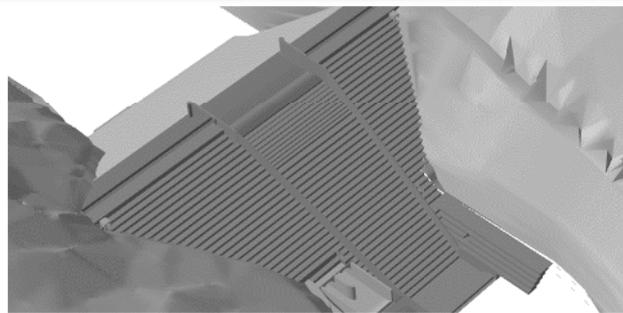




SÉCURISATION DU COMPLEXE HYDRAULIQUE FORMÉ PAR LES BARRAGES DE SAINTE-CÉCILE D'ANDORGE ET DES CAMBOUS

Pièce 5

DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



CHANGER LE SENS
DE VOTRE QUOTIDIEN

 GARD.FR

Dossier de saisine du Conseil National de Protection de la Nature (CNP) relatif à la demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées



Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous

Communes de Sainte-Cécile d'Andorge et de Branoux-les-Taillades (30)

Dossier de Demande de Dérogation à la Destruction d'Espèces Protégées

Réalisés pour le compte de



Chef de projet

Pierre VOLTE

p.volte@ecomed.fr

Directeur d'étude

Eric FIEVET

e.fievet@ecomed.fr

ECO-MED Ecologie & Médiation S.A.R.L. au capital de 150 000 euros

TVA intracommunautaire FR 94 450 328 315 | SIRET 450 328 315 000 38 | NAF 7112 B

Tour Méditerranée 13^{ème} étage, 65 avenue Jules Cantini 13298 MARSEILLE Cedex 20

☎ +33 (0)4 91 80 14 64 📠 +33 (0)4 91 80 17 67 contact@ecomed.fr www.ecomed.fr

Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2023 – Volet Naturel de l'Étude d'Impact et dossier de Demande de Dérogation à la Destruction d'Espèces protégées du projet de sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous – Conseil Départemental du Gard – Sainte-Cécile-d'Andorge et Branoux-les-Taillades (30) – 631 p.

Suivi de la version du document

08/09/2023 – Dossier de Demande de Dérogation. Version 5 – Dossier minute
31/08/2023 – Dossier de Demande de Dérogation. Version 4 de travail
21/04/2022 – Dossier de Demande de Dérogation. Version 3 – Prise en compte des commentaires de la Maîtrise d'œuvre.
17/03/2022 – Dossier de Demande de Dérogation. Version 2 – Mise à jour des éléments
04/03/2022 – Dossier de Demande de Dérogation. Version 1
23/08/2021 – État initial. Version 2
14/04/2021 – Volet Naturel de l'étude d'Impact, version de travail (modalités du projet non arrêtées). Version 2
30/01/2020 – Etat initial. Version 1

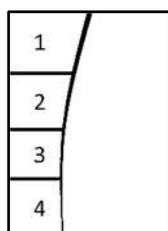
Porteur du projet

Nom : Conseil Départemental du Gard
Adresse : 3 rue Guillemette - 30044 Nîmes Cedex 9
Contact Projet : Francis FOUSSARD
Coordonnées : 04 66 76 31 28 - francis.foussard@gard.fr

Équipe technique ECO-MED

Pierre VOLTE – Batrachologue/Herpétologue et Chargé d'études
Jean BIGOTTE, Léo NERY, Baptiste SERRE – Botanistes
Roland DALLARD, Julie PERNIN – Ornithologues
Eric FIEVET – Ichtyologue
Jérémy JALABERT, Aude VANALDEWERELD, Adrien SPRUMONT, Pierre VOLTE – Batrachologues / Herpétologues
Justine PRZYBILSKI, Thomas LATGE, Natalia CIVIL – Mammalogues
Océane VELLOTT, Marc BRUNEAU, Quentin DELFOUR – Entomologues
Marie PISSON GOVART, Julie DAUVERGNE – Géomaticiennes
Vincent PRIE (ARIAC), Benjamin ADAM (BIOTOPE) – Malacologues / hydrobiologistes

Le présent rapport a été conçu par l'équipe d'ECO-MED. Il a été approuvé par Eric FIEVET, directeur d'étude.



Illustrations de la page de garde :

1 – Barrage de Cambous, J. JALABERT, 05/04/2019

2 – Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*), J. JALABERT, 09/05/2018, *in situ*

3 – Queue de la retenue de Cambous, à proximité du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, J. JALABERT, 25/06/2019

4 – Lézard catalan (*Podarcis liolepis*), J. JALABERT, 25/06/2019, *in situ*

Table des matières

1.	Introduction.....	15
2.	Résumé non technique.....	17
2.1.	Contexte de dérogation.....	17
2.2.	Demande de dérogation.....	17
2.3.	Zone d'étude et méthode.....	19
2.4.	Contexte et enjeux écologiques.....	21
2.5.	Évaluation des impacts bruts.....	21
2.6.	Mesures d'évitement et de réduction d'impact.....	22
2.7.	Évaluation des impacts résiduels.....	22
2.8.	Cumul des impacts.....	23
2.9.	Mesures de compensation et de suivis.....	23
2.10.	Conclusion.....	24
3.	Description du projet et des modalités de mise en œuvre des travaux.....	25
3.1.	Le porteur de projet.....	25
3.2.	Rappels des principaux éléments de contexte.....	26
3.3.	Absence de solutions alternatives : variante du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.....	29
3.4.	Absence de solutions alternatives : installations de chantier.....	35
3.5.	Raison impérative d'intérêt public majeur.....	42
3.6.	Présentation des principaux travaux retenus.....	45
3.7.	Phasage de l'opération permettant de maintenir la fonctionnalité du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge pendant toute la durée du projet.....	54
3.8.	Gestion des retenues des deux barrages en phase travaux.....	59
3.9.	Protocole de maintien et de suivi de la qualité des eaux au droit de la zone de projet.....	69
3.10.	Gestion des eaux de ruissellement en phase travaux.....	77
3.11.	Remise en état des milieux.....	80
	Partie 1 : Données et méthodes.....	93
4.	Présentation du secteur d'étude.....	94
4.1.	Localisation et environnement naturel.....	94
4.2.	Description du projet.....	96
4.3.	Aires d'étude.....	96
5.	Méthode d'inventaire et d'analyse.....	99
5.1.	Recueil préliminaire d'informations.....	99
5.2.	Situation par rapport aux périmètres à statut.....	100

5.3.	Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections.....	123
5.4.	Méthodes d’inventaires de terrain	124
5.5.	Difficultés rencontrées.....	147
5.6.	Espèces fortement potentielles.....	147
5.7.	Critères d’évaluation.....	147
Partie 2 : État actuel de la biodiversité		150
1.	Résultat des inventaires	151
1.1.	Description des zones d’études	151
1.2.	Habitats naturels.....	154
1.3.	Zones humides.....	159
1.4.	Flore	165
1.5.	Invertébrés / arthropodes hors mollusques.....	168
1.6.	Mollusques.....	174
1.7.	Poissons	177
1.8.	Amphibiens	181
1.9.	Reptiles	184
1.10.	Oiseaux.....	188
1.11.	Mammifères.....	200
1.12.	Analyse écologique de la zone d’étude	232
1.13.	Synthèse des enjeux par groupe biologique.....	232
1.14.	Approche fonctionnelle	235
Partie 3 : Évaluation des impacts		237
1.	Méthodes d’évaluation des impacts	238
2.	Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel	239
2.1.	Description succincte du projet et de ses alternatives (variantes).....	239
2.2.	Description des effets pressentis.....	242
2.3.	Impacts bruts du projet sur les habitats.....	248
2.4.	Impacts bruts du projet sur les zones humides.....	253
2.5.	Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire	256
2.6.	Impacts bruts du projet sur les invertébrés / arthropodes hors mollusques.....	257
2.7.	Impacts bruts du projet sur les mollusques.....	262
2.8.	Impacts bruts du projet sur les poissons	262
2.9.	Impacts bruts du projet sur les amphibiens	264
2.10.	Impacts bruts du projet sur les reptiles.....	268

2.11.	Impacts bruts du projet sur les oiseaux.....	272
2.12.	Impacts bruts du projet sur les mammifères.....	284
3.	Bilan des impacts notables pressentis du projet.....	305
3.1.	Habitats naturels et espèces.....	305
3.2.	Fonctionnalités écologiques	306
Partie 4 : Propositions de mesures d'atténuation.....		307
1.	Approche méthodologique.....	308
2.	Mesures d'atténuation	309
2.1.	Mesures d'évitement.....	309
2.2.	Mesures de réduction.....	309
2.3.	Bilan des mesures de réduction.....	324
2.4.	Contrôle des préconisations et encadrement des travaux.....	325
Partie 5 : Bilan des enjeux, des impacts résiduels et des mesures		326
1.	Évaluation des impacts résiduels du projet.....	327
1.1.	Méthodes d'évaluation des impacts résiduels	327
1.2.	Impacts résiduels sur la flore	328
1.3.	Impacts résiduels sur les zones humides.....	328
1.4.	Impacts résiduels sur les invertébrés	328
1.5.	Impacts résiduels sur les poissons	330
1.6.	Impacts résiduels du projet sur les amphibiens	333
1.7.	Impacts résiduels du projet sur les mollusques.....	334
1.8.	Impacts résiduels du projet sur les reptiles	334
1.9.	Impacts résiduels du projet sur les oiseaux.....	334
1.10.	Impacts résiduels du projet sur les mammifères.....	344
2.	Bilan des enjeux, des mesures d'atténuation et impacts RÉSIDUELS	355
3.	Effets cumulés	376
3.1.	Méthode d'évaluation des effets cumulés	376
3.2.	Effets cumulés sur les poissons.....	381
4.	Comparaison des différents scénarios prospectifs.....	382
Partie 6 : Demande de dérogation		383
1.	Choix des espèces soumises à dérogation	384
1.1.	Méthodologie de réflexion	384
1.2.	Invertébrés dont mollusques.....	384

1.3.	Ichtyofaune	384
1.4.	Batrachofaune.....	384
1.5.	Herpétofaune.....	385
1.6.	Avifaune	385
1.7.	Mammalofaune	386
1.8.	Bilan global des espèces soumises à dérogation	387
2.	Mesures de compensation	394
2.1.	Principes.....	394
2.2.	Présentation de la méthode de dimensionnement de la compensation	395
2.3.	Évaluation de la dette compensatoire du projet.....	404
2.4.	Définition de la démarche de recherche compensatoire (Source : CEN-Occitanie et SAFER Occitanie)	421
2.5.	Les parcelles de compensation.....	428
2.6.	Mesures de compensation	462
2.1.	Pérennité des mesures de compensation	507
2.2.	Quantification des gains écologiques	507
2.3.	Conclusion sur le respect des exigences de la doctrine ERC	518
3.	Cohérence avec la compensation des zones humides au titre de la Loi sur l'eau	524
3.1.	Rappel de la réglementation.....	524
3.2.	Rappel des impacts résiduels sur les zones humides	525
3.3.	Compensation des zones humides	527
4.	Mesures d'accompagnement écologique	528
4.1.	Mesure A1 : Création d'un plan de gestion et de restauration des parcelles compensatoires	528
4.2.	Mesure A2 : Mise en place d'un suivi de la population de Truite en aval du complexe hydraulique.....	529
4.3.	Mesure A3 : Acquisition foncière afin de renforcer l'attractivité de la biodiversité cible sur et entre les sites.....	532
5.	Mesures de suivi.....	533
5.1.	Suivis, contrôles et évaluation de reconquête de la zone d'emprise.....	534
5.2.	Suivis, contrôles et évaluation des mesures de compensation et d'accompagnement écologique.....	535
6.	Conclusion sur l'état de conservation des espèces concernées	537
7.	Conclusion	540
8.	Chiffrage et programmation des mesures proposées.....	541

8.1.	Mesures d'évitement.....	541
8.2.	Mesures de réduction.....	541
8.3.	Contrôles des préconisations et encadrement des travaux (Mesure E1).....	542
8.4.	Mesures de compensation	543
8.5.	Mesures d'accompagnement	545
8.6.	Suivis contrôle et évaluation.....	546
8.7.	Coût total des mesures.....	547
Sigles		548
Bibliographie.....		550
Annexe 1	Critères d'évaluation.....	552
Annexe 2	Présentation de l'équipe technique d'ECO-MED.....	562
Annexe 3	Relevé relatif à la flore	570
Annexe 4	Relevé relatif aux invertébrés.....	578
Annexe 5	Relevé relatif aux mollusques.....	584
Annexe 6	Relevé relatif aux amphibiens.....	586
Annexe 7	Relevé relatif aux reptiles	587
Annexe 8	Relevé relatif aux oiseaux	588
Annexe 9	Relevé relatif aux mammifères.....	594
Annexe 10	Limites techniques et scientifiques liées à l'étude de la biodiversité.....	596
Annexe 11	Convention de gestion entre le Conseil Départemental du Gard et le Conservatoire d'Espaces Naturels d'Occitanie	597

Table des cartes

Carte 1 :	Localisation des zones d'étude	95
Carte 2 :	Zone d'étude	97
Carte 3 :	Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives.....	104
Carte 4 :	Classement des cours d'eau.....	105
Carte 6 :	Réseau Natura 2000 local	107
Carte 7 :	Autres périmètres de gestion concertée	110
Carte 8 :	Zonages d'inventaires écologiques (ZNIEFF)	112
Carte 9 :	Zonages d'inventaires écologiques (Zones humides)	114
Carte 10 :	Plan National d'Actions (Lézard ocellé)	116
Carte 12 :	Plans Nationaux d'Actions (Insectes et Mammifères)	118
Carte 13 :	Plans Nationaux d'Actions (Rapaces).....	120
Carte 14 :	Schéma Régional de Cohérence Écologique	122
Carte 15 :	Localisation des sondages pédologiques	127
Carte 16 :	Prospections arthropodes (transects reconstruits à partir des observations)	129
Carte 17 :	Localisation des prospections mollusques.....	131
Carte 18 :	Localisation des prospections frayères à Truite	133
Carte 19 :	Prospections amphibiens (certains transects reconstruits à partir des observations)	135
Carte 20 :	Prospections reptiles (certains transects reconstruits à partir des observations)	138
Carte 21 :	Prospections oiseaux (certains transects reconstruits à partir des observations)	141
Carte 22 :	Traces GPS des prospections dédiées aux mammifères semi-aquatiques	145
Carte 23 :	Localisation des points d'écoutes ciblant les chiroptères	146
Carte 24 :	Habitats naturels – Classification EUNIS.....	158
Carte 25 :	Zones humides au regard du critère de végétation.....	160
Carte 26 :	Résultats des sondages pédologiques	162
Carte 27 :	Localisation des zones humides.....	164
Carte 28 :	Localisation des espèces exotiques envahissantes – Secteur des barrages.....	167
Carte 30 :	Enjeux relatifs aux invertébrés / arthropodes hors mollusques.....	173
Carte 31 :	Enjeux relatifs aux amphibiens	183
Carte 32 :	Enjeux relatifs aux reptiles – Secteur des barrages	187
Carte 33 :	Enjeux relatifs aux oiseaux (observations).....	198
Carte 34 :	Enjeux relatifs aux oiseaux (habitats d'espèces)	199
Carte 35 :	Enjeux relatifs aux chiroptères	230
Carte 36 :	Enjeux relatifs aux mammifères (hors chiroptères).....	231
Carte 37 :	Synthèse des enjeux écologiques	234
Carte 38 :	Approche fonctionnelle – Secteur des barrages.....	236
Carte 39 :	Emprises du projet – zoom Sainte-Cécile-d'Andorge	240
Carte 40 :	Emprises du projet – zoom Cambous	241
Carte 41 :	Impacts du projet.....	243

Carte 42 : Impacts du projet – zoom Sainte-Cécile-d’Andorge	244
Carte 43 : Impacts du projet – zoom Cambous	245
Carte 44 : Synthèse des enjeux et projet - zoom Sainte-Cécile-d’Andorge.....	246
Carte 45 : Synthèse des enjeux et projet – zoom Cambous.....	247
Carte 46 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – zoom Sainte-Cécile d’Andorge 248	
Carte 47 : Localisation des emprises du projet sur les habitats naturels – zoom Cambous	249
Carte 48 : Localisation des emprises du projet sur les zones humides – Zoom Sainte-Cécile d’Andorge 254	
Carte 49 : Localisation des emprises du projet sur les zones humides –zoom Cambous	255
Carte 50 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés – zoom Sainte-Cécile-d’Andorge ..	257
Carte 51 : Localisation des emprises du projet sur les invertébrés – zoom Cambous.....	258
Carte 52 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens – zoom Sainte-Cécile-d’Andorge..	264
Carte 53 : Localisation des emprises du projet sur les amphibiens – zoom Cambous.....	265
Carte 54 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles – zoom Sainte-Cécile-d’Andorge	268
Carte 55 : Localisation des emprises du projet sur les reptiles – zoom Cambous	269
Carte 56 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux –barrage de Sainte-Cécile.....	272
Carte 57 : Localisation des emprises du projet sur les oiseaux –barrage de Cambous.....	273
Carte 58 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères –zoom Sainte-Cécile-d’Andorge...	284
Carte 59 : Localisation des emprises du projet sur les chiroptères –zoom Cambous.....	285
Carte 60 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères –zoom Sainte-Cécile-d’Andorge .	286
Carte 61 : Localisation des emprises du projet sur les mammifères –zoom Cambous.....	287
Carte 62 : Mesure R2 : Abattage d’arbres de moindre impact écologique.....	313
Carte 63 : Mesure R3 : Défavorabilisation des bâtis les plus favorables.....	315
Carte 64 : Maintien de l’intégrité de la berge sur le site des Deux Lacs	322
Carte 65 : Localisation des sites de compensation retenus	428
Carte 66 : Parcelles compensatoires du Conseil Départemental du Gard	430
Carte 67 : Habitats naturels des parcelles compensatoires du Conseil Départemental du Gard	435
Carte 68 : Carte des zones humides des parcelles du Conseil Départemental du Gard	436
Carte 69 : Répartition des mesures compensatoires des parcelles du Conseil Départemental du Gard envisagées avant mise en place du plan de gestion (mesure A1)	439
Carte 70 : Parcelles compensatoires du Collet-de-Dèze	442
Carte 71 : Habitats naturels sur le site compensatoire de Collet-de-Dèze	446
Carte 72 : Carte des zones humides	447
Carte 73 : Répartition des mesures compensatoires des parcelles de la commune de Collet-de-Dèze envisagées avant mise en place du plan de gestion (mesure A1)	449
Carte 74 : Parcelles compensatoires de l’ancien camping de Lézan	452
Carte 75 : Habitats naturels du site compensatoire du Camping de Lézan	457
Carte 76 : Carte des zones humides	458
Carte 77 : Répartition des mesures compensatoires du Camping de Lézan envisagées avant mise en place du plan de gestion (mesure A1)	460

Carte 78 : Localisation de la mesure C2 au niveau du talus rudéralisé du secteur du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.....	476
Carte 79 : Localisation de la mesure C3a au niveau du talus rudéralisé du secteur du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.....	477
Carte 80 : Localisation de la mesure C4	482
Carte 81 : Localisation de la mesure C5	487
Carte 82 : Localisation de la mesure C6	492
Carte 83 : Localisation des mesures compensatoires en faveur du Brochet et du peuplement piscicole – Retenue de Cambous.....	502
Carte 84 : Localisation de la mesure C9	506
Carte 85 : Impacts sur les zones humides	526

Table des tableaux

Tableau 1. Mesures de réduction.....	22
Tableau 2. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact	22
Tableau 3. Structures consultées.....	99
Tableau 4. Synthèse des périmètres réglementaires	102
Tableau 5. Réservoirs biologiques du SDAGE	103
Tableau 6. Plan national de gestion des poissons grands migrateurs.....	103
Tableau 7. Synthèse des périmètres Natura 2000	106
Tableau 8. Synthèse des périmètres de gestion concertée.....	108
Tableau 9. Synthèse des ZNIEFF	111
Tableau 10. Dates des prospections	123
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés.....	128
Tableau 12. Équipe dédiée aux inventaires ciblés sur les mollusques	130
Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mollusques.....	130
Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux poissons	132
Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens.....	134
Tableau 16. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles	137
Tableau 17. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux	140
Tableau 18. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères.....	143
Tableau 19. Matrice de calcul de l'Enjeu Zone d'Étude.....	149
Tableau 20. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial.....	151
Tableau 21. Présentation des habitats naturels	155
Tableau 22. Bilan des résultats des sondages pédologiques.....	161
Tableau 23. Espèces d'invertébrés hors mollusques avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude	168
Tableau 24. Invertébrés à enjeu zone d'étude faible	172
Tableau 25. Espèces de poissons avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	178
Tableau 26. Poissons à enjeu zone d'étude faible.....	180
Tableau 27. Espèces d'amphibiens avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	181
Tableau 28. Amphibiens à enjeu zone d'étude faible à très faible.....	182
Tableau 29. Espèces de reptiles avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	184
Tableau 30. Reptiles à enjeu zone d'étude faible.....	185
Tableau 31. Espèces d'oiseaux avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	188
Tableau 32. Oiseaux à enjeu zone d'étude faible.....	194
Tableau 33. Espèces de mammifères avérées ou jugées fortement potentielles au sein de la zone d'étude.....	200
Tableau 34. Mammifères à enjeu zone d'étude faible	229

Tableau 35.	Critères de prise en compte des espèces dans l'analyse des impacts.....	238
Tableau 36.	Impacts bruts du projet sur les habitats	251
Tableau 37.	Impacts bruts du projet sur les invertébrés.....	260
Tableau 38.	Impacts bruts du projet sur les amphibiens.....	262
Tableau 39.	Impacts bruts du projet sur les poissons	263
Tableau 40.	Impacts bruts du projet sur les amphibiens.....	266
Tableau 41.	Impacts bruts du projet sur les reptiles	270
Tableau 42.	Impacts bruts du projet sur les oiseaux	275
Tableau 43.	Impacts bruts du projet sur les mammifères.....	289
Tableau 44.	Impacts des mesures de réduction	324
Tableau 45.	Évaluation des impacts résiduels sur les habitats.....	355
Tableau 46.	Évaluation des impacts résiduels sur la faune et la flore.....	356
Tableau 47.	Analyse des effets cumulés avec le projet de parc photovoltaïque sur la commune de Sainte-Cécile-d'Andorge au Serre des Andats	379
Tableau 48.	Analyse des effets cumulés avec le projet de parc photovoltaïque « des Rimes » sur la commune de Saint-Jean-de-Valérisle.....	380
Tableau 49.	Synthèse des scénarios prospectifs	382
Tableau 50.	Espèces soumises à dérogation	387
Tableau 51.	Pertes écologiques engendrées par le projet en termes d'habitats, d'espèces et de fonctions	405
Tableau 52.	Classement des comptes de propriété par surface et éloignement au barrage	422
Tableau 53.	Schéma d'analyse des comptes de propriété par surface et éloignement au barrage.....	423
Tableau 54.	Liste des parcelles retenues du site compensatoire 1 : Parcelles du Conseil Départemental du Gard.....	429
Tableau 55.	Dates des prospections des parcelles compensatoires du Conseil départemental du Gard	431
Tableau 56.	Liste des parcelles retenues du site compensatoire 2 : Parcelles de la commune de Collet-de-Dèze.....	441
Tableau 57.	Dates des prospections des parcelles compensatoires de la commune du Collet-de-Dèze	443
Tableau 58.	Liste des parcelles retenues du site compensatoire 3 : Parcelles de l'ancien camping de Lézan.....	451
Tableau 59.	Dates de prospection des parcelles compensatoires de l'ancien camping de Lézan	453
Tableau 60.	Mesure C3 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C3*	475
Tableau 61.	Mesure C4 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C4*	481
Tableau 62.	Mesure C5 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C5*	486
Tableau 63.	Mesure C6 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C6*	491
Tableau 64.	Mesure C7 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C7*	496

Tableau 65.	Mesure C8 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C8*	500
Tableau 66.	Mesure C9 : Liste des parcelles cadastrales identifiées dans le secteur de mise en place la mesure C9*	505
Tableau 67.	Quantification des gains écologiques	508
Tableau 68.	Tableau récapitulatif des ratios surfaciques de compensation	522
Tableau 69.	Chiffrage des mesures de suivi pour la restauration de la zone d'emprise	534
Tableau 70.	Chiffrage des mesures de suivi de la compensation écologique	535

1. INTRODUCTION

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui prévoient, notamment, l'établissement de listes d'espèces protégées fixées par arrêtés ministériels.

En règle générale, ces différents arrêtés (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport, etc.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2 (Modifié par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016), introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

- Que l'on se situe dans le cas (c) de l'article L411-2 du Code de l'Environnement :
« Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement » ;
- Qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ayant un impact moindre (localisation du projet, variantes du projet, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes, etc.) ;
- Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

Malgré les mesures d'atténuation prises pour limiter les impacts du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, des impacts résiduels significatifs (destruction d'individus et/ou d'habitats d'espèce notamment) persistent sur un certain nombre d'espèces protégées. Le projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge nécessite donc la réalisation d'un Dossier de Dérogation Espèces Protégées (DDEP).

La présente étude vise à définir et localiser les principaux enjeux de conservation, à qualifier et quantifier les impacts du projet sur les composantes biologiques et, à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés et des mesures pour compenser les impacts résiduels significatifs.

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Une équipe de 18 experts naturalistes et 3 géomaticiens a été mobilisée sous la coordination de Pierre VOLTE, chef de projet, pour la réalisation de ce dossier « CNPN ».

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque compartiment biologique présentant des enjeux de conservation. Les compartiments suivants ont été étudiés :

- Les habitats naturels et la flore par Jean BIGOTTE et Léo NERY, experts en botanique ;
- Les insectes par Océane VELLOTT, Marc BRUNEAU et Quentin DELFOUR, experts en entomologie ;
- Les poissons par Eric FIEVET, expert en ichtyologie ;

- Les mollusques par Vincent PRIE (ARIAC) et Benjamin ADAM (BIOTOPE), experts en malacologie ;
- Les reptiles, amphibiens par Jérémy JALABERT, Aude VANALDEWERELD, Adrien SPRUMONT et Pierre VOLTE, experts en batrachologie et en herpétologie ;
- Les oiseaux par Roland DALLARD, Julie PERNIN et Charles BEAUFILS, experts en ornithologie ;
- Les mammifères par Justine PRZYBILSKI, Thomas LATGE et Natalia CIVIL, experts en mammalogie ;

Les cartographies ont été réalisées par Marie PISSON-GOVART, Julie DAUVERGNE et Julien CHEREL, géomaticiens.

2. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

2.1. Contexte de dérogation

Le projet porté par le Conseil Départemental du Gard consiste à réaliser la sécurisation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge pour se prémunir du risque de crues rares. L'augmentation de la capacité d'évacuation du barrage de Sainte-Cécile nécessite aussi des travaux sur le barrage de Cambous situé immédiatement à l'aval. De fait les deux ouvrages et leur retenue afférente sont appréhendés comme un seul et unique complexe hydraulique. L'emprise du projet s'étend sur environ 5 ha.

2.2. Demande de dérogation

Un total de 79 espèces est concerné par la présente démarche dérogatoire.

■ Flore : 0 espèce

■ Entomofaune : 4 espèces

1. Cordulie splendide (*Macromia splendens*)
2. Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*)
3. Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*)
4. Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)

■ Malacofaune : 0 espèce

■ Ichtyofaune : 1 espèce

1. Brochet (*Esox lucius*)

■ Batrachofaune : 4 espèces

1. Rainette méridionale (*Hyla meridionalis*),
2. Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)
3. Crapaud épineux (*Bufo spinosus*)
4. Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*)

■ Herpétofaune : 6 espèces

1. Lézard catalan (*Podarcis liolepis*)
2. Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*)
3. Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)
4. Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)
5. Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)
6. Orvet fragile (*Anguis fragilis*)

■ Avifaune : 39 espèces

1. Cincle plongeur (*Cinclus cinclus*)
2. Gobemouche gris (*Muscicapa striata*)
3. Hirondelle de rochers (*Ptyonoprogne rupestris*)

4. Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*)
5. Petit-duc scops (*Otus scops*)
6. Aigrette garzette (*Egretta garzetta*)
7. Buse variable (*Buteo buteo*)
8. Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)
9. Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)
10. Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*)
11. Grand corbeau (*Corvus corax*)
12. Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*)
13. Grande Aigrette (*Ardea alba*)
14. Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*)
15. Héron cendré (*Ardea cinerea*)
16. Milan noir (*Milvus migrans*)
17. Pic épeichette (*Dendrocopos minor*)
18. Rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*)
19. Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*)
20. Verdier d'Europe (*Chloris chloris*)
21. Bergeronnette des ruisseaux (*Motacilla cinerea*)
22. Bergeronnette grise (*Motacilla alba*)
23. Bruant zizi (*Emberiza cirulus*)
24. Chouette hulotte (*Strix aluco*)
25. Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*)
26. Goéland leucophée (*Larus michahellis*)
27. Grimpereau des jardins (*Certhia brachydactyla*)
28. Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*)
29. Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*)
30. Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*)
31. Mésange charbonnière (*Parus major*)
32. Pic épeiche (*Dendrocopos major*)
33. Pic vert (*Picus viridis*)
34. Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*)
35. Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*)
36. Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*)
37. Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*)
38. Rougequeue noir (*Phoenicurus ochruros*)
39. Serin cini (*Serinus serinus*)

■ Mammalofaune : 25 espèces (23 groupes d'espèces)

1. Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)
2. Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)
3. Loutre d'Europe (*Lutra lutra*)
4. Castor d'Eurasie (*Castor fiber*)
5. Murin de Capaccini (*Myotis capaccinii*)
6. Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)
7. Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)
8. Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)
9. Petit/Grand murin (*Myotis blythii/myotis*)
10. Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)
11. Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)
12. Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)
13. Oreillard gris / Oreillard roux (*Plecotus austriacus / Plecotus auritus*)
14. Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*)
15. Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*)
16. Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
17. Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)
18. Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)
19. Vespère de Savi (*Hypsugo savii*)
20. Murin du groupe Natterer (cryptique) (*Myotis crypticus*)
21. Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)
22. Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*)
23. Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)

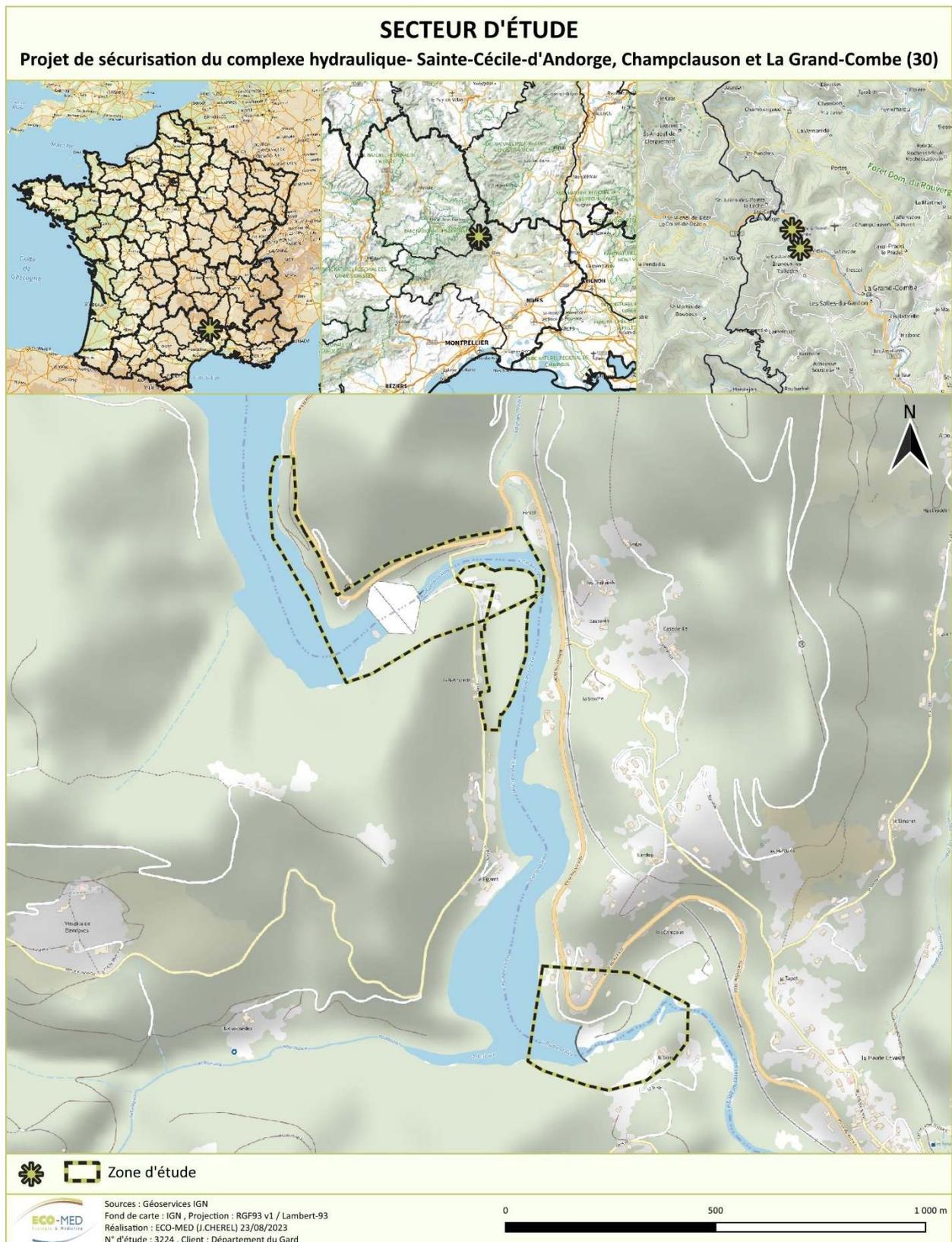
Le projet respecte les conditions d'intérêt public majeur, de l'absence d'alternative de moindre impact.

2.3. Zone d'étude et méthode

La zone d'étude, divisée en 3 parties, correspond

- Au barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge et ses environs sur les communes de Branoux-les-Taillades en rive droite et Saint-Cécile-d'Andorge en rive gauche (10,3 ha) ;
- Au barrage de Cambous (8,8 ha) et ses environs sur les communes de Branoux-les-Taillades et Saint-Cécile-d'Andorge, le long du Gardon d'Alès ;
- Au site des Deux Lacs (3,3 ha), premier site de stockage retenu, parc de balade situé au bord du Gardon d'Alès entre les deux barrages est situé exclusivement sur la commune de Branoux.

Les deux premières zones sont constituées majoritairement de surfaces en eau (retenues de barrages et cours d'eau), de boisements (Pin, Chêne vert), et de zones anthropiques (barrages, routes, tissu urbain).



2.4. Contexte et enjeux écologiques

La zone d'étude, située au niveau du Gardon d'Alès, présente des habitats principalement à enjeu modéré à très faible, voire nul. Elle comprend un habitat à enjeu fort, le cours d'eau, des zones humides liées aux ripisylves le long du Gardon. Plusieurs enjeux écologiques fort ou modéré ont été mis en évidence :

- Pour les invertébrés, présence avérée de trois espèces de libellules à enjeu zone d'étude modéré et protégées au niveau nationale : la Cordulie à corps fin, la Cordulie splendide et le Gomphe de Graslin ; présence également d'une espèce d'orthoptère à enjeu zone d'étude modéré : le Criquet des Roseaux et de deux papillons à enjeu faible : le petit Mars changeant et la Nymphale de l'Arbousier. La zone d'étude présente des habitats potentiels pour deux espèces de coléoptères : le Grand Capricorne (espèce protégée) et le Lucane Cerf-volant.
- Pour les mollusques, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été avérée ou n'est considérée potentielle au sein de la zone d'étude.
- En ce qui concerne les amphibiens, quatre espèces d'amphibiens avérées à enjeu zone d'étude faible ou très faibles ont été avérées.
- Pour les reptiles, le Lézard Catalan a été avéré sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge et ses abords, espèce à enjeu zone d'étude faible. Cinq autres espèces de reptiles avérées ou potentielles à enjeu zone d'étude faible ou très faibles ont été avérées.
- Pour les oiseaux, un total de 49 espèces sont avérées (+1 est potentielle) : présence avérée de plusieurs individus de Cincle plongeur, nicheur avéré au barrage de Cambous, et présence du Martin-pêcheur d'Europe, probable nicheur au niveau des rives. On retrouve également l'Hirondelle de rochers, qui niche au niveau du pont surplombant le Gardon, en aval du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge. Le Petit-duc scops et le Gobemouche gris sont des nicheurs probables dans l'ensemble des boisements.
- Enfin, pour les chauves-souris, un cortège d'espèces forestières et de milieux humides a été avéré en chasse et transit, mais aussi en gîte anthropique (Petit Rhinolophe) ; par ailleurs, la zone d'étude constitue un habitat de recherche alimentaire, de déplacement et d'abris pour les mammifères semi-aquatiques tels que la Loutre d'Europe et le Castor d'Europe.

2.5. Évaluation des impacts bruts

En l'absence de mesures de réduction, le projet engendrera des impacts faibles sur quatre habitats. Il engendrera des impacts forts à faibles sur les invertébrés selon les espèces, modérés sur les poissons, faibles à très faibles pour les amphibiens, modérés pour une espèce de reptile vivant sur le barrage et faible à très faibles pour les autres espèces de reptiles, modérés pour les espèces d'oiseaux nichant dans le barrage de Cambous ou sur le pont en aval du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, faibles à très faibles pour les autres espèces d'oiseaux et enfin forts pour une espèce de chiroptère à faible distance de vol en gîte anthropique à proximité immédiate du barrage et modérés à très faibles pour les autres mammifères.

2.6. Mesures d'évitement et de réduction d'impact

Tableau 1. Mesures de réduction

Dénomination de la mesure	Objectif recherché
Mesure R1 : Maintien du calendrier des travaux de libération des emprises en fonction de la phénologie des espèces	Principalement réduire le risque de destruction d'oiseaux mais aussi de reptiles, de mammifères et d'amphibiens
Mesure R2 : Abattage d'arbres de moindre impact	Éviter la destruction de chiroptères en gîtes arboricoles
Mesure R3 : Défavorabilisation des bâtis favorables	Éviter la destruction de chiroptères en gîtes anthropiques
Mesure R4 : Limitation des éclairages durant le chantier	Limiter le dérangement sur les chiroptères et la faune nocturne.
Mesure R5 : Limitation des pollutions accidentelles et diffuses	Limiter le dérangement d'espèces aquatiques ou semi-aquatiques et l'altération d'habitats aquatiques.
Mesure R6 : Gestion de la problématique des espèces invasives	Limiter le risque de propagation des espèces invasives.
Mesure R7 : Maintien de l'intégrité de la berge sur le site des deux lacs	Limiter la destruction d'odonates.
Mesure R8 : Pêches électriques de sauvetage	Éviter la destruction de poissons

2.7. Évaluation des impacts résiduels

En croisant les mesures de réduction proposées avec la notion d'effets cumulés, les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été réanalysés.

Le projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge engendre des impacts faibles à très faibles pour les habitats naturels. En ce qui concerne les invertébrés, le projet engendrera des impacts résiduels modérés pour 3 espèces, faibles pour 5 espèces et très faibles pour 1 espèce. En ce qui concerne les impacts résiduels pour les poissons ceux-ci sont faibles pour une espèce et très faibles pour 3 autres. Pour les amphibiens ils sont faibles pour 3 espèces et très faibles pour 1 autre. En ce qui concerne les reptiles, ils sont modérés pour une espèce, faibles pour 5 d'entre-elle. Pour les oiseaux, deux espèces ont des impacts résiduels modérés, 31 ont des impacts résiduels faibles. Pour les mammifères, une espèce a des impacts résiduels estimés modérés, 25 ont des impacts résiduels estimés faibles et 3 des impacts résiduels estimés très faibles.

In fine, au moyen de mesures de réduction complémentaires, les impacts résiduels globaux du projet sont majoritairement faibles à très faibles bien qu'il subsiste des impacts résiduels modérés pour 7 espèces.

Tableau 2. Synthèse des éléments du Volet Naturel de l'Étude d'Impact

	Richesse et enjeux	Présence d'impacts bruts	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Présence d'impacts résiduels	Mesures de compensation
Habitats naturels 	17 habitats, dont 3 à enjeu modéré, 1 à enjeu faible, 7 à enjeu très faible et 6 à enjeu nul	Faibles	Non	Faibles	Oui
Zones humides 	1,02 ha de zones humides	Oui (0,88 ha)	Non	Oui (0,88 ha)	Oui
Flore	217 espèces, aucune à enjeu	Non	Non	Non	Non

	Richesse et enjeux	Présence d'impacts bruts	Mesures d'évitement et/ou de réduction	Présence d'impacts résiduels	Mesures de compensation
					
Invertébrés 	77 espèces, dont 5 à enjeu modéré et 4 à enjeu faible	Forts	Oui	Modérés	Oui
Mollusques 	18 espèces, aucune à enjeu	Non	Non	Non	Non
Poissons 	4 espèces dont 1 à enjeu modéré et 3 à enjeu faible	Modérés	Oui	Faibles	Oui
Amphibiens 	4 espèces dont 1 à enjeu faible	Faibles	Oui	Faibles	Oui
Reptiles 	6 espèces dont 2 à enjeu faible	Modérés	Oui	Modéré	Oui
Oiseaux 	50 espèces, dont 5 à enjeu modéré, 15 à enjeu faible	Modérés	Oui	Modérés	Oui
Mammifères 	26 espèces dont 1 à enjeu très fort, 8 à enjeu fort, 10 à enjeu modéré et 8 à enjeu faible	Forts	Oui	Modérés	Oui

2.8. Cumul des impacts

L'analyse du cumul des impacts n'a pas mis en évidence d'impact résiduel d'autres projets pouvant se cumuler à ceux du présent projet, hormis pour les amphibiens avec le projet de parc photovoltaïque sur la commune de Sainte-Cécile-d'Andorge au Serre des Andats situé à environ 2,8 km. Pour 3 espèces, des impacts résiduels faibles ont été estimés dans le cadre des deux projets. Le cumul des effets est estimé comme probable.

2.9. Mesures de compensation et de suivis

Le maître d'ouvrage prévoit des mesures visant à compenser les impacts résiduels selon le niveau d'atteinte sur chaque espèce. Ces mesures ont pour objectif la reconstitution des milieux après restauration en fin de travaux, la gestion et la restauration des ripisylves et des milieux ouverts de 3 sites compensatoires, la restauration et l'entretien de frayères à Brochet, la mise en place d'un plan de gestion piscicole et la mise en place et l'entretien de gîtes et nichoirs pour les reptiles, les chiroptères et les oiseaux. Des mesures de suivis sont prévues lors du déroulement du chantier ainsi que lors de la mise en place des mesures d'atténuation et de compensation. Ces suivis feront l'objet de communications régulières aux services de l'état. Pour améliorer l'exécution des mesures de compensation, un plan de gestion de mise en œuvre des mesures est prévu.

