les grands étangs ou les rivières dans lesquels ils pêchent les poissons dont ils s'alimentent. Plusieurs couples sont recensés sur le domaine national de Chambord à environ 7km du site d'étude.

Bruant jaune : Espèce affectionnant les milieux ouverts parsemés de buissons ou d'arbres.

Chardonneret élégant : Oiseau assez éclectique fréquentant les parcs urbains, jardins, vergers, haies, lisière des bosquets et des ripisylves.

Faucon pèlerin : Rupestre, le Faucon pèlerin niche cependant de plus en plus en milieu urbain sur de hauts bâtiments. Il est possible qu'un couple soit nicheur au niveau de la Centrale nucléaire de Saint-Laurent.

Linotte mélodieuse : Oiseau assez ubiquiste, il occupe tous types de milieux ouverts parsemés de buissons et d'arbres.

Mouette rieuse : Espèce affectionnant les milieux aquatiques tels que les lacs, étangs fleuves… au bord desquels elle se reproduit. Aucune colonie de reproduction n'a été observée sur l'aire d'étude. Il est probable que les individus observés nichent sur la commune de Beaugency et viennent s'alimenter sur l'aire d'étude au niveau de la Loire et, lorsque les conditions le permettent, au niveau des cultures.

Serin cini : Espèce anthropophile rencontrée dans des milieux variés, des vignes aux boisements clairs en passant par les parcs et jardins.

Tourterelle des bois : La Tourterelle des bois occupe principalement les milieux semi-ouverts et les grands massifs forestiers exploités en futaie régulière. L'espèce est probablement nicheuse sur l'aire d'étude.

Verdier d'Europe : Espèce affectionnant les lisières des forêts, les broussailles, les taillis, les grandes haies, les parcs et les jardins.

Brève description de l'écologie des espèces patrimoniales potentiellement présentes :

Bihoreau gris : Espèce présente aux abords des cours d'eau naturels ou peu aménagés bordés d'une ripisylve importante.

Bouvreuil pivoine : Espèce affectionnant les secteurs boisés avec un sous-bois dense. On l'observe également au niveau des vergers, des parcs et jardins.

Bruant des roseaux : Espèce affectionnant les zones humides comme les lisières de roselières et de typhaies, les cariçaies, les fossés et prairies humides plus ou moins ponctuées de buissons…

Canard Chipeau : Espèce affectionnant les zones humides d'eau douce et saumâtre et notamment les plans d'eau présentant une abondante végétation émergente.

Circaète Jean-le-blanc : Espèce nichant dans les arbres à proximité de milieux ouverts riches en reptiles dont elle se nourrit.

Cisticole des joncs : oiseaux présents dans les zones humides, les lisières agricoles, les friches et les prairies pourvues d'herbes hautes.

Fauvette babillarde : Espèce affectionnant les milieux buissonnants et les lisières de forêts.

Martin-pêcheur : Le Martin-pêcheur est une espèce spécialiste des cours d'eau et des plans d'eau.

Milan noir : Espèce nichant dans de grands arbres à proximité de cours d'eau et/ou de plans d'eau.

Pic épeichette : Pic fréquentant les bois, les bosquets de feuillus ainsi que les parcs, jardins et vergers, mais il évite les massifs de conifères. Il affectionne aussi les bords des cours d'eau où il trouve des bois tendres (peuplier, saule et aulne) faciles à forer.

Description des cortèges d'espèces

Oiseaux nicheurs des milieux arborés et arbustifs

Les boisements et les jeunes ligneux aux stades arbustifs sont localisés le long des rives de la Loire et des plans d'eau utilisés pour le fonctionnement de la centrale. Il n'occupe qu'une faible partie de la surface du site d'étude, mais on y retrouve la plus grande diversité d'espèces d'oiseaux dans ces types de milieux. De nombreuses espèces d'oiseaux y nichent et/ou exploitent ce type de milieu pour s'alimenter.

La plupart des espèces observées, associées à ce type de milieu, restent communes pour la région et ne sont pas particulièrement menacées en Europe, en France et en Centre-Val-de-Loire. Seuls le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Serin cini, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe observés en 2017, méritent une attention particulière du fait de leur statut de conservation.

Source : Biotope, 2017

Figure 53 : Milieux arborés et arbustifs observés sur le site

Oiseaux nicheurs des milieux humides

Ce cortège occupe une surface conséquente du site d'étude. Les secteurs en eau accueillent des espèces comme le Canard colvert et la Sterne pierregarin. Les ripisylves sont susceptibles d'accueillir la nidification du Héron cendré et de l'Aigrette garzette. De nombreuses espèces inféodées aux milieux humides viennent régulièrement s'y alimenter comme le Balbuzard pêcheur, le Héron cendré, l'Aigrette garzette, le Goéland argenté, la Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse.

Par ailleurs, les milieux humides de l'aire d'étude servent également de zone de chasse pour des espèces plus ubiquistes en termes de territoire de chasse comme le Martinet noir et l'Hirondelle rustique. Bien qu'à priori uniquement présents sur le site pour l'alimentation, le Balbuzard pêcheur et la Mouette rieuse, observés en 2017, méritent une attention particulière du fait de leur statut de conservation.

Source : Biotope, 2017

Figure 54 : Milieux humides sur le site d'étude

Oiseaux nicheurs des milieux ouverts

Les milieux ouverts occupent environ un tiers de la surface de l'aire d'étude. Ils correspondent majoritairement à des cultures au sein desquelles se reproduisent l'Alouette des champs et la Bergeronnette printanière. On y observe également la Bergeronnette grise, le Faucon crécerelle et le Pigeon ramier qui exploitent le site pour leur alimentation.
Ces espèces sont communes pour la région et ne sont pas particulièrement menacées en Europe, en France et en Centre-Val-de-Loire.

Source : Biotope, 2017

Figure 55 : Milieux ouverts sur le site d'étude

Oiseaux nicheurs des milieux urbains

La centrale nucléaire de Saint-Laurent constitue la majorité des milieux urbanisés présents sur le site d'étude. Plusieurs espèces y ont été observées en chasse, mais sont également susceptibles d'y être nicheuses : le Faucon pèlerin, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Moineau domestique et le Rougequeue noir.

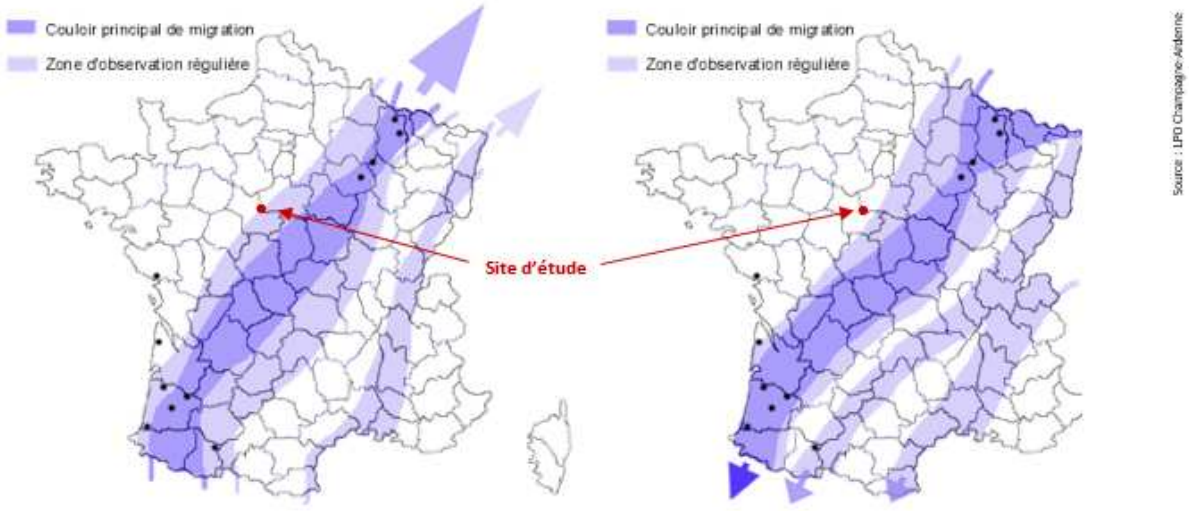
Ces espèces, malgré leur statut de protection national, sont communes pour la région et ne sont pas particulièrement menacées en Europe, en France et en Centre-Val-de-Loire à l'exception du Faucon pélerin, considéré comme en danger en région Centre Val-de-Loire et qui mérite une attention particulière.

Contexte migratoire du site

Le flux de migration de l'avifaune s'effectue essentiellement la nuit au cours des deux phases de migration (pré et postnuptiales). L'axe de migration majeur en France est orienté nord-est/sud-ouest.
Toutefois, l'interprétation des flux migratoires est à prendre avec prudence, car en fonction des conditions météorologiques (vent, brouillard, nébulosité, ascendances…) et de la typographie locale, les migrateurs orientent différemment leurs axes et leur concentration peut ainsi varier.

En région Centre-Val de Loire, aucun document précis n'est édité concernant les axes migratoires principaux du territoire. Néanmoins, les grands ensembles paysagers que représentent les vallées (vallée de la Loire notamment), la forêt d'Orléans au nord-est de l'aire d'étude ou encore les étangs et la forêt de Sologne au sud-est de l'aire d'étude sont autant de points de repères pour l'avifaune en période de migration.

La Loire draine un grand nombre de migrateurs et tout particulièrement les oiseaux d'eaux (limicoles, anatidés). Les cultures environnantes incluses dans l'aire d'étude peuvent servir de zones de gagnages pour de nombreuses espèces comme les Vanneaux huppés et le Pluvier doré et potentiellement à la Grue cendrée, mais en faible nombre. Concernant cette espèce, l'aire d'étude se trouve en bordure du couloir de migration principal de la Grue cendrée comme le montrent les cartes ci-dessous.



Source : champagne-ardenne.lpo.fr/

Figure 56 : Carte de localisation des couloirs de migration des Grues cendrées en France métropolitaine

La migration post-nuptiale débute dès la fin du mois de juillet avec les limicoles, les fauvettes paludicoles (rousserolles, phragmites...), les petits turdidés (rougequeues, tariers, Traquet motteux...), les rapaces, le Martinet noir... qui quittent leurs zones de nidification du nord de l'Europe pour rejoindre les sites d'hivernage du sud de l'Europe (sud de la France, péninsule ibérique), ou d'Afrique.
En septembre et octobre, la migration se poursuit avec les canards, les fauvettes forestières, les hirondelles, les rapaces, les colombidés, les pipits, les bergeronnettes, les laridés...
En octobre et novembre, la migration concerne les alouettes, les grands turdidés, les corvidés, les cormorans, les oies, les grues, les fringilles et les bruants…

La migration pré-nuptiale débute dès la fin du mois de février avec les Grands cormorans, les oies, les anatidés, quelques limicoles (notamment le Vanneau huppé), les alouettes, les turdidés et les corvidés... qui quittent leurs zones d'hivernage du sud de l'Europe pour rejoindre les sites de nidification du nord de l'Europe.
En mars-avril, la migration se poursuit avec la plupart des rapaces diurnes, des laridés et des colombidés (Pigeon ramier…). Les hirondelles, les pipits, les bergeronnettes, les fauvettes forestières ainsi que la majorité des fringilles.

Synthèse de l'expertise des oiseaux en période de reproduction

A l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017 sur l'aire d'étude, 47 espèces ont été inventoriées en période de nidification des oiseaux.
Sur l'ensemble de ces espèces, 43 sont nicheuses possibles, probables et certaines sur ou aux abords immédiats du site et 4 aux abords de l'aire d'étude, exploitant le site pour la chasse.

La majorité d'entre elles sont associées au cortège des milieux arborés et arbustifs. Les autres cortèges sont, d'une manière générale, peu représentés, mais la Loire est exploitée pour l'alimentation par de nombreuses espèces dont 1 à forte valeur patrimoniale : le Balbuzard pêcheur.

5.2.3.6.2.8 Les chiroptères

Données bibliographiques

Le recueil des données bibliographiques relatives à ce groupe de mammifères permet d'établir la liste des espèces de chauves-souris présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 59 : Espèces de chiroptères mentionnées dans la bibliographie

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Source	Potentialité sur l'aire d'étude
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Contactée en 2017
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Saint-Laurent-Nouan ZSC FR2400528	EGIS, 2012 INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteini*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Contacté en 2017
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Saint-Laurent-Nouan ZSC FR2400528	EGIS, 2012 INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	ZSC FR2400528 & FR2400565	INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Grand murin	*Myotis myotis*	ZSC FR2400528 & FR2400565	INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Contacté en 2017
Murin de Natterer	*Myotis natterer*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Contacté en 2017
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisler*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Contactée en 2017
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Saint-Laurent-Nouan ZSC FR2400528	EGIS, 2012 INPN / THEMA, 2011	Contactée en 2017
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Saint-Laurent-Nouan	EGIS, 2012	Contactée en 2017
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusi*	Saint-Laurent-Nouan ZSC FR2400528	EGIS, 2012 INPN / THEMA, 2011	Contactée en 2017
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Saint-Laurent-Nouan ZSC FR2400528	EGIS, 2012 INPN / THEMA, 2011	Contactée en 2017
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Saint-Laurent-Nouan	EGIS, 2012	Contactée en 2017
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Groupe d'espèce contacté en 2017
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Non contacté
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	ZSC FR2400528	INPN / THEMA, 2011	Non contacté

THEMA Environnement (2011) n'avait observé aucune espèce de chauves-souris, mais avait néanmoins présenté une liste relativement pertinente de 15 espèces potentielles.
Le Murin de Daubenton, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin, le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe sont des espèces facilement identifiables lorsqu'elles sont contactées. L'absence de contact au cours des deux nuits d'écoute en conditions favorables signifie que ces espèces fréquentent potentiellement l'aire d'étude de manière non significative. Elles ne sont donc pas intégrées dans l'analyse qui suit.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain des chauves-souris a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude. La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude.

Richesse en chiroptères

Dix espèces et quatre groupes d'espèces de chiroptères ont été recensés lors des inventaires de 2017 :

- Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) ;
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) ;
- Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) ;
- Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) ;
- Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) ;
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
- Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) ;
- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) ;
- Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) ;
- Groupe Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus kuhlii* / *P. nathusii*) ;
- Groupe Sérotine commune / Noctules commune / Noctule de Leisler ou « Sérotules » (*Eptesicus serotinus* / *Nyctalus noctula* / *N. leisleri*) ;
- Groupe des Oreillards (*Plecotus austriacus* / *P. auritus*) ;
- Plusieurs murins indéterminés (*Myotis* sp.).

La richesse chiroptérologique du site d'étude est moyenne et correspond typiquement aux potentialités des milieux identifiés.

Espèces protégées

Toutes les espèces de chauves-souris observées sur l'aire d'étude ou potentiellement présentes sont protégées en France métropolitaine au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Tableau 60 : Espèces protégées de chiroptères recensées ou potentielles sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Éléments d'écologie
Espèces observées sur l'aire d'étude				
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Aire d'étude Ripisylve de Loire	Espèce inscrite aux annexes II & IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce typiquement forestière préférant les forêts âgées mixtes à strates buissonnantes.
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Aire d'étude Ripisylve de Loire	Espèce inscrite aux annexes II & IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce typiquement forestière qui affectionne les boisements mâtures de feuillus.
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Aire d'étude Ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce très flexible dans le choix de ses habitats de chasse.
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Aire d'étude Ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce affectionnant les boisements de feuillus et les zones humides.
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce migratrice arboricole typique.
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce migratrice arboricole typique.
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce ubiquiste anthropophile.

Suite du tableau page suivante

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Éléments d'écologie
Espèces observées sur l'aire d'étude				
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce migratrice qui apprécie tout particulièrement les zones humides et les forêts.
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce ubiquiste anthropophile.
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Aire d'étude Ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce inféodée aux vallées alluviales et aux zones humides.
Espèces potentiellement présentes appartenant aux groupes contactés				
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce ubiquiste.
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Aire d'étude Bassins et ripisylve de Loire	Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce plutôt anthropophile.
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		Espèce inscrite à l'annexe IV de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 23 avril 2007, art. 2)	Espèce forestière.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées au titre des individus et des habitats de repos et de reproduction.
Deux espèces d'intérêt communautaire ont été contactées dans l'aire d'étude immédiate (ripisylve de bord de Loire) : la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein.

Espèces rares ou menacées

Aucune espèce observée ou potentielle sur l'aire d'étude n'est considérée comme rare ou menacée.
Toutefois, faute de données, le statut du Murin de Bechstein, de la Pipistrelle pygmée et de l'Oreillard roux est inconnu en région Centre.

Description des cortèges et des milieux fréquentés

Les chauves-souris de l'aire d'étude sont rattachées au cortège des vallées alluviales. Ces espèces montrent une large préférence pour les boisements de feuillus associés à des zones humides. Plusieurs espèces sont néanmoins ubiquistes.

L'aire d'étude immédiate est localisée en bord de Loire dans un contexte relativement préservé offrant une mosaïque de plans d'eau, de ripisylves, divers milieux ouverts à semi-ouverts, cultures et zones anthropiques.

Le même ensemble d'espèces est recensé sur les deux bassins de prise d'eau alors qu'un ensemble plus diversifié est recensé en ripisylve de bord de Loire (point de référence, offrant une richesse spécifique et une activité supérieures). Cette différence peut s'expliquer par la présence de milieux plus favorables (ripisylve évoluée) et une quiétude accrue (absence d'éclairage), permettant l'accueil d'espèces plus sensibles et exigeantes (Barbastelle, Murin de Bechstein ou Oreillards).

Les zones boisées sont appréciées par l'ensemble des espèces de chauves-souris comme habitats de chasse, de transit et de gîte. Les surfaces en eau (bassins de prise d'eau, boires, Loire) constituent également des zones de chasse privilégiées pour l'ensemble des espèces, notamment les noctules. Les végétations ouvertes constituent des habitats de chasse pour les espèces moins exigeantes comme les Pipistrelles commune et de Kuhl.

L'aire d'étude présente un intérêt non négligeable pour la chasse des chiroptères avec notamment une activité forte à très forte pour le groupe des noctules.

Les arbres entourant les bassins de prise d'eau, mais surtout la ripisylve en bord de Loire peuvent offrir des gîtes arboricoles favorables à la plupart des espèces de chauves-souris recensées sur l'aire d'étude immédiate. Ainsi, les Pipistrelles et les Noctules peuvent gîter, essentiellement en période estivale, dans les cavités, loges de pic, fissures, décollements d'écorces, caries, anfractuosités et autres accidents des arbres vivants ou morts. Au regard du nombre faible de contacts enregistrés (1 à 11 minutes positives), la Barbastelle, les différents Murins ou l'Oreillard roux ne gîtent probablement pas sur l'aire d'étude immédiate.

La vallée de la Loire et les habitats (semi-) naturels associés constituent non seulement une zone de chasse et de gîte d'intérêt majeur, mais également un corridor d'importance, support du déplacement des espèces, à différentes échelles.

5.2.3.6.2.9 Mammifères terrestres (hors chauves-souris)

Données bibliographiques

Les données récentes issues des fiches ZNIEFF autour de l'aire d'étude et les bases de données à l'échelle des communes englobant le site d'étude (Avaray, Saint-Laurent-Nouan et Tavers) de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) et du Système d'Information Régional sur la Faune et la Flore (SIRFF) ont été consultées.

L'analyse bibliographique réalisée par THEMA Environnement en 2011 et les expertises réalisées en 2012 par Egis environnement et en 2013 par THEMA environnement pour la Centrale nucléaire de Saint-Laurent ont également été consultées.

L'étude spécifique menée en 2013 sur le site d'étude mentionne la présence du Hérisson d'Europe, du Ragondin d'Europe, du Lièvre d'Europe, du Lapin de Garenne, du Castor d'Eurasie et de la Taupe d'Europe. Ces espèces ont été revues lors des inventaires réalisés en 2017 (Biotope) à l'exception du Hérisson d'Europe et du Lièvre d'Europe.

A l'échelle des communes englobant le site d'étude, 3 autres espèces ont été répertoriées depuis les années 2000 : il s'agit de l'Ecureuil roux, du Chevreuil européen et du Cerf élaphe.

Au regard des habitats présents au niveau de l'aire d'étude, l'Ecureuil roux et le Chevreuil européen sont également susceptibles de côtoyer la zone d'étude avec les espèces recensées dans l'étude de 2013.

Seul le castor d'Europe est considéré comme remarquable en région Centre-Val-de-Loire. Il est protégé en France, de même que le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux.

Des mentions beaucoup plus anciennes (1800 à 1985) font état également de la présence du Campagnol agreste, du Campagnol des champs, du Campagnol souterrain, du Crocidure des jardins, du Crocidure musette, du Crossope aquatique, du Mulot sylvestre, de la Musaraigne couronnée, de la Musaraigne pygmée, du Rat des moissons, du Loup gris (en 1800) et du Sanglier. Ces dernières données étant cependant très anciennes, elles ne seront pas traitées dans la présente étude.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

L'expertise de terrain des mammifères terrestres a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées et/ou remarquables susceptibles d'exploiter le site, en lien avec les milieux naturels présents.

La synthèse proposée ici s'appuie sur les observations réalisées dans le cadre de la présente étude, sur l'analyse de la bibliographie et sur une analyse des potentialités d'accueil des milieux naturels de l'aire d'étude.

Richesse en mammifères terrestres

Au total, 6 espèces de mammifères terrestres ont été recensées en 2017 : le Castor d'Eurasie, le Chevreuil européen, le Lapin de garenne, le Ragondin d'Europe, le Renard roux et la Taupe d'Europe. Par ailleurs, l'aire d'étude présente des habitats favorables à 3 autres espèces : l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lièvre d'Europe déjà observées sur le site ou au niveau communal.

Espèces protégées

Au total, 3 espèces protégées ont été observées ou sont potentiellement présentes sur l'aire d'étude : l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Castor d'Eurasie.

Tableau 61 : Espèces protégées de mammifères terrestres recensées en 2017 ou potentielles sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Statuts réglementaires	Statut de conservation
Espèce observée sur l'aire d'étude				
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	Saint-Laurent-Nouan / Avaray / Tavers	Espèce protégée en France (article 2) Article 2 et 4 de la Directive « Habitat, faune, flore » 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Commun en Europe et en France. Vulnérable en région Centre Val-de-Loire
Espèce potentiellement présente				
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Saint-Laurent-Nouan	Espèce protégée en France (article 2)	Commun en Europe, en France et en région Centre Val-de-Loire
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Saint-Laurent-Nouan / Tavers	Espèce protégée en France (article 2)	Commun en Europe, en France et en région Centre Val-de-Loire

Espèces rares ou menacées

L'expertise de site menée en 2017 a conduit à mettre en évidence la présence de traces de présence (présence de traces de passage uniquement, sans observation directe d'individu) d'une espèce considérée comme rare ou menacée en région Centre Val-de-Loire : il s'agit du Castor d'Eurasie, classé comme espèce vulnérable en région Centre-Val-de-Loire. Par ailleurs, aucun gîte n'a été identifié en 2017 au sein de l'aire d'étude.

Figure 57 : Espèces rares ou menacées recensées en 2017 sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	Localisation	Dét. ZNIEFF	Statuts de rareté	Valeur patrimoniale
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	Saint-Laurent-Nouan / Avaray / Tavers	Oui	Commun en Europe et en France. Vulnérable en région Centre Val-de-Loire	Moyen

Brève description de l'écologie des espèces patrimoniales :

Castor d'Eurasie : espèce inféodée au milieu aquatique et principalement aux cours d'eau. L'entrée de son gîte (huttes ou trou dans les berges) est toujours immergée. Il s'alimente d'écorces, feuilles, jeunes pousses, etc., sur terre jusqu'à 20-30 mètres de distances des berges.

Mammifères invasifs

Les inventaires réalisés sur l'aire d'étude en 2017 ont permis d'identifier une espèce de mammifère invasif : il s'agit du Ragondin d'Europe.

Descriptif de l'espèce

Le Ragondin d'Europe est une espèce originaire d'Amérique qui a été introduite en Europe au 19ème siècle pour le commerce de la fourrure. Suite à des relâcher et des individus échappés d'élevage, le Ragondin a colonisé l'Europe et la France.
Il s'agit d'une espèce sédentaire, inféodée au milieu aquatique. Il creuse son terrier dans les berges des cours d'eau. Herbivore, il se nourrit de plantes aquatiques.

Localisation de l'espèce sur l'aire d'étude

Un individu de Ragondin d'Europe a été aperçu se déplaçant dans la Loire au nord-est dans la zone d'étude, sur la commune de Tavers. Des traces de présence (déjections) ont également été aperçues sur la rive sud de la Loire, sur la commune de Saint-Laurent-Nouan.

Figure 58 : Déjection de Ragondin d'Europe trouvée sur le site d'étude

5.2.3.7 Continuités écologiques

5.2.3.7.1 Généralités

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) du Centre-Val de Loire a été approuvé par délibération du Conseil Régional le 18 décembre 2014, et adopté par arrêté préfectoral le 16 janvier 2015.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique a été instauré par la loi Grenelle 2 dans l'objectif de freiner la perte de biodiversité par la reconstitution d'un réseau écologique fonctionnel. Plus précisément, il s'agit de :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels ;
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques ;
- Rétablir la fonctionnalité écologique
  - Faciliter les échanges génétiques entre populations
  - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices
  - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces ;
- Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface ;
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages.

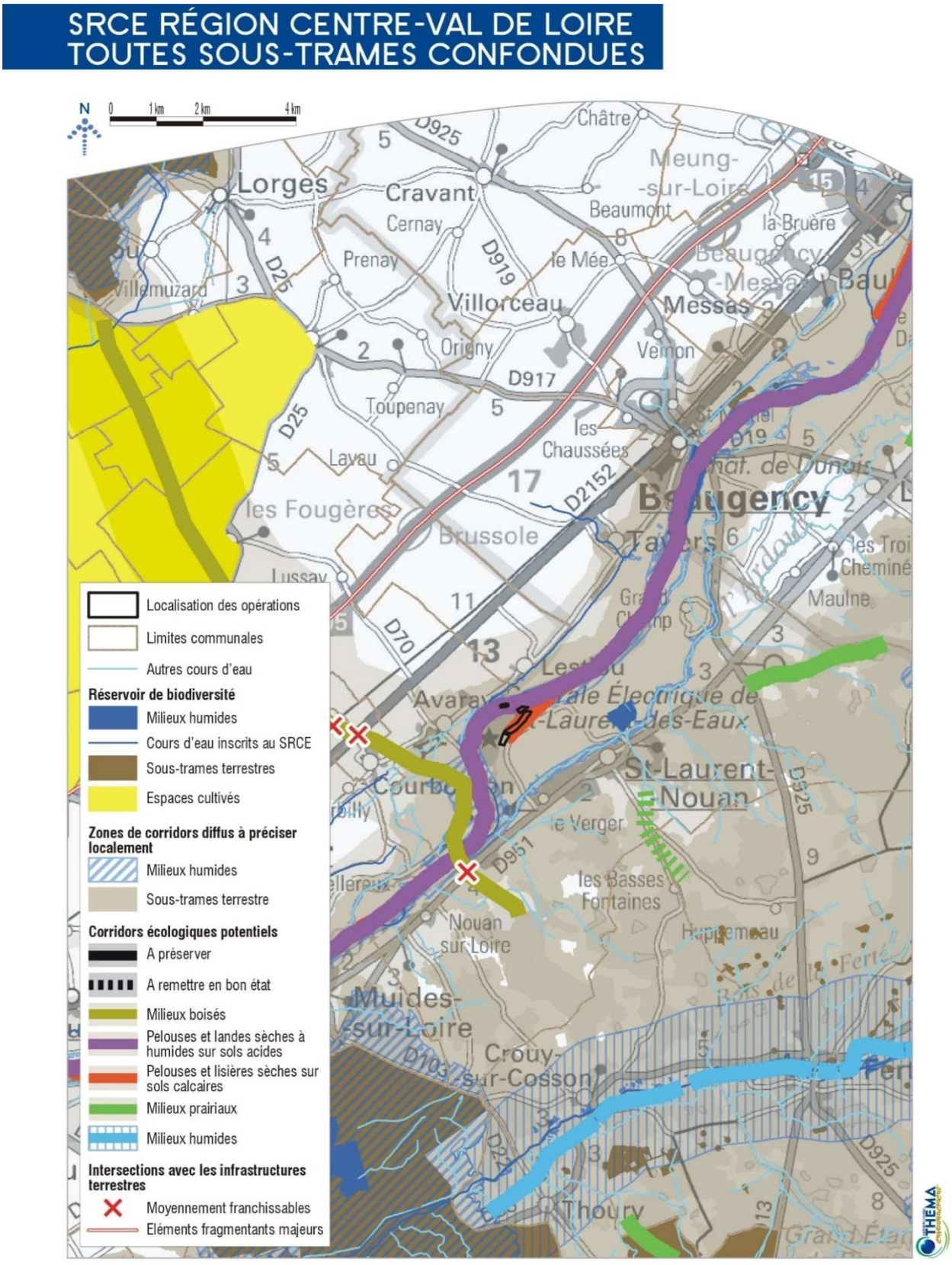
Les orientations qui découlent de ce schéma, dont l'élaboration se fait au 1/100 000ème, doivent être prises en compte dans les documents d'urbanisme et les projets.

5.2.3.7.2 Continuités écologiques au droit des opérations

La cartographie du SRCE fait apparaître que le site des opérations est concerné par (cf. Figure 59) :

- un corridor écologique potentiel à préserver, constitutif de la sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires, qui se localise notamment au droit des biefs et du bassin de prise d'eau ;
- un corridor écologique potentiel à préserver, appartenant à la sous-trame des pelouses et landes sèches à humides sur sols acides, qui se situe au droit de la zone de restitution des sédiments et du bassin de prise d'eau ;
- le site des opérations se localise au sein d'une zone de corridors diffus à préciser localement appartenant aux sous-trames terrestres.

Par ailleurs, la Loire constitue un cours d'eau inscrit au SRCE et un réservoir de biodiversité. Le lit de la Loire, dans sa partie située au sud du site des opérations et à l'ouest du CNPE, constitue un corridor diffus à préciser localement appartenant à la sous-trame des milieux humides.



Source : DREAL Centre-Val de Loire

Figure 59 : SRCE Région Centre-Val de Loire – Toutes sous-trames confondues

5.2.3.7.3 Continuités piscicole et sédimentaire

L'article L.214-17 du code de l'environnement prévoit une procédure de classement des cours d'eau de chaque bassin versant hydrographique. On distingue désormais deux listes de cours d'eau :

- Liste 1 : (L.214-17-1-1°) ;
- Liste 2 : (L.214-17-1-2°).

La circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau en vue de leur préservation ou de la restauration de la continuité écologique définit les principes généraux d'application des classements et son annexe précise les implications d'un classement en liste 1 ou 2.

Le paragraphe suivant présente des extraits de la circulaire.

Les classements de cours d'eau au titre du L.214-17 du code de l'environnement ont abouti à une sélection des cours d'eau et tronçons de cours d'eau pour lesquels une protection correctement ciblée constitue un avantage certain pour l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), pour notamment :

- en liste 1 : dans une logique principalement de préservation, prévenir la dégradation de la situation actuelle (notamment la qualité et la fonctionnalité de cours d'eau à forte valeur patrimoniale comme ceux en très bon état écologique) en interdisant tout nouvel obstacle à la continuité écologique, et, dans une logique de restauration, imposer des mesures correctrices des impacts sur la continuité écologique au fur et à mesure des renouvellements d'autorisations ou de concessions, ou à l'occasion d'opportunités particulières.
- en liste 2 : dans une logique de restauration, imposer, dans les 5 ans, aux ouvrages existants les mesures correctrices de leurs impacts sur la continuité écologique.

Un cours d'eau peut être classé dans l'une ou l'autre des listes ou les deux.

Les cours d'eau classés en liste 1 ou en liste 2 par les arrêtés du préfet coordonnateur de bassin constituent le socle dur de la trame bleue (1° du III de l'article L. 371-1 du code de l'environnement). Les cours d'eau classés en liste 2 forment également le second pilier (sélection des ouvrages) du plan de restauration de la continuité écologique des cours d'eau dont la mise en œuvre est définie dans la circulaire du 25 janvier 2010. A la date de publication des arrêtés, les « ouvrages prioritaires » de ce plan seront donc les ouvrages situés sur les cours d'eau classés en liste 2 qui doivent être mis en conformité dans les 5 ans à compter de cette date de publication.

Principes généraux d'application des classements :

⇒ Liste 1

L'objectif du classement en liste 1 est la **préservation des milieux aquatiques contre toute nouvelle segmentation longitudinale et/ou transversale de cours d'eau**. L'objectif est également de **restaurer**, au fil des révisions des titres d'exploitation ou des opportunités, **une continuité écologique permettant de respecter cet objectif de préservation**. A ce titre, le classement en liste 1 conduit à **interdire la construction d'ouvrages nouveaux faisant obstacle à la continuité écologique**, mais également à tenir compte de cet objectif dans l'instruction de toute demande d'autorisation relative à d'autres activités humaines susceptibles d'impacter les cours d'eau concernés, notamment en matière d'hydrologie.

⇒ Liste 2

L'objectif de la liste 2 est **l'amélioration du fonctionnement écologique des cours d'eau**. Il ne s'agit pas de rendre au cours d'eau son état naturel d'origine, mais de rétablir des fonctions écologiques et hydrologiques à un niveau permettant l'atteinte des objectifs de la DCE. Dans certains cas, la suppression d'obstacles et la renaturation de tronçons de cours d'eau pourra être justifiée pour atteindre cet objectif, sans qu'elle ne soit exigée par principe.

Cette amélioration doit être réalisée dans les 5 ans pour tous les ouvrages concernés. Le classement en liste 2 a donc vocation à accélérer le rythme de cette restauration, sans attendre l'échéance des concessions ou autorisations lorsque cette échéance existe.

Le classement en liste 2 induit une obligation de résultat en matière de **circulation des poissons migrateurs** et de **transport suffisant des sédiments**. Cette obligation s'impose également à tout ouvrage nouveau qui serait construit sur un cours d'eau en liste 2.

L'introduction explicite des préoccupations de transport sédimentaire dans ces classements en liste 2 constitue un apport fondamental de la loi. Le manque de connaissance et de retours d'expériences sur cette question nouvelle, notamment sur les cours d'eau de plaine, impose un grand pragmatisme quant au niveau de « mise en conformité » à prévoir et d'obligation induite par un classement sur ce paramètre.

Dans tous les cas, le choix des moyens d'aménagement ou de gestion répondant aux obligations induites par un classement en liste 2, doit tenir compte des principes d'utilisation des meilleures techniques disponibles, mais surtout de proportionnalité des corrections demandées au regard de l'impact de chaque ouvrage et de proportionnalité des coûts par rapport aux avantages attendus. Sur la base de ces principes, il appartient au responsable de l'ouvrage d'analyser l'impact de celui-ci sur la continuité écologique et de proposer les aménagements et modalités de gestion adéquats, et à l'autorité administrative, de fournir, le cas échéant, les éléments de connaissance qu'elle possède sur ce point et de fixer les prescriptions permettant de respecter les exigences du classement, sur la base de la proposition d'aménagement faite par le responsable de l'ouvrage.

Précisions sur les implications d'un classement en liste 1

Concernant les opérations de démolition / reconstruction d'un ouvrage existant sur un cours d'eau en liste 1, l'instruction des demandes sera traitée en appréciant la situation écologique obtenue au final. Il est possible que la reconstruction ne se fasse pas exactement à l'emplacement précédent tant qu'il reste dans un secteur très proche, que son impact est équivalent ou moindre et sur le même milieu. Pour être considérées comme une modification d'ouvrage existant et non comme la construction d'un nouvel ouvrage, démolition et reconstruction doivent être conçues dans un même projet, en continuité dans le temps.

Précisions sur les implications d'un classement en liste 2

Les obligations induites par un classement en liste 2 sont des obligations de résultat : assurer la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments. Ce résultat doit être respecté au plus tard 5 ans après la publication de la liste, sur la base de prescriptions établies par l'autorité administrative dans le cadre de la police de l'eau.

Obligations vis-à-vis de la circulation des migrateurs

L'obligation d'assurer la circulation des poissons migrateurs imposée par un classement en liste 2 vise aussi bien les espèces amphihalines qu'holobiotiques (accomplissant leur cycle de vie dans un seul milieu, en l'occurrence ici, en eau douce).

Assurer la circulation des poissons migrateurs s'entend, d'une manière générale, à la montaison et à la dévalaison. La règle est donc d'assurer la circulation dans les deux sens, ce qui est particulièrement essentiel pour les espèces amphihalines.

Cependant, les mesures à imposer doivent tenir compte de la réalité locale et des enjeux réels des cours d'eau, de l'impact des barrages et de la proportionnalité des coûts par rapport à l'efficacité et aux bénéfices attendus. Le document d'accompagnement de l'arrêté de classement peut avoir précisé un sens de circulation. Dans ce cas, l'obligation d'assurer la circulation des poissons dans les 5 ans après classement porte exclusivement sur ce sens. Lorsque rien n'est précisé, il est possible sur la base de l'étude au cas par cas des besoins de circulation des espèces concernées, notamment lorsqu'il s'agit exclusivement d'espèces holobiotiques, que seule la circulation dans un sens soit justifiée.

Les prescriptions doivent donc prévoir des mesures de suivi au moins dans les 5 années suivant la réalisation de l'aménagement ou la mise en place de la modalité de gestion particulière afin de vérifier leur efficacité. Elles doivent également prévoir l'obligation de correction de l'aménagement ou de la modalité de gestion au cas où ces suivis feraient ressortir une insuffisante efficacité.

Obligations vis-à-vis du transport suffisant des sédiments

Un classement en liste 2 impose d'apporter aux ouvrages concernés la correction optimale de leur impact sur le transport sédimentaire. Celui-ci dépend du contexte hydrogéomorphologique, de la granulométrie et de la quantité des apports solides de l'amont, de la puissance du cours d'eau, de l'ancienneté des ouvrages, de leurs caractéristiques (hauteur, existence d'une partie mobile, dimension et disposition des vannages, etc.) et de leur nombre sur l'axe. Comme pour la circulation des espèces, le transport suffisant des sédiments peut être rétabli par différents moyens. La mesure préférable à prendre, quand elle est techniquement possible, est la suppression de l'obstacle par réalisation de brèches, ouverture, dérasement, arasement complet de l'ouvrage lui-même.

D'après l'arrêté du 10 juillet 2012 portant sur les listes 1 et 2 des cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement du bassin Loire-Bretagne, La Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent (masse d'eau FRGR0007c – La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le cher) est comprise dans les deux listes 1 et 2.

5.2.3.8 Synthèse des enjeux sur la faune, la flore et les milieux naturels

5.2.3.8.1 Synthèse des enjeux liés aux milieux naturels et à la flore

L'expertise de site a conduit à mettre en évidence la présence de 3 habitats naturels présentant un enjeu de conservation au sein de l'aire d'étude :

- les pelouses alluviales, présentant un enjeu de conservation moyen,
- les formations boisées alluviales correspondant à l'Aulnaie-Frênaie, présentant un enjeu de conservation moyen,
- les formations boisées de type « chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves ».

L'aire d'étude est largement dominée par les cultures et le site industriel, espaces à faibles enjeux patrimoniaux.
Quelques secteurs présentent toutefois un certain intérêt et sont liés au complexe ligérien. La zone du champ de tir notamment, ou subsistent des fragments de pelouses alluviales.
S'agissant des prairies identifiées sur l'aire d'étude, leur valeur patrimoniale est amoindrie par plusieurs facteurs :

- l'ensemble de la zone est fauché de façon trop répétitive,
- l'usage à vocation de loisirs des espaces prairiaux.

Un autre secteur, situé au nord de l'aire d'étude, sur la commune de Lestiou, revêt un certain enjeu patrimonial en raison de la présence d'une aulnaie-frênaie alluviale de belle venue répartie le long du ruisseau le Lien. Cette formation végétale est à signaler même si celle-ci comporte plusieurs individus d'une espèce végétale invasive, l'Erable negundo.

Enfin, les prairies pâturées mésophiles du secteur de la Guinguette (commune de Lestiou) correspondent à des formations végétales enrichies en espèces de pelouses et peuvent potentiellement comporter des espèces patrimoniales.

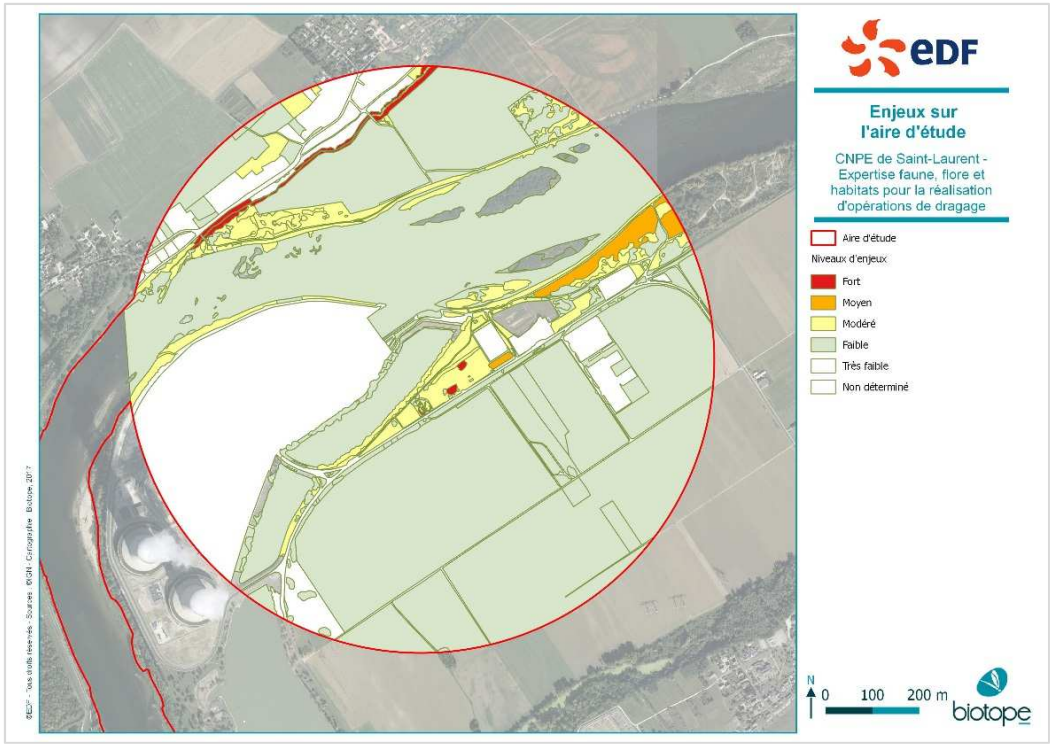
D'une manière générale, les systèmes ligériens de l'aire d'étude souffrent soit d'une déprise des systèmes herbacés, soit d'une anthropisation non négligeable qui conduit à une diminution de leur intérêt intrinsèque.

L'expertise a également conduit à mettre en évidence la présence d'une espèce exotique envahissante au sein du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont (la jussie), impliquant une prise en compte lors des travaux envisagés.

SYNTHESE GLOBALE

Végétations	**Nombre de végétations**	28
	Eléments contextuels	• Contexte de déprise des systèmes herbacés ligériens… • Anthropisation des secteurs péri-urbains • Surface importante de culture et site industriel
Végétations représentant un enjeu de conservation		• Pelouse alluviale • Aulnaie-Frênaie alluviale • Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves
Flore	**Nombre d'espèces**	415
Espèces patrimoniales		Pulicaire commune (protégée nationalement) Persil des montagnes (protégée régionalement) Alysson à calice persistant (espèce quasi-menacée)

ENJEUX POUR LES VEGETATIONS	
Pelouse alluviale	Fort
Aulnaie-Frênaie alluviale, Chênaie/frênaie/ormaie des grands fleuves	Moyen
ENJEUX POUR LA FLORE	
Persil des montagnes	Fort
D'autres espèces protégées potentiellement présentes liées aux pelouses alluviales	Moyen



5.2.3.8.2 Synthèse des enjeux liés à la faune

5.2.3.8.2.1 Synthèse des enjeux liés aux insectes

A l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017, 32 espèces d'insectes ont été inventoriées sur l'aire d'étude et, suite à l'analyse de la bibliographie récente, 21 sont potentiellement présentes.
Une espèce menacée a été observée sur l'aire d'étude en 2017 : il s'agit du zygène du panicaut *(Zygaena saperdon)* et deux autres lors des inventaires réalisés en 2012 et 2013. Il s'agit de l'orthoptères Gomphocère tâcheté *(Myrmeleotettix maculatus)* et du lépidoptère Cuivré des marais *(Lycaena dispar)* qui est également protégé.
Quatre autres espèces rares et/ou menacées sont susceptibles d'être présentes compte tenu de la nature des milieux identifiés : le Petit agreste *(Arethusana arethusa)*, l'Azuré des coronilles *(Plebejus argyrognomon)*, le Gomphe à pattes jaune *(Gomphus flavipes)* et le Gomphe serpentin *(Ophiogomphus cecilia*).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de la zone est évalué à faible.

SYNTHESE GLOBALE DES INSECTES		
Lépidoptères	Nombre d'espèces observées	15
	Représentativité régionale	11,2%
	Eléments contextuels	• Diversité correcte d'espèces

Espèces protégées observées	Néant
Espèces rares/menacées observées	Zygène du panicaut (*Zygaena sarpedon)*
Espèces protégées potentielles	Cuivré des marais (*Lycaena dispar*).
Espèces rares/menacées potentielles	Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) Petit agreste (*Arethusana arethusa*) Azuré des coronilles (*Plebejus argyrognomon*)

Odonates	Nombre d'espèces observées	11
	Représentativité régionale	16,7%
	Eléments contextuels	• Contexte de la Loire (eau courante avec quelques zones à eau lente).

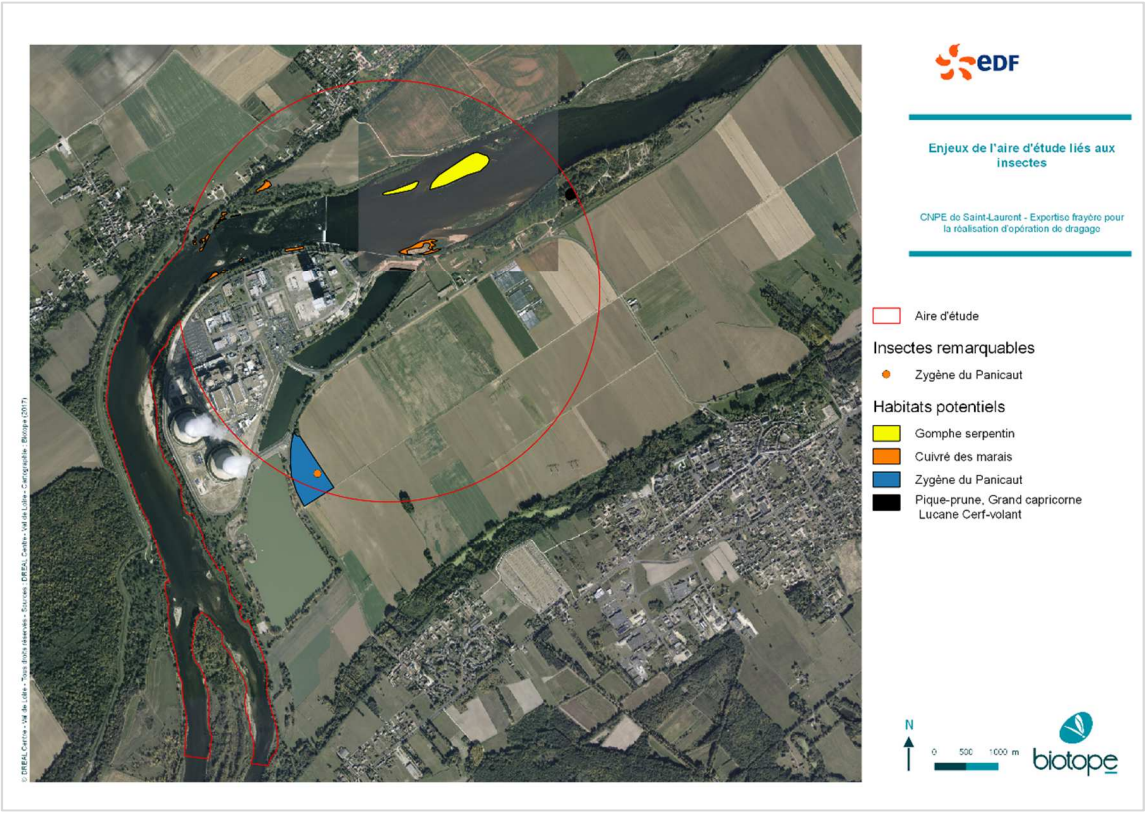
Espèces protégées	Néant
Espèces rares/menacées	Néant
Espèces protégées potentielles	Gomphe à pattes jaune (*Gomphus flavipes*), Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)
Espèces rares/menacées potentielles	Néant

Orthoptères	Nombre d'espèces observées	6
	Représentativité régionale	8,45 %
	Eléments contextuels	• Faible diversité d'espèces (période d'inventaire précoce)

Espèces protégées observées	Néant
Espèces rares/menacées observées	Néant
Espèces protégées potentielles	Néant
Espèces rares/menacées potentielles	Gomphocère tacheté (*Myrmeleotettix maculatus*)

ENJEUX POUR LES INSECTES

Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Lépidoptères	Zygène du panicaut (Zygaena	Faible
Lépidoptères potentiels	Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)	Potentiellement moyen
	Petit agreste (*Arethusana arethusa*)	Potentiellement faible
	Azuré des coronilles (*Plebejus argyrognomon*)	Potentiellement faible
Odonates	-	-
Odonates potentiels	Gomphe à pattes jaune (*Gomphus flavipes*)	Potentiellement faible
	Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)	Potentiellement faible
Orthoptères	-	-
Orthoptères potentiels	Gomphocère tacheté	Potentiellement moyen



5.2.3.8.2.2 Synthèse des enjeux liés aux poissons

La Loire sur la zone d'étude présente principalement de bonnes conditions de milieu pour la fraie de :
- **La Vandoise :** espèce rhéophile et lithophile (substrat minéral et eaux courantes) trouve des conditions très favorables pour sa reproduction sur la quasi-totalité de l'aire d'étude.
- **La Bouvière :** espèce nécessitant la présence de moules d'eau douce pour sa reproduction, trouve des conditions favorables plus localisées, au niveau de certains herbiers où des coquilles de moules ont été observées.
- **Le Chabot et la Lamproie de Planer :** espèces se reproduisant dans des eaux courantes, faiblement profondes et avec un substrat caillouteux-sableux, présentent de faibles potentialités de reproduction.
- **Le Brochet :** espèce se reproduisant dans les prairies inondables ne présente pas de conditions très favorables, toutefois certaines cariçaies et phalaridaies peuvent être utilisées pour la reproduction si les conditions hydrologiques le permettent.
- **La Grande Alose et la Lamproie marine**, deux espèces de grands migrateurs, se reproduisent sur des portions plus en amont de l'aire d'étude. **L'enjeu de la zone d'étude est de garantir la transparence migratoire.**

Concernant le secteur au niveau des biefs, il est peu intéressant pour la faune piscicole notamment du fait de berges bétonnées, d'une grande profondeur et de fonds vaseux. Le potentiel d'accueil pour l'ichtyofaune à enjeu en période de frai est donc nul.

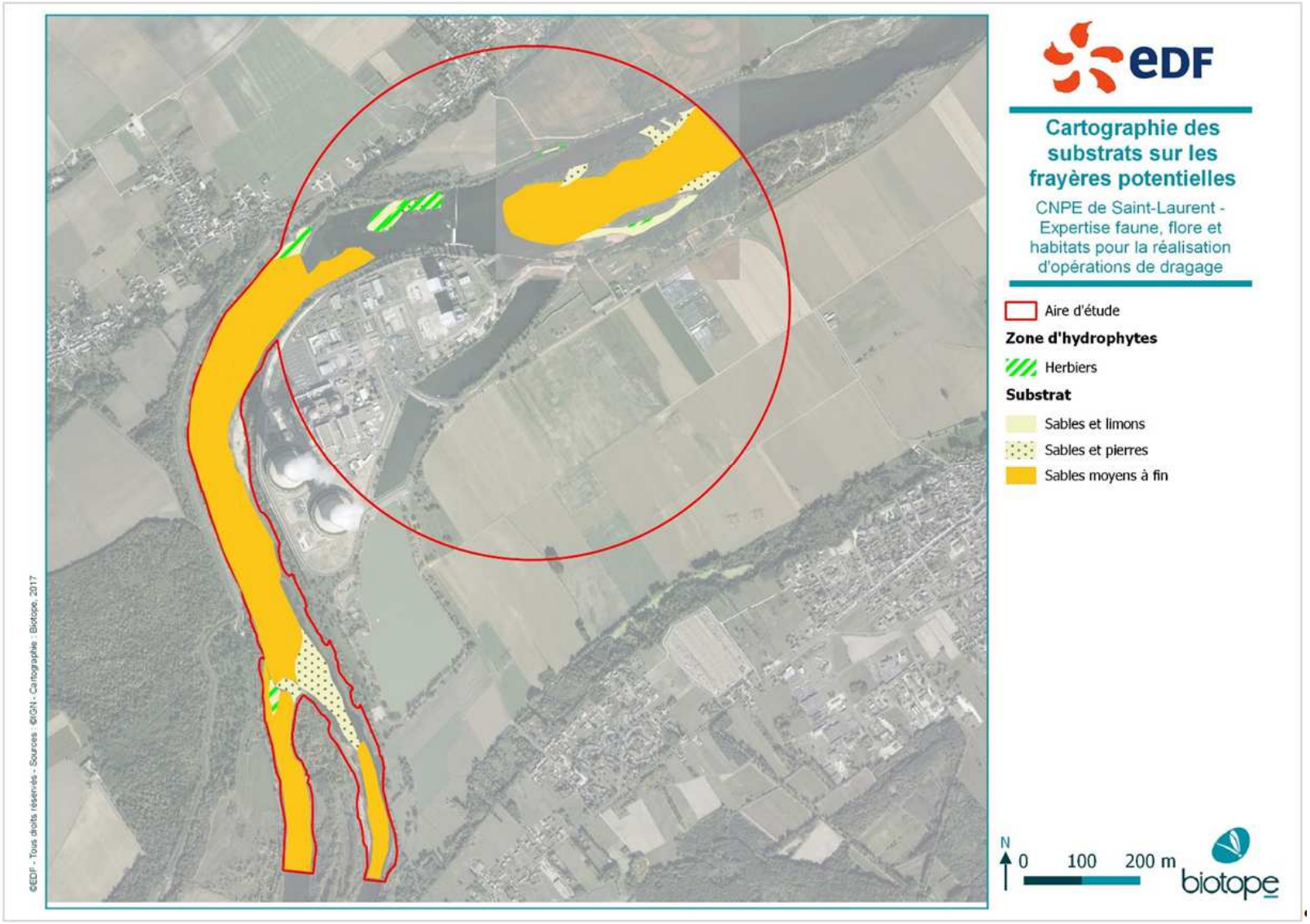
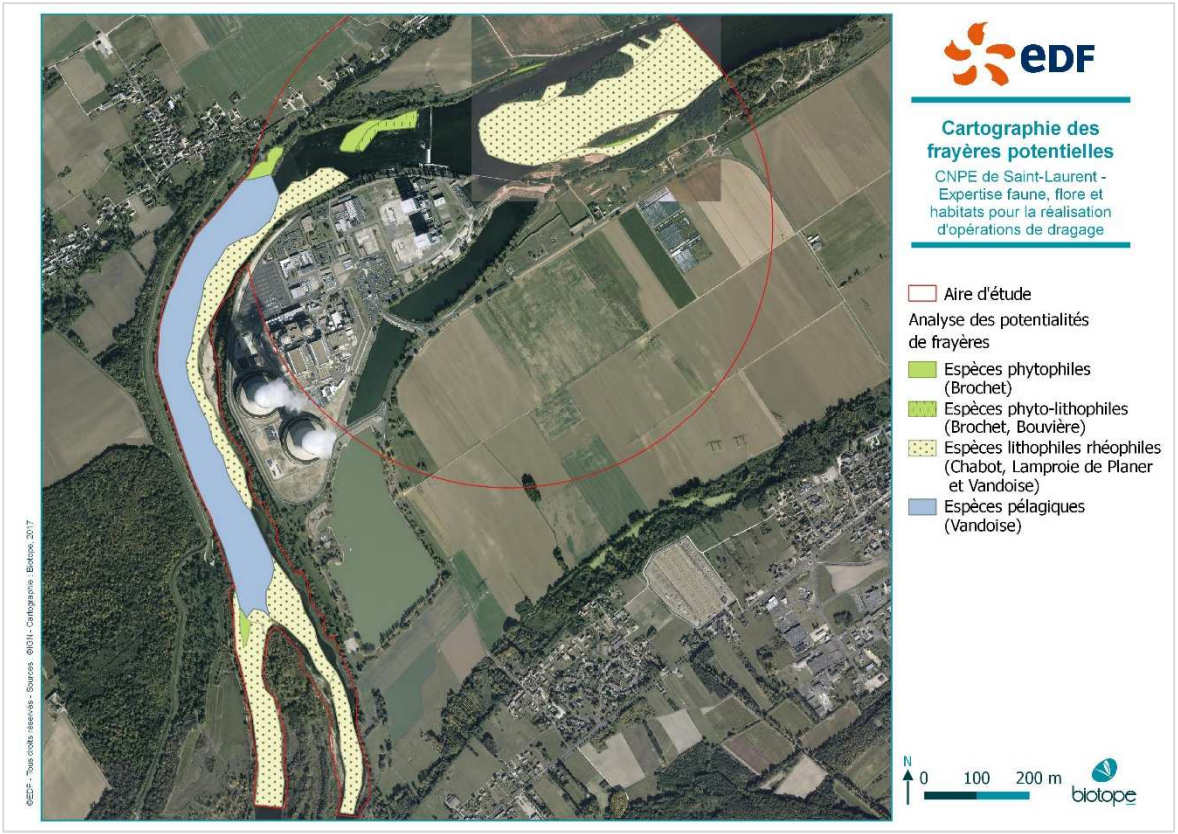


Figure 60 : Substrats des frayères potentielles de l'aire d'étude

SYNTHESE GLOBALE DE LA FAUNE PISICOLE		
Poissons	Nombre d'espèces	26
	Représentativité régionale	≈ 45 %
	Eléments contextuels	Axe migratoire majeur pour les espèces amphihalines
Espèces protégées recensées sur site	• Brochet (*Esox lucius*) ; • Vandoise (*Leuciscus leusciscus*) ; • Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) ; • Loche de rivière (*Cobitis taenia*) ; • Bouvière (*Rhodeus sericeus*).	

ENJEUX POUR LES FRAYERES

Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Poissons	• Vandoise, Bouvière, Brochet • Chabot, Lamproie de Planer (potentiels)	Moyen
Axe de migration	• Migrateurs amphihalins (Grande Alose, Lamproie marine, Lamproie fluviatile, Saumon atlantique, Truite de mer, Anguille)	Fort



5.2.3.8.2.3 Synthèse des enjeux liés aux amphibiens

À l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017 et suite à l'analyse de la bibliographie récente, deux espèces d'amphibiens ont été inventoriées sur l'aire d'étude (Grenouille verte et Grenouille agile) et deux autres sont considérées comme potentielles (Crapaud commun et Crapaud calamite).

Toutes ces espèces sont protégées au niveau national à des degrés divers.

Aucune de ces espèces ne présente d'intérêt patrimonial (espèces communes non menacées d'extinction).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de la zone est évalué comme faible.

L'un des facteurs limitant pour les populations d'amphibiens identifiées sur le site semble être la disponibilité de sites aquatiques de reproduction favorables aux espèces plus exigeantes : mares permanentes végétalisées sans poisson ni écrevisse, points d'eau temporaires bien ensoleillés…

SYNTHESE GLOBALE DES AMPHIBIENS		
Amphibiens	Nombre d'espèces	4
	Représentativité régionale	23,5 % (17 espèces)
	Éléments contextuels	• Localisation des espèces principalement au niveau des bassins et des boires de Loire
Espèces protégées observées		• Grenouille verte (*Pelophylax* kl. *esculentus*) • Grenouille agile (*Rana dalmatina*)
Espèces protégées potentielle		• Crapaud commun (*Bufo bufo*) • Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)
Espèces rares/menacées		Néant

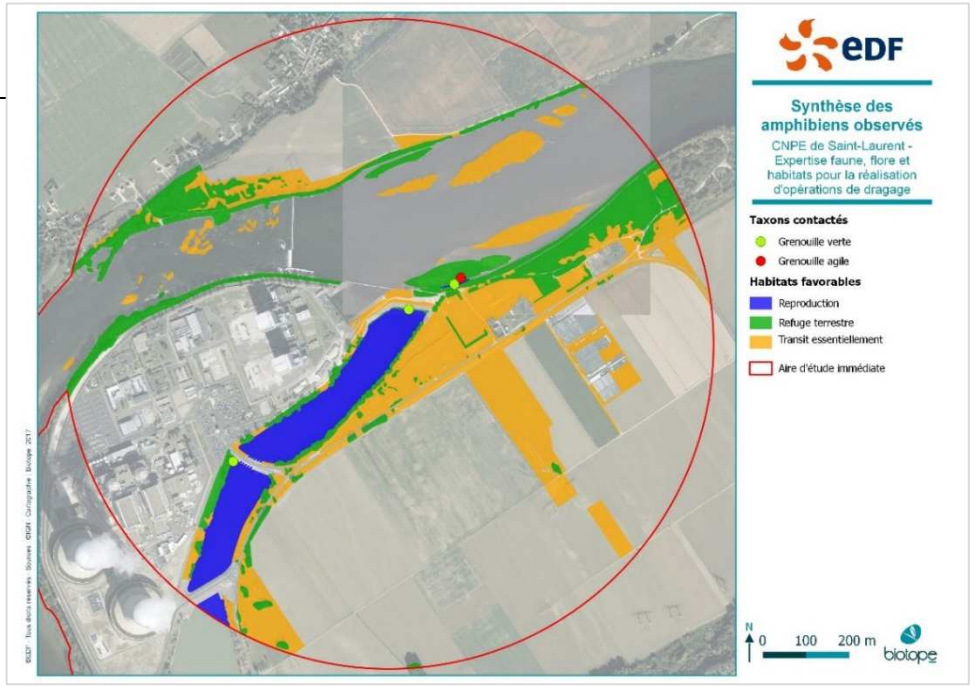


Figure 61 : Observations d'amphibiens sur le site en 2017 (en haut)

ENJEUX POUR LES AMPHIBIENS		
Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Amphibiens observés	Grenouille verte (*Pelophylax* kl. *esculentus*)	Faible
	Grenouille agile (*Rana dalmatina*)	Faible
Amphibiens potentiels	Crapaud commun (*Bufo bufo*)	Faible
	Crapaud calamite (*Epidalea calamita*)	Faible

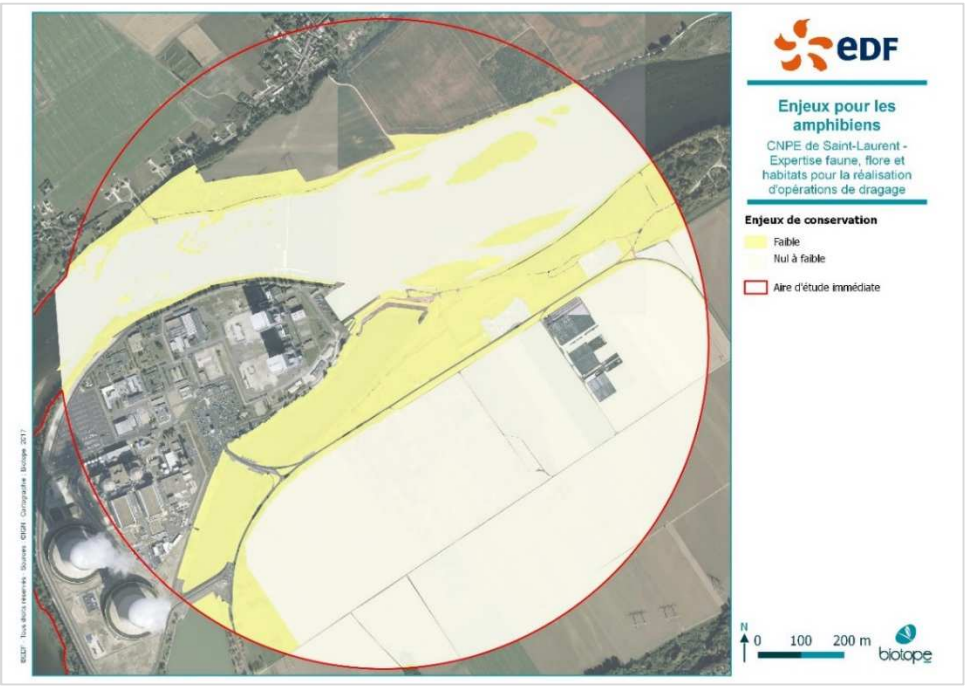


Figure 62 : Enjeux pour les amphibiens sur le site en 2017 (en bas)

5.2.3.8.2.4 Synthèse des enjeux liés aux reptiles

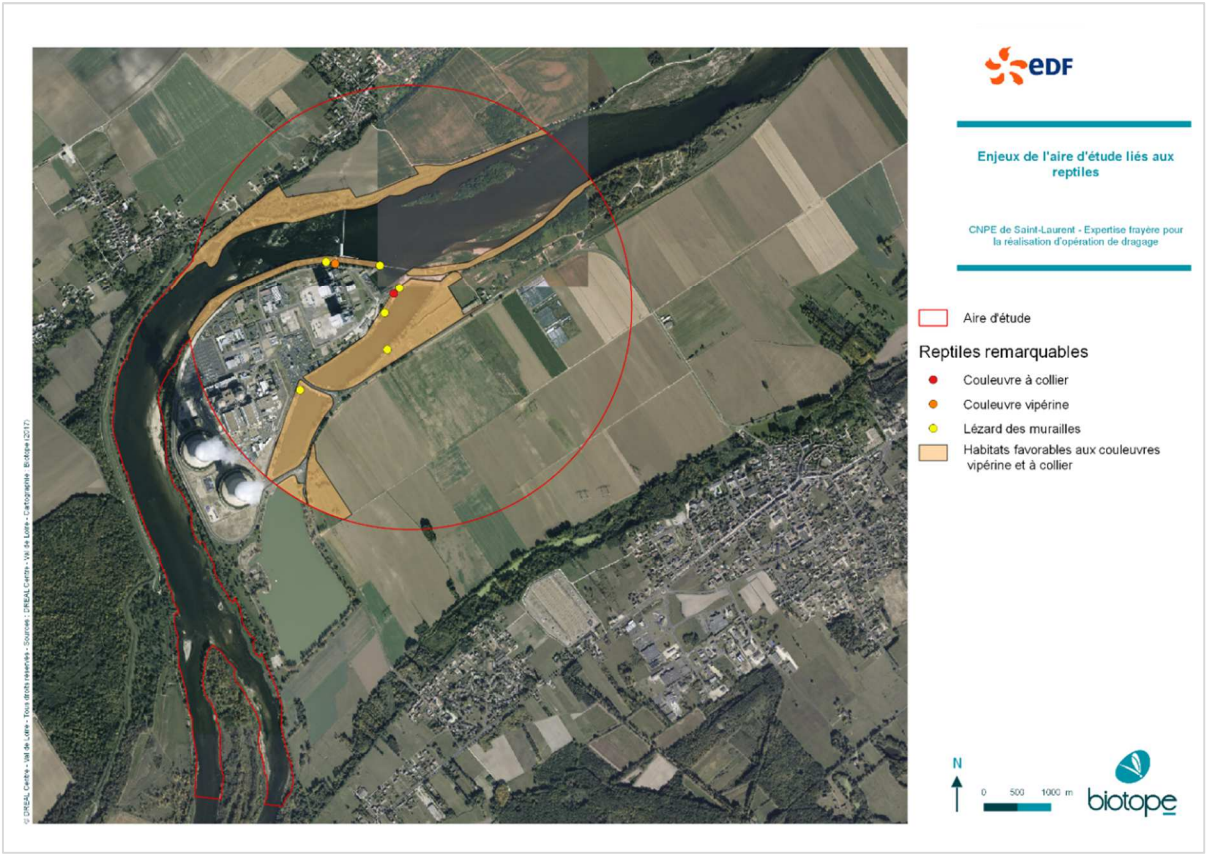
À l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017 et suite à l'analyse de la bibliographie récente, 3 espèces de reptiles ont été inventoriées sur l'aire d'étude (le Lézard des murailles, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre à collier) et trois autres sont considérées comme potentielles (le Lézard vert occidental, la Vipère aspic et l'Orvet fragile).

Toutes ces espèces sont protégées à des degrés divers, trois espèces sont notamment protégées au titre des individus et de leurs habitats (le Lézard des murailles, le Lézard vert occidental et la Couleuvre à collier).

En outre, une espèce présente un intérêt patrimonial : la Couleuvre vipérine.

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de la zone est évalué faible à moyen.

SYNTHESE GLOBALE DES REPTILES		
Reptiles	Nombre d'espèces	2
	Représentativité régionale	≈ 14, 3 %
	Eléments contextuels	-
Espèces protégées observées	• Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) • Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) • Couleuvre à collier (*Natrix natrix*)	
Espèces protégées potentielle	• Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*) • Orvet fragile (*Anguis fragilis*) • Vipère aspic (*Vipera aspis*)	
Espèces rares/menacées	Couleuvre vipérine	



5.2.3.8.2.5 Synthèse des enjeux liés aux oiseaux

Au total, 9 espèces d'oiseaux remarquables, observées en 2017, ont été identifiées sur ou aux abords du site :

- 6 espèces sont associées au cortège des milieux arborés et arbustifs et sont probablement nicheuses sur le site d'étude : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Serin cini, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe,
- 1 espèce (le Faucon pèlerin) est associée au cortège des milieux urbains et possiblement nicheur sur la Centrale nucléaire de Saint-Laurent-Nouan,
- 2 espèces (la mouette rieuse et le Balbuzard pêcheur) sont associées au cortège des milieux aquatiques, mais ne sont, à priori, pas nicheurs sur la zone d'étude, mais exploitent le site pour l'alimentation.

La bibliographie signale, par ailleurs, 10 autres espèces d'oiseaux remarquables potentiellement nicheuses sur ou aux abords immédiats du site.

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de celle-ci est évalué à moyenne à potentiellement forte.