2.10. Conclusion

Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'environnement soit délivrée sont respectées.

En effet, le Conseil Départemental a largement étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge. La réflexion relative au choix d'une **alternative** mais surtout d'une **zone d'emprise de moindre impact écologique** a été aussi développée.

Enfin, concernant **l'atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application des mesures de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées ni de leurs habitats dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle.**

3. DESCRIPTION DU PROJET ET DES MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX

3.1. Le porteur de projet

Le projet de sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous est porté par le Conseil Départemental du Gard.

	<p>Département du Gard 3 rue Guillemette 30 044 Nîmes Cedex 9 Tel : +33 4.66.76.76.76 Raison sociale : Département du Gard Forme juridique : Département N° SIRET : 22300001900073</p>	<p>Responsable d'Opération : Direction de l'Eau et de la Valorisation du Patrimoine Naturel (DEVPN) - Service Grands Ouvrages Hydrauliques (SGOH)</p>
---	---	--

Le Département du Gard intervient pour accompagner les collectivités dans la réalisation des investissements pour les services publics d'eau et d'assainissement ainsi qu'en matière de prévention des inondations.

Le département est également impliqué dans la gestion des barrages écrêteurs de crue.

Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge relevant de la GEMAPI (Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations), une convention a été établie avec l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Gardons, qui dispose de la compétence susvisée pour permettre au Conseil Départemental de poursuivre l'exploitation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, (*cf. encart ci-dessous*).

COMPÉTENCE GEMAPI :

CONVENTION ENTRE L'EPTB GARDONS ET LE CONSEIL DÉPARTEMENTAL DU GARD

Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge relève de la compétence GEMAPI.

La Communauté Alès Agglomération a transféré à l'EPTB Gardons la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (compétence GEMAPI) à compter de date de l'arrêté préfectoral n°20181604-B3-001 du 16 avril 2018 portant changement de dénomination, modification des statuts et extension du périmètre de l'EPTB Gardons

Depuis, une convention a été signée le 09 octobre 2019 entre l'EPTB Gardons et le Conseil Départemental du Gard pour permettre au Département au-delà du 1^{er} janvier 2020, l'exploitation du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

3.2. Rappels des principaux éléments de contexte

3.2.1. Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge ... un barrage gardois quinquagénaire

Après les catastrophiques inondations de septembre et octobre 1958 qui ont conduit au décès de 40 personnes, le Conseil Départemental du Gard (CD 30) a lancé un vaste programme de **protection des biens et des personnes contre les inondations**, essentiellement basé sur la construction d'une dizaine de barrages – écrêteurs sur les bassins des Gardons, du Vidourle et de la Cèze.

Cinq de ces barrages ont été réalisés entre 1965 et 1970, dont celui, présentement à l'étude: le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge est situé sur le Gardon d'Alès, en amont de la ville de La Grand-Combe, sur les territoires communaux de :

- Sainte-Cécile-d'Andorge,
- Et de Branoux-les-Taillades.

LE BARRAGE DE SAINTE-CÉCILE-D'ANDORGE

Achevé en 1967, le barrage en remblai, de classe A, présente une hauteur de 45 m et une longueur en crête de 154 m. L'ouvrage contrôle un bassin versant de 116 km².

Son étanchéité est assurée par un masque amont en béton bitumineux, cf. photographie suivante (parement amont).

Les crues courantes du Gardon d'Alès sont aujourd'hui régulées par les deux pertuis de demi-fond du barrage, tandis que pour les crues rares, le débit excédentaire du cours d'eau est évacué par une corolle (puits à seuil libre).

Les pertuis et la corolle débitent tous deux, dans deux galeries d'évacuation traversant le barrage, cf. photographie suivante (parement aval).

Photographie 1 : Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge



Photographie 2 : Principaux organes du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge



Source : BRLi, avril 2019

La principale fonction du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge est **l'écrêtement des crues**. Lors des événements pluvieux, cet ouvrage permet de stocker temporairement d'importants volumes d'eau et de diminuer les vitesses d'écoulement dans la vallée du Gardon.

Le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge contribue ainsi à sécuriser les communes situées à l'aval, notamment les villes de La Grand-Combe et d'Alès.

L'effet du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge sur les crues du Gardon d'Alès, permet :

- En amont de La Grand-Combe (9 700 habitants) :
 - Une réduction du débit de période de retour 50 ans de -55 % ;
 - Une réduction du débit de période de retour 100 ans de -19 % ;
- En amont d'Alès (41 000 habitants) :
 - Une réduction du débit de période de retour 50 ans de -22 % ;
 - Une réduction du débit de période de retour 100 ans de -16 %.

3.2.2. Des travaux de confortement nécessaires pour parer aux scénarios hydro-climatiques les plus extrêmes

Les événements hydro-climatiques cévenols survenus ces vingt dernières années, associés à l'évolution de l'état de l'art en matière d'hydrologie, ont révélé **les insuffisances de l'évacuateur de crue du barrage de Sainte-Cécile**, point confirmé par un avis du Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages hydrauliques, CTPBOH datant de 2009.

Le Conseil Départemental du Gard, propriétaire et gestionnaire du barrage, a de fait engagé des études visant à définir des solutions techniques appropriées.

Bien qu'en parfait état d'entretien, les expertises techniques ont conclu que le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, devait faire l'objet de travaux de confortement / renforcement **pour parer aux scénarios hydro-climatiques les plus extrêmes**.

Enfin, et parallèlement au constat susvisé, citons l'arrêté ministériel du 6 aout 2018 qui fixe les prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages et impose une mise en sécurité effective (achèvement des travaux) pour les barrages de classe A, **au 31 décembre 2025**.

3.2.3. Une nécessaire réflexion en termes de complexe hydraulique avec le barrage aval : le barrage de Cambous

Les travaux à engager sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge visent à augmenter la capacité de l'ouvrage à évacuer les débits de crues.

Ces opérations nécessitent par voie de fait, **une mise en cohérence de la capacité hydraulique du barrage situé à son aval immédiat : le barrage de Cambous.**

LE BARRAGE DE CAMBOUS

Le barrage de Cambous, ouvrage maçonné, également de classe A, a été construit en 1955 par les Houillères de Bassin du Centre et du Midi (HBCM). Le barrage permettait d'alimenter en eau la centrale du Fesc et de refroidir les chaudières des mines de La Grand-Combe.

Aujourd'hui, la fonction première de la retenue de Cambous est **d'accueillir différentes activités de loisirs : une base nautique, la pratique de la pêche, et des points de baignade.**

Le barrage de Cambous assure également **le soutien d'étiage du Gardon d'Alès, en relai du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.**

Photographie 3 : Le barrage de Cambous (avril 2019)



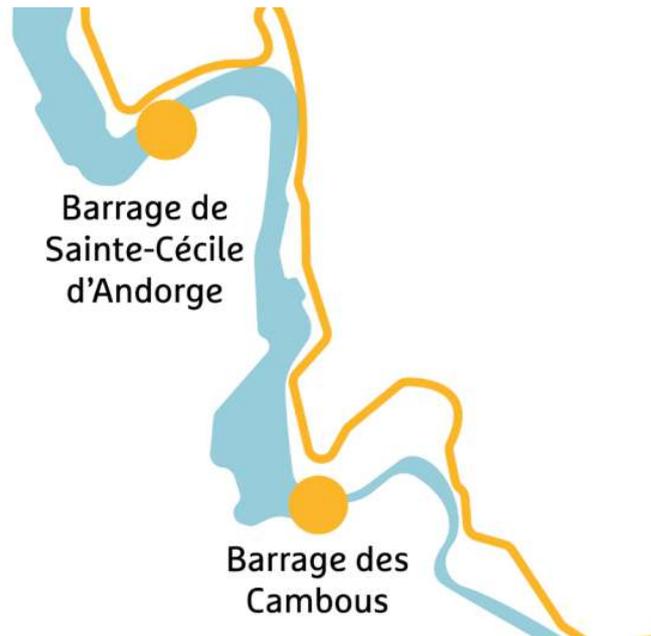
Source : Brli, avril 2019

Photographie 4 : Le barrage de Cambous



Les barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous, tous deux propriétés du Département, sont considérés comme faisant partie **d'un seul et même complexe hydraulique.**

Figure 1 : Complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous



3.3. Absence de solutions alternatives : variante du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

3.3.1. Rappel des décisions et études antérieures

Un temps long d'une quinzaine d'années d'études et d'expertise itératives de haut niveau, régulièrement concertées avec toutes les parties prenantes concernées (Ministère, Préfecture, Services de l'État, communauté d'agglomération, autres collectivités et entités associées), a permis de sélectionner **une solution particulièrement adaptée** :

- Aux contraintes techniques du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge (barrage situé en vallée étroite),
- Et aux enjeux de sécurité de la mise en œuvre des travaux.

La solution retenue pour sécuriser le barrage des Sainte-Cécile d'Andorge consiste à **conforter en BCR (béton compacté au rouleau), le parement aval du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge**.

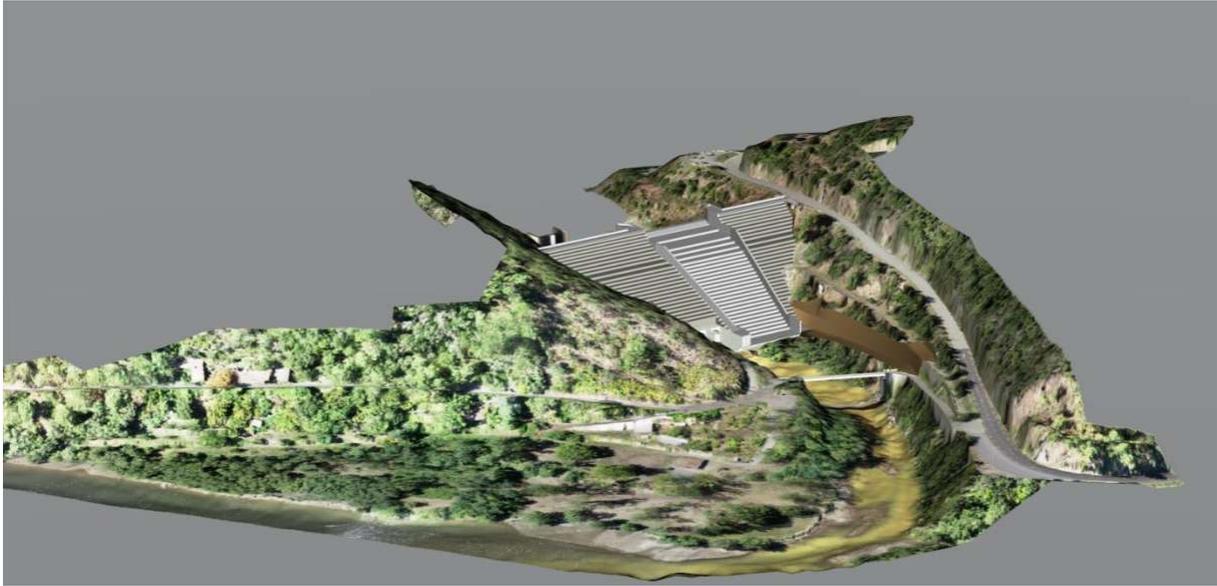
Cette méthode « EVC sur BCR » consiste *in fine* en :

- La création d'un évacuateur de crue (EVC) à surface libre posé sur le parement aval du barrage,
- Lequel devra être partiellement reconstruit en BCR.

Cette solution bénéficie :

- D'un retour d'expérience important aux États-Unis,
- Et présente les meilleures garanties en réponse à l'analyse multicritère économique, technique et environnementale de 4 autres variantes de confortement étudiées, présentées, pages suivantes.

Figure 2 : Solution retenue pour la sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



Source : ISL, 2021

3.3.2. Présentation des variantes étudiées dans le cadre des études techniques préalables concernant le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

■ Variantes étudiées dans le cadre de la reprise des études hydrologiques des barrages du département du Gard et au stade d'esquisse

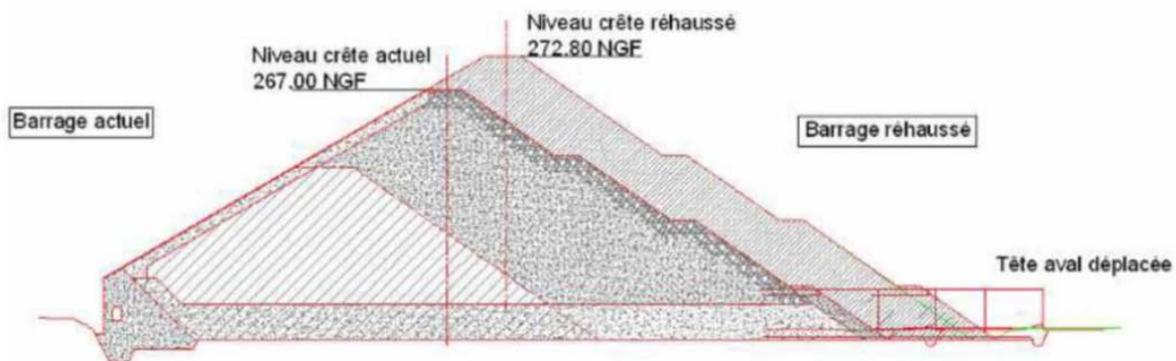
Afin de sécuriser le complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous, plusieurs variantes ont été étudiées ;

- La rehausse du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge,
- La création de galeries d'évacuation supplémentaires dans le massif rocheux, situé en rive gauche du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge,
- La réalisation d'un évacuateur à ciel ouvert.

➤ Rehausse du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

Cette variante consiste à augmenter de 5,8 m, la hauteur du niveau de la crête du barrage.

Figure 3 : Coupe type de la variante de rehausse envisagée



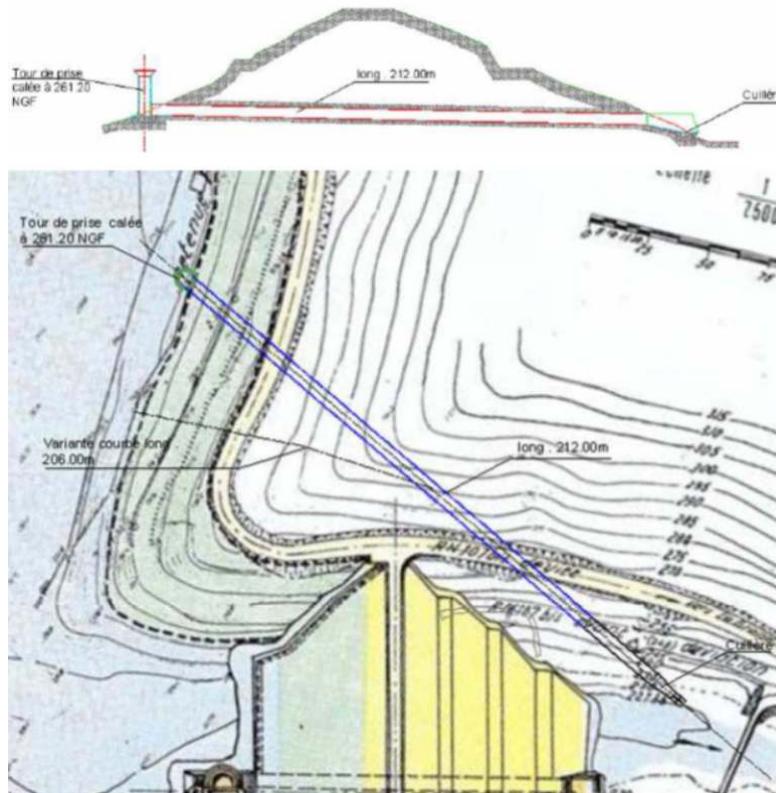
Source : BRLi, 2008, extrait du rapport « Reprise des études hydrologiques des barrages départementaux »

La faisabilité de ce type de solution est remise en question par la présence d'une galerie SNCF à la cote 268 m NGF dans le périmètre de la retenue. Au-delà de cette cote, l'évacuation des eaux se fera donc aussi par cet ouvrage. **Cette variante n'a donc pas été retenue par le comité de pilotage de l'étude (BRLi, CD 30, DDAF, CEMAGREF).**

➤ Création d'une galerie d'évacuation supplémentaire

Cette variante consiste à créer dans le massif rocheux en rive gauche du barrage, un ouvrage souterrain long de 212 m, permettant de faire transiter, via une tour de prise d'eau calée à la cote 261,20 NGF, les eaux stockées dans la retenue du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, vers l'aval de l'ouvrage (by-pass).

Figure 4 : Variante basée sur la création d'une galerie supplémentaire



Source : BRLi, 2008, extrait du rapport « Reprise des études hydrologiques des barrages départementaux »

La contrainte consistant à maintenir le niveau d'écrêtement actuel de la crue centennale qui se traduit par une cote de déversement de la nouvelle galerie à 263.5 m NGF conduit à **des diamètres d'ouvrages irréalistes**.

De plus, ce type de solution, compte-tenu du fonctionnement en charge des ouvrages, n'offre pas de sécurité **vis-à-vis des incertitudes hydrologiques**.

En effet, malgré les études approfondies qui ont été menées jusqu'à ce jour, force est de constater que ces incertitudes resteront significatives dans le contexte climatique particulier qu'est le contexte cévenol (épisodes de crues particulièrement rapides, intenses et dévastateurs).

Il convient par ailleurs d'ajouter qu'au-delà des paramètres hydrologiques ci-avant évoqués, les règles de dimensionnement des barrages, ont depuis la création du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge (1967), elles aussi **évoluées vers un niveau de sécurité supérieur**. En effet, les périodes de retour des crues de sûreté étaient à l'époque de la construction du barrage de 1 000 à 5 000 ans **alors qu'elles sont aujourd'hui de l'ordre de 5 000 à 10 000 ans**.

La variante consistant à créer une galerie d'évacuation supplémentaire dans le massif rocheux situé en rive gauche du Gardon a donc été écartée par le Comité de Pilotage.

➤ **Évacuateurs à ciel ouvert**

Cette variante se décline en deux sous-variantes :

- La création d'un coursier en béton armé inséré dans le remblai avec un seuil fusible,
- La création d'un déversoir latéral en rive gauche du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, **impliquant le déplacement de la RN 106 sur une risberme**.

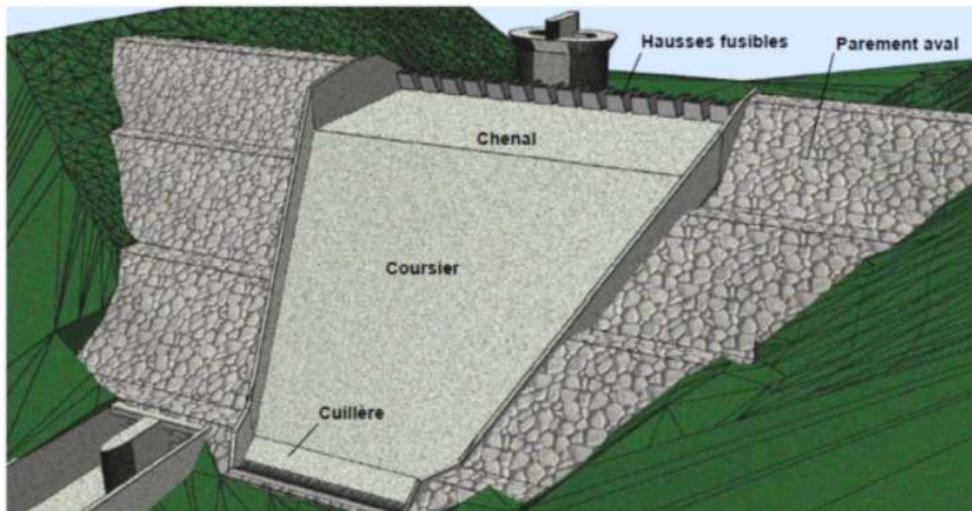
CRÉATION D'UN COURSIER EN BÉTON ARMÉ, INSÉRÉ DANS LE REMBLAI

Cette sous-variante consistait à insérer un évacuateur à surface libre en béton dans la partie haute et sur le parement aval du barrage.

Deux options ont alors été étudiées, l'une avec un canal rectiligne, l'autre avec un canal convergent.

Du fait de sa largeur importante, la variante sans canal convergent empiétait sur l'emplacement des ouvrages de restitution situés à l'aval du barrage (galeries) et nécessitait des travaux très importants de modification de ces derniers. De fait seule la solution avec canal convergent avait été retenue à ce stade des études.

Figure 5 : Vue 3D du parement aval de la solution d'évacuateur sur remblai

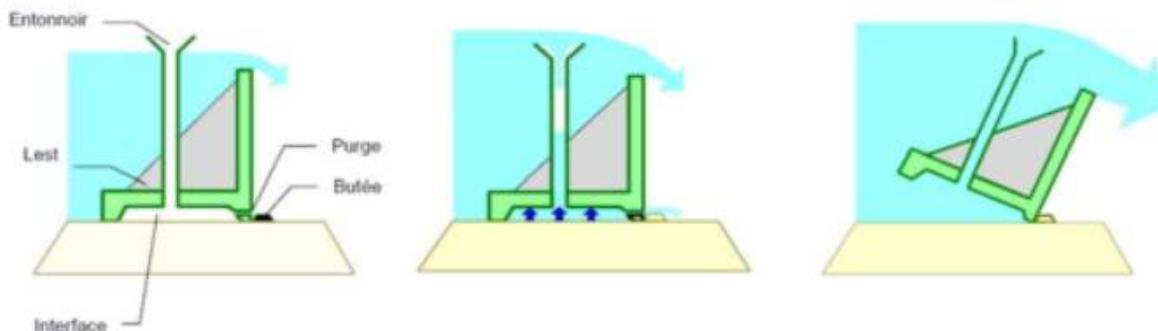


Source : BRLi, 2008, extrait du rapport « Reprise des études hydrologiques des barrages départementaux »

Une des données d'entrée du projet était que le comportement écrêteur de l'ouvrage ne devait pas être modifié pour les crues de périodes de retour inférieures à 100 ans.

Le nouvel évacuateur de crues ne devait donc entrer en fonctionnement qu'à partir de la cote 263.5 m NGF. Pour cela, des hausses fusibles de type Hydroplus, cf. figures ci-après, mises en place sur le radier du chenal à l'aval immédiat du seuil d'entonnement avaient été étudiées.

Figure 6 : Schéma de mise en fonctionnement des hausses fusibles

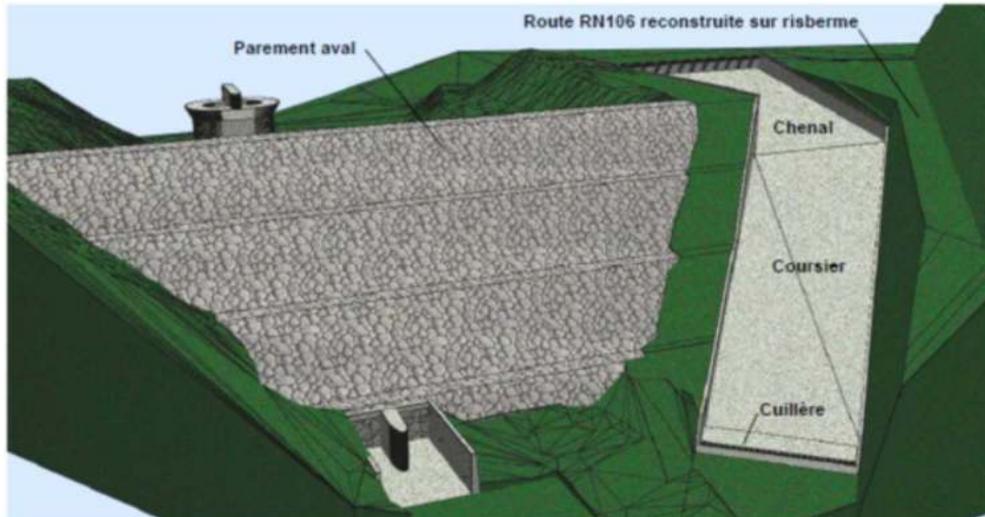


Source : BRLi, 2008, extrait du rapport « Reprise des études hydrologiques des barrages départementaux »

ÉVACUATEUR LATÉRAL

Cette sous-variante consistait à créer un évacuateur latéral à surface libre en rive gauche du barrage existant. Plusieurs types d'entonnement avaient été étudiés : à déversement frontal et à déversement latéral. Il en a été de même pour les seuils déversant : seuil fixe et seuil avec hausses fusibles.

Figure 7 : Vue 3D du parement aval de la solution d'évacuateur en rive gauche avec coursier rectiligne



Source : BRLi, 2008, extrait du rapport « Reprise des études hydrologiques des barrages départementaux »

➤ Bilan sur les études réalisées en 2008

La solution consistant à créer un évacuateur de crues rapporté **sur le barrage existant** est apparue comme étant la solution non seulement la plus économique, mais également la moins contraignante en termes d'impact sur les infrastructures alentours : la Route Nationale 106 (RN 106) et le barrage des Cambous.

C'est pourquoi le Comité de pilotage a retenu cette solution pour la suite des études **qui devaient néanmoins porter une attention toute particulière sur les dispositions techniques d'étanchéité et de drainage à mettre en place au niveau de ce nouvel évacuateur de crues.**

■ Variantes étudiées au stade d'avant-projet

Le barrage de Sainte Cécile d'Andorge est un ouvrage de classe A (i.e. catégorie des grands barrages). L'avis du Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH) a été de fait requis, à ce stade des études, pour valider la faisabilité et la sécurité des solutions proposées.

Les variantes étudiées au stade d'avant-projet consistaient en :

- La réalisation d'un évacuateur fondé au rocher :
 - En rive gauche, EVC – RG,
 - En rive droite, EVC – RD,
- La réalisation d'un barrage neuf en béton compacté rouleau (BCR) plus en aval suivi de la déconstruction totale ou partielle du remblai du barrage existant.
- Un évacuateur directement fondé sur les enrochements, EVC – BCR,

ÉVACUATEURS EN RIVE (EVC – RG ET EVC – RD)

Les évacuateurs en rive ont été écartés, suites aux études techniques pour plusieurs raisons :

- Compte tenu de la raideur des versants, les terrassements à réaliser étaient considérables : les volumes des fouilles étaient de l'ordre de 3 fois le volume du barrage et les hauteurs de fouilles atteignaient près de 60 m ; compte tenu de leur ampleur, les aléas géotechniques associés à ces fouilles étaient particulièrement importants ;
- Les fouilles nécessitaient par ailleurs la difficile réalisation d'un soutènement de liaison de 16 à 20 m de hauteur situé entre l'appui du barrage et le radier de l'évacuateur ;

- Une amélioration des deux points précédents était possible en décalant les fouilles vers le barrage mais les problèmes auraient été encore plus importants avec la coupure du masque, de la plinthe (avec la galerie) et une augmentation du risque technique avec réduction de la sécurité en phase travaux ;
- La restitution de ces évacuateurs risquait d'affecter fortement les fondations du pont situé en aval immédiat (RD 357) qu'il pourrait être nécessaire de déplacer ;
- Cette variante restait également sensible au mode de défaillance par surverse à moins d'adopter des mesures de protection supplémentaires ce qui aurait augmenté encore les coûts déjà très élevés de cette variante.

Par ailleurs, pour la variante en rive gauche, l'implantation générerait une problématique de voisinage avec la Route Nationale 106 qui n'est pas évidente à gérer : assurer le déroulement des travaux à l'explosif tout en conservant la continuité du service de la route est un gageur.

CRÉATION D'UN NOUVEAU BARRAGE À L'AVAL DU BARRAGE EXISTANT

Les premiers résultats de l'analyse multicritère ont révélé rapidement que les solutions EVC-Rb et EVC-BCR seraient les plus compétitives.

Le service de contrôle des ouvrages hydrauliques (SCOH) de la Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DREAL) en charge de la mise en application de la réglementation sur les barrages, a alors manifesté ses réticences vis-à-vis de ces solutions jugées trop innovantes.

Aussi afin de s'inscrire dans une démarche de dialogue constructif, le Conseil Départemental a souhaité voir étudiées différentes solutions de construction d'un nouveau barrage. Les études du Maître d'œuvre ont mis en évidence les sujétions suivantes :

- Un délai de réalisation supérieur de deux ans compte-tenu du niveau d'avancement des études réduit par rapport aux autres solutions,
- Un coût deux fois supérieur à celui de la solution EVC sur BCR,

DÉCONSTRUCTION PARTIELLE ET RECONSTRUCTION EN BCR (EVC – BCR)

Dans un premier temps c'est la **déconstruction totale** du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge qui a été étudiée avec comme perspective la possibilité de pouvoir utiliser le déblai comme granulats dans la fabrication du BCR.

Or la réalisation des terrassements, même selon une approche saisonnalisée, entraînerait inévitablement **une augmentation de la probabilité de rupture par surverse en phase chantier**.

En effet l'abaissement progressif de la crête du barrage allait augmenter le risque que l'eau surverse sur le remblai au cours des travaux. Cette hypothèse a été refusée par les services de l'État.

Aussi c'est finalement une variante qui a été retenue à savoir la **déconstruction partielle** du parement aval, sa reconstruction en BCR et la construction de l'évacuateur à surface libre sur le BCR. Cette solution a finalement été renommée « EVC sur BCR ». **Il s'agit de la solution retenue pour sécuriser le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.**

3.4. Absence de solutions alternatives : installations de chantier

Les travaux de sécurisation des deux barrages nécessitent des zones d'installation de chantier, nécessairement situées à proximité des ouvrages, pour permettre l'installation de divers équipements nécessaires à la bonne exécution et conduite des travaux.

Les installations de chantier nécessaires au projet prendront place pour l'essentiel sur :

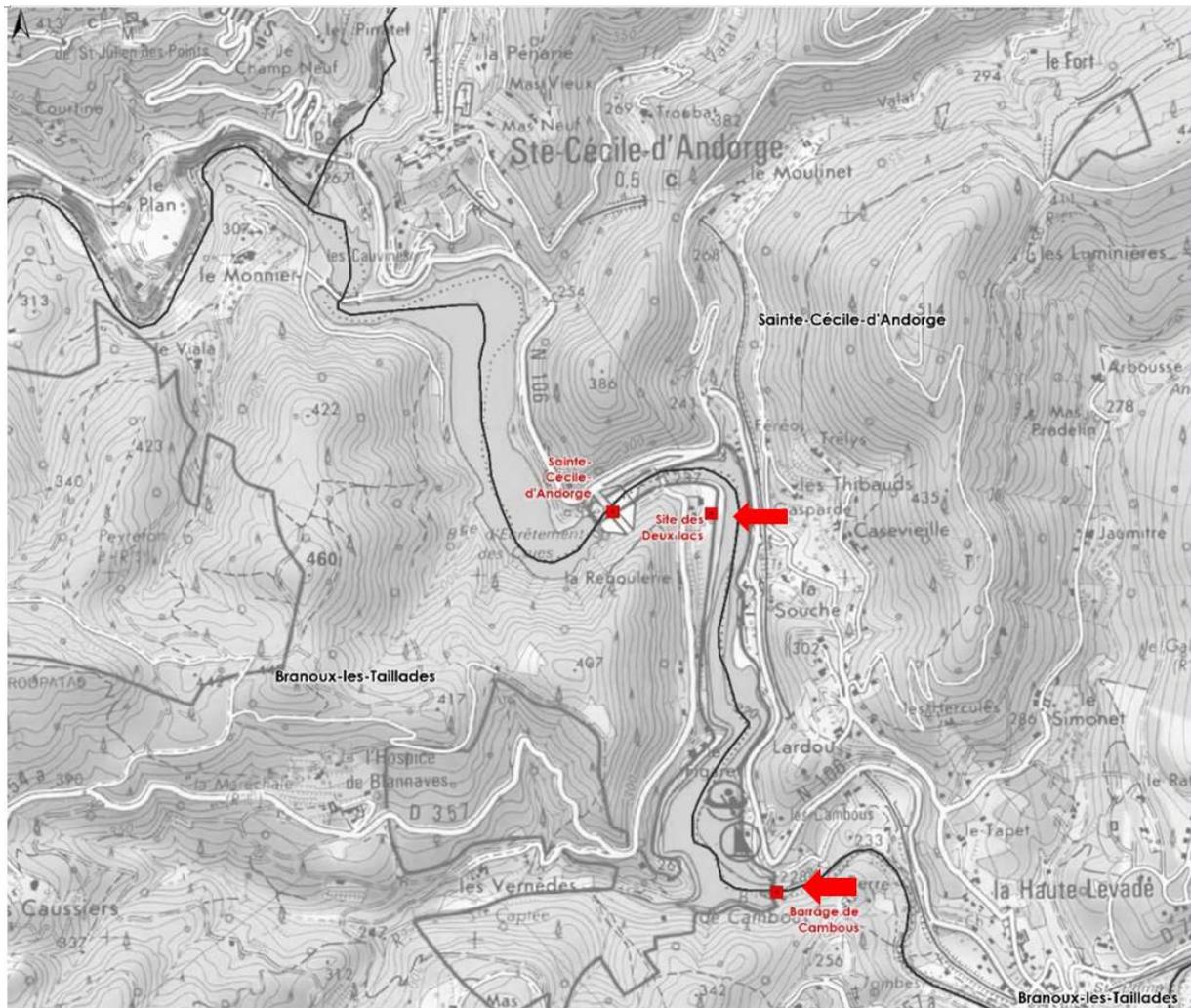
- **Le site dit des « Site des Deux Lacs »**, sur la commune de Branoux-les-Taillades en aval rive droite du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, pour les interventions sur le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.

Ce même site avait accueilli pour information, les installations de chantier pour la construction du barrage entre 1965 et 1967.

- Et **sur un emplacement situé en rive gauche du Gardon**, en aval du barrage des Cambous, sur la commune de Sainte-Cécile d'Andorge.

Ce même site avait accueilli pour information, les installations de chantier pour les dernières importantes interventions sur le barrage des Cambous, en 2002 et 2003.

Figure 8 : Localisation des installations de chantier du projet



3.4.1. Le Site des Deux Lacs

UNE INSTALLATION DE CHANTIER NÉCESSAIREMENT SITUÉE À PROXIMITÉ DU BARRAGE

Le site des Deux Lacs est localisé immédiatement à l'aval du barrage. Sa proximité avec l'ouvrage hydraulique permet de :

- Réduire les coûts du projet,
- Favoriser la cadence du chantier (pour maîtriser le calendrier d'exécution des travaux de façon optimale),
- Limiter les nuisances et les risques liés au transport des matériaux par poids lourds sur les axes routiers alentours,
- Et satisfaire aux préconisations CARSAT / Inspection du Travail, afin de limiter au maximum les risques liés aux circulations / déplacements (homme / tout type matériel y compris roulant) entre le chantier et la base vie,

Le Site des Deux Lacs, situé à moins de 200 m du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, offre une surface de 3 ha environ, compatible avec les installations de chantier nécessaires aux travaux de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.

Trois d'entre elles sont classées au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

- Des installations de concassage et de criblage incluant un concasseur primaire (225 kW) et un concasseur/cribleur secondaire (300 kW) classées sous la rubrique 2515-1-a de la nomenclature des ICPE, sous le régime de l'enregistrement,

- Une station de transit (stockage temporaire de déblais et granulats) de 15 000 m² environ classée sous la rubrique 2517-1 de la nomenclature des ICPE, sous le régime de l'enregistrement,
- Une centrale de fabrication des bétons BCR avec capacité de malaxage < 3 m³, classée sous la rubrique 2518-b de la nomenclature des ICPE, sous le régime de la déclaration.

Figure 9 : Le Site des Deux Lacs, site retenu pour les installations de chantier du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

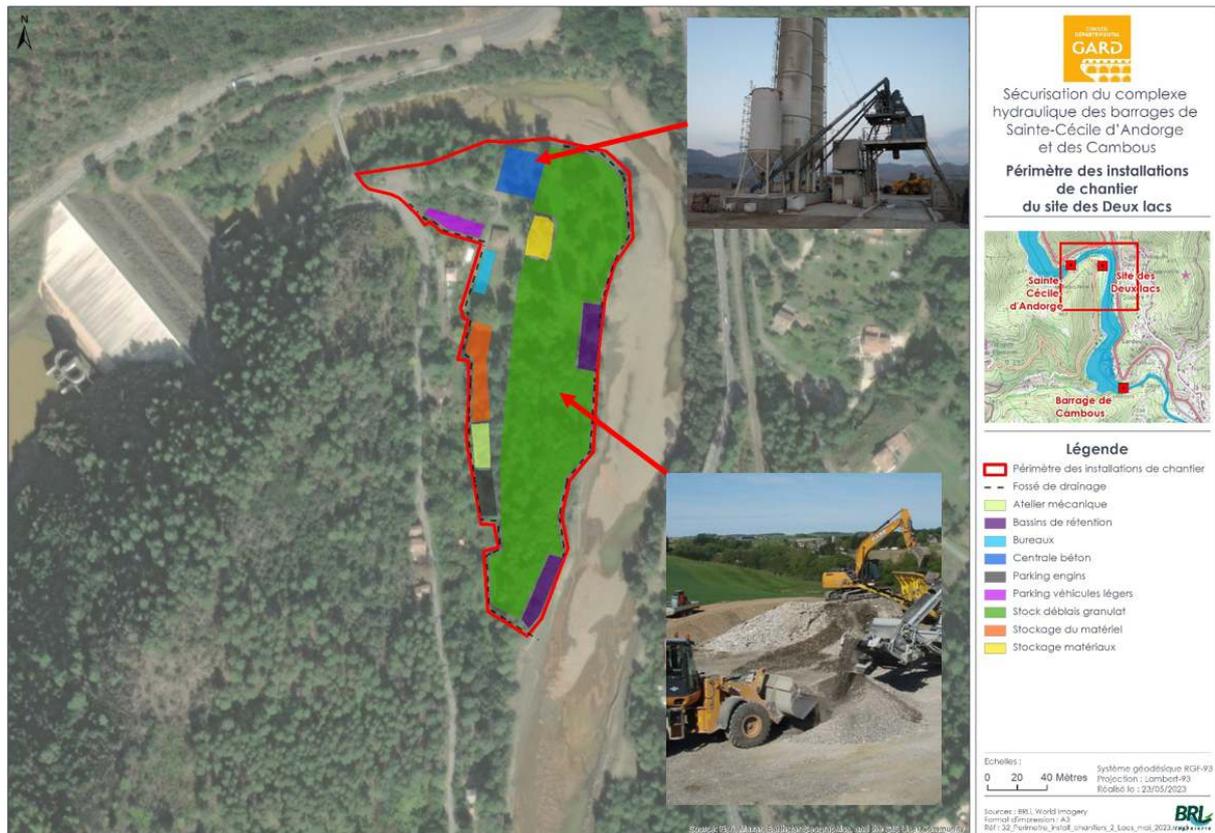


Le site des Deux Lacs accueillera les installations et équipements synthétisés dans le tableau suivant. Ces derniers sont cartographiés, page suivante.

Tableau 1 : Installations de chantier, au droit du site des Deux Lacs

Installations / Équipements de chantier	Emprise au sol (valeur indicative)
Zone de stockage de déblais issus du barrage nécessaires à la fabrication du BCR	~ 15 000 m ²
Atelier de concassage - criblage	
Zone de stockage de matériaux concassés par granulométrie	
Centrale de fabrication des bétons (BCR)	~ 1 200 m ²
Bureaux de l'entreprise, du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre	~ 500 m ²
Locaux nécessaires au personnel (sanitaires, vestiaire, réfectoires)	(2 niveaux de 250 m ²)
Parking pour les véhicules légers	~ 350 m ²
Ateliers d'entretien mécanique	~ 350 m ²
Parking pour les véhicules de chantier	~ 900 m ²
Zone pour entreposer du matériel	~ 800 m ²
Zone pour entreposer des matériaux	~ 1 600 m ²
Voieries de circulation ai sein du site des Deux Lacs (300 ml sur 8 ml de largeur)	~ 2 400 m ²
Bassins de décantation	~ 1 100 m ²
Surface occupée par les installations de chantier	~24 200 m²
Emprise totale disponible	~ 29 000 m²

Figure 10 : Plan des installations de chantier sur le Site des Deux Lacs



La mise en œuvre des installations de chantier sur le site des Deux Lacs nécessitent les travaux préparatoires suivants :

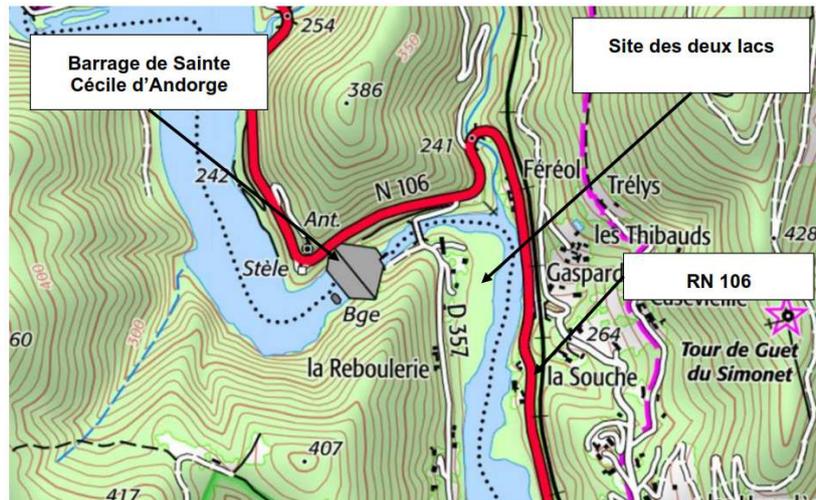
- Débroussaillage de l'ensemble de la zone ; abattage des arbres ;
- Décapage de la terre végétale sur une profondeur maximale d'environ 30 cm ou bien protection de la terre végétale par un géotextile,
- Transport et stockage de la terre végétale sur un site autorisé,
- Mise en œuvre d'une couche de granulats au droit des installations (hors zone de stockage des déblais) ;
- Réalisation du drainage du site des installations de chantier ;
- Installation des équipements (atelier de concassage/criblage, centrale à béton, atelier mécanique, bureaux, réfectoires, ...).

3.4.2. Les accès aux zones de chantier du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

L'accès principal au chantier du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge se fera par la RD 357, depuis la Route Nationale 106 (principal axe routier permettant de joindre les villes d'Alès et de Mende).

Ces routes seront empruntées principalement pour l'approvisionnement du chantier en matériaux (ciment, armatures, granulats d'apport pour le BCR, GNT...) et divers matériels et véhicules de chantier.