SYNTHESE GLOBALE DES OISEAUX NICHEURS		
Oiseaux nicheurs	Nombre d'espèces	47 espèces observées en période de nidification dont 43 nicheuses (possibles, probables et certaines) sur ou à proximité immédiate du site
	Représentativité régionale	27,2 %
	Eléments contextuels	• Prédominance des espèces inféodées au cortège des milieux arborés et arbustifs • Contexte de la Loire

Espèces protégées observées	• 38 espèces protégées dont 33 considérées comme nicheuses (possibles, probables ou certaines)

Espèces rares/menacées observées	• Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) • Bruant jaune (*Emberiza cia*) • Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	• Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) • Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) • Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus)*	• Serin cini (*Serinus serinus*) • Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) • Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)

ENJEUX POUR LES OISEAUX NICHEURS

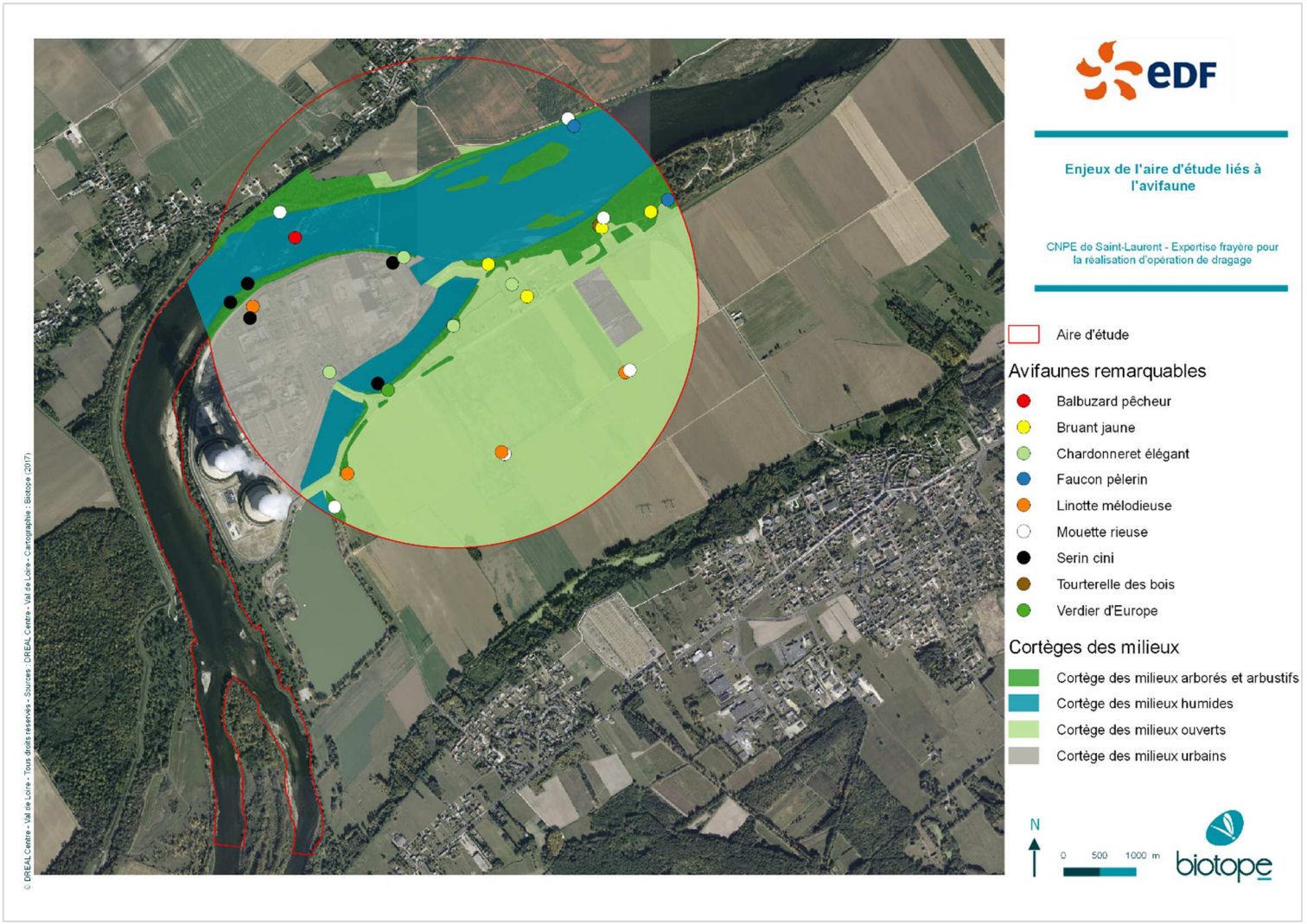
Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Oiseaux nicheurs observés	Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)	Forte
	Bruant jaune (*Emberiza cia*)	Faible
	Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)	Faible
	Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*)	Moyenne
	Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*)	Faible
	Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus)*	Moyenne
	Serin cini (*Serinus serinus*)	Faible
	Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)	Moyenne
	Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)	Faible

Oiseaux nicheurs potentiels	Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax)*	Faible
	Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*)	Moyenne
	Bruant des roseaux (*Plectrophenax nivalis*)	Forte
	Canard chipeau (*Anas strepera*)	Moyenne
	Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)	Faible
	Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*)	Faible
	Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*)	Faible
	Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	Moyenne
	Milan noir (*Milvus migrans*)	Faible
	Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)	Faible

Figure 63 : Balbuzard pêcheur (en haut)

et Faucon pèlerin (en bas)

Photographies prises sur site, Biotope 2017



5.2.3.8.2.6 Synthèse des enjeux liés aux chiroptères

À l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017 et suite à l'analyse de la bibliographie récente, dix espèces de chiroptères (Barbastelle d'Europe, Murin de Bechstein, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Noctule de Leisler, Noctule commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune, Pipistrelle pygmée) et quatre groupes d'espèces de chiroptères (Groupe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius, Groupe Sérotine commune / Noctules, Groupe des Oreillards et plusieurs murins indéterminés) ont été inventoriées sur l'aire d'étude.

Toutes ces espèces sont protégées à degré identique.

Aucune de ces espèces ne présente d'intérêt patrimonial (espèces communes non menacées d'extinction).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de la zone est évalué comme faible.

L'un des facteurs limitant pour les populations de chiroptères du site semble être la disponibilité de gîtes et l'éclairage nocturne du site.

SYNTHESE GLOBALE DES CHIROPTERES		
Chiroptères	Nombre d'espèces	10
	Représentativité régionale	40% (25 espèces)
	Éléments contextuels	• Localisation des espèces principalement au niveau des ripisylves et surfaces en eau
Espèces protégées observées		• Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) • Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) • Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*) • Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) • Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) • Noctule commune (*Nyctalus noctula*) • Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) • Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) • Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) • Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)
Espèces protégées potentielle		• Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) • Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) • Oreillard roux (*Plecotus auritus*)
Espèces rares/menacées		Néant

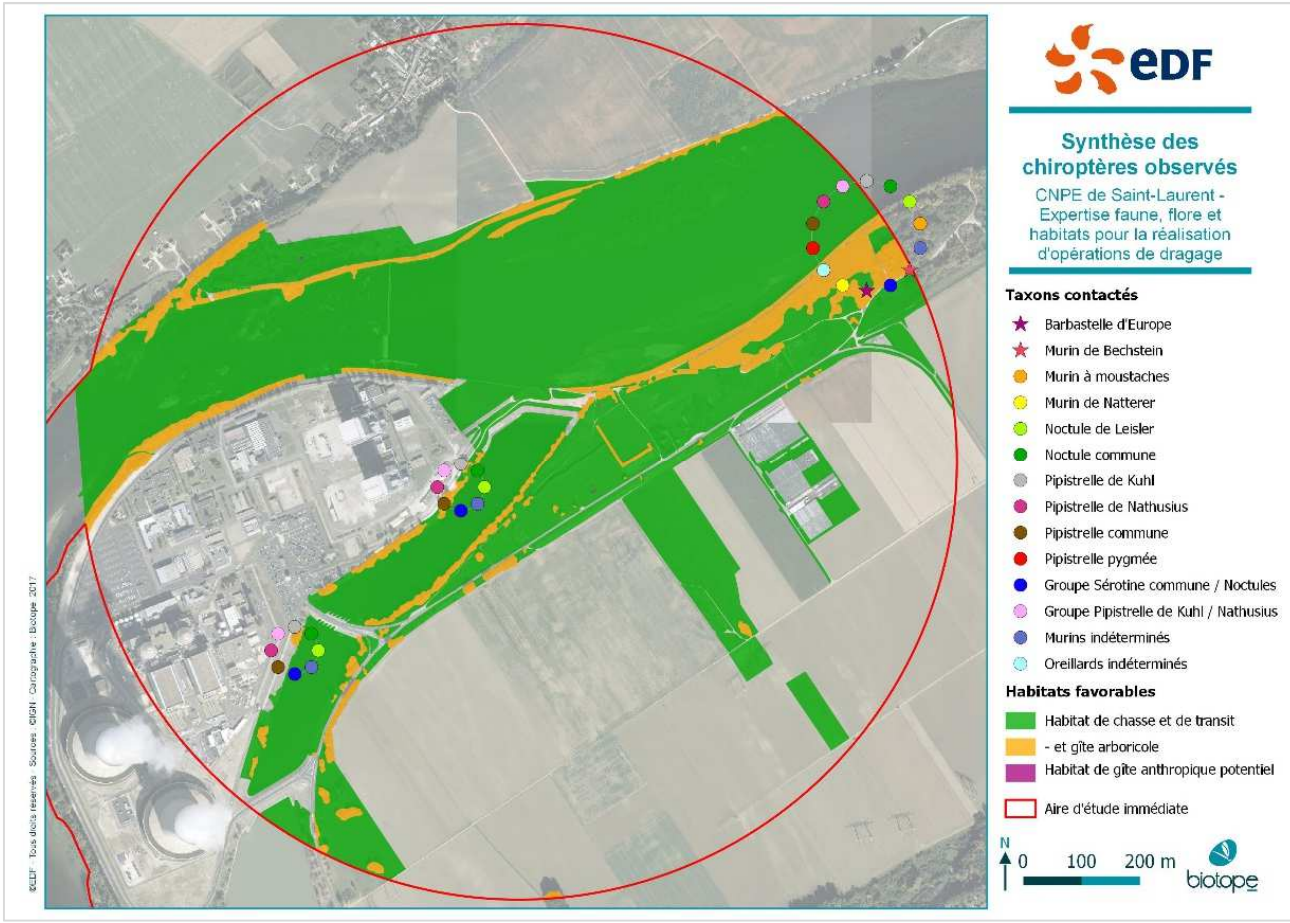
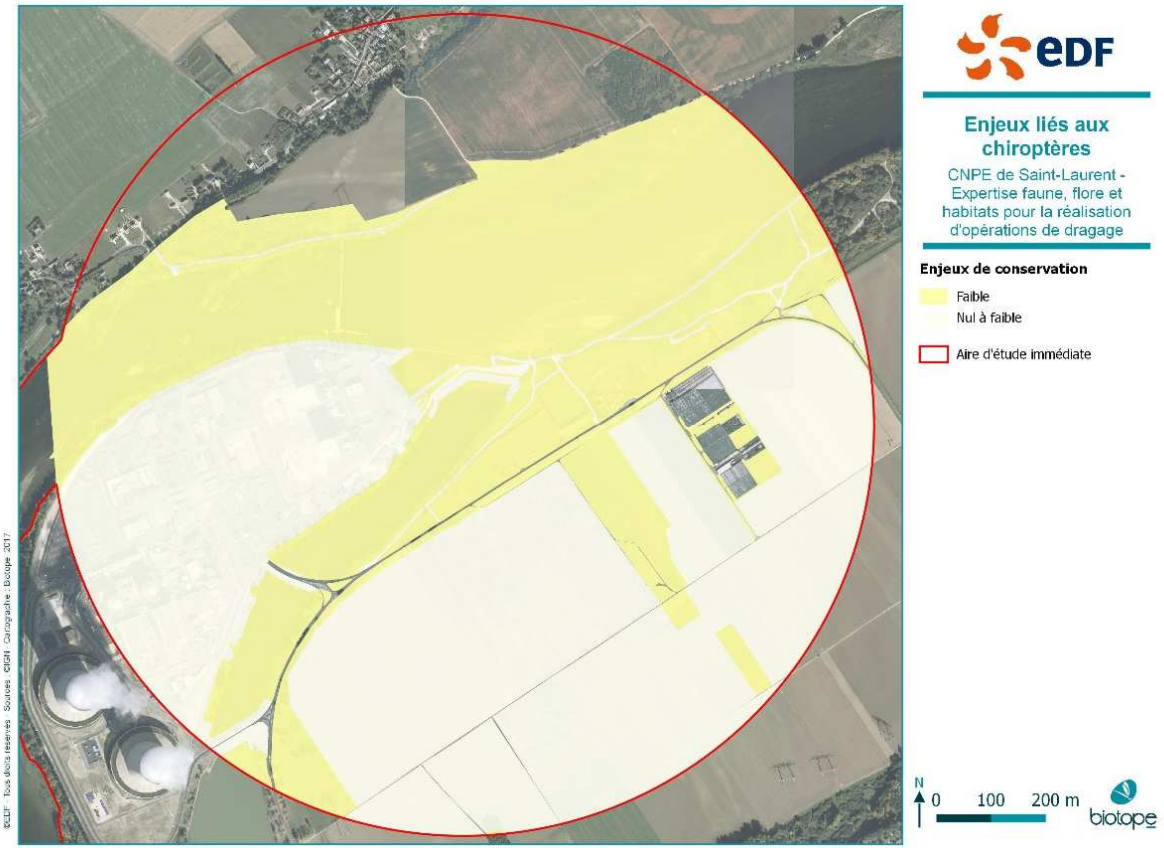


Figure 64 : Synthèse des chiroptères observés sur l'aire d'étude

ENJEUX POUR LES CHIROPTERES

Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Chiroptères observés	Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	Faible
	Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)	Faible
	Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)	Faible
	Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	Faible
	Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	Faible
	Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	Faible
	Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	Faible
	Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	Faible
	Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	Faible
	Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)	Faible
Chiroptères potentiels	Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	Faible
	Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	Faible
	Oreillard roux (*Plecotus auritus*)	Faible



5.2.3.8.2.7 Synthèse des enjeux liés aux mammifères terrestres

A l'issue des prospections de terrain réalisées en 2017 sur l'aire d'étude, 6 espèces de mammifères terrestres ont été inventoriées.

Seule une des espèces observées et 2 potentiellement présentes sont protégées en France. Une de ces espèces présente un intérêt patrimonial fort (le Castor d'Europe).

Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude, l'enjeu de conservation de la zone est évalué à moyen.

SYNTHESE GLOBALE DES MAMMIFERES TERRESTRES		
Mammifères terrestres	Nombre d'espèces	6
	Représentativité régionale	~ 11,76%
	Eléments contextuels	• Milieux diversifiés (ouvert, boisé et aquatique)
Espèces protégées observées	• Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)	
Espèces protégées potentielles	• Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) • Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	
Espèces rares/menacées	• Castor d'Eurasie (Castor fiber)	

ENJEUX POUR LES MAMMIFERES TERRESTRES		
Ordre	Espèces patrimoniales	Enjeu de conservation
Mammifères terrestres observés indices de présence)	Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)	Moyen
Mammifères terrestres potentiels	Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)	Faible
	Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)	Faible

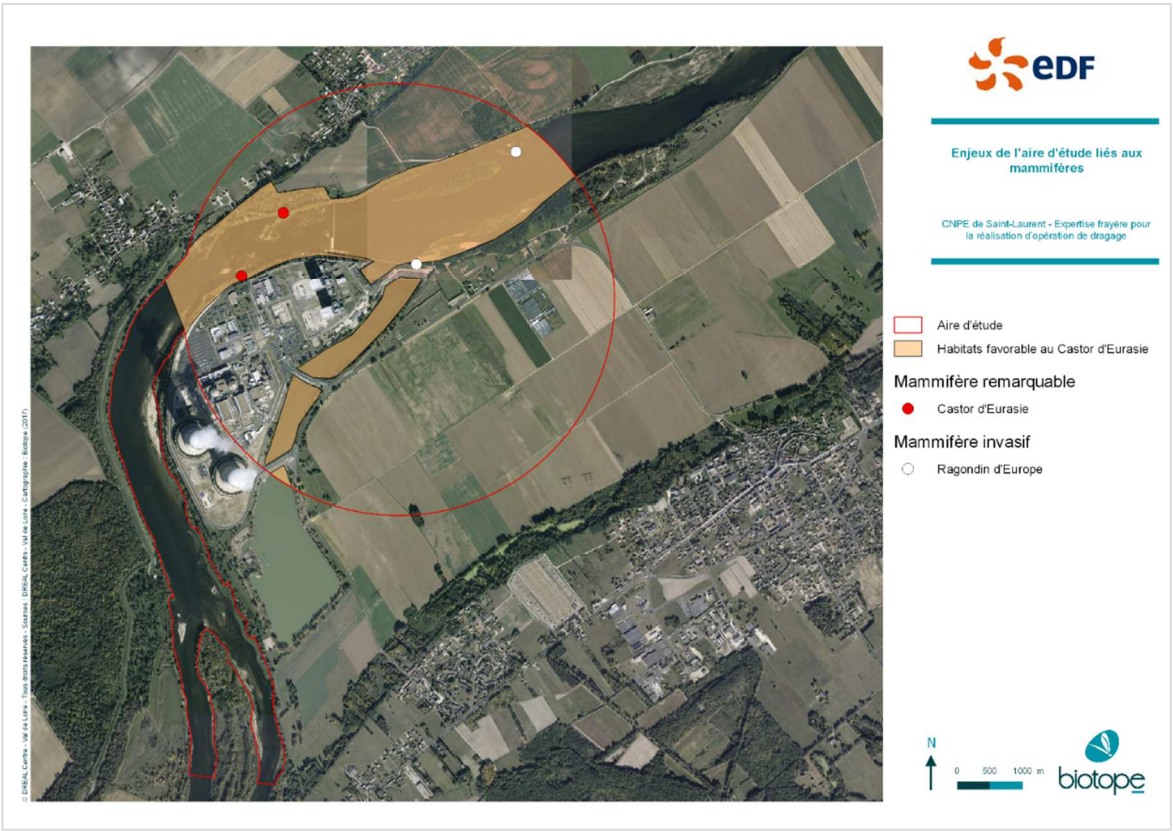


Figure 65 : Enjeux de l'aire d'étude liés aux mammifères (hors chiroptères)

Figure 66 : Trace de présence du Castor d'Eurasie sur le site d'étude

(Source : Biotope 2017)

5.2.3.8.3 Synthèse des expertises

Les prospections de terrain réalisées en 2017, ainsi que l'analyse de la bibliographie disponible sur le territoire permettent de faire ressortir les niveaux d'enjeux actuels par groupe écologique. Ces niveaux d'enjeux sont traduits dans le tableau et par le graphique présentés ci-dessous.

Niveau d'enjeu actuel par groupe			
Groupe		Niveau d'enjeu	Note attribuée
Insectes	Odonates	Faible	1
	Orthoptères	Faible	1
	Lépidoptères	Faible	1
Mammifères		Moyen	2
Végétation	Flore	Moyen à fort	2,5
	Habitats	Moyen à fort	2,5
Avifaune	Nicheuse	Moyen	2
Poissons	Frayères	Moyen	2
	Axe de migration	Fort	3
Amphibiens		Faible	1
Reptiles		Moyen	2
Chiroptères		Faible	1

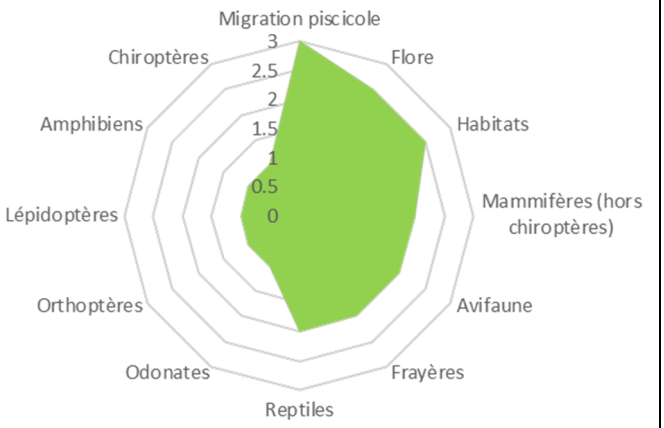


Figure 67 : Niveaux d'enjeu par groupe expertisé

Dans le contexte des opérations visées par le présent dossier, les principaux enjeux du site résident dans la patrimonialité de la végétation liée aux milieux ligériens ainsi que dans le rôle majeur d'axe migratoire de la Loire pour les poissons amphihalins.
La réalisation des opérations de curage devra donc prendre en compte la présence des espèces patrimoniales/protégées recensées dans la présente étude ainsi que l'utilisation qu'elles font des habitats entourant le site d'étude.
Le choix de la période de réalisation des opérations devra être fait au regard du cycle de vie des espèces (hors période de reproduction) afin de limiter le dérangement notamment sur la faune inféodée aux milieux ligériens (période de hautes eaux favorables à une meilleure dispersion des sédiments – hors période de croissance des végétations pionnières patrimoniales).
De même, les habitats à enjeux cités précédemment devront être pris en compte afin d'éviter toute destruction d'espèces protégées ou dégradation d'habitats d'espèces.

5.2.4 Cadre paysager

5.2.4.1 Contexte général

La zone située dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent est composée de trois entités paysagères.
La rive droite de la Loire offre un vaste territoire constitué principalement des plaines céréalières de la Beauce. Ce paysage s'oppose aux divers bois et étangs de la Sologne se trouvant en rive gauche. Encaissée entre ces deux grandes entités paysagères, la vallée de la Loire accueille le site de Saint-Laurent sur une « *presqu'île* » formée par un méandre de la Loire autrefois appelé « *la Grande Jeanne* » par les mariniers.

5.2.4.1.1 La Beauce

La Beauce constitue **la plus grande surface agricole du Loir-et-Cher**, mise en culture grâce à son sol limoneux très fertile. Sa situation au contact de l'agglomération parisienne a toujours été favorable à la commercialisation des produits agricoles, ce qui lui a donné le surnom de « grenier » de la France.
Les plaines céréalières de la Beauce sont de grandes étendues planes et dépourvues de tout relief qui couvrent une partie des départements de l'Essonne, du Loiret, de l'Eure-et-Loir et du Loir-et-Cher. Elles pénètrent profondément dans ce dernier, au-delà de la forêt de Marchenoir, pour s'achever à Blois. La Beauce y est alors limitée au nord par la vallée du Loir et au sud par la vallée de la Loire.

© THEMA Environnement, avril 2011

La Beauce

La Beauce est également constituée de vallées plus ou moins encaissées au relief qui tranche avec ce paysage monotone.

5.2.4.1.2 La Sologne

Située au sud (rive gauche) de la vallée de la Loire, la Sologne est composée **de forêts et d'étangs**. Elle s'étend principalement dans le département du Loir-et-Cher, mais se prolonge également au sud du Loiret et au nord-ouest du Cher pour couvrir l'essentiel des territoires entre Blois, Orléans et Bourges.
La forêt solognote fait succéder aux chênes des bois de bouleaux et fougères, des pins laricios et maritimes, ainsi que des traces des forêts du XIXème siècle principalement composées de châtaigniers. Sa particularité provient en grande partie de la nature du sol (souvent acide) qui est tantôt humide, tantôt desséché. Son réseau dense d'étangs constitue la plus vaste superficie de zones humides d'intérêt international en Europe continentale.

© THEMA Environnement, avril 2011

La Sologne

La Sologne est composée de deux grandes structures paysagères :

- les vastes étendues boisées, ponctuées par de très nombreux étangs, composent **la Grande Sologne** qui couvre l'essentiel de la superficie.
- vers l'ouest, de Bracieux à Mur-de-Sologne, la forêt s'ouvre progressivement cédant la place aux parcelles cultivées. La vigne, imbriquée aux parcelles maraîchères et aux petits élevages, marque alors le paysage de son empreinte : c'est la **Sologne viticole**.

5.2.4.1.3 La vallée de la Loire

La vallée de la Loire représente une entité paysagère à part entière ayant de forts enjeux patrimoniaux et écologiques, ce qui lui a valu son inscription au Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

Large de 2 km en moyenne, la vallée de la Loire trace un axe longitudinal légèrement incliné (nord-est/sud-ouest) et partage le Loiret et le Loir-et-Cher en leur milieu.

Au sein du secteur d'étude, la Loire possède un cours relativement régulier. Seul un méandre est fortement marqué entre Saint-Laurent-Nouan et Avaray où elle passe rapidement de la rive droite à la rive gauche en traversant perpendiculairement la plaine.

© THEMA Environnement, avril 2011

La vallée de la Loire

A l'approche du site Saint-Laurent, la vallée atteint plus de 2,5 kilomètres de large. Son coteau sud, peu marqué et subtil, est bordé par la zone humide de l'Ardoux, qui vient de Sologne. Le ruisseau creuse alors la plaine et forme une vallée secondaire qui se distingue dans le paysage par des boisements denses de ripisylve. En contraste, le coteau de la rive nord apparaît quant à lui pentu, constituant presque une falaise, mais il reste peu élevé, atteignant une dizaine de mètres.

Les vallées offrent les paysages les plus marquants, par les vues dégagées grâce aux reliefs, par le patrimoine bâti (châteaux, villes, villages, constructions troglodytiques) ainsi que par la richesse et la diversité des milieux écologiques, où se côtoient zones humides de fonds de vallées et milieux secs des coteaux.

5.2.4.2 Contexte paysager du périmètre rapproché

5.2.4.2.1 Le CNPE

Les infrastructures du site de Saint-Laurent, en particulier les aéroréfrigérants des tranches en fonctionnement et les silos des premières tranches, constituent des éléments forts dans le paysage de par leurs dimensions.

Ces infrastructures sont soulignées ou connotées dans le paysage par le panache des aéroréfrigérants, les lignes haute-tension et le seuil en Loire.

Le canal d'amenée reste peu perceptible, tant depuis la Loire où il est dissimulé par la drome et les infrastructures du site, que depuis la voie qui dessert le site de laquelle il est séparé par une végétation arborée.

5.2.4.2.2 La Loire

La Loire est la composante majeure du paysage. Elle offre une alternance de perspectives ouvertes dans son axe, d'ambiances confinées. La dynamique du paysage y est importante, les ambiances variées. Cette dynamique n'est pas seulement spatiale, elle est aussi temporelle (variations saisonnières et annuelles).

Depuis le fleuve, les aéroréfrigérants viennent, suivant le point d'observation, se superposer avec le paysage ligérien.

Au droit du site, le seuil, auquel se superposent les lignes haute tension viennent compartimenter localement le fleuve.

En rive droite, la levée de la Loire isole la Loire du val.

5.2.4.2.3 La plaine agricole du lit majeur

Au droit du CNPE, le lit majeur de la Loire s'étend en rive gauche, entre le CNPE et Saint-Laurent-des-Eaux, dont l'urbanisation est délimitée par le coteau.

Le lit majeur constitue une plaine agricole ouverte, ceinturée par la végétation ligérienne et celle de la vallée de l'Ardoux.

Les lignes haute tension traversent ce paysage et y constituent des lignes de force.

5.2.4.2.4 Les coteaux

Les coteaux de la Loire sont le support d'un écran végétal et constituent la limite de l'urbanisation d'Avaray en rive droite et de Saint-Laurent-des-Eaux en rive gauche. L'écran végétal limite fortement les covisibilités : l'urbanisation n'est pas ou très peu perceptible depuis les abords du CNPE, en revanche, les infrastructures les plus imposantes du CNPE restent ponctuellement perceptibles depuis les villages.

5.2.5 Patrimoine culturel

Source : DREAL et DRAC Centre-Val de Loire ;

Au titre des Articles L-341-1 à L-341-22 et des Articles R-341-1 à R-341-31 du code de l'environnement, trois sites classés et un site inscrit, présentant un intérêt général du point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, sont recensés dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent. Ils sont présentés dans le Tableau 62 :

Tableau 62 : Sites inscrits ou classés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent

Distance (en km)	Dép.	Commune	Type de site	Désignation	Date de protection
4,9	45	TAVERS	Site classé	Rives du ruisseau des Fontenils	15/12/1924
4,9	45	TAVERS	Site classé	Source des eaux bleues	15/12/1924
7,4	45	BEAUGENCY	Site inscrit	Parc de la propriété du Colonel Therel	12/07/1935
7,4	45	BEAUGENCY	Site classé	Vieux pont de Beaugency et abords	12/07/1935
10,0	41	CHAMBORD	Site inscrit	Parc du château de Chambord	19/01/1923

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Source : DREAL Centre-Val de Loire – Données 2011.

Au titre des Articles L.621-1 et L.621-3 du code du patrimoine, les monuments historiques présentant un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art, situés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent, sont présentés dans le Tableau 63 ci-dessous :

Tableau 63 : Monuments historiques inscrits ou classés situés dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent

Distance (en km)	Dép.	Commune	Type de monument	Désignation	Date de protection
1,1	41	AVARAY	Monument Historique inscrit	Château d'Avaray : façades et toitures ; décoration intérieure de la chapelle ; douves ; pont ; parc	20/07/1955
2,5	41	SAINT-LAURENT-NOUAN	Monument Historique inscrit	Moulin-Cavier de Nouan-sur-Loire	13/01/1992
4,9	45	TAVERS	Monument Historique inscrit	Ferme du Ver : façades et toiture ainsi que les deux cheminées de pierre intérieures du corps de logis situé au nord-est ; façades et toiture de la tour octogonale	30/05/1984
4,9	45	TAVERS	Monument Historique inscrit	Dolmen du Ver	10/05/1949
4,9	45	TAVERS	Monument Historique classé	Dolmen dit La Pierre du Vert-Galant ou du Ver-Valland	14/12/1948
4,9	45	TAVERS	Monument Historique classé	Dolmen dit La Pierre Tournante	14/12/1948
6,0	41	MER	Monument Historique inscrit	Halle : façades et toitures	17/02/1987
6,0	41	MER	Monument Historique inscrit	Eglise Saint-Hilaire, à l'exception du clocher classé	28/02/1955

Distance (en km)	Dép.	Commune	Type de monument	Désignation	Date de protection
6,0	41	MER	Monument Historique classé	Eglise Saint-Hilaire : tour	17/01/1912
6,0	41	MER	Monument Historique inscrit	Ancienne église de Saint-Aignan d'Herbilly	21/09/1946
6,0	41	MER	Monument Historique inscrit	Château de Chantecaille : logis principal ; terrasse ; lavoir ; grille d'entrée ; glacière (actuellement chapelle)	20/12/1985
7,2	41	MUIDES-SUR-LOIRE	Monument Historique classé	Domaine national de Chambord : château	Liste de 1840
7,2	41	MUIDES-SUR-LOIRE	Monument Historique classé	Domaine national de Chambord : domaine national incluant la totalité des sols et bâtiments à l'intérieur du mur d'enceinte, y compris celui-ci avec ses pavillons et entrées ainsi que le "tour d'échelle"	Classement par arrêté du 02/04/1997, modifié par classement du 22/01/1999
7,2	41	MUIDES-SUR-LOIRE	Monument Historique inscrit	Château de Colliers : ensemble pictural de la salle à manger actuelle du château ; façades et toitures du pavillon abritant cet ensemble pictural	31/10/1991
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Ancienne abbaye Notre-Dame : les deux ailes est et sud d'origine en totalité ; les caves partant de l'aile sud et situées sous la cour de la parcelle F 1043 ; les façades et la toiture de la Tour du Diable ; le sol des deux parcelles cadastrées	13/12/2006
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Maison du 3 rue du Change : porte	23/06/1947
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Ancienne prison : façade	17/05/1933
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Tour dite de l'Horloge	05/09/1922
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Hôtel de ville	Liste de 1840
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Donjon quadrangulaire, dit Tour de César	Liste de 1840
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Eglise Notre-Dame de l'abbaye Notre-Dame	Liste de 1862
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Château de Dunois, actuellement Musée de l'Orléanais : château (à l'exclusion des parties classées)	16/07/1925
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Château de Dunois, actuellement Musée de l'Orléanais : pavillon carré du XVI^{ème} siècle donnant sur la place de la Barrière ; tourelle d'escalier hexagonale dans la cour avec les bâtiments en aile à gauche et à droite ; petite tourelle circulaire contenant l'oratoire du Cardinal de Longueville ; ancienne chapelle dans l'aile droite	18/08/1926
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Eglise Saint-Etienne	Liste de 1840

Distance (en km)	Dép.	Commune	Type de monument	Désignation	Date de protection
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Maisons à pans de bois : la façade	06/10/1925
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Restes de l'ancienne enceinte	18/08/1944
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Maison dite "des Templiers" : la façade sur rue	07/06/1919
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Maison dite "des Templiers" : les parties non classées de la maison, en totalité ; la maison contiguë sise 3, rue du Traîneau, en totalité ; les deux courettes	22/12/2006
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique classé	Tour Saint-Firmin	10/09/1913
7,4	45	BEAUGENCY	Monument Historique inscrit	Ancien hospice : porte d'entrée sur la place Saint-Firmin ; façade du XVI^{ème} siècle avec tour d'escalier sur la cour d'honneur ; mur roman du bâtiment de la chapelle ; épitaphe du XVI^{ème} siècle placée dans la chapelle	13/06/1929
8,1	41	CROUY-SUR-COSSON	Monument Historique inscrit	Eglise Saint-Martin	26/09/2007
9,5	41	JOSNES	Monument Historique inscrit	Château de Cerqueux : façades et toitures ; escalier avec sa rampe en fer forgé	30/09/1975
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Monument Historique inscrit	Moulin-Cavier de l'Ecuelle : moulin, y compris la pièce annexe ouverte sur la salle des meules et utilisée actuellement comme garage et l'escalier extérieur menant à la terrasse	13/01/1992
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Monument Historique classé	Domaine national de Chambord : château	Liste de 1840
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Monument Historique classé	Domaine national de Chambord : domaine national incluant la totalité des sols et bâtiments à l'intérieur du mur d'enceinte, y compris celui-ci avec ses pavillons et entrées ainsi que le "tour d'échelle"	arrêté du 02/04/1997, modifié par l'arrêté du 22/01/1999
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Monument Historique inscrit	Anciennes fortifications : tours	03/10/1946
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Monument Historique classé	Eglise	02/04/1931

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Source : Base Mérimée du Ministère de la Culture – Données 2011.

5.2.6 Cadre de vie

5.2.6.1 Cadre acoustique

L'ensemble du site de Saint-Laurent-des-Eaux a fait l'objet d'une campagne de mesures acoustiques entre le 19 avril et le 9 mai 2016 selon la méthodologie proposée par la Norme NF S 31-010.

Durant toute la durée de la campagne de mesures, le site fonctionnait à 100% de la puissance nominale.

L'analyse des mesures réalisées dans les Zones à Emergence Réglementée (ZER) durant la période nocturne de référence (22h00 – 7h00) donne des niveaux sonores de bruit ambiant (bruit généré par l'ensemble des sources de l'environnement y compris celle du CNPE) compris entre 34,5 et 44 dB(A).

Le CNPE ne présente pas de tonalité marquée.

Les sources principales de l'installation sont les bruits d'eau (seuil de la prise d'eau et réfrigérants atmosphériques).

Globalement, le niveau sonore reste faible, à peine supérieur à ce qu'il serait naturellement (avec le bruit de la Loire, des oiseaux ou du vent). Ainsi les critères de bruit déterminés à l'état initial font état d'une ambiance sonore préexistante modérée.

5.2.6.2 Qualité de l'air

5.2.6.2.1 Généralités et réglementation

La pollution de l'air a des effets variés sur la santé et sur l'environnement. C'est un phénomène local, continental et mondial. Les émissions de polluants sont issues du chauffage, de l'évaporation des solvants et des hydrocarbures, des fumées des usines et des gaz produits par les véhicules.

En termes de santé, les personnes les plus sensibles, comme les enfants, les personnes âgées, les grands fumeurs, les malades du cœur ou des poumons, sont les plus concernées par la pollution atmosphérique. Pour celles-ci, la pollution peut favoriser les maladies, en aggraver certaines, et parfois même précipiter le décès.

La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à la qualité de vie et à la santé. En outre, elle dégrade l'environnement et le climat (pluies acides, pollution photochimique, trou de la couche d'ozone, effet de serre…).

Les polluants nombreux sont très variables et ils évoluent en particulier sous les effets des conditions météorologiques lors de leur dispersion (évolution physique et chimique). Aux polluants initiaux (ou primaires) peuvent alors se substituer des polluants secondaires (exemple l'ozone, les aldéhydes, certains aérosols acides…).

En milieu urbain ou suburbain, la qualité de l'air peut être surveillée grâce à l'examen de concentrations en certains gaz ou descripteurs de l'air ambiant (exemple : teneurs particulaires en suspension).

L'efficacité de la surveillance ou du suivi de la qualité de l'air est liée à l'examen d'un nombre « restreint » de descripteurs considérés comme représentatifs, portant le plus souvent sur les paramètres physiques ou chimiques de composition de l'air ambiant.

Les valeurs mesurées sont alors à rapprocher des valeurs-cadres prescrites dans la réglementation en vigueur. Les documents cadres existants se composent, de façon synthétique, de :

- Code de l'environnement (articles L.221-1 et suivants, R.221-1 et suivants) ;
- Directives européennes ;
- Recommandations de l'OMS.

5.2.6.2.2 Qualité de l'air dans le Loir-et-Cher

La qualité de l'air dans le Loir-et-Cher est surveillée par le réseau Lig'Air à l'aide de deux stations permanentes de mesure : la station urbaine de Blois centre et la station urbaine de Blois nord.

Le tableau page suivante présente le bilan de la qualité de l'air dans le Loir-et-Cher réalisé à partir des données issues des mesures en stations, mais aussi de l'estimation objective et de la modélisation en 2016.

Les polluants problématiques sont l'ozone, le dioxyde d'azote et les particules en suspension.

	VALEURS LIMITES		OBJECTIFS DE QUALITÉ		VALEURS CIBLES		SEUILS D'INFORMATION ET D'ALERTE	
	SITES TRAFIC	SITES DE FOND	SITES TRAFIC	SITES DE FOND	SITES TRAFIC	SITES DE FOND	SITES TRAFIC	SITES DE FOND
Ozone				☹		☺		😐
Dioxyde d'azote	😐	☺	😐	☺			😐	☺
Particules en suspension PM_{10}	☺	☺	☺	☺			☹	☹
Particules en suspension $PM_{2,5}$	☺	☺	☹	☹	☺	☺		
Dioxyde de soufre	☺	☺	☺	☺			☺	☺
Monoxyde de carbone	☺							
Benzène	☺	☺	☺	☺				
Benzo(a)pyrène					☺	☺		
Plomb	☺	☺	☺	☺				
Arsenic					☺	☺		
Nickel					☺	☺		
Cadmium					☺	☺		

☺ valeur respectée ☹ valeur dépassée 😐 risque de dépassement non concerné

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser,
Objectifs de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble,
Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble,
Seuil d'information et de recommandation : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions,
Seuil d'alerte : un niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

Le bilan 2016 de la qualité de l'air en Loir-et-Cher fournit les conclusions suivantes :

- Une stabilisation des niveaux pour l'ensemble des polluants. L'agglomération de Blois n'étant pas équipée de station trafic, la modélisation urbaine sur l'agglomération blésoise indique des dépassements de la valeur limite annuelle fixée à 40 $\mu g/m^3$ pour le dioxyde d'azote sur certains grands axes de circulation. Ce polluant paraît donc être une problématique locale que Lig'Air a identifiée.

- Des épisodes de pollution : en 2016, le seuil d'information pour les particules PM10 a été dépassé 3 jours à la station urbaine Blois nord (contre 5 en 2015 et 2014 et 22 en 2013). Ces dépassements se sont déroulés lors d'épisodes de pollution aux particules en suspension en mars et décembre et étaient des épisodes généralisés de pollution sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire. Ils se sont déroulés lors de conditions anticycloniques froides peu propices à la dispersion des polluants, issus des chauffages, des véhicules et de l'agriculture. Concernant l'ozone, le seuil d'information n'a été dépassé sur aucun site du Loir-et-Cher en 2016.

- Un dépassement des objectifs de qualité pour l'ozone (en situation de fond), l'objectif de qualité de 120 $\mu g/m^3$/8h pour la protection de la santé a été dépassé en 2016 comme les années précédentes. Les dépassements ont été d'un nombre équivalent (10 jours à la station Blois nord contre 9 en 2015 et 2014) et ont atteint des valeurs similaires (145 $\mu g/m^3$ à Blois nord contre 144 $\mu g/m^3$ en 2015 et 143 $\mu g/m^3$ en 2014) à l'année passée. La valeur cible (120 $\mu g/m^3$/8h à ne pas dépasser 25 jours par an en moyenne sur 3 ans), pour sa part, n'a pas été dépassée sur le site du Loir-et-Cher en 2016.
- Un respect des valeurs limites horaires et journalières pour le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules PM10 : les valeurs limites horaires pour le dioxyde d'azote (200 $\mu g/m^3$/h à ne pas dépasser plus de 18 heures par an) et journalières pour les particules PM10 (50 $\mu g/m^3$/j à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été respectées.

De façon générale, l'agglomération blésoise a enregistré de très bons et bons indices de la qualité de l'air (indices verts 1 à 4) pendant 82% des jours de l'année (contre 79% en 2015 et 82% en 2014). Les indices mauvais à très mauvais (indices rouges 8 à 10) ont été calculés 3 jours (contre 5 jours en 2015 et 2014 et 15 en 2013). L'indice 8 sur 10 a été l'indice maximal enregistré en mars et décembre durant des épisodes de pollution généralisée par les particules PM10.

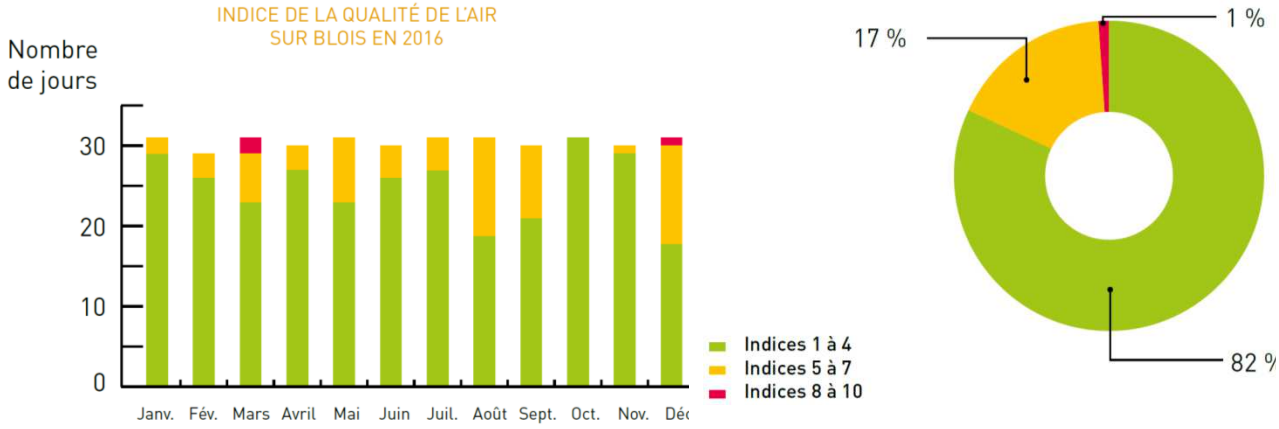


Figure 68 : Indice de qualité de l'aire enregistré à Blois en 2016

5.2.6.3 Environnement industriel du site

L'importance du tissu industriel autour du CNPE de Saint-Laurent peut donner une indication en termes de qualité de l'air.

Le présent paragraphe traite du tissu industriel local et s'attarde plus particulièrement sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

- soumises à déclaration recensées sur les communes dont le centre est situé dans un rayon de 2 km autour du site de Saint-Laurent. Les communes d'Avaray et Lestiou sont concernées par ce rayon,
- soumises à autorisation recensées sur les communes dont le centre est situé dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent. Les communes concernées par ce rayon sont les suivantes : Avaray, Lestiou, Saint-Laurent-Nouan, Courbouzon et Tavers,
- classées SEVESO recensées sur les communes dont le centre est situé dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent. Les communes concernées par ce rayon sont les suivantes : Avaray, Lestiou, Saint-Laurent-Nouan, Courbouzon, Tavers, Mer, Séris, Muides-sur-Loire, Beaugency, Crouy-sur-Cosson, Villorceau, Josnes, Concriers et Saint-Dyé-sur-Loire.

La liste des ICPE soumises à déclaration a été établie à partir des données fournies par la préfecture du Loir-et-Cher ainsi que par les mairies des communes concernées.

La liste des ICPE soumises à autorisation et des installations classées SEVESO a été établie en 2017 à partir de la base de données des installations classées du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (Base des Installations Classées).

Ainsi, à proximité du site de Saint-Laurent, il est recensé une ICPE soumise à déclaration, cinq ICPE soumises à autorisation situées dans un rayon de 5 km et une installation classée SEVESO située dans un rayon de 10 km (Bodycote, entreprise de traitement des métaux, à Beaugency : seuil bas).

Les principales activités de ces entreprises sont :

- l'exploitation de carrières,
- l'imprimerie, la presse-édition, la photographie,
- les dépôts de gaz, de pétrole ou de produits dérivés,
- l'entreposage de produits dangereux (polymères, ammoniac, acétylène, méthanol, alcool…).

5.2.7 Cadre socio-économique

5.2.7.1 Démographie

Source : INSEE (recensements de la population),

L'état de référence de l'environnement humain prend en compte la population résidente au niveau régional (rayon de 50 km) et la population résidente proche du site de Saint-Laurent-des-Eaux (rayon de 10 km). Les populations temporaires sont recensées dans ce dernier périmètre.

Les données démographiques proviennent des recensements de la population de 1999, 2006 et 2014.

Le site de Saint-Laurent est implanté dans la région Centre-Val de Loire, sur la commune de Saint-Laurent-Nouan, dans le département du Loir-et-Cher (41). Dans un rayon de 50 km autour du site, se trouvent également les départements du Loiret (45) et de l'Eure-et-Loir (28), appartenant tous les deux à la région Centre-Val de Loire.

En 2014, la région Centre-Val de Loire compte 2 577 435 habitants. Cette population a augmenté de 2,3% entre 2006 et 2014, soit 57 868 habitants.

Dans le département du Loir-et-Cher, la population a augmenté de 5,9% entre 1999 et 2014 (+3,2% entre 1999 et 2006 et 2,6% entre 2009 et 2014). Il s'agit du quatrième département de la région pour l'effectif de sa population.

D'après les résultats statistiques du recensement de la population de 2014, la répartition de la population dans le département du Loir-et-Cher est la suivante :

- 17,7% de la population à moins de 15 ans,
- 14,7% de la population à entre 15 ans et 29 ans,
- 17,7% de la population à entre 30 ans et 44 ans,
- 20,3% de la population à entre 45 ans et 59 ans,
- 17,5% de la population à entre 60 ans et 74 ans,
- 12,1% de la population à 75 ans et plus.

5.2.7.1.1 Densité de la population

En 2006, la région d'implantation du site de Saint-Laurent se caractérise par une densité moyenne de population de 81 habitants par km^2 dans l'aire de 10 km de rayon centrée sur le site, valeur très inférieure à la densité en France métropolitaine qui est de 113 habitants par km^2.

La densité régionale correspondant à l'aire de rayon 50 km centrée sur le site, est également faible : 88 habitants par km^2.

5.2.7.1.2 Répartition de la population autour du CNPE de Saint-Laurent

Dans un rayon de 50 km

Les villes les plus importantes dans un rayon de 50 km sont :

- Orléans (114 977 habitants en 2014), à 32 km au nord-est du site,
- Blois (46 351 habitants), à 24 km au sud-ouest du site,
- Fleury-les-Aubrais (20 791 habitants), à 34 km au nord-est du site,
- Olivet (21 192 habitants), à 29 km au nord-est du site.

Dans un rayon de 50 km autour du site de Saint-Laurent, la population progresse et on recense près de 700 000 habitants en 2014.

La population des communes de plus de 5 000 habitants situées dans un rayon de 50 km autour du site de Saint-Laurent est de 391 593 habitants en 2014 (contre 388 425 en 2006 et 385 550 habitants en 1999). Cette population a donc augmenté de 1,6% (6 043 habitants) sur la période 1999-2014, dont 0,8% de 2009 à 2014.

Dans un rayon de 10 km

En 2014, la population dans ce rayon est de 26 401 habitants (contre 23 846 en 1999 et 25 465 en 2006).

Sept communes de plus de 1 000 habitants, dont deux communes de plus de 5 000 habitants, sont implantées à moins de 10 km du site. La commune la plus importante est Beaugency, avec 7 564 habitants.

A noter que le centre de la commune le plus proche est celui d'Avaray, situé à 1,1 km du site de Saint-Laurent.

Entre 1999 et 2014, la population a augmenté de 10,7% dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent (+6,8% entre 1999 et 2006 et +3,7% de 2006 à 2014).

5.2.7.1.3 Structure par âge des populations

Les populations des trois communes de Saint-Laurent-Nouan, surtout Avaray et Lestiou montrent un déficit de jeunes adultes (15-29 ans : étudiants, jeunes actifs), caractéristiques de zones rurales. En revanche, à Saint-Laurent et Lestiou, les enfants (moins de 15 ans) sont bien représentés, témoignant de la présence de familles.

On observe également une proportion de personnes âgées (plus de 60 ans) relativement faible, en particulier à Lestiou (18,7% de seniors contre près de 25% sur le Loiret).

A l'échelle départementale, on note que la population du Loir-et-Cher est plus âgée que celle du Loiret. Ainsi, 38% des Loirétains ont moins de 30 ans contre 34% des Loir-et-chériens, tandis que 16% des habitants du Loiret ont les plus de 65 ans, contre 16% dans le Loir-et-Cher.

A toutes les échelles, on observe un vieillissement de la population entre 2009 et 2014, avec une diminution de la proportion des moins de 45 ans, notamment à Avaray et Lestiou, et un accroissement de personnes âgées notamment des 60 – 74 ans, très peu marquée à Lestiou.

5.2.7.2 Populations temporaires

5.2.7.2.1 Tourisme

La région connaît essentiellement un tourisme de passage attiré par la découverte et la visite du patrimoine régional, avec une durée de séjour relativement courte.
La gastronomie et le terroir comptent parmi les intérêts de cette région. De nombreux produits du terroir sont ainsi à découvrir (vins de Loire et fromages AOP, viande charolaise, spécialités culinaires…).

Cette région recèle également de nombreux sites naturels et historiques, avec notamment les châteaux de la Loire. Dans un rayon proche du site de Saint-Laurent, on note entre autres, la présence des sites suivants :

- le village pittoresque de Tavers, avec notamment les lavoirs, les monuments mégalithiques, le château de Ver (à 4,9 km),
- la ville de Beaugency, avec notamment la tour César, l'hôtel de ville renaissance, le pont médiéval et le château Dunois (à 7,4 km),
- de nombreux châteaux, notamment celui de Chambord avec son vaste parc situé à environ 13 km du site.

Les capacités d'accueil des hébergements touristiques des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent sont présentées dans le Tableau 64 :

Tableau 64 : Capacité d'accueil des établissements touristiques des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent

Distance (en km)	Dép.	Commune	Structure	Nombre	Capacité d'accueil
1,1	41	AVARAY	Gîte et chambres d'hôtes	4	20 personnes
			Hôtel	1	12 chambres
2,5	41	SAINT-LAURENT-NOUAN	Hôtel	1	16 chambres
			Camping	1	107 emplacements
			Gîte et chambres d'hôtes	5	19 personnes
2,7	41	COURBOUZON	Gîte et chambres d'hôtes	3	23 personnes
4,9	45	TAVERS	Hôtel	1	20 chambres
			Gîte et chambres d'hôtes	3	23 personnes
6,0	41	MER	Gîte et chambres d'hôtes	4	17 personnes
7,1	41	SERIS	Gîte et chambres d'hôtes	1	14 personnes
7,2	41	MUIDES-SUR-LOIRE	Campings	2	260 emplacements + 20 chalets
			Gîte et chambres d'hôtes	5	26 personnes
7,4	45	BEAUGENCY	Hôtels	6	119 chambres
			Auberge de jeunesse	1	116 personnes
			Camping	1	200 emplacements
			Gîte et chambres d'hôtes	2	10 personnes
8,1	41	CROUY-SUR-COSSON	Camping	2	66 emplacements + 3 chalets
			Gîte et chambres d'hôtes	3	15 personnes
9,5	41	JOSNES	Gîte et chambres d'hôtes	6	31 personnes
9,7	41	CONCRIERS	Gîte et chambres d'hôtes	1	20 personnes
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Hôtel	1	40 chambres
			Gîte et chambres d'hôtes	2	14 personnes

Dép. : Département.

Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Sources : INSEE (données 2017), Office de tourisme de Beaugency et Syndicat d'initiative de Saint-Laurent-Nouan (données des sites internet 2017).

5.2.7.2.2 Etablissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux

Les établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux implantés sur les communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent ainsi que leur capacité d'accueil sont présentés dans le Tableau 65 :

Tableau 65 : Capacité d'accueil des établissements de santé publique, médico-sociaux et sociaux implantés dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent

Distance (en km)	Dép.	Commune	Etablissement	Nombre	Capacité d'accueil (en nombre de personnes)
2,5	41	SAINT-LAURENT-NOUAN	Maisons de retraite	2	140
			Halte-garderie	1	16
6,0	41	MER	Centre d'hébergement et réinsertion sociale	1	47
			Maison de retraite	1	120
			Halte-garderie	1	40
7,4	45	BEAUGENCY	Etablissement de réadaptation fonctionnelle	1	80
			Maison de retraite	1	225
			Hôpital local	1	233
			Foyer logement	1	63
			Halte-garderie	2	55
8,1	41	CROUY-SUR-COSSON	Institut Médico-éducatif	1	65
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	Maison de retraite	1	71

Dép. : Département.

Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Données 2017.

5.2.7.2.3 Etablissements scolaires

Les effectifs des établissements scolaires pour la rentrée 2016/2017 implantés sur les communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent sont présentés dans le Tableau 66 :

Tableau 66 : Effectifs des établissements scolaires des communes situées dans un rayon de 10 km autour du site de Saint-Laurent (Rentrée 2016/2017)

Distance (en km)	Dép.	Communes	Etablissements	Nombre	Nombre d'élèves
1,1	41	AVARAY	École primaire	1	89
1,8	41	LESTIOU	École maternelle	1	42
2,5	41	SAINT-LAURENT-NOUAN	Écoles maternelles	2	160
			Écoles élémentaires	1	354
			Ecole primaire privée	1	81
			Collège public	1	403
4,9	45	TAVERS	École primaire	1	129
6,0	41	MER	Écoles maternelles	2	225
			École élémentaire	1	300
			Ecole primaire privée	1	215
			Collèges (public et privé)	2	597
7,2	41	MUIDES-SUR-LOIRE	École primaire	1	157

Distance (en km)	Dép.	Communes	Etablissements	Nombre	Nombre d'élèves
7,4	45	BEAUGENCY	Écoles maternelles	3	236
			Écoles élémentaires	3	471
			Collèges (public et privé)	2	917
			Lycée général et technologique	1	907
			Lycée professionnel privé	1	152
8,1	41	CROUY-SUR-COSSON	École primaire	1	47
9,0	45	VILLORCEAU	École maternelle	1	64
9,5	41	JOSNES	École primaire	1	92
9,9	41	SAINT-DYE-SUR-LOIRE	École primaire	1	100

Dép. : Département.

Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Les écoles primaires accueillent les enfants de la maternelle au CM2.

Les écoles maternelles accueillent les enfants jusqu'au CP.

Les écoles élémentaires accueillent les enfants du CP au CM2.

Sources : Académie d'Orléans-Tours.

5.2.7.3 Parc de logements

Source : INSEE, recensements de la population.

Les parcs de logements des communes de Saint-Laurent-Nouan, Lestiou et Avaray ainsi que des départements du Loiret et du Loir-et-Cher est présentée dans les tableaux suivants.

Tableau 67 : Evolution des parcs de logements

Commune de Saint-Laurent-Nouan

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014
Ensemble	**828**	**1 003**	**1 370**	**1 540**	**1 629**	**1 923**	**2 035**
Résidences principales	*572*	*715*	*1 071*	*1 201*	*1 368*	*1 672*	*1 749*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*152*	*185*	*185*	*175*	*131*	*113*	*71*
Logements vacants	*104*	*103*	*114*	*164*	*130*	*138*	*214*

	2014	%	2009	%
Ensemble	**2 035**	**100,0**	**1 923**	**100,0**
Résidences principales	*1 749*	*86,0*	*1 672*	*87,0*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*71*	*3,5*	*113*	*5,9*
Logements vacants	*214*	*10,5*	*138*	*7,2*
Maisons	*1 831*	*90,0*	*1 711*	*89,0*
Appartements	*194*	*9,5*	*196*	*10,2*

Commune d'Avaray

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014
Ensemble	**286**	**301**	**306**	**329**	**322**	**366**	**383**
Résidences principales	*170*	*169*	*192*	*208*	*246*	*289*	*291*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*100*	*105*	*85*	*99*	*62*	*46*	*55*
Logements vacants	*16*	*27*	*29*	*22*	*14*	*31*	*37*

	2014	%	2009	%
Ensemble	**383**	**100,0**	**366**	**100,0**
Résidences principales	*291*	*75,9*	*289*	*78,9*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*55*	*14,4*	*46*	*12,6*
Logements vacants	*37*	*9,7*	*31*	*8,5*
Maisons	*341*	*89,1*	*329*	*89,9*
Appartements	*38*	*9,9*	*35*	*9,5*

** 1967 et 1974 pour les DOM.*

Commune de Lestiou

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2009	2014
Ensemble	**90**	**93**	**99**	**100**	**106**	**128**	**135**
Résidences principales	*54*	*55*	*69*	*78*	*78*	*99*	*106*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*32*	*28*	*28*	*20*	*23*	*26*	*19*
Logements vacants	*4*	*10*	*2*	*2*	*5*	*3*	*9*

	2014	%	2009	%
Ensemble	**135**	**100,0**	**128**	**100,0**
Résidences principales	*106*	*78,8*	*99*	*77,2*
Résidences secondaires et logements occasionnels	*19*	*14,4*	*26*	*20,3*
Logements vacants	*9*	*6,8*	*3*	*2,4*
Maisons	*135*	*100,0*	*127*	*99,2*
Appartements	*0*	*0,0*	*1*	*0,8*

** 1967 et 1974 pour les DOM.*
Source : INSEE, recensements de la population.

Sur le long terme (1975 – 2014), la croissance du nombre de résidences principales est supérieure à celui de la population à Saint-Laurent-Nouan et à Avaray et équivalent à Lestiou. De 2009 à 2014, la démographie progresse en moyenne deux fois moins rapidement que le parc de résidences secondaires sur les trois communes. Il en résulte un nombre moyen de personnes par résidence principale qui diminue au fil des recensements à Saint-Laurent et Avaray (de 2,8/3 personnes par logements en 1975, on est passé à 2,5 en 2014. A Lestiou, ce ratio a peu varié depuis 40 ans (autour de 2,6).

Les résidences principales représentent l'essentiel du parc de logements en 2009 : 85% des logements de Saint-Laurent-Nouan, 79% à Lestiou et 76% à Avaray. On note que sur ces deux dernières communes, ce taux était inférieur à 60% en 1975. Les résidences secondaires sont nettement plus nombreuses à Avaray et Lestiou (plus de 14% des logements) qu'à Saint-Laurent (moins de 4%) mieux représentés à Neuvy qu'à Belleville. Environ 10% des logements de Saint-Laurent et d'Avaray sont vacants, contre moins de 7% à Lestiou.

L'habitat individuel domine très largement : tous les logements de Lestiou et 90% de ceux des deux autres communes sont des maisons individuelles en 2014) et on ne recense que 232 appartements sur les trois communes (pour plus de 2 300 maisons).

A noter que les propriétaires sont plus nombreux à Lestiou (86% des résidences principales) qu'à Avaray (80%) ou à Saint-Laurent-Nouan (70%). Ainsi, le parc en location est plus important à Saint-Laurent, qui compte par ailleurs 6% de logement sociaux HLM, contre moins de 4% à Avaray et aucun à Lestiou.

Les logements de grande taille dominent, tout particulièrement à Lestiou où les résidences principales comptent en moyenne 5,3 pièces en 2014. Ce ratio reste élevé tant à Saint-Laurent-Nouan (4,7 pièces) qu'à Avaray (4,8 pièces). Ces ratios se sont même un peu accrus depuis 2009 à Avaray et Lestiou.

5.2.8 Infrastructures routières, transports et déplacements

5.2.8.1 Réseau routier

Le site de Saint-Laurent est desservi par une voie communale accessible depuis la route départementale (RD) 951.
Les autres axes routiers situés à proximité du site de Saint-Laurent sont les suivants :

- En rive gauche de la Loire :
  - la RD 951, reliant Blois à Orléans, en passant par Saint-Laurent-Nouan et Muides-sur-Loire, se situe au plus près à 2 km au sud-est du site,
  - la RD 925 reliant Châteaudun à Neug-sur-Beuvron en passant par Beaugency, se situe au plus près à 5,3 km au nord-est du site.
- En rive droite de la Loire :
  - la RD 2152 reliant Malesherbes à Blois via Beaugency et Orléans, passe au plus près à 2 km au nord-ouest du site,
  - la RD 205 reliant la RD 2152 à l'autoroute A 10, se situe au plus près à 4 km à l'ouest du site,

- l'A 10, reliant Paris à Bordeaux, en passant par Orléans, Blois et Mer, se situe au plus près à 4,3 km au nord-ouest du site,
- la RD 25 reliant Mer à Prénouvellon, en passant par Josnes et Séris, se situe au plus près à 5,8 km à l'ouest du site,
- la RD 917, reliant Sougé à Beaugency en passant par Josnes, se situe au plus près à 7,5 km au nord du site.

A noter que :

- la RD 112 permet le passage d'une rive à l'autre au niveau de Muides-sur-Loire, à 6,3 km à l'aval du site,
- la RD 19, reliant Ligny-le-Ribault à Beaugency, permet de traverser la Loire à 7,8 km l'amont du site.

5.2.8.2 Trafic routier

D'après les données fournies par les Conseils Généraux du Loir-et-Cher et du Loiret, le trafic moyen journalier des axes routiers situés à proximité du site de Saint-Laurent en 2016 est présenté dans le Tableau 68 :

Tableau 68 : Trafic des axes routiers passant au voisinage du site de Saint-Laurent en 2016

Route	Section	MJA	% PL
RD 951	Point de comptage permanent situé au niveau de Saint-Laurent-Nouan	5 720	4,5 %
	Point de comptage permanent situé au niveau de Lailly-en-Val	4 679	7,0 %
RD 925	De la RD 951 jusqu'à la limite départementale entre le Loiret et le Loir-et-Cher	4 156	/
RD 2152	De la limite départementale entre le Loiret et le Loir-et-Cher jusqu'à Mer	6 461	/
	Point de comptage permanent situé au niveau de Tavers	6 824	7,6 %
RD 205	Entre la RD 2152 et l'A 10	3 103	/
A 10	Point de comptage permanent section Meung-sur-Loire – Mer	38 072	15,8 %
RD 25	Entre l'A 10 et Séris	1 077	/
RD 917	De Beaugency jusqu'à la limite départementale entre le Loiret et le Loir-et-Cher (estimé, 2013)	1 440	4,4 %
	De la limite départementale entre le Loiret et le Loir-et-Cher jusqu'à Josnes	1 513	/
RD 112	Entre Mer et Muides-sur-Loire	7 079	/
RD 19	De Beaugency à l'intersection avec la RD 951	4 704	5,6 %

/ : Donnée non disponible.

RD : Route départementale ; A : Autoroute ; PL : Poids Lourds ; MJA : Moyenne Journalière Annuelle.

Sources : Conseils départementaux du Loir-et-Cher et du Loiret.

5.2.8.3 Trafic ferroviaire

Les lignes ferroviaires situées à proximité du site de Saint-Laurent sont les suivantes :

- la ligne reliant Paris à Tours en passant par Orléans et Blois, se situe au plus près à 2,5 km au nord-ouest du site,
- la ligne de fret reliant Blois à Villefrancœur se situe au plus près à environ 23 km au sud-ouest du site.

Les trafics ferroviaires sur ces lignes pour l'année 2016 sont présentés dans leTableau 69.

Tableau 69 : Trafic ferroviaire passant au voisinage du site de Saint-Laurent

	Tous trains confondus	Fret	Voyageurs
Ligne	Tonnage moyen brut remorqué (en tonne/jour)	Nombre moyen de trains/jour	Nombre moyen de trains /jour
Ligne Orléans - Blois	56 980	32,7	45,8
Ligne Blois - Villefrancœur	149	0,2	/

/ : Donnée non disponible.

Source : Réseau ferré de France – Données 2016 (Rapport LERINS_E2_2016_VF_8).

5.2.8.4 Trafic fluvial

Le tronçon de la Loire, entre Briare, commune située à 88 km à l'amont du site, et Bouchemaine, commune située à 166 km à l'aval du site, n'est pas navigable.

5.2.9 Réseaux existants et gestion des déchets

La gestion des déchets du site est encadrée par l'étude réglementaire sur la gestion des déchets du CNPE de Saint-Laurent, document transmis à l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). La collecte et la gestion des déchets sur le CNPE de Saint-Laurent sont effectuées actuellement sur le site conformément à la réglementation en vigueur.

Des réseaux sont existants, notamment au droit de la zone d'installation de chantier. S'agissant des réseaux existants, l'installation et la réalisation du chantier prennent en compte leur exsitance.

La ligne haute tensionx présente au droit de la zone d'installation de chantier et faisant l'objet d'une servitude (Cf.paragraphe 5.8.4.2) est prise en compte notamment au moment de l'assemblage par grue de la drague (Cf. paragraphe 4.2.6.6.2 page 65).

5.2.10 Usages de l'eau

Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne,
Agence Régionale de Santé centre

L'état de référence des usages de l'eau permet :

- d'évaluer la pression sur le milieu aquatique en termes de prélèvements d'eau et d'identifier les premiers points de prélèvements en eau de surface localisés à l'aval du site de Saint-Laurent, pour l'adduction d'eau potable ainsi que pour les prélèvements à usages industriel et agricole,
- d'évaluer la pratique des activités nautiques et d'identifier la première zone de baignade située à l'aval du site de Saint-Laurent,
- d'évaluer la sensibilité locale en terme de pratique de pêche et donc du niveau d'autoconsommation pour les aliments correspondants.

L'étude des usages de l'eau porte dans un premier temps sur un périmètre local (rayon de 5 km), puis sur un périmètre plus large, selon les usages pratiqués.

5.2.10.1 Usage du milieu aquatique comme ressource en eau

Les prélèvements d'eau à proximité du site de Saint-Laurent se font principalement à partir de forages dans la nappe profonde ou alluviale et par captages directs dans des cours d'eau.
Ces prélèvements correspondent à trois sortes d'utilisations :

- les eaux destinées à la consommation humaine (eau potable),
- les eaux à usage industriel,
- les eaux à usage agricole.

Les données présentées ci-dessous ont été fournies par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne pour les années 2008 à 2013. Ils s'agit des données les plus récentes mises à disposition par l'agence de l'eau Elles concernent les départements du Loir-et-Cher (41) et du Loiret (45).

Ce paragraphe a pour but de répertorier l'ensemble des points de prélèvement d'eau présents dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent. Puis, dans la mesure où aucun prélèvement direct dans la Loire n'a été recensé dans un rayon de 5 km à l'aval du site, l'objectif est d'identifier le premier point de prélèvement de surface effectué dans la Loire, à l'aval du site.

A partir des données transmises par l'Agence de l'Eau et par l'Agence Régionale de Santé du Centre, les différents points de captage situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent ont pu être cartographiés sur la Figure 69.

5.2.10.1.1 Alimentation en Eau Potable (A.E.P.)

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont effectués par les collectivités ou leur syndicat. Les points de prélèvements situés dans les communes présentes dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent sont exposés dans le Tableau 70 :

Tableau 70 : Prélèvements pour l'adduction d'eau potable situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent

Dép.	Distance (en km)	Commune	Situation par rapport au CNPE	Nom du maître d'ouvrage	Nature de la ressource
41	2,5	SAINT-LAURENT-NOUAN	Aval	COMMUNE DE SAINT-LAURENT-NOUAN	Nappe profonde
41	2,5	SAINT-LAURENT-NOUAN	Aval	COMMUNE DE SAINT-LAURENT-NOUAN	Nappe profonde
45	4,9	TAVERS	Amont	COMMUNE DE TAVERS	Nappe profonde

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).
Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent, l'alimentation en eau potable se fait uniquement à partir de prélèvements en nappe profonde.

Dans ce rayon, aucun prélèvement pour l'adduction d'eau potable n'est effectué directement dans la Loire.

A l'aval du site de Saint-Laurent, au-delà du rayon de 5 km, le premier point de prélèvement effectué directement dans la Loire se situe sur la commune de Blois. Les caractéristiques de ce point de prélèvement sont présentées dans le Tableau 71 :

Tableau 71 : Caractéristiques du point de captage en eau de la Loire destiné à l'adduction d'eau potable le plus proche du site de Saint-Laurent à l'aval

Dép.	Distance (en km)	Commune	Situation par rapport au site	Nom du maître d'ouvrage	Nature de la ressource
41	24,0	Blois	Aval	COMMUNE DE BLOIS	La Loire

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

5.2.10.1.2 Prélèvements industriels

Les prélèvements d'eau à usage industriel sont effectués directement par les entreprises. Les prélèvements situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent sont présentés dans le Tableau 72 :

Tableau 72 : Prélèvements d'eau à usage industriel situés dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent

Dép.	N° du point	Libellé	Nature de la ressource	Volume cumulé 2008-2013 (m³)	Distance du projet (km)
41	2656-3	Nappe profonde	Nappe profonde	331 347	3,3

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le centre de la commune concernée (borne repère).
Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne – Données 2013.

A l'exclusion du prélèvement pour le refroidissement de la centrale de Saint-Laurent, on ne recense qu'un prélèvement à fins industrielles dans un rayon de 5 km autour du site.

5.2.10.1.3 Prélèvements agricoles

Les prélèvements d'eau à usage agricole sont effectués directement par les agriculteurs et sont principalement destinés à l'irrigation. Les prélèvements situés dans les communes présentes dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent sont présentés dans le Tableau 73 :

Tableau 73 : Prélèvements d'eau à usage agricole situés dans un rayon de 5km autour du site de Saint-Laurent

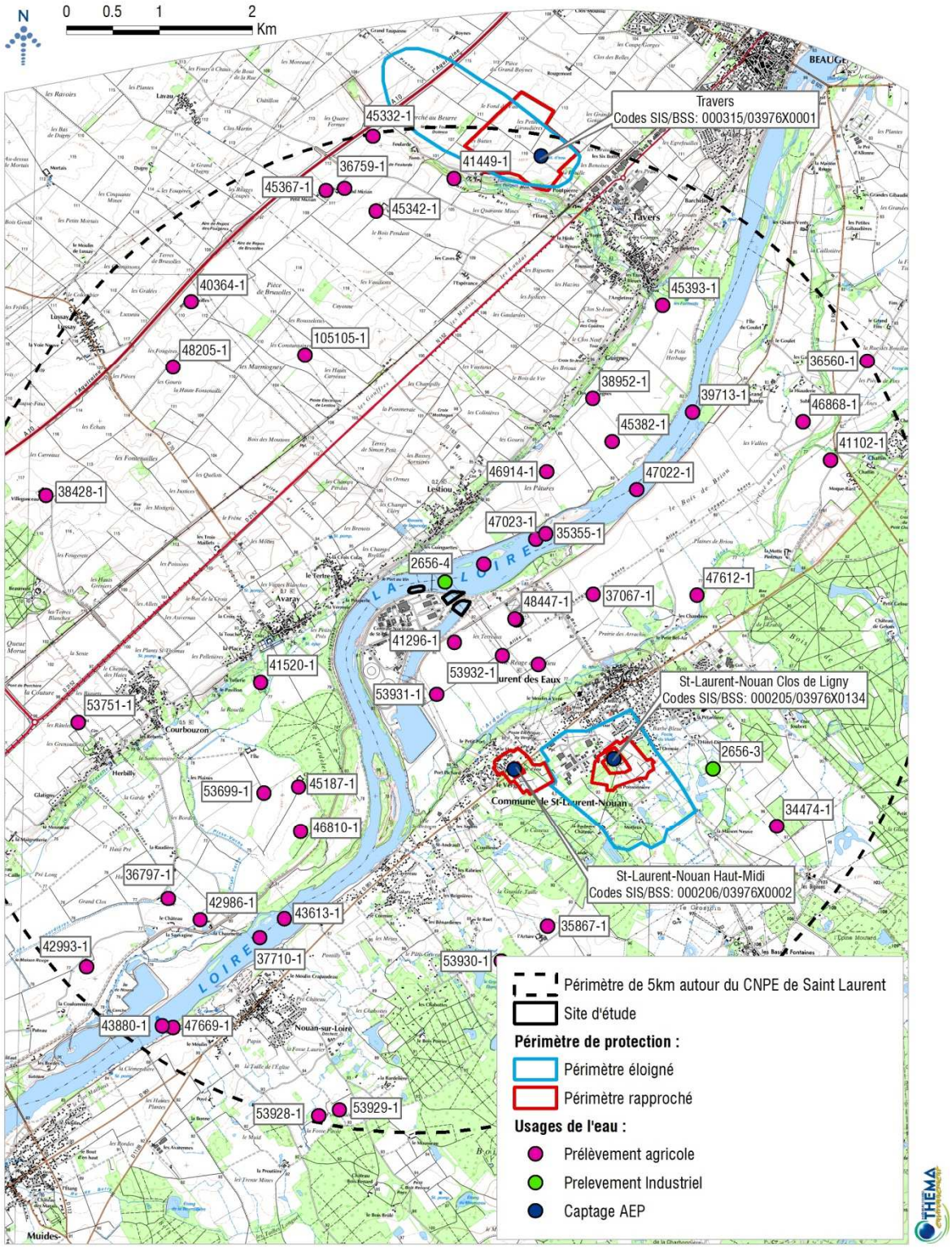
Dép.	N° du point	Libellé	Nature de la ressource	Volume cumulé 2008-2013 (m³)	Distance du projet (km)
41	41296-1	LES TERREEAUX	Nappe alluviale	36172	0,2
41	53932-1	POMPE MOBILE N01 FIAT	Nappe alluviale	202719	0,7
41	53932-1	Grand Eau Perkins	Nappe alluviale	88729	0,7
41	53931-1	POMPE MOBILE	Nappe alluviale	88214	0,7
41	48447-1	LES TERREAUX	Nappe profonde	57204	0,8
41	48446-1	LES TERREAUX	Nappe profonde	72697	0,8
45	47335-1	LA LOIRE 2	Cours d'eau	159300	0,8
41	53933-1	LA GRAND EAU	Nappe profonde	538990	1,1
45	47023-1	LOIRE LA POINTE & PATURES	Cours d'eau	59890	1,4
45	35355-1	LA LOIRE 1	Cours d'eau	19280	1,5
41	37067-1	RESERVE & GRANDE EAU	Nappe alluviale	11300	1,7
41	37067-1	RESERVE Moteur Fiat	Nappe alluviale	72183	1,7
45	46914-1	LES PATURES DU VAL	Nappe alluviale	69190	2,0
41	41520-1	LE BAS D'INGRAND	Nappe profonde	126607	2,0
41	45187-1	FORAGE CHAUMONT	Nappe alluviale	21200	2,3
45	47022-1	LA LOIRE SAUSSAYES	Cours d'eau	137570	2,6
41	53699-1	L'ISLE	Nappe alluviale	276751	2,6
41	46810-1	CHAUMONT N02	Nappe alluviale	231545	2,7
45	45382-1	GUIGNES	Nappe alluviale	25400	2,7

Dép.	N° du point	Libellé	Nature de la ressource	Volume cumulé 2008-2013 (m³)	Distance du projet (km)
41	47612-1	POMPE MOBILE	Nappe alluviale	114720	2,8
45	38952-1	SAUSSAYE	Nappe alluviale	19660	2,9
41	105105-1	BAS SIBOULET	Nappe profonde	242310	3,3
41	35867-1	L'ARTURE	Nappe profonde	338142	3,4
41	39713-1	LA LOIRE	Cours d'eau	93039	3,6
41	**43613-1**	**LA LOIRE**	**Cours d'eau**	**4690**	**3,6**
41	53930-1	LE CHAMPAIS DU RUET	Nappe profonde	84990	3,6
41	53930-1	LE CHAMPET DU RUET	Nappe profonde	158370	3,6
41	**37710-1**	**LA LOIRE**	**Cours d'eau**	**291160**	**3,9**
41	48205-1	LUSSAY	Nappe profonde	254059	4,0
41	53751-1	LES RATELETS	Nappe profonde	296470	4,0
41	42986-1	LA CHAUMETTE	Retenue cours d'eau	35300	4,1
41	36797-1	MASNE	Nappe profonde	251460	4,1
45	34474-1	LAUNAY	Nappe profonde	188020	4,2
45	45393-1	LE PETIT HERBAGE	Nappe profonde	479415	4,2
41	40364-1	BRUZOLLES	Nappe profonde	501600	4,4
41	46868-1	POMPE MOBILE N02 FIAT	Nappe alluviale	75839	4,5
41	38428-1	VILLEGONCEAU	Nappe profonde	655464	4,5
45	45342-1	VILLIERES	Nappe profonde	76034	4,5
41	41102-1	MOQUE BARIL	Nappe profonde	252450	4,5
45	41449-1	LE VAU	Nappe profonde	29267	4,8
45	36759-1	MIZIAN	Nappe profonde	388520	4,8
45	45367-1	MIZIAN	Nappe profonde	67477	4,9
41	**47669-1**	**LA LOIRE**	**Cours d'eau**	**15583**	**5,0**
41	**43880-1**	**LA LOIRE**	**Cours d'eau**	**80040**	**5,0**
41	42993-1	BEL AIR	Nappe alluviale	30310	5,0
41	53929-1	LA POUDANNIERE	Nappe profonde	110415	5,0
45	45332-1	FEULARDE	Nappe profonde	333635	5,0
41	36560-1	FINS D'AMERIQUE	Nappe profonde	46260	5,0
41	53928-1	LA QUEUE DE POELE	Nappe profonde	106625	5,0

Dép. : Département.
Distance : Il s'agit de la distance entre le site et le point de prélèvement.
Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne * données 2013

De 2008 à 2013, le volume total capté pour l'usage agricole dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent est de 7 916 265 m³, avec 5 656 481 m³ d'eau de nappe profonde, 1 363 932 m³ d'eau de nappe alluviale et 860 552 m³ en cours d'eau.
On recense 4 prélèvements à l'aval du point de restitution directement en Loire, ils sont en gras dans le tableau ci-dessus.

USAGES DE L'EAU



Fond cartographique: IGN - Scan 25
Source : BD Carthage

Figure 69 : Points de prélèvement recensés dans un rayon de 5 km autour du CNPE de Saint-Laurent

5.2.10.2 Usage du milieu aquatique pour les loisirs

5.2.10.2.1 Usages nautiques

Aux alentours du CNPE de Saint-Laurent, plusieurs bases nautiques sont présentes le long de la Loire à l'amont et à l'aval du site.

Le canoë-kayak est souvent proposé, avec notamment plusieurs parcours aménagés entre Beaugency et Vineuil. A proximité du site, le passage du seuil s'effectue à l'aide d'une passe à pied aménagée en rive droite.

En complément du canoë-kayak, le ski nautique, l'aviron, le wake-bord, le jet ski, les promenades en bateaux traditionnels sont également pratiquées sur la Loire, notamment au niveau des bases nautiques de Beaugency (7,5 km en amont), de Saint-Dyé-sur-Loire (10 km en aval), de la Chaussée Saint-Victor (20 km en aval) et de Blois (24 km en aval).

Il n'y a pas de zone de baignade autorisée et surveillée sur la Loire à proximité du CNPE de Saint-Laurent. La baignade est interdite sur toutes les bases nautiques citées précédemment. La station de baignade autorisée la plus proche est celle de Millocheau, située sur la commune de Saumur, dans le Maine-et-Loire (à environ 150 km en aval). D'autres activités nautiques sur plan d'eau sont également proposées comme la visite du domaine de Chambord en bateau-promenade.

5.2.10.2.2 Usages halieutiques

D'après les données fournies par les Fédérations Départementales de Pêche du Loir-et-Cher et du Loiret, le nombre de permis de pêche délivrés en 2010 dans ce département est de 12 135. Les principales espèces pêchées sont : l'ablette, l'alose, l'anguille, le barbeau, le black-bass, la bouvière, la brème, le brochet, le carassin, la carpe, le chevaine, le gardon, le goujon, le mulet, la perche, le sandre, le spirlin, le silure, la tanche et la vandoise. Les communes situées dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent dépendent de trois Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (AAPPMA). Le nombre de permis délivrés en 2010 est de :

- 647 permis pour l'AAPPMA de Mer-Muides, située à 6 km à l'aval du site ;
- 317 permis pour l'AAPPMA de Beaugency, située à 7,4 km à l'amont du site ;
- 156 permis pour l'AAPPMA de Suèvres, située à 10,7 km à l'aval du site.

Une réserve de pêche est instaurée à hauteur de la centrale :

- Seuil de la centrale (CNPE) de Saint-Laurent, 50 m en amont et 300 m en aval.

5.3 DESCRIPTION DU PROJET

Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux sont décrites au chapitre 4 page 27.

5.4 ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES OU PERMANENTS

Afin de proportionner l'analyse des incidences du projet sur les différentes thématiques de l'environnement, les interactions potentielles du projet sont synthétisées dans le tableau suivant :

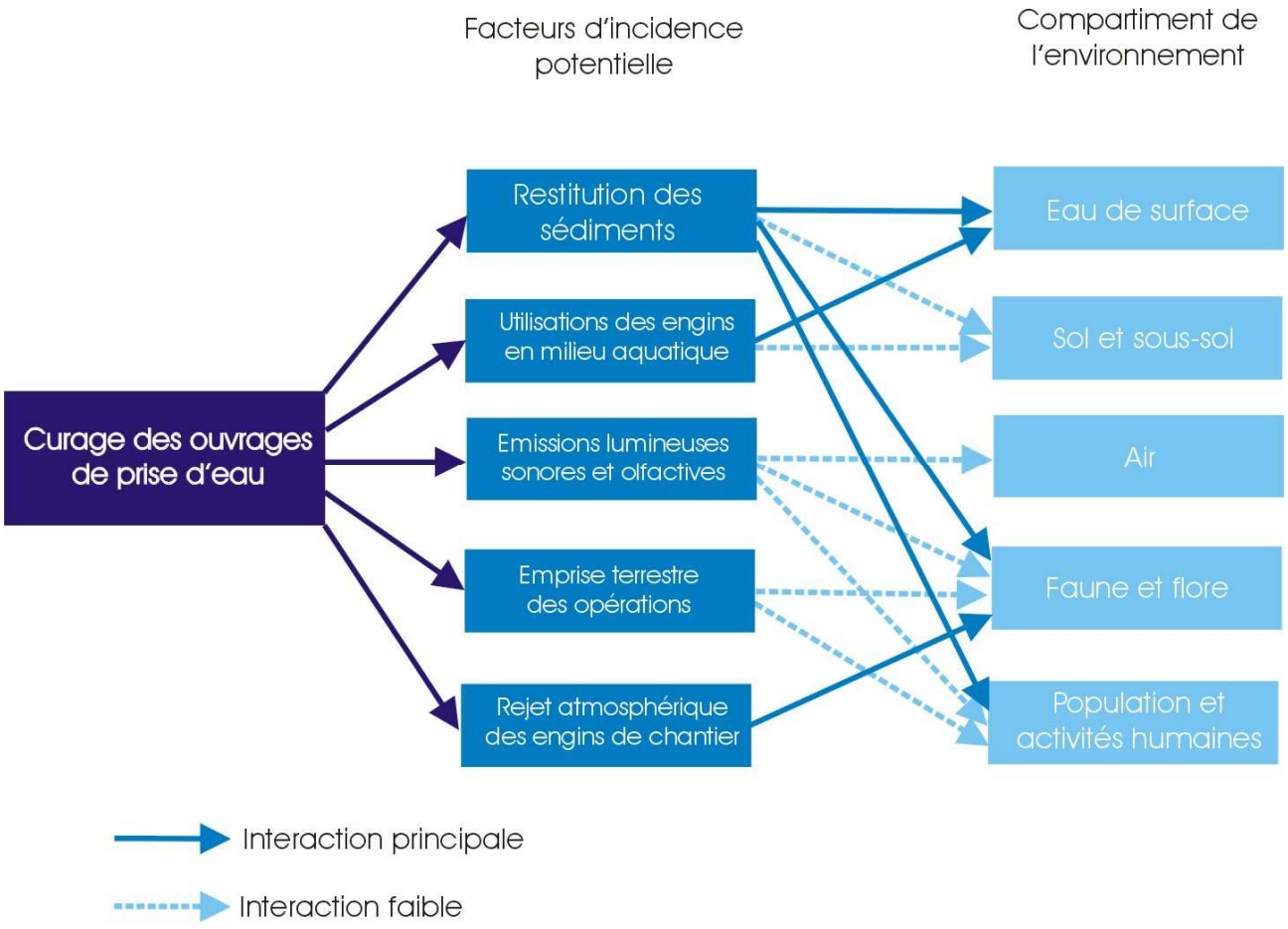


Figure 70 : Interactions du projet avec l'environnement

Les principales **interactions potentielles** sont identifiées avec les compartiments suivants :

- **eau de surface et faune/flore/habitats,**
- **populations et activités humaines** en lien avec les usages de l'eau recensés,

… en ce qui concerne la **restitution des sédiments en Loire**.

Une interaction entre **l'utilisation d'engins dans le milieu aquatique** et **les eaux de surface** est également identifiée principalement en raison du risque de pollutions accidentelles. Les interactions potentielles principales sont identifiées avec les compartiments **eau de surface et faune et flore et les populations et activités humaines** (en lien avec les usages de l'eau recensés) sont essentiellement liées à la restitution des sédiments en Loire.

A l'inverse, les émissions lumineuses, sonores et olfactives du chantier ainsi que les emprises terrestres du chantier ne sont pas considérées comme facteur d'incidences notables.

L'analyse des incidences qui sera développée dans la suite du docuement se concentre donc sur les compartiments « eau de surface », « faune/flore/habitats aquatiques » et « populations et activités humaines » en lien avec la restitution des sédiments, l'utilisation d'engins en milieux aquatiques et les rejets atmosphériques des engins de chantier.

5.4.1 INCIDENCES SUR LE CADRE PHYSIQUE

5.4.1.1 Incidences sur la météorologie

Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne sont pas de nature à influer sur le climat et les microclimats locaux.

Au regard des interactions entre le projet et l'environnement et des enjeux faibles sur la météorologie dans l'aire d'étude, le programme de curage décennal n'aura pas d'effet sur cette thématique.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Modification du climat	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.1.2 Incidences sur la géologie

Compte tenu des travaux projetés de restitution au fil de l'eau des sédiments de la Loire décantés dans les ouvrages de Saint-Laurent, **aucun impact sur la géologie n'est à envisager**.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Modification de la géologie	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.1.3 Incidences sur l'hydrogéologie

5.4.1.3.1 Incidence qualitative

Les sédiments seront prioritairement restitués en Loire lors des opérations de curage, conformément à l'article 9 de l'arrêté du 30 mai 2008.

On notera qu'aucun prélèvement destiné à l'alimentation en eau potable des collectivités ou à des usages agricoles et industriels n'est réalisé en nappe alluviale à l'aval proche de la zone concernée par les opérations.

L'analyse de la qualité physico-chimique des sédiments et des eaux interstitielles prélevés (cf. 4.2.4.3 page 41), dont on rappelle qu'il s'agit de sédiments de la Loire décantés dans les ouvrages de prise d'eau et non exposés à des rejets du CNPE de Saint-Laurent, montre que ceux-ci ne sont pas de nature à porter préjudice à la qualité des eaux souterraines. Les teneurs en éléments traces des sédiments sont comparables à celles des sédiments de la Loire (bruit de fond).

Les agents polluants susceptibles de contaminer les eaux souterraines sont les suivants :

- hydrocarbures (origine : engins de chantier) ;
- huiles (origine : engins de chantier) ;

Toutes les mesures seront prises dans le cadre du chantier pour éviter les incidences potentielles et accidentelles du chantier sur les eaux souterraines. Notamment, un barrage flottant absorbant anti-hydrocarbures avec jupe lestée sera mis en place pendant les opérations de curage.

Compte tenu de la nature des opérations, et des mesures prises, il n'y a pas d'incidences à attendre sur la qualité des eaux souterraines.

5.4.1.3.2 Incidence quantitative

Aucun prélèvement d'eaux souterraines ne sera réalisé dans le cadre des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent.

Il n'y a donc pas d'incidences à attendre sur les eaux souterraines.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Dégradation de la qualité des eaux souterraines	/	Néant	/	/	/	/	/	/
Atteinte à la ressource en eaux souterraines	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.1.4 Incidences sur le réseau hydrographique

5.4.1.4.1 Incidences sur l'hydrologie

Le projet consiste à extraire les sédiments (entre 2 000 et 6000 m^3 annuellement pour un total prévisionnel de 36 000 m^3 sur la période de 10 ans pour laquelle la demande est sollicitée) des ouvrages de prise d'eau au moyen d'une drague aspiratrice et à les restituer en Loire à l'aval du seuil en rive gauche de la Loire.

L'eau constituera le fluide permettant de véhiculer les sédiments jusqu'au point de restitution au milieu naturel. Cette eau sera pompée avec les sédiments dans les ouvrages, puis restitutée à l'aval du seuil. On note qu'il n'y aura pas de prélèvement d'eau du fait de la réalisation des travaux.

Aucune réduction de la section d'écoulement n'est à attendre compte tenu notamment des modalités opératoires permettant une bonne reprise des matériaux (période de curage, point de restitution des sédiments). Les éventuels dépôts temporaires seront ensuite repris dans le transport solide de la Loire. De plus, on rappelle que les opérations seront réalisées en période de hautes eaux. Le retour d'expérience des précédentes opérations a par ailleurs mis en évidence l'absence d'impact sur cette thématique.

Les opérations de curage ne sont pas de nature à modifier l'hydrologie de la Loire.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Modification de la section d'écoulement	/	Négligeable	/	X	X	/	X	/

5.4.1.4.2 Incidences sur l'hydromorphologie

Les travaux conduiront à restituer dans la Loire, en rive gauche, et à l'aval du seuil de la centrale, entre 2 000 et 6000 m^3 de sédiments annuellement, avec un volume journalier de 650 m^3 de sédiments maximum. Selon le cas de figure, et en considérant une densité de 1,6 pour les sables et de 1,2 pour les fines, ce volume de sédiments correspond à :

- pour les sédiments curés dans le bassin de prise d'eau, une masse restituée de 990 tonnes/jour (densité moyenne des sédiments de 1,52) ;
- pour les sédiments curés dans la partie nord du bief amont, une masse restituée de 984 tonnes/jour (densité moyenne des sédiments de 1,51).

La restitution des sédiments dans le lit mineur de la Loire constitue une restitution compensatoire du débit solide du fleuve dont une partie a été piégée dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent. La restitution de ces sédiments participe donc au maintien de la dynamique fluviale et compense d'une certaine manière l'altération de cette dynamique liée au piégeage des sédiments dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent (ouvrages de prise d'eau et partie nord du bief amont).

Le transport solide annuel de la Loire en année moyenne a été estimé à 550 000 m^3 (SOGREAH, HYDRATEC).

De fait, le volume maximum annuel de sédiments restitués lors des opérations de curage (6000 m^3), représenterait environ 1 % du transport solide naturel annuel.

De fait, la restitution des sédiments dans le milieu naturel n'aura pas d'impact significatif sur l'hydromorphologie de la Loire à long terme.

Selon une étude menée par EDF R&D (Projet radioécologie Loire : Modélisation du transport des radionucléides sous forme dissoute et particulaire en Loire et Vienne), le flux moyen annuel de MES à Montjean (49) serait de 947 000 tonnes.

Dans le cas présent, en considérant l'intégralité des particules de diamètres inférieurs à 50 μm relarguées pendant une opération de curage de 6000 m^3 (volume maximal d'une opération de curage) répartis de manière égale au niveau du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont, on obtient une quantité de MES relarguées sur une année de 1870 tonnes, ce qui correspond à 0,2% du flux annuel à Montjean.

Le point de restitution des sédiments dans le milieu naturel sera situé en rive gauche de la Loire, au niveau d'un secteur qui offre des contraintes de frottement favorables à la reprise des matériaux (veine de courant active). L'entreprise chargée des travaux sera tenue de maintenir la conduite sur la zone prévue à cet effet, mais pourra également la déplacer au sein de cette zone en tant que de besoin, pour s'assurer que les matériaux soient repris par les écoulements de la Loire.

On note en outre que la période prévue pour le curage (novembre à mars) correspond à une période durant laquelle les débits moyens sont supérieurs au module de la Loire, ce qui garantit la reprise des sédiments restitués.

Nonobstant ces précautions, la restitution des sédiments dans le milieu naturel pourrait conduire à la formation d'atterrissements localisés et temporaires dans le lit de la Loire :

A l'aval immédiat du point de restitution des sédiments

La restitution des sédiments en rive gauche de la Loire pourrait générer la formation d'un atterrissement temporaire (dépôt de la fraction la plus grossière). Le retour d'expérience des précédentes opérations de curage a montré qu'aucun atterrissement ne s'était formé au niveau de la zone de restitution des sédiments. Cet éventuel atterrissement serait repris progressivement dans le transport solide du fleuve, en particulier lors des crues morphogènes.

Plus en aval

En aval, les sédiments les plus grossiers issus du curage participeront aux phénomènes naturels de dépôts / érosion du fleuve, conduisant à la formation des différentes formes fluviales caractéristiques de la Loire.

Afin d'apprécier au plus juste l'incidence de la restitution des sédiments dans le milieu naturel sur la morphologie du fleuve, un suivi hydromorphologique sera effectué. Ce suivi est présenté au paragraphe 4.3.5. Si ce suivi venait à mettre en évidence d'éventuelles anomalies liées à la restitution des sédiments, il sera prévu une adaptation des modalités opératoire (débit de la pompe, point de restitution, période, etc…).

Si la reconnaissance à l'étiage qui suit les opérations en montre la nécessité (atterrissements et/ou colmatages importants), une seconde reconnaissance sera menée l'étiage suivant, afin de surveiller la reprise des matériaux par le fleuve.

Il est important de préciser que le retour d'expérience des précédentes opérations de curage ne met pas en évidence la formation d'atterrissement à l'aval du point de restitution. Le retour d'expérience montre que les opérations de curages annuels n'ont pas d'incidence sur la morphologie de la Loire.

Les incidences négatives des opérations sur l'hydromorphologie sont faibles et temporaires.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Modification locale de l'équilibre dynamique	/	Faible	X	/	X	/	X	X

5.4.1.5 Incidences sur la qualité de l'écosystème aquatique

5.4.1.5.1 Incidences sur la physico-chimie des eaux

Les travaux de curage et plus précisément la restitution des sédiments dans le milieu naturel pourront potentiellement conduire à une perturbation temporaire et localisée de la physico-chimie de l'eau de la Loire.

Les opérations pourront potentiellement conduire à :

- une modification de la concentration en matières en suspension (MES) de l'eau à l'aval du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel ;
- une modification de la turbidité de l'eau avec réduction de la pénétration lumineuse en lien avec la présence de MES ;
- un recouvrement du fond par une couche de fines, et un colmatage des interstices entre les cailloux, décelables surtout dans les parties calmes et profondes ;
- un relargage d'éléments traces métalliques et de micro-polluants organiques contenus dans les sédiments ;
- une modification de la teneur en oxygène dissous.

L'analyse détaillée de chacune de ces thématiques est présentée ci-après. Dans l'analyse qui suit, l'impact du relargage des sédiments est estimé selon deux entités distinctes : le bassin de prise d'eau et la partie nord bief amont.

5.4.1.5.1.1 Concentration en MES ajoutée en Loire

Dans le cas présent, les modalités de restitution de sédiments dans le milieu naturel limitent l'augmentation de la concentration en MES (Cf.4.2.5.2 page 53) :

- [MES] aval ≤ 50 mg/L si [MES] amont < 42 mg/L ;
- [MES] aval ≤1,2 [MES] amont si [MES] amont > 42 mg/L.

Ce critère sera vérifié au point de contrôle aval (à environ 500 mètres en aval du rejet). On précise que cette condition sera vérifiée uniquement lorsque les débits instantanés seront inférieurs à 350 m^3/s et supérieurs à 100 m^3/s (cf. 4.2.5.2.3).

Concernant l'augmentation de la concentration en MES dans les eaux de la Loire :

- la concentration sera la plus élevée au droit du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel (avant que la dilution s'opère) ;
- puis la concentration sera élevée sur un linéaire aval plus ou moins important suivant l'hydrologie du fleuve (la dilution s'effectue progressivement sur plusieurs km) ;
- jusqu'à dilution totale (qui doit permettre d'avoir une concentration en MES garantissant une bonne aptitude à la biologie de la Loire).

La concentration finale de MES en Loire en conditions normales est estimée selon la méthode suivante, pour les deux configurations que sont :

- le curage du bassin de prise d'eau,
- le curage de la partie amont du bief amont.

Calcul de la masse de MES restituée dans le milieu naturel

Le débit moyen journalier de sédiments est estimé à 650 m^3/j. Les densités retenues sont :

- pour la fraction fine (< 50 μm) de 1,2 ;
- pour les éléments plus grossiers (> 50 μm) de 1,6.

Ainsi, la densité moyenne des sédiments à curer est estimée comme suit :

(Densité fines x % éléments fins) + (Densité sable x % éléments grossiers)

⇨ *Bassin de prise d'eau*

La densité moyenne des sédiments issus du bassin de prise d'eau est alors de :

$$1,2 \times 0,192 + 1,6 \times 0,808 = \mathbf{1,52\ t/m^3}$$

⇨ *Bief amont*

La densité moyenne des échantillons issus du bief amont est alors de :

$$1,2 \times 0,218 + 1,6 \times 0,783 = \mathbf{1,51\ t/m^3}$$

La masse des sédiments restitués par un jour est donc de :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

$$1,52 \times 650 = \mathbf{990,6\ tonnes}$$

⇨ *Bief amont*

$$1,51 \times 650 = \mathbf{984,4\ tonnes}$$

La fraction de fines, représentative des matières en suspension, des sédiments à curer est de (cf. paragraphe 4.2.4.2 page 40) :

⇨ *Bassin de prise d'eau :* **19,2 %** de fines

⇨ *Bief amont :* **21,8 %** de fines

La masse de MES restituée en un jour est donc de :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

$$990,6 \times 0,192 = \mathbf{190\ tonnes}$$

⇨ *Bief amont*

$$984,4 \times 0,218 = \mathbf{215\ tonnes}$$

Calcul de la concentration au rejet

La pompe de la drague fonctionne avec un débit constant estimé à 900 m^3/h sur une durée de 2 x 8 h par jour. Ainsi le débit rejeté est de 14 400 m^3/jour soit **14 400 000 L/jour** ou **250 L/s (en instantané).**

La concentration du flux restitué en MES est donnée par la relation suivante :

Concentration MES= poids MES (g/jour) / débit rejet (L/jour)

Soit :

- ⇨ *Bassin de prise d'eau*

  190×10^6 / 14 400 000 = **13,21 g/L**

- ⇨ Bief amont

  215×10^6 / 14 400 000 = **14,90 g/L**

Concentration amont en Loire

La concentration finale en MES dans la Loire, est calculée sur la base de la concentration amont et du débit du fleuve.

Le débit utilisé correspond au débit moyen des mois de novembre à mars inclus.

On retient les concentrations moyennes (correspondant au percentile 50) de chaque mois. (cf.paragraphe 4.2.5.2.2 page 54).

Calcul de la concentration en Loire après mélange

La concentration finale en Loire est obtenue par la méthode de dilution :

$$C_{aval} = [(Q_{amont} \cdot C_{amont}) + (Q_{restitué} \cdot C_{restitué})]/Q_{aval}$$

Les résultats, pour les mois de novembre à mars, sont présentés dans le tableau suivant :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars
Concentration brute du rejet en MES (mg/l)	13208	13208	13208	13208	13208
Concentration en MES de la Loire au droit du projet (mg/l)	21,30	20,90	22,80	21,45	16,00
Concentration de MES dans la Loire après mélange (mg/l)	**31,08**	**28,30**	**28,95**	**27,52**	**23,15**

⇨ Bief amont

	MES	MES	MES	MES	MES
Concentration brute du rejet (mg/l)	14902	14902	14902	14902	14902
Concentration de la Loire au droit du projet (mg/l)	21,30	20,90	22,80	21,45	16,00
Concentration de MES dans la Loire après mélange (mg/l)	**32,33**	**29,26**	**29,74**	**28,30**	**24,07**

En conditions moyennes (concentration moyennes en MES, débit moyen), la restitution des sédiments des ouvrages de prise d'eau conduira à une augmentation du taux de MES en Loire de l'ordre de :

=>Pour les sédiments issus du bassin de prise d'eau
- 6 à 10 mg/L

=>Pour les sédiments issus de la partie nord du bief amont
- 7 à 11 mg/L

En conditions moyennes la restitution des sédiments en Loire n'engendre pas de dépassement de la concentration maximale fixée à 50 mg/L dans le cas d'un curage de la partie nord du bief amont ou du bassin de prise d'eau.

Ces augmentations de MES en Loire n'apparaissent pas significatives au regard de la variabilité naturelle des concentrations en MES observées en Loire (cf.paragraphe 4.2.5.2.2 page 54).

On rappelle que les concentrations en MES feront l'objet d'un suivi amont / aval permettant d'ajuster les modalités de restitution des sédiments dans le milieu naturel en cas de nécessité.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation du taux de MES en Loire	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.2 Concentration en nutriments ajoutée en Loire

Le respect du bon état écologique de la Loire à l'aval du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel, au regard du paramètre nutriments, est vérifié.

On notera que l'analyse menée ci-après s'appuie sur une hypothèse pénalisante de relargage total des nutriments présents dans les sédiments à curer.

Les concentrations moyennes en nutriments des sédiments à curer sont rappelées dans les tableaux suivants :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

Paramètres	Unité	Moyenne sédiments chenal
Phosphore total	mg/kg MS	710
NO_2^-	mg/kg MS	1,63
NO_3^-	mg/kg MS	0,83

⇨ Bief amont

Paramètres	Unité	Moyenne sédiments fosse de décantation
Phosphore total	mg/kg MS	1120
NO_2^-	mg/kg MS	1,80
NO_3^-	mg/kg MS	0,90

,

La concentration finale en nutriments en Loire est calculée comme suit :

<u>Calcul de la masse de matières sèches restituée</u>

La masse des sédiments restituée par jour est de (cf. paragraphe précédent) :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

1,52 x 650 = **990,6 tonnes**

⇨ Bief amont

1,51 x 650 = **984,4 tonnes**

La matière sèche, qui contient les nutriments, représente en moyenne (cf. paragraphe 4.2.4.3) :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

65 % des sédiments

⇨ Bief amont

60 % des sédiments

La masse de matière sèche restituée en un jour est de :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

990,6 x 0,65 = **644 tonnes**

⇨ Bief amont

984,4 x 0,532 = **588 tonnes**

Calcul de la masse de nutriments restituée

Sur la base des concentrations moyennes des nutriments et de la quantité de matières sèches restituée on obtient la masse de nutriments restituée en 1 jour :

Masse nutriments = Masse matière sèche x concentration nutriments

⇨ *Bassin de prise d'eau*

- Phosphore total : 644 000 x 710 = **4,58 x 10^8 mg/j**
- Nitrites : 644 000 x 1,63 = **1,05 x 10^6 mg/j**
- Nitrates : 644 000 x 0,83 =**5,31 x 10^5 mg/j**

⇨ Bief amont

- Phosphore total : 588 000 x 1120 = **6,58 x 10^8 mg/j**
- Nitrites : 588 000 x 1,80= **1,06 x 10^6 mg/j**
- Nitrates : 588 000 x 0,90 = **5,29 x 10^5 mg/j**

Calcul de la concentration du rejet

La pompe de la drague fonctionne avec un débit constant estimé à 900 m^3/h pendant 2 x 8 h par jour. Ainsi le débit rejeté est de 14 400 m^3/jour soit **14 400 000 L/jour** ou **250 L/s.**

La concentration du rejet en nutriments est donnée par la relation suivante :

[Nutriments] = masse nutriments (mg/jour) / débit rejeté (L/jour)

⇨ *Bassin de prise d'eau*

- Phosphore total : **4,58 x 10^8 /** 14 400 000 = **31,78 mg/L**
- Nitrites : **1,05 x 10^6** / 14 400 000 = **0,07 mg/L**
- Nitrates : **5,31 x 10^5** / 14 400 000 = **0,04 mg/L**

⇨ Bief amont

- Phosphore total : **6,58 x 10^8 /** 14 400 000 = **45,71 mg/L**
- Nitrites : **1,06 x 10^6** / 14 400 000 = **0,07 mg/L**
- Nitrates : **5,29 x 10^5** / 14 400 000 = **0,04 mg/L**

Concentrations amont en Loire

La concentration finale en nutriment dans la Loire est évaluée sur la base de la concentration amont de ces mêmes nutriments ainsi que le débit du fleuve.

Le débit utilisé correspond au débit moyen des mois de novembre à mars (période des travaux).

Les concentrations en phosphore total, nitrites et nitrates de la Loire sont les valeurs moyennes mensuelles observées sur les stations aval du CNPE de Saint-Laurent sur la période 2010-2016 (Cf.paragraphe 5.2.2.5.2.1)

- Phosphore total = **0,04 mg/L**
- Nitrites = **0,04 mg/L**
- Nitrates =**8 mg/L**

Calcul de la concentration en Loire après mélange

La concentration finale en Loire est obtenue par la méthode de dilution :

$$C_{aval} = [(Q_{amont} \cdot C_{amont}) + (Q_{rejet} \cdot C_{rejet})]/Q_{aval}$$

Les résultats, pour les mois de novembre à mars, sont présentés dans le tableau suivant :

⇨ Bassin de prise d'eau

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Nitrites				
Concentration brute du rejet (mg/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	Nitrates				
Concentration brute du rejet (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	7,99	8,00	8,00	8,00	8,00
	Phosphore				
Concentration brute du rejet (mg/l)	31,78	31,78	31,78	31,78	31,78
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,064	0,058	0,055	0,055	0,055

⇨ Bief amont

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Nitrites				
Concentration brute du rejet (mg/l)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	Nitrates				
Concentration brute du rejet (mg/l)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	7,99	8,00	8,00	8,00	8,00
	Phosphore				
Concentration brute du rejet (mg/l)	45,71	45,71	45,71	45,71	45,71
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,074	0,066	0,061	0,061	0,061

Les classes d'état des paramètres analysés sont rappelées dans le tableau suivant (arrêté du 25 janvier 2010) :

Paramètre	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Phosphore total (mg P/L)	0,05	0,2	0,5	1	
NO_2^- (mg NO_2^- /L)	0,1	0,3	0,5	1	
NO_3^- (mg NO_3^- /L)	10	50	-	-	

La restitution des sédiments des ouvrages de prise d'eau n'aura pas d'incidence significative sur la qualité des eaux de la Loire, au regard des paramètres nutriments. En effet, les concentrations en nitrates et nitrites observées avant et après restitution des sédiments renvoient vers un très bon état des eaux. En ce qui concerne le phosphore, la restitution des sédiments pourrait entraîner temporairement un passage du très bon état au bon état. Toutefois, les objectifs de bon état ne sont pas remis en cause. Par ailleurs, les concentrations induites à l'aval en nitrites et nitrates sont inférieures aux limites de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation de la teneur en nutriments	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.3 Relargage d'ammonium

Les concentrations en ammonium sur les sédiments sont toujours inférieures aux seuils de détection. De fait, il n'y a pas d'incidence de la remise en suspension des sédiments au regard de ce paramètre.

En revanche, l'eau interstitielle des sédiments contient une certaine concentration en ammonium (Cf.4.2.4.3.2).

Les concentrations moyennes mesurées sur les eaux nterstitielles des sédiments sont les suivantes :

Paramètres	Unité	Moyenne eaux interstitielles
Bassin de prise d'eau	mg/kg MS	39,4 mg/L
Bief amont	mg/kg MS	7,40 mg/L

Les concentrations moyennes en ammonium de la Loire sur la période 2010 à 2016 sont de 0,05 mgNH_4^+/L en amont et 0,06 mgNH_4^+/L en aval du CNPE (Cf.5.2.2.5.2.1).

Les concentrations induites par la restitution des sédiments et de leur eau interstitielle sont vérifiées selon la méthode suivante. La concentration finale en ammonium en Loire est calculée comme suit :

<u>Calcul de la concentration du rejet</u>

La pompe de la drague fonctionne avec un débit constant estimé à 900 m^3/h pendant 2 x 8 h par jour. Ainsi le débit rejeté est de 14 400 m^3/jour soit **14 400 000 L/jour** ou **250 L/s.**

La concentration du rejet en ammonium est donnée dans le tableau ci-dessus ; elle correspond à la moyenne des valeurs mesurées dans les eaux interstitielles du bassin de prise d'eau d'une part et du bief amont d'autre part.

<u>Concentrations amont en Loire</u>

La concentration finale en nutriment dans la Loire est évaluée sur la base de la concentration amont de ces mêmes nutriments ainsi que du débit du fleuve.

Le débit utilisé correspond au débit moyen des mois de novembre à mars (période des travaux).

Les concentrations en ammonium de la Loire sont les valeurs moyennes observées sur les stations aval du CNPE de Saint-Laurent sur la période 2010-2016, soit 0,06 mg/L.

Calcul de la concentration en Loire après mélange

La concentration finale en Loire est obtenue par la méthode de dilution :

$$C_{aval} = [(Q_{amont} \cdot C_{amont}) + (Q_{rejet} \cdot C_{rejet})]/Q_{aval}$$

Les résultats, pour les mois de novembre à mars, sont présentés dans le tableau suivant :

⇨ Bassin de prise d'eau

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Ammonium				
Concentration brute du rejet (mg/l)	39,4	39,4	39,4	39,4	39,4
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,089	0,082	0,078	0,078	0,081

⇨ Bief amont

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Ammonium				
Concentration brute du rejet (mg/l)	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,065	0,064	0,063	0,063	0,064

Il est possible de comparer ces valeurs aux seuils existants dans la bibliographie et dans la règlementation. On trouve, dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, une valeur seuil de 4 mg/L pour l'ammonium. Dès lors, on constate que le relargage des sédiments et de leur eau interstitielle ne remet pas en cause la qualité de l'eau de la Loire pour ce paramètre puisque les concentrations restent inférieures au seuil de qualités pour les eaux brutes destinés à la consommation humaine.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation de la teneur en ammonium	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.4 Augmentation de la turbidité de l'eau

Cette augmentation sera plus importante à l'aval immédiat du point de restitution des sédiments en Loire et ira en diminuant au fur et à mesure que les matériaux se seront déposés dans le lit du fleuve, et de la dilution dans l'ensemble de la section du fleuve. Cette augmentation de la turbidité étant en lien avec la teneur en matière en suspension, les conclusions de l'analyse de l'augmentation de la concentration en MES en Loire sont transposable à cette thématique. On rappel que les teneurs en MES des sédiments à curer sont faibles, de l'ordre de 20%.

L'augmentation de la turbidité en Loire en lien avec l'augmentation des teneurs en MES n'apparaît pas significative au regard de la variabilité naturelle de la turbidité en Loire, surtout durant la période hivernale.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation de la turbidité	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.5 Recouvrement du fond par une couche de fines

L'incidence de la restitution des sédiments sur la granulométrie du fond du lit de la Loire est difficile à apprécier. On notera que, l'apparition d'atterrissements du fait de l'opération est probable, cependant la pérennité de ces dépôts est liée à la survenue ou non de crues remobilisant les matériaux déposés.

On précise que le retour d'expérience des précédents curages n'a pas mis en évidence la formation d'atterrissement ou de recouvrement des fonds. Toutefois, des protocoles de suivi du colmatage des fonds et principalement des frayères et de suivi hydromorphologique sont proposés afin de vérifier l'absence d'impact sur cette thématique (Cf. paragraphes 4.3.5 et 4.3.6).

Compte tenu des conditions d'écoulement en rive gauche à l'aval du point de restitution, et de la réalisation des opérations en période de hautes eaux, le risque de recouvrement du fond par les fines sera limité. Les protocoles de suivi permettront d'ajuster les modalités de curage le cas échéant.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Recouvrement du fond	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.6 Diminution de la teneur en oxygène

La restitution d'une quantité importante de matériel particulaire possédant un fort potentiel de demande en oxygène peut provoquer un phénomène brutal d'anoxie et par conséquent perturber les écosystèmes.

Une diminution de la teneur en oxygène dissous pourra donc être observée au droit du point de restitution des sédiments et à l'aval immédiat.

On notera que, la fraction minérale des sédiments à curer (en moyenne 97,5 % de la fraction totale) est nettement supérieure à la fraction organique (en moyenne 2,5 % de la fraction totale).

Au regard de la faible teneur en matières organique des sédiments à curer, l'incidence sur la teneur en oxygène dissous est négligeable.

Conformément à l'arrêté du 30 mai 2008, la température et l'oxygène dissous seront suivis à l'aval proche du point de restitution des sédiments, à une distance maximale de 500 mètres, afin de vérifier que le taux d'oxygène dissous ne descende pas en dessous de 4 mg/L durant plus d'une heure sous peine d'arrêt temporaire du chantier.

Compte tenu des modalités opératoires, du suivi de la concentration en oxygène dissous et de la nature des sédiments, l'incidence des opérations sur la teneur en oxygène dissous est faible.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation des MOOX	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.7 Eléments traces métalliques, PCB et HAP ajoutés en Loire

5.4.1.5.1.7.1 Eléments traces métalliques

<u>Qualité des sédiments de la Loire</u>
Sources : *Agence de l'Eau Loire-Bretagne, données brutes sur sédiments disponibles sur OSUR ;*
Contamination métalliques des sédiments, M.Desmet et al., (GeHCO) ;
Severe and contrasted polymetallic contamination patterns (1900–2009) in the Loire River sediments (France). Science of the Total Environment, C.GROSBOIS et al., 2012 ;
Les micropolluants dans les cours d'eau Français, 3 années d'observations (1995 à 1997), RNDE, 1999.

Le chapitre ci-après a pour objet d'analyser la nature et la qualité des sédiments de la Loire, en comparaison des sédiments à curer. On précise que cette analyse se focalise sur le nickel, car un des échantillons de sédiments parmi les 14 analysés a une teneur en nickel très légèrement supérieure au seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006.

⇨ Nature des sédiments

Les sédiments de la Loire sont issus de l'érosion et du démantèlement de son bassin versant, des roches métamorphiques, volcaniques et plutoniques, et plus rarement de roches sédimentaires indurées. Les sables de la Loire peuvent être qualifiés de feldspathiques voir quartziques. Les sédiments de Loire sont de granulométrie très variée, allant des pierres et blocs dans les milieux à courant vifs jusqu'aux matériaux fins (argiles et limons) dans les zones lentiques. Les sédiments du lit vif de la Loire sont principalement sableux.

S'agissant des éléments traces métalliques, on observe une nette décroissance de ces éléments traces dans les sédiments depuis la haute Loire vers la basse Loire (Brossé R., 1983). L'appauvrissement en éléments traces vers l'aval par mise en solution au fur et à mesure de la progression des alluvions explique ce phénomène. On constate également que la présence de ces éléments traces dans l'eau est fortement corrélée à l'hydrologie, ce qui montre que leur transport est assuré par les matières en suspension.

Afin de caractériser le bruit de fond géochimique des sédiments de la Loire, plusieurs données d'analyse de sédiment ont été collectées. La nature des sédiments utilisés pour la comparaison des teneurs en éléments traces métalliques en Loire diffère des sédiments à curer. En effet, les échantillons de référence en Loire sont généralement prélevés dans le chenal actif et correspondent à des sédiments essentiellement sableux et peu anciens. Certaines analyses de sédiments proviennent de sédiments plus fins comme les analyses de sédiments du canal d'amenée du CNPE de Belleville-sur-Loire, mais leur teneur en fines reste inférieures aux sédiments à curer. Le tableau page suivante regroupe les caractéristiques des prélèvements de sédiments de référence. Pour mémoire, les sédiments à curer comportent respectivement les pourcentages suivants de fines (particules inférieures à 50 µm) :

- Bassin de prise d'eau : 19,2 % de fines ;
- Partie nord du bief amont : 21,8 % de fines.

Tableau 74 : Caractéristiques des sédiments pris en référence

Source de la donnée	Date du prélèvement	Lieu de prélèvement en Loire d'amont en aval (département)	Pourcentage de particules fines (<50µm) de l'échantillon
EDF	2014	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2014	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2014	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2012	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2012	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2012	CNPE Belleville chenal (18)	65,0%
EDF	2012	CNPE Belleville fosse (18)	12,0%
EDF	2012	CNPE Belleville fosse (18)	12,0%
EDF	2012	CNPE Belleville fosse (18)	12,0%
EDF	2012	CNPE Belleville fosse (18)	12,0%

Source de la donnée	Date du prélèvement	Lieu de prélèvement en Loire d'amont en aval (département)	Pourcentage de particules fines (<50µm) de l'échantillon
EDF	2012	CNPE Belleville fosse (18)	12,0%
EDF	2016	CNPE Dampierre fosse (45)	< 1%
EDF	2017	Loire amont Saint Laurent (41)	3,2%
EDF	2017	Loire amont Saint Laurent (41)	2,8%
EDF	2017	Loire aval Saint Laurent (41)	1,7%
EDF	2017	Loire aval Saint Laurent (41)	15,3%
AELB OSUR	2016	Giens (45)	Inconnu
AELB OSUR	2012	Jargeau (45)	Inconnu
AELB OSUR	2015	Jargeau (45)	Inconnu
AELB OSUR	2014	Jargeau (45)	Inconnu
AELB OSUR	2013	Jargeau (45)	Inconnu
AELB OSUR	2016	Jargeau (45)	Inconnu
AELB OSUR	2016	Meung sur Loire (45)	Inconnu
AELB OSUR	2016	Muides sur Loire (41)	Inconnu
AELB OSUR	2015	Chaumont sur Loire (41)	Inconnu
AELB OSUR	2016	Naveil (41)	Inconnu

⇨ Teneurs en éléments traces métalliques des sédiments à curer

Les teneurs en éléments traces métalliques des sédiments à curer sont présentées au paragraphe 4.2.4.3.1. Ces teneurs montrent des concentrations ponctuellement supérieures au seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006 pour le nickel. Les teneurs moyennes en nickel des sédiments à curer sont reportées dans le tableau ci-dessous, par entité des ouvrages de prise d'eau.

Tableau 75 : Teneurs moyennes en nickel des sédiments à curer

Lieu de prélèvement	Teneur moyenne en nickel en mg/kg de MS	Pourcentage de particules fines (<50µm) de l'échantillon
Bassin de prise d'eau	26,25	19,2 %
Partie nord du bief amont	33,00	21,8 %

⇨ Origine du nickel

Les ETM sont des éléments naturellement présents dans les roches et les sols. Leur présence dans les milieux aquatiques résulte de processus naturels, mais aussi des activités humaines qui les utilisent pour leurs propriétés particulières ou les rejettent indirectement dans l'environnement. Ils proviennent généralement de l'industrie (traitement de surface et métallurgie principalement, mais aussi l'industrie textile et l'industrie chimique), de l'activité minière et, pour certains, des usages agricoles.

Dans les sédiments, les éléments traces métalliques peuvent avoir plusieurs origines :

- les apports détritiques provenant de l'érosion des roches affleurantes en surface, et du lessivage des sols,
- les apports authigènes au cours d'eau tels que la production organique primaire et la précipitation de certains minéraux au sein de la colonne d'eau.
- les rejets des activités humaines, directement dans les cours d'eau, ou indirectement via les retombées atmosphériques ou par ruissellement sur des surfaces anthropisées.

Le nickel est utilisé dans l'industrie chimique, la fabrication de batteries, de pigments et d'ustensiles de cuisine, le traitement de surface et sert à la production d'aciers inoxydables et d'aciers spéciaux.

Les concentrations en éléments traces métalliques des sédiments, et notamment en nickel peuvent donc résulter de processus naturels et être reconcentrés au sein de sédiments fins et anciens qui accumulent plusieurs années d'enregistrement (ce qui est le cas des sédiments des ouvrages de prise d'eau) ou de pollutions d'origine anthropiques. Notons que dans ce dernier cas, les concentrations observées dans les sédiments sont en général très importante. A titre d'exemple, une étude menée sur les sédiments du Furan (affluent de le Loire) (Grosbois et al., 2012) montre des concentrations dans les sédiments comprise entre 41 et 157 mg/kg pour le nickel.

⇨ Ecotoxicité

Il faut différencier les contaminations aux éléments traces métalliques et les pollutions. Ce dernier terme fait référence à l'enrichissement des teneurs en métaux dans l'eau, les sédiments, les sols, l'air ou la biomasse lié à des rejets d'origine humaine. Les concentrations naturelles en métaux peuvent être élevées, on parle alors de fonds géochimiques élevés ou d'anomalies géochimiques.
La notion de contamination fait référence à un risque lié à des teneurs en métaux importantes dans un milieu par rapport à un état de référence. En ce sens, elle peut être différenciée de la pollution qui exprime un danger pour les êtres vivants ou les ressources naturelles, tenant ici compte de l'exposition, de la disponibilité et de la toxicité des contaminants pour les cibles.

Le comportement du nickel, notamment sa biodisponibilité depuis les sédiments est peu documenté, mais des études tendent à montrer une faible bioconcentration du nickel sur le vivant du fait que le nickel ne se bio-amplifierait pas le long de la chaine trophique.

La part la plus importante du nickel relâché dans l'environnement (d'origine naturelle ou anthropique) est adsorbée par les sédiments devient par conséquent immobile.

⇨ Comportement des métaux vis-à-vis des sédiments

La granulométrie des sédiments est un facteur important pour expliquer la répartition des contaminants métalliques. En effet, les sédiments fins (< 50 μm : argiles et limons) exposent proportionnellement plus de surface que des sédiments grossiers, le rapport surface/volume étant plus grand. Ce sont aussi des fractions qui contiennent des minéraux argileux, des oxyhydroxydes et de la matière organique, c'est à dire des minéraux qui piègent facilement les métaux de par leurs propriétés électriques de surface.

Les teneurs en métaux enregistrés dans les environnements les moins énergétiques, favorisant le dépôt des sédiments fins, sont plus importantes que dans les environnements les plus énergétiques. Notons que les sédiments ayant enregistré une longue période sédimentaire sont également plus concentrés en métaux que des sédiments juvéniles, en déplacement.
Le graphique suivant montre la relation qui existe entre le pourcentage de matières fines (<50µm) d'un sédiment et sa teneur en nickel. Les échantillons utilisés sont les échantillons prélevés dans le cadre du présent dossier. Les analyses complètes de ces sédiments sont reportées au paragraphe 4.2.4.

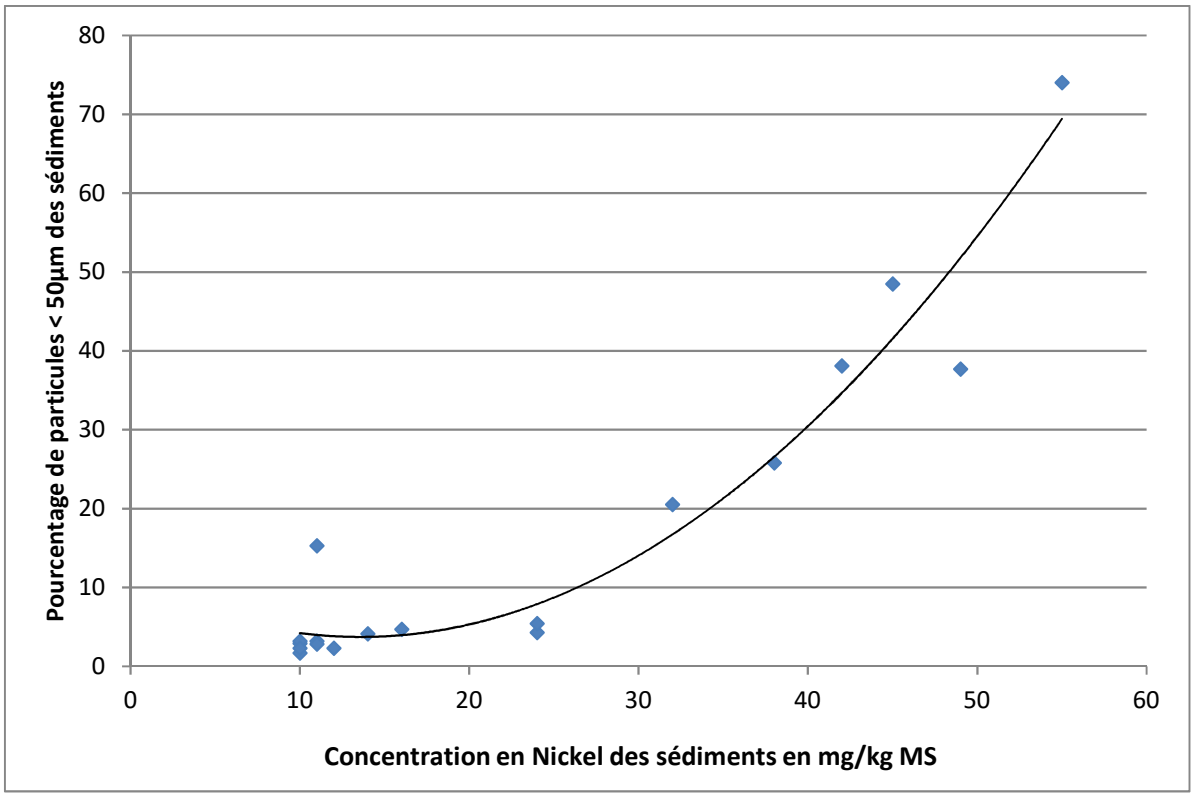


Figure 71 : Relation entre la teneur en nickel et le pourcentage de fine des sédiments à curer

Le graphique montre une forte corrélation entre les pourcentages de matières fines des échantillons de sédiments et leur teneur en nickel. Les teneurs en nickel sont donc dépendantes et proportionnelles à la quantité de matière fine des sédiments, ces teneurs étant d'autant plus importante que le sédiment est plus fin. Par ailleurs, le dépassement du seuil S1 pour ce paramètre apparait sur un sédiment constitué de plus de 50% de fines.

- ⇨ Comparaison des teneurs en métaux des sédiments à curer aux valeurs observées sur les sédiments de la Loire

Les teneurs moyennes en nickel des sédiments à curer du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont ont été comparées aux teneurs mesurées pour les mêmes éléments aux échantillons de références présentés au paragraphe ci-avant. Le graphique page suivante illustre cette comparaison.

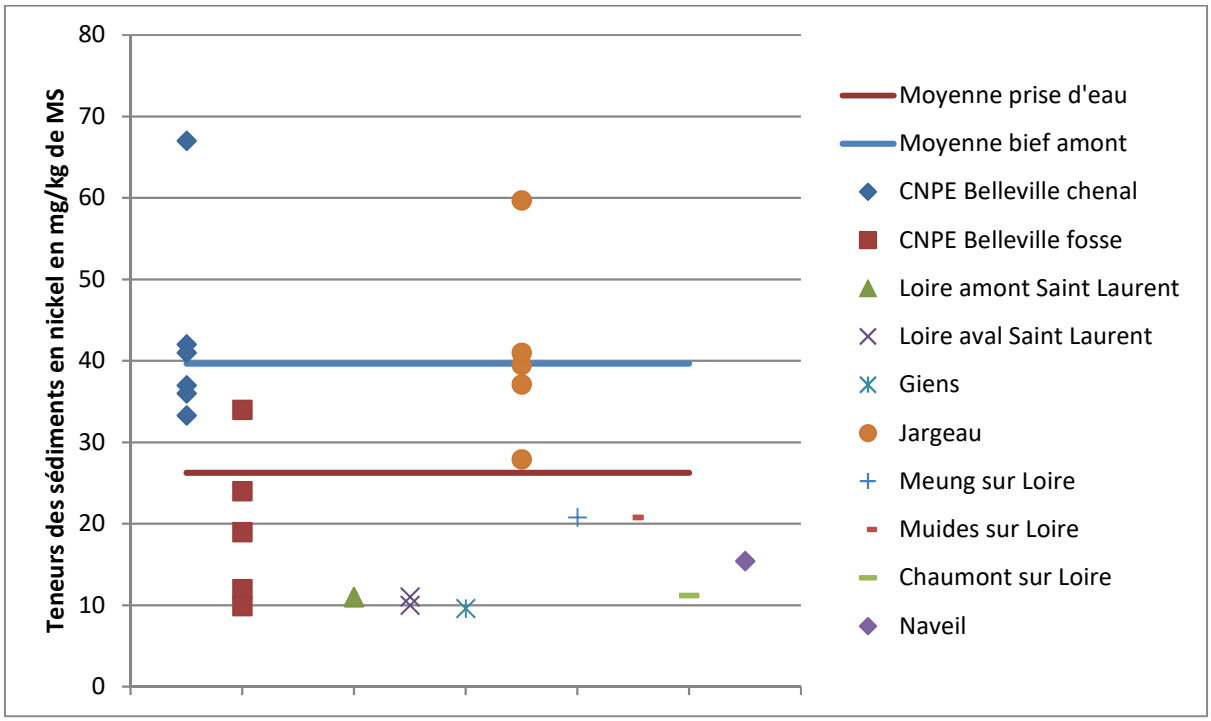


Figure 72 : Comparatifs des teneurs en nickel des sédiments de référence et des teneurs moyennes des sédiments à curer

On constate que les teneurs en nickel observées en Loire sur les échantillons de référence sont généralement similaires à celles observées sur les sédiments des ouvrages de prise d'eau. Les sédiments de Jargeau et du chenal d'amenée du CNPE de Belleville-sur-Loire présentent des concentrations en nickel similaires, parfois plus élevées que celles des sédiments des biefs à curer.

Enfin, on rappelle que les sédiments de référence en Loire sont, pour certains, plus grossiers que les sédiments à curer, et donc à fortiori, moins concentrés en éléments traces métalliques.

⇨ Conclusion

Ces valeurs, mesurées en Loire sont comparables à celles mesurées sur les sédiments à curer, on retrouve des concentrations parfois plus élevées en nickel dans le milieu naturel.

En outre, il est important de noter que l'échantillonnage en rivière facilite la remobilisation des sédiments. Le rapport de l'INERIS sur la qualité chimique des sédiments fluviaux en France[11] précise que : « les concentrations médianes en contaminants sont toujours plus faibles pour les agences de l'eau que pour les Directions VNF » dont les prélèvements sont réalisés dans les canaux. Les éléments exposés ci-avant tendent à montrer que les teneurs en nickel mesurées dans les sédiments à curer résultent d'une re-concentration relative des teneurs naturelles du fait de l'accumulation de sédiments plus fins que ceux transportés en majorité dans le lit vif de la Loire.

[11] *INERIS, « Qualité chimique des sédiments fluviaux en France, Synthèse des bases de données disponibles », Rapport d'étude 03/06/2010, N° INERIS-DRC-10-105335-04971A*

Les concentrations mesurées dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont donc caractéristiques des valeurs mesurées sur la Loire qui présentent une forte variabilité, et sont d'autant plus importantes que les prélèvements se font dans un milieu où la vitesse d'écoulement est faible.

L'écotoxicité de ces éléments est à priori faible, mais peu connue, surtout suite à un relargage de ces éléments contenus dans les sédiments. Le nickel sous forme « particulaire » dans les sédiments ne passe pas ou peu en phase aqueuse et est donc non biodisponible, notamment pour les fouisseurs benthiques et micro algues qui sont les premiers maillons de la chaine trophique dans la Loire.

Méthode d'évaluation de la qualité des sédiments restitués

On rappelle qu'avant chaque curage, une campagne d'analyse de sédiment sera réalisée. La campagne d'analyse utilisée dans le cadre du présent dossier est la campagne de 2017, dont les résultats sont majoritairement inférieurs aux niveaux de référence S1 fixés par l'arrêté du 9 août 2006. La qualité des sédiments et leur potentiel effet sur le milieu lors de leur restitution est alors évaluée en comparant les concentrations en métaux mesurées lors des analyses de terrain aux valeurs de référence disponibles dans la bibliographie. On considère les seuils écotoxicologiques TEC – PEC (issus notamment des travaux de Mac Donald, 2000) pour décrire la qualité des sédiments à restituer vis-à-vis du milieu aquatique :

- le seuil TEC (Threshold Effect Concentration) correspond à la concentration au-dessous de laquelle les effets toxiques sur les organismes des sédiments sont peu probables (il est considéré que 25 % des écosystèmes où les concentrations se situent sous le TEC peuvent être en mauvais état),
- le seuil PEC (Probable Effect Concentration) correspond à la concentration au-dessus de laquelle des effets toxiques sur des organismes sont très probables (il est considéré que 25 % des écosystèmes où les concentrations se situent au-dessus du PEC peuvent ne pas présenter d'effets toxiques),

Analyse des teneurs en métaux des sédiments à curer

⇨ *Bassin de prise d'eau*

Les valeurs statistiques sont présentées ci-dessous :

Tableau 76 : Teneurs en métaux des sédiments du bassin de prise d'eau

Paramètre	Unité	Moyenne	Minimum	Maximum	TEC	PEC
Arsenic	mg/kg MS	11,83	5,31	29,03	9,79	33
Cadmium	mg/kg MS	0,49	0,4	0,96	0,99	4,98
Chrome	mg/kg MS	30,83	9	75	43,4	111
Cuivre	mg/kg MS	31,08	15	76	31,6	149
Mercure	mg/kg MS	0,06	0,05	0,11	0,18	1,06
Nickel	mg/kg MS	26,25	10	55	22,7	49
Plomb	mg/kg MS	17,58	5	48	35,8	128
Zinc	mg/kg MS	95,75	50	209	121	459

On rappelle qu'un seul des échantillons de sédiments parmi les 14 analysés présente une teneur en nickel supérieure au seuil S1 (cf. 4.2.4.1 page 36). Ce dépassement est ponctuel (1 échantillon sur 14). Tous les autres éléments traces métalliques analysés présentent des teneurs inférieures au seuil S1.

Les ratios entre les teneurs en métaux des sédiments du bassin de prise d'eau et les seuils PEC et TEC sont présentés dans le graphique suivant.

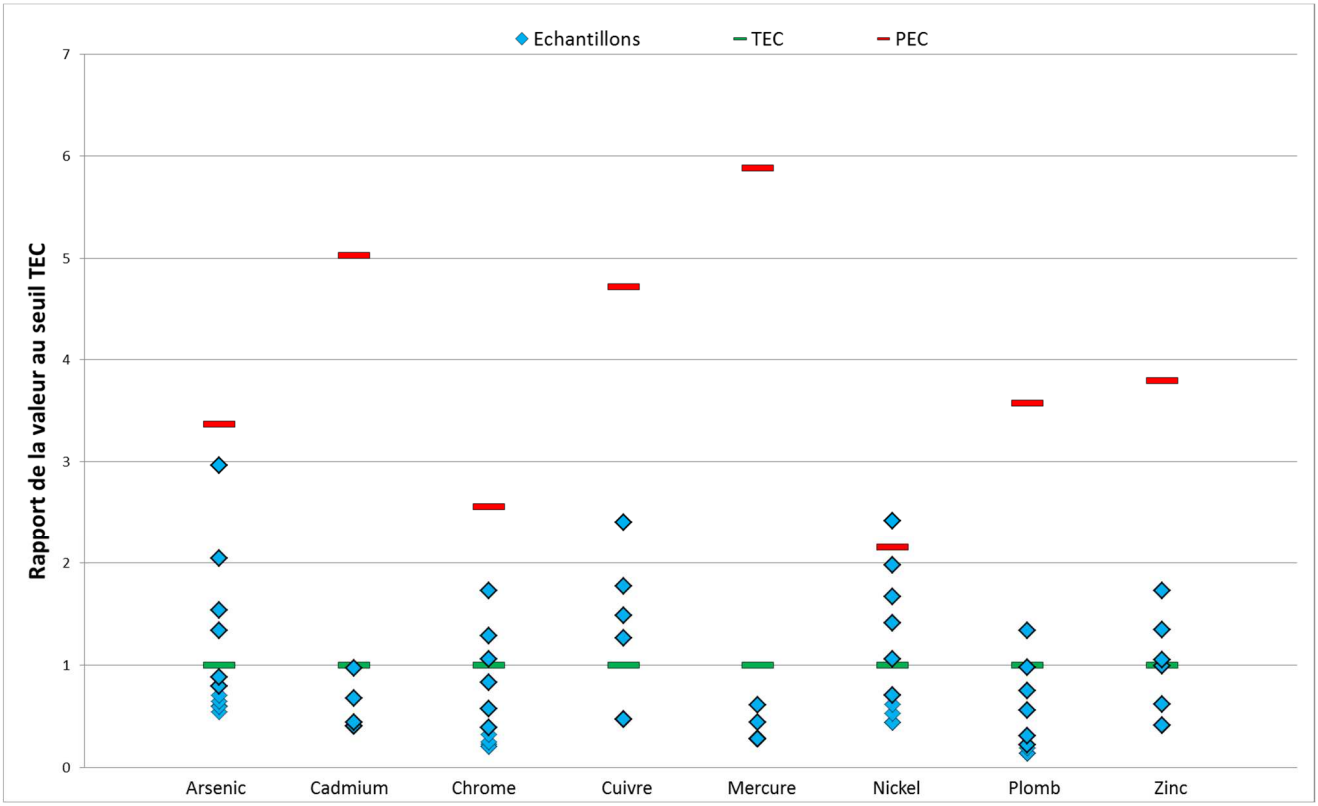


Figure 73 : Comparaison des teneurs en métaux dans les sédiments du bassin de prise d'eau aux TEC et PEC

Les concentrations en éléments traces métalliques des sédiments du bassin de prise d'eau se situent autour du TEC, mais restent toutes inférieures au PEC sauf pour 1 échantillon. Une concentration sur 12 en nickel dépasse légèrement le PEC. (55 mg/kg de matière sèche pour un seuil de 49 mg /kg de MS).

⇨ Bief amont

Les valeurs statistiques sont présentées ci-dessous :

Tableau 77 : Teneurs en métaux des sédiments du bief amont

Paramètre	Unité	Moyenne	Minimum	Maximum	TEC	PEC
Arsenic	mg/kg MS	19,60	14,04	25,15	9,79	33
Cadmium	mg/kg MS	0,67	0,4	0,94	0,99	4,98
Chrome	mg/kg MS	40,00	24	56	43,4	111
Cuivre	mg/kg MS	36,50	15	58	31,6	149
Mercure	mg/kg MS	0,07	0,05	0,09	0,18	1,06
Nickel	mg/kg MS	33,00	24	42	22,7	49
Plomb	mg/kg MS	59,00	52	66	35,8	128
Zinc	mg/kg MS	136,00	70	202	121	459

Aucun des échantillons de sédiments prélevés dans la partie nord du bief amont ne présente des teneurs en ETM supérieures aux seuils S1 (cf. 4.2.4.1 page 36).

Les ratios entre les teneurs en métaux des sédiments du bief amont et les seuils PEC et TEC sont présentés dans le graphique suivant :

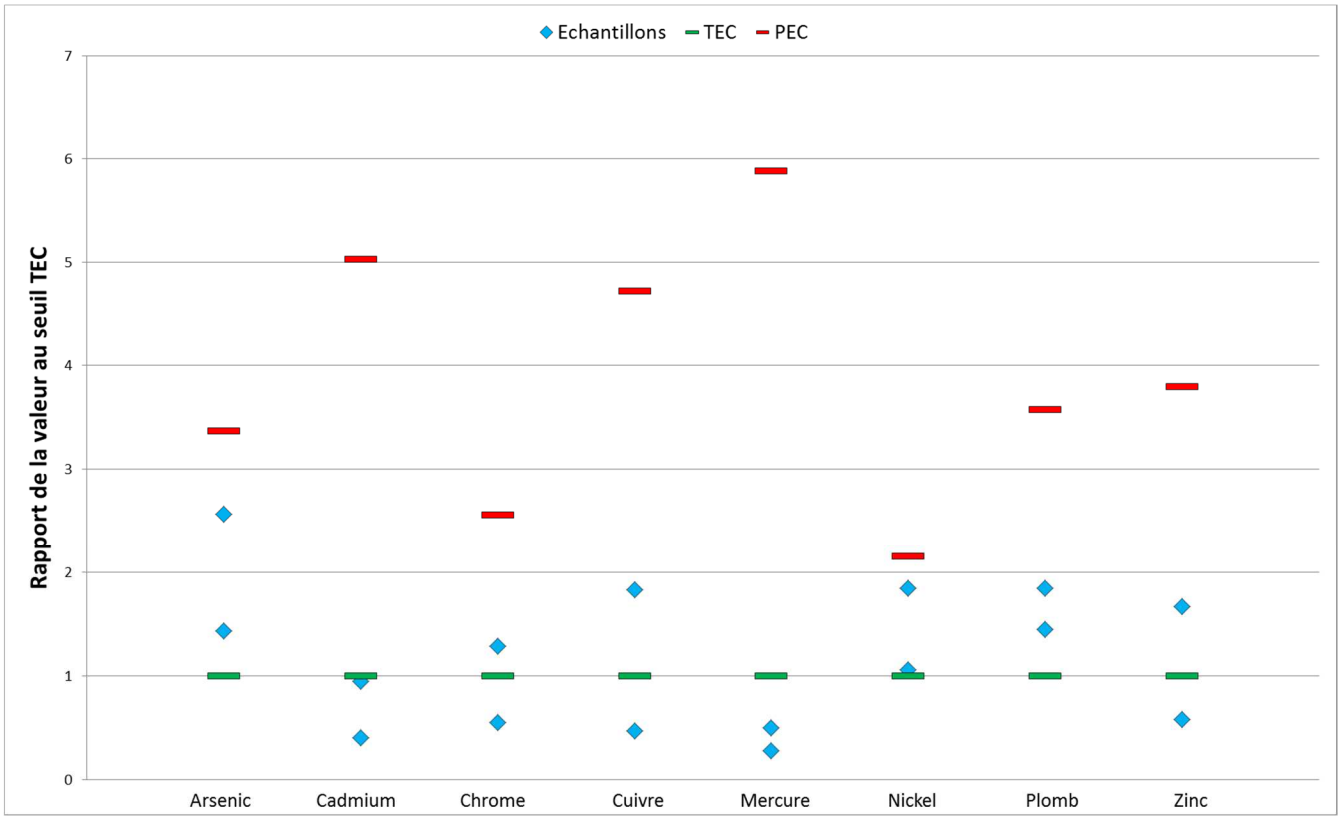


Figure 74 : Comparaison des teneurs en métaux dans les sédiments du bief amont aux TEC et PEC

Les concentrations en éléments traces métalliques des sédiments de la partie du bief amont se situent autour du TEC, mais restent toutes inférieures au PEC.

Sur l'ensemble des sédiments, le PEC est légèrement dépassé uniquement pour le paramètre nickel pour 1 échantillon sur 14.

Les concentrations en éléments traces métalliques mesurées dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont semblables à certaines valeurs mesurées sur les sédiments de la Loire, dont le fond géochimique naturel est marqué par la présence d'éléments traces métalliques (cf. paragraphe 5.4.1.5.1.7.1), et sont d'autant plus importantes que les prélèvements se font dans les ouvrages où la vitesse d'écoulement est faible et la granulométrie des sédiments déposée est fine.

Compte tenu de l'écotoxicité et du comportement du nickel décrit ci-avant, aucun relargage significatif de cet élément et donc aucune incidence significative sur le milieu aquatique n'est attendue.

5.4.1.5.1.7.2 PCB et HAP

Concernant les teneurs en PCB et HAP des sédiments à curer, celles-ci sont très faibles et pratiquement toujours inférieures au seuil de détection (cf. paragraphe 4.2.4.3.1 page 42).