Figure 11 : Accès aux sites des travaux et des installations de chantier



Au terme des travaux, il est prévu également de créer un accès définitif au pied aval rive gauche du barrage depuis la RD 357 et de conforter pour la phase travaux les accès existants (ancienne RN 106 en aval et en amont du barrage et la piste permettant l'accès au pied aval du barrage).

Les accès existants seront élargis à 6 m pour assurer le passage des engins en sécurité, des zones de croisement seront créées.

Les talus rocheux feront l'objet d'une sécurisation au préalable.

En fin de chantier, les accès seront fermés par des portails sécurisés.

Figure 12 : Accès à proximité du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



3.4.3. Le site des installations de chantier du barrage des Cambous

Le site d'installation de chantier pour réaliser les travaux de sécurisation du barrage des Cambous se situe en rive gauche du Gardon d'Alès, en aval du barrage des Cambous.

Ce site est accessible depuis la RN 106 ; via la route de desserte qui amène à la Base Nautique du Lac des Cambous.

La partie de la route menant à la zone d'installation de chantier est en enrobé et présente un état suffisamment correct pour faire passer des engins.

Photographie 5 : Voie d'accès en enrobé menant à la zone d'installation de chantier



Une plateforme de travail sera installée à proximité du barrage, à l'identique de l'installation opérée en 2002 et 2003 dans le cadre de travaux / intervention sur le barrage des Cambous.

Cette plateforme de travail est nécessaire pour positionner une grue. La capacité portante de la plateforme sera adaptée aux dimensions de la grue et sera testée à l'aide d'essais à la plaque.

La plateforme de travail réalisée dans le cadre des travaux de 2002/2003 et envisagée pour les travaux à venir est présentée ci-après

Photographie 6 : Plateforme de travail des travaux de 2002/2003



La mise en œuvre de cette plateforme avait nécessité en 2002, la création d'une piste, comme l'illustrent les photographies suivantes.

Photographie 7 : Plateforme et piste d'accès créer pour les travaux de 2002 / 2003



La remise en état du site, après les interventions de 2002/2003 a permis à la végétation de reprendre ses droits en lieu et place de la piste alors créée pour les besoins du chantier.

De fait, il sera nécessaire de procéder à une opération de débroussaillage pour recréer la piste permettant de gagner la plateforme de travail susvisée.

Cette piste devra être praticable par les divers engins de chantier une fois celle-ci débroussaillée, décapée et revêtue d'un géotextile et d'une couche de graves non traitées (GNT) sur une largeur de 3 m.

À la fin des travaux, la plateforme de travail et les accès seront remis en état.

3.5. Raison impérative d'intérêt public majeur

En septembre 2002, un événement pluvieux extrême ayant causé la mort de 22 personnes et plus de 800 millions d'euros de dommages matériels a conduit le département du Gard à **engager une révision des études hydrologiques de ses barrages.**

Pour celui de Sainte-Cécile, ouvrage considéré comme bien entretenu depuis sa création et en parfait état, **la conclusion de ces études prospectives est sans appel : « la capacité d'évacuation des crues de l'ouvrage devra être augmentée de plus de 1 000 m³/s ».**

Dans un avis rendu public en 2009, le Comité Technique Permanent des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH), qui rassemble un collège d'experts a proposé d'inscrire l'ouvrage de Sainte-Cécile d'Andorge, dans la cadre d'une procédure de révision spéciale.

La nécessaire augmentation de la capacité d'évacuation du barrage de Sainte-Cécile a été confirmée par une étude de mise à jour de l'hydrologie des crues réalisée entre 2013 et 2014 par les bureaux d'étude HYDRIS et ISL, assistés par EDF.

3.5.1. Des travaux de confortement nécessaires pour parer aux scénarios hydro-climatiques les plus extrêmes

Comme précédemment évoqué, les événements hydro-climatiques cévenols survenus ces vingt dernières années, associés à l'évolution de l'état de l'art en matière d'hydrologie, ont révélé **les insuffisances de l'évacuateur de crue du barrage de Sainte-Cécile**, confirmées par un avis du Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages hydrauliques, CTPBOH datant de 2009.

Le Conseil Départemental du Gard, propriétaire et gestionnaire du barrage, a de fait engagé des études visant à définir des solutions techniques appropriées.

Bien qu'en parfait état d'entretien, les expertises techniques ont conclu que le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, devait faire l'objet de travaux de confortement / renforcement **pour parer aux scénarios hydro-climatiques les plus extrêmes.**

Enfin, citons l'arrêté ministériel du 6 août 2018 qui fixe les prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages et impose une mise en sécurité effective (achèvement des travaux) pour les barrages de classe A, **au 31 décembre 2025.**

3.5.2. Des ouvrages sous-dimensionnés par rapport aux nouvelles hypothèses de crues ...

Lors des événements pluvieux, le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge permet de stocker temporairement d'importants volumes d'eau et de diminuer les vitesses d'écoulement dans la vallée du Gardon.

L'ouvrage contribue ainsi à sécuriser les communes situées à l'aval, notamment les villes de La Grand-Combe et d'Alès.

L'effet du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge sur les crues du Gardon d'Alès, permet :

- En amont de La Grand-Combe (9 700 habitants) :
 - Une réduction du débit de période de retour 50 ans de -55 % ;
 - Une réduction du débit de période de retour 100 ans de -19 % ;
- En amont d'Alès (41 000 habitants) :
 - Une réduction du débit de période de retour 50 ans de -22 % ;
 - Une réduction du débit de période de retour 100 ans de -16 %.

Les choix de conception et de dimensionnement des barrages ont sensiblement évolué tant sur les plans techniques, juridiques que hydrologiques depuis la création des premiers ouvrages, il y a plus de 50 ans.

Dans les années 1950 et 1960, les périodes de retour des crues de sûreté prises en compte dans les études hydrologiques étaient en effet de 1 000 à 5 000 ans, **alors qu'elles sont aujourd'hui de 5 000 à 10 000 voire 100 000 ans.**

Certains ouvrages anciens peuvent donc être constructivement **sous dimensionnés** aujourd'hui par rapport à de nouvelles hypothèses de crues, en particulier celles considérées comme exceptionnelles, **auxquelles s'ajoute l'évolution des événements hydro climatiques cévenols survenus ces 20 dernières années.**

3.5.3. Des enjeux humains et matériels menacés en cas de rupture du barrage

Il a notamment été rapporté dans les différentes expertises **qu'une situation de crue exceptionnelle** conduirait à une surverse importante estimée à 1,9 m sur le parapet du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.

Cette lame d'eau, associée à un débit d'environ 700 m³/s qui s'écoulerait sur le parement aval en enrochements du barrage, **entraînerait la rupture de l'ouvrage.**

La rupture du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, qui entraînerait celle du barrage des Cambous générerait une onde de submersion d'un débit de pointe au droit du barrage des Cambous d'environ 17 000 m³/s.

Cette onde se propagerait en 13 h entre le barrage et la confluence avec le Rhône, à l'aval de la ville de Montfrin.

Les principales zones habitées et/ou accueillant une activité concernées par une inondation due à la rupture du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge sont situées sur les communes de Sainte-Cécile d'Andorge, de Branoux-les-Taillades, La Grand-Combe, les Salles du Gardons, Laval-Pradel, Cendras, Alès, Saint-Hilaire-de-Brethmas, Saint-Christol-lès-Alès, Vézénobres, Ribaute-les-Tavernes.

La population exposée au risque de rupture du barrage est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Population exposée

	SUPERFICIE EXPOSÉE EN ZONE À CINÉTIQUE RAPIDE (KM ²)	SUPERFICIE EXPOSÉE EN ZONE À CINÉTIQUE LENTE (KM ²)	DENSITÉ (P/KM ²)	NOMBRE DE PERSONNES EXPOSÉES EN ZONE À CINÉTIQUE RAPIDE	NOMBRE DE PERSONNES EXPOSÉES EN ZONE À CINÉTIQUE LENTE
Urbain dense	0,95	0	10 000	9 460	0
Urbain	7,2	2,3	1 000	7 148	2 334
Milieu rural	9,4	58	100	942	5 785
Zones naturelles	1,2	18	20	24	361
Total (arrondi)				17 574	8 480

L'emprise de la zone inondée inclut notamment plus d'une trentaine d'établissements scolaires (écoles, collèges et lycées), des édifices religieux, des zones commerciales et industrielles.

De nombreuses voies de communications, ponts de franchissement du Gardon d'Alès, ou canalisations sont susceptibles également d'être entièrement ou partiellement coupées en cas de rupture du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge combinée à celle du barrage des Cambous.

La sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous relève du caractère d'utilité publique.

3.5.4. Un projet qui répond à un arrêté ministériel

La sécurisation (ou mise à niveau) des barrages de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous (barrage de classe A) répond à l'arrêté ministériel en date du 6 août 2018, fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages.

EXTRAIT DE L'ARTICLE 2 DE L'ARRÊTÉ DU 6 AOUT 2018

I. - Les barrages de classe A ou B existants sont conformes aux exigences essentielles de sécurité suivantes :

1° Dans les conditions normales d'exploitation du barrage, les risques liés à son fonctionnement sont pleinement maîtrisés, en tenant compte des contraintes pouvant s'exercer naturellement sur l'ouvrage, venant notamment des actions de l'eau de la retenue ;

2° En cas d'événement naturel exceptionnel tel que lié à la crue du cours d'eau alimentant la retenue, le barrage conserve la disponibilité de tous ses organes de sécurité. En cas de séisme, le barrage n'est pas à l'origine d'une libération incontrôlée et dangereuse de l'eau contenue dans la retenue ;

3° En cas d'incident exceptionnel pouvant impacter son bon fonctionnement, le barrage n'est pas à l'origine d'une libération incontrôlée et dangereuse de l'eau contenue dans la retenue.

Pour satisfaire à ces exigences essentielles de sécurité, ces barrages sont conformes aux prescriptions techniques de l'annexe I du présent arrêté.

II. - Le propriétaire ou l'exploitant du barrage ou le concessionnaire pour un barrage concédé justifie du respect des exigences essentielles de sécurité, mentionnées au I, précisées et complétées par les prescriptions techniques de l'annexe I, dans le cadre d'une étude de dangers.

III. - Les mesures que le propriétaire ou l'exploitant du barrage ou le concessionnaire pour un barrage concédé s'engage à prendre dans le cadre d'une étude de dangers réalisée antérieurement à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté ou dans le cadre d'un diagnostic tel que prévu à l'article R. 214-127 du code de l'environnement réalisé avant cette même date, et permettant de répondre aux exigences essentielles de sécurité du I du présent article, sont mises en œuvre dans les meilleurs délais au regard des impératifs de sécurité publique et de l'ampleur des travaux. La date limite d'achèvement de ces mesures ne peut excéder le 31 décembre 2025 pour les barrages de classe A ni le 31 décembre 2030 pour les barrages de classe B.

En outre, dans le cas où, à la date d'entrée en vigueur du présent arrêté, une étude de dangers n'est pas en mesure de démontrer que le barrage de classe A ou B est conforme aux exigences essentielles de sécurité du I du présent article, il appartient au propriétaire ou à l'exploitant du barrage ou au concessionnaire pour un barrage concédé de procéder sans délai aux vérifications nécessaires.

Cette personne approfondit ces vérifications en tant que de besoin eu égard aux prescriptions techniques de l'annexe I. Le cas échéant, le barrage est mis en conformité avec les exigences essentielles de sécurité du présent article, précisées et complétées par les prescriptions techniques de l'annexe I, dans les meilleurs délais, au regard des impératifs de sécurité publique et de l'ampleur des travaux.

La date limite d'achèvement de la mise en conformité ne peut excéder le 31 décembre 2030 pour les barrages de classe A et le 31 décembre 2035 pour les barrages de classe B.

Dans le cas où, après l'entrée en vigueur du présent arrêté, une étude de dangers ou un diagnostic tel que prévu par l'article R. 214-127 du code de l'environnement démontre que le barrage a cessé d'être conforme aux exigences essentielles de sécurité du I du présent article ou des prescriptions techniques de l'annexe I, le barrage est mis en conformité dans les meilleurs délais, au regard des impératifs de sécurité publique et de l'ampleur des travaux. Ce délai ne peut excéder dix ans pour les barrages de classe A et quinze ans pour les barrages de classe B, courant à compter de la transmission au préfet de l'étude de dangers ou du diagnostic précités.

Dans tous les cas, le délai de mise en conformité peut être réduit par le préfet lorsqu'il constate que les impératifs de la sécurité publique l'exigent, en application des dispositions de l'article R. 214-127 du code de l'environnement. [...]

3.6. Présentation des principaux travaux retenus

3.6.1. Présentation des travaux sur le barrage de Sainte-Cécile d'Andorge

Les interventions prévues sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge s'opéreront à plusieurs niveaux :

- Des travaux sur le génie civil de l'ouvrage, qui intéresseront en particulier :
 - Le parement aval du barrage, qui fera l'objet d'une destruction partielle et d'une reconstruction en Béton Compacté Rouleau avec la création d'un évacuateur à surface libre sur le parement aval reconstruit,
 - La crête de l'ouvrage,
 - Le pied aval du barrage, qui fera l'objet de protection,
 - Le masque d'étanchéité du parement amont du barrage qui sera repris,
 - La conduite de restitution en aval de l'ouvrage, qui se verra prolongée,
- La création de nouveaux accès en rive gauche, en aval du barrage, pour permettre une exploitation optimale de l'ouvrage depuis la Route Départementale RD 357,

INTERVENTION SUR LE PAREMENT AVAL DU BARRAGE

Comme précédemment évoqué, le projet repose sur une solution innovante permettant de garantir une sécurité continue du barrage et des populations, pendant toute la durée des travaux, soit sur la période 2024- 2028.

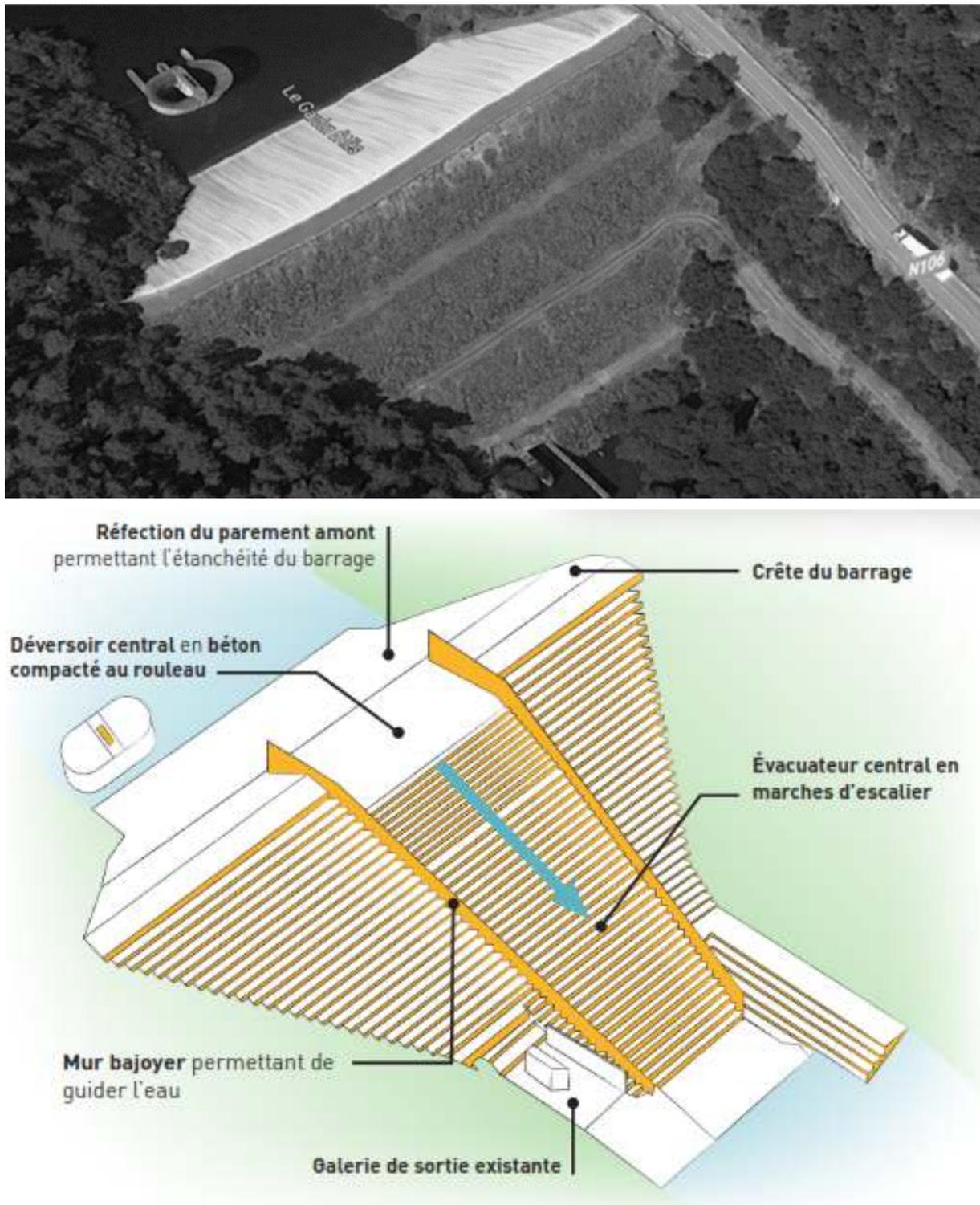
Les caractéristiques constructives de **cet ouvrage complexe et son implantation en vallée étroite en amont immédiat du barrage de Cambous** ont nécessité une expertise de haut niveau et une quinzaine d'années d'études pour sélectionner **une solution particulièrement adaptée aux contraintes techniques de l'ouvrage et du territoire et satisfaisant à tous les enjeux de sécurité de la mise en œuvre du chantier.**

Cette **solution dite de confortement par recharge aval en BCR** (béton compacté au rouleau) consiste d'abord à conforter l'ensemble du parement aval en béton, puis à créer au centre de la structure un déversoir pour permettre à l'eau de s'écouler plus facilement en cas de crue.

Cette solution étudiée depuis 2013, a fait l'objet d'un long débat contradictoire entre collègues d'experts du Ministère et du Département. Une dizaine de variantes ont été étudiées entre 2009 et 2018.

Une analyse multicritère a montré que la solution retenue présente les meilleures garanties en termes économiques, techniques et environnementaux. Elle bénéficie également d'un retour d'expérience important aux États-Unis et **a fait l'objet d'un avis favorable du Comité Technique Permanent des Barrages et Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH).**

Figure 13 : Vue sur le parement aval existant du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge (en haut) et schéma de principe des aménagements projetés (en bas)



Source : ISL, 2021

Figure 14 : Projet de sécurisation – vue aérienne

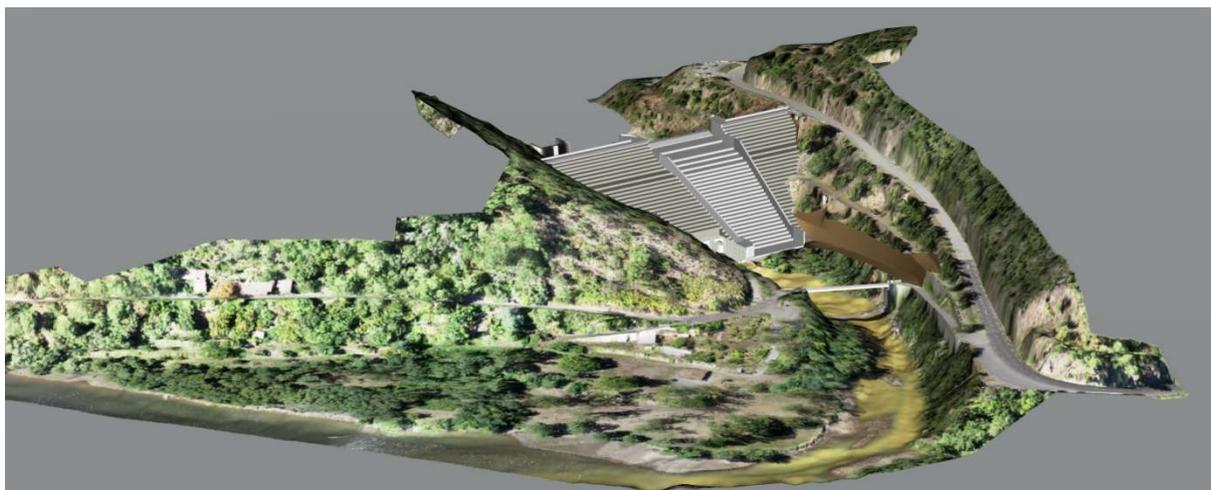


Figure 15 : Projet de sécurisation – vue depuis l'aval rive gauche



Figure 16 : Projet de sécurisation – vue depuis la RN 106



Source : ISL, 2021

CRÊTE DU BARRAGE

La crête du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge présente une largeur totale de 6,0 m et une largeur circulaire de 4,9 m. Elle est actuellement calée à la cote 267,8 m NGF.

Côté aval, la crête est munie d'une glissière de sécurité, prévenant tout risque de chute pour les véhicules.

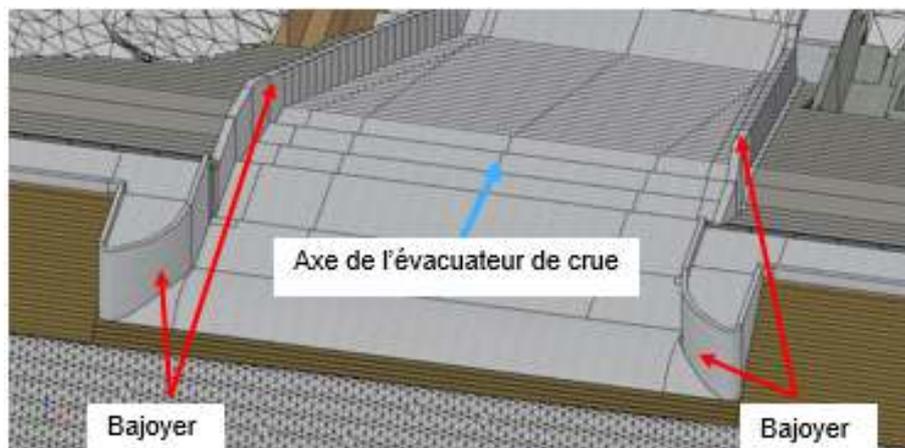
Côté amont, elle est munie d'un parapet en béton armé qui assure également la fonction de pare-vague. Ce parapet présente une hauteur d'un mètre et sa cote d'arase est 268,8 m NGF.

Photographie 8 : Vue sur la crête du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge depuis la Route Nationale 106 (à droite, partie amont de l'ouvrage)



Le projet prévoit la création d'un évacuateur de crue, tel qu'illustré sur la figure suivante, en lieu et place de la crête du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge.

Figure 17 : Vue 3D de l'entonnement de l'évacuateur de crues



Source : PROJET de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile, ISL, N° : 19f-148-RM-17, Indice E

L'entonnement de l'évacuateur de crues se fera entre deux bajoyers massifs (BCR) **profilés hydrauliquement** de manière à améliorer les conditions d'écoulement dans ce secteur.

PROTECTION DU PIED AVAL DU BARRAGE

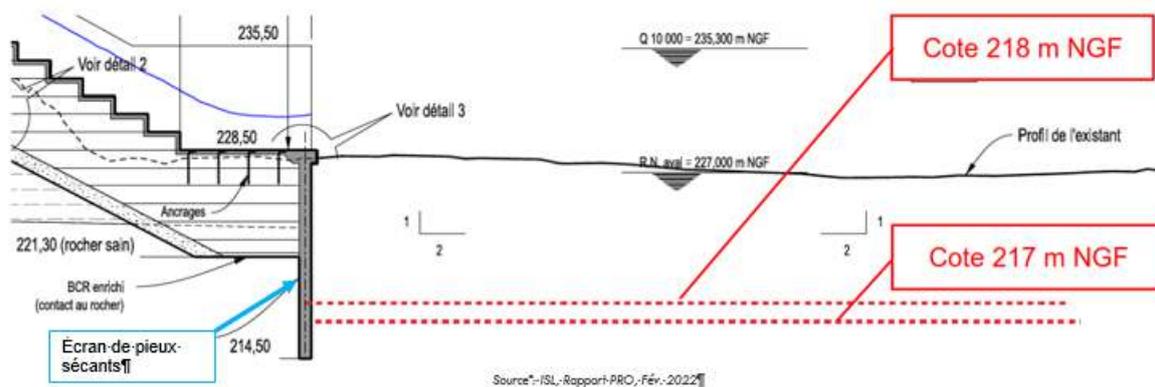
En aval de l'ouvrage, la dissipation d'énergie est réalisée par le matelas d'eau formé par le débit transitant par les galeries d'évacuation et par le nouvel évacuateur de crues.

Aucun bassin de dissipation revêtu n'est prévu, la puissance résiduelle de l'écoulement en pied des marches du coursier viendra, selon son intensité, éroder la terrasse alluviale puis le rocher.

Pour prévenir tout risque d'érosion régressive pouvant menacer le pied aval du barrage, **un écran en pieux sécants** (diamètre 800 mm) sera mis en œuvre entre les galeries d'évacuation et l'appui rive gauche du barrage.

Cet écran est ancré dans le rocher sain en fond de vallée (sur une profondeur minimale de 7,50m) et sur la rive jusqu'à une cote de 214,5 m NGF.

Figure 18 : Écran en pieux sécants et cotes minimales de la fosse (Cotes 218 et 217 m NGF)



REPRISE DU MASQUE D'ÉTANCHÉITÉ AMONT

Le diagnostic du masque existant en béton bitumineux a montré que :

- L'étanchéité du masque du barrage de Ste-Cécile d'Andorge n'est pas au niveau attendu par comparaison aux standards actuels et du fait de son état ;
- Les dégradations par décollement/fluage vont s'accroître et conduiront probablement à devoir le reprendre dans moins de 20 ans.

Aussi, l'étanchéité du masque existant sera complétée, en surimposant un Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG).

Ce type de DEG est très déformable et élastique (allongement à la rupture de l'ordre de 300 à 400 %), assurant des performances élevées en ce qui concerne l'adaptation à la structure existante et la résistance à l'ouverture d'éventuelles fissures.

La mise en œuvre du DEG sera effectuée à partir de deux nacelles mobiles suspendues, spécialement conçues ou modifiées pour les besoins du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Les photographies proposées ci-après illustrent l'installation d'un Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) sur le bassin de La Coche en France, qui présente un profil similaire au parement amont du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Photographie 9 : Nacelles suspendues mobilisées dans le cadre des travaux sur La Coche en 2018

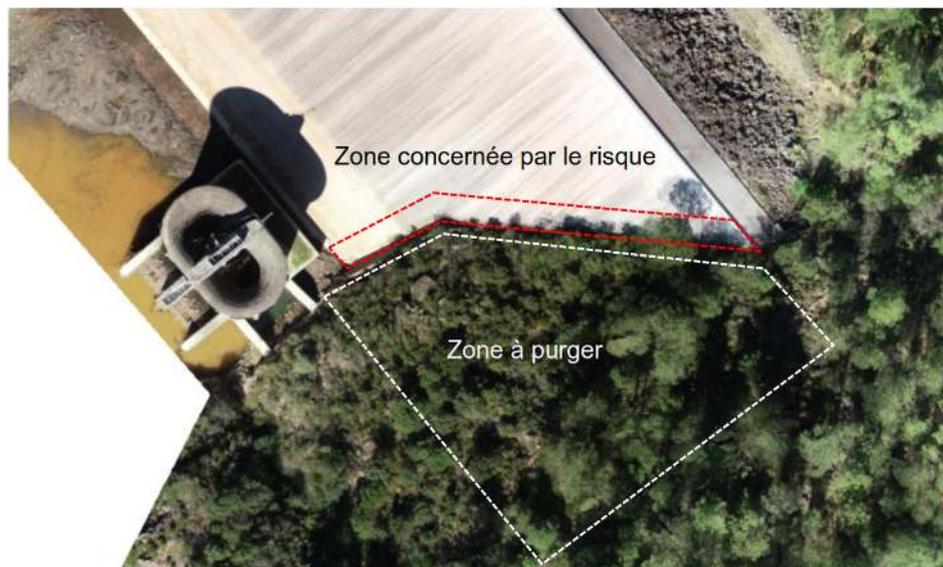


Source : Carpitech

Notons également que le site du barrage, et particulièrement le versant en rive droite, est soumis au risque de chutes de blocs rocheux, lesquels peuvent endommager la future DEG.

Au démarrage des travaux, une purge des blocs rocheux instables sera réalisée pour diminuer le risque d'endommagement. La zone de purge est présentée sur la figure ci-dessous. En complément, un grillage de protection est mis en œuvre sur toute la surface purgée.

Figure 19 : Zone de purge nécessaire à la protection de l'étanchéité amont



Source : PROJET de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile, ISL, N° : 19f-148-RM-17, Indice E

PROLONGEMENT DE LA CONDUITE DE RESTITUTION DU BARRAGE

La restitution du barrage se situe dans l'axe de la galerie ovoïde et est accessible à pied depuis l'extérieur.

Des interventions sur le génie civil de cette partie de l'ouvrage sont nécessaires pour diverses raisons, dont notamment la décision, issue de la concertation, **de moderniser les installations de contrôle et de mesures des débits de soutien d'étiage.**

Photographie 10 : Chambre de restitution aval, vue depuis l'aval du barrage



Source : PROJET de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile, ISL, N° : 19f-148-RM-17, Indice E

Photographie 11 : Chambre de restitution aval, vue depuis le couronnement du barrage



Source : PROJET de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile, ISL, N° : 19f-148-RM-17, Indice E

Aussi, la solution technique retenue consiste :

- À retirer la vanne existante de la chambre aval,
- De remplacer les portions de conduites corrodées situées dans la chambre existante,
- De combler partiellement la chambre existante de béton,
- Et d'installer une nouvelle vanne de régulation et un débitmètre dans un nouveau local en sortie de circuit de restitution existant.

CRÉATION D'ACCÈS EN RIVE GAUCHE DU BARRAGE

Il est également prévu dans le cadre du projet

- De créer un accès définitif au pied aval rive gauche du barrage depuis la RD 357,
- Et de conforter les accès existants (ancienne RN 106 en aval et en amont du barrage et la piste permettant l'accès au pied amont du barrage).

Les accès existants seront élargis à 6 m pour assurer le passage des engins en sécurité, des zones de croisement seront créées.

Les talus rocheux feront l'objet d'une sécurisation au préalable.

En fin de chantier, les accès seront fermés par des portails sécurisés.

Figure 20 : Création d'un accès au barrage en rive gauche (flèche rouge) et confortement de la piste existante (ancienne RN 106) (flèche verte)



3.6.2. Présentation des principaux travaux retenus sur Le barrage de Cambous

Comme évoqué précédemment, les travaux à engager sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge nécessitent par voie de fait, une mise en cohérence de la capacité hydraulique du barrage situé à son aval immédiat : le barrage de Cambous.

Les principales interventions prévues sur le barrage de Cambous s'opéreront à plusieurs niveaux :

- Des travaux de confortement en aval de l'ouvrage,
 - Sur le massif de butée rive droite,
 - Et sur la fosse aval rive droite et rive gauche,
- L'amélioration des dispositifs d'auscultation du barrage,
 - Pour le suivi de la déformation du barrage,
 - Pour le suivi des pressions interstitielles de l'ouvrage maçonné,
- La déconstruction / reconstruction de la chambre aval du barrage,
- **L'augmentation de la capacité de vidange** avec notamment une intervention sur la conduite de restitution du barrage.

La figure proposée ci-après permet de visualiser les principales interventions retenues sur le barrage de Cambous.

Figure 21 : Principales interventions projetées au droit du barrage des Cambous



Source : BRLi, Rapport PRO, Indice E, mai 2023

3.6.3. Rehausse de la route Nationale 106 au droit du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge

Les révisions de l'hydrologie et des débits des crues ont conclu à la possibilité de surverse sur la route nationale 106 longeant le barrage pour une crue de période de retour supérieure à 10 000 ans.

Aussi, la chaussée sera surélevée sur une épaisseur comprise entre 5 et 20 cm, sur un linéaire de 150 m environ.

Photographie 12 : La RN 106 au droit du barrage



RN106 au droit du barrage vers Mende



RN106 au droit du barrage vers Alès

L'altitude de la route après rehausse à l'axe du barrage est de 267,88 m NGF (à l'axe de la chaussée).

Le fossé bétonné côté falaise, qui outre le drainage assure le rôle de « piège à cailloux », est repris de manière à conserver la section et la profondeur initiale, avec renforcement de l'accotement en béton tel qu'actuellement (sauf au droit de la dalle en béton armé au contact du barrage).

Des seuils empierrés sont mis en place pour réduire la vitesse d'écoulement.

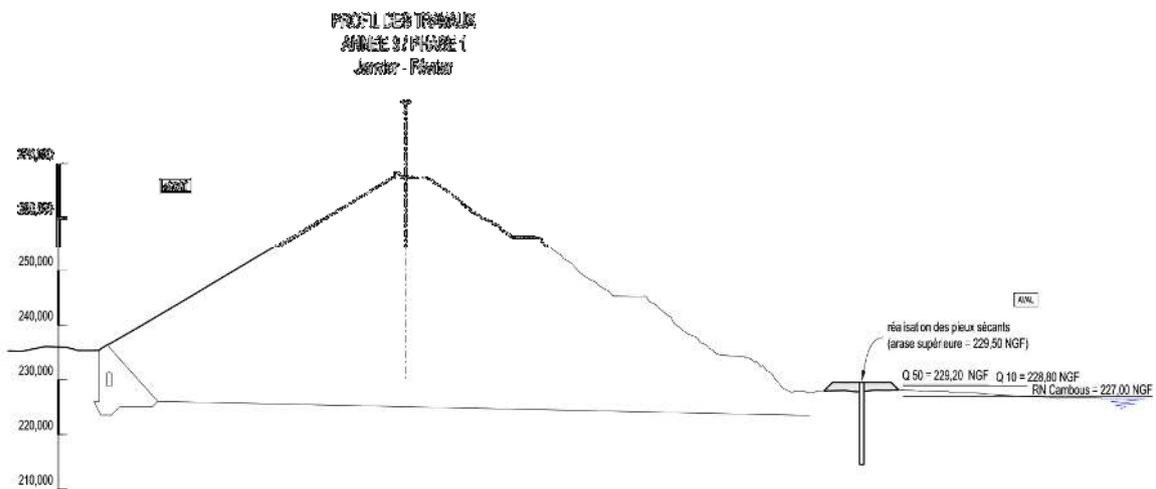
3.7. Phasage de l'opération permettant de maintenir la fonctionnalité du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge pendant toute la durée du projet

Le phasage des travaux sur le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge a pour principal objectif de limiter le risque de rupture de l'ouvrage par surverse, pendant la période d'intervention sur l'ouvrage ; Ce phasage est donc établi de façon à maintenir les fonctionnalités du barrage, tout en considérant les risques liés aux aléas hydro-climatiques des écoulements du Gardon d'Alès (crues / étiage).

Les figures proposées ci-après illustrent les 10 phases de travaux considérées sur la période Année 3 – Année 4, les deux premières années étant consacrées à la mise en place des installations de chantier (Année 1 : opération de défrichage et Année 2 : installation de chantier).

➤ Phase 1 : Réalisation des pieux sécants - Année 3 – (De janvier à février)

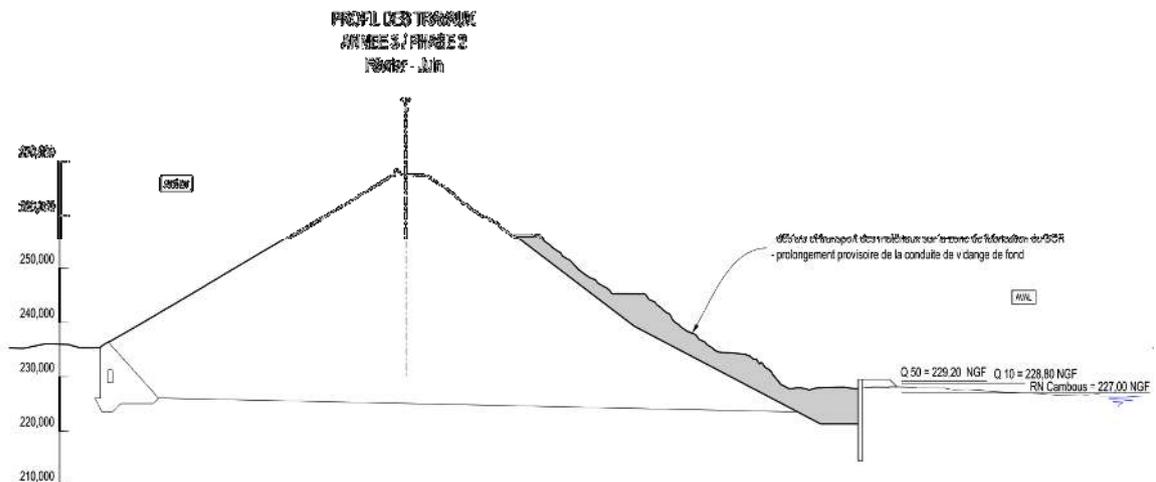
Afin de prévenir tout risque d'érosion régressive pouvant menacer la stabilité du pied aval du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, il est prévu de mettre en place des pieux sécants, étape préalable à toutes interventions sur le barrage. Ces pieux sécants seront ancrés dans le rocher, en aval du barrage.



➤ Phase 2 : Terrassement du parement aval du barrage – Année 3 – (De février à juin)

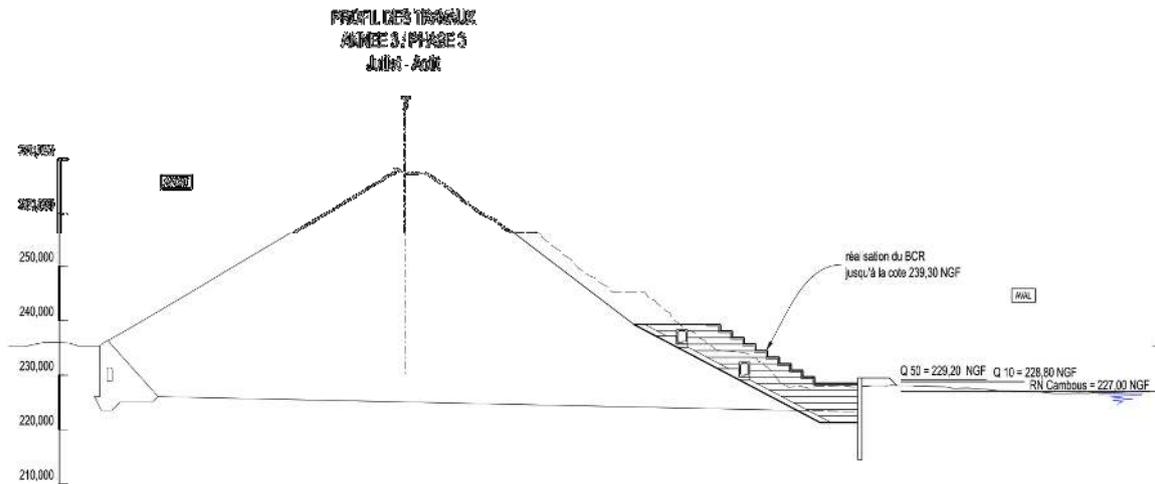
Cette phase a pour objet de procéder au retrait (déblai) et transport de matériaux tapissant le parement aval du barrage, vers le site des Deux Lacs, localisé à moins de 200 m du barrage.

Ce site de 3 ha environ concentrera l'essentiel des zones d'installation de chantier, y compris les activités de transformation des matériaux de déblais susvisés, en béton compacté rouleau (BCR), matériau qui sera réintroduit sur le barrage, pour reconstituer le parement aval dans son nouvel état aménagé.



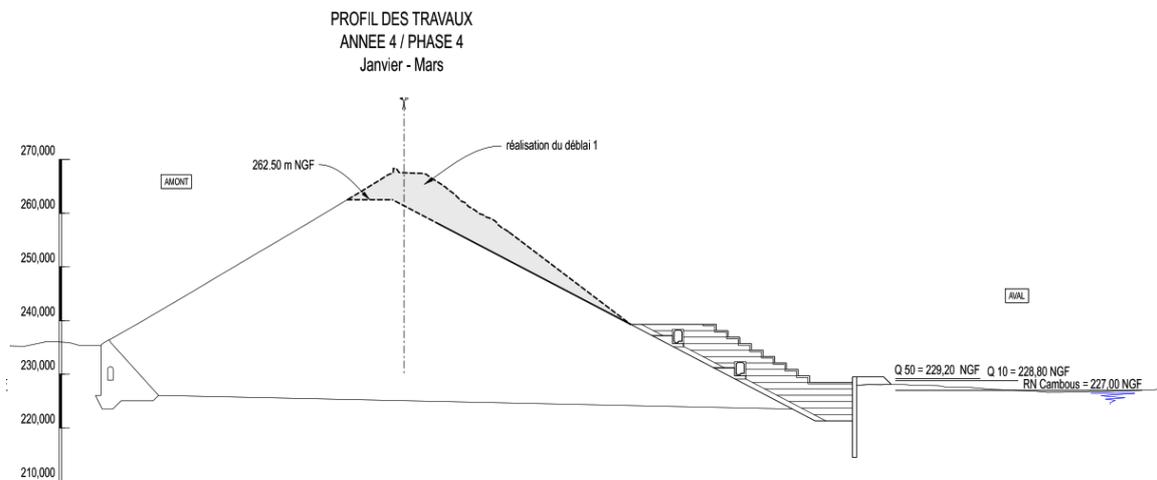
➤ **Phase 3 : Mise en œuvre du Béton Compacté Rouleau (BCR) - Année 3 – (De juillet à août)**

Cette phase correspond à la mise en œuvre de la reconstruction du parement aval en BCR jusqu'à la côte 239,30 m NGF.