⇨ *Bassin de prise d'eau*

L'analyse des teneurs mesurées dans les sédiments du bassin de prise d'eau comparées aux seuils TEC et PEC est reportées dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Unité	Minimum	Moyenne	Maximum	TEC	PEC
PCB totaux	mg/kg MS	0,009	0,011	0,019	0,0598	0,676
HAP totaux	mg/kg MS	0,026	0,651	2,208	1,61	22,8

**Lorsque la valeur mesurée est inférieure au seuil de détection, c'est la valeur du seuil qui a été retenue*

La somme des PCB totaux est inférieure aux TEC et PEC. Les teneurs moyennes en HAP sont inférieures aux TEC et PEC. La teneur maximale dépasse légèrement la TEC, tout en en étant très proches, et sont très inférieures à la PEC. Dans le détail, 2 échantillons sur 12 dans le bassin de prise d'eau présentent des concentrations en HAP totaux légèrement supérieures au TEC.

⇨ *Bief amont*

L'analyse des teneurs mesurées dans les sédiments de la partie nord du bief amont comparées aux seuils TEC et PEC est reportées dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Unité	Minimum	Moyenne	Maximum	TEC	PEC
PCB totaux	mg/kg MS	0,009	0,010	0,011	0,0598	0,676
HAP totaux	mg/kg MS	0,024	0,287	0,550	1,61	22,8

**Lorsque la valeur mesurée est inférieure au seuil de détection, c'est la valeur du seuil qui a été retenue*

La somme des PCB totaux est inférieure aux TEC et PEC. Les teneurs maximales en HAP sont également inférieures aux TEC et PEC.

5.4.1.5.1.7.3 Conclusion

Les sédiments à curer sont des sédiments transportés par la Loire, qui se déposent dans les ouvrages du CNPE de Saint-Laurent au fil du temps, et qui ne sont pas exposés à des rejets du CNPE. Les éléments traces présents dans les sédiments des ouvrages de prise d'eau ont pour origine le transport naturel de ces éléments par le transport solide du fleuve. Les teneurs en éléments traces mesurées dans les sédiments à curer sont caractéristiques des valeurs mesurées sur la Loire et résultent d'une reconcentration de ces éléments dans des zones lentiques où des sédiments fins se déposent (Cf.paragraphe 5.4.1.5.1.7 page 293).

Par ailleurs, les éléments traces sont associés à la phase particulaire des sédiments et sont peu remobilisables vers la phase aqueuse (ECOSED 1998-2000, 2001).

La restitution des sédiments en Loire n'est donc pas de nature à entraîner une dégradation de la qualité des eaux de la Loire ou à perturber la biologie aquatique bien que 1 concentration sur 14 en nickel sur la phase particulaire des sédiments dépassent légèrement le PEC.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Rejet d'éléments traces, PCB et HAP	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.1.5.1.8 Relargage d'hydrocarbures

L'impact du relargage d'hydrocarbures contenus dans les sédiments au regard de la qualité des eaux de la Loire d'un point de vue sanitaire (présence de captage d'eau potable à 25 km en aval) est apprécié dans ce paragraphe.

On notera que l'analyse menée ci-après s'appuie sur une hypothèse pénalisante de relargage total des hydrocarbures présents dans les sédiments à curer.

Les concentrations moyennes en hydrocarbures des sédiments à curer sont rappelées dans le tableau suivant :

Lieu de prélèvement	Teneur moyenne en nickel en mg/kg de MS
Bassin de prise d'eau	76,4
Partie nord du bief amont	107,5

La concentration finale en hydrocarbures en Loire est calculée comme suit :

Calcul de la masse de matières sèches restituée

La masse des sédiments restituée par jour est de (cf. paragraphes précédents) :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

1,52 x 650 = **990,6 tonnes**

⇨ Bief amont

1,51 x 650 = **984,4 tonnes**

La matière sèche, qui contient les hydrocarbures, représente en moyenne (cf. paragraphe 4.2.4.3) :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

65 % des sédiments

⇨ Bief amont

60 % des sédiments

La masse de matière sèche restituée en un jour est de :

⇨ *Bassin de prise d'eau*

990,6 x 0,65 = **644 tonnes**

⇨ Bief amont

984,4 x 0,532 = **588 tonnes**

Calcul de la masse de nutriments restituée

Sur la base des concentrations moyennes des hydrocarbures et de la quantité de matières sèches restituée on obtient la masse d'hydrocarbures restituée en 1 jour :

Masse hydrocarbures = Masse matière sèche x teneur hydrocarbures

⇨ *Bassin de prise d'eau*

- 644 000 x 76,4 =**4,92 x 10^7 mg/j**

⇨ Bief amont

- 588 000 x 107,5 = **6,32 x 10^7 mg/j**

Calcul de la concentration du rejet

La pompe de la drague fonctionne avec un débit constant estimé à 900 m^3/h pendant 2 x 8 h par jour. Ainsi le débit rejeté est de 14 400 m^3/jour soit **14 400 000 L/jour** ou **250 L/s.**

La concentration du rejet en nutriments est donnée par la relation suivante :

[hydrocarbures] = masse hydrocarbures (mg/jour) / débit rejeté (L/jour)

⇨ *Bassin de prise d'eau*

- $4{,}92 \times 10^7$ / 14 400 000 = **3,42 mg/L**

⇨ Bief amont

- $6{,}32 \times 10^7$ / 14 400 000 = **4,39 mg/L**

Concentrations amont en Loire

La concentration finale en hydrocarbures dans la Loire est évaluée sur la base de la concentration amont de ces mêmes éléments ainsi que du débit du fleuve.
Le débit utilisé correspond au débit moyen des mois de novembre à mars (période des travaux).
Les concentrations en hydrocarbures de la Loire ne sont pas connues, elles sont considérées comme étant nulles en amont du rejet.

Calcul de la concentration en Loire après mélange

La concentration finale en Loire est obtenue par la méthode de dilution :

$$C_{aval} = [(Q_{amont} \cdot C_{amont}) + (Q_{rejet} \cdot C_{rejet})]/Q_{aval}$$

Les résultats, pour les mois de novembre à mars, sont présentés dans le tableau suivant :

⇨ Bassin de prise d'eau

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Hydrocarbures				
Concentration brute du rejet (mg/l)	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002

⇨ Bief amont

	Nov.	Dec.	Janv.	Fev.	Mars
	Hydrocarbures				
Concentration brute du rejet (mg/l)	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Concentration de la Loire à l'amont du point de rejet (mg/l)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Concentration dans La Loire après mélange (mg/l)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002

Il est possible de comparer ces valeurs aux seuils existants dans la bibliographie et dans la règlementation. On trouve, dans l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, une valeur seuil de 1 mg/L pour les hydrocarbures dissous ou émulsionnés. Dès lors, on constate que le relargage des sédiments ne remet pas en cause la qualité de l'eau de la Loire pour ce paramètre puisque les concentrations restent inférieures au seuil de qualité pour les eaux brutes destinés à la consommation humaine.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation de la teneur en hydrocarbure	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.2 INCIDENCES SUR LA FAUNE, LA FLORE ET LES MILIEUX NATURELS

5.4.2.1 Interactions du projet avec les composantes naturelles

Dans le cadre des opérations de curage envisagées, les interactions du projet avec les composantes naturelles (faune, flore et habitats aquatiques et semi-aquatiques) intéressent directement :

- les zones de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont),
- la zone de restitution des eaux de curage et des sédiments en Loire,
- la zone de diffusion des sédiments en Loire,
- les zones d'installation de chantier au sol correspondant :
  - aux emprises de circulation des engins sur site (sur route existante),
  - aux emprises de la conduite des sédiments jusqu'au point de restitution
  - et à la zone de mise à l'eau de la barge ou rampe d'accès aux zones de curage.

S'agissant des zones d'installations de chantier, celles-ci intéressent principalement les composantes naturelles liées aux milieux terrestres. À cet égard, l'état initial a démontré l'absence d'enjeu lié aux composantes faune/flore/habitat au droit des secteurs concernés. En conséquence, l'analyse des effets directs et indirects du projet sur cette partie des opérations ne sera pas développée plus avant dans la suite du document.

En ce qui concerne les effets indirects des opérations liés notamment, aux émissions de gaz par les engins de chantier, aux émissions sonores, à la pollution lumineuse, aux vibrations, aux nuisances paysagères…, il est utile de rappeler que les opérations s'inscrivent principalement au sein des emprises du site nucléaire en exploitation et qu'en conséquence, les effets sur ces thématiques sont négligeables eu égard à l'environnement industriel dans lequel les opérations s'inscrivent.

Pour les opérations situées en dehors du site nucléaire (restitution des sédiments en Loire), l'analyse sommaire des effets indirects conduit aux constats suivants :

- pour le groupe des oiseaux : les émissions sonores et vibratoires au court chantier pourraient engendrer un dérangement des espèces fréquentant les espaces ligériens présents aux abords des zones de curage et de restitution des sédiments en Loire.

  Toutefois, les espèces d'oiseaux se reporteront, durant la période de chantier (période temporaire et période hivernale de surcroit peu sensible pour les oiseaux vis-à-vis de leur cycle biologique) sur des milieux plus calmes. Cela sera particulièrement vrai pour des populations d'oiseaux hivernant et/ou en migration susceptibles de fréquenter et/ou survoler la zone de restitution des sédiments en Loire et ses abords proches (considérée comme la zone de nuisance pour ce groupe) ;

- pour le groupe des poissons : la période de chantier peut être perturbante pour la faune piscicole en raison de la présence humaine et du niveau sonore engendrés par le chantier qui génèrent un dérangement des espèces de poissons et les incitent à s'éloigner des secteurs les plus concernés (zone amont de la drome au niveau de la prise d'eau et zone de restitution en Loire et ses abords proches). Dans le cas présent, les émissions sonores seront principalement localisées au niveau des ouvrages du CNPE de Saint-Laurent qui ne peuvent être considérés comme un milieu offrant de fortes potentialités piscicoles. ;

Par ailleurs, les modalités d'intervention, notamment saisonnières, l'adaptation du chantier aux conditions d'écoulement de la Loire, permettent d'exclure de l'analyse des impacts, les incidences du projet sur certains compartiments naturels et en particulier, sur des espèces de faune telles que certaines espèces d'oiseaux, d'insectes, de mammifères… absentes des emprises en période hivernale (migration, hibernation, compartiment de vie terrestre en période hivernale…).

Les interactions liés aux émissions de gaz par les engins de chantier, aux émissions sonores, à la pollution lumineuse, aux vibrations, aux nuisances paysagères sur les composantes « faune, flore et habitat » apparaissent donc de faibles ampleurs et sans effet significatif. Par ces thématiques ne seront pas développées plus avant dans la suite de l'analyse des incidences sur la faune, la flore et les habitats naturels.

En revanche, les interactions potentielles du projet avec les compartiments « faune, flore, habitats » intéressent particulièrement les milieux aquatiques et semi-aquatiques situés au niveau du bassin de prise d'eau, de la partie nord du bief amont, ainsi que de la zone de restitution et de diffusion des sédiments en Loire.

Dans ce chapitre, seront distingués :

- les effets directs : effets ayant une incidence directe sur l'individu (espèce animale ou végétale, habitat naturel) ;
- les effets indirects : effet ayant indirectement une incidence sur un individu ou un habitat d'espèce ;
- les effets temporaires : effet limité dans le temps et dont l'intensité diminue jusqu'à disparition après la cessation de la cause ;
- les effets permanents : effet à durée illimitée, irréversible.

5.4.2.2 Incidences sur les habitats naturels

5.4.2.2.1 Le compartiment terrestre

Les atteintes directes aux habitats naturels terrestres sont situées au niveau de l'aire d'évolution des engins à terre (mise à l'eau du matériel de curage, cheminement à terre de la canalisation jusqu'à la zone de restitution en Loire, point de restitution en Loire).

Toutefois, les milieux terrestres concernés ne présentent pas d'enjeu de conservation significatif au droit des secteurs concernés. Les habitats visés correspondent le plus souvent à des formations végétales anthropisées sans intérêt particulier.

Au droit du point de restitution des sédiments en Loire, la ripisylve est absente ; la mosaïque de phalaridaie et de cariçaie présente à ce niveau est très peu développée et ne montre pas d'enjeu singulier (absence d'espèce végétale protégée et/ou patrimoniale).

Aucune incidence directe et indirecte sur les milieux naturels terrestres n'est retenue dans le cadre du présent dossier.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des habitats terrestres	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.2.2.2 Le compartiment aquatique et semi-aquatique

Les incidences éventuelles du chantier sur les milieux aquatiques et semi-aquatiques (en particuliers, la dégradation de la qualité des eaux du milieu récepteur) correspondant à des risques de dégradation des habitats naturels des bords de Loire situés au droit de la zone de restitution (berge) et de ceux situés à l'aval du projet (zone de diffusion des sédiments en Loire).

Il faut, en premier lieu, rappeler que le point de restitution des sédiments en Loire est établi à l'aval du seuil au niveau de la veine de courant présentant les plus forts débits, permettant d'assurer une dispersion optimale des matériaux issus du curage pendant la période d'intervention (période hivernale à forts débits).

Les habitats naturels semi-aquatiques situés au droit de la zone de restitution (phalaridaie et cariçaie peu développées – Biotope, 2017), ne présentent pas d'intérêt particulier.

Les installations mises en place au point de restitution resteront limitées en termes d'emprises au sol, limitant de surcroit l'ampleur des incidences directes sur les milieux.

S'agissant des incidences indirectes de la restitution des sédiments en Loire sur les formations végétales aquatiques situées à l'aval du point de restitution, les postulats préalables conditionnant toute intervention consistant à intervenir en période hivernale et à compter sur des effets de dispersion des sédiments en Loire assurant leur diffusion et évitant leur dépôt compact lié à un débit suffisant, amènent à considérer une incidence non significative sur les formations végétales aquatiques.

Il est également utile de rappeler que la période hivernale correspond à la période de moindre sensibilité puisque les formations aquatiques pérennes sont en repos végétatif et que les formations annuelles sont absentes à cette période de l'année.

Enfin, la restitution des sédiments en Loire n'aura pas d'incidence indirecte sur les formations végétales pionnières se développant, en période estivale, sur les grèves exondées du lit de la Loire compte tenu de la période hivernale d'intervention prévue.

En tout état de cause, les mesures préconisées pour éviter l'altération de la qualité des eaux superficielles (cf. chapitre 5.5.2 page 354) permettront d'éviter les incidences significatives sur ces habitats naturels semi-aquatiques et aquatiques au droit de la zone de restitution et au sein de la zone de diffusion.

Aucune incidence directe et indirecte sur les milieux aquatiques et semi-aquatiques n'est retenue dans le cadre du présent dossier.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des habitats aquatiques et semi-aquatiques	/	Négligeable	X	/	X	/	X	X

5.4.2.3 Incidences sur la flore

5.4.2.3.1 Incidences sur le phytoplancton

De manière générale, l'impact de la restitution de sédiments sur le milieu aquatique est d'autant plus important que :

- la durée des opérations est importante ;
- la fraction de particules fines est importante.

Cette perturbation des habitats impacte indirectement le périphyton et les organismes vivants sur le fond, notamment les diatomées benthiques.

Le dépôt localisé des sédiments restitués conduira à des modifications quant à la répartition des faciès et des habitats présents dans le bras rive gauche. Ces modifications pourront potentiellement conduire à la disparition, comme à l'apparition d'habitats propices à l'installation de certains taxons de la faune benthique.

Dans le cadre des opérations de curage des sédiments des ouvrages du CNPE de Saint-Laurent :

- la restitution des sédiments dans le milieu naturel aura un caractère temporaire et limité dans le temps (3 semaines maximum),
- la fraction de fines des sédiments à curer dans la partie nord du bief amont est faible (21,8 % de fines),
- la fraction de fines des sédiments à curer du bassin de prise d'eau est également faible (19,2 % de fines),
- le chenal actif offre de bonnes conditions de reprise des sédiments.

Les impacts sur le phytoplancton seront faibles et limités dans le temps.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des habitats	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.2.3.2 Incidences sur les macrophytes aquatiques

Les incidences sur les macrophytes aquatiques sont liées à la restitution des sédiments en Loire. En effet, l'augmentation de la concentration en MES et de la turbidité peut avoir un effet néfaste sur ces organismes. Toutefois, la période hivernale de réalisation des opérations permet d'éviter toute incidence sur cette thématique, car :

- cette période garantie la bonne reprise des matériaux et permet d'éviter le colmatage ;
- la période hivernale correspond au stade végétatif des macrophytes aquatiques.

Les opérations de restitution ne sont pas de nature à engendrer un impact direct et indirect significatif sur les macrophytes aquatiques.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des habitats	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.2.3.3 Incidences sur la flore

L'expertise menée en 2017 n'a pas conduit à mettre en évidence le développement d'espèce végétale protégée au droit des emprises travaux et des opérations envisagées (zone de curage, installations de chantier et zone de restitution). La flore est commune et ne montre pas d'enjeu de conservation singulier.

En outre, compte tenu de la période d'intervention prévue (période hivernale durant laquelle la majorité des espèces végétales et en particulier les espèces protégées sont « en dormance »), et eu égard à la localisation des espèces végétales protégées identifiées (Biotope, 2017), aucune incidence directe et indirecte n'est attendue sur la flore et en particulier sur la flore protégée et/ou à enjeu de conservation.

Considérant les bonnes conditions de reprises des sédiments attendues en période hivernale, la dispersion des sédiments relargués est convenablement assurée. Aucune accumulation de sédiment n'est attendue à l'aval de la zone de restitution, et en tout état de cause de nature à remettre en cause le développement d'espèces végétales, y compris protégées et/ou à enjeu de conservation présentes ou susceptibles de se développer à l'aval du point de restitution.

En conséquence, les incidences négatives directes et indirectes sur la flore, et en particulier sur les espèces végétales protégées, sont respectivement nulles et négligeables sur les habitats d'espèces, y compris les habitats d'espèces protégées.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'espèces végétales, en particulier d'espèces protégées	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats	/	Négligeable	/	X	X	/	/	X

5.4.2.3.4 Incidences sur la flore invasive

L'expertise menée en 2017 a conduit à mettre en évidence la présence d'espèces végétales invasives au sein de l'aire d'étude, celles-ci ayant fait l'objet d'une spatialisation.
Seuls quelques patchs de Jussie à grandes fleurs sont identifiés en 2017 sur les emprises des opérations, plus précisément au niveau du bassin de prise d'eau.
Un risque de dispersion de cette espèce végétale invasive est donc possible compte tenu de la nature des travaux prévus (curage et restitution en Loire des sédiments). Afin de ne pas causer sa dispersion et induire la création de nouveaux foyers, des mesures spécifiques seront mises en œuvre en amont de toute intervention sur les zones de curage en cas de présence avérée (Cf. paragraphe 5.5.11).

Moyennant la mise en oeuvre de protocole d'intervention adaptée à la prise en compte des espèces végétales invasives, aucune incidence sur ce thème n'est retenue.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Dispersion des espèces végétales invasives	/	Nul	X	X	X	X	X	X

5.4.2.4 Incidences sur la faune

Les incidences potentielles des travaux sur la faune concernent les atteintes directes aux habitats d'espèces animales et plus particulièrement les habitats d'espèces aquatiques et semi-aquatiques.

Toutefois et pour rappel, les milieux situés au niveau des zones de curage ainsi qu'au droit des différentes installations de chantier, sont d'une manière générale fortement anthropisés, et accueillent des espèces communes à très communes.

Il en est de même au niveau du point de restitution en Loire, situé rive gauche, à l'aval du seuil. La végétation rivulaire développée à ce niveau ne présente pas d'enjeu de conservation spécifique lié à des habitats d'espèces de faune.

En tout état de cause, les milieux concernés ne constituent pas des habitats d'espèces à fort enjeu pour les populations animales (cf. développements ci-dessous).

En effet, l'installation du chantier (mise à l'eau de la drague aspirante) se fera depuis les voiries de desserte interne du site sans destruction supplémentaire de milieu. En outre, les emprises concernées sur chacun de ces postes de chantier seront limitées au strict nécessaire et ne s'étendront pas sur les milieux connexes. De cette manière, il n'y aura donc pas de destruction d'habitat d'espèce animale protégée.

Les incidences seront à considérer sur le relargage des sédiments en Loire et vis-à-vis des espèces animales inféodées au compartiment aquatique et semi-aquatique à l'aval du point de restitution (zone de diffusion/influence).

5.4.2.4.1 Incidences sur les invertébrés

D'une manière gnérale, les incidences des opérations sur le groupe des invertébrés concerneront essentiellement les espèces aqutiques susceptibles d'être impactées par le relargage des sédiments en Loire.
Ces incidences sont également liées à la présence d'espèces d'invertébrés, et notamment d'espèces d'odonates protégées à l'état larvaire au niveau de la zone de diffusion des sédiments en Loire.
En ce qui concerne l'ensemble des invertébrés, y compris les espèces protégées, les modalités d'intervention adoptées, notamment en termes de période d'intervention et de fort débit du fleuve, excluent toute incidence directe significative sur ce groupe animal adoptant une phase de vie et/ou de développement aquatique.
Les incidences indirectes potentielles sur les espèces d'invertébrés, y compris les espèces d'odonate protégées, sont liées au risque de dégradation des habitats d'espèces protégées, en l'occurrence par colmatage par les MES des habitats de reproduction et de développement des larves aquatiques de ces espèces (celles-ci affectionnant les fonds sableux, limoneux ou vaseux de la Loire). Toutefois le risque de dégradation est faible compte tenu, à nouveau :

- de la période d'intervention et des conditions de déclenchement des opérations qui garantissent une bonne reprise des sédiments en Loire et une diffusion optimale lors du relargage,
- des aptitudes écologiques des larves de ces espèces susceptibles de s'établir sur des fonds sableux à vaseux.

En conséquence, les incidences négatives directes sur les invertébrés sont nulles et les incidences indirectes sont négligeables, y compris sur les espèces d'invertébrés protégées.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'espèces d'invertébrés, y compris protégées	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats de vie et de croissance des larves, y compris des espèces protégées	/	Négligeable	/	X	X	/	/	X

5.4.2.4.2 Incidences sur les macroinvertébrés épibenthiques

L'incidence potentielle des travaux de curage sur les macroinvertébrés épibenthiques est liée à :

- à la destruction potentielle des micro-habitats présents sur l'emprise du curage ;
- à l'altération potentielle des micro-habitats présents à l'aval du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel ;
- à la diminution potentielle de l'efficacité des structures filtrantes des espèces filtreuse ;
- à l'augmentation de la turbidité et la diminution de l'oxygène qui, potentiellement, peut inhiber le développement de l'espece.

Au regard de l'emprise relative des opérations de curage et de restitution des sédiments par rapport au lit de la Loire, et des modalités de réalisation du chantier permettant une reprise et une dilution des sédiments restitués, l'incidence du projet peut être considérée comme très faible.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération / destruction des habitats	/	Faible	X	X	X	/	X	/

5.4.2.4.3 Incidences sur la faune piscicole

Dérangement des espèces

La période de chantier peut être perturbante pour la faune piscicole par :

- la restitution de sédiments et la production de MES peuvent potentiellement perturber l'attractivité de la passe à poissons. On notera à ce sujet que, les périodes de migration reproductrice des poissons migrateurs sur la Loire peuvent recouper pour certaines espèces la période de chantier. De fait, la présence d'eau chargée en MES dans l'un des chenaux actifs de la Loire pourra obliger les migrateurs à se déplacer (comportement de fuite). Le point de restitution des sédiments a été positionné à l'aval de la passe à poissons afin de ne pas en diminuer l'attractivité. Quelles que soient les conditions à l'aval du point de restitution des sédiments, la passe à poissons présentera des conditions hydrobiologiques non perturbées ;
- la production de MES liée à la restitution des sédiments a un effet direct par action des particules en suspension sur les systèmes respiratoires. Dans le cas présent, les travaux pourront conduire temporairement à une « désertion » d'une partie du fleuve par les espèces piscicoles les plus sensibles. Néanmoins, compte tenu de la largeur de la Loire à l'aval du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel, des espaces refuges pour ces espèces seront disponibles..

On rappellera que, la drague fonctionnera au maximum 16 heures par jour et 5 jours sur 7, ce qui permet de conserver une attractivité maximale de la passe le soir et la nuit (le soir ét la nuit étant les périodes les plus propices aux déplacements des poissons) et que les modalités de réalisation du chantier permettent de s'adapter aux conditions d'écoulement afin de limiter la quantité de MES.

Les périodes de migration reproductrice des poissons migrateurs sur la Loire sont présentées dans le tableau suivant :

Espèces	Dévalaison[12] (colonisation pour l'Anguille)	Période de migration reproductrice
Saumon atlantique	Mars-juin	Amontaison : Variable suivant les stocks. Plusieurs montées peuvent couvrir pratiquement toute l'année
Grande Alose	Estivale et automnale (vie estuarienne)	Amontaison : Février-juin
Lamproies	*P. marinus* : octobre - mars *P. fluviatilis* : octobre - avril	Amontaison : *P. marinus* : janvier à juin et *P. fluviatilis* : octobre à avril
Anguille	En plusieurs phases (colonisation des eaux douces)	Dévalaison automnale et hivernale (pics avec les augmentations de débit).

**Seule l'anguille et la lamproie marine ont été inventoriées aux abords du CNPE*

La période des travaux interfère potentiellement avec certaines périodes migratoires. Toutefois, les travaux n'auront pas d'incidence significative sur les migrations. En effet, la circulation des migrateurs pourra se faire normalement dans les deux sens dans la mesure où les travaux ne conduiront pas à la perte de fonctionnalité de la passe à poisson.

L'incidence de l'opération vis-à-vis de la circulation des poissons peut donc être considérée comme très faible.

[12] Dévalaison : mouvement migratoire vers l'aval (synonyme d'Avalaison)

Incidence du projet sur les habitats piscicoles

La réalisation des opérations de curage est succeptible de conduire à l'altéreration de la qualité des habitats présents au fond des ouvrages à curer. En revanche, il s'agit de zones à faible interet pour la faune piscicole dans la mesure où ils sont fortement anthropisés (bergge bétinnés, grande profondeur) et il s'agit d'habitats formés dans les ouvrages par le dépôt régulier des sédiments de la Loire.

Les habitats à l'aval du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel pourront potentiellement être altérés, notamment par colmatage. Néanmoins, l'augmentation du transport solide et de la concentration en MES après la restitution des sédiments dans le milieu naturel s'apparente à un évènement « naturel » dans le sens ou :

- les modalités d'exécutions du chantier permettront de ne pas dépasser une concentration de MES acceptable et commune dans la Loire ;
- les matériaux ajoutés au transport solide de la Loire sont des alluvions et cette augmentation s'apparente à une remise en mouvement « naturelle » des sédiments de la Loire.

Cet impact sera temporaire et très localisé.

On précise que les mesures de suivi proposées aux paragraphes 4.3.5 et 4.3.6 permettent d'ajuster les modalités opératoires si un colmatage durable du fond est observé.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des habitats piscicoles	/	Faible	/	X	X	/	X	/
Dérangement des espèces	/	Faible	/	X	X	/	X	/

Incidences sur les frayères

On rappelle que malgré la désignation par les arrêtés préfectoraux du Loir-et-Cher et du Loiret de la Loire comme zone de frayère pour le chabot, la lamproie de planer, la lamproie marine, la vandoise, le brochet et la grande alose, aucune frayère avérée n'a été observée dans le périmètre d'étude rapproché. En effet, les conditions hydromorphologiques de reproduction de ces espèces ne sont pas présentes au sein du périmètre d'étude rapproché. Des frayères potentielles ont toutefois été identifiées dans l'aire d'étude rapprochée (Cf.paragraphe 5.2.3.6.2.4 page 186).

L'incidence de la restitution des sédiments sur les zones de frayères potentielles doit être considérée à plusieurs niveaux :

- au droit du point de restitution des sédiments dans le milieu naturel et dans les premières dizaines à centaines de mètres, les conditions de dépôt des fractions grossières et la forte turbidité liée à la proximité du point de restitution des sédiments (zone de dilution) impliqueront des conditions non compatibles avec la reproduction et le développement des œufs des espèces piscicoles;
- à l'aval (à plusieurs centaines de mètres du point de restitution des sédiments), une fois la dilution opérée et sous réserve du respect des modalités de restitution des sédiments

(fonction des débits de la Loire), les conditions de turbidité resteront compatibles avec la reproduction piscicole. Sur les bordures calmes du chenal principal, la restitution des sédiments pourra avoir impliqué un colmatage plus ou moins important des supports de reproduction si la dynamique de la Loire entre la période de la restitution des sédiments et la reproduction des poissons n'a pas permis de les décolmater.

Le recouvrement du fond du lit par les MES peut potentiellement conduire à la disparition de frayères, voire à la destruction de pontes. L'incidence sur les frayères et la destruction de pontes est principalement liée à la période des travaux. On notera à ce titre que :

- Les frayères sont déjà soumises à des perturbations en raison du caractère dynamique du fleuve, et notamment à des crues durant la période de curage ;
- La période retenue pour le curage correspond à la période de moindre sensibilité piscicole (Cf.paragraphe 4.2.5.1.3). La période la plus sensible pour les populations piscicoles correspond à la période de frai des espèces soit entre début avril et fin août. Quelques espèces peuvent débuter leur reproduction dès début mars (le chabot, le hotu, la perche fluviatile, et la vandoise). De plus, le brochet et le saumon ont une période de reproduction pouvant débuter respectivement début février et début novembre. Au sein du périmètre d'étude, aucune frayère à saumon n'est présente. On recense toutefois des potentialités pour le frai du brochet au niveau des zones d'herbiers à l'aval du point de restitution des sédiments, au sein de l'aire d'étude. Toutefois, aucune frayère avérée à brochet n'est recensée dans la zone proche à l'aval du point de restitution des sédiments (Cf.paragraphe 5.2.3.6.2.4). De plus, cette espèce se reproduit dans des zones calmes, lentiques, à faible profondeur souvent en marge du lit mineur. Ces zones ne sont donc pas susceptibles d'être perturbée par le panache de MES, ce dernier se concentrant dans la veine de courant où il sera dilué. La période de moindre sensibilité au regard des espèces piscicoles est donc comprise en dehors des périodes de reproductions des espèces pouvant utiliser le lit vif pour se reproduire soit entre début septembre et fin mars ;
- La période retenue pour le curage correspond à la période la plus favorable à la preprise des sédiments (Cf.paragraphe 4.2.5.1). La restitution des sédiments située dans la veine d'eau devrait permettre la remobilisation des sédiments. On note que cette zone à l'aval immédiat du point de restitution des sédiments, ne présente pas de forts intérêts pour la reproduction piscicole mais présente des conditions pouvant être favorables au frai de certaines espèces pélagiques et rhéophiles-lithophiles ;
- L'augmentation dela concentration en MES sera faible et limitée dans le temps, notamment grace aux modalités de restitution des sédiments et aux mesures de suivi (Cf.paragraphe4.2.5.2) ;
- La qualité des eaux sera modifiée temporairement avant de revenir à la qualité initiale (Cf.paragraphe5.4.1.5).

La période de travaux envisagée (novembre à mars), en privilégiant le début de la période (novembre à janvier), permet d'éviter l'impact direct sur les frayères. L'impact sur les frayères potentielles à l'aval du point de restitution des sédiments est alors indirect, par recouvrement du substrat. Compte tenu de la nature des sédiments à extraire (constitués majoritairement de sables), les incidences indirectes sur les frayères potentielles restent faibles.

On précise que les mesures de suivi proposées aux paragraphes 4.3.5 et 4.3.6 permettent d'ajuster les modalités opératoires si un colmatage durable des frayères est observé.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération des frayères	/	Faible	/	X	X	/	X	/

5.4.2.4.4 Incidences sur les amphibiens

Concernant les amphibiens, l'expertise menée en 2017 par Biotope a permis d'établir une cartographie des habitats favorables aux amphibiens observés au sein de l'aire d'étude, qu'il s'agisse des habitats de reproduction, les refuges terrestres et les zones de transit.
Les biefs amont et aval constituent des zones de reproduction pour les amphibiens telles que la Grenouille vert et la Grenouille agile et potentiellement pour le Crapaud commun. La végétation rivulaire, notamment arbustive (saulaie peupleraie / alignement d'arbres) constitue des zones de refuge terrestre alors que les prairies mésophiles situées au contact des zones d'installation de chantier ne constituent que des zones de transit.
Toutefois, ces milieux ne seront pas impactés lors des travaux de curage, ni même lors des opérations d'amenée et de repli du matériel.
Les interventions de curage prévues interviendront en période hivernale, période durant laquelle les espèces d'Amphibiens sont situées au sein du compartiment terrestre. Il est utile de rappeler à ce stade de l'analyse que les amphibiens présentent une répartition spatio-temporelle particulière en lien avec leur cycle vital scindé en deux passes, alternant généralement la fréquentation des milieux aquatiques en période de reproduction et les milieux terrestres le reste de l'année.

De fait, en hiver, les opérations de curage n'auront aucun impact direct (destruction directe d'individu) sur les espèces d'Amphibiens identifiées au droit des opérations.

De plus, les modifications du compartiment aquatique consécutives au curage ne sont pas de nature à remettre en cause la faculté des espèces d'Amphibiens à s'y reproduire.

En conséquence, les opérations envisagées n'auront aucune incidence indirecte significative (impact négligeable) sur les habitats d'espèces d'Amphibiens identifiés au droit des opérations, et en particulier la faculté des espèces à se reproduire au sein du bassin de prise d'eau et de la fosse de décantation.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'individu protégé	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats terrestres et aquatiques	/	Négligeable	/	X	X	/	X	/

5.4.2.4.5 Incidences sur les reptiles

Compte tenu de la période d'intervention prévue (période hivernale) et des emprises travaux envisagées, les incidences directes sur les les reptiles sont exclues.

Aucune incidence directe, liée notamment à la destruction directe d'individu, n'est retenue.

Les incidences potentielles des opérations envisagées résident principalement dans le dérangement potentiel des espèces et la dégradation des habitats d'espèces.

S'agissant du dérangement des espèces, la période d'intervention hivernale exclut tout risque de dérangement, l'ensemble des espèces de reptiles étant en hibernation au sein du compartiment terrestre à cette période de l'année.

S'agissant du risque de dégradation des habitats d'espèces (effet indirect), les opérations de curage et de restitution des sédiments en Loire ne sont pas de nature à nuire au bon état de conservation des habitats d'espèces des reptiles identifiés au sein de l'aire d'étude, et plus précisément au droit des opérations de curage et de restitution des sédiements en Loire.

Le chantier de curage des ouvrages de prises d'eau (bassin de prise d'eau de part et d'autre de la drome et partie nord du bief amont) du CNPE n'aura donc pas d'impact significatif (impact négligeable) sur les principales espèces de reptile, le projet ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces à enjeux présentes.

L'impact potentiel indirect du projet de curage des ouvrages de prise d'eau sur ce groupe d'espèces protégées est donc considéré comme non significatif à l'échelle des populations locales connues.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'individu protégé	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats d'espèces	/	Négligeable	/	X	X	/	X	/

5.4.2.4.6 Incidences sur les oiseaux

Compte tenu de la période d'intervention, les effets des opérations sur le groupe des oiseaux ne concernent que les espèces présentes à l'année (espèces sédentaires) et les espèces hivernantes ou de passage au droit du secteur (espèces migratrices).

La phase de chantier pourra induire des déplacements d'espèces d'oiseaux fréquentant les zones de curage et d'installation de chantier vers des milieux écologiquement équivalents présents aux alentours ; toutefois, compte tenu de la nature du chantier, ce dérangement sera limité géographiquement à la zone de chantier et à ses abords immédiats.

En outre, les espèces d'oiseaux inféodées aux habitats rivulaires de la Loire présents à l'aval de la zone de restitution ne sont pas susceptibles d'être dérangées de manière significative par le chantier.

En tout état de cause, les opérations de curage ne conduiront pas à la destruction directe d'individu (notamment d'espèces d'oiseaux protégées) et ne génèreront pas de dérangements directs significatifs susceptibles de nuire aux populations d'oiseaux fréquentant l'aire d'étude.

Il n'est donc pas retenu d'incidence directe significative sur les espèces, notamment à enjeu, dans le cadre des opérations visées.

Les travaux ne seront pas à même de nuire aux habitats d'espèces d'oiseaux, notamment aux zones de repos d'oiseaux hivernants à proximité. En effet, les travaux de restitution des sédiments curés ne conduiront pas à la perturbation des habitats fréquentés par ces espèces. Les oiseaux susceptibles de fréquenter la zone de chantier et ses abords pourront aisément se reporter vers des milieux écologiquement équivalents à l'amont ou à l'aval du CNPE de Saint-Laurent.
Le chantier de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau de part et d'autre de la drome et partie nord du bief amont) du CNPE n'aura donc pas d'impact significatif sur les oiseaux, le projet ne remettant pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique des espèces à enjeux présentes.

L'impact potentiel indirect du projet de curage des ouvrages de prise d'eau et sur les habitats présents à l'aval de la zone de restitution sur ce groupe d'espèces protégées est donc considéré comme non significatif à l'échelle des populations locales connues.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'individu protégé	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Dérangement	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats d'espèces	/	Négligeable	/	X	X	/	X	/

5.4.2.4.7 Incidences sur les chiroptères

Les incidences des opérations sur le groupe des chiroptères concernent :

- la destruction directe d'individus,
- le dérangement d'individus lors des déplacements,
- l'altération des habitats d'espèces, notamment de gîtes d'hivernage et/ou d'estivage.

Compte tenu de la période d'intervention hivernale retenue pour l'accomplissement des opérations (période d'hibernation de l'ensemble des espèces de chiroptères) et des emprises et modalité d'intervention (absence d'effet du projet sur des arbres « gîtes » notamment), aucun risque de destruction directe d'individu et de dérangement directe liée aux travaux n'est envisagé.

De la même manière, aucune incidence indirecte, liée éventuellement à l'altération des conditions de circulation des chauves-souris à l'échelle du site (altération des linéaires boisés, pollution lumineuse…) ou de zones d'alimentation, n'est retenue dans le cadre des opérations prévues.

Aucune incidence directe et indirecte n'est identifiée pour le groupe des chiroptères.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'individu protégé	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Dérangement	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats d'espèces	/	Nul	/	X	X	/	X	/

5.4.2.4.8 Incidences sur les mammifères (hors chiroptères)

En ce qui concerne le règne animal, le Ragondin d'Europe (espèce invasive) est observé au sein de l'aire d'étude. Toutefois, les travaux envisagés ne sont pas de nature à favoriser sa dispersion.

Aucune incidence n'est donc retenue en ce qui concerne les espèces de mammifères invasives.

En ce qui concerne le Castor d'Europe, aucun gîte n'est identifié au droit de la zone de restitution et à l'aval immédiat au moyen des expertises menées en 2017 (BIOTOPE, 2017). Seules des traces de présence de l'espèce ont été notées à la fois en rive droite de la Loire au droit du point de restitution et en rive gauche de la Loire à l'aval du point de restitution. En revanche, aucun gîte n'est observé ni mentionné en 2017 au sein de l'aire d'étude et plus particulièrement au droit et à l'aval de la zone de restitution. Les opérations n'auront donc aucune incidence directe sur l'un des compartiments vitaux primordiaux pour l'espèce (son gîte).

Les effets directs négatifs sur le Castor d'Europe sont donc nuls.

En ce qui concerne les effets indirects potentiels, les perturbations à l'aval immédiat du point de restitution des sédiments rendront cette zone temporairement peu favorable au déplacement de cette espèce sans que cela ne puisse remettre en cause sa présence de manière immédiate ou à plus long terme. Les effets liés au dérangement de l'espèce sont donc jugés négligeable. Il est utile de rappeler que les opérations seront réalisées en journée, période au cours de laquelle l'espèce est peu active : l'espèce présente en effet des mœurs nocturnes.
Par ailleurs, les opérations de curage et la restitution des sédiments en Loire n'auront pas d'effet négatif (absence d'altération significative) sur les ressources alimentaires (saulaies-peupleraies arbustives) nécessaires à cette espèce. Les opérations ne seront pas à même de dégrader les zones « réfectoire » de l'espèce à l'aval du point de restitution.

Les effets indirects négatifs sur le Castor d'Europe sont donc nuls.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Destruction directe d'individu protégé	/	Nul	X	/	X	/	X	/
Dérangement	/	Négligeablel	X	/	X	/	X	/
Altération des habitats d'espèces	/	Nul	/	X	X	/	X	/

5.4.3 Incidences sur le réseau Natura 2000

5.4.3.1 Rappel du contexte relatif à Natura 2000 au droit des opérations de curage

Pour rappel, l'aire d'étude du projet de curage des ouvrages de prises d'eau intercepte les sites désignés dans le tableau suivant.
Par rapport aux emprises des opérations, il est utile d'apporter les précisions suivantes : seules, la zone de curage du bassin de prise d'eau et la zone de restitution des sédiments en Loire, sont inscrites au sein des emprises des sites Natura 2000 directement concernés ; la zone de curage du bief amont est située en dehors des emprises de ces sites Natura 2000 (cf. Figure 75 page 326).

Tableau 78 : Références des sites Natura 2000 concernés par les aires d'étude rapprochée terrestre et aquatique

Numéro	Type	Nom	Désignation	MAJ FSD*	DOCOB**
FR2400565	ZSC	Vallée de la Loire de Mosnes à Travers	Arrêté du 13/04/2007	30/11/2001	2008[13]
FR2400528	ZSC	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	Arrêté du 13/04/2007	31/01/2004	2005 avec mise à jour partielle en 2009[14]
FR2410001	ZPS	Vallée de la Loire du Loir-et-Cher	Arrêté du 05/07/2005	/	2009[15]
FR2410017	ZPS	Vallée de la Loire du Loiret	Arrêté du 04/05/2007	30/06/2006	2005[16]

*MAJ FSD : date de dernière Mise à Jour (MAJ) du Formulaire Standard des Données (FSD)
**DOCOB : Document d'Objectifs

5.4.3.2 Définition des habitats et des espèces d'intérêt communautaire concernées par le projet

Habitats d'intérêt commuanutaire potentiellement concernés par le projet

Les emprises des opérations de curage interceptent et se portent au contact des sites Natura 2000 FR2400565 et FR2400528. D'après les Documents d'Objectifs de ces sites Natura 2000, deux types d'habitats naturels d'intérêt communautaire sont identifiés au sein de l'aire d'étude, et plus précisément au droit des opérations de curages (zone du bassin de prise d'eau et zone de restitution des sédiments en Loire) :

- 3260 « *Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion* » : au niveau de la zone de curage du bassin de prise d'eau et au niveau de la zone de restitution des sédiments en Loire,

[13] BIOTOPE, 2008. Document d'Objectif du site FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». Diagnostic. 220 p. + Programme d'actions. 85 p.
[14] BIOTOPE, 2005, mise à jour partielle 2009. Document d'Objectif du site FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ». Diagnostic – objectifs et actions – cartes. 318 p.
[15] CDPNE, 2009. Document d'Objectif du site ZPS FR2410001 « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher ». 188 p.
[16] BIOTOPE, 2005. Document d'Objectifs de la ZPS « Vallée de la Loire du Loiret ». Diagnostics écologique et socio-économique. 145 p. + annexes.

- 91E0 « Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) » : au niveau de la zone de restitution des sédiments en Loire.

Or l'expertise faune/flore/habitat menée sur site en 2017 (BIOTOPE, 2017) démontre l'absence de l'habitat de ripisylve d'intérêt communautaire (code 91E0) au droit de la zone de restitution. A cet endroit, une phalaridaie/cariçaie est identifiée et ne correspond pas à une formation végétale d'intérêt communautaire.

Le projet n'implique aucun défrichement susceptible d'affecter les habitats boisés d'intérêt communautaire situés à proximité de la zone de restitution des sédiments.

Par ailleur, les habitats naturels d'intérêt communautaire suivant sont susceptibles d'être affectés par les opérations (notamment la restitution des sédiments en Loire) en raison de leur localisation à l'aval de la zone d'influence de la restitution des sédiments en Loire (cf. Figure 31 page 134 :

- 3130 « Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea* »,
- 3270 « Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* ».

Les habitats d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation des sites Natura 2000 considérés et susceptibles d'être impactés par le projet sont donc :

- **3260 « Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* »,**
- **3130 « Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea* »,**
- **3270 « Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* ».**

Tableau 79 : Liste des habitats d'intérêt communautaire et prioritaire présents sur les sites Natura 2000 en interaction avec le projet

Type d'habitat	Intitulé de l'habitat	Code N2000	Intérêt	ZSC FR2400528		ZSC FR2400565		Interaction avec le projet
				% couv	Rep.	% couv	Rep.	
Habitats d'eau douce	Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea*	3130	i.c.	1	B	0,84	A	**Oui**
	Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	i.c.	1	B	/	/	Non
	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou *Hydrocharition*	3150	i.c.	1	A	0,24	C	Non
	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260	i.c.	1	A	0,26	A	**Oui**
	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*	3270	i.c.	1	A	0,84	A	**Oui**

Type d'habitat	Intitulé de l'habitat	Code N2000	Intérêt	ZSC FR2400528		ZSC FR2400565		Interaction avec le projet
				% couv	Rep.	% couv	Rep.	
Formations herbacées naturelles et semi-naturelle	Pelouses calcaires de sables xériques	6120	p	1	A	<0,16	C	Non
	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco Brometalia*)	6210	i.c.	1	A	<0,43	/	Non
	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	i.c.	1	C	0,30	C	Non
Forêts	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	91E0	p	25	A	11,35	A	Non
	Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraine des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	91F0	i.c.	24	A	10,64	A	Non

Intérêt : i.c. = intérêt communautaire ; p = prioritaire
% couv = pourcentage de couverture
Rep. = représentativité : A = excellente ; B = bonne ; C = significative ; D = non significative

SITES NATURA 2000

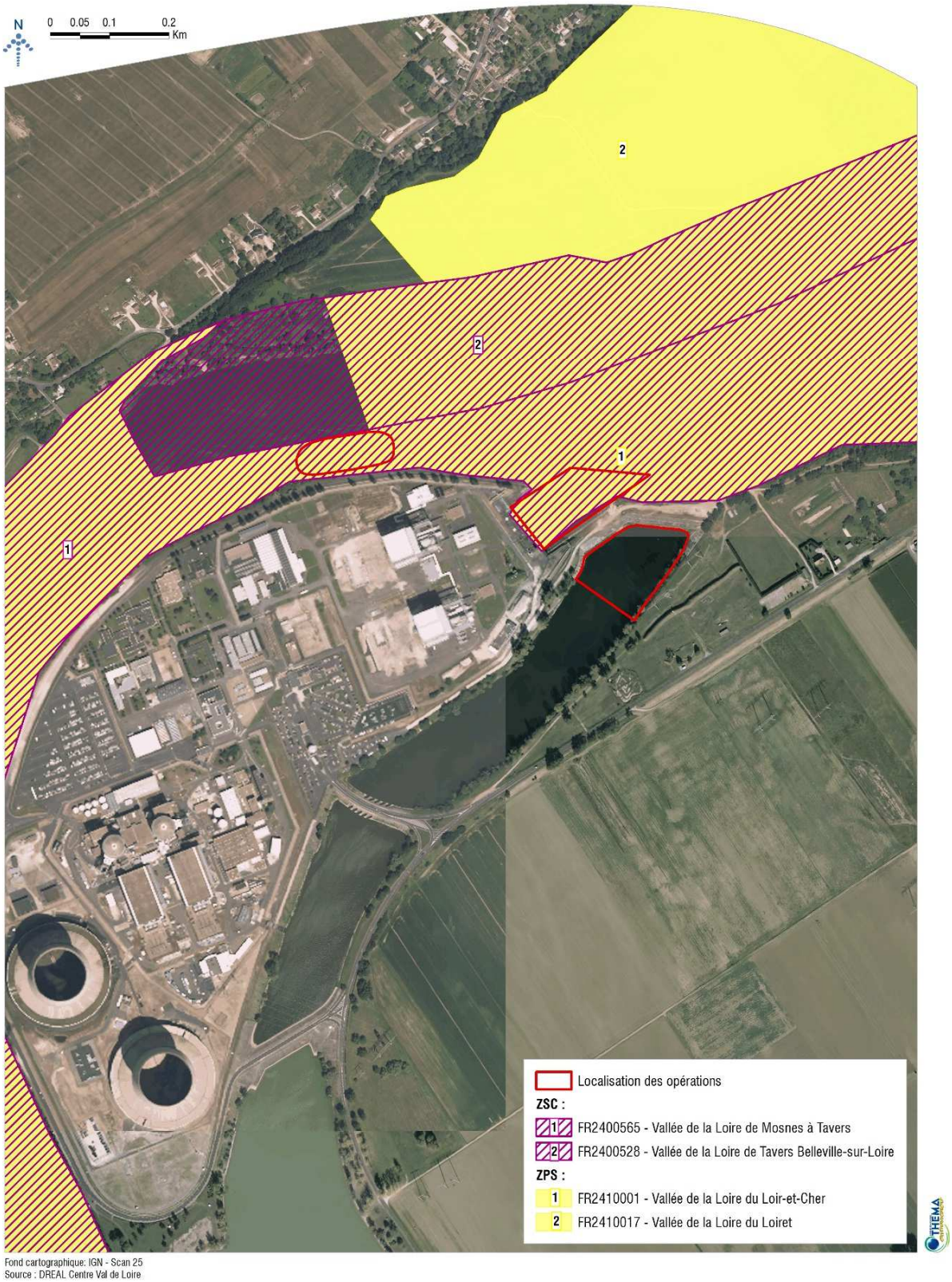


Figure 75 : Zoom des emprises des opérations sur les sites Natura 2000

Espèces d'intérêt communautaire potentiellement concernées par le projet

Les espèces d'intérêt communautaire potentiellement impactées correspondent aux espèces régulièrement présentes dans l'aire d'étude.

- *Invertébrés*

La moule de rivière (*Unio crassus*) est potentiellement présente au sein de l'aire d'étude.

Le gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*) n'a pas fait l'objet d'observations au cours des campagnes d'inventaires, mais des faciès favorables à l'espèce sont identifiés en rive droite à l'amont des zones d'interventions et à l'aval des opérations de manière éloignée (au-delà de 2 km).

Les habitats d'espèces du damier de la succise (*Euphrydrias aurinia*) et de la laineuse du prunellier (*Eriogaster catax*) ne sont pas présents dans l'emprise de l'aire d'étude.

Les habitats boisés de l'aire d'étude incluent localement de vieux sujets susceptibles de constituer un habitat favorable aux insectes saproxylophages [Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), Pique-prune (*Osmoderma eremita*), Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*)]. Toutefois, aucune de ces formations n'est présente au droit des opérations et ne sera donc affectée dans le cadre des travaux. Par ailleurs, les nuisances sonores et vibratoires générées par le chantier ne sont pas susceptibles d'affecter ces invertébrés d'intérêt communautaire.

- *Poissons*

L'ensemble des espèces de poissons d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation des ZSC n°FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et n°FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » fréquentent le compartiment aquatique de l'aire d'étude *à minima* comme zone de transit.

- *Amphibiens*

Les inventaires de terrain ont mis en évidence l'absence d'habitats favorables au triton crêté dans l'aire d'étude. Cette espèce n'est pas exposée aux influences du projet.

- *Mammifères*

Concernant les chiroptères, la vallée de la Loire peut être considérée comme un territoire de chasse pour l'ensemble des espèces d'intérêt communautaire mentionnées comme présentes ou potentiellement présentes sur les sites Natura 2000 considérés.

Les emprises des opérations n'incluent toutefois pas de bâti ou d'arbres à cavités susceptibles de constituer un gîte pour les espèces de chiroptères considérées.

La loutre (*Lutra lutra*) est une espèce en phase de recolonisation de la Loire à l'amont de l'aire d'étude. L'espèce a été observée à l'amont d'Orléans mais le potentiel d'accueil du reste de la ZSC n°FR2400528 reste mal connu. Il pourrait jouer un rôle essentiel dans la reconquête par l'espèce de l'ensemble du bassin de la Loire.

L'aire d'étude est donc susceptible de constituer une zone de transit de l'espèce dans un contexte de recolonisation du cours moyen du fleuve (liaison des noyaux de population de la côte atlantique et du Massif Central).

La fréquentation du castor d'Europe (*Castor fiber*) dans l'aire d'étude est effective avec notamment la présence d'un gîte et de réfectoires.

Les espèces d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation des sites Natura 2000 considérés ZSC n°FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et n°FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers »et susceptibles d'être impactées par le projet sont : la moule d'eau douce, le gomphe serpentin, la lamproie marine, la lamproie de Planer, la grande alose, le saumon atlantique, la bouvière, la loche de rivière, le chabot, le petit rhinolophe, le grand rhinolophe, la barbastelle d'Europe, le vespertilion à oreilles échancrées, le murin de Bechstein, le grand murin, la loutre et le castor d'Europe (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 80 : Espèces d'intérêt communautaire ayant contribué à la désignation des sites Natura 2000

Classe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce présente ou potentiellement présente dans l'aire d'étude	Espèce présente ou potentiellement présente dans l'emprise des travaux	Impacts directs potentiels	Impacts indirects potentiels
Invertébrés	Moule de rivière	*Unio crassus*	X	-	-	X
	Gomphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	X	-	-	X
	Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	-	-	-	-
	Laineuse du prunellier	*Eriogaster catax*	-	-	-	-
	Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	X	-	-	-
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	X	-	-	-
	Pique-prune	*Osmoderma eremita*	X	-	-	-
	Rosalie des Alpes	*Rosalia alpina*	X	-	-	-
Poissons	Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	X	X	-	X
	Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	X	X	-	X
	Grande alose	*Alosa alosa*	X	X	-	X
	Saumon atlantique	*Salmo salar*	X	X	-	X
	Bouvière	*Rhodeus sericeus amarus*	X	X	-	X
	Loche de rivière	*Cobitis taenia*	X	X	-	X
	Chabot	*Cottus gobio*	X	X	-	X
Amphibiens	Triton crêté	*Triturus cristatus*	-	-	-	-
Mammifères	Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	X	-	-	X
	Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	X	-	-	X
	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	-	-	X
	Vespertilion à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	X	-	-	X
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X	-	-	X
	Grand murin	*Myotis myotis*	X	-	-	X
	Castor d'Europe	*Castor fiber*	X	-	-	X
	Loutre	*Lutra lutra*	X	-	-	X

Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire potentiellement concernées par le projet

Les espèces d'oiseaux potentiellement concernées par le projet sont celles qui, par leur mode de vie (déplacement, alimentation, reproduction, repos) sont susceptibles d'être affectées directement ou indirectement par les opérations de curage des ouvrages de prises d'eau, y compris la restitution des sédiments en Loire (et la zone d'influence).

Comme cela a déjà été présenté, seules les zones de curage du bassin de prise d'eau et de restitution des sédiments en Loire interceptent les sites Natura 2000.

Les espèces d'oiseaux potentiellement exposées aux influences du projet sont celles nicheuses, hivernantes ou migratrices sur les typologies d'habitats comprises dans les emprises des opérations (zone de curage du bassin de prise d'eau – amont et aval de la drome et la zone de restitution en Loire) et la zone d'influence située à l'aval du point de restitution, à savoir eaux libres, ripisylves et îlots boisés et grèves exondées (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 81 : Espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire régulièrement observées sur les ZPS considérées et potentiellement exposées aux effets du projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code N2000	Statut sur ZPS FR2410001	Statut sur ZPS FR2410017	Cortèges (utilisation de l'habitat)
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	R	R	Ripisylves et îlots boisés (reproduction et alimentation) Eaux libres (alimentation)
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	C – R	C	Eaux libres (alimentation)
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	/	Rp	Ripisylves et îlots boisés (reproduction et alimentation)
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	A196	C	C	Eaux libres (alimentation)
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	C	C	Eaux libres (alimentation)
Harle piette	*Mergellus albellus*	A068	H	H	Eaux libres (alimentation)
Héron bihoreau	*Nycticorax nycticorax*	A023	/	Rp	Ripisylves et îlots boisés (reproduction)
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	R	R	Eaux libres (alimentation)
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	/	Rp	Ripisylves et îlots boisés (reproduction et alimentation)
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	A176	Rp	Rp	Grèves exondées (reproduction) Eaux libres (alimentation)
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	C – R	C – Rp	Grèves exondées (reproduction et alimentation)
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	R	R	Ripisylves et îlots boisés (reproduction et alimentation)
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Rp	Rp	Grèves exondées (reproduction) Eaux libres (alimentation)
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Rp	Rp	Grèves exondées (reproduction) Eaux libres (alimentation)

Statut : R = résidente (l'espèce est présente sur le site toute l'année) ; N = nicheur (l'espèce est présente sur le site en période de reproduction) ; M = migrateur régulier ; H = hivernant (l'espèce est présente sur le site en période d'hivernage)

Source : Formulaire Standard de Données (consultation décembre 2017)
CDPNE, 2009. Document d'Objectifs de la Zone de Protection Spéciale « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher ».

5.4.3.3 Analyse de l'état de conservation des sites

L'évaluation de l'état de conservation porte sur les habitats et les espèces présents dans l'aire d'étude et identifiés comme susceptibles d'être influencés par les nuisances liées au projet de curages des ouvrages de prises d'eau et la restitution des sédiments en Loire.

L'état de conservation est déterminé à partir de critères d'appréciation (aire de répartition, effectif ou superficie, perspectives d'évolution…). Dans la pratique, le bon état de conservation correspond au fonctionnement équilibré des espèces et des milieux par rapport à leurs caractéristiques naturelles et avec un impact modéré des activités humaines. Les données utilisées ici pour apprécier l'état de conservation des habitats et espèces sont les suivantes :

- les informations sur l'état de conservation des espèces données par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) ;
- le bilan de l'évaluation 2007 de l'état de conservation des espèces de la Directive Habitats et des habitats naturels et semi-naturels d'intérêt communautaire, coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) ;
- les Formulaires Standards de Données (FSD) et les documents d'objectifs (DOCOB) de chacun des sites Natura 2000 concernés.

5.4.3.3.1 Habitat d'intérêt communautaire concerné par le projet

Trois habitats naturels d'intérêt communautaire sont susceptibles d'être influencés de manière significative par le projet objet du présent dossier. Il s'agit de l'habitat 3260 « Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* », 3130 « Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea* » et 3270 « Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* », qui sont susceptibles d'être affecté par l'influence de la restitution des sédiments en Loire, notamment au regard de l'effet de l'apport de MES et dépôt de sédiments.

L'état de conservation de ces habitats est détaillé dans le tableau de la page suivante.

Tableau 82 : Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire

Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* 3260	*Etat de conservation* • Evaluation globale de l'état de conservation (MNHN 2007) : défavorable inadéquat. Il apparait que ces habitats ont subi une érosion certaine de leur composition floristique. Les données manquent pour établir de manière claire cette période d'apauvrissement qui ne peut pas être clairement définie dans le temps. Cet appauvrissement concerne les espèces qui étaient les plus rares initialement, parmi celles-ci, les espèces exigeant des conditions d'oligotrophie très strictes (disparition progressive est de longue date). Il est important de noter également l'impact croissant des espèces exotiques envahissantes depuis ces dix dernières années. Ce phénomène s'étend de manière rapide à l'ensemble du domaine atlantique depuis le Sud Ouest de la france, il s'étend vers le centre Ouest du territoire. Le développement des espèces invasives contribue à un impact fort sur la diversité de ces communautés végétales mais également sur la structure de l'habitat (notamment en Midi-pyrénées, Pays-de-la-Loire, Centre) D'une manière générale, au sein du domaine atlantique, l'habitat est souvent dégradé en raison de la dégradation et de l'altération des zones humides (recalibrage, dégradation de la qualité des eaux, extractions de matériaux.. ;) et par le développement des espèces exotiques envahissantes liées aux milieux humides (Jussies, Myriophylle du Brésil…). • Evaluation du FSD : l'état de conservation de cet habitat est jugé « bon » pour les ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et pour la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». • Evaluation du DOCOB : le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » confère un état de conservation « moyenne à réduite » pour cet habitat tandis que le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » lui confère un état de conservation « bonne ».
« Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea* » 3130	*Etat de conservation* • Evaluation globale de l'état de conservation (MNHN 2007) : défavorable inadéquat. Habitat très hétérogène englobant beaucoup des communautés variées regroupant des gazons à annuelles ou à vivaces du bord des eaux en contexte de lacs, étangs, mares, mouillères, ornières de chemins, mais aussi les grèves exondées du lit mineur de la Loire et de certains de ses affluents. Les formes les plus fréquentes de cet habitat sont souvent nettement appauvries avec disparition des espèces les plus exigeantes et les plus rares. Cet appauvrissment est en cours depuis quelques décennies et semble se poursuivre. Mais il est difficile d'imputer la dernière décennie la responsabilité de cet apauvrissementLes (cas de figures multipes...). D'une manière générale, au sein du domaine atlantique, l'habitat est souvent dégradé ; cette évolution négative est la résultantes d'influences multiples et complexes pouvant se résumer à la détoriation des zones humides et le développement d'es espèces invasives. • Evaluation du FSD : l'état de conservation de cet habitat est jugé « bon » pour les ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et « excellent » pour la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». • Evaluation du DOCOB : le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » confère un état de conservation « excellente » pour cet habitat tandis que le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » lui confère un état de conservation « bonne ».

« Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.* » 3270	*Etat de conservation* • Evaluation globale de l'état de conservation (MNHN 2007) : défavorable mauvais. Cet habitat est présent sur l'ensemble du domaine biogéographique, sur une grande majorité de cours d'eau pas trop artificialisés. Il semble être davantage représenté sur des cours d'eau situé au sud de la Loire dès que la dynamique fluviale peut correctement s'exprimer. L'aire de répartition de l'habitat est surtout handicapée par les aménagements lourds opérés aux XIXe et XXe siècles, surtout au niveau des grands cours d'eau. Cette diminution de l'aire de répartition empêche donc maintenant l'expression de l'habitat dans ses variations géographiques. La tendance est probablement légèrement négative compte tenu de la poursuite, dans certaines régions, de la stabilisation des berges de cours d'eau, de la lutte contre l'érosion (techniques de génie civil et dans une moindre mesure, techniques en génie végétal) et de la régulation excessive des débits et des lignes d'eau. Certaines formes de cet habitat pionnier (*Chenopodion rubri* surtout) sont susceptibles d'abriter ou d'être directement jouxtées par un nombre important d'espèces exotiques qui peuvent participer au cortège. Certaines de ces espèces peuvent représenter une menace pour certaines formes de l'habitat. Lorsqu'il existe, cet habitat se trouve de façon trop souvent fragmentaire pour qu'il puisse s'exprimer pleinement, ce qui représente un handicap certain pour son maintien. • Evaluation du FSD : l'état de conservation de cet habitat est jugé « bon » pour les ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et « excellent » pour la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». • Evaluation du DOCOB : le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » confère un état de conservation « excellente » pour cet habitat tandis que le DOCOB de la ZSC « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » lui confère un état de conservation « bonne ».

5.4.3.3.2 Espèces d'intérêt communautaire concernées par le projet

Le tableau de la page suivante présente l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire recensées dans l'aire d'étude et identifiées comme susceptibles d'être influencées par le projet objet du présent dossier.

Tableau 83 : Etat de conservation des espèces d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet (hors oiseaux)

Espèce concernée par le projet	Etat de conservation de l'espèce			
	Statut UICN	Evaluation globale (MNHN)	Dans la ZSC FR2400528	Dans la ZSC FR2400565
Invertébrés				
Moule de rivière (*Unio crassus*)	en danger	défavorable mauvais	-	/
Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation bonne
Poissons				
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	préoccupation mineure	défavorable inadéquat	conservation bonne	conservation moyenne
Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)	préoccupation mineure	inconnu	-	-
Grande alose (*Alosa alosa*)	préoccupation mineure	défavorable mauvais	conservation moyenne	conservation moyenne
Saumon atlantique (*Salmo salar*)	-	défavorable mauvais	conservation moyenne	conservation moyenne
Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation bonne
Loche de rivière (*Cobitis taenia*)	préoccupation mineure	inconnu	-	-
Chabot (*Cottus gobio*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	-
Mammifères				
Loutre (*Lutra lutra*)	quasi menacé	favorable	conservation moyenne	/
Castor (*Castor fiber*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation excellente
Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	quasi menacé	défavorable inadéquat	conservation moyenne	-
Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	quasi menacé	défavorable inadéquat	conservation moyenne	-
Barbastelle (*Barbastella barbastellus*)	vulnérable	défavorable inadéquat	-	/
Vespertillion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	préoccupation mineure	favorable	conservation moyenne	-
Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*)	vulnérable	inconnu	-	/
Grand murin (*Myotis myotis*)	préoccupation mineure	inconnu	conservation moyenne	-

Tableau 84 : Etat de conservation des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet

Espèce concernée par le projet	Etat de conservation de l'espèce				
	Statut UICN	Statut LRN	Statut LRNN	Dans la ZPS FR2410001	Dans la ZPS FR2410017
Oiseaux					
Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	-	-
Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)	préoccupation mineure	vulnérable	préoccupation mineure (de passage), non applicable (hivernant)	-	conservation bonne
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure (de passage)	/	-
Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*)	préoccupation mineure	quasi menacé	non applicable (de passage)	-	-
Guifette noire (*Chlidonias niger*)	préoccupation mineure	vulnérable	données insuffisantes (de passage)	-	-
Harle piette (*Mergellus albellus*)	préoccupation mineure	-	vulnérable (hivernant)	-	conservation moyenne
Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	/	-
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	-	-
Milan noir (*Milvus migrans*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (de passage)	/	-
Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (de passage et hivernant)	-	conservation bonne
Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)	préoccupation mineure	quasi menacé	non applicable (de passage et hivernant)	-	-
Pic noir (*Dryocopus martius*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	-	-	-
Sterne naine (*Sterna albifrons*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure	conservation excellente	conservation bonne
Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure (de passage), non applicable (hivernant)	conservation excellente	conservation bonne

Statut UICN :
- *pour les mammifères : liste rouge européenne de l'UICN (2012)*
- *pour les oiseaux : liste rouge mondiale de l'UICN (novembre 2012)*

LRN : Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2008)
LRNN : Liste rouge des oiseaux non nicheurs de France métropolitaine (hivernants ou de passage) (2011)
Pour les ZSC FR2400528 et FR2400565, l'évaluation de l'état de conservation des espèces est issue du Formulaire Standard de Données (31/01/2004 et 30/11/2001), les documents d'objectifs évaluant le degré de conservation des éléments de l'habitat important pour l'espèce.
Pour la ZPS FR2410001, l'évaluation de l'état de conservation est issue du Formulaire Standard de Données (30/09/2004).
Pour la ZPS FR2410017, l'évaluation de l'état de conservation est issue du Formulaire Standard de Données (30/06/2006).

- : état de conservation non renseigné
/ : espèce absente du site

5.4.3.4 Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Le tableau suivant dresse l'analyse des incidences du projet sur les habitats d'intérêt communautaire.

Tableau 85 : Analyse des incidences sur les habitats d'intérêt communautaire

Code Natura 2000	Intitulé de l'habitat	Intérêt	Etat de conservation	Commentaires	Impact constaté
3130	Eaux stagnantes oligotrophes à mésotrophes avec végétation du *Litorelletea uniflorae* et/ou du *Isoëto-Nanojuncetea*	i.c.	Bonne à excellente	Les zones pouvant abriter ces végétations aquatiques immergées et/ou flottantes sont toujours en eau. En période de crue, elles sont souvent totalement immergées ou réduites en raison de la saisonnalité (la période de crue correspondant le plus souvent à la période hivernale). La remobilisation des sédiments restitués au milieu naturel ne sera pas en mesure de générer de perturbations au niveau de ces végétations aquatiques en raison des précautions prises quant au calendrier de restitution et à la localisation (point de restitution positionné au niveau de la veine de courant la plus élevée au droit du CNPE de Saint-Laurent), ne comportant pas de type de végétation généralement située sur des secteurs plus lentiques.	Nul
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	i.c.	Moyenne à réduite à bonne		Nul
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*	i.c.	Bonne à excellente	Les zones pouvant accueillir ces végétations sont régulièrement inondées. En période de crue, la remobilisation des sédiments restitués au milieu naturel pourra conduire à la création, voire à l'agrandissement et l'exhaussement de grèves. L'importante présence et le maintien de ces habitats sur la Loire sont fortement liés la dynamique fluviale encore « naturelle » du fleuve. D'après l'équipe pluridisciplinaire du Plan Loire, l'extraction de granulats, aujourd'hui interdite, a provoqué un important déséquilibre de la dynamique fluviale. Le choix de transférer les sédiments piégés dans le bassin de prise d'eau et le bief amont participe au maintien de cette dynamique fluviale.	Nul

Aucun impact direct et indirect sur les habitats naturels terrestres d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 visés n'est donc retenu.

5.4.3.5 Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire

L'analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire (hors oiseaux) est dressée dans le tableau de la page suivante.