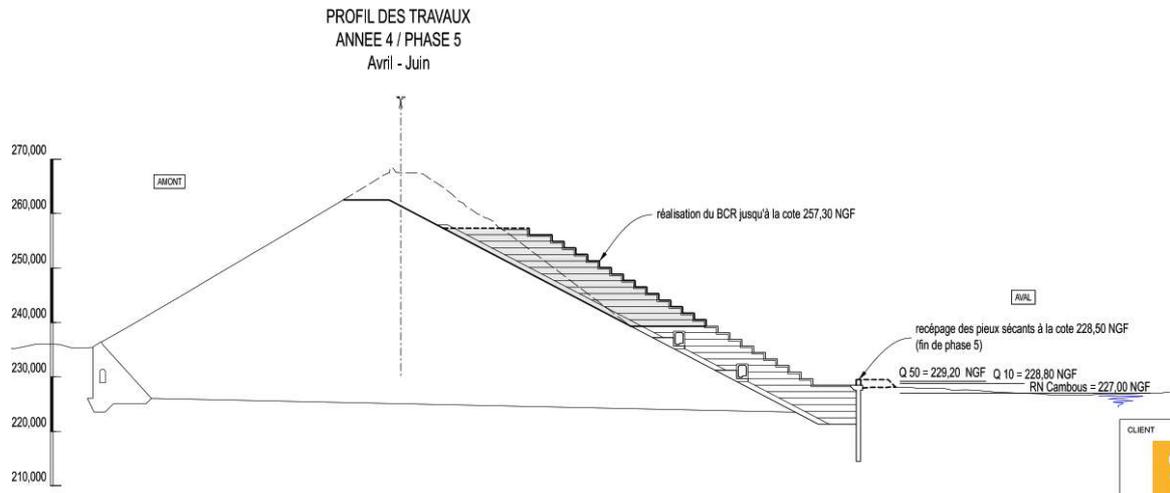
➤ **Phase 4 : Réalisation du déblai 1 – Année 4 (Janvier à Mars)**

Cette phase a pour objet de poursuivre le retrait (déblai) et le transport de matériaux tapissant le parement aval du barrage, vers le site des Deux Lacs.



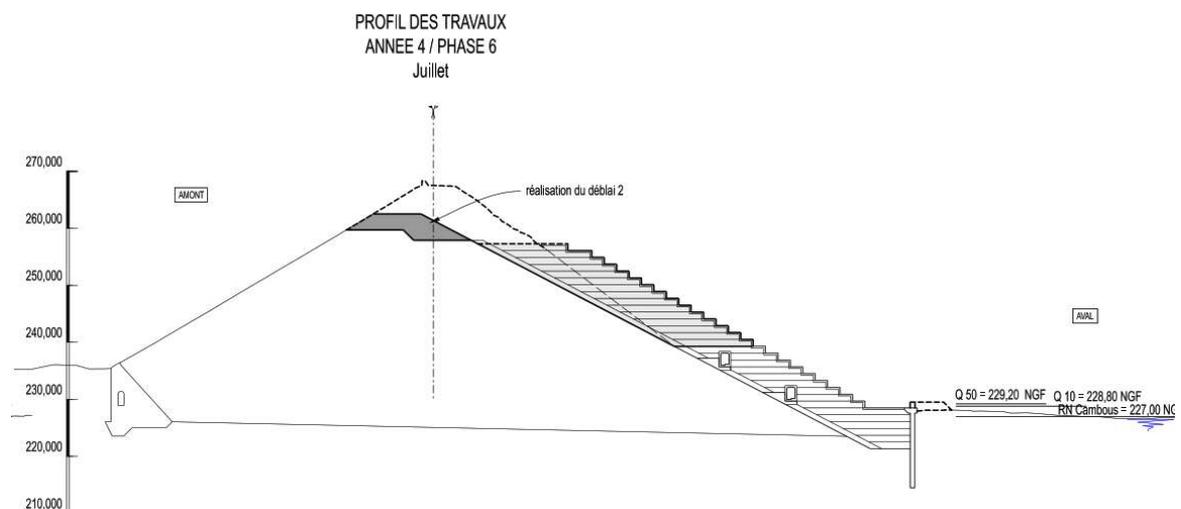
➤ **Phase 5 : Mise en œuvre du Béton Compacté Rouleau – Année 4 (Avril à Juin)**

L'étape suivante consiste en la mise en œuvre de la reconstruction du parement aval en BCR jusqu'à la cote 257,30 m NGF, et au recépage des pieux sécants à la cote 228,50 NGF.



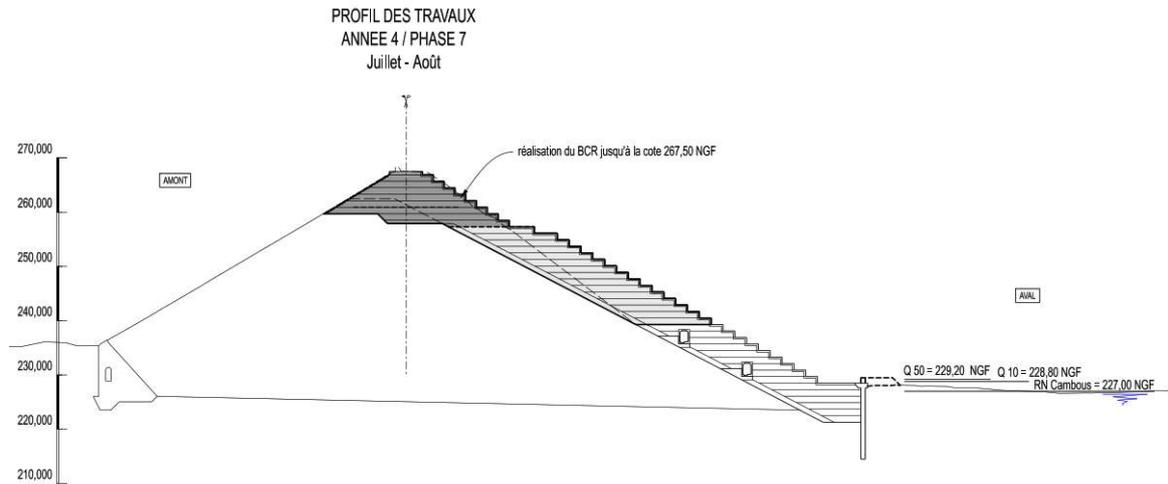
➤ **Phase 6 : Réalisation du déblai 2 – Année 4 (Juillet)**

Cette phase a pour objet de procéder au retrait (déblai) de la partie sommitale du barrage.



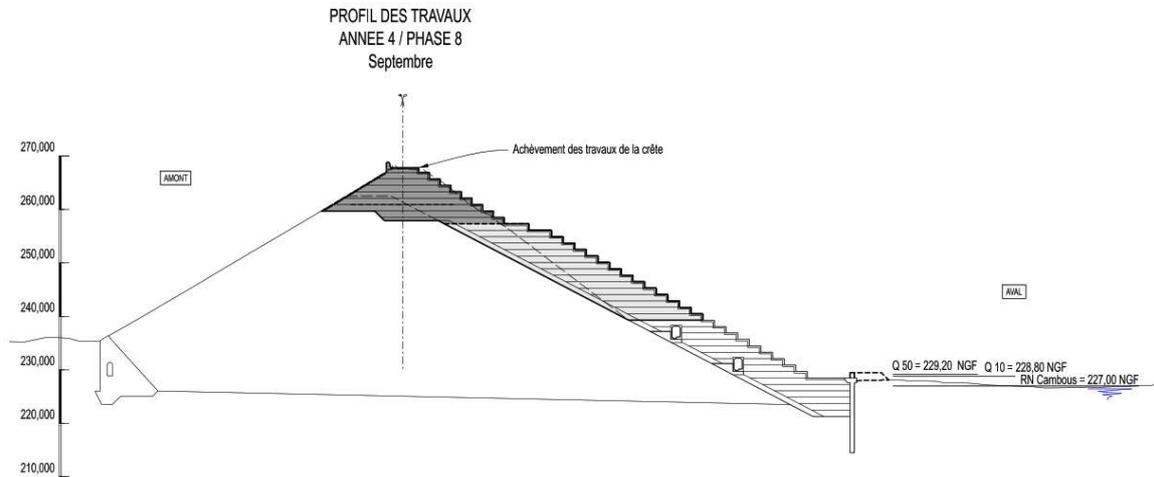
➤ **Phase 7 : Mise en œuvre du Béton Compacté Rouleau (BCR) - Année 4 (Juillet à Aout)**

Cette phase consiste en la mise en œuvre de la reconstruction du parement aval en BCR jusqu'à la côte 267,50 m NGF.



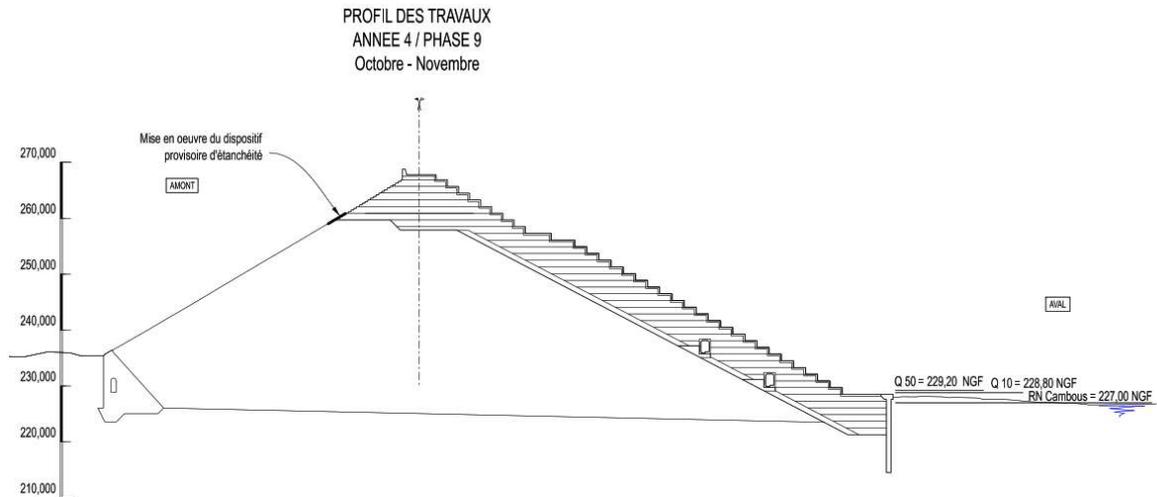
➤ **Phase 8 : Achèvement des travaux sur la crête du barrage – Année 4 (Septembre)**

Cette phase a pour objet d'intervenir sur la partie sommitale de l'ouvrage (achèvement des travaux sur la crête de l'ouvrage).



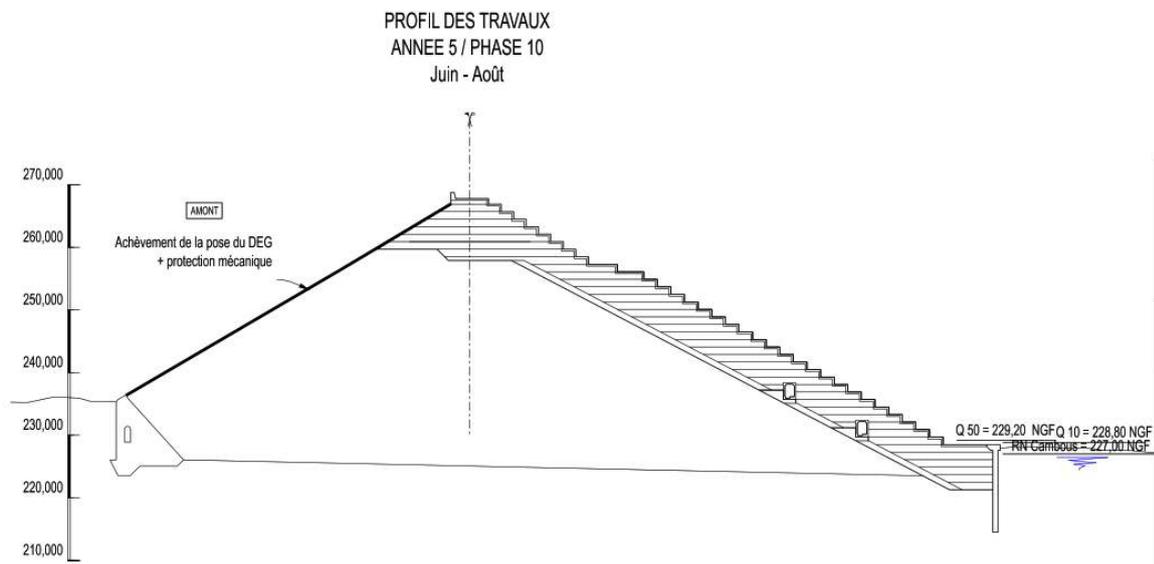
➤ **Phase 9 : Mise en œuvre provisoire du dispositif d'étanchéité – Année 4 (Octobre à Novembre)**

Cette étape intéresse cette fois-ci la partie du parement amont de l'ouvrage. Un dispositif d'étanchéité provisoire est mis en œuvre.



➤ **Phase 10 : Achèvement de la réfection du parement amont – Année 5 (Juin à Aout)**

Cette dernière phase consiste à poser la géomembrane assurant l'étanchéité de l'ouvrage sur le parement amont du barrage.



3.8. Gestion des retenues des deux barrages en phase travaux

Le présent paragraphe vise à décrire la gestion des retenues des deux barrages durant les 5 années de travaux et notamment :

- La gestion du risque de crue pendant les phases sensibles du chantier ;
- La nécessité d'abaissement des retenues sur des périodes préalablement définies ;
- La gestion du soutien d'étiage.

Nota : Sur une période de chantier de 5 années, des aléas hydro-climatiques restent possibles et il est important de ne pas s'interdire des abaissements complémentaires à programmer en concertation avec les acteurs du territoire et les services de l'État.

Le tableau suivant rappelle le planning global de l'opération et les périodes d'abaissement nécessaire à la bonne exécution des travaux.

Tableau 3 : Période d'abaissement des plans d'eau

ANNÉE	PÉRIODE D'ABAISSEMENT DES PLANS D'EAU	NATURE DES TRAVAUX
Année 1	/	Travaux de déboisement au droit du barrage du site des Deux Lacs + abords du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge
Année 2	/	Travaux préparatoires au droit du site des Deux Lacs, qui accueillera l'essentiel des installations de chantier du projet
Année 3	Avril à septembre : Période d'abaissement du plan du d'eau du barrage de Cambous à la cote 224 m NGF	Construction du nouvel évacuateur de crues du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge
		Travaux de sécurisation du barrage de Cambous
Année 4	/	Poursuite de la construction du nouvel évacuateur de crues du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge
Année 5	Avril à septembre : Période d'abaissement du plan du d'eau du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge à la cote 235 m NGF	Pose du dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG) sur le parement amont du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge

Pour mémoire, la période de soutien du débit d'étiage correspond à la période **du 15 juin au 15 septembre** (cf. le règlement d'eau du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge).

3.8.1. Gestion des plans d'eau en Année 1

L'Année 1 est une année consacrée aux travaux de déboisement nécessaires pour le chantier du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge ainsi qu'à la mise en œuvre d'une partie des mesures compensatoires écologiques.

Nota : Les mesures compensatoires écologiques seront mises en œuvre avant ou pendant le chantier selon leur nature. Certaines ne pourront être mises en œuvre qu'au moment du repli des installations de chantier, qui pour l'essentiel se trouvent sur le Site dit « Site des Deux Lacs ».

Les travaux réalisés à cette période concernent :

- Les travaux forestiers au droit du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, et sur le site des Deux Lacs,
- La mise en œuvre des mesures compensatoires écologiques du projet, détaillées parties suivantes.



Durant l'année 1, les retenues des deux barrages sont gérées conformément au document d'organisation mis en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance.



Le risque de crue est jugé sans conséquence sur ces phases de travaux.



Les travaux en Année 1 n'ont aucun impact sur le soutien d'étiage

3.8.2. Gestion des plans d'eau en Année 2

L'Année 2 est consacrée à la préparation du chantier de Sainte-Cécile-d'Andorge. Les travaux réalisés à cette période concernent :

- La libération des emprises de travaux (travaux de décapage, mise en défens des enjeux écologiques à éviter / préserver) ;
- L'aménagement des accès et notamment la création de l'accès au pied aval du barrage de Sainte-Cécile ;
- L'aménagement du site des Deux Lacs avec l'installation des équipements (locaux, atelier, centrale à béton, ...).
- Le dévoiement des réseaux ;

	Durant l'année 2, les retenues des deux barrages sont gérées conformément au document d'organisation mis en place pour assurer l'exploitation de l'ouvrage, son entretien et sa surveillance.
	Le risque de crue est jugé sans conséquence sur ces phases de travaux.
	Les travaux en Année 2 n'ont aucun impact sur le soutien d'étiage

3.8.3. Gestion des plans d'eau en Année 3

INTERVENTION SUR LE BARRAGE DE SAINTE-CÉCILE-D'ANDORGE

Les travaux réalisés durant l'Année 3 concernent :

- L'exécution du rideau de pieux sécants pour permettre notamment la protection du chantier contre le risque de submersion ;
- La première phase de déconstruction de la partie basse du barrage ;
- La construction de la recharge aval en BCR ;
- Et le prolongement de la conduite de restitution du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Les travaux réalisés sur le barrage de Cambous, détaillés ci-après ainsi que les travaux de prolongement de la conduite de restitution du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge nécessitent **l'abaissement de la retenue de Cambous à la cote 224,0 m NGF**. Cet abaissement permet de s'affranchir de la construction d'un batardeau complexe dont l'emprise obstruerait les galeries d'évacuation des crues du barrage et engendrerait d'autres difficultés de réalisation.

L'abaissement de la retenue des Cambous permet in fine la réalisation des opérations suivantes :

- La déconstruction partielle du rideau de pieux sécants du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge ;
- L'installation de l'ensemble des pièces fixes de la vanne de régulation ;
- La construction du voile aval de la chambre de la conduite de restitution ;
- L'installation des rainures de batardeau.

Ces travaux démarrent dès lors que le rideau de pieux sécants est terminé et une partie des terrassements réalisée. Ils s'étalent sur une durée de 4 mois environ, **de mai à août**.

	Ces travaux de prolongement rendent indisponible cette conduite de restitution utilisée par l'exploitant pour restituer le débit en aval du barrage. En dérogation au document d'organisation, les vannes de vidange de fond doivent être sollicitées pour la restitution du débit. Un protocole pour maîtriser et suivre la qualité des eaux pendant la phase travaux est décrit pages suivantes.
	Une crue durant l'année 3 n'aurait pour conséquence que l'inondation de la zone des travaux au pied du barrage pour une occurrence supérieure à 50 ans . La présence du rideau de pieux sécants écarte le risque d'érosion du pied aval du barrage. En fin de période de travaux de l'année (août), le BCR est érigé à la cote 239,90 m NGF protégeant définitivement le pied du barrage contre l'érosion.
	La capacité de soutien d'étiage durant cette période est décrite pages suivantes.

INTERVENTION SUR LE BARRAGE DE CAMBOUS

Les travaux sur le barrage de Cambous consistent à :

- Renforcer le barrage au niveau de sa fosse aval et du massif de butée rive droite par la mise en œuvre d'un tapis béton et d'un béton projeté,
- Améliorer le dispositif d'auscultation,
- Reconstruire le local de vidange permettant l'augmentation de la capacité de vidange du barrage,
- Et mesurer le débit de restitution.

Comme précédemment évoqué, ces travaux s'effectuant à l'aval immédiat du barrage des Cambous, ils nécessitent l'abaissement de la retenue de Cambous à la cote 224 m NGF pour limiter le risque de surverse pendant les opérations susvisées.

Cet abaissement sera permis par le dispositif de restitution actuel et la mise en œuvre **d'un dispositif provisoire de type siphon inversé permettant de bénéficier d'une capacité de restitution du débit d'environ 4,2 m³ /s avec un prélèvement des eaux en surface, réputées moins chargées en MES. Ce dispositif comprend :**

- Une conduite de diamètre 800 mm pour réguler le plan d'eau en période courant jusqu'à 3,5 m³/s ;
- Et une conduite de diamètre 400 mm pour restituer les petits débits jusque 700 l/s.

Nota : comme l'illustre la photographie ci-contre, ce dispositif a déjà été mis en œuvre dans le cadre des précédentes interventions sur le barrage des Cambous.



En cas de besoin, l'utilisation du dispositif de vidange permettrait d'augmenter la capacité de vidange du plan d'eau à 8 m³ /s environ au maximum, avec l'inconvénient de prélever des eaux en fond de retenue, réputées plus chargées en MES. Un dispositif de type bassin de décantation avec mesure de MES des eaux rejetées à l'aval et de taille conséquente serait nécessaire.

À ce stade, il est privilégié de viser une période favorable pour l'abaissement de la retenue.

Les débits moyens mensuels du Gardon d'Alès sont précisés pour information dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Débits mensuels du Gardon d'Alès

Débit (m3/s)	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	Annuel
Q moy	5,82	3,88	2,69	2,51	2,51	1,22	0,53	0,29	0,53	2,48	6,17	5,45	2,83
Q 5 hum	9,34	5,47	4,33	3,48	4,40	1,43	0,61	0,35	0,65	3,73	8,67	10,14	3,54
Q 10 hum	11,24	7,97	5,96	4,68	5,84	2,48	1,07	0,45	1,15	6,58	13,43	14,03	4,25

La durée d'abaissement dépendra du débit entrant dans la retenue de Cambous, lequel peut varier de 3 à 6 m³/s en moyenne sur la période mars-avril et de la qualité des eaux rejetées.

En partant sur une hypothèse d'un débit d'abaissement supérieur au débit entrant de l'ordre de 0,5 à 1 m³/s, le temps d'abaissement **est estimé à 1 à 2 semaines.**

La régulation du plan d'eau à la cote 224 m NGF sera ensuite effectuée par le siphon inversé à raison de 4 m³/s au maximum le temps des travaux.

Les travaux sur les Cambous sont prévus **du mois de mars au mois d'octobre**, en privilégiant la période **d'avril à août-septembre** pour l'essentiel des travaux.

Les services de la DDTM 30 et de l'Office Français de la Biodiversité seront informés par le maître d'ouvrage, ou son représentant, au moins quinze jours avant la date du début de l'abaissement du plan d'eau, et du début de la remise en eau.

	<p>La survenance d'une crue engendrera une surverse globale du barrage de Cambous. Afin de permettre l'évacuation du chantier, l'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques via la surveillance des différents sites de données (vigicrues notamment).</p> <p>Dans le cas de l'arrivée d'une crue, la réalisation des travaux sera interrompue immédiatement et tout le matériel présent dans le bassin de dissipation et sur la plateforme devra être évacué dans les plus brefs délais. En fonction des dynamiques de crues, les analyses montrent qu'une fois la capacité de débitance du siphon atteinte, l'entreprise disposera d'une dizaine d'heures pour évacuer le chantier et replier le matériel.</p>
	<p>La capacité de soutien d'étiage durant cette période est décrite ci-après.</p>

REMISE EN EAU DU BARRAGE DE CAMBOUS

La remise en eau du barrage des Cambous est prévue à la fin des travaux par le retrait du siphon inversé après la mise en service industrielle des nouvelles vannes, soit **au mois d'octobre/novembre**.

Elle se fera de manière progressive et naturelle en ajustant le débit restitué vis-à-vis du débit entrant.

En fonction du débit entrant, **ce délai peut être estimé à 1 à 2 semaines**.

Durant ce remplissage, les nouveaux dispositifs d'auscultation seront sollicités et feront l'objet d'un suivi renforcé.

Les mesures sont effectuées avec un pas de temps réduit et adapté à la vitesse de montée du plan d'eau. En parallèle, un contrôle topographique des repères de contrôles altimétrique et planimétrique est effectué.

La remise en eau de la retenue à la cote de retenue normale fait l'objet :

- D'un programme de remise en eau du barrage définissant les contrôles à effectuer durant l'opération, les consignes à appliquer en cas de détection d'anomalies (débits de drainage important, déformation de la voute, niveau pressiométrique important dans le corps du barrage...) et les autorités publiques à avertir le cas échéant ;
- D'un rapport d'analyse du comportement du barrage qui est transmis aux services de l'État.

■ Soutien d'étiage durant l'Année 3

Les phases de travaux décrites précédemment ne permettent pas d'assurer les fonctions de soutien d'étiage et de restitution du débit **dans des conditions normales d'exploitation** :

- Au barrage de Sainte-Cécile, la conduite de restitution n'étant pas opérationnelle durant les mois de mai à août de l'Année 3, en dérogation au document d'organisation, les conduites de vidange de fond sont utilisées pour la restitution des débits ;
- L'abaissement de la retenue de Cambous à la cote 224,0 m NGF réduit le volume d'eau mobilisable pour le soutien d'étiage.

Durant la période de travaux sur la conduite de restitution du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, la restitution du débit en aval du barrage de Sainte-Cécile s'effectue comme suit :

- Si le niveau de retenue est supérieur à la cote 242,0 m NGF, le débit est restitué par les pertuis de demi-fond comme en exploitation normale ;
- Dès lors que le niveau de retenue baisse sous la cote des pertuis de demi-fond (242,0 m NGF), le débit est restitué **par les vidanges de fond avec la priorité donnée à celle dont la prise est calée à la cote 231,9 m NGF (conduite en rive droite, la plus élevée en altitude)**.

Le document d'organisation ne prévoit pas l'utilisation de cette vanne pour la fonction de restitution du débit en aval du fait de l'altitude du prélèvement (trop bas). Il est donc prévu un protocole de maîtrise et de suivi de la qualité des eaux restituées en aval du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, *cf. pages suivantes*.

Au barrage de Cambous, la restitution du débit est assurée par un siphon inversé comme précédemment décrit.

Ce dispositif sera suivi au moyen d'un capteur de débit, relié à un système de télégestion sur batterie permettant l'envoi d'un sms vers le téléphone d'une personne d'astreinte lors de la détection d'un débit différent d'une consigne.

➤ **Volumes mobilisables des retenues de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous (Capacité des plans d'eau pour assurer le soutien d'étiage)**

Comme précédemment évoqué, le règlement d'eau du barrage de Sainte-Cécile mentionne que sur la période du 15 juin au 15 septembre, l'exploitant peut par la manœuvre des vannes du barrage augmenter le débit naturel du cours d'eau (lorsque inférieur à 250-300 L/s) d'un débit maximum de 200 l/s avec l'autorisation du Service Police de l'Eau (DDTM30).

Un soutien de 200 l/s sur la période du 15 juin au 15 septembre représente un volume de 1,6 millions de m³ d'eau.

Le document d'organisation prévoit le soutien par la mobilisation de la retenue du barrage de Sainte-Cécile (jusqu'à atteindre la cote 235,0 m NGF) puis celle de Cambous.

Les volumes mobilisables dans les retenues sont mentionnés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Volumes mobilisables par tranche d'altitude

BARRAGE	TRANCHE	VOLUME (M ³)
Sainte-Cécile-d'Andorge	Entre la cote minimale d'exploitation et la cote de retenue normale : 235,0 – 242,0 m NGF	820 000 m ³
Cambous	Entre la cote minimale d'exploitation et la cote de retenue normale : 220,5 – 227,0 m NGF	670 000 m ³
	Entre la cote minimale d'exploitation et la cote d'abaissement partiel durant l'année 2 : 220,5 – 224 m NGF	276 000 m ³

Le volume maximal disponible pour le soutien d'étiage durant l'Année 3 est d'environ 1,1 million de m³, soit en moyenne sur la période du 15 juin au 15 septembre, un débit de 138 l/s (hors apport naturel).

Le retour d'expérience de l'exploitant montre que la retenue de Cambous est utilisée pour le soutien d'étiage une année sur 5.

Les autres années, la capacité de Sainte-Cécile suffit.

Les graphiques proposés pages suivantes présentent l'évolution du soutien d'étiage entre :

- Une période d'exploitation normale
- dans une année quinquennale sèche,
- et durant les travaux de l'Année 3 du projet.

Figure 22 : Évolution du soutien d'étiage dans une année hydrologique normale durant les travaux de l'année 3

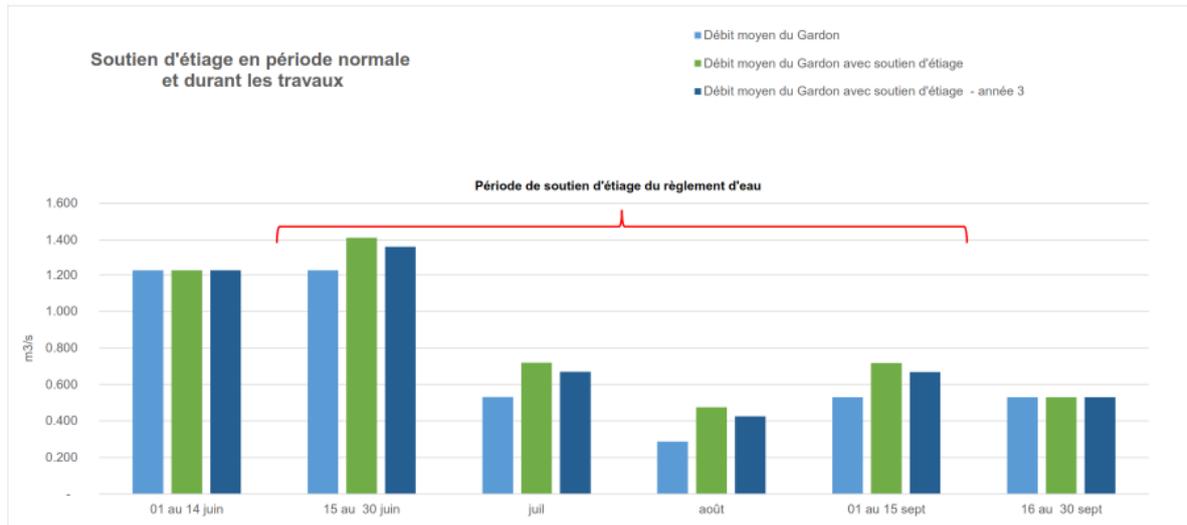
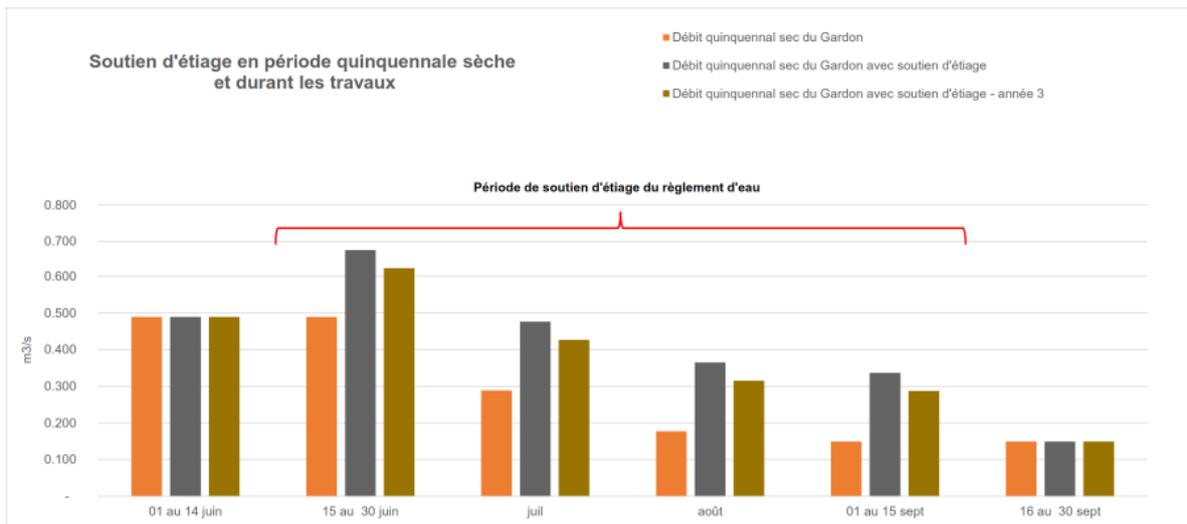


Figure 23 : Évolution du soutien d'étiage dans une année quinquennale sèche durant les travaux de l'année 3



3.8.4. Gestion des plans d'eau en Année 4

Les travaux réalisés durant l'Année 4 concernent les travaux de terrassement et la mise en œuvre du BCR en partie haute du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Nota :

Les travaux sur le barrage de Cambous seront terminés.

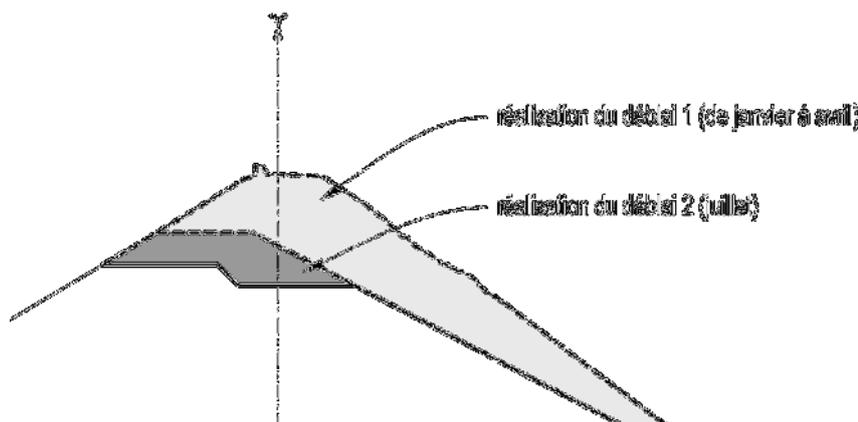
	<p>L'arasement de la crête du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge durant l'année 4 est identifié comme une phase sensible au risque de crue.</p> <p>Les dispositions prévues à cet effet sont détaillées, ci-après.</p>
	<p>Les travaux en Année 4 n'ont aucun impact sur le soutien d'étiage</p>

➤ Modalités de gestion du risque de crue durant l'Année 4

L'arasement de la crête du barrage est réalisé en deux phases :

- Une première à la cote 262,50 m NGF (janvier à juin),
- Puis une deuxième à la cote 259,70 m NGF durant la première quinzaine de juillet.

Figure 24 : Arasement de la crête du barrage durant l'année 4



Cette phase est accompagnée de **dispositions constructives** permettant de ne pas aggraver le risque de rupture du barrage en phase travaux par rapport à une situation actuelle ;

Ces dispositions sont de plusieurs types :

1. S'assurer de la meilleure préparation du chantier :

Le chantier dispose d'une période de préparation d'un an (durant l'année 2). Cette période est dédiée à la préparation de l'entreprise en vue du démarrage des travaux. Elle permet la mise au point des plans et procédures d'exécution, des formulations de BCR, et la réalisation de la planche d'essai.

2. Maîtriser les phases de production et de mise en œuvre du BCR et s'assurer des cadences de réalisation :

Plus de 13 500 m³ de BCR sont mis en œuvre durant l'année 3. Cette phase des travaux est une planche d'essai dans les conditions réelles des travaux. Elle permet le contrôle de l'application des procédures de mise en œuvre du BCR, le contrôle des cadences, identifie les difficultés rencontrées par l'entreprise et en tire des conclusions en vue d'améliorer la mise en œuvre du BCR durant l'année 3.

3. Travailler durant les périodes à faible probabilité de risques hydrologiques :

Durant l'année 4, année pendant laquelle la crête du barrage est arasée, les conditions sont les suivantes :

- L'arasement est réalisé en deux phases, la première (arasement à la cote 262,50 m NGF) est réalisée de janvier à juin ; durant cette période :

- La cote 262,50 m NGF permet la mise en service de la tulipe et l'évacuation d'un débit de 435 m³/s (75 m³/s par la tulipe et 360 m³/s par les pertuis) ; elle est associée à une période de retour supérieure à 5 000 ans alors que sur l'année, elle est associée à une période de retour de 100 ans ;
- La probabilité de surverse n'est pas réduite par rapport à l'état actuel, la cote atteinte pour une période de retour de 1800 ans est de 260,3 m NGF ; cette cote étant inférieure à la cote de surverse de la tulipe, elle ne constitue par une contrainte pour le chantier ;
- L'arasement à la cote 259,70 m NGF est réalisé pendant la période de juillet à aout :
 - Durant cette période, la probabilité de surverse est identique à celle du barrage dans l'état actuel sur l'année ;
 - Le BCR a été réalisé sur le parement aval et le barrage ne peut plus être érodé par surverse ;
 - Le BCR est rapidement mis en œuvre jusqu'à la cote 260 NGF protégeant ainsi l'ensemble du barrage en cas d'éventuel déversement ; le volume de BCR à mettre en œuvre pour atteindre cette cote est de 6 500 m³ ce qui représente un délai de 3 semaines et conduit à la sécurisation du barrage contre la surverse à la fin de la première semaine du mois d'aout de l'année 4 ;
 - En dernier recours, une étanchéité provisoire (utilisation du DEG par exemple) peut être rapidement mise en œuvre sur le remblai mis à jour lors des terrassements à la cote 259,70 m NGF pour prévenir les infiltrations dans le corps du barrage par la crête.

3.8.5. Gestion des plans d'eau en Année 5

Les travaux à réaliser durant l'Année 5 concernant la pose du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) sur le parement amont du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Cette intervention nécessite l'**abaissement de la retenue du barrage de Sainte-Cécile à la cote 235 m NGF**. Ces travaux concernent :

- La réalisation des forages de drainage du DEG dans la plinthe débouchant dans la galerie de drainage ;
- La pose et la fixation de la géomembrane à la plinthe périphérique ;
- La réalisation de la protection mécanique (dalle en béton armé) en pied du masque.

Ces travaux ont lieu **entre juin et aout de l'Année 5**, période durant laquelle le niveau de retenue est plus facilement maîtrisable par les organes de restitution du fait d'apports plus faibles (au maximum 2,5 m³/s (débit décennal moyen humide)).

Les services de la DDTM 30 et de l'Office Français de la Biodiversité seront informés par le maître d'ouvrage, ou son représentant, au moins quinze jours à l'avance de la date du début de l'abaissement du plan d'eau, et du début de la remise en eau.

Dans le cas où le recours aux vannes de vidange de fond est nécessaire, un protocole de suivi de la qualité de l'eau sera appliqué. Celui-ci a été conçu en concertation avec l'OFB et la Fédération de Pêche du Gard, cf. pages suivantes.

	<p>La phase de forage des drains en pied de masque du barrage de Sainte-Cécile est identifiée comme sensible eu égard la gestion du risque de crue.</p> <p>Les dispositions prévues à cet effet sont détaillées, ci-après.</p>
	<p>Le soutien d'étiage est réalisé par la retenue du barrage de Cambous, via les organes de restitution du barrage de Cambous, conformément au document d'organisation</p> <p>Les modalités de gestion pour assurer le soutien d'étiage durant l'Année 5 sont décrites ci-après.</p>

➤ Modalités de gestion du risque de crue durant l'Année 5

Comme précédemment évoqué, la phase de forage des drains en pied de masque du barrage de Sainte-Cécile est identifiée **comme sensible au risque de crue**.

Cette phase est accompagnée des dispositions constructives suivantes :

- Les travaux sont réalisés durant la période durant laquelle le risque hydrologique est le plus faible : de juin à aout ;
- Le forage des drains est réalisé à l'avancement, juste avant la fixation du DEG au profilé inférieur déjà installé ;
- La compartimentation du masque en 7 zones distinctes (zones étanches ne communiquant pas entre elles) assure **qu'au maximum** deux drains seraient simultanément soumis au risque de survenue d'une crue ;
- Dans l'éventualité où ces drains seraient mis en charge, ils débiteraient chacun un débit de 55 l/s sous une charge de 20 m ; néanmoins, cette situation semble peu réaliste du fait de la possibilité de les obstruer rapidement via une procédure élaborée au préalable avec l'entreprise.

➤ Modalités de gestion pour assurer le soutien d'étiage durant l'Année 5

Pour procéder à la pose du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane (DEG) sur le parement amont du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, la retenue du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge est abaissée jusqu'à sa cote minimale d'exploitation (235,0 m NGF) laissant ainsi un marnage possible avant d'impacter la zone de travaux du masque.

L'abaissement est réalisé en utilisant la conduite de restitution étagée du barrage, **de manière identique à des conditions normales d'exploitation**.

Nota :

Si nécessaire, les vidanges de fond seront utilisées avec la priorité donnée à celle dont la prise est calée à la cote 231,9 m NGF (conduite en rive droite, la plus élevée en altitude). Si les vidanges de fond venaient à être sollicitées, un dispositif de filtration des MES et le protocole de suivi seront mis en œuvre, cf. pages suivantes.

L'abaissement de la retenue du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge doit être terminé au 1er juin de l'année 5 pour permettre la pose du DEG entre juin et aout.

L'abaissement démarrera de fait début avril laissant une durée suffisante avant le démarrage des travaux en cas d'apport naturel important.

Durant cette phase des travaux, le barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge restitue le débit naturel du cours d'eau par la conduite de restitution.

Le soutien d'étiage au Gardon d'Alès est réalisé quant à lui par la retenue du barrage de Cambous. Le barrage dispose d'un volume de 670 000 m³ dans la tranche 227 m NGF (retenue normale) et 220,5 m NGF (cote minimale d'exploitation).

Ce volume permet donc, sur la période du 15 juin au 15 septembre, un soutien maximal de 85 l/s au débit naturel du cours d'eau (hors apport naturel).

Ce soutien est effectué via les organes de restitution du barrage de Cambous conformément au document d'organisation du barrage.

Les graphiques pages suivantes rappellent l'évolution du soutien d'étiage entre une période d'exploitation normale et durant l'année 5 des travaux.

Figure 25 : Évolution du soutien d'étiage dans une année hydrologique normale durant les travaux de l'année 5

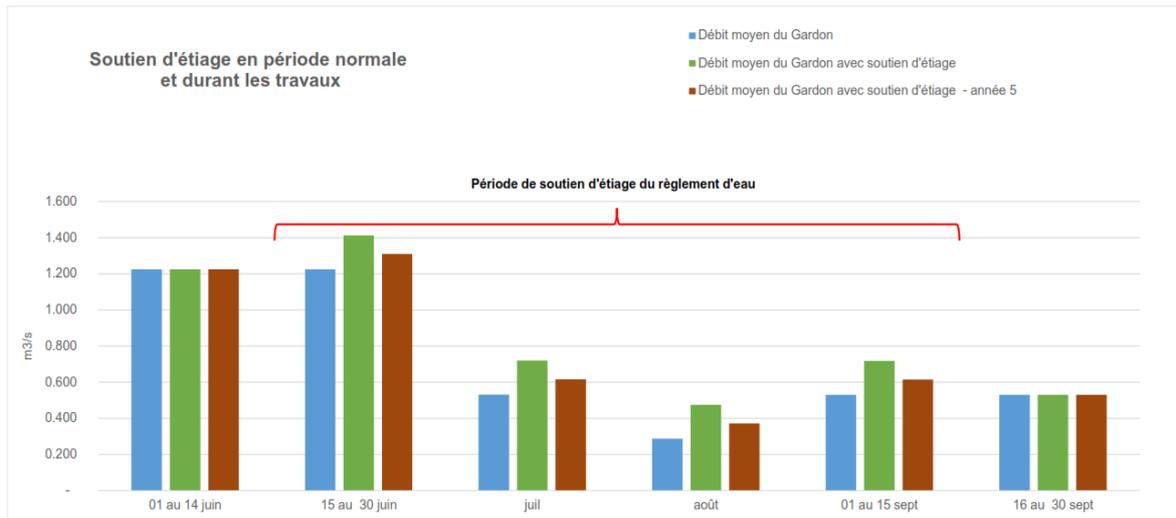
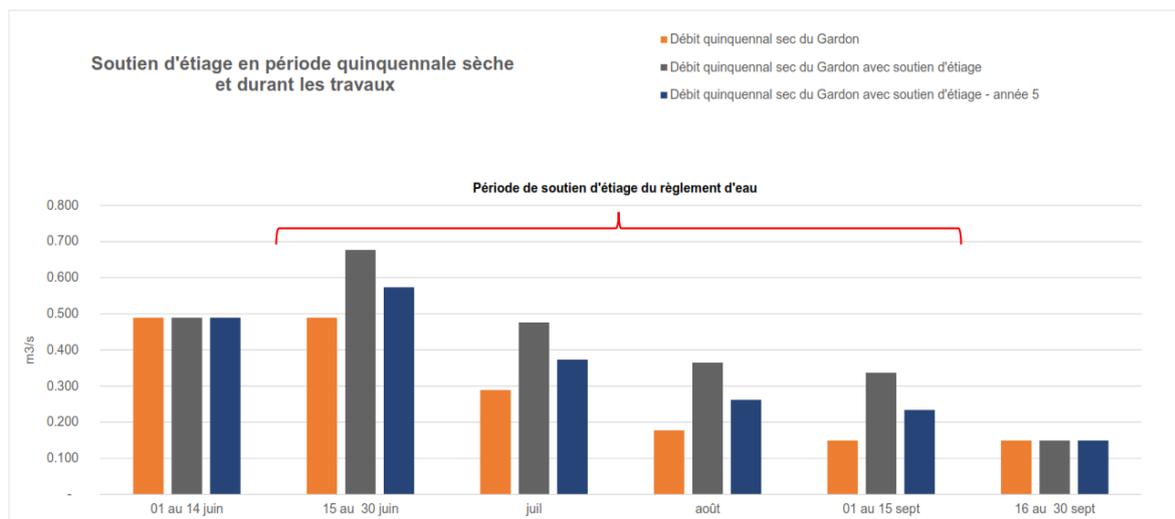


Figure 26 : Évolution du soutien d'étiage dans une année quinquennale sèche durant les travaux de l'année 5



REMISE EN EAU DU BARRAGE DE SAINTE-CÉCILE-d'Andorge

La remise en eau du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge est effectuée après la fin des travaux de pose du DEG, **soit dès le mois de septembre de l'Année 5.**

Elle s'effectuera de manière contrôlée jusqu'à la cote 242 m NGF (hors période de crue) en maintenant un débit en aval des deux barrages de 360 l/s (si le débit naturel est supérieur à cette valeur).

Durant ce premier remplissage, le DEG nouvellement posé (géomembrane assurant l'étanchéité) sur le parement amont du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge est mis en charge. À ce titre, un contrôle renforcé du dispositif d'auscultation est mis en place par :

- La mesure du débit des drains du DEG nouvellement forés ;
- La mesure du niveau piézométrique dans le corps du barrage.

Les mesures sont effectuées avec un pas de temps réduit et adapté à la vitesse de montée du plan d'eau.

En parallèle, un contrôle topographique des repères de contrôles altimétrique et planimétrique est effectué.

La remise en eau de la retenue à la cote de retenue normale fait l'objet :

- D'un programme de remise en eau du barrage définissant les contrôles à effectuer durant l'opération, les consignes à appliquer en cas de détection d'anomalies (débits de drainage important, déformation du masque, niveau piézométrique important dans le corps du barrage...) et les autorités publiques à avertir le cas échéant ;
- D'un rapport d'analyse du comportement du barrage et de son masque qui est transmis aux services de l'État.

3.9. Protocole de maintien et de suivi de la qualité des eaux au droit de la zone de projet

3.9.1. Contexte réglementaire

Le barrage écrêteur de Ste Cécile d'Andorge fait l'objet en fonctionnement normal d'un marnage important dû à la gestion conjuguée des épisodes de crues et du soutien d'étiage. Il est à ce titre visé par l'article R.562-18 du code de l'environnement.

En particulier, le rétablissement des capacités d'écrêtement (délestage des eaux) n'est pas considéré comme une vidange, tel que le précise l'article 17² de l'arrêté du 09 juin 2021³, notamment durant la période du 1er novembre au 31 mars.

Les interventions sur le barrage de Sainte Cécile nécessitent toutefois l'abaissement du plan d'eau pour accéder aux parties basses submergées du barrage afin d'y effectuer des travaux.

Cette intervention est réalisée par une des vannes de vidange et vise depuis septembre 2020, la rubrique 3.2.5.0 de l'article R.214-1 du code de l'environnement : « *Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112. Les modalités de vidange de ces ouvrages sont définies dans le cadre des actes délivrés au titre de la présente rubrique* ».

Lors de l'ouverture de la vanne, cette opération d'abaissement est susceptible d'entraîner le départ de matières en suspension (MES) dans le milieu récepteur et d'ions ammonium (NH₄⁺). Elle doit être encadrée par des mesures de suivi de la qualité des eaux, notamment oxygène dissous / turbidité / température / pH, et autres polluants vis-à-vis des enjeux sur le milieu aquatique le cas échéant. Les éléments retenus pour ce suivi seront calés sur les prescriptions de l'arrêté ministériel du 09/06/2021 relatives aux modalités de vidange d'un plan d'eau.

Ainsi, devront être mises en place les prescriptions des articles 18 et 20, en ce qui concerne :

- La réduction du débit ou l'arrêt momentané de la vidange pour réduire la mobilisation et l'entraînement des sédiments à l'aval du plan d'eau,
- Les valeurs seuil (critiques) de la qualité des eaux : MES (<1 g/l), ammonium (< 2 mg/l) et O₂ (> 3 mg/l) en moyenne de 2 heures, notamment lors de l'ouverture de la vanne de vidange;
- Les moyens mis en œuvre afin d'assurer un suivi de la qualité des eaux, de façon continue avec l'enregistrement des paramètres et la mise en place d'alerte de dépassement ;
- Les protections mises en place à l'aval immédiat du barrage afin de réduire les apports de MES dans le milieu récepteur ;
- Le protocole retenu en cas de dépassement des valeurs seuil de la qualité des eaux ;
- Les modalités visant à la gestion des poissons entraînés vers l'aval et des espèces indésirables.

² « Pour les plans d'eau qui font partie d'un aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18 du code de l'environnement, et sans préjudice des dispositions de l'article 16, le rétablissement des capacités d'écrêtement n'est pas considéré comme une vidange et est possible sur les périodes mentionnées ».

³ Arrêté du 9 juin 2021 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux plans d'eau, y compris en ce qui concerne les modalités de vidange, relevant de la rubrique 3.2.3.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

3.9.2. Contexte environnemental

Lors des inventaires naturalistes menés dans le cadre du projet de sécurisation du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge, des enjeux environnementaux ont été recensés sur les retenues de Sainte-Cécile d'Andorge et des Cambous :

- Des zones humides avérées en marge des 2 retenues ;
- Des insectes protégés et en particulier des libellules telles que la Cordulie à corps fin et la Cordulie splendide qui se reproduisent dans les retenues ;
- Un peuplement piscicole typique des plans d'eau de retenue avec le Gardon, l'Ablette, la Tanche, la Carpe, le Brochet, la Perche et le Sandre ; la Truite fario, la Truite arc-en-ciel, le Rotengle, le Silure et le Black-Bass sont également cités par les pêcheurs. En aval de la retenue des Cambous, le Chabot et l'Anguille sont citées dans la bibliographie ;
- Un reptile protégé qui s'alimente dans les retenues : la Couleuvre vipérine ;
- Un cortège d'oiseaux protégés s'alimentant dans le cours d'eau et les retenues tels que le Cincle plongeur, le Martin-pêcheur d'Europe, l'Aigrette garzette, le Grand cormoran, la Grande aigrette, le Grèbe huppé et le Héron cendré ;
- Des mammifères semi-aquatiques qui gîtent sur les berges, comme le Castor d'Eurasie ou la Loutre et s'alimentent au niveau des berges ou des plans d'eau. À noter également un cortège diversifié de chiroptères qui s'alimentent au-dessus ou à proximité des retenues ;
- Un cortège local d'amphibiens sans enjeu particulier du fait de la présence de poissons carnivores qui limite la possibilité de reproduction ; certaines espèces parcourent néanmoins le secteur en phase terrestre.

3.9.3. Dispositif de maintien et de suivi de la qualité de l'eau au niveau de la zone de projet

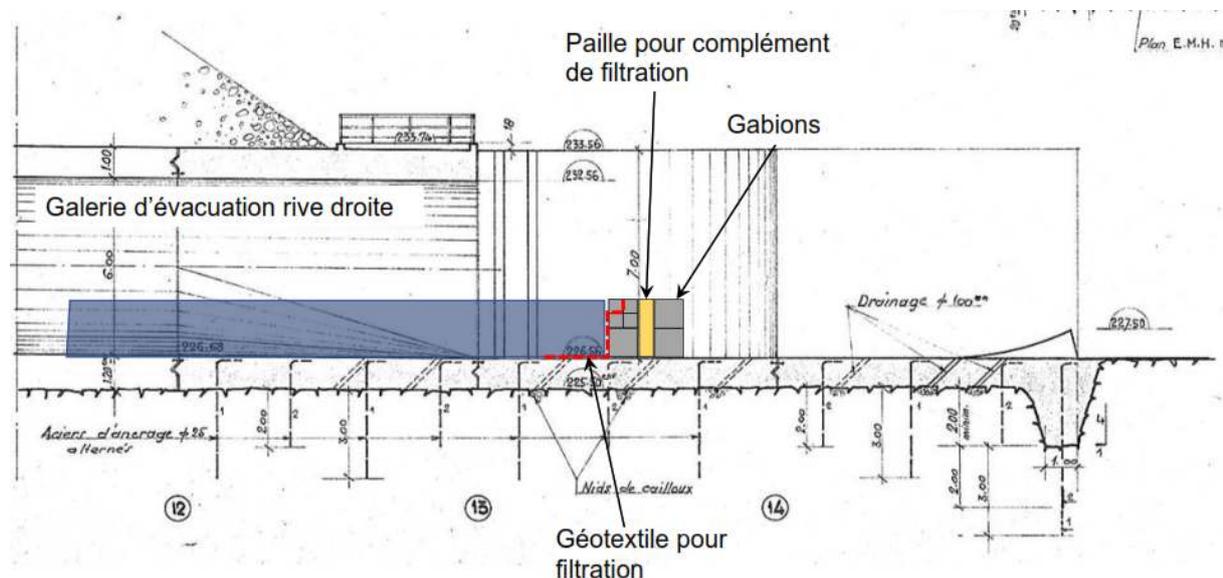
■ Dispositif de maintien de la qualité de l'eau

La configuration de l'aval du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge permet de réduire les risques lors des opérations de vidange pour le Gardon d'Alès : la présence du barrage des Cambous crée un « bassin de décantation » des matière en suspension (MES) et une masse d'eau propice à la dilution. De plus, en aval immédiat du barrage des Cambous, il existe aussi un seuil bétonné, créant là-aussi une zone propice à la décantation des MES.

Cependant, il reste nécessaire de maîtriser la qualité des eaux dès son rejet, et à ce titre, il est proposé un dispositif de filtration des eaux au niveau de la restitution des eaux du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge ;

Ce dispositif utilisé durant l'usage des vannes de vidange de fond est présenté ci-dessous.

Figure 27 : Schéma du dispositif de filtration au droit du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



Le dispositif est composé de cages de gabion assurant sa stabilité et d'éléments de filtration des éléments fins composés de géotextile et de paille. Ces deux derniers éléments peuvent être remplacés dès lors qu'ils sont colmatés. Le géotextile peut être de type géonatte coco, par exemple.

Figure 28 : Dispositif de barrage filtrant mis en œuvre dans le cadre de la vidange du barrage des Settons



Source : Maîtrise d'œuvre ISL- EGIS, 2022

■ Dispositif de suivi de la qualité de l'eau

➤ Avant la phase travaux

Ce paragraphe décrit le protocole de suivi de la qualité de l'eau mis en œuvre dès le début d'été 2023 jusqu'au démarrage des travaux.

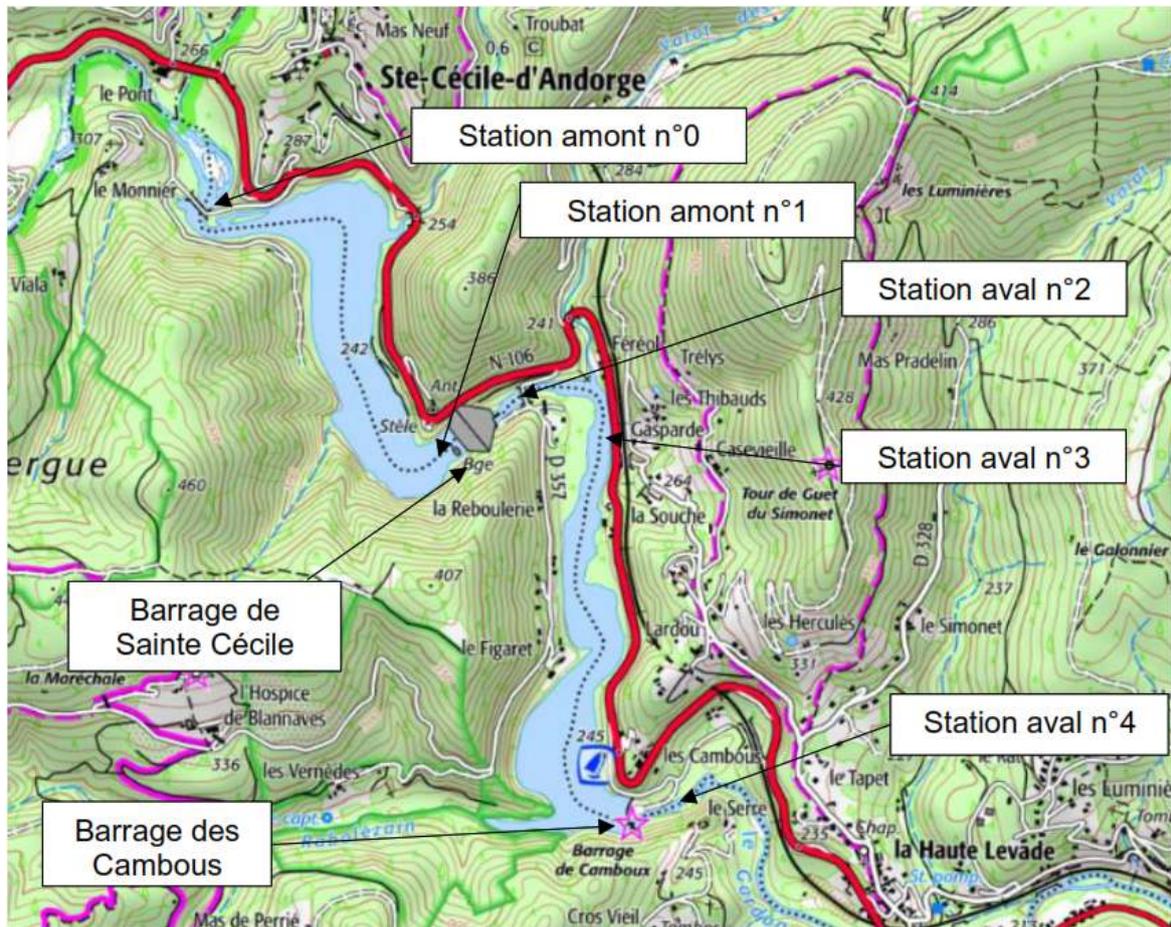
Le suivi a pour objectif d'établir un état « 0 » de la qualité de l'eau du Gardon aux abords des barrages à différentes périodes de l'année.

Ce suivi est réalisé par le Maître d'ouvrage jusqu'au démarrage des travaux prévus en 2025.

Les prélèvements et analyses physico-chimiques des eaux rejetées sont effectués en 5 stations différentes :

- Stations amont : au niveau du pont amont (station 0) et de la prise d'eau des vannes (station 1) ;
- Stations en aval de la restitution des eaux du barrage de Sainte Cécile d'Andorge (Station 2 en aval du futur dispositif de filtration) et dans la retenue (station 3) ;
- En aval du barrage des Cambous et du seuil bétonné aval (Station 4).

Figure 29 : Localisation des stations de mesures de suivi de la qualité de l'eau



Vues de la station amont 0 – Pont en amont de la retenue de Sainte-Cécile d'Andorge



Vues de la station amont 1 – Amont du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



Vues de la station aval 2 – Aval immédiat du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



Vues de la station aval 3 – Aval éloigné du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge



Vues de la station aval 4 – Aval du barrage des Cambous et du seuil bétonné



L'ensemble des stations sont accessibles par une piste ou un chemin piéton.

Les mises à l'eau pour les bateaux existent sur les deux plans d'eau.

Au niveau de chaque station, des mesures in-situ seront réalisées et des prélèvements d'eau seront effectués selon les prescriptions du tableau suivant.

Tableau 6 : Stations de suivi et paramètres de mesures retenues avant le démarrage des travaux

PARAMÈTRES	STATION 0	STATION 1	STATION 2	STATION 3	STATION 4
Hauteur d'eau totale (m)	X	X	X	X	X
Zone euphotique (m)		X		X	
pH	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
Température	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
Oxygène dissous (O ₂ mg/l)	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
% de saturation	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
Conductivité ((μS/cm)	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
Turbidité (NTU)	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X
MES (mg/l)	X	Surface +/- au-dessus du fond			X
Ammonium (mg NH ₄ ⁺ /l)	X	Chaque mètre sur toute la colonne d'eau			X

Les mesures sont réalisées selon le planning suivant :

- Une campagne fin août,
- Une campagne fin mars - début avril,
- Une campagne fin mai,
- Une campagne mi-juillet.

➤ En phase travaux

Ce paragraphe décrit le protocole de suivi de la qualité de l'eau à mettre en œuvre durant la période des travaux.

Les stations retenues pour les travaux sont définies comme suit en fonction des barrages intéressés par les travaux durant les années 3, 4 et 5.

Tableau 7 : Stations de suivi retenues pour la période d'exécution des travaux

ANNÉE	STATION 0	STATION 1	STATION 2	STATION 3	STATION 4
Année 1	Cf. suivi avant travaux				
Année 2	Cf. suivi avant travaux				
Année 3		X	X	X	X
Année 4		X	X	X	
Année 5		X	X	X	

Sur les stations aval, le suivi est continu et doit permettre de justifier de la qualité des eaux en tout temps.

Les sondes seront installées en aval du système filtrant proposé sur l'ouvrage de Sainte-Cécile d'Andorge.

La première station de mesure automatique en aval permettra d'acquérir en continu les mesures de température, oxygène, pH, température, turbidité.

Le pas de temps d'acquisition est adapté aux risques d'altération de la qualité des eaux en fonction des phases suivies, avec un renvoi des données vers une base d'enregistrement.

Les données seront consultables en temps réel par le prestataire, le maître d'ouvrage, l'entreprise en charge des travaux, les équipes de Maitrise d'Œuvre et l'Assistance à Maitrise d'ouvrage.

Les valeurs guide de l'opération et valeurs seuil (à ne pas dépasser) sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Valeur guide et seuil pour le suivi de la qualité de l'eau

PARAMÈTRES (UNITÉS)	PHASE 1 : OUVERTURE DES VANNES / ABAISSEMENT DU PLAN D'EAU		PHASE 2 : MAINTIEN DU NIVEAU / TRAVAUX	
	VALEURS GUIDE	VALEURS SEUILS (EN MOYENNE SUR 2 HEURES)	VALEURS GUIDE	VALEURS SEUIL
Oxygène dissous (mg O ₂ / l)	8	< 3	8	6
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	< 30	90	70
Température eau (°C)	20	21,5	20	21,5
pH minimum	6,5	6,5	6,5	6,5
pH maximum	8,2	8,2	8,2	8,2
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ / l) si pH > 8,3	1	< 2	0,1	1
MES (g/l)	100	< 1	0,05	+ 50 mg/l de la valeur amont
Turbidité (NTU)	70	Valeur NTU correspondant à 1 g/l	35	+ valeur NTU (correspondant à 50 mg/l) de la valeur amont

Lors du démarrage de l'abaissement des retenues, tel que décrit précédemment, des prélèvements d'eau seront réalisés sur les 3 à 4 stations pendant 1 jour ou à stabilisation des valeurs, pour caractériser les teneurs en ammonium NH₄⁺ et matières en suspension (MES).

A minima, des mesures quotidiennes sont attendues, au moins toutes les 2 heures sur chaque journée. Cette journée (voire 2 si besoin) permettra de vérifier les valeurs des ions ammonium en deçà des seuils, la stabilité des valeurs, la bonne corrélation MES / turbidité et le bon fonctionnement des sondes automatiques avant le suivi à distance.

Le tableau suivant propose la fréquence retenue *a minima* des mesures en aval.

Tableau 9 : Fréquence de mesures en aval, selon la phase des opérations de vidange

PARAMÈTRES PAR ÉLÉMENT DE QUALITÉ	PÉRIODICITÉ DES MESURES	
	PHASE 1 : ABAISSEMENT	PHASE 2 : GESTION DU NIVEAU
Bilan de l'oxygène		
Oxygène dissous (mg O ₂ / l)	Continu	Continu
Taux de saturation en O ₂ dissous (%)	Continu	Continu
Température eau (°C)		
Eaux salmonicoles	Continu	Continu
Acidification		
pH	Continu	Continu
Matières en suspension		
Turbidité (NTU)	Continu	Continu
MES (mg/l)	Toutes les 2 heures sur le premier jour et à stabilisation de la valeur	1 prélèvement lors des visites de contrôle des sondes
Ammonium		
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ /l)	Toutes les 2 heures sur le premier jour et à stabilisation de la valeur	1 prélèvement lors des visites de contrôle des sondes

Les fréquences des mesures de MES et NH₄⁺, pourront être adaptées notamment lors des phases sensibles : ouverture des vannes de fond par exemple.

Si les seuils des valeurs ne sont plus respectés, les débits restitués seront réduits ou les travaux adaptés, ceci afin de rétablir dans l'heure qui suit les valeurs indiquées ci-dessus.

L'opération sera arrêtée si une, au moins, des conditions suivantes apparaissent :

- Les valeurs seuils des paramètres physico-chimiques sont dépassées et dans l'heure qui suit, il est impossible de ramener les concentrations en dessous des valeurs limites ;
- Une perturbation ou une mortalité piscicole est constatée ;
- La maîtrise de l'entraînement des matières en suspension n'est plus assurée ;
- Une érosion anormale des berges se produit ;

Si un incident apparaissait, le Maître d'Ouvrage sera tenu d'alerter :

- Les services de l'État assurant la police de l'eau (DDTM ; Office Français de la Biodiversité),
- la Fédération de pêche du Gard,
- et l'Établissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Gardons.

3.10. Gestion des eaux de ruissellement en phase travaux

3.10.1. Gestion des eaux de ruissellement aux abords du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge

Les eaux de ruissellement de la zone du barrage seront collectées dans 2 bassins de décantation :

- Un bassin en pied amont du barrage ;
- Un bassin en aval rive gauche.

Figure 30 : Implantation des bassins sur le site du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge et surface drainée



Source: PRO – SCA, 19f-148-RM-17, indice E, ISL

3.10.2. Gestion des eaux de ruissellement sur le site des Deux Lacs, zone principale d'installation de chantier du projet

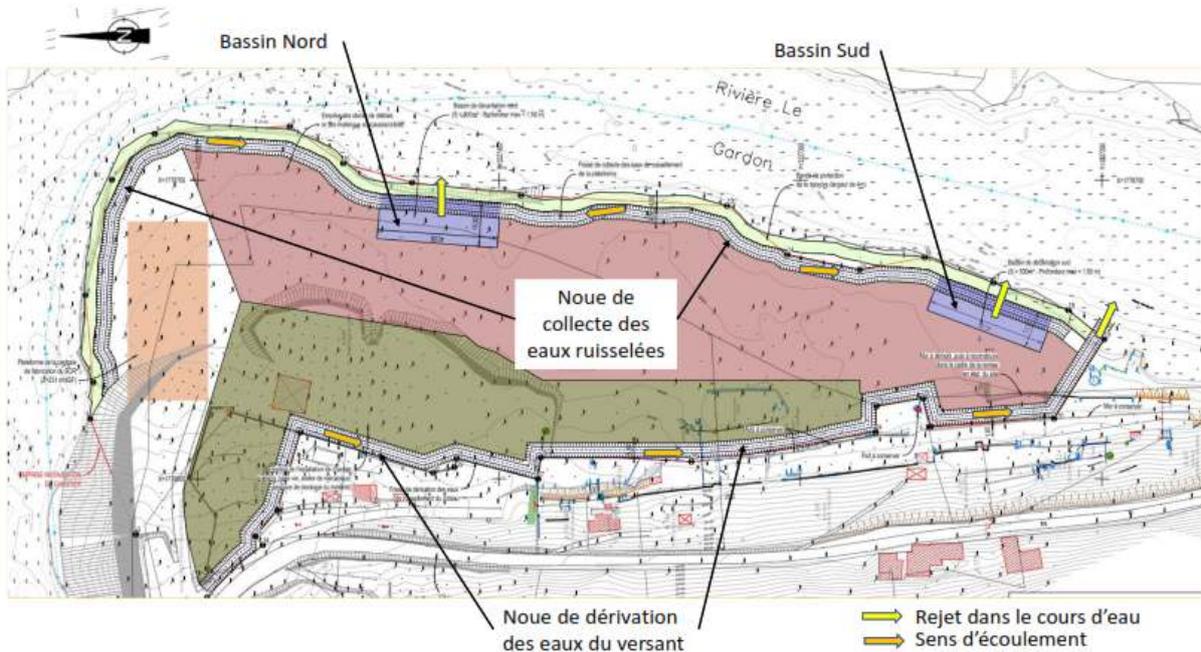
La gestion des eaux de ruissellement en phase chantier sera assurée par la mise en œuvre de noues qui assureront la collecte des eaux de surface et les achemineront vers des bassins de décantation avant rejet dans le Gardon d'Alès (au droit de la retenue des Cambous).

Nota :

Les zones d'installation de chantier au droit du site des Deux Lacs ne prévoient pas d'imperméabilisation du sol sur lequel prendront place les équipements et/ou activités nécessaires aux travaux. Seule l'emprise des baraquements (base vie) est susceptible d'imperméabiliser le sol, mais celle-ci reste non significative (environ 250 m²). Il n'est donc pas utile de prévoir de bassin de rétention des eaux de ruissellement au droit du site des Deux Lacs.

Les eaux de ruissellement de la zone des installations de chantier seront collectées dans 2 bassins de décantation. Une noue périphérique collectera les eaux ruisselées sur le site des Deux Lacs et les dirigera vers les deux bassins de décantation avant rejet dans la retenue des Cambous.

Figure 31 : Implantation des bassins et des noues sur le site des Deux Lacs



Source: PRO – SCA, 19f-148-RM-17, indice E, ISL

En complément, une noue de dérivation des eaux sera aménagée en périphérie Est de la zone du site des Deux Lacs drainant le versant Est, d'environ 5 ha.

Les eaux drainées seront rejetées dans la retenue des Cambous, sans transiter par la zone d'installations de chantier.

Figure 32 : Versant drainé par la noue de dérivation



Source: PRO – SCA, 19f-148-RM-17, indice E, ISL

3.10.3. Principe de dimensionnement des bassins de décantation

Ces bassins sont dimensionnés pour assurer **un abattement de 80% des MES (vitesse horizontale de 1m/s) pour une pluie décennale.**

Les caractéristiques des quatre bassins de décantation installés temporairement pour les travaux sont définies conformément au guide édité par l'Agence Française de la Biodiversité⁴.

Les surfaces de bassin sont calculées considérant une pluie décennale sur une surface drainée. La profondeur des bassins est comprise entre 1 m et 1,50 m,

Les bassins seront enterrés et/ou hors-sol selon l'altitude du terrain naturel après décapage. Ils sont destinés à ne recevoir que les eaux de ruissèlement pouvant être chargées en sédiments.

Les bassins en aval du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge et sur le site des Deux Lacs seront équipés d'un orifice de fuite, **calé au-dessus du niveau d'eau d'une crue vingtennale et d'une surverse.**

Pour le bassin situé en amont du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, il n'est pas possible de caler l'orifice de fuite au-dessus de Q 10. Son orifice est alors calé 50 cm au-dessus de la cote minimale d'exploitation soit 235,5 mNGF.

Ces bassins feront l'objet d'un curage régulier pour retirer les sédiments déposés, lesquels seront évacués vers une décharge agréée.

Les caractéristiques des bassins sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Caractéristiques des bassins

BASSIN CONCERNÉ	SURFACE DRAINÉE	DIMENSION DU BASSIN	ALTITUDE DE L'ORIFICE DE FUITE
Bassin Nord du site des Deux Lacs	~ 3 ha	600 m ²	228,50 m NGF
Bassin Sud du site des Deux Lacs	20 % d'imperméabilisation	500 m ²	
Noue de dérivation du site des Deux Lacs	~ 5 ha 20 % d'imperméabilisation	Sans objet	Rejet dans le cours d'eau à la cote 227 m NGF
Bassin aval du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge	~ 16 ha 50 % d'imperméabilisation	360 m ²	229 m NGF
Bassin amont du barrage de Sainte-Cécile d'Andorge	< 0,7 ha 100 % d'imperméabilisation	350 m ²	235,5 m NGF

Source: PRO – SCA, 19f-148-RM-17, indice E, ISL

⁴ Bonnes pratiques environnementales – Protection des milieux aquatiques en phase chantier - Agence Française de la Biodiversité

3.11. Remise en état des milieux

La remise en état des milieux fait partie intégrante du projet de sécurisation des barrages :

- **Elle répond à un besoin identifié lors des phases de concertation publique du projet,**
- **Elle prend également en compte les enjeux écologiques et paysagers. Sa prise en compte dans le présent dossier se fait à différents niveaux :**
 - Les impacts bruts et résiduels du chantier sur les habitats et les espèces sont considérés comme temporaires du fait de la remise en état dès le repli du chantier à la fin de travaux ;
 - En mesure compensatoire au titre des zones humides (Mesure C9), en accord avec le SDAGE Rhône Méditerranée 2022-2027.

■ **La remise en état des milieux (source : document de travail AVP / Ici et Là Paysage / février 2022)**

Les travaux sur le barrage et l'utilisation du site des Deux Lacs sont une opportunité de repenser les usages et de penser un équilibre des usages multiples et contradictoires.

L'enjeu principal est de proposer un juste équilibre entre l'attractivité touristique que représente le site et la préservation écologique des lieux.

Le projet de restauration écologique et paysagère propose de valoriser l'ensemble des emprises foncières disponibles.

Le projet de renaturation écologique et paysagère représente également un atout certain dans l'acceptabilité des travaux autour du barrage et la réappropriation du site par les usagers.

■ **Un site attractif à retrouver**

Le projet s'appuie sur les qualités paysagères du site et la mise en valeur des espaces naturels recréés, permettant une réorganisation opportune des espaces, des usages, des accès et des cheminements.

- **Optimiser le stationnement**
 - Parking de 12 places en entrée de site (revêtement perméable conforme au PPRI du Gardon d'Alès) ;
 - Parking de 7 places complémentaires (revêtement perméable conforme au PPRI) devant la guinguette (accessibilité PMR)
- **Restaurer l'activité de la guinguette**
 - Parking complémentaire de 7 places possible devant le bâti
 - Terrasse dans la continuité de la guinguette avec vue sur la plage et la retenue
 - Plantation de grands arbres d'ombrage aux abords
 - Accueil d'animations possible sur le côté sud
 - Tables de pique-nique un peu en retrait
- **Restaurer le site de baignade**
 - Plage « verte » ombragée et enherbée de 1,5 Ha en pente très douce
 - Grande aire verte et ombragée en arrière, pour la détente
- **Enrichir la visite**
 - Aire de vision du barrage, accessible depuis l'entrée du site
 - Itinéraire de promenade et de découverte des milieux humides en limite sud du site

- Balisage et identification d'un parcours pédagogique avec 3 points d'arrêt : 1 devant le barrage, 2 au niveau de la terrasse en surplomb de la plage, 3 sur le ponton en limite sud avec une sensibilisation aux problématiques nature/eau/barrage

■ Un espace naturel à restaurer

➤ Restaurer les habitats à enjeux

- Restaurer 100% des habitats à enjeux détruits
- Compenser 100% des zones humides détruites
- Création d'une zone humide au sud en surcreusant le terrain

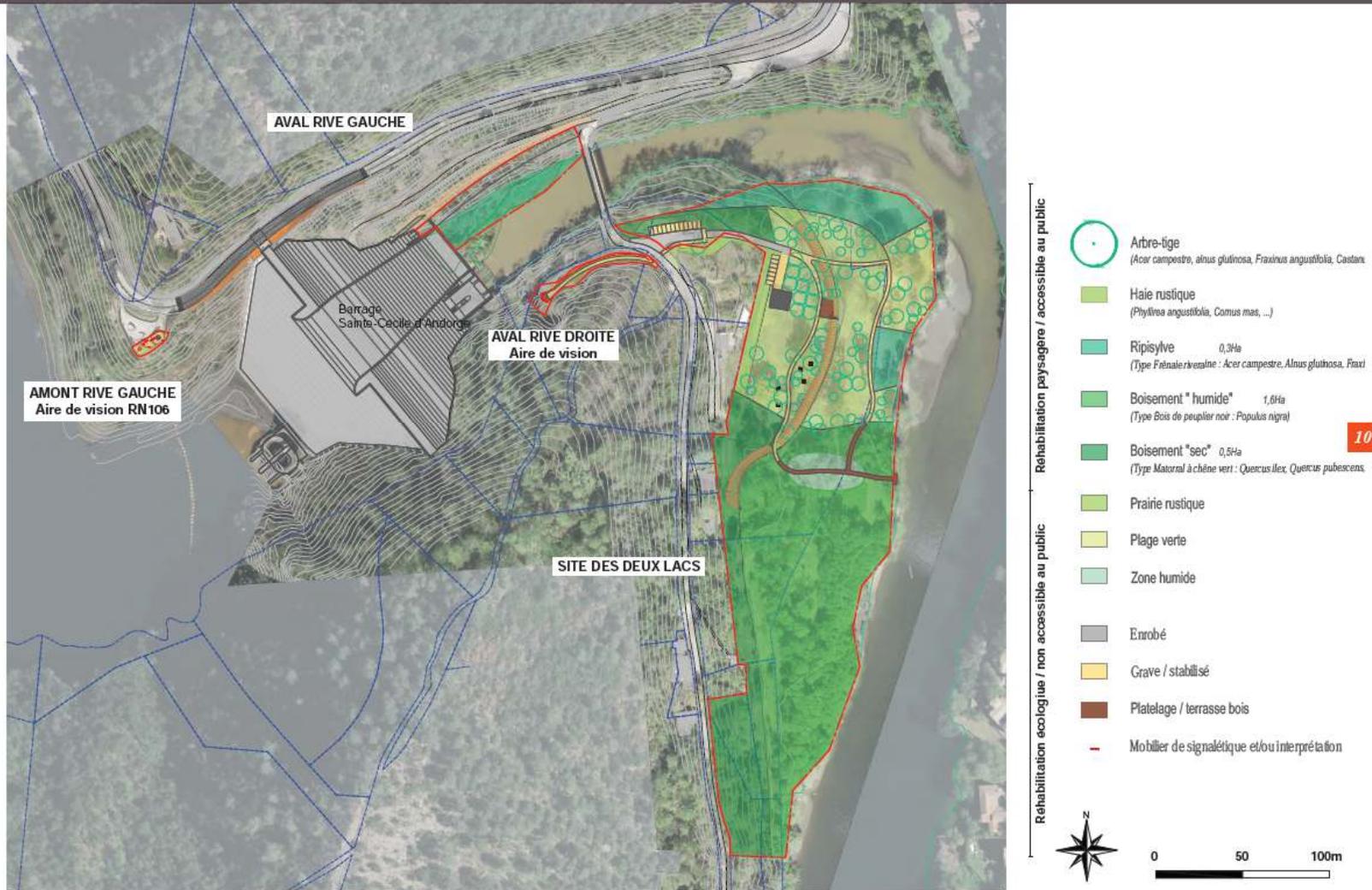
➤ Contenir le public

- Développement d'un secteur de renaturation totale, avec mise en défens au sud
- Mise en défens des berges renaturées dans l'emprise d'accueil du public
- Mise en défens du site vis-à-vis des véhicules, après le parking guinguette en été, en entrée de site en hiver

➤ Renaturer l'ensemble du site

- Mise en forme des berges diversifiée avec des berges douces pour partie et d'autres plus raides pour l'émergence de milieux diversifiés
- Diversification des milieux par la création d'une zone humide
- Utilisation d'une palette végétale d'essences indigènes adaptées au contexte. Dans la mesure du possible, ces végétaux proviendront de prélèvements réalisés sur le bassin versant dans l'objectif de favoriser les écotypes locaux
- Lutte contre les espèces invasives repérées lors du diagnostic *via* l'ensemencement de l'ensemble des surfaces terrassées

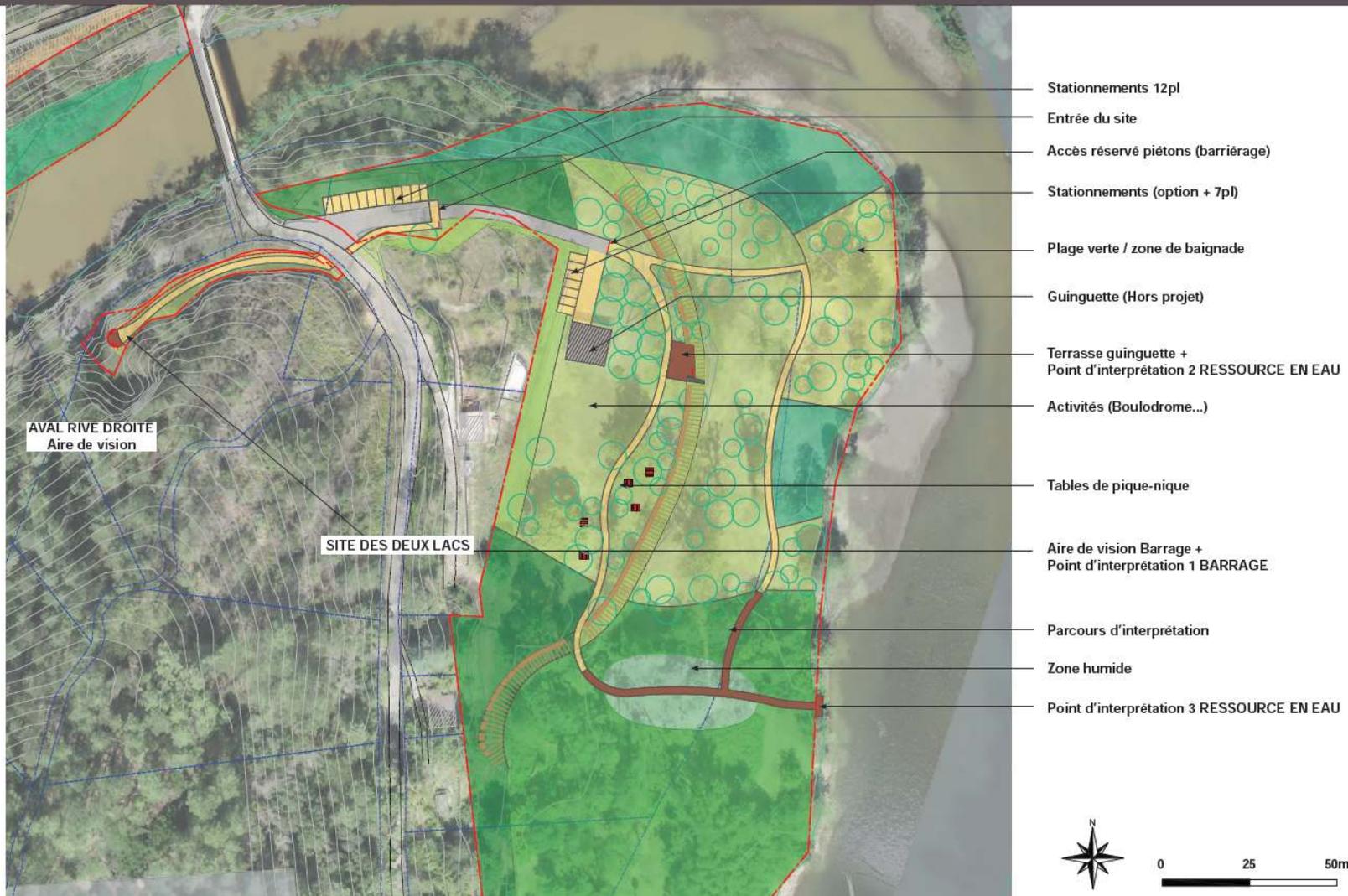
LE PROJET DE RESTAURATION ECOLOGIQUE ET PAYSAGERE



Ici et La PAYSAGE - LE LOCAL - 15 Avenue de Prades - 66 000 Perpignan - 06 30 47 51 15

Réhabilitation écologique et paysagère du Site des deux lacs - Avant-Projet - Février 2022

LE SITE DES DEUX LACS - L'accueil du public



Ici et La PAYSAGE - LE LOCAL - 15 Avenue de Prades - 66 000 Perpignan - 06 30 47 51 15

Réhabilitation écologique et paysagère du Site des deux lacs - Avant-Projet - Février 2022

LE SITE DES DEUX LACS - L'accueil du public



LE SITE DES DEUX LACS - L'entrée

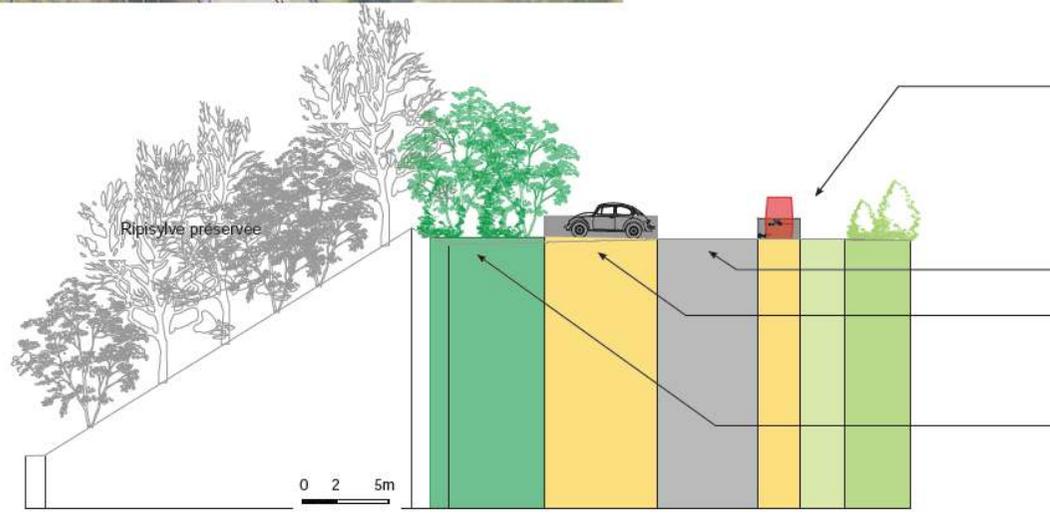


- 1 L'entrée du site des deux lacs**
L'entrée est marquée par un muret maçonné et fermée hors saison par un barriérage.
- 2 Le parking**
Il est repoussé vers l'entrée du site. Une douzaine de places sont réaménagées, dans un revêtement rustique (stabilisé ou grave).
- 3 La revégétalisation**
Le talutage créé pour le parking actuel est aplani, un boisement est replanté afin d'épaissir la végétation existante et d'isoler visuellement l'entrée du site du barrage.
- 4 La protection de la végétation**
Protection stricte des boisements et arbres particuliers pendant le chantier.
- 5 L'accès à l'aire de vision du barrage**
Idéalement situé en face du parking, l'accès est sécurisé de chaque côté de la voie par des garde-corps bois (Voir page 21).