Tableau 86 : Analyse des incidences sur les espèces d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet (hors oiseaux)

Espèce concernée par le projet	Etat de conservation de l'espèce				Commentaires	Impact constaté
	Statut UICN	Evaluation globale (MNHN)	Dans la ZSC FR2400528	Dans la ZSC FR2400565		
Invertébrés						
Moule de rivière (*Unio crassus*)	en danger	défavorable mauvais	-	/	Ces espèces d'intérêt communautaire sont adaptées au fonctionnement naturel de la Loire, notamment en période de crue. Au droit du point de restitution des sédiments en Loire et à son aval immédiat, le projet pourra entrainer une altération temporaire de leur habitat. Cette altération ne sera pas plus importante que celle constatée lors de la survenue d'une crue mobilisant des matières en suspension au sein de la lame d'eau. Néanmoins, à l'échelle des sites Natura 2000, la restitution des sédiments en Loire dans le transport solide, et ce en période de fort transport sédimentaire, ne devrait pas remettre en cause de manière significative la fonctionnalité des habitats utilisés par ces espèces ni le cycle biologique des populations locales. Le Gomphe serpentin a été observé au niveau de la commune de Tavers. L'espèce n'a pas été observée Biotope à l'amont du seuil et donc du point de restitution. La Moule de rivière est susceptible de s'établir en Loire dès lors que les conditions hydro-sédimentaires lui sont favorables. Cette espèce, fuisseuse, ne sera pas impactée par la restitution des sédiments au transport solide naturel de la Loire.	Nul
Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation bonne		
Poissons						
Lamproie marine (*Petromyzon marinus*)	préoccupation mineure	défavorable inadéquat	conservation bonne	conservation moyenne	L'incidence sur les migrations des poissons migrateurs est fonction de la période et du nombre de jours au cours desquels la restitution des sédiments sera effectuée en Loire. Les lamproies et le saumon atlantique (amontaison et dévalaison) sont les espèces les plus concernées. Elles ne se reproduisent pas sur le site d'étude. En outre, le seuil de Saint-Laurent est équipé d'une passe à poisson fonctionnelle qui le restera pendant les travaux. La continuité piscicole est donc assurée durant toute la période d'intervention.	Nul
Grande alose (*Alosa alosa*)	préoccupation mineure	défavorable mauvais	conservation moyenne	conservation moyenne		
Saumon atlantique (*Salmo salar*)	-	défavorable mauvais	conservation moyenne	conservation moyenne		
Bouvière (*Rhodeus sericeus amarus*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation bonne	Les secteurs perturbés par la restitution des sédiments en Loire seront essentiellement situés au niveau des zones où les vitesses de courant sont supérieures à 1 m/s. Or les Bouvières fréquentent les zones calmes du fleuve.	
Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*)	préoccupation mineure	inconnu	-	-	Les opérations n'impacteront directement aucun individu. Les périodes de reproduction de ces espèces ne coincident pas avec la période de travaux choisie. En outre, leurs habitats de reproduction ne seront pas modifiés de manière significative et durable sur la zone d'influence à l'aval du point de restitution.	
Loche de rivière (*Cobitis taenia*)	préoccupation mineure	inconnu	-	-		
Chabot (*Cottus gobio*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	-		
Mammifères						
Loutre (*Lutra lutra*)	quasi menacé	favorable	conservation moyenne	/	La loutre (*Lutra lutra*) est une espèce en phase de recolonisation de la Loire à l'amont de l'aire d'étude. L'espèce a été observée à l'amont d'Orléans mais le potentiel d'accueil du reste de la ZSC n°FR2400528 reste mal connu. Il pourrait jouer un rôle essentiel dans la reconquête par l'espèce de l'ensemble du bassin de la Loire. L'aire d'étude est donc susceptible de constituer une zone de transit de l'espèce dans un contexte de recolonisation du cours moyen du fleuve (liaison des noyaux de population de la côte atlantique et du Massif Central). Toutefois, les opérations de curage et de restitution des sédiments ne sont pas de nature à générer de perturbation significative susceptible de nuire aux facultés de déplacement de l'espèce au droit des opérations.	Non significatif
Castor (*Castor fiber*)	préoccupation mineure	favorable	conservation bonne	conservation excellente	Les perturbations à l'aval immédiat du point de restitution des sédiments rendront cette zone temporairement peu favorable au déplacement de cette espèce sans que cela ne puisse remettre en cause sa présence de manière immédiate ou à plus long terme. Des traces de présence de l'espèce ont été notées à la fois en rive droite de la Loire au droit du point de restitution et en rive gauche de la Loire à l'aval du point de restitution. En revanche, aucun gîte n'est observé, ni mentionné en 2017 au sein de l'aire d'étude et plus particulièrement à l'aval de la zone de restitution. Les opérations n'auront donc aucune incidence directe et indirecte sur l'un des compartiments vitaux primordiaux pour l'espèce (son gîte). Par ailleurs, les opérations n'auront pas d'effet négatif (absence d'altération significative) sur les ressources alimentaires (saulaies-peupleraies arbustives) nécessaires à cette espèce. Les opérations ne seront pas à même de dégrader les zones « réfectoire » de l'espèce à l'aval du point de restitution.	Non significatif
Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	quasi menacé	défavorable inadéquat	conservation moyenne	-	Les opérations de curage n'auront aucune incidence directe sur les espèces de chauves-souris identifiées : aucune destruction directe ni altération indirecte de gîte n'est attendue (absence de défrichement notament. En outre, les opérations de curage et de restitution des sédiments en Loire ne sont pas de nature à générer d'effet négatif sur la ressource alimentaire des chauves-souris, ni sur leur faculté à se déplacer au droit des opérations. Aucune incidence indirecte n'est donc retenue.	Nul
Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	quasi menacé	défavorable inadéquat	conservation moyenne	-		
Barbastelle (*Barbastella barbastellus*)	vulnérable	défavorable inadéquat	-	/		
Vespertillion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	préoccupation mineure	favorable	conservation moyenne	-		
Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*)	vulnérable	inconnu	-	/		
Grand murin (*Myotis myotis*)	préoccupation mineure	inconnu	conservation moyenne	-		

Tableau 87 : Analyse des incidences sur les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire susceptibles d'être influencées par le projet

Espèce concernée par le projet	Etat de conservation de l'espèce					Commentaires	Impact constaté
	Statut UICN	Statut LRN	Statut LRNN	Dans la ZPS FR2410001	Dans la ZPS FR2410017		
Oiseaux							
Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	-	-	La restitution des sédiments dans le milieu naturel n'aura pas d'incidence durable sur les ressources alimentaires de ces espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire. Concernant la mouette mélanocéphale, la mouette rieuse, la sterne naine et la sterne pierregarin qui utilisent les grèves exondées en tant que zone de nidification, on note que : - les travaux seront réalisés en période hivernale, période durant laquelle les bancs de sable sont totalement submergés, et période située en dehors de la période de nidification ; - les grèves de sable sont des milieux dynamiques, qui évoluent régulièrement. La restitution des sédiments dans le milieu naturel n'aura donc pas d'incidence significative sur l'habitat de ces espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire.	Nul
Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*)	préoccupation mineure	vulnérable	préoccupation mineure (de passage), non applicable (hivernant)	-	conservation bonne		
Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure (de passage)	/	-		
Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*)	préoccupation mineure	quasi menacé	non applicable (de passage)	-	-		
Guifette noire (*Chlidonias niger*)	préoccupation mineure	vulnérable	données insuffisantes (de passage)	-	-		
Harle piette (*Mergellus albellus*)	préoccupation mineure	-	vulnérable (hivernant)	-	conservation moyenne		
Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	/	-		
Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (hivernant)	-	-		
Milan noir (*Milvus migrans*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (de passage)	/	-		
Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	non applicable (de passage et hivernant)	-	conservation bonne		
Oedicnème criard (*Burhinus oedicnemus*)	préoccupation mineure	quasi menacé	non applicable (de passage et hivernant)	-	-		
Pic noir (*Dryocopus martius*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	-	-	-		
Sterne naine (*Sterna albifrons*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure	conservation excellente	conservation bonne		
Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)	préoccupation mineure	préoccupation mineure	préoccupation mineure (de passage), non applicable (hivernant)	conservation excellente	conservation bonne		

5.4.3.6 Mesures pour supprimer/réduire les incidences sur les composantes Natura 2000

Les mesures préconisées pour éviter l'altération de la qualité des eaux superficielles (cf. chapitre 5.5.2 page 354) permettront d'éviter les incidences significatives sur les habitats, habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire.

Par conséquent, les incidences directes et indirectes des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et bief amont) sur les habitats, habitats d'espèces et espèces d'intérêt communautaire des sites « Vallée de la Loire du Loiret », « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher » s'agissant des ZPS et « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers » s'agissant des ZSC peuvent être considérées comme non significatives.

Les opérations de curage qui seront réalisées chaque année ne remettent pas en cause l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de ces sites, ni leurs objectifs de gestion.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Incidences directes sur le réseau Natura 2000	/	Nul	X	/	/	/	X	/
Incidences indirectes sur le réseau Natura 2000	/	Nul	/	X	X	/	X	X

5.4.3.7 Incidences sur les continuités écologiques

La partie terrestre des opérations est concernée par :

- un corridor écologique potentiel à préserver, constitutif de la sous-trame des pelouses et lisières sèches sur sols calcaires (SRCE) ;
- un corridor écologique potentiel à préserver, appartenant à la sous-trame des pelouses et landes sèches à humides sur sols acide (SRCE);
- une zone de corridors diffus à préciser localement appartenant aux sous-trames terrestres (SRCE).

Compte tenu du caractère d'ores et déjà fortement anthropisé des emprises terrestres du projet et des emprises limitées au strict nécessaire, aucune incidence sur les fonctionnalités écologiques terrestres locales n'est à attendre.

S'agissant des milieux humides et aquatiques concernés par les opérations on note que :

- un corridor diffus à préciser localement appartenant à la sous-trame des milieux humides est présent au niveau de la zone de restitution des sédiments ;
- La loire est inscrites aux listes 1 et 2 en application de l'article L.214-17 du code de l'environnement.

Le corridor diffus des milieux humide ne sera pas interrompu par la restitution des sédiments en Loire.

La circulaire du 18 janvier 2013 relative à l'application des classements de cours d'eau en vue de leur préservation ou de la restauration de la continuité écologique (texte non paru au journal officiel) définit tout ouvrage constituant un obstacle à la continuité écologique, à savoir :

- il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques, notamment parce qu'il perturbe significativement leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri ;
- il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;
- il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;
- il affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

Au regard de ces critères et de la nature des opérations, les travaux projetés ne constituent pas un obstacle à la continuité écologique. En effet, la passe à poisson restera fonctionnelle durant les travaux, notamment grâce au positionnement de la zone de restitution des sédiments vers l'aval de la passe à poisson.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Perturbation des fonctionnalités écologiques	/	Néant	/	/	/	/	/	/
Altération de la continuité écologique	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.3.8 Synthèse des incidences sur la faune, la flore et les milieux naturels

Le tableau présenté en page suivante dresse une synthèse des incidences directes, indirectes, temporaires et permanentes sur la faune, la flore et les milieux naturels concernant les phases suivantes :

- installation et repli de chantier (milieux terrestres),
- opérations de curage (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont),
- zone de restitution des sédiments en Loire et zone de diffusion.

Concernant les espèces animales et végétales protégées et les habitats d'espèces protégées, l'impact attendu des travaux est considéré, après analyse de l'ensemble des effets possibles, comme non significatif. Il n'y a donc pas lieu d'envisager une procédure de demande de dérogation relative aux espèces protégées au sens de l'article L.411-2 du code de l'Environnement, décliné par l'article R.411-6 et l'arrêté interministériel du 22 décembre 1999.

Tableau 88 : Synthèse des incidences sur la faune, la flore et les milieux naturels

Compartiment	Groupe	Impacts liés aux installations de chantier	Justifications	Impacts liés aux opérations de curage	Justifications	Impact de la restitution des sédiments en Loire	Justification
Milieux terrestres	Habitats naturels terrestres	Nul	Les emprises directement concernées par les installations de chantier sont limitées en surface et concernent des habitats naturels remaniés et sous l'influence anthropique. Les emprises des installations de chantier ne montrent pas d'impact pour les habitats terrestres ainsi que pour les espèces de faune et de flore associées.	Nul	Les opérations de curage ont lieu au sein du bassin de prise d'eau et au niveau de la fosse de décantation et concernent donc uniquement le compartiment aquatique. Les habitats terrestres, ainsi que les espèces de faune et de flore associées ne sont donc pas concernés par les opérations de curage.	Nul	La restitution des sédiments en Loire est réalisée au sein d'une « veine de Loire » présentant un débit suffisant pour assurer une bonne dispersion des sédiments, et ne concerne que le compartiment aquatique. Les habitats naturels terrestres et les espèces de faune et de flore associées ne sont donc pas concernés par les effets potentiels de la restitution des sédiments en Loire.
	Flore	Nul		Nul		Nul	
	Mammifères (hors chiroptères)	Nul		Nul		Nul	
	Chiroptères	Nul		Nul		Nul	
	Reptiles	Non significatif		Nul		Nul	
	Investrébrés	Nul		Nul		Nul	
	Oiseaux	Nul		Nul		Nul	
Milieux aquatiques et amphibies	Habitats naturels aquatiques et amphibies	Nul	Les installations de chantier concernent uniquement le compartiment terrestre à l'exception des milieux amphibies au droit de la zone de restitution et de la zone de mise à l'eau de la barge ou rampe d'accès aux zones de curage. À ces niveaux, l'expertise n'a pas mis en évidence d'enjeu (absence d'habitat naturel singulier, ni d'espèces de faune et de flore protégées).	Nul	L'état initial n'a pas mis en évidence la présence de formations végétales aquatiques à enjeu au sein des zones à curer. Les espèces végétales amphibies présentes au niveau des berges des ouvrages ne seront pas concernées à l'exception de la zone de restitution et de la zone de mise à l'eau de la barge ou rampe d'accès aux zones de curage. À ces endroits, les impacts sont nuls en raison des très faibles enjeux identifiés sur ces secteurs (hors espèces végétales invasives).	Nul	La zone de restitution a été choisie en raison de ses aptitudes à offrir de bonnes conditions de reprise des sédiments relargués. Par ailleurs, la période d'intervention hivernale choisie correspond à la période de moindre sensibilité pour les habitats et la flore aquatiques : développement annuel et/ou période de repos végétatif de la végétation. En conséquence, la restitution des sédiments en Loire (en conditions de débits élevés et donc de turbidité importante) ne présente pas d'incidence pour les habitats naturels aquatiques et la flore inféodée.
	Flore (macrophytes aquatiques)	Nul		Nul		Nul	
	Flore invasive	Nul		Nul	Le risque de dispersion de la Jussie à grandes fleurs lors du curage du bassin de prise d'eau où l'espèce a été observée est nul en raison de la msie en place d'un protocole spécifique lié au risaue de dispersion des espèces végétales invasives. Une vérification systématique en amont des opérations de curage sera réalisée afin de contrôler la présence ou l'absence de jussie au sein des emprises à curer. Si la présence devait être mise en évidence, un arrachage sera préalablement réalisé. Les herbiers arrachés seront alors mis en benne et évacués en filière adaptée.	Nul	Les dispositions prises en amont des opérations de curage (vérification de la présence d'espèces végétales invasives et mise en œuvre de protocole adaptée pour leur prise en compte) sont de nature à éviter tout risque de dispersion dans la Loire (zone de restitution et zone de diffusion) d'espèce végétale invasive.
	Phytoplancton	Nul		Nul	Absence d'enjeu au droit du bassin de prise d'eau et de la partie nord du bief amont.	Faible	Les effets du relargage des sédiments en Loire peuvent conduire à la perturbation du périphyton et des organismes vivants sur le fond, notamment les diatomées benthiques. Les effets sur le phytoplancton seront faibles et limités dans le temps.
	Mammifères[17]	Nul		Nul	Des traces de présence du castor d'Europe ont été notées à la fois en rive droite de la Loire au droit du point de restitution et en rive gauche de la Loire à l'aval du point de restitution. En revanche, aucun gîte n'est observé, ni mentionné en 2017 au sein de l'aire d'étude et plus particulièrement au niveau des zones de curage et à l'aval de la zone de restitution. Les opérations n'auront donc aucune incidence directe et indirecte sur l'un des compartiments vitaux primordiaux pour le castor d'Europe (son gîte).	Nul	Considérant d'une part l'absence de gîte au droit de la zone de restitution des sédiements et au sein de la zone d'influence, la restitution des sédiments en Loire ne sera pas à même de dégrader les zones « réfectoire » pour le castor d'Europe à l'aval du point de restitution. En ce qui concerne la loutre d'Europe, les opérations de restitution des sédiements en loire ne sont pas à même de nuire d'un point de vue qualitatif et quantitatif à la ressource alimentaire de l'espèce.

[17] Mammifères aquatiques et semi-aquatiques

Compartiment	Groupe	Impacts liés aux installations de chantier	Justifications	Impacts liés aux opérations de curage	Justifications	Impact de la restitution des sédiments en Loire	Justification
					La loutre (*Lutra lutra*) est une espèce en phase de recolonisation de la Loire à l'amont de l'aire d'étude. Le potentiel d'accueil du reste de la ZSC n°FR2400528 reste mal connu. L'aire d'étude est donc susceptible de constituer une zone de transit de la loutre dans un contexte de recolonisation du cours moyen du fleuve. Considérant ces deux espèces animales, les opérations de curage et de restitution des sédiments ne sont pas de nature à générer de perturbation significative susceptible de nuire aux facultés de déplacement de ces espèces au droit des opérations de curage et de restitution des sédiments en Loire.		
	Amphibiens	Nul		Nul	La période d'intervention prévue pour réaliser les opérations de curage, période hivernale, correspond à une phase de repos (hibernation) pour les espèces de ces groupes faunistiques, laquelle est réalisée au sein d'habitats terrestres, donc de fait, hors emprises travaux.	Nul	La période d'intervention prévue pour réaliser la restitution des sédiments en Loire, période hivernale, correspond à une phase de repos (hibernation) pour les espèces de ces groupes faunistiques : aucune incidence liée au relargage des sédiments en Loire n'est donc retenue pour ces groupes.
	Reptiles	Nul		Nul		Nul	
	Oiseaux[18]	Nul		Non significatif	La période d'intervention hivernale choisie pour réaliser le curage des sédiments exclut de fait toute incidence potentielle sur les espèces d'oiseaux migrateurs et nicheurs. S'agissant des espèces hivernantes, les incidences sur les déplacements et/ou sur l'alimentation des espèces au niveau du bassin de prise d'eau, de la fosse de décantation et au droit de la zone de restitution des sédiments sont jugées très faibles.	Nul	La zone de restitution des sédiments en Loire est de faible surface et ne représente pas un territoire à enjeu pour les espèces d'oiseaux hivernantes se déplaçant et/ou s'alimentant en Loire au droit du site de Saint-Laurent.
	Poissons	Nul		Non significatif	Les zones à curer ne présentes pas d'intérêt particulier pour la faune piscicole en période de frai. Les habitats soint peu intéréssant du fait de leur anthropisation.	Faible	La restitution des sédiments en Loire peut entrainer une altération temporaire des habitats à l'aval, dont les frayères potentielles identifiées. Ces impacts restent faibles au regard des mesures prises (période de chantier, modalité de restitution des sdiments, nature des sédiments, etc…)
	Invertébrés benthiques	Nul		Non significatif	Les zones à curer (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont) sont fortement artificialisées et ne présentent pas d'enjeu pour les invertébrés benthiques et les insectes inféodés aux milieux aquatiques.	Faible	Le recouvrement des fonds à l'aval du point de restitution peut entrainer un impact faible sur les individus et modifier temporairement les habitats. Cet impact demerue faible au regard de l'emprise des habitats concenrnés.
	Insectes[19]	Nul		Nul		Non significatif	Les incidences indirectes potentielles sur les espèces d'odonate protégées sont liées au risque de dégradation des habitats d'espèces protégées, en l'occurrence par colmatage par les MES des habitats de reproduction et de développement des larves aquatiques de ces espèces (celles-ci affectionnant les fonds sableux, limoneux ou vaseux de la Loire. Toutefois le risque de dégradation est faible compte tenu de la période d'intervention et des aptitudes écologiques des larves de ces espèces susceptibles de s'établir sur des fonds sableux à vaseux.

[18] Espèces d'oiseaux inféodés aux milieux aquatiques en ce qui concerne leur alimentation et leur déplacement et leur reproduction.
[19] Espèces d'insectes accomplissant tout ou partie de leur cycle vital dans le compartiment aquatique.

5.4.4 INCIDENCES SUR LE CADRE PAYSAGER ET LE PATRIMOINE CULTUREL

5.4.4.1 Cadre paysager

Les opérations ne modifieront pas significativement la physionomie du paysage pendant la durée du chantier. Ces dernières seront centrées sur les ouvrages en eaux du CNPE de Saint-Laurent.

Les opérations de curages seront peu visibles, la zone d'installation de chantier présente une covisibilité limitée.

Compte tenu du rapport d'échelle entre les engins utilisés et le site du CNPE de Saint-Laurent, l'impact des opérations en tant que telles sur le paysage peut être considéré comme nul.

Toutefois, la restitution des sédiments au milieu naturel sera à l'origine d'un panache qui pourra être visible, pouvant connoter localement et temporairement une pollution dans la lecture du paysage ligérien.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Altération du paysage	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.4.2 Cadre patrimonial et culturel

L'emprise de la zone de travaux et des installations de chantier ne s'inscrit dans aucun périmètre de protection du patrimoine culturel (site et monument historique inscrit ou classé, AVAP…).

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Cadre patrimonial et culturel	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.5 INCIDENCES SUR LE CADRE DE VIE

Les commodités de voisinage correspondent aux nuisances olfactives, lumineuses et sonores que peuvent générer les opérations.

5.4.5.1 Emissions olfactives

De par leur nature (entretien régulier des ouvrages de prise d'eau, extraction et restitution immédiate de sédiments en Loire), les opérations de curage ne génèrent pas d'émissions olfactives pouvant occasionner la gêne de la population avoisinant le site de Saint-Laurent.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Emissions olfactives	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.5.2 Emissions sonores et vibratoires

L'environnement sonore à proximité du chantier est constitué de bruit industriel (CNPE de Saint-Laurent), de bruit lié aux infrastructures de transports (RD 163, RD 70, RD 951, et voies communales les plus proches) et de bruit lié à l'environnement (Loire et faune). On notera que, l'emplacement des travaux est distant des habitations les plus proches. Une très légère augmentation de l'ambiance sonore (bruit de fond) pourra cependant être perceptible suivant les conditions atmosphériques au niveau des logements les plus proches : pavillon des Terreaux situé à moins de 400 m à l'Est du canal, les Guinguettes à 700 m au nord sur la commune de Lestiou et le Tertre sur la commune d'Avaray (environ 1000 m à l'ouest). Elle sera limitée compte tenu de la distance et de la durée limitée des chantiers.

Il convient en phase chantier de limiter les émissions sonores des matériels utilisés : les engins et matériels de chantier utilisés respecteront les arrêtés du 12 mai 1997 (« arrêté du 12 mai 1997 relatif aux émissions sonores des engins de chantiers »), du 18 mars 2002 (« arrêté du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ») et du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002, réglementant leur émission sonore.

Les sources potentielles de bruit lors des opérations sont surtout liées au pompage des sédiments : le bruit généré par les pompes sera à priori peu important par rapport au bruit de fond.

L'impact sonore associé à ces activités sera d'une durée limitée et à relativiser compte tenu de l'environnement dans lequel elles seront réalisées.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation des niveaux sonores	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.5.3 Emissions lumineuses

Le curage a lieu de jour, aux heures ouvrées. Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent n'entraînent pas de modification de l'éclairage lumineux actuel des installations, tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation.

Aucune incidence sur l'environnement lumineux n'est à attendre.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Modification de l'environnement lumineux	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.6 INCIDENCES SUR LE CADRE SOCIO-ECONOMIQUE ET LE FONCIER

La présence d'un chantier peut potentiellement apporter des modifications à la situation socioéconomique locale de par :

- l'apport démographique temporaire induit par la main-d'œuvre déplacée ;
- l'accroissement de l'activité des entreprises locales.

Globalement, ces modifications ont des répercussions notamment dans les domaines suivants :

- hébergements et équipements d'accueil ;
- transports et voies de communication ;
- activités économiques locales et régionales.

Au regard des opérations prévues, les répercussions sur les activités économiques sont à relativiser, compte tenu notamment du peu de main d'œuvre mobilisée.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Cadre socio-économique et foncier	Négligeable	/	/	X	X	/	X	/

5.4.7 INCIDENCES SUR LES INFRASTRUCTURES ROUTIERES, TRANSPORTS ET DEPLACEMENTS

Dans la mesure où les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau :

- mobiliseront un personnel réduit ;
- se feront intégralement dans un périmètre restreint (ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent, bords de Loire).

Les impacts de ces chantiers sur les transports peuvent être considérés comme nuls.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Augmentation du trafic	/	Néant	X	/	X	/	X	/

5.4.8 INCIDENCES SUR LES RESEAUX EXISTANTS ET LA GESTION DES DECHETS

Les sédiments issus des curages des ouvrages de prise d'eau seront préférentiellement restitués en Loire.

Dans le cas où les sédiments ne sont pas compatibles avec une restitution en Loire (conditions non favorables ou sédiments non compatibles), ils seront stockés dans deux fosses de décantation présentes sur le site puis évacués vers une filière adaptée (Cf. paragraphe 4.2.5). Malgré des volumes en jeu importants, on précise que ce cas de figure reste peu probable compte tenu :

- Des analyses de sédiments présentées dans le cadre du présent dossier ;
- Des conditions de restitutions fixés (date de réalisation des opérations) et des modalités opératoires.

Par ailleurs, le chantier ne sera pas source de production notoire de déchets. La gestion des déchets du chantier sera assurée dans le respect de la règlementation en vigueur et de l'étude de déchets du site. Par ailleurs, le chantier sera géré de manière à limiter la production de déchets. Concernant les déchets issus des travaux, le personnel réalisant les travaux :

- Assurera la collecte, le tri et l'identification des déchets selon les prescriptions propres au CNPE ;
- Se chargera d'entreposer, dans les bennes de sa foruniture, puis de faire évacuer les déchets par un collecteur/transporteur agréé vers des filières adaptées ;
- Fournira les documents (arrêté prefectoraux…) permettant de justifier d'une bonne gestion et d'une élimination réglementaire des déchets.

S'agissant des réseaux, les travaux ne conduisent pas à créer de nouveaux réseaux permanents. Les travaux prennent en compte les réseaux existants, notamment la ligne haute tension.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Réseaux existants	/	Néant	/	/	/	/	/	/
Déchets	/	Faible	X	/	X	/	X	/

5.4.9 INCIDENCES SUR LES USAGES DE L'EAU

5.4.9.1 Incidences sur les loisirs halieutiques

Les incidences attendues liées à la restitution des sédiments en Loire sont :

- Le dérangement des espèces piscicoles par le bruit, les mouvements, l'augmentation de la teneur en MES de l'eau, qui les inciteront à s'éloigner des secteurs les plus concernés ;
- L'incidence sur la pratique de la pêche aux abords du point de restitution des sédiments est liée à la période des travaux. La réalisation des travaux entre novembre et mars, période peu attractive pour la pêche, limitera les perturbations liées à la pratique de la pêche. On rappellera que la restitution des sédiments au milieu naturel pourra être à l'origine de la formation d'atterrissements, et d'un panache visible en Loire, perturbateurs pour les pêcheurs ;
- Le colmatage des fonds pouvant modifier temporairement les potentialités d'accueil du secteur. La morphodynamique de la Loire à l'aval du point de restitution des sédiments et la période des travaux favoriseront la reprise des sédiments.

On rappelle que le seuil de Saint-Laurent est encadré par une réserve de pêche (50 m en amont et 300 m en aval) et que ces incidences seront très limitées dans le temps.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Pêche de loisirs	/	Négligeable	X	/	X	/	X	/

5.4.9.2 Incidences sur la navigation de loisir

Les travaux liés au curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne sont pas à même de porter atteinte à la navigation de loisir aux abords du CNPE. La continuité amont-aval sera assurée.

On rappellera que la passe à canoës est présente au droit du seuil en rive droite, tandis que les travaux seront localisés en rive gauche.

Par ailleurs, la Loire est peu naviguée sur la période de forte hydrologie à laquelle auront lieu les chantiers.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Navigation de loisirs	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.9.3 Incidences sur la production d'eau potable

Les risques encourus par la ressource en eau potable sont liés aux possibilités de dégradation de la qualité de l'eau à considérer du point de vue de la qualité physico-chimique et bactériologique et à la diminution de cette ressource.

Toutes les précautions seront prises dans le cadre du chantier pour éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines. Toutefois, en cas d'incident non maîtrisé pouvant engendrer une pollution des eaux, EDF préviendra immédiatement l'ARS qui assurera le relais auprès des exploitants et producteur d'eau potable présents en aval.

Les prélèvements en eau potable dans un rayon de 5 km autour du CNPE de Saint-Laurent s'effectuent exclusivement en nappe profonde. Le curage des ouvrages de prise d'eau n'aura pas d'effet quantitatif ou qualitatif sur la nappe alluviale de la Loire ou toute autre nappe susceptible d'alimenter un captage d'eau potable.

La prise d'eau pour l'alimentation en eau potable de la ville de Blois, dont le prélèvement s'effectue dans les eaux superficielles, est située à 25 kilomètres à l'aval des zones des travaux.

Toutefois, au regard des travaux envisagés et de l'éloignement de ce point de prélèvement, ainsi que de la capacité de dilution de la Loire, aucune incidence sur la production d'eau potable n'est à attendre.

En effet, on rappelle que les opérations consistent à restituer les sédiments transportés par la Loire qui se sont déposés dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent, où ils ne sont pas exposés à des rejets du CNPE. Les caractéristiques physico-chimiques des sédiments à curer sont représentatives des sédiments de même granulométrie présents naturellement en Loire ; leur restitution ne conduira pas à une dégradation significative de la qualité des eaux superficielles et de la nappe alluviale de la Loire (cf. paragraphes 4.2.4 page 36 et 5.4.1.5 page 282).
Les caractéristiques physico-chimiques des sédiments à curer sont représentatives des sédiments de même granulométrie présents naturellement en Loire. Par conséquent, leur restitution ne conduira pas à une dégradation significative de la qualité des eaux superficielles et de la nappe alluviale de la Loire.

Les mesures de caractérisation des sédiments à curer réalisées pour la constitution du présent dossier sont celles préconisées par la réglementation. A ce titre, en application de l'arrêté du 30 mai 2008 :

- L'azote kjeldahl a été mesuré sur la phase solide,
- L'azote ammoniacal (ou ammonium) et l'azote total ont été mesurés sur l'eau interstitielle.

Des mesures supplémentaires à celles préconisées par l'arrêté du 30 mai 2008 ont été réalisées sur les paramètres nitrates, nitrites, azote ammoniacal (ou ammonium) et hydrocarbures.

Seuls les résultats de mesures des nitrates et des nitrites sont présentés dans le dossier (paragraphe 4.2.4.3.1). Ils montrent que les concentrations en nitrates et nitrites sur la phase solide sont toutes inférieures au seuil de quantification.

A partir des valeurs moyennes des concentrations mesurées en nitrates et nitrites sur la phase solide des sédiments et des données de concentrations à l'amont du site de Saint-Laurent, les concentrations totales (concentrations amont + concentration ajoutée) dans l'eau de Loire ont été calculées. Le calcul repose sur l'hypothèse pénalisante d'un relargage total dans l'eau des nutriments (nitrates, nitrites) par les sédiments à curer (cf. paragraphe 5.4.1.5.1.2). Les résultats, présentés dans ce même paragraphe, montrent que les concentrations en nitrates et nitrites correspondent à un très bon état des eaux (défini selon l'arrêté du 10 janvier 2010).

Il convient également de noter que ces concentrations en nitrates et nitrites sont inférieures aux valeurs de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Des calculs pénalisants similaires réalisés pour l'ammonium sur la phase interstitielle et les hydrocarbures sur la phase solide montrent également que les concentrations totales (concentration amont + concentration ajoutée) sont inférieures aux valeurs de l'arrêté du 11 janvier 2007. Ces résultats sont reportés au dossier aux paragraphes 5.4.1.5.1.3 pour l'ammonium et 5.4.1.5.1.8 pour les hydrocarbures.

S'agissant des pesticides, aucune mesure n'a été réalisée dans le cadre de ce projet d'opération de curage. En effet, l'arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau et l'arrêté du 9 août 2006 modifié par l'arrêté du 8 février 2013, ne mentionnent pas la nécessité de réaliser des mesures sur les pesticides pour de telles opérations.

La problématique des pesticides dans les eaux, en particulier celles destinées à la consommation humaine, se retrouve dans de nombreux aquifères et notamment dans l'aquifère des alluvions de la Loire moyenne avant Blois (masse d'eau FRGG108). Cet aquifère libre, en échange direct avec la Loire captée à Blois pour la production d'eau potable, à 25 km en aval du projet, présente un mauvais état chimique à imputer à la présence de pesticides. L'atteinte du bon état de cette masse d'eau est reporté à 2027 (Donnée Agence de l'Eau Loire Bretagne, cf. paragraphe 5.2.2.3.4).

Or, le présent projet ne remet pas en cause l'atteinte de ce bon état chimique, ni la production d'eau potable réalisée au captage de Blois. En effet, les pesticides sont essentiellement d'origine agricole, et se retrouvent dans les cours d'eau et nappes par érosion et ruissellement/infiltration.

Le présent projet consiste en des opérations de curage de sédiments réalisées annuellement au cours desquelles les sédiments de Loire sont remobilisés. Les sédiments ne s'accumulent de fait que sur un court laps de temps : pour ces sédiments, le transport solide de la Loire est interrompu dans le bassin de prise d'eau et le bief amont et la remobilisation des sédiments curés constitue alors une restitution compensatoire au débit solide de la Loire. Du fait de leur remobilisation rapide, ces sédiments ne sont pas sujets à l'accumulation de pesticides d'origine agricole et ne sont pas de nature à engendrer une pollution en pesticides.

Par ailleurs, il convient de rappeler que les opérations de curage du présent projet concernent des sédiments de bonne qualité qui seront remobilisés en Loire à des périodes de débits favorables à la plus grande dilution. Aussi, leur restitution conduira à des teneurs infimes en Loire des paramètres chimiques les caractérisant, notamment en un point éloigné à l'aval

comme c'est le cas du prélèvement en eau potable de la ville de Blois, situé à environ 25 km des opérations de curage.

En conclusion, les mesures des paramètres chimiques réalisées pour la caractérisation des sédiments à curer sont jugées suffisantes pour justifier de l'absence de modifications de la qualité de l'eau de Loire et l'absence d'incidence sur le prélèvement en eau potable de la ville de Blois.

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Production d'eau potable	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.9.4 Incidences sur les prélèvements pour l'irrigation

4 prélèvements agricoles en loire sont recencés à l'aval de la zone de restitution des sédiments. Le plus proche se situe à environ 3,6 km à l'aval du site.

Toutefois, les modalités de restitution des sédiments ainsi que leurs caractéristiques physico-chimiques, ne sont pas de nature à entrainer un impact sur cet usage. En effet, la restitution des sédiments ne conduira pas à une dégradation significative de la qualité des eaux superficielles (cf. paragraphes 4.2.4 page 36 et 5.4.1.5 page 282).

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Prélèvements agricoles	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.10 INCIDENCES SUR LA SANTE HUMAINE

L'objectif de ce volet est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par les travaux peuvent avoir des incidences sur la santé humaine, autrement dit d'évaluer les risques d'atteinte à la santé humaine liés aux différentes émissions de substances et nuisances résultant de la réalisation ou de l'exploitation des travaux projetés.

Compte tenu de la nature du projet qui consiste à curer les sédiments de la Loire qui se sont déposés dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent où ils n'ont pas été exposés à des rejets de la centrale, et à les restituer au milieu naturel, il n'y a pas à attendre d'impact sur les populations justifiant une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

5.4.10.1 Qualité des eaux

L'incidence du projet de curage des ouvrages de prise d'eau sur la qualité des eaux est présentée au paragraphe 5.4.9.3. Il n'y a pas d'incidences à attendre des travaux sur la qualité des eaux destinées à la consommation.

5.4.10.2 Qualité de l'air

Pendant le chantier, les incidences sur la santé humaine peuvent être liées aux rejets atmosphériques générés par les engins de chantier. Cependant, compte tenu de la nature et de la durée du chantier, la qualité de l'air ne sera modifiée qu'au niveau local (zone de chantier et ses abords immédiats) et de manière temporaire, écartant tout risque d'incidence significative sur la santé humaine au travers de la qualité de l'air (les populations riveraines les plus proches se situant au pavillon des Terreaux situé à moins de 400 m à l'Est du canal, aux Guinguettes à 700 m au nord sur la commune de Lestiou et au Tertre sur la commune d'Avaray (environ 1000 m à l'ouest)).

De par leur nature (entretien régulier des ouvrages de prise d'eau, extraction et restitution immédiate de sédiments en Loire), les opérations de curage ne génèrent pas d'émissions olfactives pouvant occasionner la gêne de la population avoisinant le site de Saint-Laurent.

5.4.10.3 Environnement sonore

En phase chantier, les incidences sur la santé humaine peuvent être liées aux nuisances sonores occasionnées par la présence des engins de chantier, les risques potentiels étant liés à une augmentation du niveau acoustique local.

Cependant, compte tenu de la nature et de la durée du chantier, l'ambiance sonore ne sera modifiée qu'au niveau local (zone de chantier et ses abords immédiats) et de manière temporaire, écartant tout risque d'incidence significative sur la santé humaine au travers de l'environnement sonore (les populations riveraines les plus proches se situant au pavillon des Terreaux situé à moins de 400 m à l'Est du canal, aux Guinguettes à 700 m au nord sur la commune de Lestiou et au Tertre sur la commune d'Avaray (environ 1000 m à l'ouest)).

Thématique	Positif	Négatif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court terme	Moyen terme
Santé humaine	/	Néant	/	/	/	/	/	/

5.4.11 INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES ATTENDUES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT QUI RESULTENT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS EN RAPPORT AVEC LE PROJET

Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne sont pas susceptibles d'être à l'origine d'accidents ou de catastrophes majeurs.

On rappelle que :

- les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau sont effectuées afin d'assurer l'alimentation de la source froide du CNPE ;
- l'objectif des opérations de curage du CNPE de Saint-Laurent est de restituer aux ouvrages leur capacité à piéger les sédiments et à maintenir une alimentation suffisante en eau pour le refroidissement de la centrale, contribuant ainsi directement au maintien de la sûreté des installations du CNPE de Saint-Laurent ;
- compte tenu des dispositions prises dans le cadre des opérations, l'incidence du chantier sur le fonctionnement de la centrale est nulle.

5.5 MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS

5.5.1 Généralités

Le travail sera organisé de manière à prévenir et limiter les nuisances pour l'environnement et le voisinage du chantier de curage. Les entreprises devront respecter la réglementation en vigueur. Celle-ci sera rappelée sur le cahier des clauses administratives particulières et sur le plan général de coordination réalisé par le coordinateur de sécurité et de protection de la santé.

Le chantier sera interdit au public. Les décharges sauvages et les brûlages seront interdits. Les abords du chantier seront maintenus propres.

5.5.2 Mesures préalables au chantier

Au préalable de chaque opération de curage, il sera réalisé :

- une bathymétrie, de manière à définir le volume de sédiments à curer ;
- une campagne de prélèvements et d'analyses des sédiments. Le plan d'échantillonnage sera établi de manière à obtenir la meilleure représentativité des sédiments à extraire (par prise en compte notamment de la bathymétrie).

5.5.3 Mesures prises pour éviter l'ensablement

Depuis le début de l'exploitation de la centrale de Saint-Laurent, EDF met en œuvre, des mesures préventives afin de limiter et/ou d'éviter l'ensablement de la prise d'eau et par conséquent de limiter le recours à la solution curative du curage de ces ouvrages de prise d'eau.

La solution du curage des ouvrages de prises d'eau intervient dès lors que l'ensemble des mesures préventives n'ont pas suffi pour éviter cet ensablement. Au fil du temps, ces mesures préventives ont été adaptées aux évolutions morphologiques de la Loire.

La prise d'eau de la centrale a été réalisée en 1965-1966. Dès le début de son fonctionnement, la prise a été sujette à un fort ensablement qui nécessitait des dragages tous les ans. Pendant les premières années d'exploitation, le volume moyen dragué devant la prise était de l'ordre de 25 000 m^3/an avec des maximas à 67 000 m^3 en 1973.

Afin de prévenir l'ensablement et de diminuer les volumes de sédiments à curer, une modification réalisée en 1978 a consisté à changer l'orientation du seuil et de la berge rive gauche en amont ainsi qu'à remonter la cote du seuil, de manière à obtenir devant la prise d'eau, un écoulement tangentiel, plutôt que frontal. Cette modification s'est traduite positivement par une diminution des volumes de sédiments curés (de l'ordre de 10 000 m^3).

En 1990 et 1992, les problématiques d'ensablement se sont estompées, du fait de l'arrêt de Saint-Laurent A et par conséquent de la diminution sensible du débit prélevé.

Afin de prévenir l'ensablement et diminuer les volumes de sédiments à curer, des panneaux de fonds ont été implantés en Loire au début de l'année 1968. Ces panneaux de fonds ont été implantés pour favoriser la sédimentation dans le chenal rive droite de l'île à l'amont de la centrale et ainsi concentrer en étiage la totalité du débit le long de la berge rive gauche où se

trouve le CNPE de Saint-Laurent. 7 panneaux de 25 m de long et à environ 1 m au-dessus des fonds initiaux, soit à la cote 77 m NGF, ont été mis en place. Les panneaux ont été implantés pour faire un angle de 20° avec la direction de l'écoulement moyen, de manière à provoquer à la décrue un atterrissement à leur aval et un creusement à la tête du panneau.

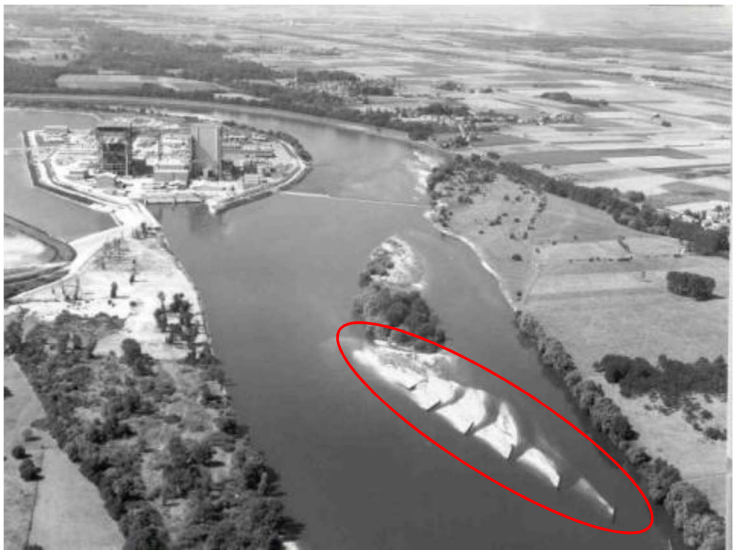


Figure 76 : Vue des panneaux déflecteurs à Saint-Laurent[20] en août 1968

Les panneaux ont effectivement permis une forte sédimentation autour des iles et dans le chenal secondaire permettant ainsi de limiter l'ensablement de la prise d'eau.

Mais ensuite, la fermeture du bras secondaire s'est considérablement modifiée : des chenaux de communication se sont progressivement formés entre les différents panneaux. Par ailleurs, la morphologie de la Loire a évolué, conduisant à une modification de la direction de l'écoulement à l'approche de l'île et par conséquent à une modification de l'orientation des panneaux de fond par rapport à l'écoulement (orientation davantage parallèle).

Cette évolution de la courantologie de la Loire a toutefois été bloquée par des aménagements du lit : le seuil déprimé en rive gauche qui tire le chenal en rive gauche et le renforcement de l''île initialement existante grâce à la mise en place des panneaux déflecteurs. Ce renforcement a eu pour effet d'enclencher une dynamique de végétalisation naturelle de l'île permettant une fermeture naturelle du chenal secondaire.

Cette situation a conduit en 2015, à retirer les panneaux déflecteurs devenus inutiles. Le recépage des panneaux a été accompagné de travaux de modification de la drome flottante à l'entrée de la prise d'eau. Ces travaux avaient l'objectif de protéger le bassin de prise d'eau contre l'ensablement et contre l'entrée de colmatants. Ces travaux comprenaient la mise en place d'un rideau de palplanches au droit de la drome et l'adaptation de la longueur des écrans amovibles sous la drome.

La mise en place du rideau de palplanches au droit de la drome a consisté à prolonger le rideau actuel de protection (en amont de la drome) sur une longueur de 45 mètres.

[20] L'actuelle commune Saint-Laurent-Nouan résulte d'une fusion en 1971 entre les communes de Saint-Laurent-des-Eaux et Nouan-sur-Loire.

La drome possède des écrans amovibles en aluminium fixés sur la glissière solidaire de la partie supérieure de la drome. Les écrans peuvent être positionnés en position haute ou basse de manière à éviter l'entrée de colmatants.

Les écrans sont constitués d'une partie pleine de 70 cm, dont 60 cm se retrouvent sous la surface de l'eau. Afin d'améliorer la protection de la prise d'eau vis-à-vis de ces colmatants, les modifications suivantes ont été réalisées :

- sur une longueur de 60 mètres au centre de la drome (en aval du rideau de palplanches), la profondeur des écrans a été augmentée de 20 cm, soit une nouvelle profondeur totale de 80 cm ;
- sur la partie aval de la drome, c'est-à-dire sur les 30 mètres restants, la drome a été équipée d'écrans moins profonds, d'une profondeur totale de 40 cm.

La situation hydromorphologique en amont de la prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent, ainsi que les mesures prises par le CNPE ont permis de diminuer significativement les volumes de sédiments curés, qui sont actuellement d'environ 2000 m^3 par an.

En conclusion, des mesures préventives visant à limiter la sédimentation dans la zone de prise d'eau (ou dans ses bassins) sont mises en œuvre par le CNPE de Saint-Laurent depuis de nombreuses années. Ces mesures permettent de limiter les opérations de curage qui relèvent de mesures curatives.

5.5.4 Mesures de prévention des pollutions en phase chantier

La bonne gestion du chantier intègrera des mesures de réduction des impacts :

- réduction au minimum des manœuvres des engins sur le domaine aquatique et d'une façon générale toute extension du chantier en dehors du périmètre strictement nécessaire ;
- utilisation d'un matériel de chantier homologué ;
- mise en place d'ancrages nécessaires à la tenue de la drague ;
- interdiction de tout rejet non maîtrisé pouvant générer une pollution dans les ouvrages de prise d'eau ou le lit de la Loire ;
- le stockage des hydrocarbures, des huiles et graisses utilisés sur le chantier, sera réalisé de façon à limiter les stocks et à les soustraire d'une éventuelle montée des eaux. Les hydrocarbures seront stockés dans une cuve munie d'un bac de rétention ;
- l'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors du site, sur une aire adaptée ;
- la remise en état soignée du site en fin de chantier comprendra l'élimination de tous les déchets.

Les moyens de surveillance du bon déroulement des travaux, s'agissant de la concentration en MES ajoutée dans les eaux de la Loire lors de la restitution des sédiments seront assurés. A ce titre, le site mettra en place un système de mesures de la concentration en MES à l'amont et à l'aval du point de restitution, afin de vérifier si le critère est respecté (cf. chapitre 4.3.3 page 72). En cas de nécessité, le CNPE ajustera le protocole de restitution.

Impact résiduel : faible

5.5.5 Moyens d'intervention en phase chantier

En cas d'accident à l'origine de l'émission de polluants (huiles, hydrocarbures…), les moyens mis en œuvre consisteront à circonscrire rapidement la pollution, pomper les polluants et/ou enlever les matériaux souillés pour les acheminer vers un centre de stockage dûment autorisé. Les autorités compétentes seront immédiatement prévenues, notamment l'ARS, en cas d'incident non maitrisé.

Impact résiduel : faible

5.5.6 Mesures hydrauliques

Les mesures hydrauliques consistent à suivre les niveaux d'eau durant la période de chantier. Ces mesures de suivis sont présentées en détail dans le paragraphe 4.3.2 et permettent de limiter les risques liés aux montées du niveau d'eau et aux crues.

Impact résiduel : négligeable

5.5.7 Mesures concernant la qualité des eaux souterraines et superficielles

Les mesures relatives à la préservation de la qualité de la ressource en eau, qu'elle soit souterraine ou superficielle, relèvent :

- des principes de bonne gestion du chantier en phase travaux (cf. chapitre 5.5.2 page 354 ;
- de la période des travaux (novembre à mars inclus en privilégiant le début de la période), qui correspond à une période de moindre impact sur les milieux aquatiques (cf. chapitre 5.5.9.2 page 361) ;
- du protocole de surveillance du taux de MES ajouté et d'ajustement des modalités opératoires si nécessaire (cf. chapitre 4.3.3 page 72) ;
- du protocole de suivi de l'oxygène dissous et de la température (cf. chapitre 4.3.4 page 73).

En cas d'urgence de réaliser un curage et de non-adéquation entre les opérations d'extraction et les critères de restitution définis pour limiter l'impact sur le milieu, les sédiments pourront être stockés temporairement dans les fosses de décantation. Ils seront ensuite restitués conformément aux critères définis pour la restitution des sédiments en Loire. Si leur qualité ne permet pas la restitution au milieu naturel, ils seront évacués vers une filière adaptée.

Impact résiduel : faible

5.5.8 Mesures concernant l'hydromorphologie

Afin d'apprécier au plus juste l'incidence de la restitution des sédiments sur l'hydromorphologie de la Loire, un protocole de suivi sera mis en place conformément au protocole défini (cf. chapitre 4.3.5 page 74). Ce suivi permettra de vérifier l'incidence réelle des travaux de curage sur cette composante dans l'aire d'étude définie.

Si ce suivi venait à mettre en évidence d'éventuelles anomalies liées à la restitution des sédiments, un changement de la localisation du rejet sera réalisé afin de favoriser la diffusion des sédiments à l'aval.

On précise également que les différents sites nucléaires du Val de Loire communiqueront afin de ne pas réaliser des curages de manière concomitante.

Impact résiduel : faible

5.5.9 Mesures sur la faune et la flore aquatique

5.5.9.1 Contexte réglementaire

L'arrêté du 30 septembre 2014 fixe les **prescriptions techniques** applicables aux opérations soumises à la rubrique 3.1.5.0 dite « frayère » : conditions d'élaboration du projet, modalités de réalisation de l'opération, conditions de suivi des opérations et de leurs effets sur le milieu, régime transitoire.

L'arrêté du 30 septembre 2014 introduit clairement la nécessité de recourir à la démarche **Eviter/Réduire/Compenser** (art. 3). Les choix techniques retenus devront être argumentés en ce sens.

Au titre des mesures d'évitement, l'arrêté du 30 septembre 2014 fixe notamment :

- l'interdiction de toute intervention dans le lit mineur d'un cours d'eau pouvant avoir une incidence sur les zones de frayères pendant la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents et susceptibles d'utiliser les frayères ;
- d'éviter au maximum la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents ;
- l'interdiction de la circulation d'engins et de véhicules de chantier dans le lit mouillé, à l'exception des manœuvres strictement nécessaires au chantier et définies selon un principe de moindre impact ;
- d'éviter la modification définitive du substrat ;
- d'éviter tout risque de dissémination des espèces exotiques envahissantes.

Au titre des mesures de réduction des impacts, les travaux doivent prévoir notamment les dispositions suivantes :

- des aménagements pour limiter le départ de matières en suspension ;
- le stockage temporaire des sédiments dans les fosses de décantation en cas d'urgence de réaliser un curage et de non-adéquation entre les opérations d'extraction et les critères de restitution définis pour limiter l'impact sur le milieu ;
- la limitation de tout risque de pollution accidentelle (circulation, stationnement, entretien des engins, stockage des produits et des matériaux).

Au titre des mesures compensatoires, il est explicitement fait mention de la mise en place de mesures compensatoires pour compenser les effets négatifs significatifs. Ces mesures devront être réalisées au préalable de toute atteinte au milieu naturel. Sont notamment prévus :

- la remise en état ou la renaturation des zones d'installation de chantier ;
- la remise en état du lit (faciès d'écoulement et habitats) ou la recréation de frayères fonctionnelles, dans le lit mineur et sur l'emprise des frayères à brochet ;
- la restitution au cours d'eau des matériaux grossiers (> 2 mm) naturels extraits ;
- la reconstitution de la ripisylve détruite, soit par le biais de travaux favorisant la régénération, soit par replantation, jusqu'à atteinte de l'objectif.

L'arrêté du 30 septembre 2014 établit un dispositif de dérogation fondé sur une justification intégrée dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation.

Dans le cadre d'une procédure d'autorisation, il est prévu l'établissement :

- de comptes rendus de chantier, tenus à disposition de la police de l'eau ;
- d'un rapport, un an après la fin des travaux. En cas d'écart avec les impacts prévus dans le dossier d'incidence, des mesures visant à réduire ces impacts doivent être proposées.

5.5.9.2 Mesures prises dans le cadre des opérations

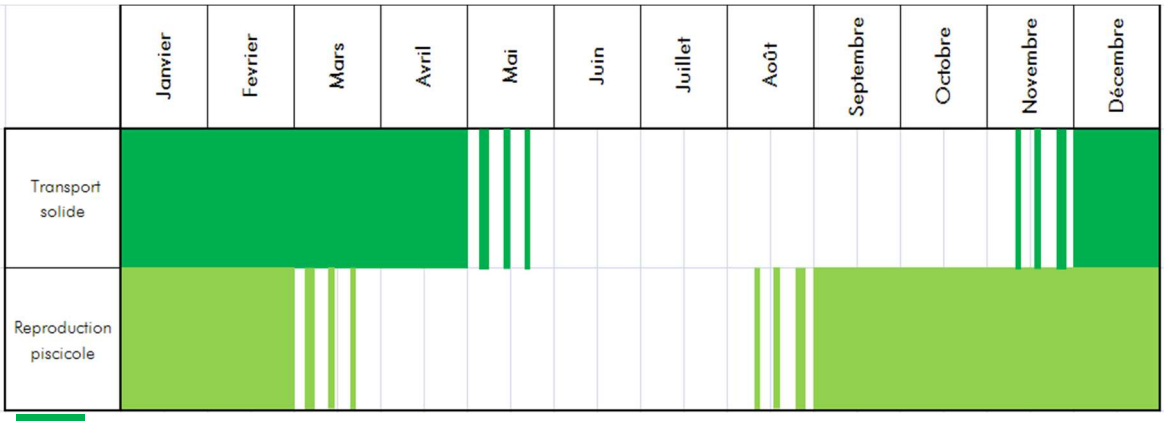
Les mesures de préservation de la faune et de la flore aquatiques sont prises en compte dans les modalités de réalisation des opérations de curage.

5.5.9.2.1 Mesures d'évitement

Au titre des mesures d'évitements, on retiendra que la période chantier est définie de manière à **éviter au maximum la période de reproduction des espèces présentes** et de façon à favoriser la reprise des sédiments et **n'engendre aucune modification définitive du substrat**.

Le Tableau 89 ci-dessous présente les périodes favorables au transport solide d'une part et la période de moindre sensibilité de la population piscicole et des frayères des espèces présentes aux abords du CNPE de Saint-Laurent.

Tableau 89 : Périodes favorables au transport solide et de moindre sensibilité de l'ichtyofaune



: Période favorable au transport solide

: Période de moindre sensibilité des populations piscicoles

La période des travaux, de novembre à mars inclus **en privilégiant le début de la période soit préférentiellement novembre à janvier**, représente le meilleur compromis entre **les périodes de frai** des espèces de poisson présentes et la **période favorable au transport solide**. La période de chantier constitue alors une mesure d'évitement efficace vis-à-vis de la piscifaune, mais également vis-à-vis de l'impact potentiel du projet sur les milieux aquatiques et rivulaire et minimisant le risque de colmatage et dépôt des sédiments.

Bien que la période sensible pour les espèces animales terrestres ne soit pas représentée dans ce tableau, on précise que la période hivernale constitue également la période de moindre impact pour la faune en général.

Ainsi, les impacts sur les frayères et les populations piscicoles d'une manière générale sont fortement minimisés (mesure d'évitement).

On rappellera que, la circulation des poissons sera maintenue dans les deux sens, la passe à poissons au niveau du seuil, restant opérationnelle.

En effet :

- La zone de restitution des sédiments sera positionné à l'aval de la passe à poissons ;
- il n'y aura pas d'évolution d'engins de chantier dans le lit de la Loire ;
- la modification locale du substrat au niveau de la zone de restitution sera temporaire.

S'agissant **des espèces exotiques envahissantes**, on précise qu'elles sont prises en compte dans le cadre des opérations de curages. **Toutes les mesures sont prises pour en éviter la dissémination** (Cf.5.5.11).

5.5.9.2.2 Mesures de réduction

Au titre des mesures de réduction, on précise que **les travaux de curage seront effectués à l'abri d'un barrage anti-MES** afin de limiter le départ de matières en suspensions (barrage flottant équipé d'une jupe lestée).

Le stockage des sédiments curés dans des fosses de décantation est également envisagé dans deux cas de figure :

- en cas d'urgence de réaliser un curage et de non-adéquation entre les opérations d'extraction et les critères de restitution définis pour limiter l'impact sur le milieu (stockage temporaire);
- si les résultats d'analyses des prélèvements réalisés avant les opérations de curage ne démontrent pas la possibilité de restituer les sédiments en Loire (stockage puis évacuation).

Le mode de gestion des sédiments à terre est décrit au paragraphe 4.2.5.

Enfin, **toutes les mesures sont prises en phase chantier pour éviter une pollution accidentelle** du milieu aquatique. Ces mesures sont détaillées au paragraphe 5.5.4. En outre le ravitaillement en combustible de la drague sera réalisé selon le mode opératoire suivant : la drague est approchée au plus près de la berge et le camion-citerne est stationné au droit de la drague sur la berge. Le tuyau de remplissage est amené jusqu'à la drague à l'aide d'une embarcation motorisée. Le plein de la drague est réalisé au 4/5ème du volume calculé afin d'éviter tout risque de débordement. Des absorbants sont mis en place à proximité de la buse de remplissage.

Impact résiduel : faible

5.5.9.2.3 Mesures compensatoires

Compte tenu de l'impact résiduel faible après mesures d'évitement et de réduction, il n'y a pas lieu de prévoir de mesures compensatoires. En effet, ces dernières ne sont à envisager qu'en cas d'impact négatif significatif. Notons toutefois que les zones d'installations de chantier seront remises en état après travaux.

5.5.10 Mesures sur les milieux, la flore et la faune terrestre

Le respect de la réglementation concernant les émissions sonores des engins de chantier contribuera à la préservation des conditions de vie de la faune alentour et notamment de l'avifaune présente aux abords du CNPE de Saint-Laurent. De cette manière, les effets de dérangements resteront limités (mesure de réduction).

Durant la phase chantier, les secteurs d'évolution des engins de chantier et des camions ainsi que le stockage des matériaux se cantonneront à l'emprise de la zone de travaux et des installations de chantier, et se limiteront au strict nécessaire.

Toutes les mesures préconisées pour éviter l'altération de la qualité des eaux superficielles (cf. chapitre 5.5.2 page 354) permettront d'éviter les incidences significatives sur les habitats naturels et les habitats d'espèces présents au niveau des bords de Loire au droit de la zone de restitution et à l'aval (zone de dispersion des sédiments). De plus, la période retenue pour les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau permet d'éviter le dérangement pendant la période de reproduction de la majorité des espèces terrestres.

Impact résiduel : faible

5.5.11 Mesures liées au risque de dispersion des espèces végétales invasives

Au préalable de chaque opération de curage, un contrôle de la présence ou de l'absence de jussies au sein des emprises concernées par le curage sera réalisé.

Si ce contrôle met en évidence la présence de jussies ou d'autres espèces invasives aquatiques, un arrachage sera réalisé préalablement à la réalisation du curage. Cet arrachage pourra être réalisé manuellement ou à l'aide d'engins tels qu'une faucardeuse flottante.

Ces opérations d'entretien des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont actuellement réalisées annuellement. Les herbiers arrachés sont mis en benne et évacués en filière adaptée.

Le reportage photographique ci-dessous illustre la mise en œuvre de ces opérations. Les relevés de fin d'intervention pourront être transmis à l'autorité environnementale.

Arrachage d'herbiers à la faucardeuse flottante

Chargement des herbiers en benne

On précise également que toutes les précautions seront prises en phase chantier, tout comme durant les opérations d'arrachage, pour éviter la dispersion des espèces (barrage flottant).

Impact résiduel : faible

5.5.12 Mesures liées à la préservation du paysage

Absence de mesures spécifiques.

Impact résiduel : négligeable

5.5.13 Mesures prises en phase chantier vis-à-vis de la socio-économie

Au regard de la faible ampleur relative des opérations, il n'est pas prévu dans ce cadre de mesures particulières vis-à-vis de la socio économie.

Impact résiduel : nul

5.5.14 Prise en compte des risques liés au chantier vis-à-vis du fonctionnement de la centrale

Compte tenu des dispositions prises, l'incidence du chantier sur le fonctionnement de la centrale est nulle.

Impact résiduel : nul

5.5.15 Mesures liées à la préservation des usages de l'eau

5.5.15.1 Navigation

Lors des travaux, le danger sera signalé aux usagers de la Loire par la mise en place d'une signalisation adaptée à l'amont et à l'aval des travaux.

Impact résiduel : faible

5.5.15.2 Alimentation en eau potable

Le pétitionnaire réalisera une information auprès de l'ensemble des gestionnaires des champs captants situés en aval direct du chantier, afin de les tenir informés du démarrage des travaux. En cas d'incident non maitrisé pouvant engendrer une pollution des eaux, EDF préviendra immédiatement l'ARS qui assurera le relais auprès des exploitants et producteur d'eau potable présents en aval.

De plus, toutes les mesures seront prises afin de limiter au maximum ces émissions lors des travaux (cf. 5.5.2 page 354).

Tout rejet non maîtrisé dans les eaux pouvant générer une pollution sera strictement interdit lors des travaux. De plus, on rappelle que les engins de chantier seront en parfait état de fonctionnement ; l'entretien sera effectué en dehors de la zone de chantier.

Impact résiduel : faible

5.5.16 Mesures sur l'environnement sonore

Les travaux s'effectueront en semaine et les engins de chantier seront tenus au respect des normes en vigueur quant à leurs émissions sonores.

L'amplitude horaire journalière du chantier correspondra à 16 heures de fonctionnement (travail en 2 x 8 h).

Pendant la période de chantier, les mesures relatives à la maîtrise des impacts sonores passent par :

- l'utilisation d'engins conformes à la législation ;
- le respect des horaires de travail.

Dès lors, les travaux n'entraîneront pas de nuisances sonores significatives.

Impact résiduel : faible

5.5.17 Mesures concernant la préservation de la santé

La plupart des mesures prévues au niveau des écosystèmes sont également de nature à supprimer, réduire, voire compenser les conséquences du projet sur la santé des populations.

Impact résiduel : faible

5.5.18 Mesures liées aux déchets

La gestion des déchets du chantier sera assurée dans le respect de la réglementation en vigueur et de l'étude déchets du site. Par ailleurs, le chantier sera géré de manière à limiter la production de déchets.

Concernant les déchets issus des travaux, l'entreprise en charge du chantier :

- assurera la collecte, le tri et l'identification des déchets selon les prescriptions propres au site de la centrale de Saint-Laurent ;
- se chargera d'entreposer, dans des bennes de sa fourniture, puis de faire évacuer ses déchets pas un collecteur/transporteur agréé vers des filières adaptées ;
- fournira au CNPE les documents (arrêtés préfectoraux, BSD…) permettant de justifier d'une bonne gestion et d'une élimination réglementaire des déchets.

Impact résiduel : faible

5.6 PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

Afin d'assurer l'alimentation de la source froide, le CNPE de Saint-Laurent doit procéder régulièrement à des opérations d'entretien des ouvrages de prise d'eau. Il s'agit principalement d'opération de curage visant à extraire les matériaux qui se sont accumulés au niveau de ces ouvrages au fil des années.

Les opérations de curage sont menées lorsque les critères de curage sont atteints.

Plusieurs solutions techniques ont été envisagées pour aboutir au projet tel qu'il est présenté dans le cadre de ce dossier.

Les modalités de curage sont identiques quelle que soit la solution technique. Seules les modalités de restitution des sédiments au milieu naturel, présentées ci-après, diffèrent.

5.6.1 Solution 1 : Dépôt sous forme de cordon

Une fois curés, les sédiments sont restitués en Loire par dépôt sous forme d'un cordon le long d'un atterrissement existant à l'aval des opérations.

Avantage	Inconvénients
• Limite l'impact sur la qualité physico-chimique des eaux du fleuve et sur les zones de frayères. • Permet une intervention en une seule fois sur le site.	• Conduit à un recouvrement massif sur une superficie importante pour le stockage de 2 000 à 6 000 m^3. • Les atterrissements présents à proximité du site nécessiteraient une épaisseur importante de sédiments pour le stockage de l'ensemble des éléments du curage. • Impact direct sur les habitats, les habitats d'espèces et les espèces. • La reprise des matériaux, dépendante des conditions hydrologiques, n'est pas maîtrisée. • Problématique accès.

5.6.2 Solution 2 : Restitution au fil de l'eau

Les sédiments curés sont restitués directement à l'aval dans la veine active du courant présent en rive gauche. Le point de restitution des sédiments peut être déplacé de quelques mètres au cours des opérations afin d'éviter le dépôt au droit immédiat du point de restitution des sédiments au milieu naturel.

Avantage	Inconvénients
• Permet une intervention en une seule fois sur le site. • Restitution des sédiments favorable à la reprise des sédiments dans la dynamique naturelle du transport solide du fleuve.	• Restitution des sédiments conditionnés par l'hydrologie de la Loire. • Non maîtrise des zones de dépôt des éléments curés.

5.6.3 Solution 3 : Stockage et évacuation des sédiments

Une fois curés, les sédiments sont stockés dans les fosses de décantation présentes sur site puis évacués vers des filières adaptées. Cette solution réduit l'impact sur la qualité de l'eau et la biologie aquatique, mais reste incompatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

5.6.4 Solution retenue

Concernant la solution 1, le dépôt des sédiments en Loire représenterait un volume et donc une emprise importante.
Ce dépôt aurait alors un impact visuel important, mais pourrait également engendrer une perturbation des habitats pionniers des grèves sablo-vaseuses humides. De plus, la reprise n'étant pas assurée selon cette méthode, elle pourrait conduire à une impossibilité de procéder à des curages annuellement en conservant la même zone de dépôt.

Dans ce contexte, la restitution au fil de l'eau des sédiments (solution 2) est retenue. On ajoute que les modalités de restitution des sédiments ont été définies en concertations avec les services de l'Etat.

La solution 3 est quant à elle envisagée dans le cadre de ce dossier, mais sera uniquement mise en œuvre dans l'éventualité où les analyses réalisées sur les sédiments à curer mettent en évidence une qualité physico-chimique incompatible avec la restitution en Loire.

5.6.5 Zone de restitution des sédiments curés

Le positionnement du point de restitution a également fait l'objet d'ajustement. La zone de restitution avait été envisagée à l'aplomb immédiat du seuil, en rive gauche. Ce positionnement, bien que techniquement plus simple (linéaire de conduite de refoulement déployée moindre) n'apparaissait pas satisfaisant d'un point de vue environnemental. En effet, ce positionnement conduit à restituer les sédiments quelques mètres seulement à l'amont de l'entrée de la passe à poisson du seuil. Cette restitution pourrait alors engendrer une perte d'attractivité de la passe à poisson qui constitue le seul ouvrage de franchissement du seuil.

Après examen des zones préférentielles d'écoulement, il a été décidé de déplacer la zone de restitution des sédiments plus à l'aval, en rive gauche au sein de la veine de courant principale. Ce positionnement (environ 100 mètres à l'aval de la passe à poissons) permet de ne pas impacter la continuité piscicole au droit du seuil et garantit également une bonne reprise des sédiments.

5.7 SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES : MISE EN ŒUVRE ET EFFETS

La bonne mise en œuvre et le suivi des mesures directement liées au chantier :

- mesures liées à la bonne gestion du chantier ;
- mesures liées à la période d'intervention ;
- mesures liées au suivi et au respect du taux de MES ajouté et d'ajustement des modalités opératoires si nécessaires ;
- mesure du suivi de l'oxygène dissous et de la température ;
- suivi quotidien des niveaux d'eau ;

seront assurée par l'ingénieur environnement d'EDF en charge de l'organisation et du suivi des chantiers d'opérations de curage des ouvrages de prise d'eau et par le responsable chantier de l'entreprise en charge des travaux.
Ces mesures seront intégrées au cahier des charges de l'entreprise en charge des travaux.

Le suivi hydromorphologique et écologique du colmatage des frayères sera réalisée par un écologue missionnée par le pétitionnaire. Ce suivi permettra d'apprécier l'incidence de la restitution des sédiments sur le fonctionnement hydromorphologique de la Loire et les frayères.

Le suivi des opérations de gestion des espèces exotiques envahissantes sera effectué par un ingénieur environnement d'EDF.

Les informations préalables aux opérations de curage seront effectuées par le CNPE de Saint-Laurent.

5.8 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS CADRES

5.8.1 Plan de Prévention des Risques Inondation (P.P.R.I.) et Plan de de gestion des Risques d'Inondation du bassin Loire-Bretagne 2016-2021 (PGRI)

5.8.1.1 PPRI Loire Amont

5.8.1.1.1 Application à la zone du projet

Le site des opérations est concerné par le zonage réglementaire du PPRI Loire Amont, approuvé par l'arrêté n°02-0656 en date du 22 février 2002.

Ce PPRI détermine deux grands types de zones dans le val inondable :

- La zone A (zone blanche avec les numérotations en rouge) à préserver de toute urbanisation nouvelle. Ce zonage correspond d'une part aux zones d'aléa très fort quel que soit leur degré d'urbanisation ou d'équipement, et d'autre part aux zones inondables non urbanisées ou peu urbanisées et peu aménagées quel que soit leur niveau d'aléa ;
- La zone B (zone bleue) couvre les secteurs pouvant être urbanisés sous conditions particulières. Elle constitue le reste de la zone inondable. Il s'agit d'une zone présentant un caractère urbain marqué.

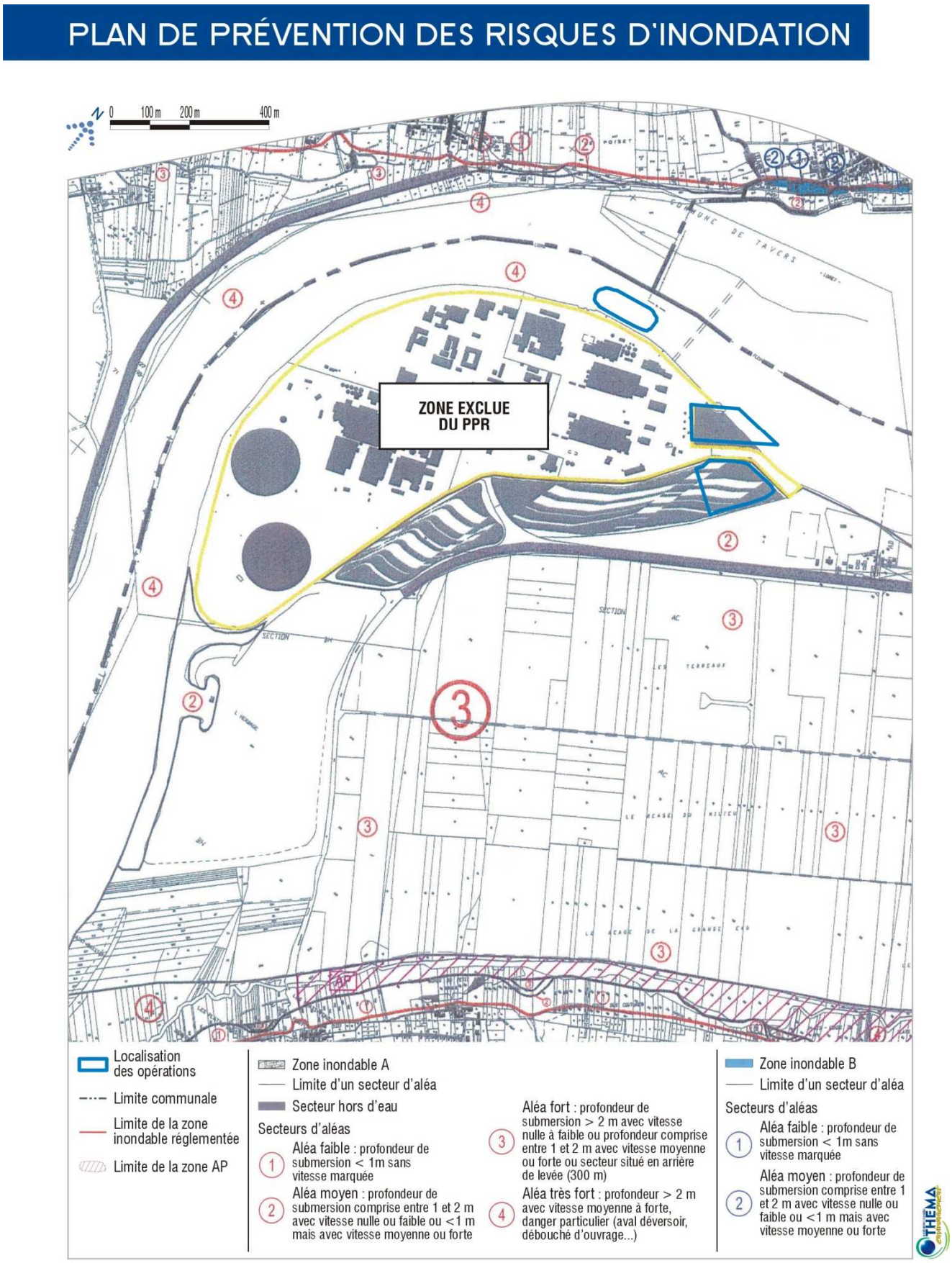
Ces zones sont chacune divisées en secteurs d'aléa sur le plan de zonage réglementaire (A1 ou B1 – A2 ou B2 – A3 ou B3 – A4 pour les secteurs d'aléa faible, moyen, fort et très fort) qui définissent le risque pour la sécurité des biens et des personnes.

5.8.1.1.2 Compatibilité avec le PPRI Loire Amont

Le site du CNPE de Saint-Laurent est exclu des zonages du PPRI ; en revanche, le site des opérations localisé dans le lit de la Loire, est situé en zonages A4 et A2 (cf. Figure 77).

La zone A2 constitue une zone d'aléa moyen et la zone A4 une zone d'aléa très fort, dans lesquelles « *toutes les constructions, ouvrages, installations ou travaux* » sont interdits, à l'exception de ceux admis dans le règlement. Ainsi, le chapitre « E. Prescriptions relatives aux travaux sur les biens et activités existants » autorise « *les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes* […] ».

Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont donc compatibles avec le PPRI.



Source : DDT du Loir-et-Cher

Figure 77 : Plan de Prévention des Risques d'Inondation

5.8.1.2 PGRI Loire-Bretagne 2016-2021

Le P.G.R.I. Loire-Bretagne 2016-2021 a été adopté le 23 novembre 2015 par le préfet coordonnateur de bassin. Il vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation.

Le P.G.R.I. s'applique sur l'ensemble du bassin. Il s'impose entre autres, à différentes décisions administratives, aux documents de planification urbaine, aux SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) et PPR (Plan de Prévention des Risques).

Six objectifs, listés ci-dessous, et 46 dispositions fondent la politique de gestion du risque inondation sur le bassin Loire-Bretagne pour les débordements de cours d'eau et les submersions marines :

- Objectif n°1 : Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines.
- Objectif n°2 : Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque.
- Objectif n°3 : Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable.
- Objectif n°4 : Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale.
- Objectif n°5 : Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation.
- Objectif n°6 : Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale.

Les opérations ne sont pas concernées par un territoire à risque inondation (TRI).

Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont compatibles avec les 6 objectifs du PGRI Loire-Bretagne 2016-2021, et n'ont pas d'effet direct ou indirect sur le risque inondation des crues de la Loire.

5.8.2 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

La commune de Saint-Laurent-Nouan s'inscrit dans un territoire couvert par le Schéma de Cohérence Territoriale du Blaisois, approuvé en juillet 2016. Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT rassemble les prescriptions permettant la mise en œuvre du projet politique. Le DOO du SCoT, dans ses prescriptions relatives aux risques technologiques, ne s'oppose pas aux travaux d'entretien des équipements du CNPE de Saint-Laurent.

5.8.3 Plan d'Occupation des Sols (POS)

5.8.3.1 Prescriptions réglementaires

La commune de Saint-Laurent-Nouan est dotée d'un Plan d'Occupation des Sols, dont la dernière modification a été approuvée le 12 février 2015.

Le site des opérations est concerné par plusieurs zonages :

- La zone de restitution des sédiments curés est située en zone NDr4 ;
- Le bassin de prise d'eau est situé en zones NDr4 et UIa ;
- Les biefs sont situés en zone NDlr2.

La zone ND correspond aux espaces naturels, principalement à vocation agricole, forestière ou piscicole qui présentent un risque naturel d'inondation ainsi qu'un intérêt paysager et écologique remarquable. Cette zone se décompose en trois secteurs puis quatre sous-secteurs dont NDlr2 et NDr4.
Le secteur NDr comporte les mêmes intérêts de protection que la zone ND en matière de paysage et d'écologie. Il correspond aux champs d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle. Le sous-secteur NDr4 correspond à l'aléa très fort. Le sous-secteur NDlr2 correspond à l'espace réservé aux équipements sportifs, de loisirs ou de tourisme de plein air en zone d'aléa moyen.

La zone UI est une zone dite « d'activités » correspondant, entre autres, au site de la centrale nucléaire. Plus particulièrement, le secteur UIa est créé pour le site de la centrale afin de tenir compte de la spécificité de cette activité.

Le règlement du POS indique :

- Dans le sous-secteur NDr4, afin de ne pas aggraver les risques ou de ne pas en provoquer de nouveaux, et assurer ainsi la sécurité des personnes et des biens, sont admis « *les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes* […] » ;
- Dans le secteur UIa, les prescriptions générales de la zone UI s'appliquent aux seules constructions et installations de type courant.

Il est à remarquer que depuis le 27 mars 2017, les Plans d'Occupation des Sols non transformés en Plans Locaux d'Urbanisme au 31 décembre 2015 sont devenus caducs ; le Règlement National d'Urbanisme s'applique alors sur ces territoires communaux.

Néanmoins, la délibération de prescription de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de la Communauté de communes du Grand Chambord, à laquelle appartient Saint-Laurent-Nouan, a été prise en date du 14 décembre 2015. Cette délibération, effectuée avant le 31 décembre 2015, permet aux territoires sur lesquels le PLUi a été prescrit de bénéficier d'un report de caducité des POS (sous réserve que le débat sur le PADD ait eu lieu avant le 27 mars 2017 et que l'approbation du PLUi intervienne au plus tard le 31 décembre 2019). Le PLUi devrait être achevé à la fin de l'année 2019. Ce document couvrira l'intégralité du territoire communautaire.

5.8.3.2 Compatibilité avec le document d'urbanisme

Les opérations de curage du CNPE de Saint-Laurent, situées en zone NDr4 et NDrl2, sont compatibles avec le règlement du POS de Saint-Laurent-Nouan. Dès lors, le projet est compatible avec le plan de zonage et le règlement du POS.

5.8.4 Servitudes d'Utilité Publique

5.8.4.1 Prescriptions réglementaires

La cartographie du portail d'urbanisme des droits des sols de la DDT du Loir-et-Cher fait apparaître l'existence de plusieurs servitudes d'utilité publique au droit du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux :

- Zonage réglementaire du PPRI Loire amont : la zone de restitution des sédiments et le bassin de prise d'eau se situent au droit du zonage A4, les biefs amont et aval se localisent au droit du zonage A2 (Cf.5.8.1) ;

- PM1 Risques inondation : l'ensemble des sites des opérations est concerné par cette servitude ;

- I4 Ligne électrique : plusieurs servitudes se localisent au droit du site des opérations et notamment au droit du bassin de prise d'eau et du bief amont ;

- PT2 Protection contre les obstacles : la zone spéciale de dégagement liée à la ligne hertizienne Saint-Laurent-Centrale est limitrophe à l'est de la zone de restitution des sédiments et située à une cinquantaine de mètres à l'ouest du bief amont.

On peut également mentionner plusieurs servitudes au sein de l'aire d'étude éloigné, sans qu'elles n'aient d'incidences sur les opérations :

- PT1 Protection radioélectrique : un périmètre est présent à environ 950 m au sud-est du bief aval, sur la commune de Saint-Laurent-Nouan ;

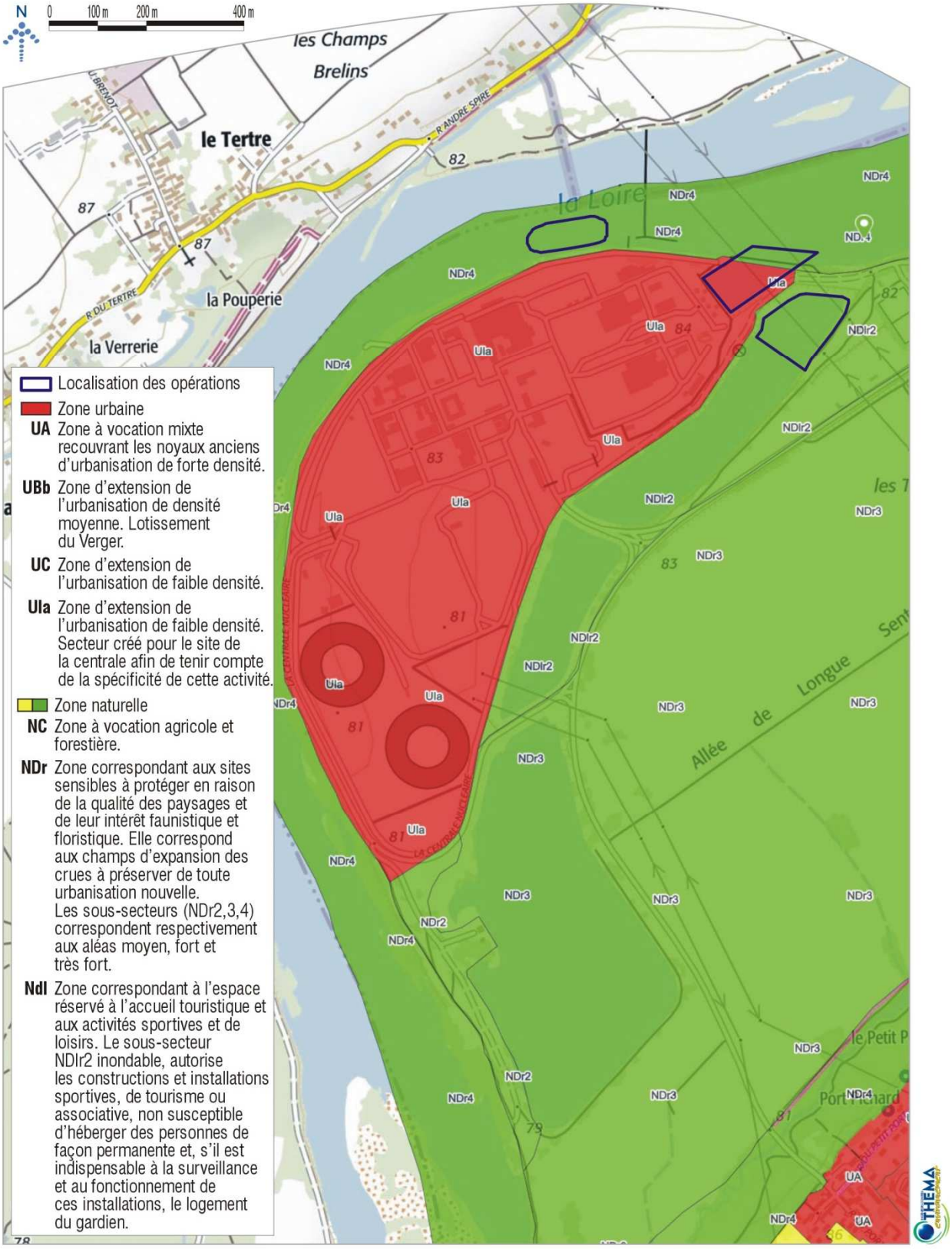
- AS1 Périmètre de protection AEP : le périmètre de protection du captage du Clos de Ligny se localise à environ 1,1 km au sud-est du bief amont, sur la commune de Saint-Laurent-Nouan ;

- AC1 Périmètre Monument Historique : le périmètre de protection de 500 mètres associé au château d'Avaray se localise à environ 850 m à l'ouest du bief amont, sur la commune d'Avaray ;

5.8.4.2 Compatibilité avec les servitudes d'utilité publique

Les modalités opératoires sont adaptées et prennent en compte ces différentes servitudes. Les opérations de curage du CNPE de Saint-Laurent sont compatibles avec l'ensemble des servitudes évoquées ci-avant.

PLAN D'OCCUPATION DES SOLS



Source : Géoportail de l'urbanisme

Figure 78 : Plan d'occupation des sols

5.8.5 S.D.A.G.E. Loire Bretagne

5.8.5.1 Prescriptions réglementaires

Le S.D.A.G.E. (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document cadre instauré par la loi sur l'eau de janvier 1992. Le S.D.A.GE. Loire Bretagne (2016-2021) a été approuvé par le Comité de Bassin Loire-Bretagne et est entré en vigueur le 22 décembre 2015. Il fixe :

- les orientations fondamentales pour une gestion équilibrée de l'eau ;
- les actions à mettre en œuvre pour l'atteinte du bon état physico-chimique et écologique.

Les programmes, travaux et décisions administratives dans le domaine de l'eau (autorisations, déclarations, schémas départementaux des carrières…) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du S.D.A.G.E. Les documents d'urbanisme (schémas de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, cartes communales…) quant à eux doivent être compatibles avec ses orientations fondamentales et ses objectifs.

Ce document indique 14 orientations fondamentales :

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. informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

On citera notamment les dispositions suivantes :

- 1A : prévenir toute nouvelle dégradation des milieux ;
- 5B : Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives.

On rappelle que les objectifs de qualité définis par le SDAGE Loire-Bretagne, pour les masses d'eau souterraine et superficielle de l'aire d'étude pouvant être influencées par les opérations sont les suivantes :

Tableau 90 : Objectifs de qualité des masses d'eau souterraines

Nom de la masse d'eau	Objectifs chimiques	Paramètre(s) faisant l'objet d'un report objectif chimique	Motivation du choix de l'objectif chimique	Objectif quantitatif
Alluvions Loire moyenne avant Blois (FRGG108)	2027	Pesticides	C.N. Conditions naturelles	2015

Tableau 91 : Objectif de qualité de la masse d'eau superficielle

Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global	
	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
La Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le cher (FRGR0007c)	Bon Etat	2021	Bon Etat	ND	Bon Etat	2021

5.8.5.2 Compatibilité avec le SDAGE Loire Bretagne

Les travaux de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont compatibles avec les prescriptions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 notamment pour ce qui concerne la préservation des milieux aquatiques et la continuité écologique. De plus, les mesures mises en place en phase chantier permettent également de répondre aux prescriptions du SDAGE Loire Bretagne, et notamment des orientations fondamentales suivantes :

Tableau 92 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne

Orientations fondamentales	Justification de la compatibilité du projet
1 - Repenser les aménagements de cours d'eau	Le projet de curage ne remet pas en cause les objectifs de qualité des masses d'eau et ne porte pas atteinte au fonctionnement de ces dernières.
3 - Réduire la pollution organique et bactériologique ;	Toutes les mesures sont prises dans le cadre du projet pour limiter les riques de pollutions en phase chantier. La restitution des sédiments n'engendre pas de pollution organique ou bactériologique des eaux.
5 - Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;	Les sédiments curés seront restitu »s en Loire seulement si leur qualité le permet (au regard de la règlementation en vigueur) et n'engendreront donc pas de rejets de substances dangeureuses.

Orientations fondamentales	Justification de la compatibilité du projet
6 - Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	Le projet n'a pas d'imapct significatif sur la qualité des eaux souterainnes et aquatique et ne remet aps en cause les usages de la ressource en eaux recensés aux abords du projet.
9 - Préserver la biodiversité aquatique	Toutes les mesures sont prises afin de limiter au maximum l'impact du projet sur la biodiversité aquatique.

Le projet apparaît également compatible avec la disposition 1A1 du SDAGE Loire Bretagne. En effet, les mesures envisagées permettront de réduire significativement et de compenser les effets négatifs du projet pour respecter l'objectif des masses d'eaux concernées (Cf.Tableau ci-dessous).

Tableau 93 : Compatibilité du projet avec les objectifs des masses d'eau concernées

	Objectif	Compatibilité du projet
Masse d'eau superficielle	Objectif état écologique	Le projet n'est pas de nature à modifier les structures du peuplement piscicole, d'invertébré benthique, de diatomées ou des macrophytes de la masse d'eau (Cf.praragraphes 5.4.2.3.2 ; 5.4.2.3.1 ; 5.4.2.4.2 et 5.4.2.4.3) et ne remet donc pas en cause l'objectif d'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau
	Objectif état chimique	Le projet de curage n'est pas de nature à modifier la qualité chimique de l'eau de la Loire (Cf. paragraphe5.4.1.5) et ne remet pas en cause 'lobjectif de bon état chimique de la masse d'eau.
Masse d'eau souterainne	Objectif état chimique	Le projet ne présente pas d'interactions notables avec les eaux souterainnes (Cf.paragraphe 5.4.1.3) et ne remet pas en cause les objectifs qualitatifs et quantitatifs de la masse d'eau souterraine concenrnée.
	Objectif quantitatif	

Compte tenu de la composition physico-chimique des matériaux restitués et des modalités opératoires retenues, les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne conduiront pas à la dégradation de l'état écologique et chimique des masses d'eau souterraine et superficielle (cf. 5.4.1.5.1 page 282).

De la même manière, les opérations ne compromettent pas l'atteinte des objectifs de qualité de ces masses d'eau. Le projet est donc compatible avec les objectifs de bon état des masses d'eaux concenrnées, d'un point de vue quantitatif et qualitatif.

5.8.6 S.A.G.E.

La zone des travaux n'est pas concernée par le périmètre d'un S.A.G.E. (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

5.8.7 PLAn de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI)

Source : Migrateur Loire

5.8.7.1 Généralités

Le document de référence en matière de gestion des migrateurs par bassin est le PLAn de GEstion des POissons MIgrateurs (PLAGEPOMI) élaboré par le COGEPOMI (COmité de GEstion des POissons Migrateurs). Il détermine, pour une période de cinq ans et pour les espèces concernées, par bassin, par cours d'eau ou par groupe de cours d'eau :

- les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des poissons migrateurs, sous réserve des dispositions prévues par l'article L. 432-6 du code de l'environnement, relatif au classement des cours d'eau devant comporter des dispositifs assurant la circulation des migrateurs ;
- les modalités d'estimation des stocks et d'estimation de la quantité qui peut être pêchée chaque année ;
- les plans d'alevinage et les programmes de soutien des effectifs ;
- les conditions dans lesquelles sont fixées les périodes d'ouverture de la pêche ;
- les modalités de la limitation éventuelle des pêches, qui peuvent être adaptées en fonction des caractéristiques propres à la pêche professionnelle et à la pêche de loisir ;
- les conditions dans lesquelles sont délivrés et tenus les carnets de pêche.

Elaboré en concertation avec les principaux usagers de l'eau, le PLAGEPOMI émet des orientations et des recommandations en vue de permettre une gestion des milieux et des activités humaines compatibles avec la sauvegarde des espèces de grands migrateurs. Le premier PLAGEPOMI a été établi le 26 décembre 1996.

Le 18 septembre 2007, est paru un règlement européen instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes. Ce texte fixe un objectif ambitieux de restauration de cette espèce et demande la mise en place de plans de gestion à l'échelle des bassins versants européens avant le 31 décembre 2008. La mise en œuvre de ce règlement a conduit à l'écriture de plans de gestion spécifiques pour l'anguille en dehors des PLAGEPOMI.

Pour le bassin de la Loire, des côtiers vendéens et de la Sèvre niortaise, un nouveau PLAGEPOMI « saumon, aloses, lamproies, truite de mer » est en cours de consultation pour la période 2014-2019.

5.8.7.2 Compatibilité avec le PLAGEPOMI

Dans le cadre des opérations, toutes les mesures seront prises pour assurer la préservation de l'eau et des milieux aquatiques.

Les opérations ne constitueront pas un obstacle à la continuité écologique, longitudinale et transversale que ce soit à l'échelle du fleuve ou à l'échelle des abords du CNPE de Saint-Laurent, et ne sera pas, au regard des mesures (cf. paragraphe 5.5 page 354) mises en œuvre en phase travaux et des moyens d'intervention (cf. paragraphe 4.3.9 page 77), à même de nuire aux espèces piscicoles en place.

Compte tenu de la nature des travaux envisagés, des mesures prises et des dispositions du PLAGEPOMI, le projet est compatible avec les objectifs du PLAGEPOMI Loire.

5.8.8 Plan Anguille

Source : Migrateur Loire

5.8.8.1 Généralités

Face au déclin inquiétant de la population d'anguilles européennes, la commission européenne a émis en septembre 2007 un règlement qui institue des mesures de reconstitution du stock d'anguilles et a imposé à chaque État membre de soumettre un plan de gestion de sauvegarde de l'espèce avant le 31 décembre 2008.

Conformément au règlement, la France a envoyé son plan national le 17 décembre 2008. Les mesures portent sur les captures par pêche, les obstacles à la circulation des anguilles, la mise en place d'un programme de repeuplement européen, la restauration des habitats et la restauration de la qualité de l'eau.

5.8.8.2 Prescriptions réglementaires

Le plan de gestion a défini une zone prioritaire dans laquelle les ouvrages devront être traités d'ici 2015 pour devenir franchissables à la montaison comme à la dévalaison, conformément à la réglementation en vigueur (cf. Figure 79 page 382).

Les mesures du Plan Anguille portent sur les captures par pêche, les obstacles à la circulation des anguilles, la mise en place d'un programme de repeuplement européen, la restauration des habitats et la restauration de la qualité de l'eau.

Le COGEPOMI (COmité de GEstion des POissons Migrateurs) Loire a inclut les mesures du volet Loire Plan de Gestion du PLAGEPOMI (PLAn de GEstion des POissons Migrateurs).

5.8.8.3 Compatibilité avec le Plan Anguille

Les travaux de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont compris dans la zone prioritaire du Plan Anguille. Les travaux ne constitueront pas d'obstacle à la continuité écologique (Cf.paragraphe 5.4.3.7) et ne va pas à l'encontre des mesures de gestion du plan de gestion anguille au niveau national et local.

Les travaux de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont donc compatibles avec le Plan Anguille.

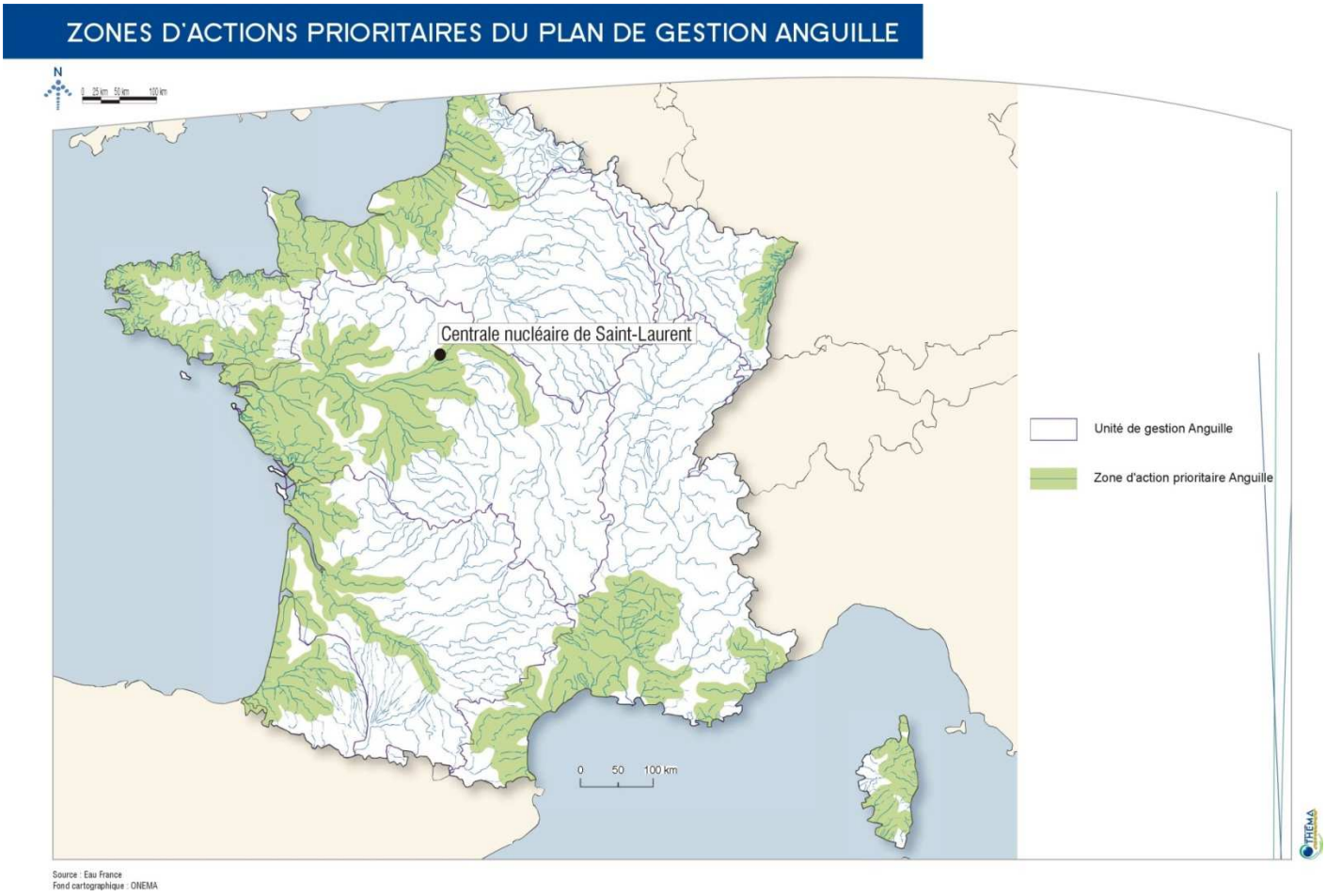


Figure 79 : Zones d'actions prioritaires du plan de gestion Anguille

5.8.9 Arrêtés de prescription

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
Arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement	Article 3 : « Dans la conception et la mise en œuvre de leurs projets, les maîtres d'ouvrage doivent définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque c'est nécessaire et possible, compenser leurs impacts négatifs significatifs sur l'environnement. L'implantation des installations, ouvrages et travaux ainsi que le déroulement des activités doivent être compatibles avec les caractéristiques des milieux aquatiques ainsi qu'avec les objectifs fixés par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), lorsqu'ils existent. Ils doivent tenir compte des espèces présentes ainsi que, dans le lit mineur, de la localisation des frayères, des zones de croissance et d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens et, dans le lit majeur, de la localisation des frayères de brochets. »	Le projet prévoit des mesures d'évitement concernant notamment la période des travaux et de réduction des impacts sur l'environnement aquatique. Les zones de frayères ont fait l'objet d'une caractérisation au droit de la zone de travaux et de la zone d'impact potentiel. Le projet est compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021.
	Article 4 : « Dans le cas de travaux dans le lit mineur ou dans le lit majeur du cours d'eau, un plan de chantier prévisionnel des travaux est établi dans le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation. Ce plan précise: – la localisation des travaux et des installations de chantier ; – les points de traversée du cours d'eau mentionnés à l'article 6 ; – les moyens techniques mis en œuvre pour limiter les risques de pollution accidentelle et de destruction des milieux aquatiques, en application des articles 10 et 11 (et notamment la localisation des installations de stockage temporaire des matériaux); – les modalités d'enlèvement des matériaux, la destination des déblais et remblais éventuels et les dispositions prises pour l'évacuation et le traitement des éventuels déchets solides et liquides générés par le chantier, en application de l'article 13; – le calendrier de réalisation prévu. Pour les projets relevant du régime d'autorisation et réalisés en plusieurs phases, la transmission du plan de chantier peut être postérieure à la transmission du dossier de demande d'autorisation si le pétitionnaire le justifie dans son document d'incidence. La transmission doit intervenir au moins deux mois avant le début de chaque phase de travaux. Toutefois, le dossier initial doit au minimum préciser la nature des opérations envisagées, les principales dispositions prévues pour l'application des articles 10, 11 et 13 et les périodes prévisionnelles d'intervention. Il doit également localiser les secteurs de travaux et les sites d'implantation des installations. Pour l'application du présent arrêté, on entend par «installations de chantier» l'ensemble des sites de remisage, de remplissage et d'entretien des engins et véhicules de chantier, des installations utilisées par le personnel de chantier, de stockage des déchets issus du chantier et de stockage des matériaux extraits du lit mineur du cours d'eau et des débris végétaux. »	L'ensemble des éléments mentionnés à l'article 4 sont présentés dans le présent dossier de demande d'autorisation environnementale.
	Article 5 : « Toute intervention dans le lit mineur d'un cours d'eau pouvant avoir une incidence sur les zones de frayères est interdite pendant la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents et susceptibles d'utiliser les frayères. Il en est de même dans le lit majeur d'un cours d'eau sur toute zone de frayère de brochets pendant la période de reproduction de cette espèce. Pour l'application du présent arrêté aux poissons, on entend par «période de reproduction» la période allant de la ponte au stade alevin nageant. Il peut être dérogé aux dispositions du présent article si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune solution alternative techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement et qu'il met en œuvre des mesures particulières de réduction ou de compensation des incidences. Ces mesures sont décrites dans le document d'incidences. Dans tous les cas, la période des travaux doit être choisie de manière à éviter au maximum la période de reproduction des poissons, des crustacés ou des batraciens présents. »	Les engins circulant dans le milieu aquatique sont des engins flottants. La période retenue pour réaliser les opérations de curage a été définie de façon à éviter la période de frai des espèces présentes. Les opérations en nécéssitent pas l'intervention et/ou le déplacement d'engins dans le lit mouillé de la Loire.
	Article 6 : « La circulation et l'intervention d'engins et de véhicules de chantier sont interdites dans le lit mouillé, à l'exception: 1) Des opérations limitées à un ou deux points de traversée du cours d'eau, définis dans le plan de chantier. Ces points sont choisis et aménagés de manière à éviter la destruction des frayères. Dans la mesure du possible, ils sont situés à proximité	

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
Arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique **3.1.5.0** de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement	des installations de chantier. Ces points de traversée du cours d'eau par les engins de chantier sont temporaires et limités à la durée des travaux. Ils ne doivent pas constituer d'obstacles à la libre circulation des espèces présentes ; 2) Des travaux réalisés pour la mise à sec temporaire d'une partie du lit mineur lorsque celle-ci est nécessaire pour l'isolement du chantier. Les interventions et les circulations nécessaires à la mise à sec dans le lit mouillé sont réduites au strict minimum. Les dispositions mises en oeuvre par le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant sont décrites dans le document d'incidences. La présente disposition ne s'applique pas aux passages à gué aménagés et permanents utilisés en dehors des périodes de travaux. Il peut être dérogé aux dispositions du présent article si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune solution alternative techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement et qu'il met en oeuvre des mesures particulières de réduction ou de compensation des incidences. Ces mesures appropriées sont décrites dans le document d'incidences. Pour l'application du présent arrêté, on entend par «lit mouillé» le lit qui est en eau au moment de l'opération. »	
	Article 7 : « Sur les zones de frayères à poissons dans le lit mineur d'un cours d'eau, la modification définitive du substrat initial, c'est-à-dire le remplacement par un matériau différent ou l'enlèvement total du substrat, doit être évitée. Il en est de même pour la destruction d'une frayère à brochets dans le lit majeur d'un cours d'eau, concernant le substrat et la flore nécessaires à la ponte. Lorsque l'évitement est impossible, le pétitionnaire le justifie dans le document d'incidences. La surface de lit mineur ennoyée ou dont le substrat est modifié ou la surface de frayère à brochet détruite est alors réduite au minimum. Afin de compenser les effets négatifs significatifs, l'opération donne lieu à des mesures compensatoires de restauration du milieu aquatique. Ces mesures interviennent par priorité à l'échelle du cours d'eau intéressé. Elles interviennent sur des secteurs présentant les mêmes espèces que dans la zone de travaux. Le choix et la localisation des mesures est justifié dans le document d'incidences. Les mesures prévues sont décrites dans le document d'incidences. Le milieu ainsi restauré doit être de qualité écologique au moins équivalente à celle du milieu détruit et d'une surface au moins égale. Il peut être dérogé aux dispositions du précédent paragraphe si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences qu'il n'existe aucune mesure compensatoire pertinente techniquement réalisable à un coût raisonnable au regard des incidences sur l'environnement. Les mesures compensatoires doivent être préalables à toute atteinte au milieu naturel. Il peut être dérogé à ce principe si le pétitionnaire justifie dans le document d'incidences que la dérogation ne compromet pas l'efficacité de la compensation. Les dispositions prévues par cet article ne s'appliquent pas aux opérations de renaturation de cours d'eau dont l'objectif est d'apporter des matériaux de différents diamètres dans des secteurs dégradés à la suite d'opérations passées. »	L'impact prévisionnel sur les zones de frayères potentielles ne correspond pas une modification définitive du substrat initial. Les sédiments sont des sédiments de Loire qui seront repris dans la dynamique naturelle de la Loire.
	Article 8 : « Dans le cas de travaux dans le lit mineur du cours d'eau, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant communique au service instructeur et aux maires des communes concernées, au moins quinze jours ouvrés avant la date prévisionnelle de début des travaux, les dates prévisionnelles de début et fin du chantier, le nom de la ou des personnes morales ou physiques retenues pour l'exécution des travaux. »	Les services de la police de l'eau et les maires des communes de Saint-Laurent-Nouan et d'Avaray seront informés de début des travaux.
	Article 9 : « Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant communique le récépissé de déclaration ou l'arrêté d'autorisation ainsi que le plan de chantier et le dossier déposé ayant servi lors de l'instruction dans son intégralité à chaque entreprise intervenant sur le chantier. Il peut être assorti de fiches de consignes explicites à l'intention des travailleurs opérant sur site. Dans le cadre de la communication sur l'organisation générale du chantier, le dossier de déclaration ou de demande d'autorisation peut être remplacé par une synthèse des principaux enjeux liés à la protection des milieux aquatiques et des principales prescriptions techniques. »	Le présent dossier sera transmis aux entreprises réalisant les travaux. Une réunion de démarrage du chantier aura pour objectif de rappeler les mesures à respecter dans le cadre des opérations.
	Article 10 : « Sous réserve des dispositions de l'article 7, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques de pollution accidentelle et de destruction des milieux aquatiques. Des aménagements sont mis en œuvre de manière à limiter le départ de matières en suspension vers l'aval. Les eaux souillées, pompées avant la mise à sec, devront être filtrées ou décantées avant rejet dans le cours d'eau. L'étanchéité de la zone mise à sec devra, dans la mesure du possible, être garantie.	Toutes les mesures de prévention sont intégrés au mode opératoire des chantiers de curage. Les travaux s'effectueront à l'abri d'un barrage anti MES lesté. Le service de la polide de l'eau du Loir-et-Cher sera informé au préalable de chaque opération du curage. Les résultats des analyses des sédiments à curer seront également transmis

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
	Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter toute mortalité de la faune présente ou destruction de la flore présente sur l'emprise des travaux ou sur le tronçon impacté par les rejets. Il effectue, lorsque cela est nécessaire, des pêches de sauvegarde. Le pétitionnaire précise les mesures mises en œuvre dans le document d'incidences et/ou dans le plan de chantier. »	au service de la police de l'eau au préalable des travaux. Tout évènement fera l'objet d'un rapport à l'attention du service de la police de l'eau.
Arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement	Article 11 : « Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant prend toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques de pollution accidentelle liés aux installations de chantier, notamment en ce qui concerne la circulation, le stationnement et l'entretien des engins. A cet effet, l'entretien des engins et les stockages des produits destinés à cet entretien seront réalisés sur des sites prévus à cet effet, équipés de dispositifs de rétention permettant d'empêcher toute fuite de matière polluante vers le cours d'eau. Il en est de même pour le stockage des déchets produits sur le chantier, hors débris végétaux et matériaux extraits du lit du cours d'eau. Lorsque les contraintes liées au chantier le justifient, et notamment la distance entre les installations de chantier et la zone de travaux, le ravitaillement des engins et leur stationnement peuvent être réalisés sur ou à proximité de la zone de travaux, en dehors du lit mineur du cours d'eau. Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit justifier, sur demande du service de contrôle, des dispositifs mis en œuvre pour limiter les risques de pollution accidentelle. Le stockage temporaire des matériaux fins (vases, sables, limons) extraits du lit mineur du cours d'eau et des débris végétaux est effectué de manière à limiter le risque de départ vers le lit mineur du cours d'eau. En cas de régalage ou de mise en dépôt, même provisoire, de matériaux à proximité du cours d'eau, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant s'assurera que des dispositions efficaces seront prises pour éviter toute contamination des eaux, en particulier par ruissellement. Dans l'hypothèse où les installations de chantier s'avéreraient nécessaires en zone exposée aux risques d'inondation, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit garantir une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue rapide. Le projet ne doit pas entraîner la dissémination des espèces exotiques envahissantes, susceptibles d'endommager, dans le lit mineur d'un cours d'eau, les frayères, les zones de croissance et les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens ou, dans son lit majeur, les frayères à brochets. Le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant met en œuvre les moyens nécessaires pour l'éviter. Le pétitionnaire précise les mesures mises en œuvre dans le document d'incidences et/ou dans le plan de chantier. »	La zone d'installation de chantier et la zone de stockage des matériaux sont situées en dehors du lit dui cours d'eau. Les aires d'installation de chantier seront équipées conformément à la réglementation en vigueur de façon à prévenir ou isoler tout risque de pollution. Les niveaux d'eau seront suivis durant toute la durée du chantier afin de prévenir la survenue d'une crue. Les opérations de curage seront précédées d'une campagne d'arrachage de jussie en cas de nécessité.
	Article 12 : « En cas d'incident lors des travaux susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant doit immédiatement prendre toutes les dispositions nécessaires (pouvant aller, le cas échéant, jusqu'à l'interruption des travaux) afin de limiter les effets sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informe également dans les meilleurs délais le préfet du département et les maires des communes concernées. »	Ces garanties sont apportées par le maître d'ouvrage et son prestataire en phase chantier.
	Article 13 : « A l'issue du chantier, les déchets issus des travaux sont évacués vers des sites autorisés prévus à cet effet; ces sites seront désignés, lors de la demande, au service chargé de la police de l'eau. Les déblais sains issus des travaux sont en priorité utilisés pour des opérations de génie écologique, dès lors que leurs caractéristiques physico-chimiques le permettent. Le terrain sur lequel étaient établies les installations de chantier: - soit est remis dans son état antérieur au démarrage des travaux, dans la mesure du possible avec les matériaux qui étaient initialement présents sur site; - soit fait l'objet d'une opération de renaturation. La remise en eau des tronçons mis à sec lors de l'opération est réalisée graduellement afin de limiter au maximum le départ de matériaux fins vers l'aval. A l'issue des travaux, le bénéficiaire de l'autorisation ou le déclarant procède, dans le lit mineur et sur l'emprise des frayères à brochets: - soit à la reconstitution des faciès d'écoulement et des habitats présents avant les travaux; - soit à la recréation de zones de frayères fonctionnelles pour les espèces présentes sur le site. Sauf quand les travaux ont pour objet l'enlèvement des matériaux tel que mentionné dans la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement, les matériaux grossiers naturels de diamètre supérieur	Le site sera remis en état après travaux. Aucune végétation (à l'exception de la végétation aquatique invasive si présente) ne sera détruite. Les sédiments sont prioritairement restitués à la Loire. Les opérations ne nécessitent pas de destruction de la ripisylve.

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
	à 2 mm extraits lors de l'opération sont remis dans le cours d'eau afin de ne pas remettre en cause le mécanisme de transport naturel des sédiments et le maintien du lit dans son profil d'équilibre. En cas de destruction de la ripisylve, des opérations sont menées pour favoriser sa régénération naturelle ou des plantations seront effectuées le long des berges concernées avec des essences autochtones adaptées (en priorité les essences présentes sur le site) dans l'année suivant les travaux. Les plantations doivent aboutir à la reconstitution d'une ripisylve au moins équivalente en matière de densité. De nouvelles plantations sont réalisées tant que cet objectif n'est pas atteint. La régénération de la ripisylve est conduite de manière à ne pas générer d'obstruction du cours d'eau. Cette disposition ne s'applique pas sur les digues de protection contre les inondations et aux autres ouvrages hydrauliques susceptibles d'être endommagés par le développement de la végétation. »	
Arrêté du 30 septembre 2014 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement	Article 14 : « Pour les projets qui relèvent du régime de l'autorisation, un an après la fin des travaux, le bénéficiaire de l'autorisation fournit au service chargé de la police de l'eau un rapport évaluant les éventuels écarts entre les impacts mentionnés dans l'étude d'incidences initiale et ceux imputables aux travaux observés sur le site. Cette évaluation peut nécessiter des prélèvements et analyses physico-chimiques et biologiques de même nature que ceux entrepris lors de l'étude préalable. En cas d'écarts constatés ou d'effets notables sur le milieu, le bénéficiaire de l'autorisation propose les mesures visant à réduire les incidences négatives observées. L'autorité administrative peut exiger un ou plusieurs nouveaux rapports dans les années suivantes. Ils donnent lieu, le cas échéant, à des arrêtés modificatifs ou complémentaires. »	Chaque opération de curage sera précédée d'une campagne de prélèvement et analyse des sédiments à curer. Un bilan des opérations sera établi à l'issue de la période objet de l'autorisation et sera transmis au service de la police de l'eau.
	Article 15 : « Pour les projets qui relèvent du régime de l'autorisation, le bénéficiaire de l'autorisation établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, les incidents survenus, les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux, qu'il a identifiés. Ces comptes rendus sont tenus à la disposition des services chargés de la police de l'eau. »	Ces garanties sont apportées par le maitre d'ouvrage et son prestataire en phase chantier
Arrêté du 30 mai 2008 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations d'entretien de cours d'eau ou canaux soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L214-1 à L.214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R.214-1 du code de l'environnement	Article 3 : « Les extractions de matériaux dans le lit mineur ou dans l'espace de mobilité des cours d'eau ainsi que dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites. Seuls peuvent être effectués les retraits ou déplacements de matériaux liés au curage d'un cours d'eau ou plan d'eau traversé par un cours d'eau répondant aux objectifs et aux conditions de réalisation fixés par le présent arrêté. Le terme « curage » couvre toute opération en milieu aquatique impliquant la mobilisation de matériaux, même d'origine végétale, dans un canal ou dans le lit mineur ou l'espace de mobilité d'un cours d'eau. Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement. L'espace de mobilité du cours d'eau est défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer. »	Les opérations prévoient la restitution des sédiments qui se sont déposés dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent au transport solide de la Loire
	Article 4 : « Le programme intégré dans le dossier d'autorisation ou déclaration définit les interventions prévues sur la base d'un diagnostic de l'état initial des milieux et d'un bilan sédimentaire faisant ressortir les déséquilibres, en référence à l'objectif de bon état ou de bon potentiel fixé pour l'unité hydrographique concernée. Cet état initial des lieux comporte : - un report des principales zones de frayères ; - un descriptif de la situation hydrobiologique, biologique et chimique ; - une description hydromorphologique du secteur comprenant une délimitation des principales zones d'érosion et de dépôt de sédiments ; - un descriptif des désordres apparents et de leurs causes, notamment dans le fonctionnement hydromorphologique du cours d'eau. »	Le présent dossier répond aux attendus de l'article 4.
	Article 5 : « Le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation doit justifier l'éventuelle nécessité de recours au curage au regard des objectifs mentionnés au II de l'article L. 215-15 du code de l'environnement ou pour le maintien et le rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation. Le nombre, l'étendue, la durée et la fréquence des opérations de curage doivent être limités au strict nécessaire permettant d'atteindre l'objectif fixé, afin de minimiser les impacts négatifs sur l'environnement, y compris ceux relatifs aux aspects hydromorphologiques susceptibles d'entraîner une altération de l'état écologique. En cas	Le curage des ouvrages de prise d'eau de Saint-Laurent est rendu nécessaire pour le bon fonctionnement de la centrale. Les opérations sont limitées au strict nécessaire. Le présent dossier évalue les incidences de la restitution des

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
	de nécessité de curage, l'étude d'incidence doit étudier et conclure sur la faisabilité de la remise dans le cours d'eau des matériaux mobilisés, notamment au regard de la contamination des sédiments, des effets sur les habitats aquatiques à l'aval et des conditions technico-économiques. L'état des lieux de cette étude d'incidence doit alors faire apparaître les données physico-chimiques acquises in situ relatives à : - l'eau : pH, conductivité, température, oxygène dissous, saturation en oxygène, matières en suspension, azote kjeldahl, azote ammoniacal, nitrites, nitrates, orthophosphates, phosphore total ; - la fraction fine des sédiments : - phase solide : composition granulométrique, azote kjeldahl, phosphore total, carbone organique, perte au feu (matières organiques), métaux, hydrocarbures aromatiques polycycliques, PCB totaux visés à l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux ; - phase interstitielle : pH, conductivité, azote ammoniacal, azote total. Le préfet peut arrêter d'autres paramètres si nécessaire et selon le contexte local. Les échantillons de sédiment doivent être représentatifs du contexte local au moment des travaux. En particulier, leur nombre et les modalités d'obtention doivent être cohérents avec la surface concernée, la nature granulométrique et physico-chimique du sédiment. Les prélèvements des échantillons sont réalisés, si possible, par carottage. Les données biologiques à acquérir in situ concernent à la fois la faune et la flore aquatique. Le choix des éléments biologiques à étudier doit être guidé par la représentativité de chacun d'entre eux dans l'hydrosystème et leur pertinence écologique par rapport au type de milieu concerné par les opérations de curage, au niveau des travaux ainsi qu'en aval proche. En complément, il convient de rechercher la présence d'espèces protégées ou à forte valeur patrimoniale dans la zone des travaux et dans la zone qu'ils influencent, ainsi que tout habitat remarquable pour son fonctionnement écologique (frayères...). Ces éléments peuvent influencer les modalités de mise en œuvre du chantier. »	sédiments à curer dans la Loire. L'ensemble des paramètres cités ont été mesurés dans les sédiments échantillonnés selon un échantillonnage représentatif des sédiments à curer.
	Article 6 : « Le programme d'intervention comprend un plan de chantier prévisionnel précisant la localisation des travaux, les moyens techniques mis en œuvre, les modalités d'enlèvement des matériaux, le cas échéant, et le calendrier de réalisation prévu. Il doit permettre une évaluation satisfaisante des impacts prévisibles des opérations d'entretien, et particulièrement de curage, sur le milieu aquatique en général et les usages recensés. Le préfet pourra fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne devront pas avoir lieu ou devront être restreints (période de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques ou de pêche, etc.). Ce plan de chantier prévisionnel est accompagné d'un protocole de surveillance décrivant les actions et mesures envisagées pendant la phase des travaux pour limiter les impacts prévisibles sur l'environnement et les usages recensés et suivre la qualité de l'eau. »	Les opérations prévues sont détaillés dans le présent dossier, y compris les plans d'installations de chantier. Les incidences du projet ont été détaillés et des mesures mises en œuvre pendant la phase travaux sont prévues et détaillées.
	Article 7 : « Le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation prend toutes les dispositions nécessaires pour limiter la perturbation du milieu aquatique et des zones rivulaires pendant les travaux et pour réduire les risques de pollution accidentelle, notamment en ce qui concerne la circulation et le stockage des engins. Il doit garantir une capacité d'intervention rapide de jour comme de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude. En cas d'incident lors des travaux susceptible de provoquer une pollution accidentelle ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation doit immédiatement interrompre les travaux et l'incident provoqué, et prendre les dispositions afin de limiter l'effet de l'incident sur le milieu et sur l'écoulement des eaux et afin d'éviter qu'il ne se reproduise. Il informe également dans les meilleurs délais le service chargé de la police de l'eau de l'incident et des mesures prises pour y faire face, ainsi que les collectivités territoriales en cas d'incident à proximité d'une zone de baignade, conformément à l'article L. 211-5 du code de l'environnement. En cas de régalage ou de mise en dépôt, même provisoire, de matériaux à proximité du réseau hydrographique superficiel, le bénéficiaire s'assurera que des dispositions efficaces seront prises pour éviter toute contamination des eaux, en particulier par ruissellement. »	Les niveaux d'eau seront suivis durant toute la durée du chantier afin de prévenir la survenue d'une crue. Ces garanties sont apportées par le maitre d'ouvrage et son prestataire en phase chantier

<table>
<tr><th>Arrêté de prescriptions</th><th>Articles</th><th>Compatibilité du projet</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Article 8 : « Pendant les opérations de curage, le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation s'assure par des mesures en continu et à l'aval hydraulique immédiat de la température et de l'oxygène dissous que les seuils des paramètres suivants sont respectés :
<table>
<tr><th>PARAMÈTRES</th><th>SEUILS
1re catégorie piscicole
2e catégorie piscicole</th></tr>
<tr><td>L'oxygène dissous (valeur instantanée)</td><td>≥ 6 mg/l
≥ à 4 mg/l</td></tr>
</table>
Dans le cas particulier des projets soumis à autorisation, le préfet peut adapter les seuils du tableau précédent. Les résultats de ce suivi seront transmis régulièrement (par lettre, fax ou courriel) au service chargé de la police de l'eau. Lorsque les paramètres mesurés ne respectent pas les seuils prescrits pendant une heure ou plus, le bénéficiaire doit arrêter temporairement les travaux et en aviser le service chargé de la police de l'eau. La reprise des travaux est conditionnée par le retour des concentrations mesurées à un niveau acceptable. »</td><td>La température et le taux d'oxygène dissous seront suivis à l'aval immédiat du point de restitution des sédiments. Les travaux pourront s'arrêté ou être modulés en cas dépassement de la valeur seuil.</td></tr>
<tr><td></td><td>Article 9 : « Les matériaux mobilisés dans une opération de curage doivent être remis dans le cours d'eau afin de ne pas remettre en cause le mécanisme de transport naturel des sédiments et le maintien du lit dans son profil d'équilibre, dans les conditions prescrites à l'article 8.
Lorsqu'ils ne peuvent être remis dans le cours d'eau, au regard des éléments fournis conformément à l'article 5 du présent arrêté, le maître d'ouvrage du curage est responsable du devenir des matériaux. Le programme d'intervention précise systématiquement la destination précise des matériaux extraits et les éventuelles filières de traitement envisagées. Il précise les mesures prises pour respecter les différentes prescriptions applicables dans les différents cas. Les sédiments non remis dans le cours d'eau doivent faire l'objet en priorité, dans des conditions technico-économiques acceptables, d'un traitement approprié permettant leur utilisation en tant que granulats.
Les autres sédiments non remis dans le cours d'eau peuvent faire l'objet notamment :
- d'un régalage sur les terrains riverains dans le respect de l'article L. 215-15 du code de l'environnement et, le cas échéant, des seuils d'autres rubriques de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;
- d'un épandage agricole, sous réserve de l'accord des propriétaires des parcelles et du respect des prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 ;
- d'une utilisation directe en travaux publics et remblais sous réserve de test de percolation ou de stabilité, par exemple, permettant d'en mesurer la compatibilité avec une telle utilisation ;
- d'un dépôt sur des parcelles ou d'un stockage, y compris par comblement d'anciennes gravières ou carrières, dans le respect du code de l'urbanisme, des dispositions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et des autres rubriques de la nomenclature de l'article R. 214-1 du code de l'environnement. »</td><td>Le smodalités opératoires prévoient la restitution des séidments en Loire. En cas d'impossibilité de restitution en Loire, des mesures de stockage et/ou d'évacuation adaptées sont prévues.</td></tr>
<tr><td></td><td>Article 10 : « Un an après la fin des travaux ou à mi-parcours dans le cas d'une autorisation pluriannuelle de plus de cinq ans, le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation fournit au service chargé de la police de l'eau un rapport évaluant les éventuels écarts avec les impacts mentionnés dans l'étude d'incidence initiale. Cette évaluation peut nécessiter des prélèvements et analyses physico-chimiques et biologiques de même nature que ceux entrepris lors de l'étude préalable. Ce rapport inclut également un bilan sur l'efficacité des travaux mis en œuvre. Le déclarant ou le bénéficiaire de l'autorisation luriannuelle informe le service chargé de la police de l'eau du moment, du lieu et du type d'intervention qu'il s'apprête à réaliser chaque année dans le respect du programme déclaré ou autorisé. Il en est de même lorsqu'un évènement hydraulique survient susceptible de remettre en cause les interventions programmées et que de nouvelles actions doivent être envisagées. »</td><td>Ces garanties seront apportées par le maître d'ouvrage.</td></tr>
<tr><td>Arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations,</td><td>Article 2 : « Le déclarant est tenu de respecter les dispositions et engagements annoncés dans son dossier de déclaration tel que défini au II de l'article R. 214-32, notamment les éléments prévus à l'étude d'incidence, dès lors qu'ils ne sont pas</td><td>Les aménagements et particulièrement les dispositions en phase chantier seront conformes au présent dossier.</td></tr>
</table>

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique **3.1.2.0** (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement	contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article R. 214-39 du code de l'environnement. De plus, lors de la réalisation des travaux, dans leur mode d'exploitation ou d'exécution, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation…. »	
	Article 3 : « Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux et le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que ceux destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau. »	Non concerné
	Article 4 : « L'implantation des ouvrages et travaux doit être adaptée aux caractères environnementaux des milieux aquatiques ainsi qu'aux usages de l'eau. Les conditions d'implantation doivent être de nature à éviter ou, à défaut, à limiter autant que possible les perturbations sur les zones du milieu tant terrestre qu'aquatique. Elles ne doivent ni engendrer de perturbations significatives du régime hydraulique du cours d'eau, ni aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont, ni modifier significativement la composition granulométrique du lit mineur. Sur les cours d'eau à lit mobile, les modifications du profil en long et du profil en travers ne doivent pas réduire significativement l'espace de mobilité du cours d'eau. L'impact du projet sur l'espace de mobilité, défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer, est apprécié en tenant compte de la connaissance de l'évolution historique du cours d'eau et de la présence des ouvrages et aménagements significatifs, à l'exception des ouvrages et aménagements à caractère provisoire, faisant obstacle à la mobilité du lit mineur. Ces éléments sont appréciés sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site sur une longueur totale cohérente avec le projet, au moins égale à 300 m. »	Le régime hydraulique de la Loire, le risque d'inondation et la granulométrie de la Loire ne seront pas modifiés. L'espace de mobilité du cours d'eau n'est pas réduit. L'aire d'étude rapprochée est définie autour du projet et inclus un linéaire de Loire d'environ 3000 m.
	Article 5 : « Le déclarant établit une description comprenant notamment la composition granulométrique du lit mineur, les profils en travers, profils en long, plans, cartes et photographies adaptés au dimensionnement du projet. Le déclarant établit un plan de chantier comprenant cette description graphique et un planning, visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace la réalisation des travaux et ouvrages en fonction : - des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques ; - de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement ; - de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche et d'agrément ; le préfet peut en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas avoir lieu ou doivent être restreints (périodes de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques...). En outre, le plan de chantier précise la destination des déblais et remblais éventuels ainsi que les zones temporaires de stockage. Le déclarant adresse ce plan de chantier au service chargé de la police de l'eau au moins quinze jours avant le début des travaux. Il en adresse également copie au maire de chaque commune sur le territoire de laquelle les travaux sont réalisés, aux fins de mise à disposition du public. »	L'ensemble de ces éléments sont décrits dans le présent dossier.
	Article 6 : « Les travaux et les ouvrages ne doivent pas créer d'érosion progressive ou régressive ni de perturbations significatives de l'écoulement des eaux à l'aval ni accroître les risques de débordement. Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement résultant de ces travaux doivent être compatibles avec la capacité de nage des espèces présentes afin de ne pas constituer un obstacle à la continuité écologique. 1° En cas de modifications du profil en long et du profil en travers dans le lit initial du cours d'eau, le reprofilage du lit mineur est réalisé en maintenant ou rétablissant le lit mineur d'étiage ; il doit conserver la diversité d'écoulements. En outre, en cas de dérivation ou de détournement du lit mineur tel que la coupure d'un méandre, une attention particulière sera apportée aux points de raccordement du nouveau lit. La différence de linéaire du cours d'eau suite au détournement est indiquée. Le nouveau lit doit reconstituer des proportions de faciès d'écoulements comparables et une diversité des profils en travers proche de celle qui existait dans le lit détourné. 2° En cas de modification localisée liée à un ouvrage transversal de franchissement de cours d'eau, le positionnement longitudinal de l'ouvrage (pente et calage du coursier) est adapté de façon à garantir la continuité écologique. Le radier est	Les travaux n'engendreront pas d'érosion. Il peut être observé localement des ajustements morphologiques locaux en réponse aux travaux. Ces ajustements seront mis en évidence dans le cadre du suivi morphologique. La continuité piscicole n'est pas impactée.

Arrêté de prescriptions	Articles	Compatibilité du projet
	situé à environ 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau et est recouvert d'un substrat de même nature que celui du cours d'eau. Un aménagement d'un lit d'étiage de façon à garantir une lame d'eau suffisante à l'étiage est assuré. Le raccordement entre l'ouvrage et le lit aval est, si nécessaire, stabilisé par l'aménagement d'un dispositif de dissipation d'énergie en sortie d'ouvrage pour contenir les risques d'érosion progressive. »	
	Article 7 : « Le déclarant doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévenir les pollutions accidentelles et les dégradations et désordres éventuels que les travaux ou l'ouvrage pourraient occasionner, au cours des travaux ainsi qu'après leur réalisation. Il doit en outre garantir une capacité d'intervention rapide de jour ou de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude. »	Les niveaux d'eau seront suivis durant toute la durée du chantier afin de prévenir la survenue d'une crue. Ces garanties sont apportées par le maitre d'ouvrage et son prestataire en phase chantier.
	Article 8 : « En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le déclarant doit prendre toutes les mesures pour y mettre fin, en évaluer les conséquences et y remédier. Les travaux sont interrompus jusqu'à ce que les dispositions nécessaires soient prises pour en éviter le renouvellement. Il en informe dans les meilleurs délais le préfet, le service chargé de la police de l'eau et le maire, intéressés soit du fait du lieu de l'incident, soit du fait des conséquences potentielles de l'incident, notamment en cas de proximité d'une zone de captage pour l'alimentation en eau potable ou d'une zone de baignade. »	Toutes les dispositions sont prises en phase chantier pour éviter les pollutions. En cas d'incident, le maitre d'ouvrage informera le service chargé de la police de l'eau et stoppera les travaux.
	Article 9 : « Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement. »	Le chantier sera accessible en cas de contrôle.
	Article 10 : « Le déclarant établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, toutes les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets qu'il a identifiés de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. Ce compte rendu est mis à la disposition des services chargés de la police de l'eau. A la fin des travaux, il adresse au préfet le plan de récolement comprenant le profil en long et les profils en travers de la partie du cours d'eau aménagée, ainsi que le compte rendu de chantier. Lorsque les travaux sont réalisés sur une période de plus de six mois, le déclarant adresse au préfet un compte rendu d'étape à la fin des six premiers mois, puis tous les trois mois. »	Les comptes rendus de chantier seront transmis au service de la police de l'eau. Le projet ne prévoit pas d'aménagement du cours d'eau.
	Article 11 : « Les travaux ne doivent pas entraver l'accès et la continuité de circulation sur les berges, en toute sécurité et en tout temps aux agents habilités à la recherche et la constatation des infractions en application de l'article L. 216-3 du code de l'environnement, ainsi qu'aux agents chargés de l'entretien, sans préjudice des servitudes pouvant découler des autres réglementations en vigueur. »	Le chantier et les berges seront accessibles en cas de contrôle.
	Article 12 : « Le service chargé de la police de l'eau peut, à tout moment, pendant et après les travaux, procéder à des contrôles inopinés, notamment visuels et cartographiques et par analyses. Le déclarant permet aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et expériences utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions. »	Cette garantie est apportée par le maitre d'ouvrage.

5.9 ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les principales mesures environnementales associées aux opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont les suivantes :

- mesures d'évitement : limitation de l'emprise des travaux, période de moindre impact ;
- mesures de réduction : mesures destinées à protéger l'écosystème aquatique ;
- mesures préventives : mesures destinées à éviter la propagation des espèces envahissantes (arrachage de la jussie avec exportation le cas échéant) : 20 000 €.
- mesure de suivi : suivi écologique du colmatage des frayères et suivi hydromorphologique : ces mesures ne font pas l'objet d'un chiffrage.

5.10 METHODES DE PREVISION OU ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

5.10.1 Généralités – Notion d'effet ou d'impact du projet

En matière d'aménagement, les projets, de quelque nature qu'ils soient, interfèrent avec l'environnement dans lequel ils sont réalisés.

La démarche adoptée est la suivante :

- une analyse de l'état « actuel » de l'environnement : elle s'effectue de façon thématique, pour chacun des domaines de l'environnement (portant sur le cadre physique, le cadre biologique, le cadre humain et socio-économique) ;
- une description du projet et de ses modalités de réalisation et cela pour les différentes variantes d'aménagement envisageables, afin d'en apprécier les conséquences sur l'environnement, domaine par domaine et de justifier, vis-à-vis de critères environnementaux, les raisons de son choix, apparaissant comme le meilleur compromis entre les impératifs techniques, les contraintes financières et l'intégration environnementale ;
- une indication des impacts du projet sur l'environnement, qui apparaît comme une analyse thématique des incidences prévisionnelles liées au projet. Il s'agit là, autant que faire se peut, d'apprécier la différence d'évolution afférant à :
    - la dynamique « naturelle » du domaine environnemental concerné en l'absence de réalisation du projet d'une part ;
    - la dynamique nouvelle créée par la mise en œuvre du projet, vis-à-vis de ce thème de l'environnement.

  Les conséquences de cette différence d'évolution sont à considérer comme les impacts du projet sur le thème environnemental concerné ;
- dans le cas des impacts négatifs, une série de mesures d'évitement et de réduction visent à optimiser ou améliorer l'insertion du projet dans son contexte environnemental et limiter de ce fait les impacts bruts (c'est-à-dire avant application des mesures compensatoires du projet sur l'environnement).

5.10.2 Estimation des impacts et difficultés rencontrées - Généralités

L'estimation des impacts sous-entend :

- de disposer de moyens permettant de qualifier, voire de quantifier, l'environnement (thème par thème *a priori*) ;
- de savoir gérer, de façon prédictive, des évolutions thématiques environnementales.

Le premier point, pour sa partie qualitative est du domaine de la réalité : l'environnement est aujourd'hui appréciable vis-à-vis de ses diverses composantes, avec des niveaux de finesse satisfaisants, et de façon objective (existence de méthodes descriptives).

La partie quantitative n'est de façon générale appréciée que dans les domaines s'y prêtant, plutôt orientés dans les thèmes de cadre physique ou bien de l'environnement humain et socio-économique (hydraulique, bruit...) ; d'autres (tel l'environnement paysager par exemple) font appel à certaines appréciations subjectives, dont la quantification ne peut être aisément envisagée.

Le second point soulève parfois également des difficultés liées au fait que certaines sciences, complexes, telles les sciences biologiques et écologiques, ne sont que modérément (voire pas) prédictives.

Ces considérations montrent la difficulté d'apprécier, de façon générale et unique l'impact d'un projet sur l'environnement ; l'agrégation des impacts (addition des effets sur des thèmes distincts de l'environnement) reste donc conceptuel, à ce jour, dans la mesure où elle supposerait de façon objective :

- de pouvoir quantifier chaque impact thématique (dans tous les domaines de l'environnement), ce qui n'est pas le cas ;
- de savoir pondérer l'importance relative des différents thèmes environnementaux les uns par rapport aux autres, ce qui n'est pas le cas non plus.

5.10.3 Cas du projet de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent

Dans le cadre du présent dossier, la méthode utilisée a consisté en la définition, pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences des aménagements envisagés.

Les données (pour l'état initial en particulier) ont notamment été collectées auprès des services suivants :

- Services d'EDF ;
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire;
- Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;
- BRGM (carte géologique et bases de données géologiques et hydrologiques diverses) ;

- Météo-France ;
- ARS Centre ;
- DREAL Centre ;
- DRAC Centre Val de Loire
- Lig'Air (qualité de l'air) ;
- INSEE…

Ces données bibliographiques ont été complétées par des reconnaissances et des prospections de terrain (flore et faune, paysage, approche hydraulique, mesures acoustiques *in situ*…).

Ces diverses informations ont été gérées par des spécialistes qui mènent régulièrement, de façon professionnelle, des études d'impact de même nature, dans des contextes voisins (même si à chaque étude des spécificités apparaissent) : géographie, environnement périphérique…

L'évaluation des impacts a été réalisée au regard de l'analyse de l'état initial de l'environnement dans lequel s'insère le projet. Elle est établie sur les bases :

- d'un état actuel descriptif complété par la mise en évidence de contraintes ou de sensibilités, envisagées thématiquement ou par domaine environnemental ;
- de l'expérience et de la pluridisciplinarité du personnel ayant été amené à participer à l'élaboration et à la formalisation du document.

Globalement, les difficultés rencontrées dans l'évaluation des impacts des travaux ont été les suivantes :

- l'appréciation de certains impacts qu'en terme statistiques (taux de MES dans les eaux de la Loire, débits du fleuve) et de potentialités (pollution accidentelle des eaux souterraines ou superficielles par exemple) ;
- la difficulté à quantifier certains effets ne répondant pas toujours à des modèles.

5.11 AUTEURS DE L'ETUDE

Ce dossier a été réalisé par le bureau d'études :

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

Les auteurs de l'étude sont :

- [ ] : Directeur technique études réglementaires (validation technique, rédaction et relecture) ;
- [ ] : Chargé d'études réglementaire (analyse bibliographique, rédaction, compilation des données) ;
- [ ] : Directeur technique études naturalistes (analyse bibliographique, rédaction) ;
- [ ] : Chargée d'études réglementaire (analyse bibliographique, rédaction) ;
- [ ] : Chargé d'études réglementaire (analyse bibliographique, rédaction) ;
- [ ] : sigiste (cartographie) ;
- [ ] : Infographiste (cartographie).

Les inventaires faunes et flore ont été réalisées par le bureau d'étude **Biotope** :

- [ ] : Directeur d'étude (suivi et contrôle qualité) ;
- [ ] : Chef de projet (coordination et rédaction de l'étude) ;
- [ ] : Botaniste – Phytosociologue (expertise de la flore et des végétations) ;
- [ ] : Fauniste – Pluridisciplinaire (expertise des insectes, des reptiles, des oiseaux et des mammifères) ;
- [ ] : Fauniste – Pluridisciplinaire (expertise des amphibiens et des chiroptères) ;
- [ ] : Fauniste – Hydrobiologiste (expertise des frayères).

Les prélèvements et analyses de sédiments ont été réalisés par le bureau d'étude **Aquascop** :

- [ ] : Rédacteur
- [ ] : Vérificateur

Les analyses de sédiments ont été réalisées par le laboratoire **Inovalys**.

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MODIFICATIONS APPORTEES

PIECE N°6

Article R.214-32 du Code de l'Environnement

6. PIECE N° 6 : AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE ET MODIFICATIONS APPORTEES

Compte tenu de l'avis de l'autorité environnementale rendu le 6 février 2018, le présent projet n'est pas soumis à évaluation environnementale (Cf.pages suivantes).

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA REGION CENTRE-VAL DE LOIRE

Arrêté

Portant décision après examen au cas par cas
de la demande enregistrée sous le numéro F02417P0113
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Le Préfet de région,
Chevalier dans l'Ordre national de la Légion d'honneur,
Chevalier dans l'Ordre national du Mérite,

- Vu la directive 2011/92/UE du Parlement Européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;
- Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;
- Vu l'arrêté ministériel du 12 janvier 2017 relatif au contenu du formulaire d'examen au cas par cas ;
- Vu l'arrêté ministériel du 9 août 2006 modifié relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;
- Vu l'arrêté préfectoral du 28 août 2017 portant délégation de signature du préfet de la région Centre-Val de Loire à Monsieur Christophe CHASSANDE, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Centre-Val de Loire ;
- Vu la demande d'examen au cas par cas enregistrée sous le numéro F02417P0113 relative au curage des ouvrages de prise d'eau du Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Saint-Laurent-des-Eaux (41) reçue le 10 novembre 2017 ;
- Vu la décision tacite, née le 15 décembre 2017, soumettant à évaluation environnementale le projet susmentionné ;
- Vu l'avis de l'agence régionale de santé du 5 décembre 2017 ;

- Considérant que le projet consiste à curer, sur une période de dix ans et sur une superficie d'environ 3 hectares, les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux au niveau de la drôme flottante côté Loire, du bassin de prise d'eau et la première partie du bief amont, pour garantir la pérennité de fonctionnement de l'installation de prise d'eau nécessaire à la réfrigération des deux réacteurs de la centrale nucléaire ;

- Considérant que, pour réaliser les opérations annuelles de curage, le projet nécessite de pomper temporairement un volume prédéfini des sédiments qui se sont accumulés au fond des ouvrages et à les restituer en Loire aval à un débit de rejet de 650 m³ de sédiments par jour et sans ajout de rejets de l'installation ;
- Considérant que le projet relève de la rubrique 25 b) du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement ;
- Considérant les objectifs prévus par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016 – 2021 du bassin Loire-Bretagne approuvé par arrêté préfectoral du 18 novembre 2015, dont les enjeux sont pris en compte par le projet concernant les modalités de restitution des sédiments curés, étant précisé que :
  - la période de restitution des sédiments en Loire a été choisie pour favoriser leur transport et limiter leur impact au regard des périodes de migration et de frai des poissons ;
  - le point de restitution a été choisi de manière à favoriser le mélange des sédiments dans une zone avec un courant suffisamment important pour limiter la modification de la turbidité de l'eau ;
  - des contrôles de concentration en matières en suspension « MES » seront effectués avant et après le curage, à l'amont et à l'aval du point de restitution, de manière à ajuster les modalités de rejets ;
  - le projet prévoit une rétention des matériaux curés dans un bassin de décantation sur le site et une prise en charge par une filière adaptée, si les sédiments sont de mauvaise qualité et dépassent le seuil S1 de l'arrêté du 9 août 2006 modifié susvisé ;
- Considérant que la zone de curage et de restitution des sédiments est localisée au sein des sites Natura 2000 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers », « Vallée de la Loire et du Loir-et-Cher », « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire » et à proximité immédiate du site Natura 2000 « Vallée de la Loire du Loiret » et que le dossier justifie de l'absence d'incidences directes et indirectes significatives des opérations sur l'état de conservation de ces sites ;
- Considérant que le projet devra faire l'objet d'une procédure au titre de la loi sur l'eau permettant de s'assurer de la prise en compte complète des enjeux sur l'eau et les milieux aquatiques ;
- Considérant que le curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux (41) n'est pas susceptible d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine autres que celles qui seront examinées dans le cadre de la procédure susvisée ;

Arrête

Article 1er

La décision tacite, née le 15 décembre 2017, soumettant à évaluation environnementale le curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux (41) est annulée.

Article 2

Le curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent-des-Eaux (41) n'est pas soumis à évaluation environnementale en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement.

Article 3

La présente décision, délivrée en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Elle ne préjuge pas d'exigence ultérieure relevant d'autres procédures réglementaires.

Article 4

Les voies et délais de recours sont précisés en annexe du présent arrêté.

Article 5

Le présent arrêté sera publié sur le site Internet de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre-Val de Loire.

Fait à Orléans, le - 6 FEV. 2018

Pour le Préfet de la région
Centre-Val de Loire et par délégation,
Le Directeur Régional de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement

Christophe CHASSANDE

Voies et délais de recours

- **décision imposant la réalisation d'une évaluation environnementale :**

Recours administratif préalable obligatoire, sous peine d'irrecevabilité du recours contentieux :
Monsieur le Préfet de région
181 rue de Bourgogne
45042 ORLEANS Cedex
(formé dans le délai de deux mois suivant la mise en ligne de la décision)

Recours gracieux, hiérarchique et contentieux, dans les conditions de droit commun, ci-après.

Recours gracieux :
Monsieur le Préfet de région
181 rue de Bourgogne
45042 ORLEANS Cedex
(formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

Recours hiérarchique :
Monsieur le Ministre de la Transition écologique et solidaire
Grande Arche
Tour Pascal A et B
92055 PARIS-LA-DÉFENSE Cedex
(formé dans le délai de deux mois, ce recours a pour effet de suspendre le délai du recours contentieux)

Recours contentieux :
Tribunal Administratif d'Orléans
28 rue de la Bretonnerie
45057 ORLEANS Cedex 1
(délai de deux mois à compter de la notification/publication de la décision ou bien de deux mois à compter du rejet du recours gracieux ou hiérarchique)

- **décision dispensant le projet d'évaluation environnementale :**

Recours gracieux et hiérarchique uniquement, dans les conditions de droit commun susmentionnées.

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE
DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU
DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

ELEMENTS GRAPHIQUES

PIECE N°7

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

7. PIECE N°7 : ELEMENTS GRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DU PROJET

On se reportera aux planches graphiques des chapitres précédents.

CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE DE CURAGE DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU DU CNPE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

PRESENTATION NON TECHNIQUE

PIECE N°8

Article R.181-13 du Code de l'Environnement

8. PIECE N°8 : PRESENTATION NON TECHNIQUE

PREAMBULE

Ce chapitre constitue la présentation non technique (pièce n°8) du dossier d'autorisation environnementale unique pour la mise en œuvre d'un programme décennal de curage des ouvrages de prise d'eau de la Centrale Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Saint-Laurent-des-Eaux.