0 4 10m

13

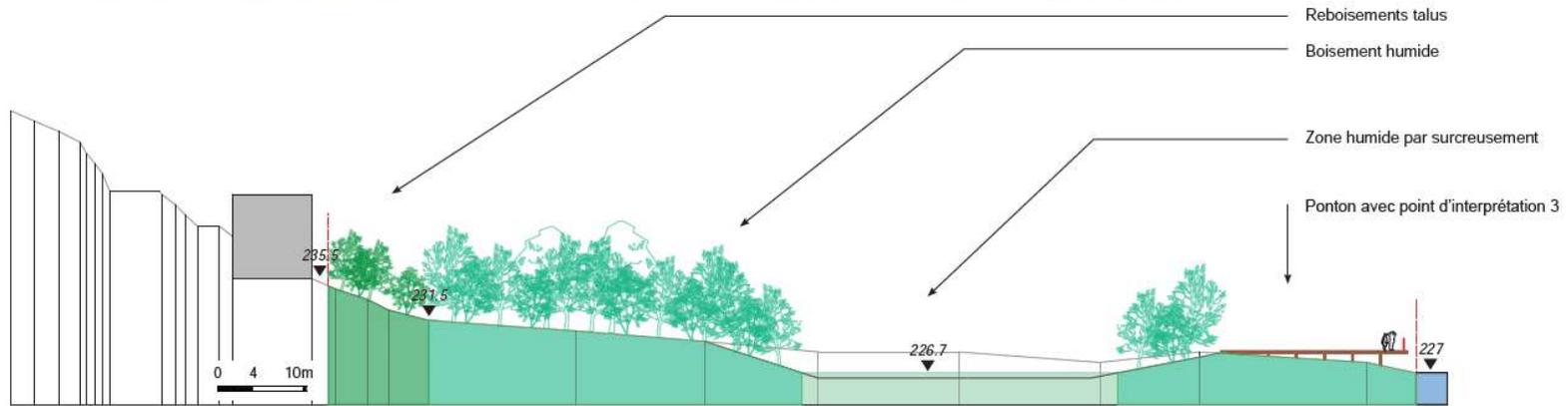


- Entrée du site**
Décompactage et enlèvement des matériaux de remblais
Apport de matériaux terreux
Haie rustique le long de la limite du terrain
Délimitation par muret de pierre et signalétique adaptée
Enherbement rustique
- Voie d'entrée au site**
- Parking 12 places**
Griffage de l'enrobé,
Décompactage et enlèvement des matériaux de remblais si nécessaire
Stabilisé ou grave
- Boisement sur talus sec sur la surface non utilisée par le parking**
Décompactage et enlèvement des matériaux de remblais
Apport de matériaux terreux
Boisement par jeunes plants rustiques

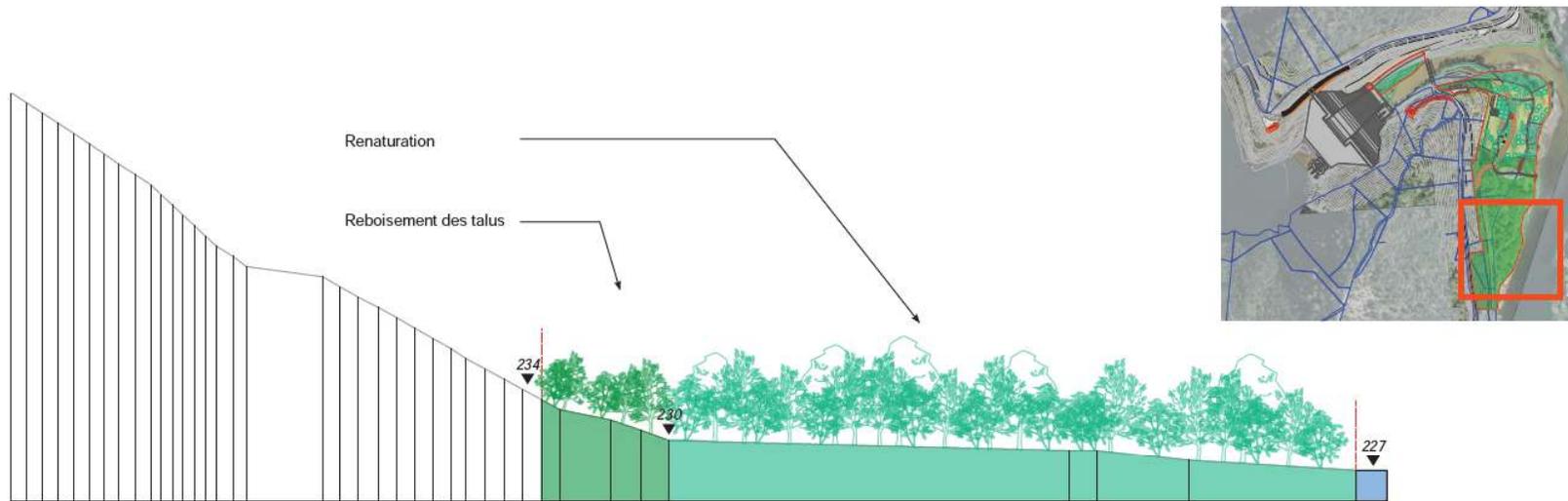
LE SITE DES DEUX LACS - Zone humide et platelage



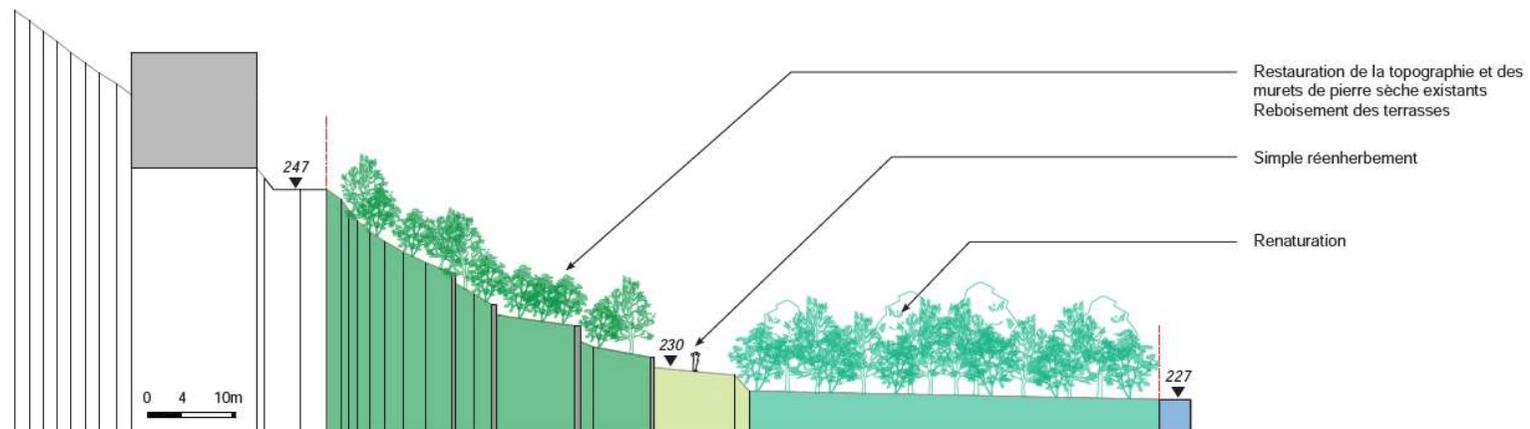
15



LE SITE DES DEUX LACS - Sud du Site



16



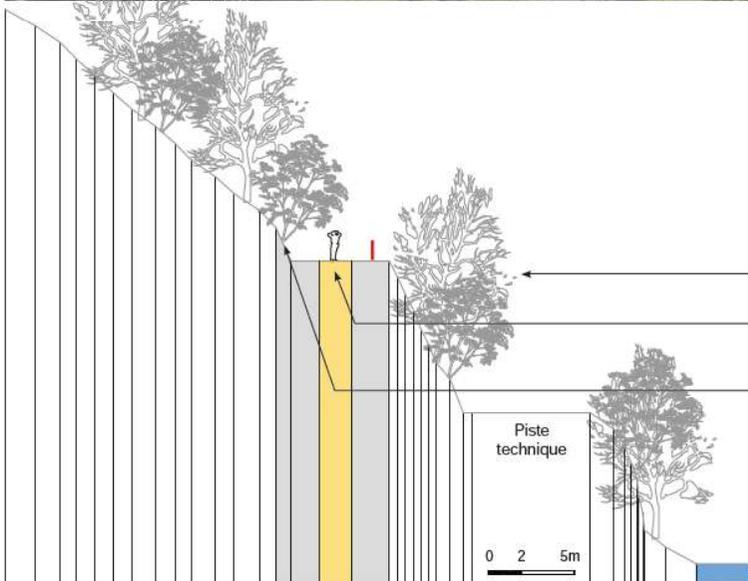
AVAL RIVE DROITE - Aire de vision



- 1 L'accès**
Idéalement situé en face du parking, il est sécurisé de chaque côté de la voie par des garde-corps bois.
- 2 Le sentier**
Un sentier de 2 m de large est dégagé sans revêtement particulier. Les plaques d'enrobé existant sont enlevées.
- 3 Les abords**
Côté sud, un nettoyage est effectué jusqu'à 2m de hauteur pour dégager et mettre en valeur les affleurements rocheux. Côté nord le nettoyage s'effectue uniquement sur la plateforme. Un garde-corps bois est installé en retrait de 1m du talus.
- 4 La plate-forme**
Elle est posée en demi-cercle sur 6 piliers béton pré-existants en avancée sur le relief. Elle permet l'observation idéale sur la parement aval du barrage. Un point d'interprétation y est installé.



0 4 10m



Piliers existants réutilisés pour installation de la plate-forme de vision



17

Abattage et élagage de quelques arbres gênants la vision sur le barrage

Ancienne plate-forme dégagée et nettoyée

Végétation nettoyée et dégagée jusqu'à 2m de hauteur pour mettre en valeur les affleurements rocheux



AMONT RIVE GAUCHE - Aire de vision RN 106

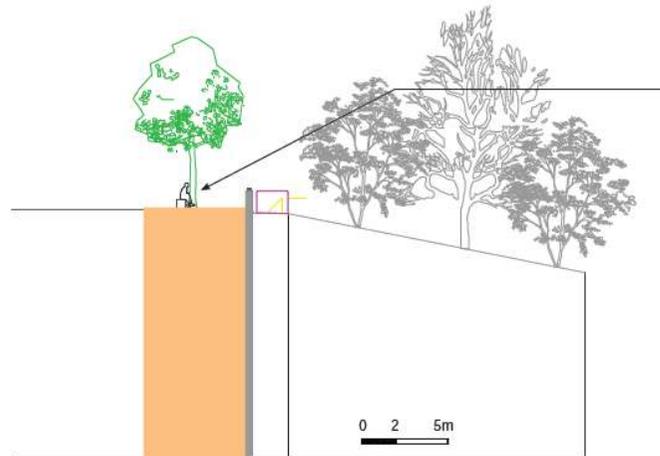


- 1 La plate-forme**
Une plate-forme béton est ombragée par un arbre-tige. Elle est équipée d'un accueil pédagogique adapté ainsi que d'un banc.
Le plot de visée reste à l'intérieur de la plate-forme (Le niveau de son socle béton détermine le niveau de la plate-forme qui vient à l'arase).
La pierre inaugurale avec sa plaque est conservée et incluse dans la plate-forme (le socle est supprimé).
- 2 Le garde-corps**
En mauvais état, le garde-corps existant est totalement repris sur le linéaire de la plate-forme. Il est constitué d'un muret pierre avec garde-corps.
- 3 Les abords**
Les abords sont nettoyés pour valoriser la vue sur le barrage. Le nouveau massif d'ancrage reste en dehors de la plate-forme.



0 4 10m

18

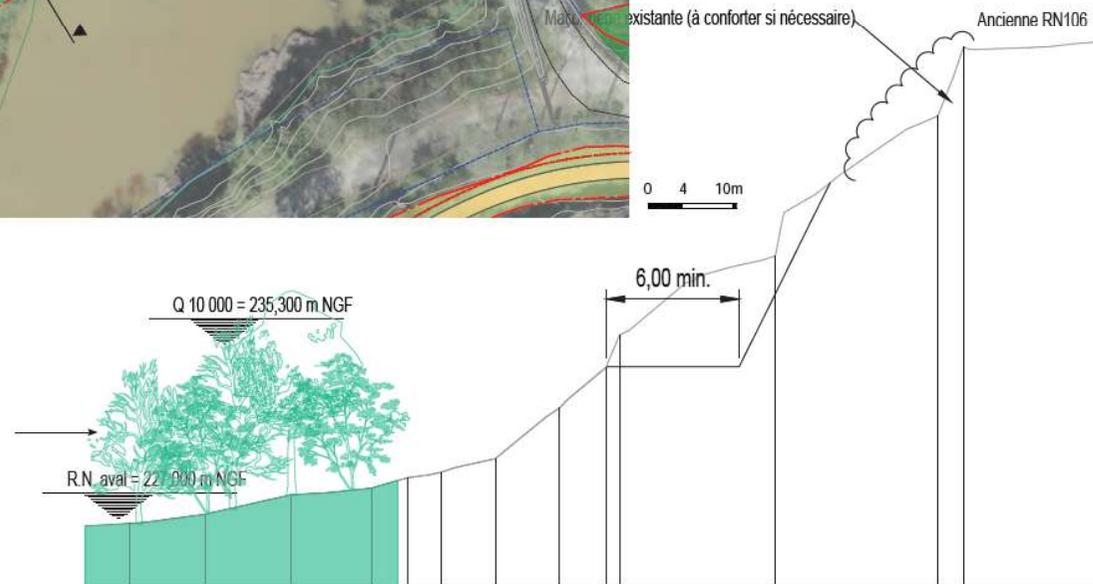


Belvédère
Décompactage et enlèvement des matériaux de remblais si nécessaire
Enlèvement du garde-corps existant
Plate-forme béton avec signalétique pédagogique adaptée et banc
Un arbre-tige pour ombrage
Murets pierre avec garde-corps

AVAL RIVE GAUCHE



Renaturation



PALETTE VEGETALE

ARBRE-TIGE

20%	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
20%	Saule blanc	<i>Salix alba</i>
20%	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>
20%	Frêne feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>
10%	Châtaigner	<i>Castanus sativa</i>
10%	Platané	<i>Platanus X acerifolia</i>



BOISEMENT TALUS SECS

70%	Chêne vert	<i>Quercus ilex</i>
10%	Chêne blanc	<i>Quercus pubescens</i>
10%	Merisier	<i>Prunus avium</i>
5%	Nerprun	<i>Rhamnus alaternus</i>
5%	Filaire	<i>Phyllirea angustifolia</i>

BOISEMENT TALUS HUMIDES

70%	Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
15%	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>
15%	Frêne feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>

RIPISYLVE

70%	Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>
70%	Saule blanc	<i>Salix alba</i>
15%	Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>
15%	Frêne feuilles étroites	<i>Fraxinus angustifolia</i>

20

HAIE RUSTIQUE

25%	Genêt blanc	<i>Cytisus praecox alba</i>
25%	Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i>
25%	Cornus mas	<i>Cornus mas</i>
25%	Filaire	<i>Phyllirea latifolia</i>



PARTIE 1 : DONNÉES ET MÉTHODES

4. PRÉSENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDE

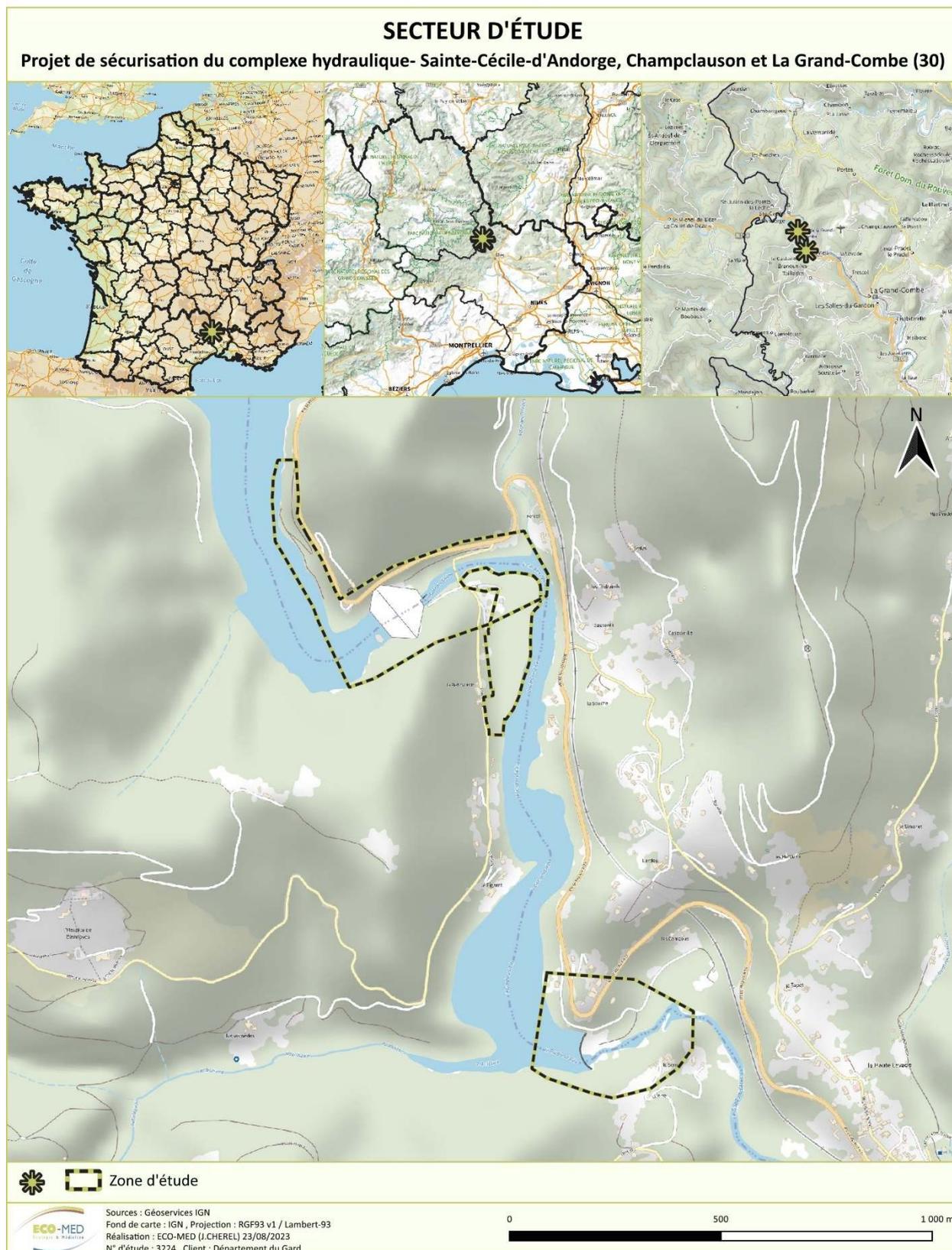
4.1. Localisation et environnement naturel

Contexte administratif		
Région : Occitanie	Département du Gard	Communes de Sainte-Cécile d'Andorge et Branoux-les-Taillades
Communauté de communes :	Pays Grand Combien	
Contexte environnemental		
Topographie : versant - vallon	Altitude moyenne : 267 mètres	
Hydrographie : Le Gardon d'Alès, complexe hydraulique de Sainte-Cécile-d'Andorge	Bassin versant : Le Gardon d'Alès, sous-affluent du Rhône par le Gardon	
Contexte géologique : Gneiss - Schistes		
Étage altitudinal : Méso méditerranéen supérieur		
Petite région naturelle : Basses Cévennes sédimentaires		
Aménagements urbains à proximité		
Aménagements :	Barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous (ou Camboux) Complexe hydraulique situé entre la D357 à l'ouest et la N106 à l'est, à 2 km de l'aérodrome de La Grand Combe (à l'est)	
Zones urbaines les plus proches :	A quelques mètres des premières habitations de Sainte-Cécile-d'Andorge	

La zone d'étude, divisée en 3 parties, correspond

- Au barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge et ses environs sur les communes de Branoux-les-Taillades en rive droite et Saint-Cécile-d'Andorge en rive gauche (10,3 ha) ;
- Au barrage de Cambous (8,8 ha) et ses environs sur les communes de Branoux-les-Taillades et Saint-Cécile-d'Andorge, le long du Gardon d'Alès ;
- Au site des Deux Lacs (3,3 ha), premier site de stockage retenu, parc de balade situé au bord du Gardon d'Alès entre les deux barrages est situé exclusivement sur la commune de Branoux.

Les deux premières zones sont constituées majoritairement de surfaces en eau (retenues de barrages et cours d'eau), de boisements (Pin, Chêne vert) et de zones anthropiques (barrages, routes, tissu urbain).



Carte 1 : Localisation des zones d'étude

4.2. Description du projet

Le projet consiste en la sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Cambous (ou Camboux), au niveau du Gardon d'Alès, sur les communes de Sainte-Cécile-d'Andorge et de Branoux-les-Taillades.

4.3. Aires d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées.

Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

- **Zone d'étude** : correspond à la zone minimale prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de groupes biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du groupe biologique étudié ;
- **Zone d'étude élargie** : correspond à la zone d'étude agrandie pour certains compartiments biologiques à large rayon de déplacement (chiroptères, oiseaux)

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les groupes biologiques étudiés**. Chaque groupe biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.

La zone d'étude est divisée en 3 zonages distincts situés au niveau de chacun des barrages, pour une **surface totale d'environ 25 ha**.

ZONE D'ÉTUDE

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



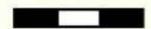
 Zone d'étude (~25.4 Ha)

 Zone d'étude élargie (~86 Ha)



Sources : Département du Gard / ECO-MED
Fond de carte : IGN , Projection : RGF93 v1 / Lambert-93
Réalisation : ECO-MED (J.CHEREL) 23/08/2023
N° d'étude : 3224 , Client : Département du Gard

0 50 100 150 m



Carte 2 : Zone d'étude

5.

5. MÉTHODE D'INVENTAIRE ET D'ANALYSE

5.1. Recueil préliminaire d'informations

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources et consultations ayant constitué la base de ce travail :

Tableau 3. Structures consultées

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
ECO-MED		2023	Base de données interne	Données naturalistes à proximité de la zone d'étude (Communes de Champclauson, Laval-Pradel)
ONEM		2023	Base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier l'atlas Chiroptères du midi méditerranéen)	Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales
SILENE		2023	CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
MERIDIONALIS		2023	Base de données en ligne Faune-LR : www.faune-lr.org	Données ornithologiques, mammalogiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
CEN LR		2023	Atlas des Libellules et des Papillons de jour du Languedoc-Roussillon	Données entomologiques
INPN		2023	Fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum national d'Histoire naturelle : http://inpn.mnhn.fr)	Listes d'habitats, d'espèces faune et flore

Structures		Date de la demande / consultation	Objet de la consultation	Résultats de la demande
Groupe Chiroptères Languedoc-Roussillon		2023	Base de données en ligne	Cartes interactives (10x10km) des données des gîtes du Languedoc-Roussillon et de répartition de présence par espèce ou groupe d'espèces de chiroptères
SINP		2023	Synthèses communales des espèces	Liste d'espèces faune et flore à Branoux, Ste-Cécile, Grand-Combe, Salles-du-Gardon
Observatoire du Patrimoine Naturel du Gard		2023	Base de données en ligne	Listes communales d'espèces faune à Ste-Cécile, Branoux, Grand-Combe Localisation cartographique d'observations
Fédération de pêche du Gard		2023	Plan départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (2017 – 2021)	Contexte piscicole
Service public d'information sur l'eau		2023	Données sur la qualité des eaux de surface : base de données Naïades	Données hydro-biologiques et piscicoles

5.2. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est inclus dans :

- 1 inventaire frayères (L.432-3),
- 1 aire d'adhésion d'un Parc National ;
- 1 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II ;
- 1 zone humide ;
- 3 zonages de Plan National d'Actions ;
- 1 zonage de Trame bleue ;
- 1 zone de transition d'une réserve de biosphère ;
- 1 zone tampon d'un site UNESCO.

Le projet est situé à proximité de :

- 2 tronçons de cours d'eau classés en liste 1 (L.214-17),
- 1 site classé ;
- 2 zonages Natura 2000 (Zones Spéciales de Conservation) ;
- 3 zonages de Plan National d'Actions.

Le projet est concerné par 2 tronçons de cours d'eau classés en liste 1 mais aucun autre périmètre réglementaire de type Réserve Naturelle, APPB, etc. vis-à-vis des milieux terrestres.

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/>

Dans les tableaux suivants, une colonne présente le « lien écologique » entre le périmètre à statut et la zone à l'étude. Ce lien écologique est évalué sur la simple analyse, à dire d'expert, des listes d'espèces et d'habitats présents dans les périmètres à statuts présentés, et de l'interaction que peuvent avoir ces habitats et espèces avec ceux présents dans la zone à l'étude. Sont pris en compte ici dans cette analyse les critères suivants (non exhaustifs) :

- La proximité géographique,
- La présence d'habitats similaires,
- La capacité de dispersion des espèces.

Ainsi, un lien écologique fort pourra être évalué pour des périmètres à statuts très proches de la zone du projet, et pour lesquels des habitats ou des espèces identiques pourraient être présents dans la zone à l'étude. *A contrario*, un lien écologique très faible ou nul peut être évalué pour des périmètres très éloignés ou concernant des habitats ou des espèces d'écologies très différentes.

5.2.1. Périmètres réglementaires

Le Gardon d'Alès, cours d'eau en très bon état écologique à l'amont de la retenue du barrage de Sainte-Cécile a été classé en liste 1 du fait de son importance en tant que réservoir biologique pour l'ensemble du linéaire ; il constitue en effet un réservoir de « populations sources » d'espèces visées par la Directive "habitats, faune flore" et la liste rouge de l'UICN. Le Gardon d'Alès est également classé en liste 1 à l'aval du barrage de Cambous (ou Camboux) en tant que zone d'actions prioritaires en faveur de l'Anguille.

A noter que le Gardon d'Alès a été proposé en classement frayères à Truite fario dans le département du Gard, de sa limite départementale jusqu'à sa confluence avec le Galeizon, tronçon incluant la zone d'étude. Les 2 retenues ainsi que le Gardon d'Alès en aval de celles-ci sont toutefois classés en deuxième catégorie piscicole (alors que le Gardon d'Alès amont est classé en première catégorie piscicole).

Tableau 4. Synthèse des périmètres réglementaires

Type	Nom du site	Espèces concernées	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
L.214-17 Liste 1	L1_568 «Le Gardon d'Alès et ses affluents à l'amont des barrages de Sainte-Cécile »	Ecrevisse à pattes blanches, Truite fario, Barbeau méridional, Chabot, Blageon	Amont immédiat de la retenue de Sainte-Cécile	Faible avec la retenue de Sainte-Cécile, nul ailleurs
	L1_569 «Le Gardon d'Alès à l'aval du barrage de Cambous »	Anguille	Inclus	Nul en amont du barrage de Cambous. Fort en aval
Classement frayères (avant projet)	Le Gardon d'Alès de sa limite départementale, commune de Sainte-Cécile-d'Andorge à la confluence avec le Galeizon, commune de Cendras	Truite fario	Inclus	Fort pour le Gardon d'Alès
Site Classé	SC1993051101 « Site paléontologique de Champclauson »	-	2,2 km	Aucun
PN : Aire d'adhésion	FR3400004 « Parc National des Cévennes »	1214 plantes, mousses et fougères 12 champignons et lichens 10 crabes, crevettes et cloportes 50 mollusques 394 insectes et araignées 19 amphibiens et reptiles 34 mammifères 132 oiseaux 28 poissons	Inclus	Fort
APPB	FR3800177 - Vallée De L'Avène	17 oiseaux 3 amphibiens 3 reptiles 1 plante (Astragale de Montpellier) 1 mammifère (Genette)	> 10 km	Faible

PN : Parc National

5.2.2. Réservoirs biologiques du SDAGE

Tableau 5. Réservoirs biologiques du SDAGE

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
Réservoir biologique	RBioD00570 - Le Gardon d'Alès et ses affluents à l'amont des barrages de Sainte-Cécile	Ecrevisse à pattes blanches, Truite fario, Barbeau méridional, Chabot, Blageon	Amont immédiat de la retenue de Sainte-Cécile	Faible avec la retenue de Sainte-Cécile, nul ailleurs

Le Gardon d'Alès a été classé en réservoir biologique (à l'amont des barrages) car il participe au fonctionnement (par dévalaison) et au soutien du peuplement piscicole du haut bassin du Gardon d'Alès.

5.2.3. Plan national de gestion des poissons grands migrants

Tableau 6. Plan national de gestion des poissons grands migrants

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
Zone d'actions prioritaires	FRDR380b - Le Gardon d'Alès à l'aval des barrages	Anguille	A l'aval immédiat	Limité du fait des barrages

Le Gardon d'Alès à l'aval des barrages constitue une zone d'actions prioritaires pour l'Anguille dans le cadre du plan national de gestion des poissons grands migrants.

ESPACES NATURELS PROTÉGÉS - PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES ET LÉGISLATIVES

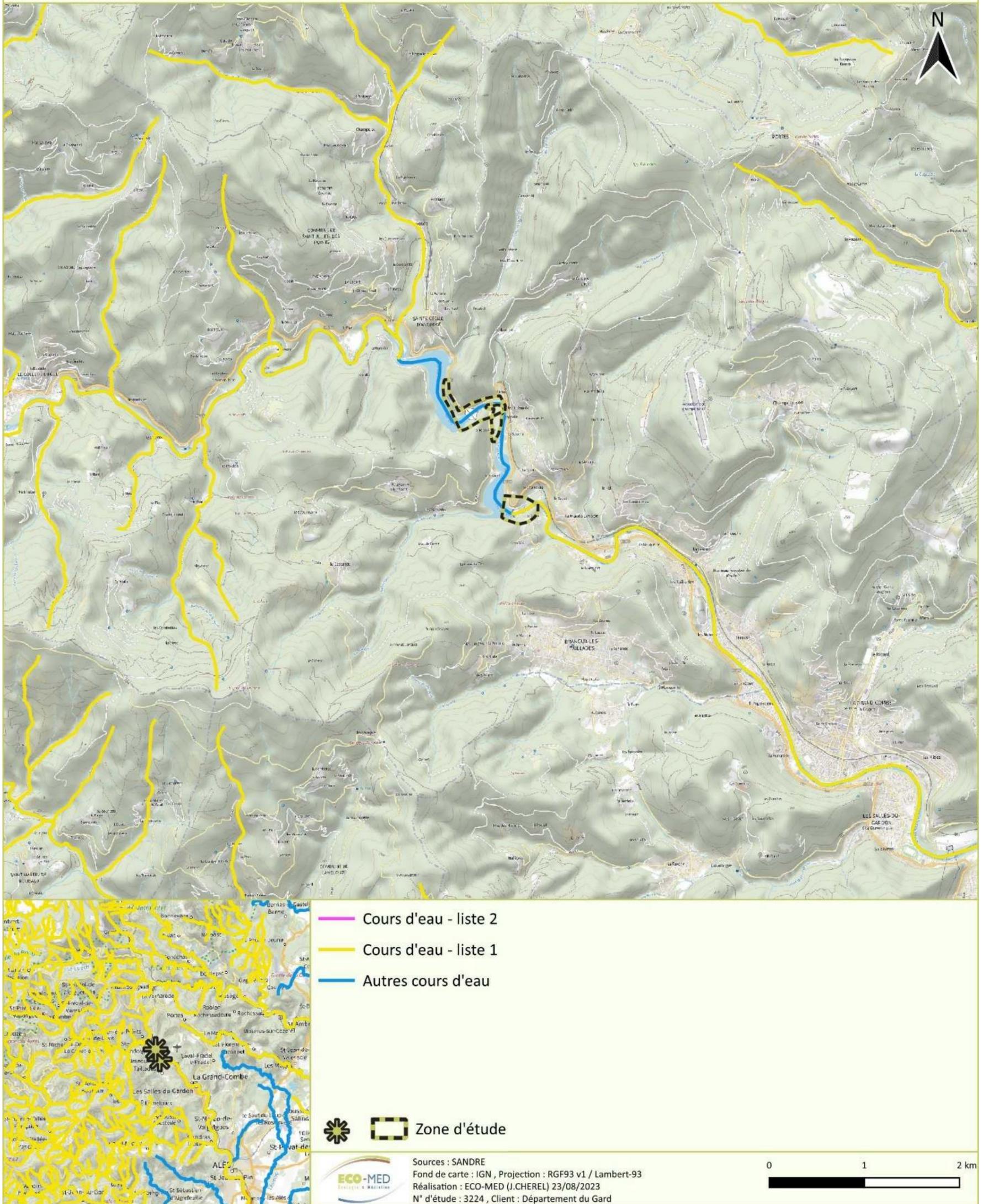
Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 3 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives

CLASSEMENT DES COURS D'EAU

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 4 : Classement des cours d'eau

5.2.4. Périmètres Natura 2000

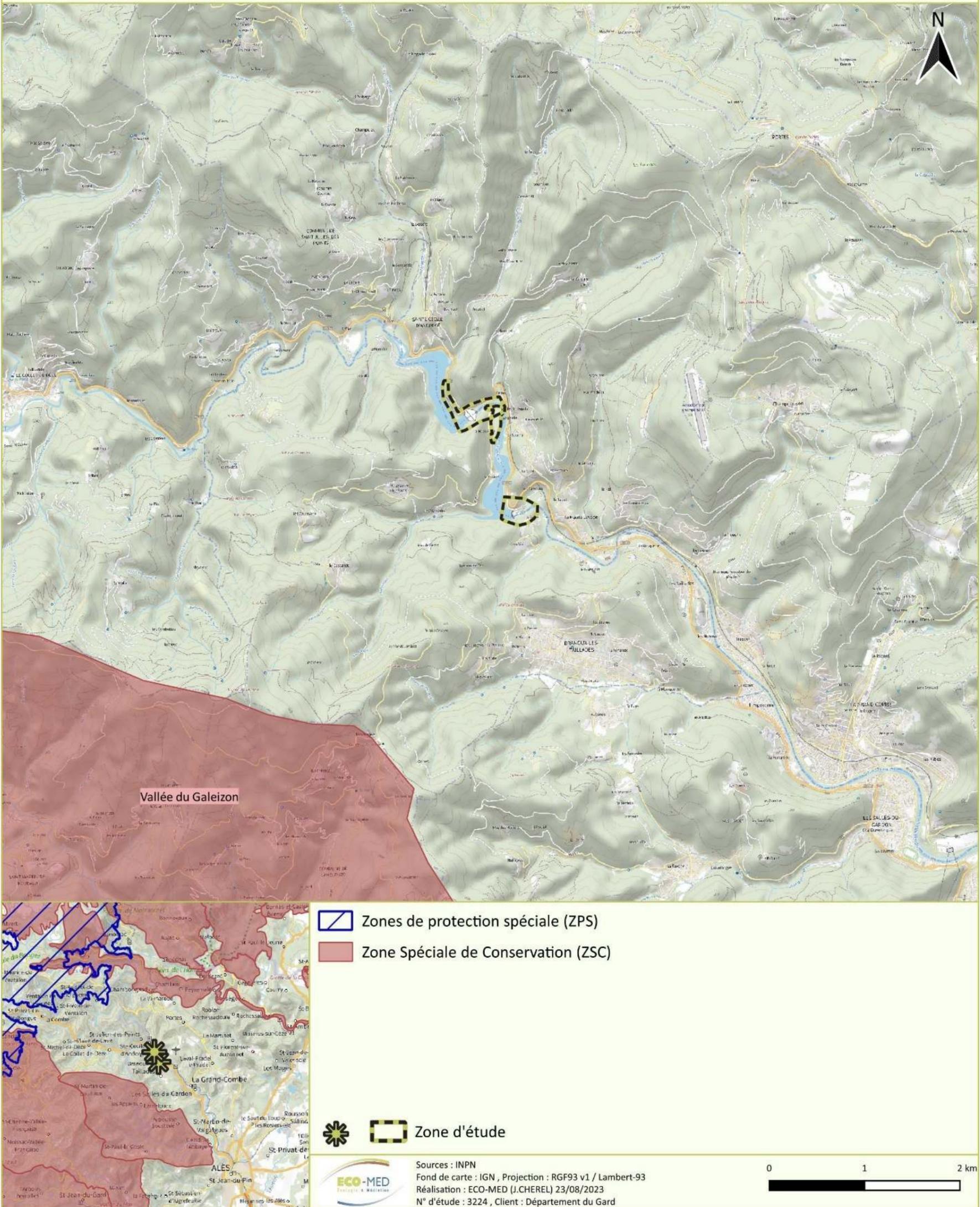
Tableau 7. Synthèse des périmètres Natura 2000

Type	Nom du site	Habitat(s) et espèce(s) Natura 2000	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
ZSC	FR9101369 « Vallée du Galeizon »	16 habitats 5 mammifères 3 poissons 1 invertébré	3 km	Modéré, surtout pour les chiroptères
ZSC	FR9101364 « Hautes vallées de la Cèze et du Luech »	20 habitats 5 mammifères 4 poissons 2 invertébrés	6,2 km	Modéré pour les chiroptères

ZSC : Zone Spéciale de Conservation

RÉSEAU NATURA 2000

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 6 : Réseau Natura 2000 local

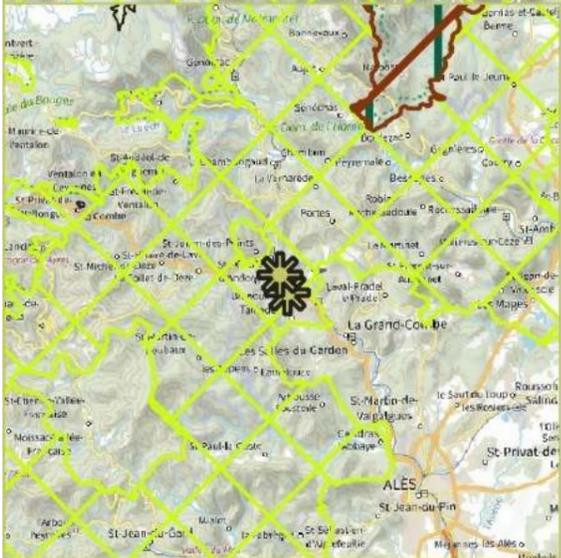
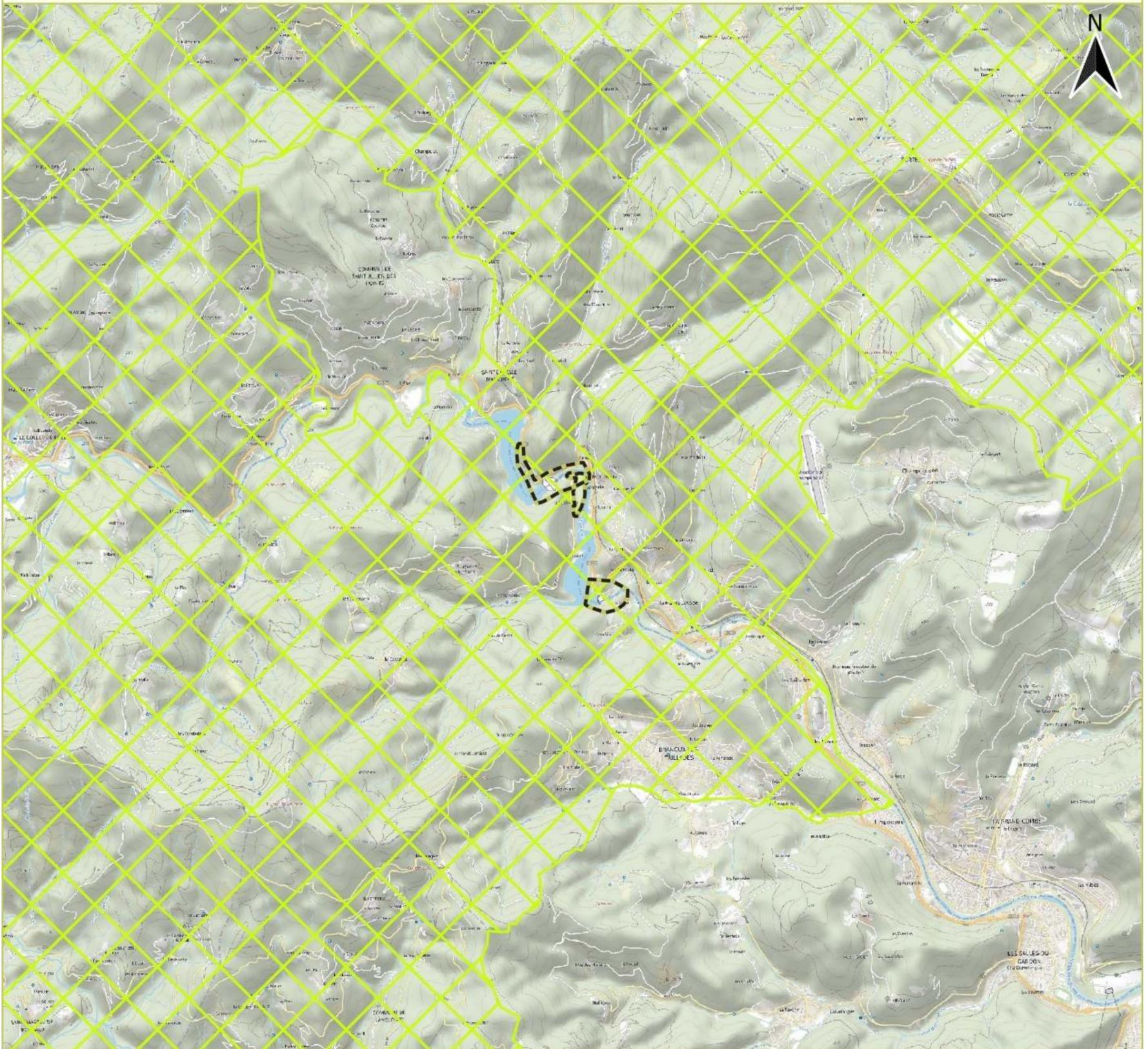
5.2.5. Autres périmètres de gestion concertée

Tableau 8. Synthèse des périmètres de gestion concertée

Type	Nom du site	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
Zone tampon de site UNESCO	« Causses et Cévennes »	-	Inclus	Aucun
Zone de transition de Réserve de biosphère	FR6500005 « Cévennes »	1723 plantes, mousses et fougères 20 champignons et lichens 12 crabes, crevettes et cloportes 56 mollusques 22 amphibiens et reptiles 688 insectes et araignées 47 mammifères 156 oiseaux 29 poissons	Inclus	Fort

AUTRES ZONAGES - PARTIE 1

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



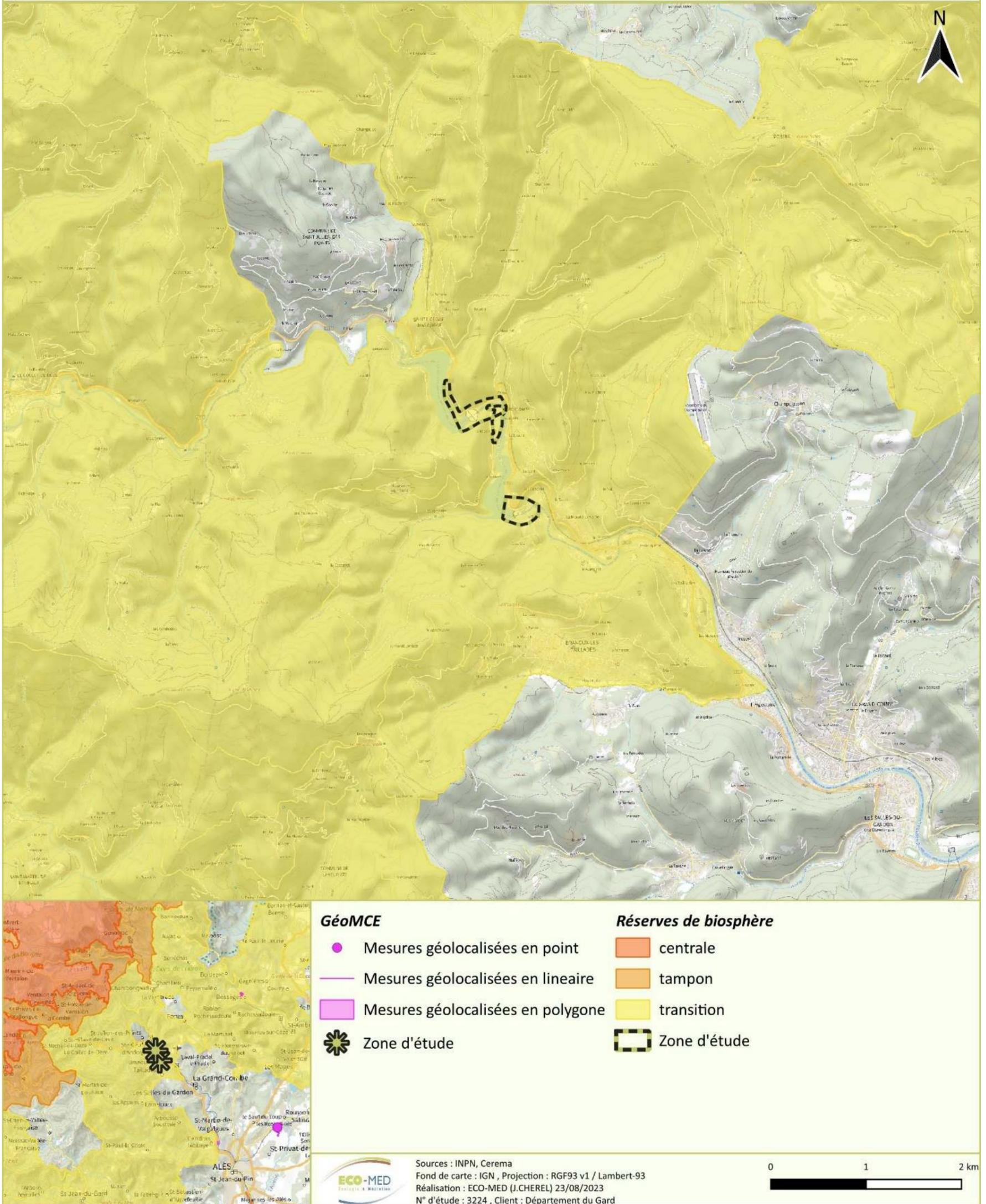
	UNESCO - Géoparc		Parcs nationaux - Aires d'adhésion
	Parcs naturels régionaux		Espaces naturels sensibles
	Zone d'étude		

Sources : INPN
 Fond de carte : IGN, Projection : RGF93 v1 / Lambert-93
 Réalisation : ECO-MED (J.CHEREL) 23/08/2023
 N° d'étude : 3224, Client : Département du Gard

0 1 2 km

AUTRES ZONAGES - PARTIE 2

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 7 : Autres périmètres de gestion concertée

5.2.6. Périmètres d'inventaires

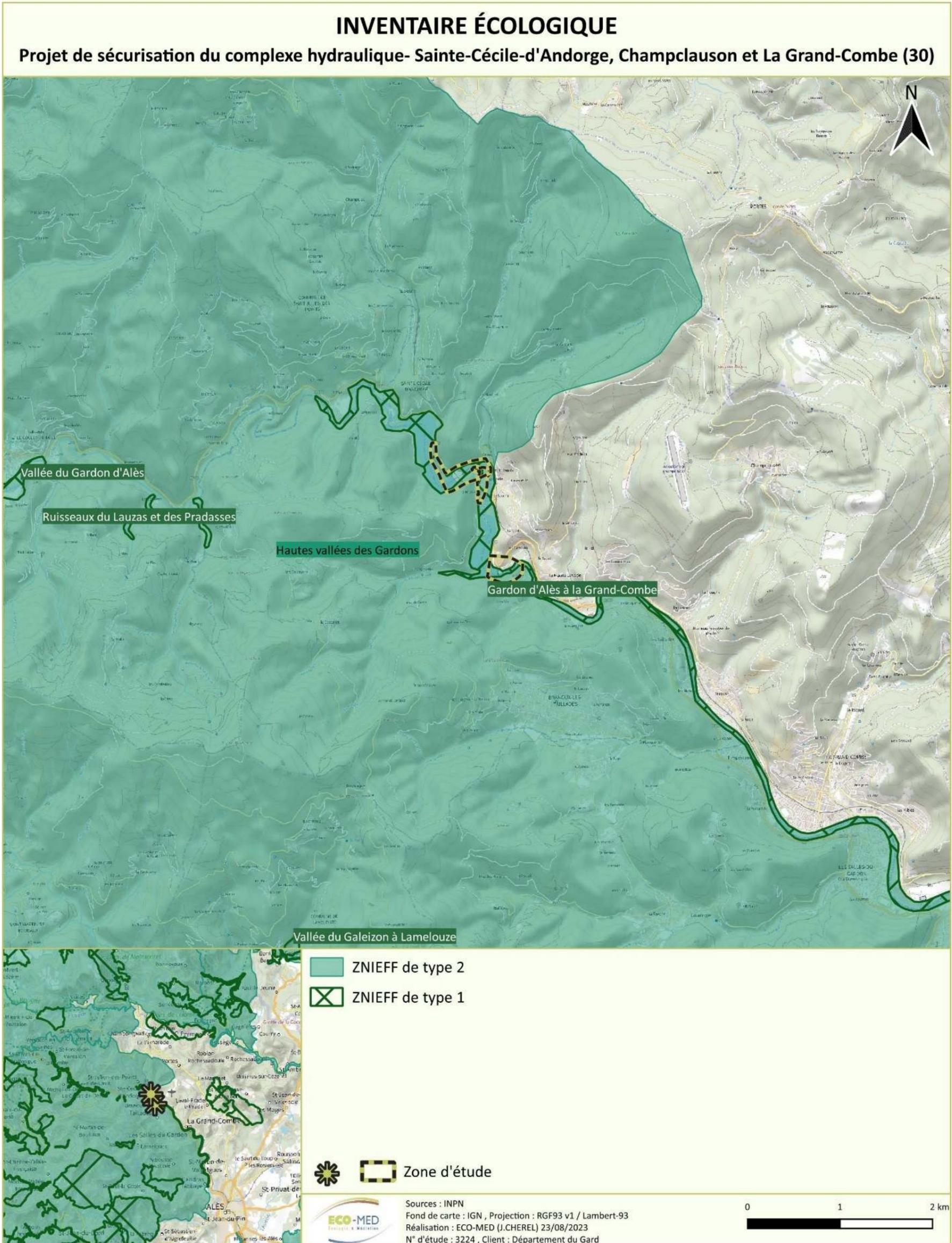
Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2ème génération ».

Tableau 9. Synthèse des ZNIEFF

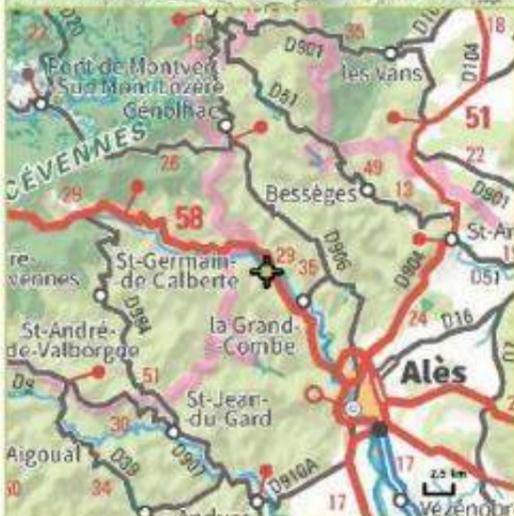
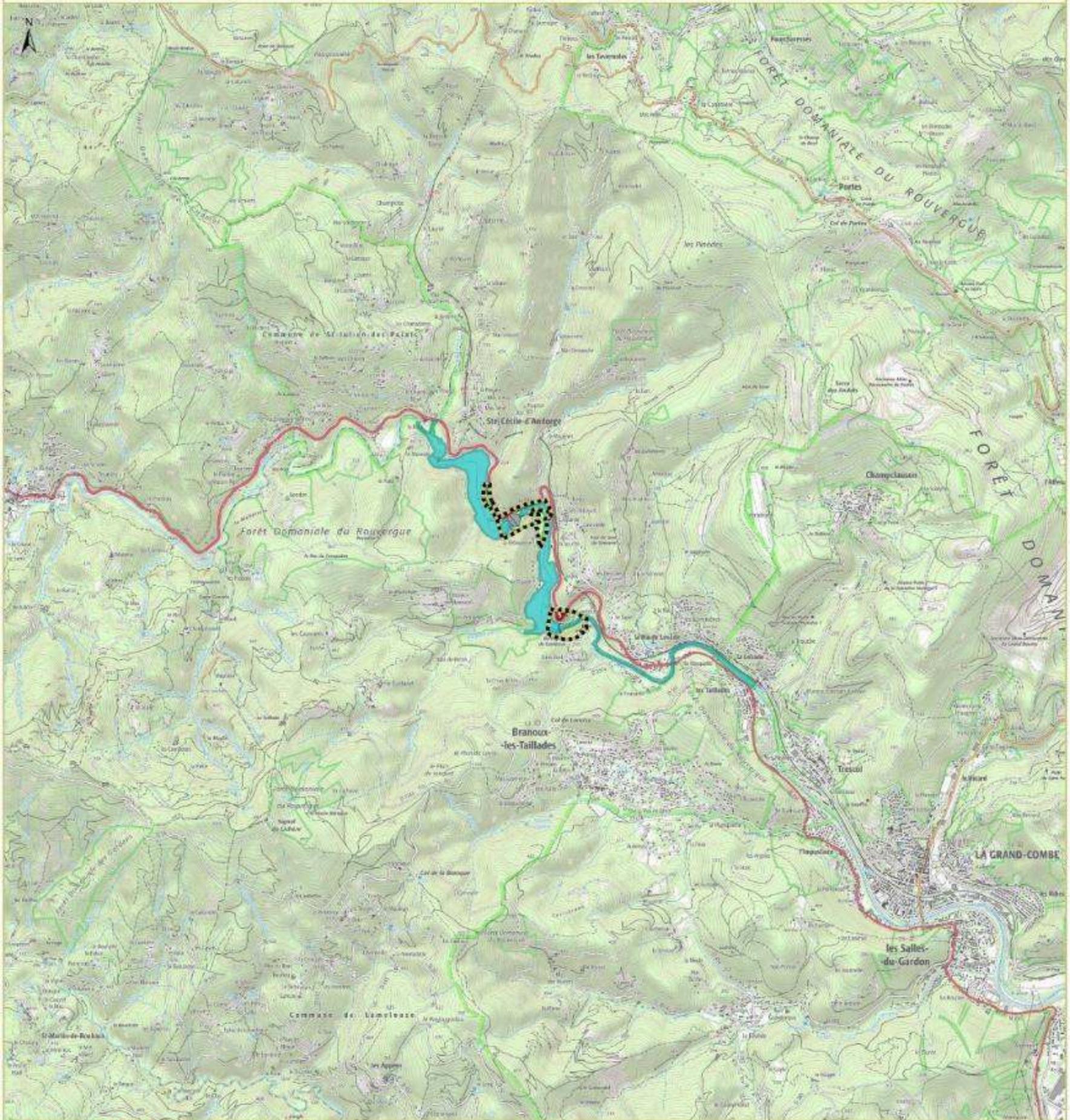
Type	Nom du site	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec la zone d'étude	Lien écologique
ZNIEFF de type I	n° 910030297 « Gardon d'Alès à la Grand-Combe »	1 habitat 5 odonates 6 poissons	Inclus	Fort
ZNIEFF de type I	n°910030212 « Ruisseaux du Lauzas et des Pradasses »	1 habitat 1 écrevisse	2,9 km	Modéré
ZNIEFF de type I	n°910030328 « Vallée du Galeizon à Lamelouze »	1 habitat 6 plantes	4,5 km	Faible
ZNIEFF de type I	n°910030180 « Vallée du Gardon d'Alès »	1 habitat 1 écrevisse 1 mammifère 9 plantes	4,7 km	Modéré
ZNIEFF de type I	n°910014069 « Montagne du Rouvergue et vallée de l'Avène »	9 plantes	6 km	Très faible
ZNIEFF de type II	n° 910014075 « Hautes vallées des Gardons »	1 habitat 51 plantes 1 écrevisse 1 papillon 6 lichens 1 mammifère 5 oiseaux 1 reptile	Inclus	Fort
ZONE HUMIDE DEPARTEMENTALE	n°30CG300073 « Retenue du barrage de Cambous »	-	Inclus	Fort
	n°30CG300060 « Plans d'eau artificiels de Mercoirol »	-	8 km	Très faible



Carte 8 : Zonages d'inventaires écologiques (ZNIEFF)

INVENTAIRES ÉCOLOGIQUES - ZONES HUMIDES

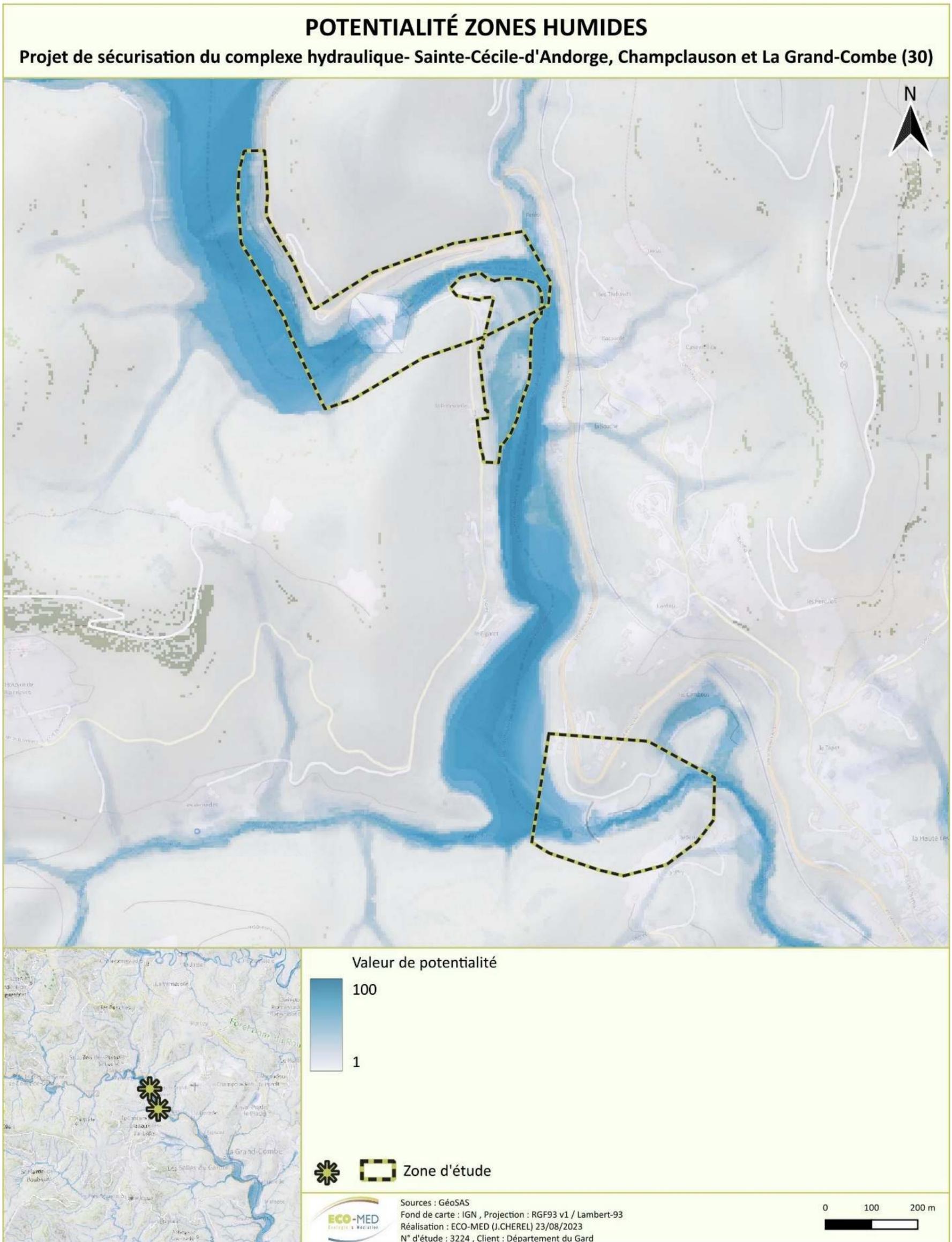
Sécurisation du complexe hydraulique formé par les barrages de Sainte-Cécile-d'Andorge et des Cambous - Sainte-Cécile-d'Andorge (30)



} Zone d'étude
 Zones humides issues d'inventaires variés

Source : DREAL Occitanie 2021
 Fond : SCAN25@IGN, SCAN250@IGN
 Réalisation : ECO-MED (J.DAUVERGNE) 04/08/2021
 Réf. étude ECO-MED : 3224





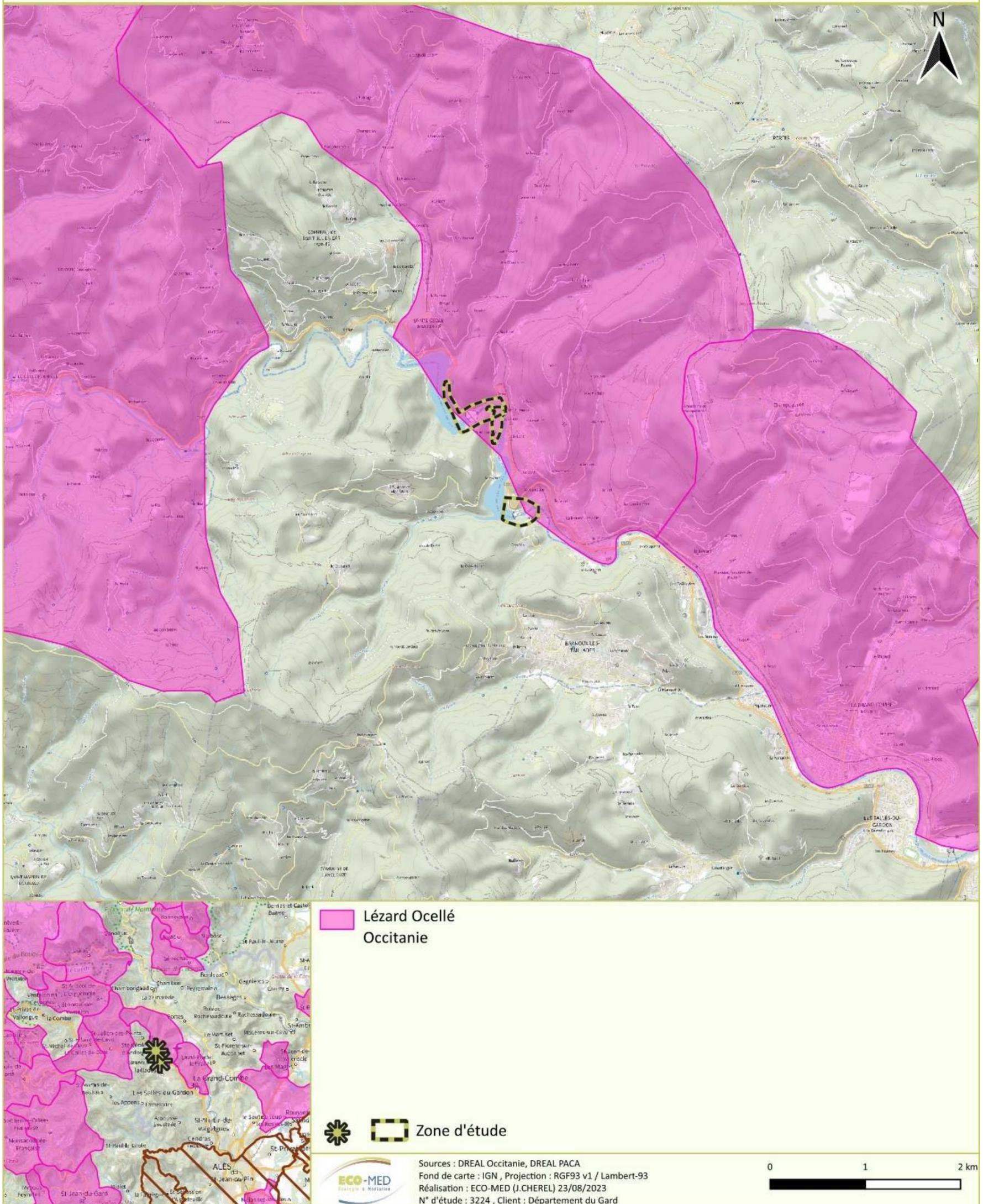
Carte 9 : Zonages d'inventaires écologiques (Zones humides)

5.2.7. Périmètres relatifs aux Plans Nationaux d'Actions

Les zones étudiées sont partiellement concernées par le Plan National d'Actions en faveur du Lézard ocellé (2020-2029). Sont concernées par ce PNA les communes ayant au moins une observation, même historique, de Lézard ocellé sur le périmètre communal. Ainsi le Lézard ocellé semble inconnu dans la commune de Branoux-les-Taillades.

PLANS NATIONAUX D' ACTIONS EN FAVEUR DES REPTILES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



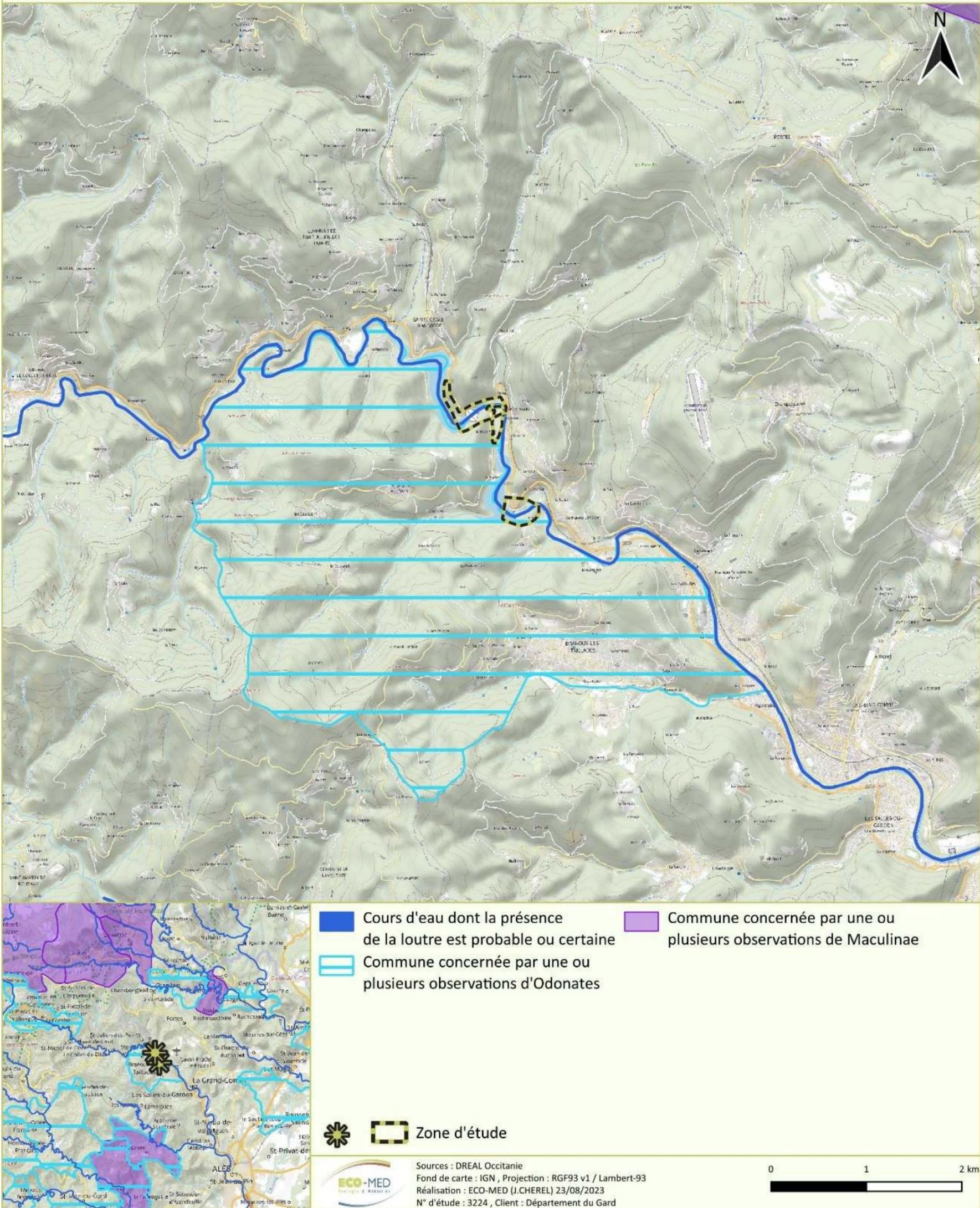
Carte 10 : Plan National d'Actions (Lézard ocellé)

La zone d'étude est située dans les PNA en faveur de la Loutre d'Europe et d'odonates. La première est présente dans le Gardon, et sa présence dans le Gardon d'Alès est potentielle. Ce cours d'eau représente d'ailleurs un milieu aquatique favorable à la reproduction des odonates.

La zone d'étude est située à proximité des PNA en faveur de chiroptères et du genre *Maculinae*, appartenant aux papillons (2 espèces d'Azurés recensées). Le cours d'eau est un site de chasse et de transit potentiel pour les chiroptères (PNA à 2,5 km), et les boisements alentour sont possiblement favorables comme gîtes. La zone d'étude ne semble pas concernée par le PNA *Maculinae* qui se situe à 6,5 km.

PLANS NATIONAUX D' ACTIONS EN FAVEUR DES MAMMIFÈRES ET INSECTES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)

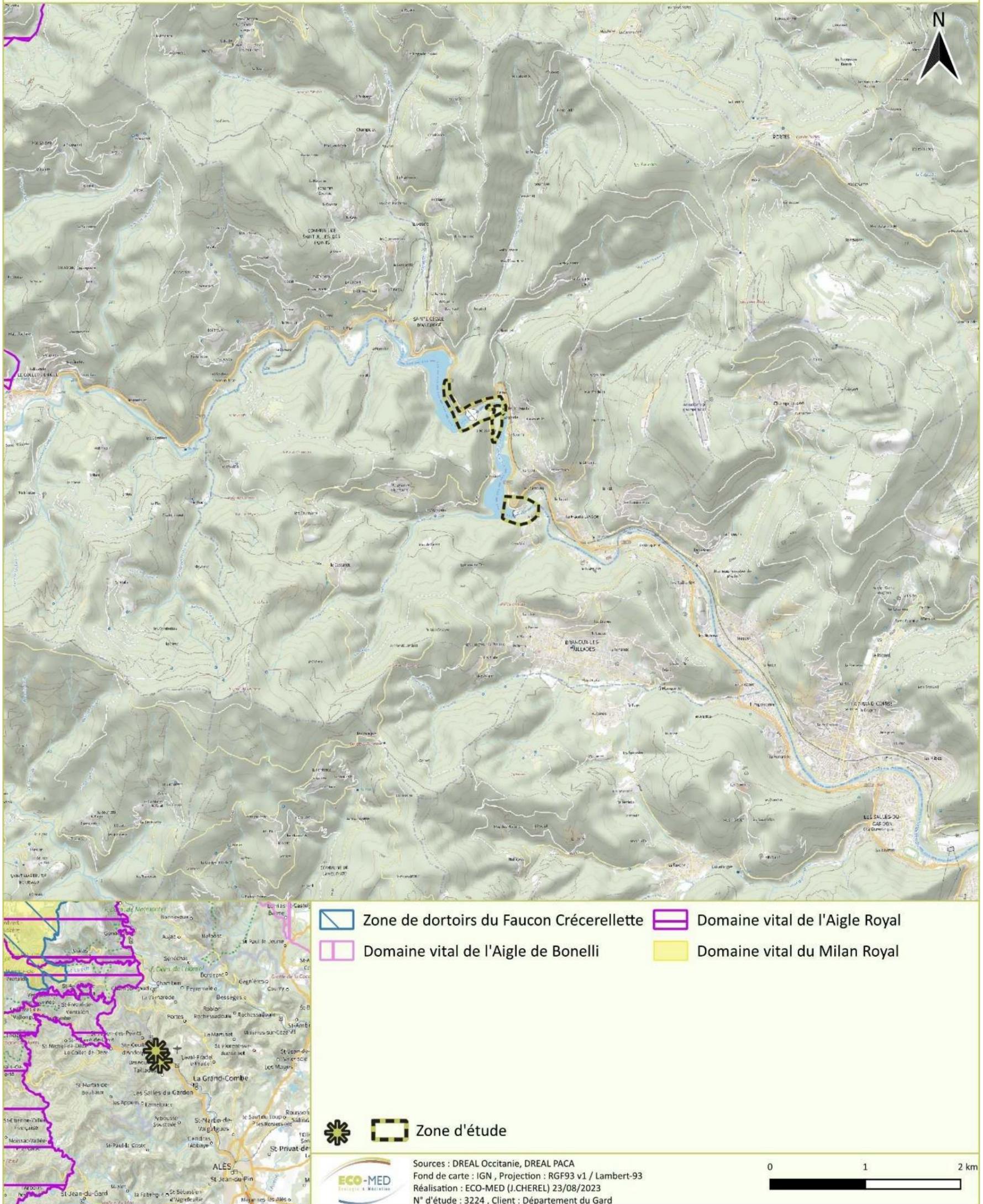


Carte 12 : Plans Nationaux d'Actions (Insectes et Mammifères)

La zone d'étude se situe à 4,7 km du PNA en faveur de l'Aigle royal. Elle ne semble pas présenter de falaises suffisamment hautes pour accueillir un site de reproduction favorable, ni de milieux ouverts où l'espèce pourrait venir chasser. L'espèce peut néanmoins être observée en transit (dont des jeunes individus erratiques).

PLANS NATIONAUX D' ACTIONS EN FAVEUR DES RAPACES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



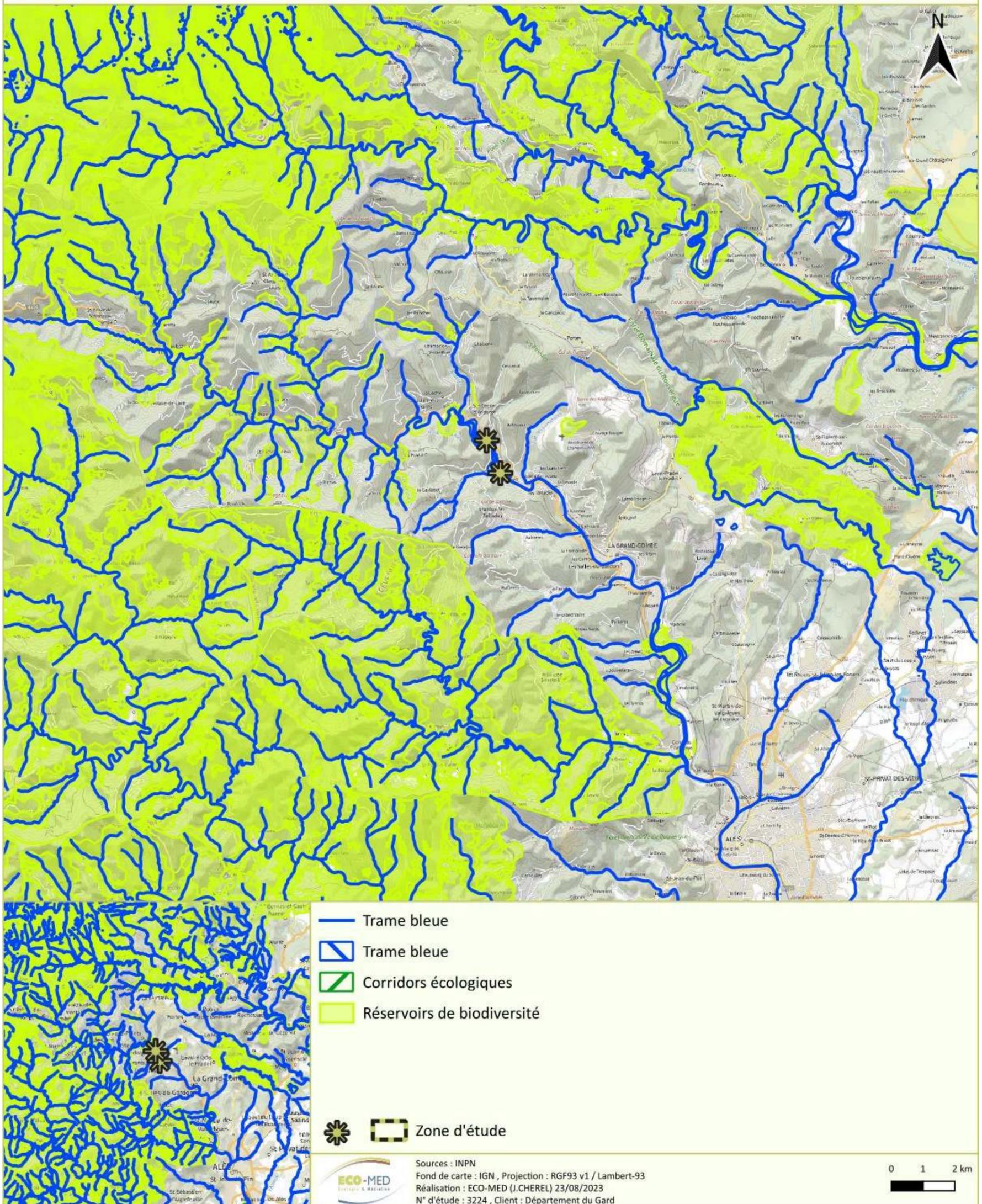
Carte 13 : Plans Nationaux d' Actions (Rapaces)

5.2.8. Trame verte et bleue

La zone d'étude est située en dehors de la trame verte du SRCE, mais est comprise dans la trame bleue avec le Lac de Sainte-Cécile-d'Andorge, le Lac de Cambous et le ruisseau le Rabalèzain, regroupés en un réservoir de biodiversité à préserver au titre de la trame bleue. Le Gardon d'Alès est signalé comme un réservoir de biodiversité à remettre en bon état.

SCHÉMA RÉGIONAL DE COHÉRENCE ÉCOLOGIQUE

Projet de sécurisation du complexe hydraulique- Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 14 : Schéma Régional de Cohérence Écologique

5.3. Personnes en charge de la mission et calendrier des prospections

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées en **Annexe 2**.

Tableau 10. Dates des prospections

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Léo NERY	27 juin 2023	4 passages	X	X
	Jean BIGOTTE	16 avril 2019 17 avril 2019 13 juin 2019		X	X
		Zones humides	17 avril 2019	1 passage	X
Insectes	Quentin DELFOUR	02 mai 2019 25 juillet 2019	2 passages diurnes	X	X
	Océane VELLOTT	13 juin 2019	1 passage diurne	X	-
	Marc BRUNEAU	13 avril 2021 08 juillet 2021	2 passages diurne	X	X
Mollusques	Vincent PRIE Benjamin ADAM	20 juin 2023	1 passage diurne	X	X
Poissons	Éric FIEVET	05 avril 2019	1 passage diurne	X	X
Amphibiens	Jérémy JALABERT Aude VANALDEWERELD	17 avril 2019	1 passage nocturne	X	X
	Pierre VOLTE	29 mars 2023 25 avril 2023 (D + N)	2 passages diurnes 1 passage nocturne	X	X
Reptiles	Jérémy JALABERT	05 avril 2019 17 avril 2019 25 juin 2019	3 passages diurnes	X	X
	Aude VANALDEWERELD	17 avril 2019 16 septembre 2019	2 passages diurnes	X	X
	Pierre VOLTE	29 mars 2023 25 avril 2023 (D + N) 30 mai 2023 27 juin 2023	4 passages diurnes 1 passage nocturne	X	X
Oiseaux	Roland DALLARD	12 avril 2019 29 mai 2019 12 mai 2021 (D + N)	3 passages diurnes 1 passage nocturne	X	-
	Julie PERNIN	03 décembre 2019	1 passage diurne	X	X

Groupe étudié	Expert	Date des prospections	Nombre de passages	Terrain	Rédaction
	Charles BEAUFILS	25 août 2023	1 passage diurne	X	X
Mammifères	Thomas LATGE	10 mai 2019 14 mai 2019 12 juillet 2019 19 juillet 2019	4 passages diurnes + 4 nuits consécutives d'écoute passive en mai puis 2,5 nuits consécutives en juillet	X	-
	Justine PRZYBILSKI	19 juillet 2019 22 juillet 2019	2 passages diurnes	X	X
	Natalia CIVIL	27 mai 2021 10 juin 2021	2 passages diurnes et 2 nuits consécutives	X	X

5.4. Méthodes d'inventaires de terrain

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

5.4.1. Prospections des habitats naturels et de la flore

L'expert en botanique a effectué les prospections floristiques en tenant compte des périodes favorables à l'observation de la végétation et principalement des enjeux pressentis sur la zone d'étude. Au total, 2 passages diurnes ont été organisés en 2019 et 1 passage complémentaire en juin 2023. La première journée de prospections a été menée en avril 2019 pour rechercher les espèces précoces et printanière. Les recherches ont ensuite été conduites en juin 2019 (fin de période printanière) afin de rechercher les espèces plus tardives. Le passage en 2023 a ciblé la zone sud du site des Deux Lacs pour confirmer la cartographie d'habitats naturels.

Une journée en avril 2019 était destinée à la recherche de zones humides au sein de la zone d'étude. Cette journée a également été mise à profit pour la recherche de taxons à enjeu et pour compléter la liste des espèces floristiques.

La zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées. La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Trois outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique, la photographie aérienne de la zone d'étude et une application dédiée à la saisie sur le terrain.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par les botanistes d'ECO-MED. Elle figure en **annexe 3**.

5.4.2. Caractérisation et délimitation des zones humides

Le travail d'ECO-MED s'est basé sur l'analyse de la base de données d'ECO-MED, la bibliographie existante, et sur les relevés effectués sur le terrain par un expert botaniste spécialisé dans la caractérisation des zones humides.

La prospection de terrain effectuée avait pour but de repérer et de délimiter les éventuelles zones humides existantes selon les recommandations décrites dans l'arrêté du 24 juin 2008, modifiées par l'arrêté du 1er octobre 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. La promulgation de la loi n°2019-773 du 26 juillet 2019 a confirmé cette définition, retenant les **critères alternatifs** de végétation et de pédologie (l'un ou l'autre suffit pour définir une zone humide).

▪ Délimitation des zones humides au regard du critère de végétation

L'expert botaniste a procédé à la caractérisation des habitats selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (typologies CORINE Biotopes et EUNIS pour les habitats). En fonction des codes attribués, il a été possible de déterminer la présence d'un ou plusieurs habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 (table B).

- Si l'habitat est coté « H. » dans la liste, alors il est systématiquement considéré comme caractéristique des zones humides.

- Si l'habitat est coté « p. » ou ne figure pas dans la liste et si cet habitat présente un pourcentage de recouvrement d'espèces indicatrices de zone humide inférieur à 50%, alors il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de l'habitat, une expertise des sols est donc nécessaire pour statuer sur le caractère humide.

▪ Délimitation des zones humides au regard du critère pédologique

Les sondages pédologiques ont été réalisés avec une tarière à main de 1,2 m de longueur et de 7 cm de diamètre.

L'examen de chaque sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 cm ;

- de traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol ;

- de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur.

Les sondages ont été réalisés dans un premier temps, dans les zones basses, à faible pente et à proximité des secteurs en eau, davantage favorables aux traits d'hydromorphie que les autres zones. L'examen du sol a été effectué ensuite, si nécessaire, à l'aide de sondages positionnés de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide ou de la partie de la zone humide concernée par le projet en suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. La répartition, la localisation précise ainsi que le nombre de sondages ont été définis en fonction de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec *a minima* un sondage par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu naturel (conditions mésologiques).