Le CNPE demande l'autorisation décennale de curage de ses ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont).

La demande permettra au CNPE de réaliser le curage au maximum de 36 000 m^3 de sédiments sur cette période de dix ans, en réalisant, si les conditions le nécessitent :

- un curage d'environ 6000 m^3 de sédiments tous les trois ans,
- chaque année, un curage d'environ 2000 m^3, entre deux opérations de curage de 6000 m^3.

CADRE REGLEMENTAIRE

Le présent dossier constitue la demande d'autorisation environnementale unique, au titre de l'article R.181-1 du code de l'environnement, sollicitée pour une durée de 10 ans de procéder à des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont) du CNPE de Saint-Laurent. En effet, ce projet objet du présent dossier relève du régime d'autorisation institué par le chapitre IV du titre Ier du livre II du code de l'environnement (régime de police de l'eau – nomenclature définie dans l'article R214-1) :

- Régime déclaratif : rubriques 3.1.2.0 ;
- Régime d'autorisation : rubriques 2.2.3.0 ; 3.1.5.0 ; 3.2.1.0.

En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements ruraux et urbains énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau : Dans le cas présent, les rubriques 10 et 25 annexées à l'article R.122-2 du code de l'environnement font entrer le projet dans la catégorie des travaux, constructions et opérations aménagement soumis à examen au cas par cas.

La réalisation de l'étude d'impact peut intervenir de manière systématique, soit lorsque l'avis de l'autorité environnementale le demande, après examen au cas par cas, soit par choix du maitre d'ouvrage. Compte tenu de l'avis de l'autorité environnementale rendu le 6 février 2018, le présent projet n'est pas soumis à évaluation environnementale (Cf.pièce n°6). Ce dossier vaut également dossier d'évaluation d'incidences Natura 2000.

STRUCTURE DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE UNIQUE

La demande d'autorisation environnementale unique comporte, conformément à l'article R181-1 du code de l'environnement, les éléments suivants :

1. Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;

2. La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;

3. Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4. Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5. Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6. Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7. Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8. Une note de présentation non technique.

Dans le cas présent, le dossier d'autorisation environnementale unique vaut également dossier d'évaluation d'incidences Natura 2000 conformément à l'article article R. 414-23 du Code de l'Environnement.

1 PIÈCE N°1 : IDENTITÉ DU PÉTITIONNAIRE

La présente demande d'autorisation au titre du Code de l'Environnement est sollicitée par :

ÉLECTRICITÉ DE FRANCE
CENTRE NUCLÉAIRE DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ
DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX (LOIR-ET-CHER)

41 220 SAINT LAURENT NOUAN

SIRET : 552 081 317 15446

Représenté par [ ], Directeur d'Unité.

Adresse du siège social : 22 avenue de Wagram, 75008 Paris
Forme juridique : Société Anonyme

2 PIÈCE N°2 : EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX SERONT RÉALISES

Les opérations concernent :

- le bassin de prise d'eau et l'amont immédiat de la drome côté Loire ;
- la partie nord du bief amont ;

du CNPE de Saint-Laurent-des -Eaux (41).

PLAN DE SITUATION DES OPÉRATIONS

Fond cartographique : Scan 25

3 PIÈCE N°3 : MAITRISE FONCIÈRE DES TERRAINS

Les travaux objet du présent dossier seront réalisés :

- sur les emprises foncières du CNPE de Saint-Laurent (bassin de prise d'eau, partie nord du bief amont, zone d'installation de chantier) ;
- sur le domaine public fluvial.

L'occupation du domaine public fluvial fera l'objet d'une demande d'occupation temporaire du dit domaine.

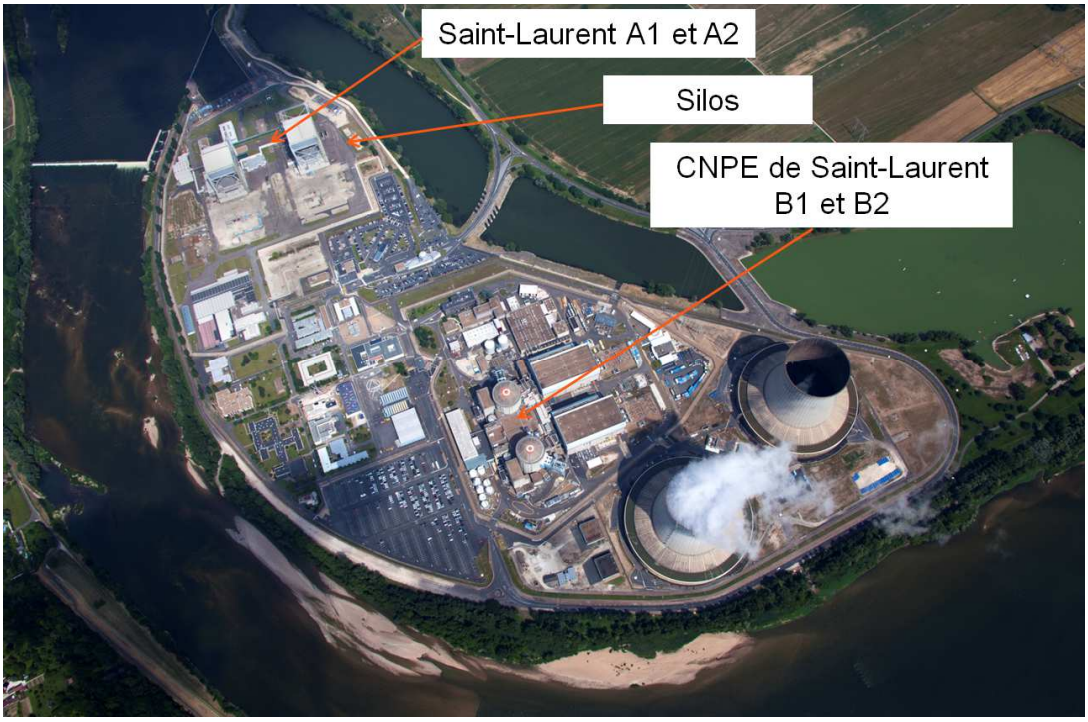
4 PIÈCE N°4 : DESCRIPTION DU PROJET

LA CENTRALE NUCLEAIRE DE SAINT-LAURENT-DES-EAUX

Le site de Saint-Laurent

Le site de Saint-Laurent, d'une superficie de 60 ha (Saint-Laurent A et B), est situé sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-Nouan dans la partie est du département du Loir-et-Cher, à 24 km au nord-est de Blois et à 32 km au sud-ouest d'Orléans (Loiret).

Il est implanté en **rive gauche de la Loire**, juste à l'amont de la confluence avec l'Ardoux.



Site du CNPE de Saint-Laurent

Le site comporte :

- deux tranches UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz), de 500 MW chacune, dénommées Saint-Laurent A1 et A2 (SLA1 et SLA2) et actuellement en phase de démantèlement. Ces deux tranches constituent l'INB 46 ;
- deux tranches REP (Réacteur à Eau Pressurisée) avec réfrigérants atmosphériques à tirage naturel, de 900 MW chacune, dénommées Saint-Laurent B1 et B2 (SLB1 et SLB2), mises en service en 1981. Ces tranches constituent l'INB 100 ;
- deux silos d'entreposage des chemises graphites issues des réacteurs UNGG de Saint-Laurent (réacteurs A1 et A2). Ces silos constituent l'INB 74.

Le CNPE de Saint-Laurent prélève de l'eau et la rejette dans la Loire pour assurer le refroidissement de ses deux unités de production.
L'alimentation du circuit de refroidissement doit être garantie en toute situation.

Les ouvrages de prise d'eau

Les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont constitués :

- d'un barrage seuil en Loire,
- d'une passe à poisson ;
- d'un bassin de prise d'eau en rive gauche de la Loire,
- d'une drome flottante et d'un seuil de prise d'eau,
- d'un bief amont ;
- d'un bief aval.

L'eau captée après franchissement de la drome flottante arrive dans un premier bassin (bassin de prise d'eau) dans lequel se trouve un pertuis de communication avec le premier bief (bief amont) qui lui-même communique avec le deuxième bief (bief aval) dans lequel est situé le prélèvement des eaux de SLB.

Pour en savoir plus…
Chapitre 4.1.1
Présentation générale du site concerné par le projet

LOCALISATION DES OUVRAGES DE PRISE D'EAU

Fond cartographique: IGN - Orthophoto

DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES MOTIVATIONS

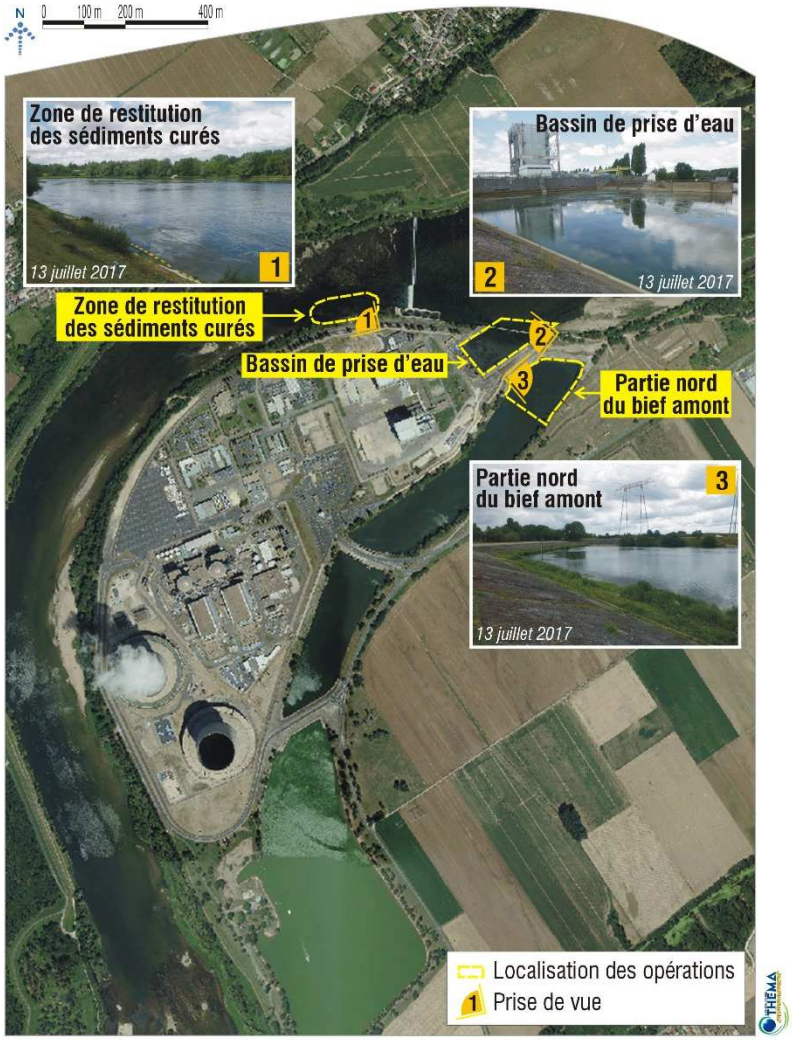
Motivation du projet

Afin d'assurer l'alimentation de la source froide, le CNPE de Saint-Laurent doit procéder régulièrement à des opérations de curage de ses ouvrages de prise d'eau (bassin de prise d'eau et partie nord du bief amont). Ces opérations consistent à extraire les matériaux qui s'accumulent au fond des ouvrages.

Les opérations objet du présent dossier ne concernent que le bassin de prise d'eau, l'amont immédiat de la drome flottante côté Loire et la partie nord du bief amont.

L'ensablement des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent est suivi au moyen de bathymétries. Ces bathymétries ont pour objectif de vérifier si les critères de sûreté sont atteints ; c'est-à-dire si la section de passage de l'eau dans le canal d'amenée est suffisante pour laisser passer le débit appelé par la station de pompage.

LOCALISATION DES ZONES CONCERNÉES PAR LE CURAGE



Fond photographique : Orthophoto

L'objectif des opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent est de restituer aux ouvrages leur capacité à piéger les sédiments et à maintenir une alimentation suffisante en eau pour le refroidissement de la centrale, contribuant ainsi directement au maintien de la sûreté des installations du CNPE de Saint-Laurent.

Description des opérations de curage

La restitution des sédiments à la Loire est la solution envisagée et privilégiée pour la gestion des sédiments.

Pour autant, si les résultats d'analyses des prélèvements réalisés avant les opérations de curage ne démontrent pas la possibilité de restituer les sédiments à la Loire, une gestion à terre des sédiments sera mise en œuvre.

La durée maximale annuelle des opérations est de 3 semaines (hors amenée et repli du matériel). Le curage sera effectué par une drague aspiratrice munie d'une conduite de refoulement permettant de rediriger les sédiments vers la zone de restitution des sédiments, à l'aval du seuil transversal en Loire.

Drague aspiratrice sur barge et conduite de refoulement (Source : EMCC)

Pour en savoir plus…
Chapitre 4.2.6
Caractéristiques du chantier de curage

CURAGE DU BASSIN DE PRISE D'EAU

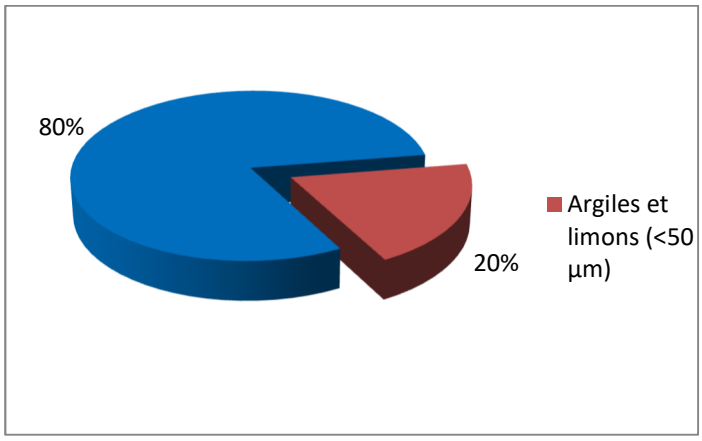
Source: EDF

Volumes et caractéristiques des sédiments à curer

La fréquence prévisible des opérations de curage est d'une opération par an. Le prévisionnel (estimation haute) conduit à envisager le curage au maximum de 36 000 m^3 de sédiments sur une période de dix ans avec un volume annuel compris entre 2000 et 6000 m^3.

En août 2017, les sédiments à curer ont fait l'objet de prélèvements pour analyses granulométriques et physico-chimiques. Les résultats montrent que:

- **les sédiments sont sableux**, composés en moyenne de 80 % de sables et de 20% de limons et argiles ;
- **les sédiments à curer sont de bonne qualité :** les seuils S1 de l'arrêté de 2006 définissant les potentialités de restitution des sédiments dans le milieu naturel sont respectés (sur 14 échantillons analysés, un seul dépassement relatif au nickel a été observé sans que celui-ci soit significatif puisqu'inférieur à 10 % de la valeur de référence).



Composition granulométrique des sédiments

Pour en savoir plus…
Chapitre 4.2.4
Caractéristiques des sédiments à extraire

Conditions et modalités de restitution des sédiments

Les conditions de restitution des sédiments en Loire ont été établies afin de limiter l'impact de l'opération sur l'environnement. Afin de prendre en compte les enjeux environnementaux, la période retenue pour la réalisation des travaux est comprise entre début novembre et fin mars (en privilégiant les mois de novembre à janvier).

La concentration en Matières En Suspension sera surveillée via la mise en place d'un suivi à l'amont et à l'aval du point de restitution (prélèvements, analyses), afin de contrôler l'incidence de la restitution.

Les modalités de restitution des sédiments ont été définies en concertation avec les autorités compétentes. Elles prennent en compte les variations de débits de la Loire et les variations de la teneur en Matières En Suspension des eaux de la Loire afin de limiter l'augmentation à l'aval des concentrations en Matières En Suspension.

La température et la teneur en oxygène dissous seront également surveillées à l'aval afin de contrôler le non-impact des opérations.

Pour en savoir plus…
Chapitre 4.2.5
Devenir des sédiments

5 PIÈCE N°5 : DOCUMENT D'INCIDENCE

ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

Le terme **environnement** est interprété au sens large. Il intègre les volets suivants :

- **air et facteurs climatiques** : météorologie, qualité de l'air ;
- **eaux de surface** : hydrologie, hydromorphologie, qualité physico-chimique, qualité biologique ;
- **sol et sous-sol** ;
- **faune et flore** : espaces naturels remarquables, habitats naturels, sites Natura 2000 ;
- **population et activités humaines** : occupation des sols, agriculture et exploitation forestière, usages de l'eau, espaces et activités de loisirs, infrastructures et voies de communication, voies navigables et trafic fluvial, environnement industriel, paysage, patrimoine.

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.2
Analyse de l'état initial du site

Air et facteurs climatiques

Le CNPE de Saint-Laurent est soumis à un climat de type océanique dégradé, caractérisé par des écarts annuels plus prononcés et des pluies moins fréquentes, mais plus abondantes que sur le littoral. Les températures y sont douces et les précipitations régulières toute l'année.
Les vents dominants sont orientés nord-est/sud-ouest.

Eaux de surface

Le CNPE de Saint-Laurent est implanté en rive gauche de la Loire juste à l'amont de la confluence avec l'Ardoux. Dans le secteur d'étude, la Loire est marquée par la présence du seuil du CNPE et d'un méandre. Dans ce secteur, on n'observe pas de zones d'érosion ; la tendance est plutôt aux dépôts de matériaux graveleux à sableux, voire de limons et d'argiles, ces derniers étant retrouvés préférentiellement dans les zones lentiques.

Le transport solide annuel de la Loire est estimé à 550 000 m^3. Le transport annuel en suspension est quant à lui estimé à 947 000 tonnes à Montjean (49).

Le régime de la Loire à Saint-Laurent est essentiellement pluvial : la majeure partie de l'année, le régime des débits est bien corrélé à l'évolution des précipitations. Le régime hydrologique de la Loire est très contrasté, avec des étiages sévères en été et des crues pouvant parfois être très violentes. Sur ce secteur, les périodes de hautes eaux sont observées de novembre à mai. Les débits de basses eaux s'étalent du début de l'été jusqu'au début de l'automne. Le débit moyen inter-annuel de la Loire au niveau du site est de 334 m^3/s.

La qualité physico-chimique de la Loire au voisinage du CNPE est moyenne (qualité biologique) à bonne (qualité physico-chimique).

Sol et sous-sol

Le CNPE de Saint-Laurent se trouve dans la vallée de la Loire au nord de la Sologne. Les terrains sont donc constitués d'alluvions récentes limoneuses et sableuses. La succession lithologique suivante est mise en évidence au droit du site :

- les alluvions récentes et anciennes, limoneuses à sablo-graveleuses du Quaternaire ;
- des calcaires et marnes du Teritiare ;
- des argiles à silex en transition Tertiaire-Secondaire ;
- la craie blanche du Secondaire.

On distingue trois nappes ou regroupement de nappes au droit du site :

- la nappe des alluvions de la Loire appelée aussi « nappe superficielle » ;
- la nappe des marnes-calcaires de Pithiviers-Morancez et du haut de l'Eocène inférieur ;
- la nappe de la base de l'Éocène inférieur, de l'argile à silex et de la craie altérée dite aussi « nappe profonde ».

La masse d'eau la plus superficielle (alluvions de la Loire moyenne avant Blois) est au bon état d'un point de vue quantitatif mais présente en revanche un état chimique médiocre.

Faune et Flore

Collecte des données

Dans le cadre du présent dossier, des données bibliographiques ont été collectées, et une étude spécifique sur la faune, la flore et les habitats a été menée en 2017 sur les aires d'études suivantes :

- une aire d'étude globale de 5 km autour du point de restitution en Loire afin d'établir le contexte écologique local (espaces naturels remarquables) et paysager ;
- une aire d'étude rapprochée de 1 km de rayon autour de la zone de travaux afin d'évaluer les éventuelles nuisances liées aux travaux (analyse des effets sur la faune, la flore et les habitats terrestres principalement en rive gauche) ;
- une aire d'étude de 3 km à l'aval du point de restitution afin d'évaluer la zone d'influence de la restitution des sédiments sur le milieu aquatique, notamment pour l'étude des zones de reproduction des poissons (frayères).

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.2.3
Faune, flore et milieux naturels

Espaces naturels remarquables

Au sein de l'aire d'étude rapprochée du CNPE de Saint-Laurent, on distingue :

- 4 sites Natura 2000,
- 2 Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type II,
- le site de l'UNESCO « Val de Loire »,

Un Arrêté de Protection de Biotope (APB) « Site du castor d'Europe » est également mentionné à moins de 5 km à l'amont du site.

Habitats naturels

Les habitats naturels identifiés au sein du périmètre rapproché sont typiques des habitats naturels rencontrés sur la Loire et sa plaine alluviale.

Certains présentent un enjeu de conservation :

- les pelouses alluviales avec un enjeu de conservation moyen ;
- l'aulnaie frênaie alluviale avec un enjeu de conservation moyen ;
- la chênaie-frênaie-ormaie des grands fleuves avec un enjeu de conservation moyen.

Flore

Environ 415 espèces végétales terrestres sont recensées sur l'aire d'étude rapprochée. Ces espèces végétales sont pour la majorité d'entre elles communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire. Lors des inventaires de terrain, il a été recensé deux espèces floristiques protégées (la pulicaire commune[21] et le persil des montagnes[22]) et 1 espèce patrimoniale (l'alysson à calice persistant[23]).

Par ailleurs, la présence de 7 espèces végétales terrestres invasives[24] est avérée sur le secteur.

Aulnaie frênaie alluviale, source : Biotope, 2017.

Pulicaire commune, source : Biotope, 2017.

Faune

Les groupes des amphibiens, des insectes et des chiroptères (chauves-souris) ne présentent pas d'enjeux sur l'aire d'étude. Les poissons, les oiseaux, les mammifères et les reptiles ont plus particulièrement été étudiés. Un volet spécifique des inventaires a également été consacré à la détermination de zones de reproduction potentielles des poissons (frayères) sur l'aire d'étude du projet.

La majorité des espèces faunistiques sont communes à très communes et participent à la biodiversité ordinaire.

L'analyse du peuplement piscicole se base sur des inventaires par pêche électrique et sur des données bibliographiques. Le peuplement échantillonné est dominé par 7 espèces : l'ablette, la bouvière, le barbeau fluviatile, le chevaine, le gardon, le goujon et le spirlin.

[21] Pulicaire commune : *Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791*
[22] Persil des montagnes : *Oreoselinum nigrum Delarbre, 1800*
[23] Alysson à calice persistant : *Alyssum alyssoides (L.) L., 1759*
[24] Espèce invasive : espèce pouvant entrainer des dysfonctionnements avérés au sein des écosystèmes colonisés.

La présence de lamproie marine et de loche de rivière est remarquée (espèces protégées et rares). La présence du brochet est anecdotique et un grand nombre de bouvières est également à remarquer (espèces protégées). On note la présence également du chabot, espèce patrimoniale.

Les espèces migratrices échantillonnées sont l'anguille et la lamproie marine. Elles ne se reproduisent pas dans l'aire d'étude, elles y transitent seulement.

Aucune frayère avérée n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée lors des reconnaissances de terrain. Les frayères identifiées sont donc uniquement des frayères potentielles.

Pour les oiseaux, 9 espèces d'oiseaux remarquables, ont été identifiées sur ou aux abords du site :

- 6 espèces sont associées au cortège des milieux arborés et arbustifs et sont probablement nicheuses sur le site d'étude : le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Serin cini, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe,
- 1 espèce (le Faucon pèlerin) est associée au cortège des milieux urbains et possiblement nicheur sur le CNPE de Saint-Laurent,
- 2 espèces (la mouette rieuse et le Balbuzard pêcheur) sont associées au cortège des milieux aquatique, a priori, elles ne nichent pas dans la zone d'étude mais exploitent le site pour l'alimentation.

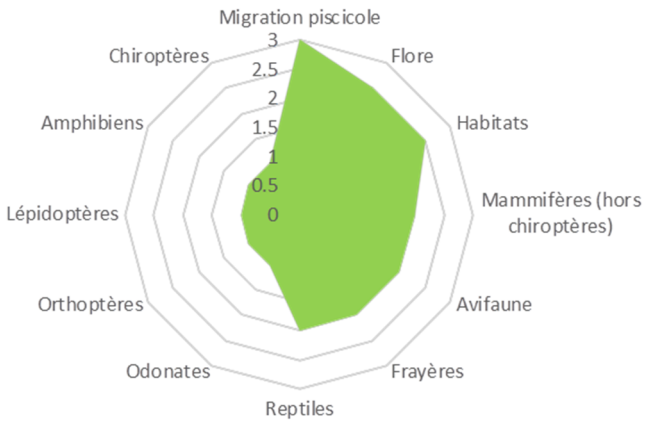
Pour les reptiles, 3 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude (le Lézard des murailles, la Couleuvre vipérine et la Couleuvre à collier) et trois autres sont considérées comme potentielles (le Lézard vert occidental, la Vipère aspic et l'Orvet fragile). En outre, une espèce présente un intérêt patrimonial : la Couleuvre vipérine.

Pour les mammifères, 6 espèces de mammifères terrestres ont été inventoriées. Seule une des espèces observées et 2 potentiellement présentes sont protégées en France. Une de ces espèces présente un intérêt patrimonial fort (le Castor d'Europe).

Balbuzard pêcheur (Source : Biotope 2017)

Traces de présence du Castor d'Europe sur le site d'étude (Source : Biotope 2017

Niveau d'enjeu actuel par groupe			
Groupe		Niveau d'enjeu	Note attribuée
Insectes	Odonates	Faible	1
	Orthoptères	Faible	1
	Lépidoptères	Faible	1
Mammifères		Moyen	2
Végétation	Flore	Moyen à fort	2,5
	Habitats	Moyen à fort	2,5
Avifaune	Nicheuse	Moyen	2
Poissons	Frayères	Moyen	2
	Axe de migration	Fort	3
Amphibiens		Faible	1
Reptiles		Moyen	2
Chiroptères		Faible	1



Niveaux d'enjeu par groupe expertisé

Continuités écologiques

La Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent constitue un cours d'eau inscrit au Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) et un réservoir de biodiversité. Le lit de la Loire, dans sa partie située au sud du site des opérations et à l'ouest du CNPE, constitue un corridor diffus à préciser localement appartenant à la sous-trame des milieux humides.

La Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent est inscrite sur les listes 1 et 2 des cours d'eau classés, l'objectif étant pour ces cours d'eau la préservation des milieux aquatiques contre toute nouvelle segmentation longitudinale et/ou transversale du cours d'eau et la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments

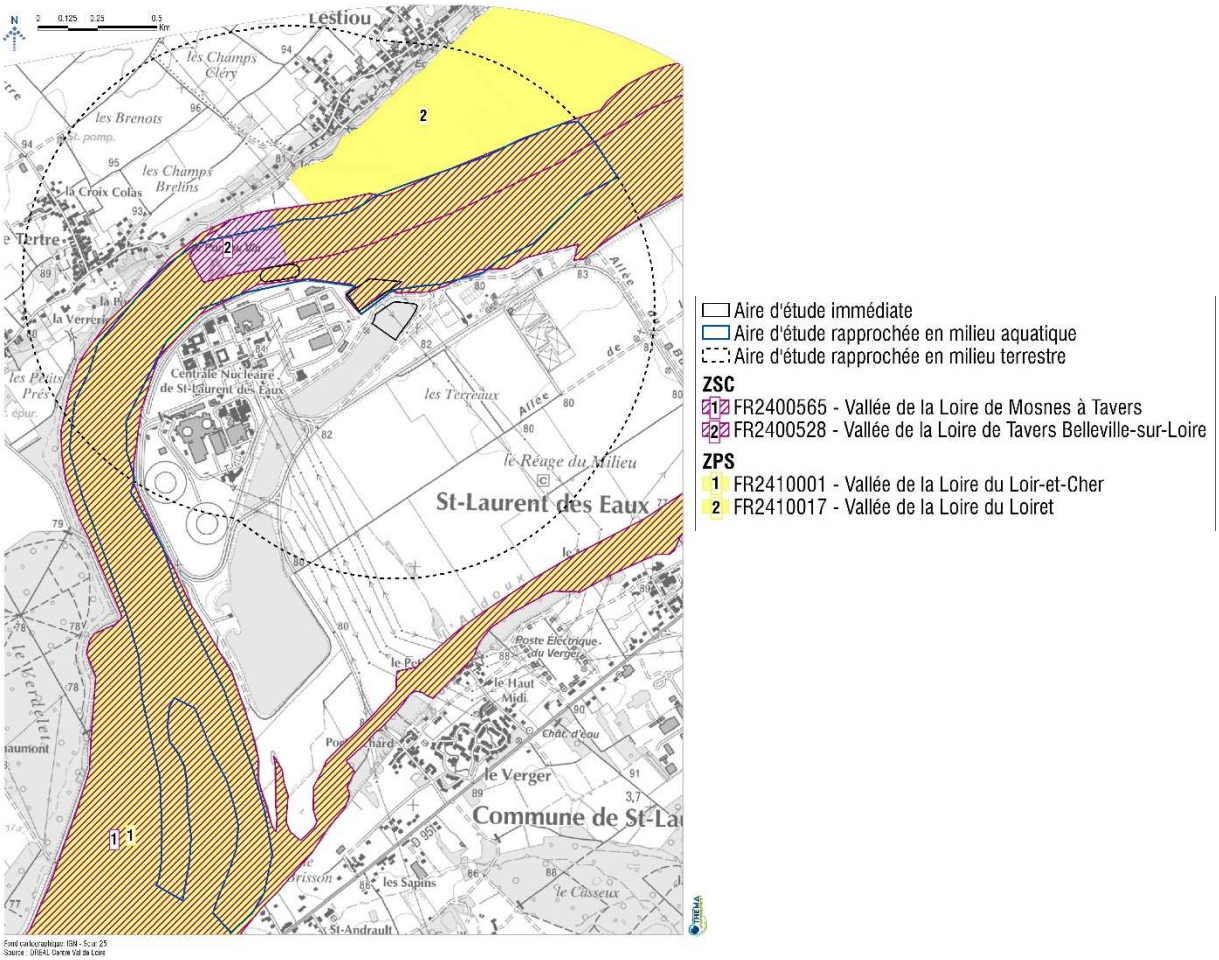
Natura 2000

Quatre sites Natura 2000 sont identifiés dans l'aire d'étude rapprochée de 1 km en milieu terrestre et de 3 km en milieu aquatique :

Numéro	Type	Nom	Désignation	MAJ FSD*	DOCOB**
FR2400565	ZSC	Vallée de la Loire de Mosnes à Travers	Arrêté du 13/04/2007	30/11/2001	2008[25]
FR2400528	ZSC	Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire	Arrêté du 13/04/2007	31/01/2004	2005 avec mise à jour partielle en 2009[26]
FR2410001	ZPS	Vallée de la Loire du Loir-et-Cher	Arrêté du 05/07/2005	/	2009[27]
FR2410017	ZPS	Vallée de la Loire du Loiret	Arrêté du 04/05/2007	30/06/2006	2005[28]

*MAJ FSD : date de dernière Mise à Jour (MAJ) du Formulaire Standard des Données (FSD)
**DOCOB : Document d'Objectifs

SITES NATURA 2000



[25] BIOTOPE, 2008. Document d'Objectif du site FR2400565 « Vallée de la Loire de Mosnes à Tavers ». Diagnostic. 220 p. + Programme d'actions. 85 p.
[26] BIOTOPE, 2005, mise à jour partielle 2009. Document d'Objectif du site FR2400528 « Vallée de la Loire de Tavers à Belleville-sur-Loire ». Diagnostic – objectifs et actions – cartes. 318 p.
[27] CDPNE, 2009. Document d'Objectif du site ZPS FR2410001 « Vallée de la Loire du Loir-et-Cher ». 188 p.
[28] BIOTOPE, 2005. Document d'Objectifs de la ZPS « Vallée de la Loire du Loiret ». Diagnostics écologique et socio-économique. 145 p. + annexes.

Population et activités humaines

Paysage et patrimoine culturel

Le CNPE de Saint-Laurent s'inscrit au sein de la vallée de la Loire, transition entre la Sologne au sud et la Beauce au nord. Le lit majeur de la Loire constitue une plaine agricole ouverte, ceinturée par la végétation ligérienne et celle de la vallée de l'Ardoux.

Dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent, 2 sites inscrits et 3 sites classés au titre des Articles L-341-1 à L-341-22 et des Articles R-341-1 à R-341-31 du code de l'environnement, ainsi que 37 monuments historiques sont inventoriés.

Cadre de vie

L'environnement sonore du site est faible, les critères de bruit font état d'une ambiance sonore modérée. La qualité de l'air mesurée à Blois est peu représentative de la qualité de l'air au droit du site, qui correspond à celle d'un milieu rural.

Environnement industriel

À proximité du CNPE de Saint-Laurent, il est recensé une ICPE soumise à déclaration, cinq ICPE soumises à autorisation situées dans un rayon de 5 km et une installation classée SEVESO seuil bas située dans un rayon de 10 km. Les principales activités de ces entreprises sont l'exploitation de carrière, l'imprimerie, la photographie, l'entreposage de produits dangereux.

Cadre socio-économique

En 2014, la population dans un rayon de 10 km autour du CNPE de Saint-Laurent est de 26 401 habitants (contre 23 846 en 1999 et 25 465 en 2006).

Sept communes de plus de 1 000 habitants, dont deux communes de plus de 5 000 habitants, sont implantées à moins de 10 km du site. La commune la plus importante est Beaugency, avec 7 564 habitants.

Infrastructures et voies de communication

Le site de Saint-Laurent est desservi par une voie communale accessible depuis la route départementale (RD) 951. L'axe le plus utilisé à proximité du site est l'A10, à 4,3 km au nord-ouest du site avec près de 40 000 véhicules/jour.
Deux lignes ferroviaires sont situées à proximité du site de Saint-Laurent : la ligne reliant Paris à Tours qui se situe au plus près à 2,5 km au nord-ouest du site et la ligne de fret reliant Blois à Villefrancœur qui se situe au plus près à environ 23 km au sud-ouest du site.
Le tronçon de la Loire aux abords du site n'est pas navigable.

Usage de l'eau

L'utilisation de l'eau à proximité du CNPE de Saint-Laurent se fait essentiellement à partir de forages dans la nappe profonde ou alluviale et par captage direct dans les cours d'eau. Ces prélèvements correspondent à trois sortes d'utilisations :

- les eaux destinées à la consommation humaine (eau potable) : dans un rayon de 5 km autour du site de Saint-Laurent, l'alimentation en eau potable se fait uniquement à partir de prélèvements en nappe profonde. Le premier point de prélèvement effectué directement dans la Loire à l'aval du site se situe sur la commune de Blois, à 24 km ;
- les eaux à usage industriel : 1 prélèvement en nappe profonde est recensé à 3,3 km du site ;

- les eaux à usage agricole : de multiples prélèvements sont recensés, dont 4 prélèvements à l'aval du site directement en Loire, le plus proche se situant à 3,6 km.

La pêche est fortement pratiquée à proximité du CNPE de Saint-Laurent en dehors de la réserve de pêche entourant le seuil de la centrale (50 m en amont et 300 m en aval).

Plusieurs zones d'activités nautiques sont présentes aux alentours du CNPE de Saint-Laurent. Y sont pratiquées des activités de canoë notamment. La période de forte fréquentation correspond aux mois de mars à septembre.

Il n'y a pas de zone de baignade autorisée et surveillée sur la Loire à proximité du CNPE de Saint-Laurent.

ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

Interaction du projet avec l'environnement

Les interactions du projet avec l'environnement sont définies de manière à proportionner et centrer l'étude sur les enjeux prédominants du projet, à savoir :

- la restitution des sédiments en Loire, en interaction avec les eaux de surface, la faune et la flore ; les populations et les activités humaines liées aux usages de l'eau ;
- l'emprise terrestre du chantier en interaction avec la faune et la flore ;
- la présence d'engins dans le lit mouillé de la Loire en interaction avec le compartiment aquatique (biologie et physico-chimie).

Le projet a des interactions négligeables avec l'air et les facteurs climatiques, les sols et le sous-sol, ainsi qu'avec les activités humaines non liées aux usages de l'eau.

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.4
Analyse des effets du projet

Effets sur l'air et facteurs climatiques

Au regard des interactions entre le projet et l'environnement et des **enjeux faibles sur le compartiment « air et facteurs climatiques »** dans l'aire d'étude, le programme décennal de curage du CNPE de Saint-Laurent n'aura pas d'effet sur l'air et les facteurs climatiques.

Les rejets atmosphériques générés par les matériels de curage (drague aspiratrice, pompe ou pelle mécanique), les engins de chantier et les éventuels camions-bennes seront faibles et limités dans le temps.

Effets sur les eaux de surface

Analyse des effets sur l'hydrologie

L'eau constituera le fluide permettant de véhiculer les sédiments jusqu'au point de restitution au milieu naturel. Cette eau sera pompée avec les sédiments dans les ouvrages et immédiatement restituée à l'aval du seuil. Il n'y aura donc pas de prélèvement d'eau.

Aucune réduction de la section d'écoulement n'est à attendre compte tenu notamment des modalités opératoires permettant une bonne reprise des matériaux (période de curage, point de restitution des sédiments). Les opérations ne modifieront pas l'hydrologie et les écoulements de la Loire.

Analyse des effets sur l'hydromorphologie

La restitution des sédiments dans le lit mineur de la Loire constitue une restitution compensatoire du débit solide du fleuve dont une partie a été piégée dans les ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent.

Le point de restitution des sédiments dans la Loire est situé en rive gauche de la Loire, au niveau d'un secteur qui offre des conditions favorables à la reprise des matériaux. De plus, la période prévue pour le curage (novembre à mars) correspond à une période durant laquelle les débits moyens sont supérieurs au débit moyen de la Loire. Notons que le volume maximum annuel de sédiments restitués lors des opérations de curage (6000 m^3), représente environ 1 % du transport solide naturel annuel de la Loire. Les opérations auront un impact faible et à court terme sur l'hydromorphologie de la Loire.

Analyse des effets de la restitution en Loire des sédiments

En conditions normales, l'augmentation de la concentration en Matières En Suspension (MES) en aval due à la restitution des sédiments sera faible (comprise entre 6 et 11 mg/L) et la concentration ne dépassera pas 50 mg/L en aval. Dans les autres cas (concentrations amont plus élevées et/ou débits de Loire plus faibles), soit la restitution n'aura pas lieu (en cas de débit de Loire trop faible), soit l'augmentation de la concentration en MES à l'aval sera limitée à 20 % par les modalités de restitution des sédiments. Par conséquent, la restitution des sédiments provoquera une augmentation de la turbidité très locale et temporaire

Ces augmentations de MES en Loire n'apparaissent pas significatives au regard de la variabilité naturelle des concentrations en MES observées en Loire et n'auront pas d'incidence sur l'oxygénation du milieu.

Notons que la quantité de MES maximale relarguée sur une année correspond à 0,2% du flux annuel de MES en Loire à Montjean.

La qualité des eaux de la Loire ne sera pas modifiée significativement.

Analyse des effets de la restitution de substances en Loire

Les sédiments à curer sont constitués de 80% de sables. Ce matériau relargue très peu de substances chimiques. Les seuils S1 de l'arrêté de 2006 définissant les potentialités de restitution des sédiments dans le milieu naturel sont respectés (sur 14 échantillons analysés, un seul dépassement relatif au nickel a été observé sans que celui-ci soit significatif puisqu'inférieur à 10 % de la valeur de référence). La comparaison des teneurs en métaux, HAP[29], PCB[30] aux valeurs de référence (seuils écotoxicologiques et grille de qualité d'eau) confirme que les sédiments ne sont pas susceptibles de dégrader la qualité de l'eau.

L'analyse des nutriments (azote et phosphore) contenus dans les sédiments indique qu'aucune eutrophisation[31] des eaux de la Loire n'est à attendre.

[29] *HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, substances chimiques.*
[30] *PCB : polychlorobiphényles, substances chimiques.*
[31] *Eutrophisation : accumulation de nutriment dans le milieu aquatique provoquant un déséquilibre biologique.*

Effets sur le sol et le sous-sol

Les sables extraits des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent, déposés naturellement par le transport solide de la Loire, seront restitués immédiatement à la Loire en conditions normales sans être entreposés, évitant ainsi toute interaction avec le sol et le sous-sol. De plus, les analyses révèlent des sédiments de bonne qualité.

Le curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent n'est pas susceptible d'avoir des effets sur le sol et le sous-sol, y compris sur les nappes souterraines.

Effets sur la faune et la flore

Dans le cadre du projet, la période d'intervention se situe entre début novembre et fin mars et donc en dehors des périodes clés du cycle biologique des espèces floristiques et faunistiques essentiellement associées aux périodes printanières et estivales. De plus, les travaux se déroulant en journée, les espèces qui ont des comportements crépusculaires et/ou nocturnes ne subiront de fait aucun dérangement.

Emprise des travaux

L'emprise au sol du projet nécessaire à la réalisation des travaux est limitée spatialement et temporellement et correspond à des zones artificialisées et/ou remaniées. De plus, aucune activité de terrassement ou de remaniement de terrain n'est envisagée.

Le curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent ne représente pas un enjeu pour la faune, la flore et les habitats terrestres

Curage

Les zones de curage ne présentent pas d'intérêt faunistique et floristique particuliers.

Restitution

La restitution des sédiments est réalisée sur une période relativement courte et en hiver. L'altération des habitats aquatiques est faible et temporaire.
La Loire offre de bonnes conditions de reprise des sédiments à la période de réalisation des travaux avec de bonnes conditions de reprise. La quantité de sédiments restituée est négligeable par rapport au transport solide annuel de la Loire.

De plus, l'analyse des effets du projet sur la qualité des eaux de surface montre que celle-ci ne sera modifiée que localement et temporairement. En effet, au droit de la zone restitution, les concentrations en MES induites seront plus faibles que la concentration naturellement observable en Loire en période de hautes eaux.

De ce fait, la restitution des sédiments dans la Loire n'altère que faiblement et temporairement les fonctionnalités des habitats utilisés par les poissons (notamment les frayères potentielles) et la faune d'invertébrés vivant sur le fond des cours d'eau. Les opérations n'entrainent par ailleurs aucune rupture de la continuité piscicole et sédimentaire.

La restitution des sédiments dans la Loire engendre des impacts faibles à négligeables et temporaires sur la faune, la flore et les habitats naturels à l'aval du point de restitution.

Effets sur les sites Natura 2000

Aucun habitat naturel d'intérêt communautaire n'est présent au droit de la zone d'installation de chantier, des zones de curage et du point de restitution, excluant de fait tout impact direct.

La restitution des sédiments en Loire dans les conditions d'exécution prévues, n'engendrera aucune incidence significative sur les habitats naturel et espèces d'intérêt communautaire présents à l'aval du point de restitution.

Par conséquent, le projet n'aura pas d'incidence significative sur l'état de conservation des habitats et des espèces prioritaires ou d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 concernés. Le projet ne remet pas en cause les objectifs de gestion définis dans les documents d'objectifs (DOCOB) de ces sites.

Effets sur les populations et les activités humaines

Usages de l'eau

Compte tenu de l'éloignement des captages d'eau à usage agricole, industriels et d'eau potable réalisés en Loire et la qualité des sédiments restitués, le projet n'impactera pas ces usages. Le risque sanitaire lié aux opérations est négligeable.

De plus, toutes les précautions seront prises dans le cadre du chantier pour éviter toute pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines.

Les incidences sur les loisirs halieutiques et la navigation de loisir sont négligeables.

Commodités et voisinage

Les opérations de curage ne génèrent pas d'émissions olfactives pouvant occasionner la gêne de la population avoisinant le site de Saint-Laurent ou de trafic routier supplémentaire significatif.

Compte tenu de la nature et de la durée du chantier, l'ambiance sonore ne sera modifiée qu'au niveau local (zone de chantier et ses abords immédiats) et de manière temporaire, écartant tout risque d'incidence significative sur la santé humaine. Les opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent n'entraînent pas de modification de l'éclairage lumineux, le curage ayant lieu aux heures ouvrées et au sein d'un environnement lumineux (site du CNPE).

Autres activités humaines

Compte tenu de son interaction négligeable avec le milieu terrestre, le projet ne sera pas susceptible de générer un effet sur l'occupation des sols, sur l'agriculture et l'élevage, sur les voies de communication, sur l'environnement industriel, sur le paysage et sur le patrimoine culturel et archéologique ainsi que sur les biens matériels.

MESURES ENVISAGEES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS

Des mesures sont prises pour minimiser l'impact du projet. Elles concernent les conditions de réalisation du chantier de curage, l'air, les eaux de surface, les sols et sous-sols, la faune et la flore, la protection des populations, les activités humaines et les déchets. Il est important de noter que les mesures concernant le milieu aquatique, la faune et la flore permettent également de réduire les impacts sur les populations et les activités humaines.

Mesures préalables au chantier

Au préalable de chaque opération de curage, il sera réalisé :

- une bathymétrie, de manière à définir le volume de sédiments à curer ;
- une campagne de prélèvements et d'analyses des sédiments.

Mesures pour éviter l'ensablement

Depuis le début de l'exploitation de la centrale de Saint-Laurent, EDF met en œuvre, des mesures préventives afin de limiter et/ou d'éviter l'ensablement de la prise d'eau et par conséquent de limiter le recours à la solution curative du curage de ces ouvrages de prise d'eau. Ces mesures consistent à agir sur la dynamique morphosédimentaire locale par des installations ou ouvrages permettant de favoriser le transport sédimentaire de la Loire au droit du CNPE de Saint-Laurent.

Les mesures prises par le CNPE permettent depuis quelques années de diminuer significativement les volumes de sédiments curés, qui sont d'environ 2000 m^3 par an.

Mesures de prévention des pollutions en phase chantier

La bonne gestion du chantier intègrera des mesures de réduction des impacts :

- réduction au minimum des manœuvres des engins sur le domaine aquatique et d'une façon générale toute extension du chantier en dehors du périmètre strictement nécessaire ;
- utilisation d'un matériel de chantier homologué ;
- mise en place d'ancrages nécessaires à la tenue de la drague ;
- interdiction de tout rejet non maîtrisé pouvant générer une pollution dans les ouvrages de prise d'eau ou le lit de la Loire ;
- le stockage des hydrocarbures, des huiles et graisses utilisés sur le chantier, sera réalisé de façon à limiter les stocks et à les soustraire d'une éventuelle montée des eaux. Les hydrocarbures seront stockés dans une cuve munie d'un bac de rétention ;
- l'entretien et la vidange des véhicules de chantier seront réalisés en dehors du site, sur une aire adaptée ;
- la remise en état soignée du site en fin de chantier comprendra l'élimination de tous les déchets ;
- les modalités de ravitaillement en carburant de la drague seront adaptées au milieu aquatique.

Moyens d'intervention en phase chantier

En cas d'accident à l'origine de l'émission de polluants (huiles, hydrocarbures…), les moyens mis en œuvre consisteront à circonscrire rapidement la pollution, pomper les polluants et/ou enlever les matériaux souillés pour les acheminer vers un centre de stockage dûment autorisé.

En cas d'incident non maitrisé pouvant engendrer une pollution des eaux, EDF préviendra immédiatement l'ARS qui assurera le relais auprès des exploitants et producteur d'eau potable présents en aval.

Mesures hydrauliques

Les mesures hydrauliques consistent à suivre les niveaux d'eau durant la période de chantier. Ces mesures permettent de limiter les risques liés à la montée du niveau d'eau et aux crues.

Mesures concernant la qualité des eaux souterraines et superficielles

Les mesures relatives à la préservation de la qualité de la ressource en eau, qu'elle soit souterraine ou superficielle, relèvent :

- des principes de bonne gestion du chantier en phase travaux ;
- de la période des travaux (novembre à mars inclus), qui correspond à une période de moindre impact sur les milieux aquatiques ;
- du protocole de surveillance du taux de MES ajouté et d'ajustement des modalités opératoires si nécessaire ;
- du protocole de suivi de l'oxygène dissous et de la température.

En cas d'urgence de réaliser un curage et de non-adéquation entre les opérations d'extraction et les critères de restitution définis pour limiter l'impact sur le milieu, les sédiments pourront être stockés temporairement dans les fosses de décantation du CNPE. Ils seront ensuite restitués conformément aux critères définis pour la restitution des sédiments en Loire. Si leur qualité ne permet pas la restitution au milieu naturel, ils seront évacués vers une filière adaptée.

Mesures concernant l'hydromorphologie

Afin d'apprécier au plus juste l'incidence de la restitution des sédiments sur l'hydromorphologie de la Loire, un protocole de suivi sera mis en place.

Il consistera notamment en une reconnaissance de la zone de restitution des sédiments et en une cartographie des dépôts à l'aval du point de restitution.

Ce suivi permettra éventuellement d'ajuster les modalités opératoires, notamment les modalités de restitution des sédiments

Mesures liées au risque de dispersion des espèces végétales invasives

Avant chaque opération de curage, un contrôle de la présence ou de l'absence d'espèces invasives au sein des emprises concernées par le curage sera réalisé.

Si ce contrôle met en évidence la présence d'espèces invasives, un arrachage sera réalisé préalablement à la réalisation du curage.

Toutes les précautions seront prises en phase chantier, tout comme durant les opérations d'arrachage, pour éviter la dispersion des espèces (barrage flottant).

Mesures concernant la faune et la flore

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement résident dans :

- la période chantier qui permet d'éviter au maximum la période de reproduction des espèces animales présentes et favorise la reprise des sédiments ;
- le respect de la réglementation concernant les émissions sonores ;
- la limitation des secteurs d'évolution des engins.

Mesures de réduction

Au titre des mesures de réduction, on précise que les travaux de curage seront effectués à l'abri d'un barrage anti-MES (barrage flottant équipé d'une jupe lestée) afin de limiter le départ de matières en suspension.
Le stockage des sédiments curés dans des fosses de décantation est également envisagé dans deux cas :

- en cas d'un curage qui serait réalisé en urgence sans que les critères de restitution définis pour limiter l'impact puissent être respectés (curage temporaire),
- au cas où les résultats d'analyses des prélèvements réalisés avant les opérations de curage ne démontrent pas la possibilité de restituer les sédiments en Loire (stockage puis évacuation).

Mesures de suivi

Afin d'apprécier l'incidence de la restitution des sédiments sur les milieux aquatiques à l'aval du de la zone de restitution et en particulier sur les frayères (zone de reproduction des poissons, il sera réalisé un suivi du colmatage de la frayère à brochet répertoriée par l'ONEMA 3 km à l'aval du site. Si ce suivi met en évidence un impact des opérations de curage, les modalités de curage pourront être adaptées.

PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES

Plusieurs solutions techniques ont été étudiées pour aboutir au projet tel qu'il est envisagé.

Les modalités de curage sont identiques, quelle que soit la solution technique. Seules les modalités de restitution des sédiments au milieu naturel diffèrent.

Solution 1 : Dépôt sous forme de cordon

Une fois curés, les sédiments sont restitués en Loire par dépôt sous forme d'un cordon le long d'un atterrissement existant à l'aval des opérations.

Solution 2 : Restitution au fil de l'eau

Les sédiments curés sont restitués directement à l'aval dans la veine active du courant présent en rive gauche.

Solution 3 : Stockage et évacuation des sédiments

Une fois curés, les sédiments sont stockés dans les fosses de décantation présentes sur site puis évacués vers des filières adaptées.

Solution retenue

Concernant la solution 1, le dépôt des sédiments en Loire représenterait un grand volume et donc une emprise importante.
Ce dépôt aurait alors un impact visuel important, mais pourrait également engendrer une perturbation des habitats pionniers des grèves sablo-vaseuses humides. De plus, la reprise n'étant pas assurée selon cette méthode, elle pourrait conduire à une impossibilité de procéder à des curages annuellement en conservant la même zone de dépôt. De plus, cette solution présente une contrainte logistique forte, à laquelle seraient associés une perturbation des habitats et un dérangement des espèces.

Dans ce contexte, la restitution au fil de l'eau des sédiments (solution 2) est retenue.
Quant à la solution 3, elle est envisagée dans le cadre de ce dossier, uniquement dans le cas où les analyses réalisées sur les sédiments à curer mettraient en évidence une qualité physico-chimique incompatible avec la restitution en Loire.

Zone de restitution des sédiments curés

Le positionnement du point de restitution a été ajusté afin de limiter l'impact environnemental. En effet, le positionnement initial conduisait à restituer les sédiments quelques mètres seulement à l'amont de l'entrée de la passe à poissons du seuil. Cette restitution pouvait alors engendrer une perte d'attractivité de la passe à poisson qui constitue le seul ouvrage de franchissement du seuil.

Après examen des zones préférentielles d'écoulement, il a été décidé de déplacer la zone de restitution des sédiments plus en aval, en rive gauche au sein de la veine de courant principal.

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.6
Principales solutions de substitution examinées

SUIVI DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les mesures directement liées au chantier seront assurées par l'ingénieur environnement d'EDF en charge de l'organisation et du suivi des chantiers d'opérations de curage des ouvrages de prise d'eau et par le responsable chantier de l'entreprise en charge des travaux.

Le suivi hydromorphologique et écologique du colmatage des frayères sera réalisé par un écologue.

Le suivi des opérations de gestion des espèces exotiques envahissantes sera effectué par un ingénieur environnement d'EDF.

COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS-CADRES

Le CNPE de Saint-Laurent appartient au bassin Loire-Bretagne Le CNPE borde la masse d'eau de la Loire depuis Saint-Denis-en-Val jusqu'à la confluence avec le cher (FRGR0007c).

Le projet est compatible avec :

- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2016-2021, notamment avec les objectifs de bon état des masses d'eau souterraines et superficielles ;
- le plan de gestion relatif à l'anguille au niveau national et au niveau local,
- le PLAn de GEstion des POissons MIgrateurs (PLAGEPOMI) Loire 2014-2019,
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) du Centre Val de Loire

Le projet est également compatible avec le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Loire amont et le PGRI Loire-Bretagne 2016-2021, ainsi que l'ensemble des documents d'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Saint-Laurent-Nouan et le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) du Blaisois.

Le projet est également compatible avec les arrêtés de prescriptions concernant les opérations soumises aux rubriques 3.1.5.0, 3.2.1.0, 3.1.2.0 de la nomenclature loi sur l'eau.

ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVIRONNEMENTALES

Les principales mesures environnementales associées aux opérations de curage des ouvrages de prise d'eau du CNPE de Saint-Laurent sont des mesures d'évitement, de réduction, de suivi et des mesures préventives. Elles ne font pas l'objet d'un chiffrage. Seule la campagne d'arrachage d'espèces envahissantes fait l'objet d'un chiffrage.

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.9
Estimation du coût des mesures environnementales

ANALYSE DES METHODES ET DIFFICULTES RENCONTREES

Dans le cadre du présent dossier, la méthode utilisée a consisté en la définition, pour chacun des thèmes de l'environnement, de critères susceptibles de permettre l'appréciation progressive et objective des incidences des aménagements envisagés.

Les données (pour l'état initial en particulier) collectées auprès des services d'EDF, du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, du BRGM (carte géologique et bases de données géologiques et hydrologiques diverses) ont été complétées par des reconnaissances et des prospections de terrain.

L'évaluation des impacts a été réalisée au regard de l'analyse de l'état initial de l'environnement dans lequel s'insère le projet.

Globalement, les difficultés rencontrées dans l'évaluation des impacts des travaux ont été les suivantes :

- l'appréciation de certains impacts par des méthodes statistiques (taux de MES dans les eaux de la Loire, débits du fleuve) et de potentialités (pollution accidentelle des eaux souterraines ou superficielles par exemple) ;
- la difficulté à quantifier certains effets ne répondant pas toujours à des modèles.

Pour en savoir plus…
Chapitre 5.10

6 PIÈCE N°6 : AVIS DE L'AUTORITÉ ENVIRONNEMENTALE ET MODIFICATIONS APPORTEES

Compte tenu de l'avis de l'autorité environnementale rendu le 6 février 2018, le présent projet n'est pas soumis à évaluation environnementale.

7 PIÈCE N°7 : ÉLÉMENTS GRAPHIQUES UTILES À LA COMPRÉHENSION DU PROJET

On se reportera aux planches graphiques du dossier.

ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des statuts de protection, de rareté / menace de la faune, de la flore et des habitats 435
Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats 437
Annexe 3 : Liste des espèces végétales observées en 2017..... 445
Annexe 4 : Liste des espèces de faune observées en 2017 457
Annexe 5 : Autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial..... 469

Annexe 1 : Synthèse des statuts de protection, de rareté / menace de la faune, de la flore et des habitats

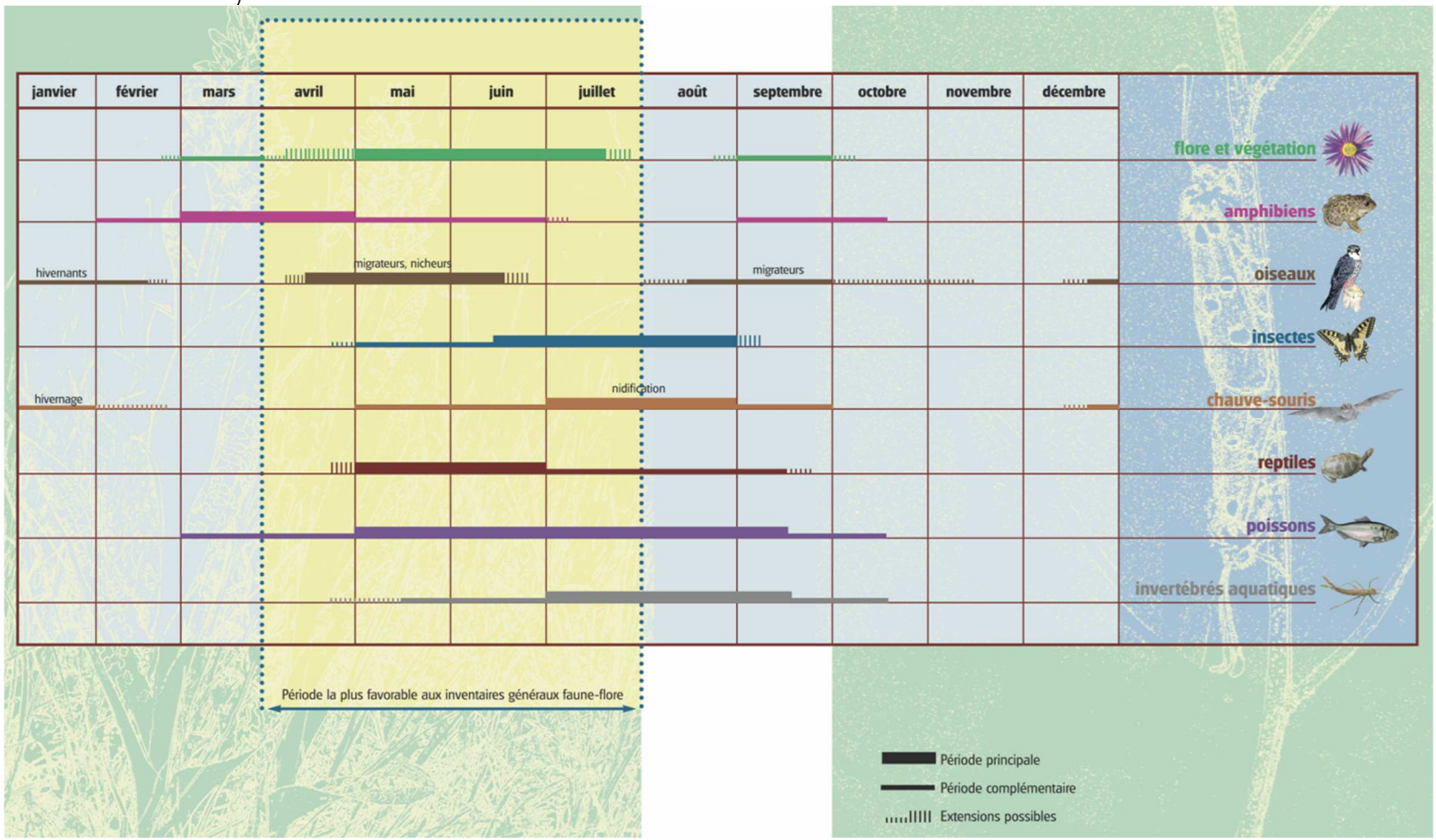
	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 (modifié) relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire	Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	
Reptiles / Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	
Mammifères	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	
Poissons	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive Habitats : articles, annexe II, annexe IV	Décret du 25 mars 2008 relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection nationale de l'esturgeon. Arrêté du 08 décembre 1988 fixant la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire,	
Flore	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004)	Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (MNHN, CBNP, MEDD, 1995) La Liste rouge des espèces menacées en France : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. (UICN France, FCBN & MNHN, 2012). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées (UICN France, MNHN, FCBN & SFO, 2010)	Site web du CBNBP, consultation régulière Livre Rouge – Habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014) Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val de Loire. (CBNBP, 2016)
Habitats	Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission européenne, 2013)	Cahiers d'habitats Natura 2000 (BENSETTITI & al., 2001-2004)	Liste rouge des habitats de la région Centre (CBNBP, 2010)

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	European red list of dragonflies (UICN 2010) European red list of butterflies (UICN 2010) European red list of Saproxylic beetles (Nieto & Alexander, 2010)	Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Grand & Boudot, 2006) Document préparatoire à une liste rouge des odonates de France métropolitaine (SFO, 2009) Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (Lafranchis, 2000) Liste rouge des Rhopalocères de France Métropolitaine (UICN et al., 2012) Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet E. et Defaut B., 2004) Atlas UEF des Orthoptères, 2009	Liste rouge des orthoptères de la région Centre (2017) Liste rouge des odonates de la région Centre (2013) Liste rouge des lépidoptères de la région Centre (2015) Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre (DREAL Centre, 2012)
Reptiles / Amphibiens	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (GASC et al., 2004)	Liste rouge des espèces en France. Chapitre des reptiles et des amphibiens (UICN, MNHN & SHF, 2015) Les Amphibiens de France, Belgique, Luxembourg (Duguet & Melki, 2003) Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (VACHER & GENIEZ, 2010)	Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre (Nature Centre & Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 2014) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL Centre, 2012)
Oiseaux	European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities (Birdlife International, 2015)	Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologiques de France Ligue pour la Protection des Oiseaux (Rocamora & Yeatmen-Berthelot, 1999) Rapaces nicheurs de France (Thiollay & Bretagnolle, 2004) Liste rouge des Oiseaux de France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (2013) Liste des espèces d'oiseaux déterminants (2016)
Mammifères	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) 2007 Red List of threatened species – Regional assessment (UICN, 2007) The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. & al. 1999)	Liste rouge des espèces en France. Chapitre des mammifères (UICN, MNHN, , ONCFS & SPEFM, 2009) Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (ARTHUR & LEMAIRE, 2009)	Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre (Nature Centre & Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 2014) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL Centre, 2012) Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre (Sologne Nature Environnement – DREAL Centre, 2009)
Poissons	2004 Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) 2007 Red List of threatened species – Regional assessment (UICN, 2007) The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. & al. 1999)	Liste rouge des espèces en France. Chapitre des mammifères (UICN, MNHN, , ONCFS & SPEFM, 2009) Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (ARTHUR & LEMAIRE, 2009)	Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre (Nature Centre & Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 2014) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL Centre, 2012) Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre (Sologne Nature Environnement – DREAL Centre, 2009)

Source : Biotope, 2017

Annexe 2 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

- Période de prospections préconisées (le tableau ci-dessous synthétise les périodes à retenir préférentiellement pour la réalisation des inventaires de terrain).



Source : Biotope, 2017

- Flore et végétations

Afin de préparer les expertises végétations et flore, plusieurs méthodes préalables au terrain ont été réalisées. Dans un premier temps, une analyse des photographies aériennes et de la bibliographie disponible a été réalisée avec la consultation du CBN-BP. Le botaniste phyto-sociologue a déterminé la meilleure période pour réaliser son inventaire.
La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).
Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE biotopes, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe et EUNIS, nouvelle typologie européenne qui a terme remplacera la typologie CORINE. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.
Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats-Faune-Flore ») possèdent également un code spécifique.
Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.
Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie CORINE biotopes, à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.
L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier l'ensemble des habitats (patrimoniaux ou non) présents sur le site selon la typologie Corine Biotopes.
Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés.
La cartographie des habitats a utilisé les fonds IGN scan25 et l'orthophotographie aérienne couplés au Système d'Information Géographique Q-GIS.

Limites des inventaires de la flore : Dans la mesure ou un seul jour était dédié à l'inventaire des habitats et de la flore, l'expertise a été réalisée à une période médiane permettant de contacter le maximum d'espèces présentes sur l'aire d'étude. Toutefois, les espèces vernales et les espèces tardi-estivales, telles les espèces des formations d'exondation, peuvent manquées à l'inventaire. Celui-ci ne peut donc être considéré comme exhaustif.

- Insectes

Les insectes recherchés en priorité dans le cadre de cette étude sont les lépidoptères diurnes (papillons de jour), les odonates (libellules) et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) avec une attention particulière pour les espèces protégées et patrimoniales de ces groupes.
La méthodologie employée pour l'étude des insectes allie une prospection visuelle classique des individus à la visite des refuges potentiels. Elle s'accompagne d'une phase de capture diurne au filet des individus volants et du « fauchage » de la végétation. Aucun piégeage n'a été effectué.
La nomenclature utilisée pour les insectes est celle de l'INPN (TAXREF V10).

Limites des inventaires des insectes : L'inventaire ne peut être considéré comme exhaustif en l'absence d'inventaires plus tardif

➢ Amphibiens

Les prospections sont essentiellement réalisées au niveau des différents points d'eau (lieux de concentration des individus en période de reproduction) et de leurs abords immédiats et se déroulent en journée et en début de nuit (période de forte activité) selon la méthode suivante :

- Recherche visuelle directe des adultes, larves et pontes, à terre et en milieu aquatique (à l'aide d'une lampe en conditions nocturnes) ;
- Écoute des chants pour l'identification des anoures (grenouilles et crapauds).

Les amphibiens ont tendance à rechercher s'abriter dans des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches…). Ces microhabitats ont été recherchés et inspectés sur l'aire d'étude.

La nomenclature des amphibiens étant en cours d'évolution, nous avons utilisé celle indiquée sur le site de la Société Herpétologique de France : http://lashf.fr/.

La date tardive de passage n'a pas permis de rechercher facilement les espèces les plus précoces (Crapaud commun, Grenouilles « brunes », Tritons), dont l'activité se situe principalement au début du printemps. Néanmoins, les larves étaient encore potentiellement observables.

➢ Reptiles

Les reptiles ont été systématiquement recherchés au sein de l'aire d'étude. Les prospections consistent à se déplacer lentement et silencieusement sur les milieux favorables ou en bordure (haies, lisières arbustives ou arborées, berges de cours d'eau…), préférentiellement par temps ensoleillé, lors de matinées ou journées aux températures douces, voire fraîches (les animaux ayant besoin de s'exposer plus longtemps au soleil pour atteindre leur température corporelle optimale).

L'inventaire des reptiles peut se révéler difficile, car la plupart des espèces du territoire métropolitain présentent des mœurs et une coloration discrètes, sont souvent présentes en faibles densités et ne présentent pas de comportement saisonnier d'agrégation lié à la reproduction, contrairement aux amphibiens par exemple.

Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles.

Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches…). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés sur l'aire d'étude.

La nomenclature utilisée pour les insectes est celle de l'INPN (TAXREF V10).

Limites des inventaires des reptiles : La fenêtre d'observation des reptiles est, pour la plupart des espèces, essentiellement limitée aux phases quotidiennes de thermorégulation qui peuvent être très réduites selon les conditions météorologiques. Par ailleurs, en l'absence de pose de plaques à reptiles, il est possible que certaines espèces de reptiles aux mœurs discrètes n'aient pas été observées lors de nos inventaires. L'inventaire ne peut donc pas être considéré comme exhaustif.

➢ Oiseaux nicheurs

Les oiseaux nicheurs ont été prospectés lors de d'une session de 2 jours réalisées mi-juin 2016. Les objectifs sont de définir les cortèges avifaunistiques, d'apprécier la richesse des peuplements d'oiseaux, et d'identifier les espèces remarquables présentes sur l'aire d'étude.
Deux techniques de prospection complémentaires ont été utilisées au cours de ces inventaires :

- L'écoute des chants nuptiaux et cris des oiseaux à partir de parcours réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude, dans les différents milieux naturels présents (technique des I.P.A). Cette méthode d'inventaire qualitatif est valable principalement pour les passereaux. L'observateur note également les différents contacts visuels qu'il peut effectuer. Au total, 6 points de relevés de ce type ont été définis sur l'aire d'étude en prenant soin de balayer l'ensemble des milieux présents ;
- Pour les oiseaux ne se détectant pas par le chant (rapaces et grands échassiers essentiellement), une prospection visuelle classique a été réalisée.
- Ces deux méthodes ont été appliquées aux premières heures après le lever du soleil pour correspondre à une période d'activité maximale de l'avifaune.

Les prospections se sont ainsi attachées à qualifier la richesse de l'avifaune sur l'aire d'étude par le biais des points d'écoute, mais également à identifier les enjeux sur un périmètre plus large via une analyse de la bibliographie existante et des connaissances dont nous avons du territoire. Ces dernières ont notamment pour but l'identification des rapaces nicheurs potentiellement présents dans les massifs forestiers alentours et susceptibles de fréquenter le site d'étude en période de chasse.
Les noms scientifiques et français utilisés dans cette étude proviennent de l'INPN (TAXREF V10).

Limites méthodologiques des inventaires oiseaux nicheurs : Les dates d'inventaires sont calées de manière à prendre en considération la majeure partie des espèces d'oiseaux susceptibles d'occuper ou de survoler le site. Il reste néanmoins important de noter que les passages effectués ne permettent pas de prendre en compte toutes les espèces.

➢ Mammifères terrestres (hors chauves-souris)

L'étude des mammifères terrestres s'est déroulée de jour par la recherche d'indices indiquant la présence de ceux-ci (observations d'individus, cadavres, empreintes, déjections, reste de repas, dégâts visibles sur le milieu…). La bibliographie disponible sur l'aire d'étude a également été consultée.

Limites des inventaires des mammifères terrestres : Aucun piège photo n'a été mis en place afin de mettre en évidence les mammifères présents sur site. Par ailleurs, le taux de détectabilité varie fortement d'une espèce à l'autre, principalement pour des raisons liées à l'importance des populations (plus une espèce est abondante plus elle est détectable), aux mœurs (les espèces à tendances arboricoles laissent moins de traces que les espèces plus terrestres), au régime alimentaire (les traces de repas laissées par les carnivores sont moins détectables que celles laissés par des herbivores ou omnivores).

- Chiroptères

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères et a pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible sur les espèces de chauves-souris occupant l'aire d'étude immédiate.

Inventaires nocturnes

Cet inventaire a été réalisé à l'aide du détecteur d'ultrasons SM2Bat (Wildlife Acoustic).
Le détecteur SM2BAT permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Les SM2BAT enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur.
Toutefois contrairement aux autres types d'enregistreurs, le SM2BAT permet d'obtenir des fichiers en division de fréquence, mais également en expansion de temps, ce dernier système étant le seule moyen d'identifier certaines espèces tel que les murins.
Les inventaires nocturnes ont été réalisés à partir de 3 points d'écoute dont la localisation a été choisie des manières à couvrir les deux bassins concernés par le projet et un point de référence (ripisylve de bord de Loire).
Les enregistrements ont été réalisés pendant 2 nuits consécutives en période de pleine activité des chiroptères.

Détermination du signal et identification des espèces

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.
Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propre. L'analyse de ces signaux permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.
Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, parmi laquelle Barataud (2012).

Détermination automatique

L'analyse des données issue des SM2Bat s'appuie sur le programme Sonochiro développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.
Le programme Sonochiro inclut :

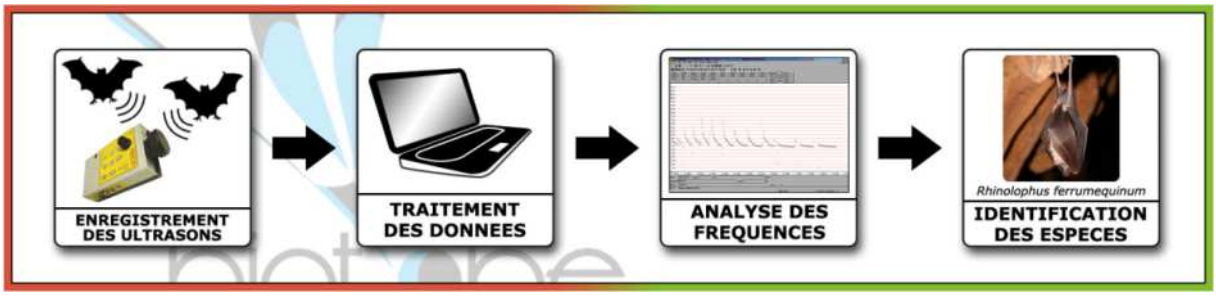
- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.

- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable est un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différentiables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différentiables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « pré-détermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Détermination « à dire d'expert »

Les enregistrements sont analysés à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound, Analook, Syrinx) qui donnent des représentations graphiques du son (sonagrammes) et permettent de les mesurer. Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.
Dans l'état actuel des connaissances les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces.



Évaluation de l'activité, dénombrement

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Ainsi, pour palier aux nombreux facteurs de variations de dénombrements liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers…) l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utiliserons correspond à la « minute positive ».
Dans cette étude, tout contact affiché correspondra donc à une minute positive c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce à été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrements sont sensiblement les mêmes.
Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.
L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

Détermination du signal et identification des espèces

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

Comparaison au référentiel Actichiro

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un indice standardisé d'activités qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de Biotope et qui permet de définir si l'activité observée sur le territoire d'étude est « faible », « moyenne » ou « forte » pour les espèces considérées. L'interprétation de ces résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire. Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant, on estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5x5km – MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les pipistrelles la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contacts étant difficiles à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée. Plusieurs interprétations sont possibles en fonction du contexte géographique et écologique :

- Activité faible : l'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'études peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Il peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- Activité moyenne : Pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit il faut observer la répartition horaire des contacts, elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus soit une chasse d'un ou quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuit ou l'espèce a été contactée l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est présente et active sur le territoire considéré.

- Activité forte : le point enregistrement se situe sur un territoire de chasse très attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus y chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.
- Activité très forte : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associées à des cris sociaux (balisage territorial), se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolée par exemple.

Effort de prospection

Une étude sur l'évaluation de l'effort échantillonnage nécessaire pour des inventaires chiroptérologues (MATUTINI, 2014) a permis de mettre en évidence qu'il faut en moyenne 10,5 points pour 5 x 5 km pour contacter 90 % des taxons présents sur la maille.
Avec deux nuits d'écoute consécutives sur 3 points différents, l'effort de prospection est jugé très satisfaisant.

Limites méthodologiques

Les principales limites de cette méthode utilisant des enregistreurs automatiques sont essentiellement dues à la détectabilité des différentes espèces et au caractère « fixe » du dispositif.
La distance à partir de laquelle les chauves-souris sont enregistrées par les détecteurs varie très fortement en fonction de l'espèce concernée. Les noctules et sérotines émettent des cris relativement graves audibles jusqu'à une centaine de mètres. À l'inverse, les cris des Rhinolophes ont une très faible portée et sont inaudibles au-delà de 5 m. La grande majorité des chauves-souris (Murins et Pipistrelles) sont audibles entre 10 et 30 m.
Les espèces sont déterminées en fonction de leurs caractéristiques acoustiques. Cependant, certaines espèces sont extrêmement semblables et il est parfois impossible de les différencier acoustiquement. Pour cette raison, certaines espèces sont rassemblées en groupes d'espèces.

➢ Faune piscicole

Notre mission concernait la réalisation d'une analyse croisée entre le peuplement piscicole connu en Loire au travers de précédentes études et la caractérisation des habitats aquatiques préférentiels pour la reproduction, afin de définir une cartographie des zones de frayères potentielles et/ou avérées sur l'aire d'étude.
La visite de terrain s'est déroulée en canoë, et a permis de récolter différentes informations nécessaires à l'évaluation des potentialités de fraie :

- Qualité du substrat, des berges, de la végétation en place ;
- Faciès et vitesse d'écoulement ;
- Profondeur d'eau…

Ces données ont ensuite été cartographiées et analysées en fonction des exigences des espèces piscicoles « repères » visées par les listes 1 et 2.

Annexe 3 : Liste des espèces végétales observées en 2017

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Acer campestre L., 1753	Erable champêtre ; Acéraille	Ind.	CC	LC
Acer negundo L., 1753	Erable negundo ; Erable à feuilles de frêne	Nat. (E.)	R	NA
Acer platanoides L., 1753	Erable plane	Nat. (E.)	AR	NA
Acer pseudoplatanus L., 1753	Erable sycomore	Nat. (E.)	C	NA
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	Ind.	CCC	LC
Achillea ptarmica L., 1753	Achillée sternutatoire ; Herbe à éternuer	Ind.	AC	LC
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde ; Marronnier commun ; Marronnier blanc	Cult.	.	NA
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	Ind.	CCC	LC
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostis capillaire ; Agrostide capillaire	Ind.	C	LC
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostis stolonifère ; Agrostide stolonifère	Ind.	CC	LC
Aira caryophyllea L., 1753	Canche caryophyllée	Ind.	AR	LC
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	Ind.	CC	LC
Alisma plantago-aquatica L., 1753	Grand plantain d'eau ; Plantain d'eau commun	Ind.	C	LC
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	Ind.	CC	LC
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes	Ind.	C	LC
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux ; Verne	Ind.	C	LC
Alopecurus myosuroides Huds., 1762	Vulpin des champs	Ind.	AC	LC
Alopecurus pratensis L., 1753	Vulpin des prés	Ind.	AC	LC
Althaea officinalis L., 1753	Guimauve officinale	Ind.	AR	LC
Alyssum alyssoides (L.) L., 1759	Alysson à calices persistants	Ind.	RR	NT
Amaranthus blitum L., 1753	Amarante livide	Ind.	AR	LC
Amaranthus hybridus L., 1753	Amarante hybride	Nat. (E.)	C	NA
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	Nat. (E.)	AR	NA
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambroisie à feuilles d'Armoise ; Ambroisie élevée ; Ambroisie annuelle	Nat. (E.)	R	NA
Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières ; Andryale sinueuse	Ind.	AC	LC
Angelica sylvestris L., 1753	Angélique sauvage ; Angélique des bois	Ind.	C	LC
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	Ind.	CCC	LC
Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934	Brome des toits	Ind.	RR	LC
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	Ind.	CC	LC
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	Ind.	AC	LC
Aphanes arvensis L., 1753	Alchémille des champs	Ind.	C	LC
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius	Ind.	CC	LC
Arctium lappa L., 1753	Grande bardane	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Petite bardane ; Bardane à petites têtes	Ind.	AC	LC
Arenaria serpyllifolia L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet	Ind.	CC	LC
Argentina anserina (L.) Rydb., 1899	Potentille ansérine	Ind.	AR	LC
Aristolochia clematitis L., 1753	Aristoloche clématite	Ind.	RR	LC
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Ind.	CCC	LC
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	Ind.	CCC	LC
Arum maculatum L., 1753	Gouet tâcheté ; Arum tâcheté	Ind.	CC	LC
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	Nat. (E.)	AC	NA
Asperula cynanchica L., 1753	Aspérule à l'esquinancie ; Herbe à l'esquinancie	Ind.	R	LC
Astragalus glycyphyllos L., 1753	Astragale à feuilles de réglisse ; Réglisse sauvage	Ind.	R	LC
Atriplex patula L., 1753	Arroche étalée	Ind.	C	LC
Atriplex prostrata Boucher ex DC., 1805	Arroche couchée ; Arroche à feuilles hastées	Ind.	AR	LC
Avena fatua L., 1753	Folle-avoine	Ind.	C	LC
Barbarea vulgaris R.Br., 1812	Barbarée commune	Ind.	C	LC
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace ; Pâquerette	Ind.	CCC	LC
Berteroa incana (L.) DC., 1821	Alysson blanc	Nat. (S.)	R	NA
Berula erecta (Huds.) Coville, 1893	Berle dressée ; Petite berle	Ind.	R	LC
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	Ind.	C	LC
Bidens frondosa L., 1753	Bident à fruits noirs ; Bident feuillé	Nat. (E.)	AR	NA
Bidens tripartita L., 1753	Bident trifoliolé ; Bident à feuilles tripartites	Ind.	C	LC
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode des rochers	Ind.	CCC	LC
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	Ind.	CCC	LC
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	Ind.	CCC	LC
Bryonia cretica L.	Bryone de Crête	Ind.	CC	LC
Butomus umbellatus L., 1753	Butome en ombelle ; Jonc fleuri	Ind.	RR	LC
Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788	Calamagrostis épigéios ; Calamagrostis commun ; Roseau des bois	Ind.	AR	LC
Callitriche stagnalis Scop., 1772	Callitriche des eaux stagnantes ; Callitriche des étangs	Ind.	AR	LC
Caltha palustris L., 1753	Populage des marais	Ind.	AR	LC
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	Ind.	CCC	LC
Campanula rapunculus L., 1753	Campanule raiponce	Ind.	CC	LC
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	Ind.	CCC	LC
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	Ind.	CC	LC
Cardamine pratensis L., 1753	Cardamine des prés	Ind.	CC	LC
Carduus nutans L., 1753	Chardon penché	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Carex acuta L., 1753	Laîche aiguë	Ind.	R	LC
Carex caryophyllea Latourr., 1785	Laîche printanière	Ind.	AC	LC
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	Ind.	CC	LC
Carex hirta L., 1753	Laîche hérissée	Ind.	CC	LC
Carex remota L., 1755	Laîche espacée	Ind.	AC	LC
Carex riparia Curtis, 1783	Laîche des rives	Ind.	AC	LC
Carex spicata Huds., 1762	Laîche en épi	Ind.	AR	LC
Carex sylvatica Huds., 1762	Laîche des bois	Ind.	CC	LC
Carlina vulgaris L., 1753	Carline commune	Ind.	AR	LC
Carpinus betulus L., 1753	Charme	Ind.	CCC	LC
Catapodium rigidum (L.) C.E.Hubb., 1953	Fétuque raide ; Pâturin rigide	Ind.	AR	LC
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée ; Tête de moineau	Ind.	?	DD
Cerastium brachypetalum Desp. ex Pers., 1805	Céraiste à pétales courts	Ind.	AC	LC
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste commun	Ind.	CCC	LC
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	Ind.	CC	LC
Ceratophyllum demersum L., 1753	Cornifle immergé ; Cornifle nageant ; Cératophylle immergé	Ind.	AR	LC
Chaerophyllum temulum L., 1753	Cerfeuil penché ; Cerfeuil enivrant ; Chérophylle penché	Ind.	C	LC
Chelidonium majus L., 1753	Grande chélidoine ; Herbe à la verrue	Ind.	C	LC
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc ; Ansérine blanche	Ind.	CCC	LC
Chenopodium ambrosioides L., 1753	Chénopode fausse-ambroisie ; Thé du Méxique ; Ansérine fausse-ambroisie	Nat. (E.)	R	NA
Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tiges de jonc	Ind.	R	LC
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	Ind.	AC	LC
Circaea lutetiana L., 1753	Circée de Paris	Ind.	AR	LC
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	Ind.	CCC	LC
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun ; Cirse à feuilles lancéolées	Ind.	CCC	LC
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	Ind.	CC	LC
Clinopodium vulgare L., 1753	Clinopode commun ; Calament commun	Ind.	CC	LC
Conium maculatum L., 1753	Grande ciguë ; Ciguë tachetée	Ind.	R	LC
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Ind.	CCC	LC
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	Ind.	CCC	LC
Corrigiola littoralis L., 1753	Corrigiole des grèves	Ind.	R	LC
Corylus avellana L., 1753	Noisetier ; Coudrier	Ind.	CCC	LC
Crataegus laevigata (Poir.) DC., 1825	Aubépine lisse ; Aubépine à deux styles	Ind.	AC	LC
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style ; Epine blanche	Ind.	CCC	LC
Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire	Ind.	CCC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Crepis setosa Haller f., 1797	Crépide hérissée	Nat. (E.)	CC	NA
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Gaillet croisette	Ind.	CC	LC
Cuscuta campestris Yunck., 1932	Cuscute des champs	Nat. (S.)	RR	NA
Cymbalaria muralis P.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1800	Cymbalaire ; Ruine de Rome	Nat. (E.)	AR	NA
Cynodon dactylon (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	Ind.	AC	LC
Cynosurus cristatus L., 1753	Crételle	Ind.	AR	LC
Cyperus esculentus L., 1753	Souchet comestible	Nat. (S.)	RR	NA
Cyperus fuscus L., 1753	Souchet brun	Ind.	AR	LC
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balais	Ind.	CCC	LC
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Ind.	CCC	LC
Danthonia decumbens (L.) DC., 1805	Danthonie retombante ; Sieglingie retombante	Ind.	AC	LC
Datura stramonium L., 1753	Herbe à la taupe ; Stramoine commune	Nat. (E.)	AR	NA
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	Ind.	CCC	LC
Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv., 1812	Canche cespiteuse	Ind.	C	LC
Dianthus armeria L., 1753	Oeillet velu ; Armoirie	Ind.	C	LC
Digitaria sanguinalis (L.) Scop., 1771	Digitaire sanguine	Ind.	CC	LC
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Tamier commun	Ind.	CC	LC
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux ; Cardère à foulon	Ind.	CC	LC
Draba verna L., 1753	Drave du printemps	Ind.	CC	LC
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Panic pied-de-coq	Ind.	CC	LC
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	Ind.	C	LC
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult., 1817	Scirpe des marais	Ind.	AC	LC
Elodea canadensis Michx., 1803	Elodée du Canada	Nat. (E.)	RR	NA
Elymus caninus (L.) L., 1755	Chiendent des chiens	Ind.	AR	LC
Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986	Chiendent des champs	Ind.	?	LC
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun	Ind.	?	LC
Epilobium hirsutum L., 1753	Epilobe hérissé	Ind.	CC	LC
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Epilobe à petites fleurs	Ind.	AC	LC
Epilobium tetragonum L., 1753	Epilobe à quatre angles	Ind.	CC	LC
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	Ind.	C	LC
Eragrostis minor Host, 1809	Eragrostis faux-pâturin	Ind.	AR	LC
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	Nat. (E.)	AR	NA
Erigeron canadensis L., 1753	Vergerette du Canada	Nat. (E.)	CCC	NA
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Bec-de-grue à feuilles de ciguë ; Erodium à feuilles de ciguë	Ind.	CC	LC
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champêtre ; Chardon Roland	Ind.	CC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	Ind.	CCC	LC
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre	Ind.	CC	LC
Euphorbia amygdaloides L., 1753	Euphorbe des bois	Ind.	AC	LC
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	Ind.	C	LC
Euphorbia esula L., 1753	Euphorbe ésule	Ind.	RR	LC
Euphorbia exigua L., 1753	Euphorbe fluette	Ind.	AC	LC
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil-matin	Ind.	C	LC
Euphorbia lathyris L., 1753	Euphorbe des jardins ; Euphorbe épurge	Nat. (E.)	AR	NA
Euphorbia peplus L., 1753	Euphorbe omblette ; Euphorbe des jardiniers	Ind.	C	LC
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	Renouée faux-liseron ; Vrillée faux-liseron	Ind.	C	LC
Festuca rubra L., 1753	Fétuque rouge	Ind.	AR	LC
Ficaria verna Huds., 1762	Renoncule ficaire	Ind.	CC	LC
Fragaria vesca L., 1753	Fraisier des bois	Ind.	CCC	LC
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Ind.	RR	LC
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	Ind.	CCC	LC
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	Ind.	AC	LC
Galeopsis tetrahit L., 1753	Galéopsis tétrahit ; Ortie royale	Ind.	C	LC
Galium album Mill., 1768	Gaillet blanc	Ind.	CCC	LC
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	Ind.	CCC	LC
Galium elongatum C.Presl, 1822	Gaillet allongé	Ind.	?	DD
Galium palustre L., 1753	Gaillet des marais	Ind.	CC	LC
Galium verum L., 1753	Gaillet jaune ; Caille-lait jaune	Ind.	CC	LC
Genista tinctoria L., 1753	Genêt des teinturiers	Ind.	AC	LC
Geranium columbinum L., 1753	Géranium des colombes ; Pied-de-pigeon	Ind.	CC	LC
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	Ind.	CCC	LC
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	Ind.	CC	LC
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet	Ind.	AC	LC
Geranium robertianum L., 1753	Géranium herbe-à-Robert	Ind.	CCC	LC
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes	Ind.	AC	LC
Geum urbanum L., 1753	Benoîte des villes ; Benoîte commune	Ind.	CCC	LC
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	Ind.	CCC	LC
Glyceria fluitans (L.) R.Br., 1810	Glycérie flottante	Ind.	RR	LC
Gnaphalium uliginosum L., 1753	Cotonnière des fanges ; Gnaphale des fanges	Ind.	C	LC
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Ind.	CCC	LC
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768	Hélianthème jaune ; Hélianthème nummulaire ; Hélianthème commun	Ind.	AR	LC
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Crépide fausse-vipérine	Ind.	C	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Helosciadium nodiflorum (L.) W.D.J.Koch, 1824	Ache noueuse	Ind.	AR	LC
Heracleum sphondylium L., 1753	Berce commune ; Berce sphondyle ; Patte d'ours	Ind.	CCC	LC
Herniaria glabra L., 1753	Herniaire glabre	Ind.	AR	LC
Hieracium murorum L., 1753	Epervière des murs	Ind.	?	DD
Hieracium umbellatum L., 1753	Epervière en ombelle	Ind.	AR	LC
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc	Ind.	AC	LC
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	Ind.	CCC	LC
Holcus mollis L., 1759	Houlque molle	Ind.	AC	LC
Hordeum murinum L., 1753	Orge des rats ; Orge sauvage	Ind.	AC	LC
Humulus lupulus L., 1753	Houblon	Ind.	AC	LC
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Ind.	CCC	LC
Hypochaeris glabra L., 1753	Porcelle glabre	Ind.	R	LC
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	Ind.	CCC	LC
Inula conyza DC., 1836	Inule conyze ; Inule rude ; Herbe des mouches	Ind.	AC	LC
Iris pseudacorus L., 1753	Iris faux-acore	Ind.	CCC	LC
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	Ind.	CCC	LC
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes	Ind.	AR	LC
Juglans regia L., 1753	Noyer commun	Nat. (E.)	AC	NA
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	Ind.	C	LC
Juncus bulbosus L., 1753	Jonc bulbeux ; Jonc couché	Ind.	AC	LC
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	Ind.	C	LC
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	Ind.	CCC	LC
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque ; Jonc courbé ; Jonc des jardiniers	Ind.	CC	LC
Juncus tenuis Willd., 1799	Jonc grêle	Nat. (E.)	C	NA
Kickxia elatine (L.) Dumort., 1827	Linaire élatine	Ind.	C	LC
Kickxia spuria (L.) Dumort., 1827	Linaire bâtarde	Ind.	AC	LC
Knautia arvensis (L.) Coult., 1828	Knautie des champs	Ind.	C	LC
Lactuca muralis (L.) Gaertn., 1791	Laitue des murailles	Ind.	R	LC
Lactuca serriola L., 1756	Laitue sauvage ; Laitue scariole	Ind.	CC	LC
Lactuca virosa L., 1753	Laitue vireuse	Ind.	AR	LC
Lamium album L., 1753	Lamier blanc ; Ortie blanche	Ind.	AR	LC
Lamium amplexicaule L., 1753	Lamier à feuilles embrassantes	Ind.	AC	LC
Lamium maculatum (L.) L., 1763	Lamier tacheté ; Ortie morte	Ind.	R	LC
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre ; Ortie rouge	Ind.	CC	LC
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune ; Graceline	Ind.	CCC	LC
Lathyrus pratensis L., 1753	Gesse des prés	Ind.	CC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau	Ind.	C	LC
Lepidium campestre (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre	Ind.	AR	LC
Leucanthemum vulgare Lam., 1779	Marguerite commune	Ind.	?	DD
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène commun	Ind.	CCC	LC
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	Ind.	CC	LC
Lindernia dubia (L.) Pennell, 1935	Lindernie fausse-gratiole	Nat. (E.)	R	NA
Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	Chénopode à graines nombreuses	Ind.	C	LC
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace ; Ray-gras commun	Ind.	CCC	LC
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois	Ind.	CCC	LC
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	Ind.	CCC	LC
Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet, 1987	Jussie à grandes fleurs	Nat. (E.)	R	NA
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule des champs	Ind.	C	LC
Lychnis flos-cuculi L., 1753	Lychnis fleur de coucou	Ind.	C	LC
Lycopsis arvensis L., 1753	Buglosse des champs	Ind.	AC	LC
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	Ind.	CCC	LC
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron des champs	Ind.	CCC	LC
Lysimachia nummularia L., 1753	Lysimaque nummulaire	Ind.	CC	LC
Lysimachia vulgaris L., 1753	Lysimaque commune	Ind.	CC	LC
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	Ind.	CCC	LC
Malus sylvestris Mill., 1768	Pommier sauvage	Ind.	AR	LC
Malva moschata L., 1753	Mauve musquée	Ind.	AR	LC
Malva neglecta Wallr., 1824	Petite mauve ; Mauve négligée	Ind.	C	LC
Malva sylvestris L., 1753	Grande mauve ; Mauve des bois	Ind.	AR	LC
Matricaria discoidea DC., 1838	Matricaire fausse-camomille	Nat. (E.)	AC	NA
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée	Ind.	C	LC
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline ; Minette	Ind.	CCC	LC
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Ind.	C	LC
Melampyrum pratense L., 1753	Mélampyre des prés	Ind.	AC	LC
Melilotus albus Medik., 1787	Mélilot blanc	Ind.	AR	LC
Mentha aquatica L., 1753	Menthe aquatique	Ind.	CC	LC
Mentha arvensis L., 1753	Menthe des champs	Ind.	AC	LC
Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot	Ind.	AR	LC
Mentha suaveolens Ehrh., 1792	Menthe à feuilles rondes	Ind.	C	LC
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	Ind.	CC	LC
Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K.Mey., 1973	Thlaspi perfolié	Ind.	AR	LC
Minuartia hybrida (Vill.) Schischk., 1936	Sabline hybrine ; Sabline intermediaire	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Myosotis arvensis Hill, 1764	Myosotis des champs	Ind.	CC	LC
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis bicolore	Ind.	AR	LC
Myosotis laxa Lehm., 1818	Myosotis	Ind.	AR	LC
Myosotis ramosissima Rochel, 1814	Myosotis ramifié	Ind.	AR	LC
Myosoton aquaticum (L.) Moench, 1794	Stellaire aquatique ; Céraiste aquatique ; Malaquie	Ind.	AR	LC
Myriophyllum spicatum L., 1753	Myriophylle en épi	Ind.	AR	LC
Nasturtium officinale R.Br., 1812	Cresson de Fontaine	Ind.	AC	LC
Oenothera biennis L., 1753	Onagre bisannuelle	Nat. (S.)	?	NA
Oenothera glazioviana Micheli, 1875	Onagre à sépales rouges ; Onagre de Glaziou	Nat. (S.)	?	NA
Ononis spinosa L., 1753	Bugrane épineuse	Ind.	CC	LC
Oreoselinum nigrum Delarbre, 1800	Persil des montagnes ; Peucedan des montagnes ; Sélin des montagnes	Ind.	RRR	NT
Origanum vulgare L., 1753	Origan commun	Ind.	C	LC
Ornithopus perpusillus L., 1753	Ornithope délicat ; Pied-d'oiseau délicat	Ind.	AR	LC
Oxalis corniculata L., 1753	Oxalide corniculée	Nat. (E.)	AR	NA
Oxalis fontana Bunge, 1835	Oxalide droite ; Oxalide des fontaines	Nat. (E.)	?	NA
Oxybasis rubra (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	Chénopode rouge	Ind.	R	LC
Panicum capillare L., 1753	Panic capillaire	Nat. (E.)	R	NA
Papaver dubium L., 1753	Coquelicot douteux	Ind.	AR	LC
Pastinaca sativa L., 1753	Panais cultivé	Ind.	C	LC
Persicaria amphibia (L.) Gray, 1821	Renouée amphibie	Ind.	C	LC
Persicaria hydropiper (L.) Spach, 1841	Poivre d'eau	Ind.	C	LC
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre, 1800	Renouée à feuilles d'oseille	Ind.	AC	LC
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée persicaire	Ind.	CC	LC
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Oeillet prolifère	Ind.	R	LC
Phalaris arundinacea L., 1753	Baldingère faux-roseau ; Alpiste faux-roseau	Ind.	CC	LC
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	Ind.	?	LC
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	Ind.	C	LC
Picris hieracioides L., 1753	Picride fausse-éperviaire	Ind.	CCC	LC
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Epervière piloselle	Ind.	CCC	LC
Pinus nigra Arnold, 1785	Pin noir d'Autriche	Cult.	.	NA
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	Nat. (E.)	AC	NA
Plantago coronopus L., 1753	Plantain corne-de-cerf ; Pied-de-corbeau	Ind.	C	LC
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Ind.	CCC	LC
Plantago major L., 1753	Grand plantain ; Plantain majeur	Ind.	CCC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	Ind.	CCC	LC
Poa compressa L., 1753	Pâturin comprimé	Ind.	AR	LC
Poa nemoralis L., 1753	Pâturin des bois	Ind.	C	LC
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	Ind.	CC	LC
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	Ind.	CC	LC
Polygonum aviculare L., 1753	Renouée des oiseaux	Ind.	CCC	LC
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	Ind.	R	LC
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	Ind.	CC	LC
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier cultivé	Ind.	C	LC
Potamogeton crispus L., 1753	Potamot crépu	Ind.	AR	LC
Potamogeton natans L., 1753	Potamot nageant	Ind.	R	LC
Potamogeton nodosus Poir., 1816	Potamot noueux	Ind.	R	LC
Potamogeton perfoliatus L., 1753	Potamot à feuilles perfoliées	Ind.	RR	LC
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argenté	Ind.	C	LC
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante ; Quintefeuille	Ind.	CCC	LC
Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856	Potentille faux-fraisier	Ind.	CC	LC
Potentilla tabernaemontani Asch., 1891	Potentilla du printemps	Ind.	AC	LC
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle	Ind.	CC	LC
Primula elatior (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	Ind.	AR	LC
Prunella vulgaris L., 1753	Brunelle commune	Ind.	CCC	LC
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai ; Cerisiers des oiseaux	Ind.	CC	LC
Prunus spinosa L., 1753	Epine-noire ; Prunellier	Ind.	CCC	LC
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	Ind.	C	LC
Pulicaria vulgaris Gaertn., 1791	Herbe de Saint-Roch ; Pulicaire commune	Ind.	R	LC
Quercus petraea Liebl., 1784	Chêne rouvre ; Chêne sessile	Ind.	CCC	LC
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	Ind.	CCC	LC
Ranunculus acris L., 1753	Renoncule âcre	Ind.	CCC	LC
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ind.	CC	LC
Ranunculus flammula L., 1753	Petite douve ; Renoncule flammette	Ind.	C	LC
Ranunculus peltatus Schrank, 1789	Renoncule peltée	Ind.	RR	LC
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	Ind.	CCC	LC
Ranunculus sardous Crantz, 1763	Renoncule sarde	Ind.	AC	LC
Ranunculus sceleratus L., 1753	Renoncule scélérate	Ind.	AC	LC
Reseda lutea L., 1753	Réséda jaune	Ind.	AC	LC
Reseda luteola L., 1753	Réséda des teinturiers ; Réséda jaunâtre	Ind.	AC	LC
Reynoutria japonica Houtt., 1777	Renouée du Japon	Nat. (E.)	AR	NA
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Rhinanthus minor L., 1756	Petit rhinanthe	Ind.	AR	LC
Ribes rubrum L., 1753	Groseillier rouge	Ind.	C	LC
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	CC	NA
Rorippa amphibia (L.) Besser, 1821	Rorippe amphibie	Ind.	C	LC
Rorippa palustris (L.) Besser, 1821	Rorippe faux-cresson ; Rorripe des marais	Ind.	AR	LC
Rosa arvensis Huds., 1762	Rosier des champs	Ind.	CC	LC
Rubus caesius L., 1753	Rosier bleue	Ind.	AC	LC
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés	Ind.	CCC	LC
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille	Ind.	CC	LC
Rumex conglomeratus Murray, 1770	Oseille agglomérée	Ind.	C	LC
Rumex crispus L., 1753	Oseille crépue	Ind.	CCC	LC
Rumex obtusifolius L., 1753	Oseille à feuilles obtuses	Ind.	CC	LC
Rumex sanguineus L., 1753	Oseille sanguine ; Patience sanguine	Ind.	CC	LC
Rumex thyrsiflorus Fingerh., 1829	Oseille à oreillettes	Ind.	R	LC
Sagina apetala Ard., 1763	Sagine apétale	Ind.	AC	LC
Salix alba L., 1753	Saule blanc ; Osier blanc	Ind.	C	LC
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	Ind.	AC	LC
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	Ind.	C	LC
Salix purpurea L., 1753	Saule pourpre ; Osier pourpre	Ind.	R	LC
Salix triandra L., 1753	Saule à trois étamines	Ind.	RR	LC
Salvia pratensis L., 1753	Sauge des prés	Ind.	AC	LC
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble	Ind.	AR	LC
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	Ind.	CCC	LC
Saponaria officinalis L., 1753	Saponaire officinale ; Savonnière	Ind.	AR	LC
Saxifraga granulata L., 1753	Saxifrage à bulbilles ; Saxifrage granulée	Ind.	AR	LC
Saxifraga tridactylites L., 1753	Saxifrage à trois doigts	Ind.	AC	LC
Scabiosa columbaria L., 1753	Scabieuse colombaire	Ind.	AC	LC
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque faux-roseau	Ind.	CC	LC
Scleranthus annuus L., 1753	Gnavelle annuelle ; Scléranthe annuel	Ind.	R	LC
Scrophularia nodosa L., 1753	Scrofulaire noueuse	Ind.	C	LC
Scutellaria galericulata L., 1753	Scutellaire casquée ; Grande toque	Ind.	AC	LC
Sedum acre L., 1753	Orpin acre ; Poivre de muraille	Ind.	AC	LC
Sedum album L., 1753	Orpin blanc	Ind.	AR	LC
Sedum rubens L., 1753	Orpin rougeâtre	Ind.	AR	LC
Sedum rupestre L., 1753	Orpin réfléchi ; Orpin des rochers	Ind.	AR	LC
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	Ind.	CCC	LC
Setaria italica (L.) P.Beauv., 1812	Millet des oiseaux ; Millet d'Italies	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Sherardia arvensis L., 1753	Rubéole des champs	Ind.	AC	LC
Silene baccifera (L.) Roth, 1788	Cucubale à baies	Ind.	C	LC
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc	Ind.	CCC	LC
Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869	Silène commun ; Silène enflé	Ind.	AC	LC
Sinapis arvensis L., 1753	Moutarde des champs	Ind.	C	LC
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Vélar officinal ; Herbe aux chantres	Ind.	C	LC
Solanum dulcamara L., 1753	Morelle douce-amère	Ind.	CCC	LC
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	Ind.	CC	LC
Solidago gigantea Aiton, 1789	Solidage glabre	Nat. (S.)	RR	NA
Sonchus arvensis L., 1753	Laiteron des champs	Ind.	AC	LC
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	Ind.	CCC	LC
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	Ind.	CC	LC
Spergula rubra (L.) D.Dietr., 1840	Spergulaire rouge	Ind.	AR	LC
Spirodela polyrhiza (L.) Schleid., 1839	Spirodèle à plusieurs racines	Ind.	R	LC
Stachys palustris L., 1753	Epiaire des marais	Ind.	AR	LC
Stachys recta L., 1767	Epiaire droite	Ind.	AR	LC
Stellaria graminea L., 1753	Stellaire graminée	Ind.	C	LC
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	Ind.	CC	LC
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	Ind.	CCC	LC
Stuckenia pectinata (L.) Börner, 1912	Potamot pectiné	Ind.	R	LC
Tanacetum vulgare L., 1753	Tanaisie commune	Ind.	AR	LC
Teucrium scorodonia L., 1753	Germandrée scorodoine ; Sauge des bois	Ind.	CC	LC
Thymus pulegioides L., 1753	Thym faux-pouliot ; Thym laineux	Ind.	AC	LC
Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830	Torilis faux-cerfeuil	Ind.	C	LC
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	Ind.	C	LC
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs ; Pied de lièvre	Ind.	AC	LC
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle des champs ; Trèfle jaune	Ind.	CC	LC
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	Ind.	C	LC
Trifolium fragiferum L., 1753	Trèfle fraise	Ind.	AC	LC
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	Ind.	CCC	LC
Trifolium repens L., 1753	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	Ind.	CCC	LC
Tripleurospermum inodorum Sch.Bip., 1844	Matricaire inodore	Ind.	CC	LC
Trisetum flavescens (L.) P.Beauv., 1812	Avoine jaunâtre ; Avoine dorée	Ind.	AR	LC
Ulmus minor Mill., 1768	Orme champêtre ; Petit orme	Ind.	CCC	LC
Urtica dioica L., 1753	Grande ortie ; Ortie dioique	Ind.	CCC	LC
Valeriana officinalis L., 1753	Valériane officinale	Ind.	C	LC
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mâche potagère	Ind.	AC	LC

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Indigénat Centre Val-de-Loire	Rareté Centre Val-de-Loire	Liste rouge Centre Val-de-Loire
Verbascum pulverulentum Vill., 1779	Molène pulvérulente	Ind.	R	LC
Verbascum thapsus L., 1753	Molène bouillon-blanc	Ind.	AR	LC
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	Ind.	CCC	LC
Veronica anagallis-aquatica L., 1753	Véronique mourron-d'eau ; Mouron aquatique	Ind.	AR	LC
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs	Ind.	CCC	LC
Veronica beccabunga L., 1753	Véronique des ruisseaux ; Cresson de cheval	Ind.	AR	LC
Veronica chamaedrys L., 1753	Véronique petit-chêne	Ind.	CCC	LC
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	Ind.	C	LC
Veronica peregrina L., 1753	Véronique voyageuse	Nat. (S.)	RR	NA
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	Nat. (E.)	CCC	NA
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	Ind.	AC	LC
Viburnum opulus L., 1753	Viorne obier	Ind.	AC	LC
Vicia angustifolia L., 1759	Vesce à feuilles étroites	Ind.	?	DD
Vicia cracca L., 1753	Vesce à épis	Ind.	AC	LC
Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821	Vesce hérissée	Ind.	C	LC
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	Ind.	CC	LC
Vicia sepium L., 1753	Vesce des haies	Ind.	C	LC
Vicia tetrasperma (L.) Schreb., 1771	Vesce à quatre graines	Ind.	AC	LC
Viola arvensis Murray, 1770	Pensée des champs	Ind.	CC	LC
Viola hirta L., 1753	Violette hérissée	Ind.	AC	LC
Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau, 1857	Violette de Reichenbach ; Violette des bois	Ind.	C	LC
Viscum album L., 1753	Gui	Ind.	C	LC
Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821	Vulpie faux-Brome ; Vulpie queue-d'écureuil	Ind.	AC	LC
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	Ind.	AC	LC
Xanthium orientale L., 1763	Lampourde à gros fruits ; Lampourde d'orient	Nat. (S.)	RR	NA

Source : Biotope, 2017

Annexe 4 : Liste des espèces de faune observées en 2017

➢ Liste des insectes inventoriés en 2017 sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge		
				Europe	France	Centre Val-de-Loire
Odonates						
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	LC
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	LC
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	LC
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	LC	LC
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-	-	LC	LC	LC
Gomphe à pinces "forcipatus"	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC	LC
Leste brun	*Sympecma fusca*	-	-	LC	LC	LC
Naïade aux yeux bleus	*Erythromma lindenii*	-	-	LC	LC	LC
Orthetrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	LC
Gomphe sp.	*Gomphus sp.*	-	-			
Leste	*Lestes sp.*	-	-			
Lépidoptères						
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	LC
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	LC
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	LC
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	LC
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	LC
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	LC
Paon-du-jour	*Inachis io*	-	-	LC	LC	LC
Petit Mars changeant	*Apatura ilia*	-	-	LC	LC	LC
Petit Nacré	*Issoria lathonia*	-	-	LC	LC	LC
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	LC
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	LC
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	LC
Zygène du panicaut	*Zygaena sarpedon*	-	-	-	-	VU
La Goutte de sang	*Tyria jacobaeae*	-	-	-	-	LC
Orthoptères						
Criquet des pâtures	Chorthippus parallelus	-	-	-	4	LC
Criquet glauque	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	-	4	LC
Criquet des mouillières	*Euchorthippus declivus*	-	-	-	Non-menacé	LC
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	-	Non-menacé	LC
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-	-	-	Non-menacé	LC
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	-	Non-menacé	LC

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes

➢ Liste des insectes potentiellement présents sur l'aire d'étude non répertorié en 2017

Lépidoptères rhopalocères et zygènes

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Argus brun	*Aricia agestis*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Argus des cytises	*Glaucopsyche alexis*	Avaray	-	-	LC	LC	NT
Argus vert	*Callophrys rubi*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Aurore	*Anthocharis cardamines*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Azuré bleu-céleste	*Polyommatus bellargus*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Azuré des coronilles	*Plebejus argyrognomon*	Avaray	-	-	LC	LC	VU
Belle-Dame	*Vanessa cardui*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Carte géographique	*Araschnia levana*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Citron	*Gonepteryx rhamni*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Site d'étude	-	X	LC	LC	VU
Flambé	*Iphiclides podalirius*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	Avaray, Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Machaon	*Papilio machaon*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Mélitée du mélampyre	*Mellicta athalia*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Nacré de la ronce	*Brenthis daphne*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Petit Agreste	*Arethusana arethusa*	Avaray	-	-	LC	LC	VU
Petit Sylvain	*Limenitis camilla*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Petite Tortue	*Aglais urticae*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	NT
Petite Violette	*Boloria dia*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Piéride de la moutarde	*Leptidea sinapis*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Point-de-Hongrie	*Erynnis tages*	Avaray	-	-	LC	LC	-
Satyre/mégère	*Thymelicus lineola*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Soucis	*Colias crocea*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Tabac d'Espagne	*Argynnis paphia*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Tristan	*Aphantopus hyperantus*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-

** la mention « Site d'étude » fait référence aux données répertoriées en 2013 sur le site d'étude ou aux abords immédiats.*

Odonates

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Anax empereur	*Anax imperator*	Avaray, Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Agrion délicat	*Coeriagrion tenellum*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	Site d'étude	-	-	LC	LC	LC
Crocothémis écarlate	*Crocothémis erythraea*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Naïade aux yeux rouges	*Erythromma najas*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Gomphus à pattes jaunes	*Gomphus flavipes*	Tavers	An 4	Article II	LC	LC	NT
Gomphus gentil	*Gomphus pulchellus*	Avaray	-	-	LC	LC	LC
Gomphus à pattes noires	*Gomphus vulgatissimus*	Avaray	-	-	LC	LC	LC
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Libellule fauve	*Libellula fulva*	Avaray	-	-	LC	LC	LC
Gomphus serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	Tavers	An. 2-4	X	LC	LC	NT
Orthetrum à stylets blancs	*Orthetrum albistylum*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Orthetrum bleuissant	*Orthetrum coerulescens*	Avaray	-	-	LC	LC	LC
Agrion blanchâtre	*Platycnemis latipes*	Site d'étude	-	-	LC	LC	-
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Sympétrum rouge sang	*Sympetrum sanguineum*	Site d'étude	-	-	LC	LC	LC
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	Site d'étude	-	-	LC	LC	LC

** la mention « Site d'étude » fait référence aux données répertoriées en 2013 sur le site d'étude ou aux abords immédiats.*

Orthoptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Criquet verte-échine	*Chorthippus dorsatus*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	LC
Criquet des jachères	*Chorthippus mollis*	Avaray	-	-	-	4	LC
Criquet des pins	*Chorthippus vagans*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	LC
Criquet des clairières	*Chrysochraon dispar*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	LC
Gomphocère tacheté	*Myrmeleotettix maculatus*	Site d'étude	-	-	-	4	EN
Grillon des bois	*Nemobius sylverstris*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	LC
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	Avaray	-	-	-	4	LC
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Decticelle grisâtre	*Platycleis albopunctata*	Site d'étude	-	-	-	4	LC
Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	LC
Oedipode aigue-marine,	*Sphingonotus caerulans*	Avaray	-	-	-	4	NT
Tétrix caucasien	*Tetrix bolivari*	Saint-laurent-Nouan	-	-	-	4	DD
Tétrix des vasières	*Tetrix ceperoi*	Avaray	-	-	-	4	LC
Tétrix riverain	*Tetrix subulata*	Avaray	-	-	-	4	LC
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii roeselii*	Tavers	-	-	-	4	LC

** la mention « Site d'étude » fait référence aux données répertoriées en 2013 sur le site d'étude ou aux abords immédiats.*

Insectes saproxylophages

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Aucune observation	Annexe 2	X	NT	-	-
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Aucune observation	Annexe 2 et 4	X	NT	-	-
Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Aucune observation	Annexe 2 et 4	X	NT	-	-

➢ Reptiles inventoriés en 2017 sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge		
				Europe	France	Centre Val-de-Loire
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	-	X	LC	NT	VU
Couleuvre à collier	*Natrix natrix*	-	X	LC	LC	LC
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	X	LC	LC	LC

➢ Reptiles potentiellement présents sur l'aire d'étude non répertorié en 2017

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*	Saint-Laurent-Nouan, Tavers	Annexe IV	X	LC	LC	LC
Vipère aspic	*Vipera aspis*	Site d'étude	-	X	LC	LC	LC
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	Site d'étude	-	X	LC	LC	LC

** la mention « Site d'étude » fait référence aux données répertoriées en 2013 sur le site d'étude ou aux abords immédiats.*

➢ Oiseaux observés en 2017 en période de reproduction sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Centre Val-de-Loire
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	X	LC	LC	LC
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	*Annexe I*	X	LC	LC	NT
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	*Annexe II B*	-	LC	NT	NT
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	*Annexe I*	X	LC	VU	EN
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	X	LC	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Centre Val-de-Loire
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	X	LC	LC	LC
Bruant jaune	*Emberiza cia*	-	X	LC	VU	NT
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	X	LC	LC	NT
Buse variable	*Buteo buteo*	-	X	LC	LC	LC
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	X	LC	VU	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	LC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	NE
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	X	LC	NT	LC
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	*Annexe I*	X	LC	LC	EN
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	X	LC	LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	X	LC	LC	LC
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	X	LC	NT	LC
Goéland argenté	*Larus argentatus*	*Annexe II B*	X	NT	NT	Nab
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	X	LC	LC	LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	X	LC	LC	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	X	LC	NT	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	X	LC	LC	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	X	LC	VU	NT
Martinet noir	*Apus apus*	-	X	LC	NT	LC
Merle noir	*Turdus merula*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Parus caeruleus)*	-	X	LC	LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	X	LC	LC	LC
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	-	X	LC	LC	NT
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	*Annexe II B*	X	LC	NT	EN
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	X	LC	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	X	LC	LC	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	X	LC	LC	LC
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	X	LC	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	X	LC	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Liste rouge en Centre Val-de-Loire
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	X	LC	LC	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	X	LC	LC	LC
Serin cini	*Serinus serinus*	-	X	LC	VU	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	X	LC	LC	LC
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Annexe I	X	LC	LC	NT
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II B	-	VU	VU	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	X	LC	LC	LC
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	X	LC	VU	LC

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes

- Oiseaux potentiellement présents sur l'aire d'étude non répertorié en 2017

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge			Statut en région Centre	Utilisation de l'aire d'étude en période de nidification (Biotope, 2017)
				Europe	France	Centre Val-de-Loire		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	X	LC	LC	LC	NSC / MC /HC	Alimentation / nidification probable
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	*Annexe I*	X	LC	LC	NT	NR / MPC / HR	Alimentation / nidification possible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	*Annexe II B*	-	LC	NT	NT	NC /MC / HC	Alimentation / nidification probable
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	*Annexe I*	X	LC	VU	EN	NR / MC / HO	Alimentation
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Bruant jaune	*Emberiza cia*	-	X	LC	VU	NT	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	X	LC	LC	NT	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Buse variable	*Buteo buteo*	-	X	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification possible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification possible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	X	LC	VU	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Corneille noire	*Corvus corone*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge			Statut en région Centre	Utilisation de l'aire d'étude en période de nidification (Biotope, 2017)
				Europe	France	Centre Val-de-Loire		
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	NE	NSC	Alimentation / nidification probable
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	X	LC	NT	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	*Annexe I*	X	LC	LC	EN	NSO / MPC / HR	Alimentation / nidification possible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC / HR	Alimentation / nidification probable
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	X	LC	NT	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Goéland argenté	*Larus argentatus*	*Annexe II B*	X	NT	NT	Nab	NO / MR	Alimentation
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable
Grive draine	*Turdus viscivorus*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC / HC	Alimentation / nidification possible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	X	LC	NT	LC	NC / MC	Alimentation / nidification possible
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	-	X	LC	VU	NT	NC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Martinet noir	*Apus apus*	-	X	LC	NT	LC	NC / MC	Alimentation / nidification possible
Merle noir	*Turdus merula*	*Annexe II B*	-	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus (Parus caeruleus)*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30/11/2009 modifiée	Espèce protégée en France	Liste rouge			Statut en région Centre	Utilisation de l'aire d'étude en période de nidification (Biotope, 2017)
				Europe	France	Centre Val-de-Loire		
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	-	X	LC	LC	NT	NR / MPC / HR	Alimentation
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	*Annexe II B*	X	LC	NT	EN	NC / MC / HC	Alimentation
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	*Annexe II A et III A*	-	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	X	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC / HR	Alimentation / nidification probable
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	X	LC	LC	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	X	LC	LC	LC	NC / MC / HR	Alimentation / nidification probable
Serin cini	*Serinus serinus*	-	X	LC	VU	LC	NC / MC / HR	Alimentation / nidification probable
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Annexe I	X	LC	LC	NT	NPC / MC	Alimentation / nidification possible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II B	-	VU	VU	LC	NC / MC	Alimentation / nidification probable
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	X	LC	LC	LC	NSC	Alimentation / nidification probable
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	X	LC	VU	LC	NSC / MC / HC	Alimentation / nidification probable

Légende :

- Liste rouge : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes
- Statut en région Centre : N(S)C : Nicheur (Sédentaire) commun à très commun ; N(S)PC : Nicheur (sédentaire) peu commun ; NO : Nicheur occasionnel ; MC : Migrateur commun ; MPC : Migrateur peu commun ; MR : Migrateur rare ; HC : Hivernant commun ; HR : Hivernant rare.

- Statut de nidification basé sur les codes atlas de la LPO (source : LPO) :

Nidification possible	• Espèce observée dans un habitat favorable pendant la période de reproduction. • Individu chanteur, cris de nidification ou tambourinage entendus dans un habitat favorable pendant la période de reproduction.
Nidification probable	• Couple avéré (mâle et femelle discernables) présent dans un habitat favorable pendant la période de reproduction. • Comportement territorial : chanteurs simultanés ou se répondant, fréquentation de plusieurs postes de chant, querelles avec des voisins, observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un même individu au même endroit. • Comportement nuptial : parades d'un mâle ou d'un couple, accouplement ou échange de nourriture entre adultes. • Fréquentation d'un site de nid potentiel (distinct d'un site de repos) Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte laissant supposer la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours (distinct d'une alarme classique ou naturelle envers l'homme). • Présence d'une plaque incubatrice Transport de matériel, construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nidification certaine	• Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours (anatidés, gallinacés, oiseaux de rivages, certains passereaux). • Nid vide utilisé ce printemps ou coquilles d'œufs fraîchement éclos ou prédatés. • Jeunes de l'année fraîchement envolés et incapables de soutenir le vol sur de longues distances (espèces nidicoles) ou poussins en duvet. • Adulte entrant ou quittant un nid supposé occupé, mais dont le contenu ne peut être examiné (nids situés trop haut, en cavités ou en nichoirs) ou adulte en train de couver. • Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux. • Nid avec œuf(s) (découverte fortuite, ne pas chercher à voir le contenu d'un nid). • Nid avec jeune(s) vu(s) ou entendu(s) (découverte fortuite, ne pas chercher à voir le contenu d'un nid).

➢ Mammifères terrestres observés en 2017 sur l'aire d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge en Europe	Liste rouge en France	Statut de rareté en Centre Val-de-Loire
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	Annexe II, IV	X		LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*		-	-	LC	LC
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*		-	-	NT	NT
Ragondin	*Myocastor coypus*		-	-	-	NA
Renard roux	*Vulpes vulpes*		-	-	LC	LC
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*		-	-	LC	LC

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes

➢ Mammifères (hors chiroptères et micro-mammifères) potentiellement présents sur l'aire d'étude non répertorié en 2017.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Localisation*	Directive Habitat, faune, flore 92/43/CEE du 21/05/1992 modifiée	Protection	Liste rouge		
					Europe	France	Centre Val-de-Loire
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Saint-Laurent-Nouan	-	X	LC	LC	LC
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	Saint-Laurent-Nouan	-	-	LC	LC	LC
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Saint-Laurent-Nouan	-	X	LC	LC	LC

** la mention « Site d'étude » fait référence aux données répertoriées en 2013 sur le site d'étude ou aux abords immédiats.*

➢ Amphibiens observés ou potentiels sur l'aire d'étude en 2017

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce protégée en France	Liste rouge		
			Europe	France	Centre Val-de-Loire
Crapaud commun	*Bufo bufo*	X	LC	LC	LC
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	X	LC	LC	LC
Grenouille verte	*Pelophylax* kl. *esculentus*	X	LC	LC	NT
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	X	LC	LC	LC

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes

➢ Chiroptères observés ou potentiels sur l'aire d'étude en 2017

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce protégée en France	Liste rouge		
			Europe	France	Centre Val-de-Loire
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	VU	LC	NT
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X	VU	NT	DD
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	X	LC	LC	NT
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	LC	LC	LC
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	LC	NT	NT

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Espèce protégée en France	Liste rouge		
			Europe	France	Centre Val-de-Loire
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X	LC	NT	NT
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	LC	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	X	LC	NT	NT
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	LC	LC	LC
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	X	LC	LC	DD
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	LC	LC	LC
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X	LC	LC	LC
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	X	LC	LC	DD

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacé ; VU = Vulnérable ; NA = Non applicable ; DD = Données insuffisantes

Annexe 5 : Autorisation d'occupation temporaire du domaine public fluvial

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

REÇU DCE LE :
19 FEV. 2009
DCE - B

TRÉSORERIE GÉNÉRALE DE LOIR ET CHER	BORDEREAU D'ENVOI
France Domaine **34 avenue Maunoury** **41011 BLOIS CEDEX** *Téléphone : 02-54-55-70-34* *Réception sur rendez-vous au 10 rue Louis Bodin, à Blois, Hôtel des Impôts, 2ème étage, porte 220.*	CNPE de Saint Laurent des Eaux A l'attention de[ ] BP 42 41220 SAINT LAURENT NOUAN

BLOIS, le 12 février 2009

DÉSIGNATION DES PIÈCES	NOMBRE	OBSERVATIONS
Copie de l'arrêté d'occupation du domaine public fluvial à Saint Laurent Nouan.	1	Transmis suite à votre demande du 12/02/2009.

EXEMPLAIRE
À
CONSERVER

Le Contrôleur

Jean Paul EXBRAYAT

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

REÇU DCE LE :
16 FEV. 2009
DCE - B

TRÉSORERIE GÉNÉRALE DE LOIR ET CHER	ACCUSÉ DE RÉCEPTION
France Domaine **34 avenue Maunoury** **41011 BLOIS CEDEX** *Téléphone : 02-54-55-70-34* *Réception sur rendez-vous au 10 rue Louis Bodin, à Blois, Hôtel des Impôts, 2ème étage, porte 220.*	CNPE de Saint Laurent des Eaux A l'attention de[ ] BP 42 41220 SAINT LAURENT NOUAN

BLOIS, le 12 février 2009

DÉSIGNATION DES PIÈCES	NOMBRE	OBSERVATIONS
Copie de l'arrêté d'occupation du domaine public fluvial à Saint Laurent Nouan.	1	Transmis suite à votre demande du 12/02/2009.

ACCUSÉ DE RÉCEPTION À RENVOYER à :

TRÉSORERIE GÉNÉRALE DE LOIR ET CHER
SERVICE DU DOMAINE
34 avenue Maunoury
41011 BLOIS CEDEX

Reçu les pièces désignées ci-dessus :

A *le*

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

N° 2008.337.39

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE DE LOIR-ET-CHER

REÇU DCE LE :
16 FEV. 2009
DCE - B

DEPARTEMENT
DE LOIR ET CHER
Direction Départementale
de l'Équipement et de l'Agriculture
Service risques, gestion de crise,
sécurité routière

OCCUPATION TEMPORAIRE
DU DOMAINE PUBLIC FLUVIAL

Voie d'eau : La Loire
Commune : Saint-Laurent Nouan
Pétitionnaire : EDF Centre nucléaire de production d'électricité de Saint-Laurent des Eaux

LE PREFET

- **VU** la pétition en date du 8 janvier 2008, par laquelle le centre nucléaire de production d'électricité de Saint-Laurent des Eaux demande l'autorisation de renouveler l'autorisation d'occuper temporairement une partie du domaine public fluvial pour effectuer une prise d'eau au PK 361.900 et des rejets aux PK 363.540, 362.830, 362.350 en rive gauche de la Loire située sur la commune de Saint-Laurent-Nouan,

Le directeur départemental de l'équipement et de l'agriculture propose d'accorder sous les conditions énoncées au présent projet d'arrêté

- **VU** le code du domaine de l'Etat,

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

A Blois, le 25 NOV. 2008
P/Le directeur départemental
de l'équipement et de l'agriculture
Le Chef du Service Risques,
Gestion de Crise, Sécurité Routière,

Hervé BARON

- **VU** le code de l'environnement,

- **VU** le code rural,

- **VU** le code général de la propriété des personnes publiques,

- **VU** le code général des collectivités territoriales,

- **VU** le S.D.A.G.E. Loire Bretagne approuvé le 26 juillet 1996,

- **VU** la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques,

- **VU** la loi n°. 84-512 du 29 juin 1984 relative à la pêche en eau douce et à la gestion des ressources piscicoles,

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

- **VU** le décret du 6 février 1932 modifié et le décret du 21 septembre 1973 portant règlement général de police et de la navigation intérieure,

- **VU** le décret du 27 juillet 1957 portant radiation de la Loire dans la nomenclature des voies navigables ou flottables,

- **VU** le décret n°2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives,

- **VU** l'arrêté interministériel du 21 février 2006 modifiant l'arrêté du 2 février 1999 autorisant E.D.F. SA à poursuivre les prélèvements d'eau et rejets liquides et gazeux pour l'exploitation du site nucléaire de Saint-Laurent des Eaux,

- **VU** le schéma départemental de vocation piscicole du Loir et Cher approuvé par arrêté préfectoral du 19 mai 1992,

- **VU** l'engagement du 29 octobre 2008 par lequel le pétitionnaire s'oblige à payer une redevance domaniale,

ARRETE

Article 1er – Objet de l'autorisation

L'autorisation d'occuper le domaine public fluvial du centre nucléaire de Saint-Laurent des Eaux pour les ouvrages nécessaires au prélèvement en eau et au rejet en Loire sur la commune de Saint-Laurent-Nouan est renouvelée à partir de la date du 20 janvier 2008,

Article 2 – Description des ouvrages autorisés sur le domaine public fluvial

A – *Prise d'eau*

Les aménagements du dispositif de prise d'eau suivants sont autorisés à être implantés sur le domaine public fluvial de la Loire.

a) Un barrage seuil, implanté au PK 362,100, en travers du lit de la Loire
Cet ouvrage de 270 m de long et de 5,00 m de large est arasé à la cote 75,50 NGF sur 80 m en rive gauche et à la cote 76,00 NGF sur les 165 m restants, en rive droite.

b) Une passe à poissons (PK 362,100)

Le barrage seuil comprend une passe à poissons constituée de cinq seuils formant quatre bassins intermédiaires en rive gauche,

c) Un seuil de prise d'eau (PK 361,900)

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Le seuil de prise d'eau, en amont du barrage, est constitué d'un rideau de palplanches de 135 m, arasé à la cote 74,90 NGF, protégé en amont et en aval par un tapis d'enrochement.

d) Une drôme (PK 361,900)

La drôme flottante d'une largeur de 130 m, située au niveau du seuil, est constituée d'éléments articulés entre eux. Chaque élément repose sur un flotteur et est muni de garde-corps.

Un masque amovible, constitué de panneaux, permet d'arrêter les corps flottants.

La drôme est guidée par des pieux caissons fichés dans le fond du canal.
Une disposition de chaînes est mise en place sous la drôme pour éviter que les poissons ne pénètrent dans le canal d'amenée aux prises d'eaux.

B - *Rejet*

a) L'ouvrage de rejet principal de la tranche B (PK 363,540)

L'ouvrage de rejet est constitué de deux compartiments dans lesquels arrivent deux conduites de rejet (diamètre 1 200 mm) provenant d'un bassin d'homogénéisation situé à l'intérieur du site. Ces compartiments sont partiellement fermés par un seuil calé à la cote 77,70 NGF. Le raccordement au lit de la Loire est à l'aval de ce seuil avec un débouché protégé par des enrochements. De plus, afin de réaliser une meilleure dilution, cet ouvrage de rejet est prolongé en Loire par une conduite multipore d'une longueur de 160 m, d'un diamètre 1800 mm perpendiculaire à l'écoulement de la Loire.

b) L'ouvrage secondaire (PK 362,830)

L'ouvrage secondaire collecte et rejette les eaux usées de la station du site (traitement des eaux vannes) ainsi que les eaux pluviales provenant de la zone hors INB,

c) L'ancien ouvrage de SLA1 et SLA2 (PK 362,350)

L'ouvrage de la tranche A rejette uniquement les eaux de refroidissement des installations de traitement des eaux de piscine et circuits annexes des installations de SLA1 et SLA2 en cours de démantèlement.

C – *stations de surveillance*

Trois stations de surveillance sont implantées sur le domaine public :

- en amont de la centrale (PK 361,900)
- en aval immédiat du rejet des tranches B1 et B2 (PK 363,540)
- en aval éloigné à 7 km du rejet des tranches B1 et B2 (PK 370,000)

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Article 3 – Conditions liées à l'occupation du domaine public fluvial

A – Amélioration des conditions de franchissement du barrage seuil par les poissons migrateurs.

Les conditions de fonctionnement du barrage devront assurer la circulation des poissons migrateurs. La transparence, vis à vis des aloses, des saumons et des anguilles, devra être assurée pour un débit en Loire compris 60 m3/s et 300 m3/s.

A cet effet, un échantillonnage, par pêche électrique, sera réalisé une fois par an aux frais du pétitionnaire sur deux secteurs de référence à l'amont et à l'aval du centre de Saint-Laurent des Eaux, permettant la comparaison des peuplements piscicoles (état sanitaire, examen de la structure de taille, des populations).

Un suivi du comportement des poissons migrateurs, au niveau du barrage seuil, sera réalisé par le pétitionnaire pour vérifier l'efficacité de la fonctionnalité de la passe à poissons.

B – *Circulation des embarcations*

a) Canoë – Kayak

La signalétique destinées à assurer la sécurité des embarcations légères, mise en place par le pétitionnaire, sera maintenue. Elle pourra évoluer à la demande de la direction départementale de l'équipement et de l'agriculture ou de la fédération régionale de canoë kayak.

Ces dispositions ne sont pas exclusives de la poursuite d'une recherche sur la faisabilité d'un dispositif de franchissement du barrage seuil, spécifique à ce type d'embarcation.

B) – Embarcations de type ligérien (gabares, futreaux)

Les conditions de franchissement du barrage seuil par les embarcations de type ligérien seront étudiées par le pétitionnaire et soumises à la direction départementale de l'équipement et de l'agriculture dès lors qu'une politique définissant les caractéristiques de circulation de ces embarcations, sera arrêtée sur la Loire moyenne.

C – *Etude de l'incidence de la plate forme et du seuil*

Depuis une trentaine d'années, le lit de la Loire a subi de nombreuses modifications, notamment un approfondissement marqué. Ces évolutions conduisent à une morphologie du lit et des conditions d'écoulement très différentes de celles prises en compte dans les études d'incidences initiales du site (plate-forme et seuil).

Le pétitionnaire réactualisera, dans un délai de 18 mois, ces études notamment sur les plans hydrauliques, morphodynamiques et sédimentologiques afin d'évaluer les impacts de ces ouvrages dans les conditions actuelles et d'éventuellement définir les mesures correctrices à apporter au regard des impacts constatés et évalués.

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Il associera à ces études :

- la direction régionale de l'environnement Centre
- l'établissement public Loire,
- la direction départementale de l'équipement et de l'agriculture de Loir et Cher

Le pétitionnaire communiquera l'ensemble des données de suivis (notamment hydraulique, sédimentologique et morphodynamique) d'ores et déjà réalisés et à venir, au service gestionnaire de la Loire.

Il participera techniquement aux opérations de suivi hydraulique et morphodynamique mises en oeuvre sous l'autorité du service gestionnaire sur le secteur compris entre la limite du remous hydraulique amont de l'ouvrage et le déversoir de Montlivault.

Article 4 – durée de l'autorisation

La présente autorisation est accordée, pour une durée de 10 ans, à compter du 20 janvier 2008. Elle cessera de plein droit, à cette date, si l'autorisation n'est pas renouvelée.

Article 5 – Redevance

Le permissionnaire sera tenu de verser à la trésorerie générale de Loir et Cher les redevances annuelles indiquées ci-après qui seront exigibles le 1er Janvier de chaque année.

A – *Pour redevance droit de puisage*

Une redevance annuelle déterminée d'après le puisage réel et calculée de la façon suivante :

- eau restituée au fleuve
  en multipliant le nombre de kilowatt/h produits par la centrale pendant l'année considérée par un coefficient fixé à 0,00532 et en appliquant, à la quantité d'eau effectivement puisée, le tarif de 0,017 par centaine ou fraction de centaine de mètres cubes édictées par le décret n° 87-1026 du 17 mai 1987,

- eau non restituée au fleuve
  en multipliant le nombre de kilowatt/h produits par la centrale pendant l'année considérée par un coefficient fixé à 0,00205 et en appliquant, par centaine ou fraction de centaine de m3 effectivement puisée les tarifs suivants :

  ■pour un débit correspondant au fonctionnement à plein pendant 1 000 heures,

  ■ pour le débit correspondant aux 2 000 heures suivantes,

  ■ pour le débit correspondant aux heurs, excédant 3 000 heures,

Le permissionnaire devra verser d'avance, à titre de provision, dans les conditions prévues ci-dessous, une redevance égale au montant de la redevance due pour l'année précédente.

Il sera tenu, dans les dix premiers jours de chaque année, de déposer en double exemplaire, à la trésorerie générale de Loir et Cher, France Domaine, de Blois, une déclaration indiquant le nombre de mètres cubes prélevés durant l'année écoulée.

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Si, pour cette années écoulée, la consommation d'eau fait ressortir une redevance exigible supérieure au montant de la provision, le supplément de la redevance et la provision exigible pour la nouvelle année seront versés en même temps que la déclaration ci-dessus sera déposée; sans préjudice de l'application des mesures autres dont le permissionnaire serait passible pour abus de l'autorisation.

Dans le cas où le versement fait, à titre de provision, ne serait pas absorbé par le règlement de la redevance afférente à l'année écoulée, l'excédent servirait à constituer la provision due pour l'année nouvelle et, s'il y a lieu, pour les années subséquentes, sans que ce règlement puisse donner lieu à remboursement de la part du trésor.

A l'expiration de l'autorisation, les sommes consignées par le permissionnaire, à titre de provision, resteront intégralement acquises au trésor, sans préjudice de la redevance complémentaire qui pourrait être éventuellement exigible.

B -*Pour occupation du domaine public fluvial*

a) pour 245 m de seuil en rivière dont la largeur est de 5,00 m
1 225 m² x 7,60 € = 9310 €

b) pour ouvrages construits à l'entrée du canal de prise d'eau
terrains comportant des agencements spéciaux

1 584 m² x 7,60 € = 12038 €

c) pour ouvrage de rejet des tranches A1, A2

468 m² x 7,60 € = 3557 €
180 m² x 7,60 € = 1368 €

d) pour ouvrage de rejet des tranches B1, B2

ouvrage 140 m² x 7,60 € = 1064 €
canalisations 2 x 15 m x 1,50 € = 45 €
canalisations en Loire 2 x 160 m x 1,50 € = 480 €

e) pour ouvrage de rejet secondaire

ouvrage 100 m² x 7,60 € = 760 €

f) pour drôme flottante

338 m² x 7,60 € = 2569 €

g) pour station contrôle amont

bâtiment 15 m² x 6,10 € minimum de perception 305 €
ponton flottant 28 m² x 7,60 € = 213 €

h) pour bâtiment contrôle rejet des tranches B1, B2

13 m² x 6,10 € (pour mémoire, déjà inclus dans le minimum de g)

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

i) pour station de contrôle aval
ponton flottant 72 m² x 7,60 € = 547 €

j) passe à poissons

100 m x 21 m x 7,60 € = 15960 €

soit un total annuel de : 48216 €

Les redevances seront payables d'avance et par année entière le 1er janvier de chaque année.

Le montant des redevances annuelles pourra être révisé au 1er janvier de chaque année à compter de la date de son exigibilité et dans les conditions fixées par les articles L 33 et R 57 du code du domaine de l'État.

En cas de retard dans le paiement des redevances, tant celles concernant le droit de puisage intérêt de plein droit au taux domanial en vigueur, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une mise en demeure quelconque et quelle que soit la cause du retard.

Article 6 – Entretien des ouvrages

Le permissionnaire doit constamment entretenir, en bon état et à ses frais exclusifs, les terrains occupés ainsi que les installations qui doivent toujours être conformes aux conditions de l'autorisation.

Lorsque les travaux de réfection seront nécessaires, le permissionnaire prendra avis, au moins 15 jours à l'avance, auprès du service chargé de la gestion du domaine public fluvial.

Article 7 – Réparation des dommages causés au domaine public fluvial

Aussitôt après l'achèvement des travaux, le permissionnaire sera tenu d'enlever les dépôts de toutes nature et de réparer immédiatement, en se conformant aux instructions qui lui seront données par les agents du service de l'équipement et de l'agriculture, les dommages qui auraient pu être causés au domaine public ou à ses dépendances.

Article 8 – Caractères de l'autorisation

L'autorisation est accordée à titre personnel, précaire et révocable sans indemnité. Le permissionnaire ne peut céder à un tiers les droits qu'elle lui confère.

Si, à quelque époque que ce soit, l'administration décidait dans un but d'intérêt général du point de vue notamment, de la pêche, de l'agriculture, du commerce, de l'industrie ou de la salubrité publique, de modifier d'une manière temporaire ou définitive l'usage des avantages concédés par le présent arrêté, le permissionnaire ne pourrait demander aucune justification ni réclamer aucune indemnité.

L'autorisation peut être révoquée, soit à la demande du directeur des services fiscaux chargé du domaine, en cas d'inexécution des conditions financières, soit à la demande du directeur départemental de l'équipement et de l'agriculture, notamment en cas de cession irrégulière à un tiers, de modification de la destination de l'occupation ou d'inexécution des prescriptions du présent

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

arrêté.

Le permissionnaire ne peut renoncer au bénéfice de l'autorisation avant la date fixée pour la révision des conditions financières de l'occupation.

Il est responsable :

1 – des accidents et dommages causés aux tiers et des avaries qui peuvent survenir aux bateaux et aux ouvrages publics du fait de ses installations ou des travaux qu'il effectue.

2 – des conséquences de l'occupation en cas de cession non autorisée des installations.

Article 8 bis

Cette autorisation ne confère aucun droit réel au pétitionnaire.

Article 9 – Remise en état des lieux

A l'expiration de la présente autorisation ainsi que dans tous les cas où elle viendrait à être rapportée ou révoquée, les lieux devront être remis dans leur état primitif.

En cas de non-exécution, il y serait pourvu d'office aux frais du permissionnaire.

Le directeur départemental de l'équipement et de l'agriculture pourra cependant, s'il le juge utile, accepter le maintien partiel ou total des installations. Le permissionnaire devra, dans ce cas, faire abandon à l'État des installations concernées.

Article 10 – Réserve des droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Article 11 – Renouvellement éventuel de l'autorisation

Si le permissionnaire désire obtenir le renouvellement de son autorisation, il devra, au moins un an avant la date d'expiration de l'autorisation fixée par l'article 4 du présent arrêté, en faire la demande, par écrit, à l'administration compétente, en indiquant la durée pour laquelle il désire que l'autorisation soit renouvelée.

Article 12 – Notification

En cas de changement de domicile et faute pour le permissionnaire d'avoir fait connaître son nouveau domicile, toutes les notifications lui seront valablement faites à la mairie de la commune du lieu de l'occupation.

Article 13 – Impôts

Le bénéficiaire de la présente autorisation supporte seul la charge de tous les impôts (entre autre l'impôt foncier) auxquels sont actuellement, ou pourraient éventuellement être assujettis les terrains, aménagements et installations quelles qu'en soient l'importance et la nature, qui seraient exploités en vertu du présent arrêté. Le permissionnaire fera en outre, s'il y a lieu, et sous sa responsabilité, la déclaration de constructions nouvelles prévue par le code général des impôts.

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010

Article 14 – Dispositions particulières

Le permissionnaire ne pourra prétendre à aucune indemnité de la part de l'État pour les dommages ou la gêne causés à sa jouissance par le fait de la navigation, de l'entretien ou, d'une manière générale, de l'exploitation de la voie d'eau.

Article 15 – Frais

Les frais de timbre, d'enregistrement et d'expédition, auxquels le présent arrêté pourrait donner lieu, seront supportés par le permissionnaire.

Article 16 – Notification et exécution

Notification du présent arrêté sera faite au permissionnaire à l'adresse suivante : EDF – centre nucléaire de production d'électricité de Saint Laurent des Eaux.

En cas de changement de domicile du permissionnaire et faute par celui-ci d'avoir fait connaître son changement d'adresse aux services, la notification sera valablement faite à la mairie de la commune du lieu de l'occupation.

Le secrétaire général de la préfecture, le trésorier payeur général et le directeur départemental de l'équipement et de l'agriculture sont chargés, chacun en ce qui le concerne, d'assurer l'exécution de cet arrêté,

Une copie sera en outre adressée pour information :

- au maire de Saint Laurent-Nouan,
- au directeur régional de l'environnement,
- au directeur régional de l'industrie, de recherche et de l'environnement,
- au directeur départemental de l'action sanitaire et sociale,
- au chef de la brigade départementale de l'ONEMA,

Fait à Blois le 02 DEC. 2008

LE PREFET

Philippe GALLI

COPIE
certifié conforme
à l'original

Doc issu de la BASE COURRIER ST LAURENT le 23/04/2010