- **Délimitation finale des zones humides**

Conformément à la réglementation en vigueur, la délimitation finale des zones humides a été basée sur les critères des arrêtés du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009. Afin d'établir une cartographie des zones humides, les résultats de la délimitation de la zone humide au regard du critère « végétation » ainsi que ceux définis au regard du critère « pédologique » ont été superposés, en suivant la cote hydrologique pertinente (cote de crue ou le niveau de nappe phréatique ou de marée le plus élevé) ou la courbe topographique correspondante.

La zone humide, en application des arrêtés de 2008 et de 2009, correspond à la couverture la plus large constituée par l'un des deux (ou les deux à la fois s'ils se superposent) critères analysés.

In fine, cette expertise a permis de réaliser une cartographie délimitant les zones humides élémentaires et permettant ensuite de caractériser finement les impacts du projet sur ce type d'habitat.

LOCALISATION DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Sondages pédologiques
 Zone d'étude



Sources : Département du Gard / ECO-MED
 Fond de carte : IGN , Projection : RGF93 v1 / Lambert-93
 Réalisation : ECO-MED (J.CHEREL) 24/08/2023
 N° d'étude : 3224 , Client : Département du Gard

0 50 100 150 m

Carte 15 : Localisation des sondages pédologiques

5.4.3. Prospections de la faune

■ Invertébrés / arthropodes (hors mollusques)

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones ouvertes, points d'eau, vieux arbres, etc.).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcourue en suivant un cheminement semi-aléatoire. En effet, une attention particulière a été portée aux habitats pouvant être favorables aux espèces d'insectes patrimoniaux connues dans ce secteur géographique.

Les techniques employées ont principalement consisté à rechercher à vue les espèces volantes et édaphiques et à les capturer si besoin pour identification à l'aide d'un filet à papillons ou d'une pince entomologique semi-rigide. En complément, une recherche des plantes-hôtes, des œufs et des chenilles de papillons protégés potentiellement présents a aussi été réalisée afin de vérifier l'autochtonie des espèces. Une analyse des comportements a été réalisée afin d'essayer, autant que faire se peut, de confirmer l'autochtonie des espèces à enjeu dans la zone d'étude. Les pierres et les branches mortes ont été retournées pour observer les espèces géophiles et/ou lapidicoles. Les arbres de diamètres importants (ainsi que les cavités dans la mesure du possible) ont été minutieusement étudiés pour trouver des indices de présences des espèces saproxylophages (trous d'émergence, déjections, macro-restes, etc.). La végétation herbacée et les branches basses ont été fauchées à l'aide d'un filet fauchoir permettant de compléter les inventaires notamment en ce qui concerne les orthoptères et les coléoptères.

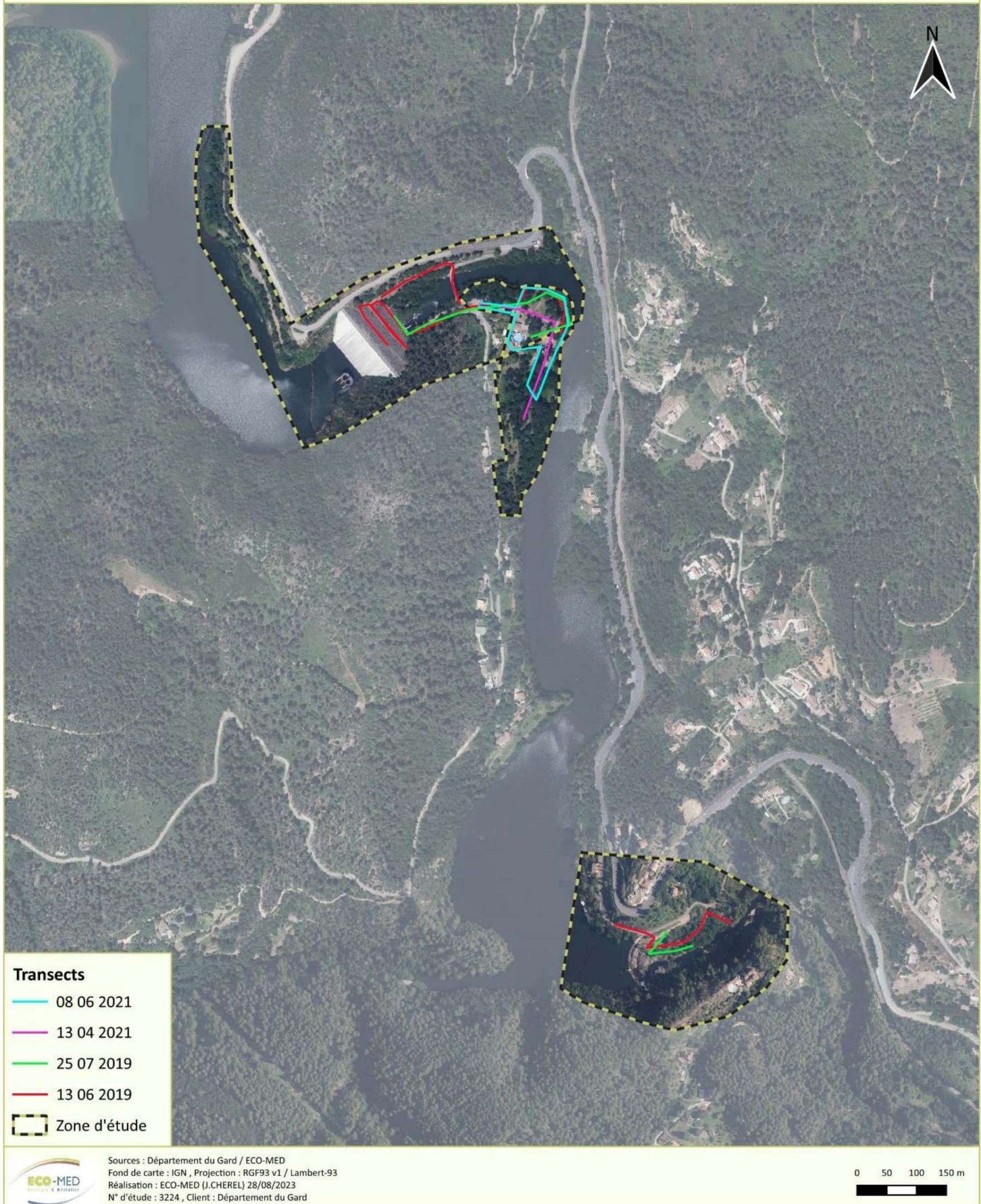
Tableau 11. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux invertébrés

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
01 mai 2019	17°C	Fort	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables
13 juin 2019	18°C	Nul	Nuageux	Absentes	
25 juillet 2019	34°C	Faible	Nul	Absentes	
13 avril 2021	14°C	Moyen	Nul	Absentes	Conditions météorologiques peu favorables
08 juillet 2021	23°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques favorables

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 4** du rapport.

PROSPECTION ARTHROPODES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 16 : Prospections arthropodes (transects reconstruits à partir des observations)

■ Mollusques

Deux experts malacologues sont intervenus dans le cadre de cet inventaire, notamment pour des raisons de sécurité lors des plongées pour les mollusques aquatiques.

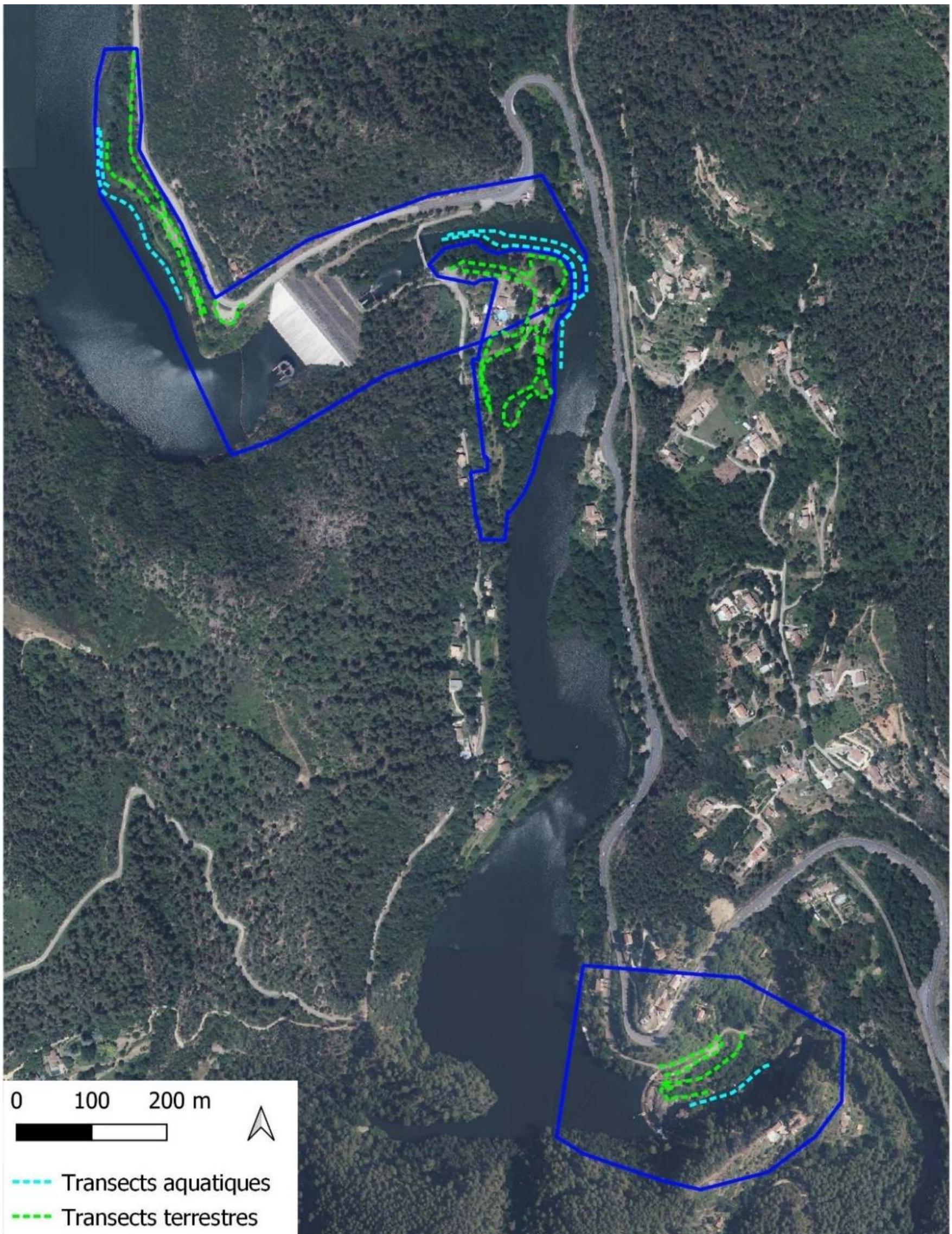
Tableau 12. Équipe dédiée aux inventaires ciblés sur les mollusques

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Expertise des mollusques	Vincent PRIE - ARIAC	Malacologue / Plongeur professionnel CAH2B
Expertise des mollusques	Benjamin ADAM - BIOTOPE	Malacologue / Plongeur professionnel CAH2B

La méthode mise en œuvre dans le cadre de cette étude est une recherche visuelle classique, en parcourant des transects passant par les différents milieux présents sur les zones d'étude, et en s'attardant sur les micro-habitats les plus favorables pour les mollusques (sources, bois mort, falaises/fissures, blocs de pierre, murets, litière... pour le milieu terrestre ; bancs de graviers/galets, sous berges, systèmes racinaires... pour le milieu aquatique). Concernant le milieu aquatique les prospections ont été réalisées en palme/masque/tuba ainsi qu'en plongée subaquatique (« bouteilles »).

Tableau 13. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mollusques

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
20 juin 2023	21-27°C	Nul	Nuageux/éclaircies	-	Conditions météorologiques favorables



Carte 17 : Localisation des prospections mollusques

■ Poissons

La liste des poissons a été établie à partir des données bibliographiques et notamment du SDVP. Ces données apparaissent en effet suffisantes pour dresser une liste piscicole complète dans le secteur d'étude.

Par ailleurs, une reconnaissance des faciès d'écoulement au niveau des tronçons à l'aval immédiat des 2 barrages a été effectuée mi-avril 2019 afin de caractériser les habitats aquatiques et évaluer leurs capacités d'accueil ainsi que la présence potentielle de frayères à Truite (le Gardon d'Alès ayant été proposé dans la liste des cours d'eau ou tronçon de cours d'eau en classement frayère à l'échelle du Département pour cette espèce).

À noter que dans les conditions hydrologiques (niveau de remplissage de la retenue et hydrologie) à la date d'observation, la retenue d'eau du barrage de Cambous s'étendait jusqu'au pied de celui de Sainte-Cécile (habitat non favorable à la fraie de la Truite).

Tableau 14. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux poissons

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 avril 2019	12°C	Nul	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques favorables



Carte 18 : Localisation des prospections frayères à Truite

■

■ Amphibiens

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones humides principalement et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens).

Puis, la recherche des amphibiens a été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- la recherche directe dans l'eau à l'aide de lampes assez puissantes pour identifier à vue les individus reproducteurs et/ou leurs pontes. Elle a été appuyée par une recherche d'individus en déplacement sur les routes humides grâce aux phares de voiture ;
- l'application de plusieurs points d'écoute nocturnes à proximité des points d'eau ;
- l'épuisettage de larves et/ou têtards, identification et relâché immédiat dans les points d'eau rencontrés. Cette méthode a été utilisée notamment dans les zones humides peu accessibles ou lorsque les eaux étaient troubles ;
- la recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;
- enfin, une recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Deux nuits d'inventaires ont été réalisées en avril 2019 et avril 2023 et une journée en mars 2023 sur les zones d'études, autrement dit, lors de la période de reproduction optimale pour les amphibiens, alors bien plus détectables dans les zones humides qu'en phase terrestre. **Les conditions météorologiques d'investigation ont été favorables** (cf. tableau ci-dessous).

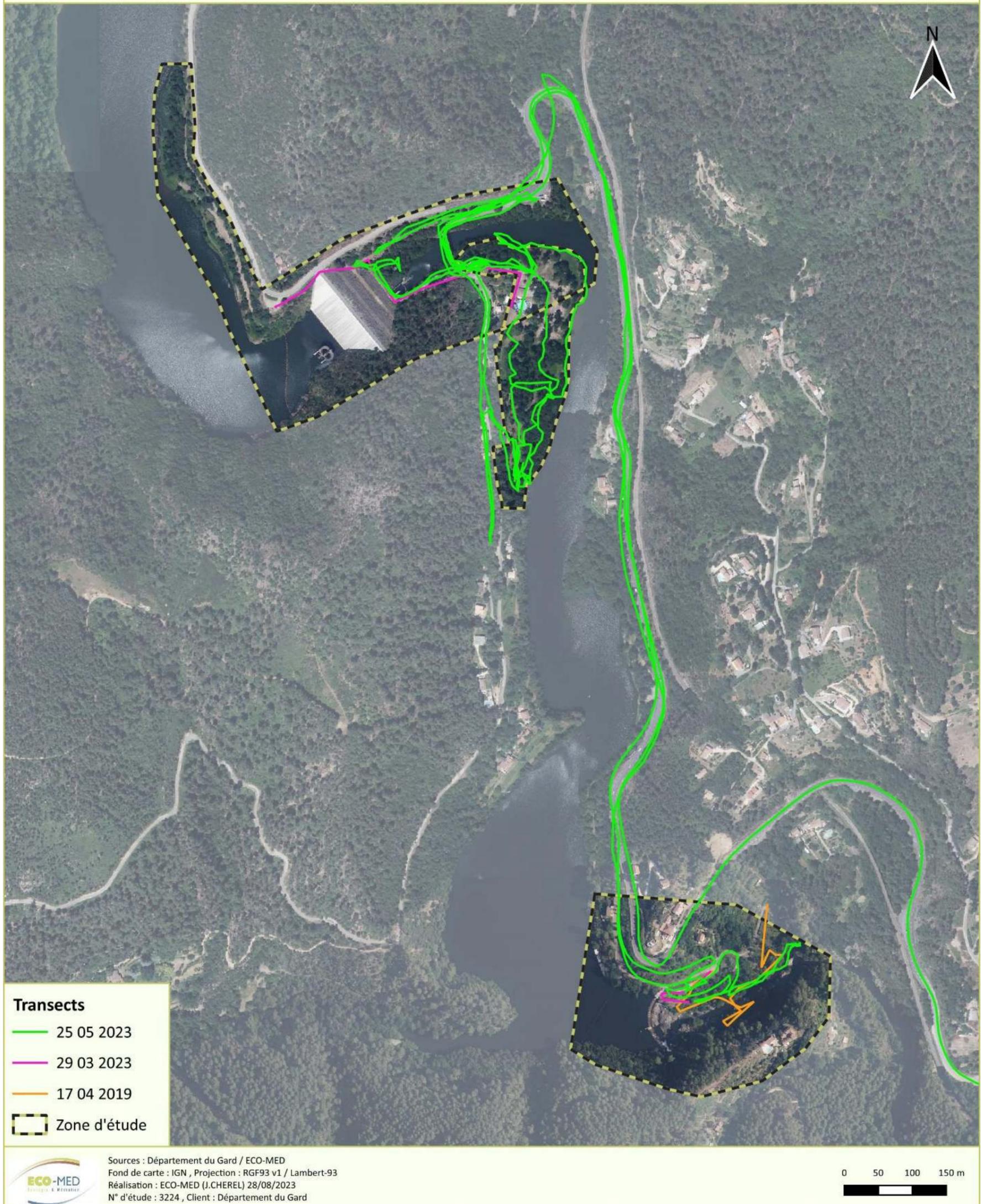
Tableau 15. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
17 avril 2019 (N)	19°C	Faible	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques favorables
29 mars 2023 (D)	22°C	Nul	Léger voile	Absentes	
25 avril 2023 (D + N)	15°C	Nul	Nuageux	Absentes	Conditions météorologiques favorables

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 6** du rapport.

PROSPECTION AMPHIBIENS

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 19 : Prospections amphibiens (certains transects reconstruits à partir des observations)

■ Reptiles

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus, etc.).

L'inventaire des reptiles a quant à lui été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

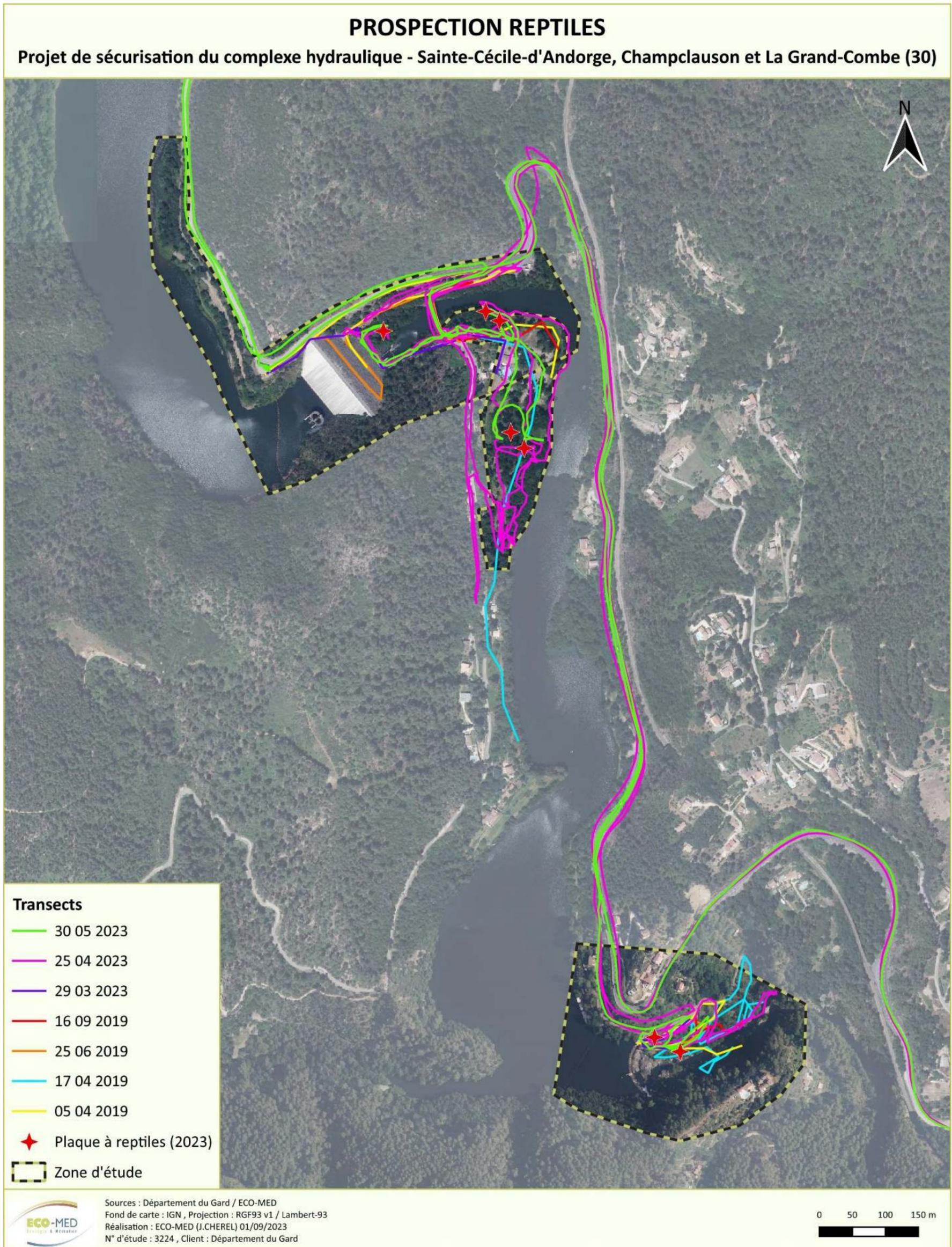
- principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que le Lézard ocellé, les tortues palustres ou encore les couleuvres ;
- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;
- une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (exuvies, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires ;
- la pose de 7 plaques à reptiles en caoutchouc au sein de lisières favorables au transit des reptiles. Ces plaques ont été posées au moins 1 mois avant les inventaires pour qu'elles s'insèrent dans le milieu naturel.

Ainsi, huit passages d'inventaires ont été réalisés sur les sites des barrages entre avril 2019 et juin 2023, lors de conditions météorologiques favorables. Les inventaires ont ciblé tout particulièrement plusieurs entités écologiques intéressantes pour les mœurs du cortège herpétologique local (disponibilité en gîtes, en zones de chasse et en zones refuges).

Tableau 16. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
05 avril 2019	12°C	Nul	Léger voile	Absentes	Conditions météorologiques favorables
17 avril 2019 (2 experts)	24°C	Faible	Quelques nuages	Absentes	
25 juin 2019	27°C	Faible	Nul	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
16 septembre 2019	31°C	Nul	Nul	Absentes	
29 mars 2023 (pose de plaques à reptiles)	22°C	Nul	Léger voile	Absentes	Période défavorable à l'observation des reptiles (pose de plaques)
25 avril 2023 (D + N)	15°C	Nul	Nuageux	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
30 mai 2023	29°C	Nul	Nulle	Absentes	Conditions météorologiques très favorables
27 juin 2023	31°C	Faible	Nulle	Absentes	Conditions météorologiques très favorables

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 7** du rapport.



Carte 20 : Prospections reptiles (certains transects reconstruits à partir des observations)

■ Oiseaux

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Afin de maximiser ces contacts et de compenser la faible détectabilité de certaines espèces, des points d'arrêt ont été régulièrement réalisés au fil du cheminement.

Les inventaires ont ciblé la période de reproduction et la période d'hivernage. Une attention particulière a été portée aux habitats pouvant être favorables à une avifaune d'intérêt communautaire, notamment les zones arborées et arbustives, le Gardon et les infrastructures humaines (barrages, pont).

La prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant cette prospection, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (cf. ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

Nicheur possible
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
Nicheur probable
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
Nicheur certain
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrants ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
<i>Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).</i>

Les passages nocturnes ont été orientés notamment vers la recherche du Petit-duc scops et de l'Engoulevent d'Europe.

Un passage en août 2023 a été effectué pour cibler la migration postnuptiale.

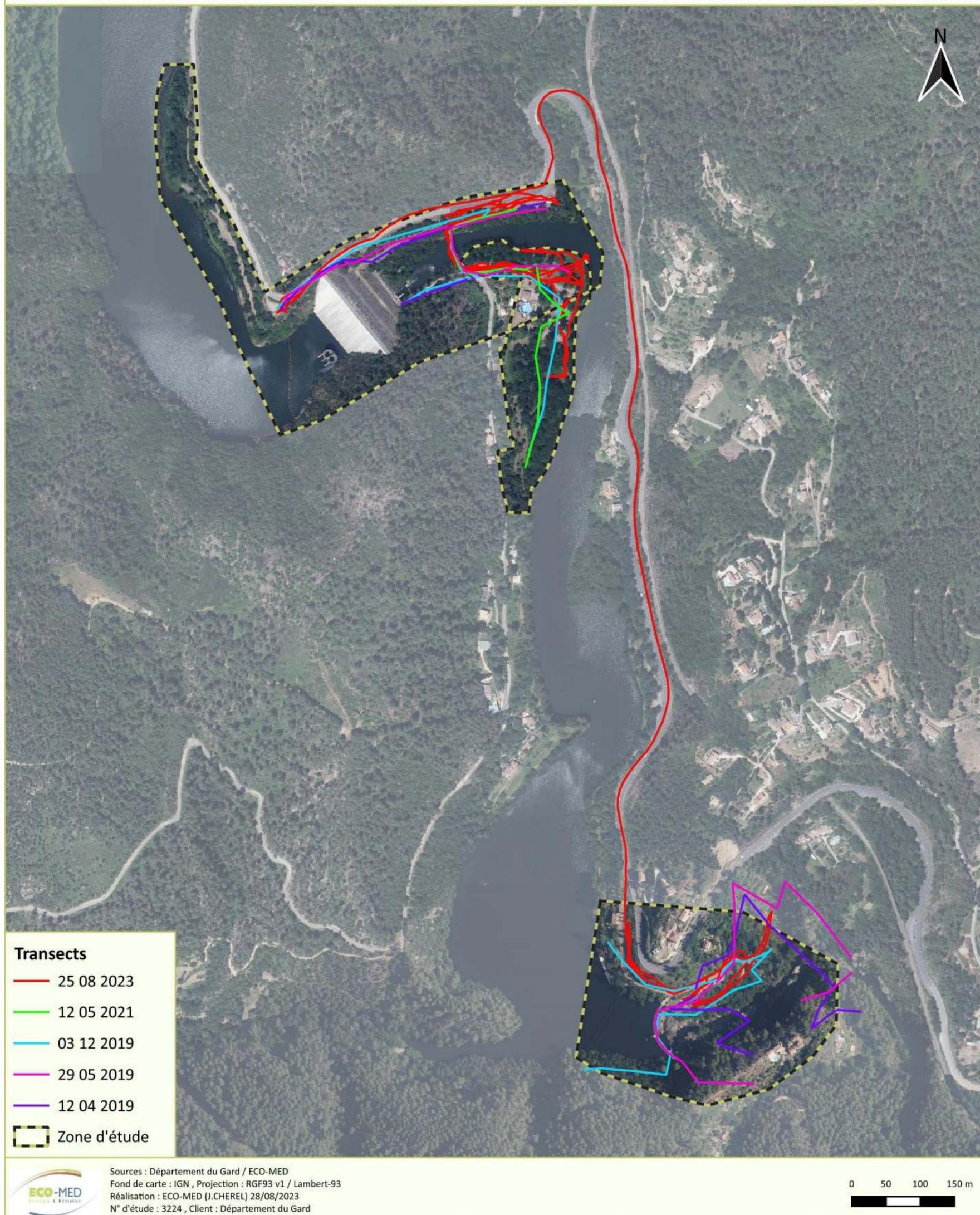
Tableau 17. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
12 avril 2019	9°C	Nul	Nuageux	Absentes	Conditions météorologiques favorables
29 mai 2019	11°C	Moyen	Quelques nuages	Absentes	
03 décembre 2019	5°C	Nul	Nul	Absentes	
12 mai 2021	18°C	Nul	Quelques nuages	Absentes	
25 août 2023	29°C	Nul	Nul	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 8** du rapport.

PROSPECTION OISEAUX

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 21 : Prospections oiseaux (certains transects reconstruits à partir des observations)

■ Mammifères

Le groupe des mammifères, groupe particulièrement hétérogène avec de nombreuses espèces aux mœurs discrètes et le plus souvent nocturnes, a fait l'objet de prospections indirectes (recherches d'indices de présence) principalement le long du Gardon d'Alès et des lisières. Les indices classiquement recherchés sont ;

- Des empreintes dans un substrat meuble (zones boueuses, chemins, sable etc.) ;
- Des coulées ou passages préférentiels dans la végétation ;
- Des reliefs de repas et fèces ;
- Des terriers ou nids ;
- Des marques territoriales (frottis sur les écorces d'arbres etc.) ;
- Des signes divers (ossements, bois, poils).

ECO-MED a orienté ses inventaires principalement vers la Loutre d'Europe et le Castor d'Eurasie. Ces deux espèces semi-aquatiques et leurs indices de présence ont été recherchés depuis les berges, en fonction de leur accessibilité, puis en canoë pour compléter les inventaires lorsque les berges n'étaient pas accessibles par voie terrestre. Les prospections en canoë ont été effectuées le 19/07/2019.



Canoë utilisé pour les prospections depuis l'eau

J. PRZYBILSKI, 19/07/2019, Sainte-Cécile-d'Andorge (30)

Pour le Castor, l'étude a visé la localisation des gîtes (terriers ou terriers-huttes), des garde-manger et des éventuels barrages (sur les annexes fluviales du Gardon). Les autres indices de présence détectés (traces de coupe, réfectoires, coulées, toboggans, empreintes, dépôts de castoréum, excréments...) ont été également notés et localisés.

Pour la Loutre, les indices de présence (épreintes, empreintes, restes de repas, zones de repos diurne et catiches) ont été recherchés et géoréférencés.

❖ Chiroptères

L'étude des chiroptères nécessite l'emploi de techniques spécifiques : prospections de nuit à l'aide de détecteurs à ultrasons et recherche diurne pour les gîtes.

- Recherche de gîtes et caractérisation des habitats :

La recherche de gîtes potentiels doit permettre de localiser les gîtes recensés et, pour ceux accessibles, de caractériser les espèces qui y sont présentes et le nombre d'individus pour chaque espèce ainsi que le type d'utilisation du gîte.

Pour cela, des prospections diurnes ont été menées permettant de caractériser également les principaux éléments de fonctionnalités écologiques propres à ce groupe. **Les gîtes potentiels peuvent à la fois concerner des arbres mais aussi des bâtis et des cavités naturelles présents à proximité du projet.**

- Mesure de l'activité chiroptérologique au sein de la zone d'étude :

Afin de mesurer l'activité chiroptérologique de la zone d'étude, **deux sessions d'écoutes nocturnes passives ont été mises en place, en mai puis en juillet 2019 et en mai et juin 2021.**

À l'aide d'un détecteur d'ultrasons des enregistrements sur **4 nuits consécutives en mai, puis 2,5 nuits en juillet 2019 et une nuit en mai et une nuit en juin 2021**, ont été effectués.

Cette approche, après analyse des enregistrements, permet d'identifier les espèces de chiroptères présentes en chasse ou en transit dans la zone d'étude. La pose de détecteurs passifs à enregistrement continu de type Song Meter, permet une identification spécifique des chiroptères fréquentant les milieux autour des 2 barrages.

L'analyse a été uniquement qualitative car au vu du grand nombre de données, il est évident que le secteur est particulièrement fréquenté par les chauves-souris et que le cortège d'espèces avéré qui en découle est suffisant pour caractériser les habitats de chasse présents.

Tableau 18. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Lune	Précipitations	Bilan des conditions météorologiques
10 mai 2019	18°C	Nul	Nuageux	-	Absentes	Favorables
Du 10 au 13 mai 2019 (nuits d'écoutes passives)	18-13°C	Faible	Nuageux	Premier quartier		Moyennement favorables
	16-10,5°C	Faible à moyen	Quelques nuages			Peu favorables
	15-9°C	Moyen	Quelques nuages			Moyennement favorables
	18-9,5°C	Faible à moyen	Quelques nuages	Gibbeuse croissante		Moyennement favorables
14 mai 2019	23°C	Nul	Nul	-		Favorables
12 juillet 2019	33°C	Faible	Quelques nuages	-		
Du 12 au 14 juillet 2019 (nuits d'écoutes passives)	27-20°C	Faible à moyen	Quelques nuages	Gibbeuse croissante		Favorables
	24,5-18,5°C	Faible à moyen	Nul			
	24-19°C	Faible à moyen	Nul			

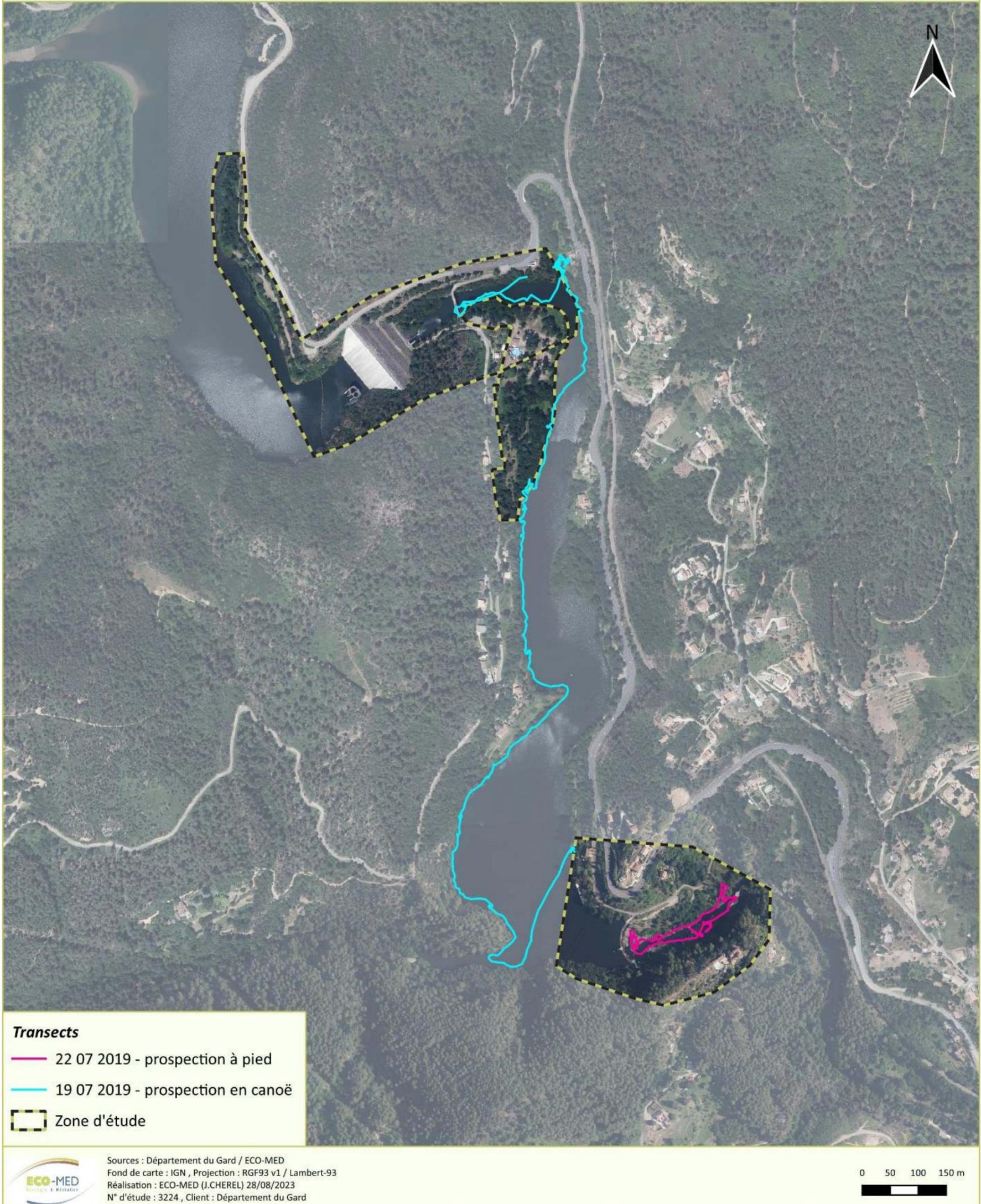
Partie 1 : Données et méthodes

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Lune	Précipitations	Bilan des conditions météorologiques
19 juillet 2019	35°C	Faible	Nul	-		
22 juillet 2019	27°C	Nul	Nul	-		
27 mai 2021 (nuit)	21°C	Nul	Nul	-	27 mai 2021 (nuit)	
10 juin 2021 (nuit)	29°C	Nul	Nul	-	10 juin 2021 (nuit)	

La liste des espèces relevées figure en **Annexe 9** du rapport.

PROSPECTION - MAMMIFÈRES SEMI-AQUATIQUES

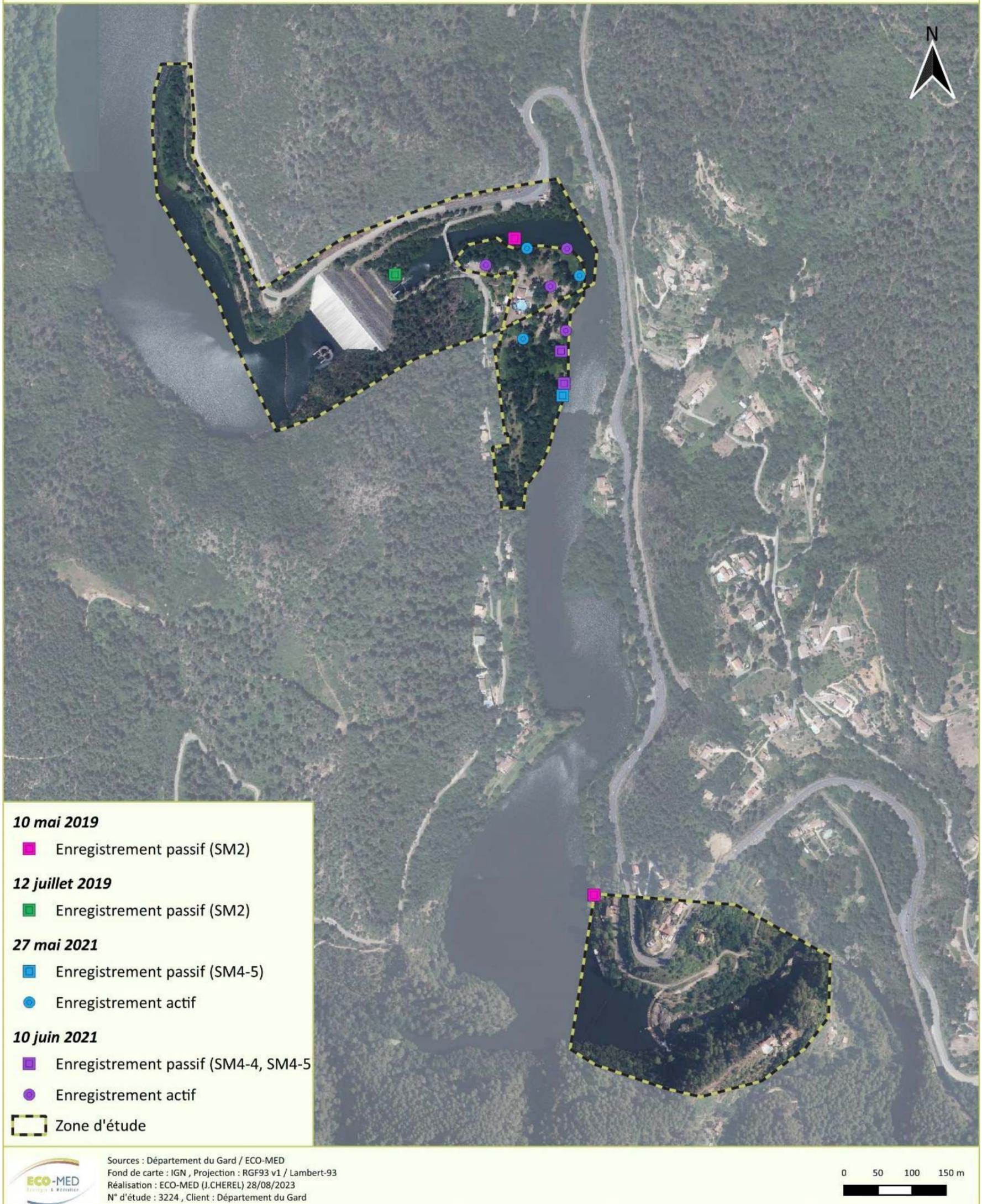
Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 22 : Traces GPS des prospections dédiées aux mammifères semi-aquatiques

PROSPECTION ACOUSTIQUE - CHIROPTÈRES

Projet de sécurisation du complexe hydraulique - Sainte-Cécile-d'Andorge, Champclauson et La Grand-Combe (30)



Carte 23 : Localisation des points d'écoutes ciblant les chiroptères

5.5. Difficultés rencontrées

Le bruit de la chute d'eau a limité très nettement la détection acoustique des espèces (amphibiens, oiseaux) à l'aval du barrage de Cambous.

Les principales limites techniques et scientifiques inhérentes à l'étude de la biodiversité sont exposées **Annexe 10** du rapport.

5.6. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** dans la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu zone d'étude très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- La présence de l'habitat d'espèce ;
- L'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- La zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- Les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle.

5.7. Critères d'évaluation

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée.

5.7.1. Statuts des espèces

Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs. Tous les critères d'évaluation sont présentés en **Annexe 1**.

Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- Directive Habitats (CDH) ;
- Directive Oiseaux (CDO) ;
- Protection nationale (N) et/ou régionale (R) et/ou départementale (D) pour chaque groupe biologique ;
- Listes rouges ;
- Livres rouges ;
- Divers travaux concernant les espèces menacées ;
- Convention de Berne (IBE) ;
- Convention de Bonn (IBO).

L'ensemble des statuts réglementaires possède un sigle composé d'une première lettre en rapport avec leur échelle d'application (Internationale, Communautaire, Nationale, Régionale, Départementale) et d'une succession de lettres et de chiffres en lien avec le document de référence. Ces sigles sont directement issus de la base de connaissance « Statuts » des espèces de l'INPN (Régnier, C. & Gargominy, O. 2018).

L'ensemble des statuts et leurs sigles sont présentés en **Annexe 1**.

5.7.2. Évaluation de l'enjeu local de conservation

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statut réglementaire, l'absence de liste rouge adaptée pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : **l'enjeu local de conservation**.

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente. Le terme « local » correspond ici à l'échelle géographique des petites régions naturelles d'environ 100 km² (comme le massif de la Sainte-Baume, le delta de Camargue, etc.).

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- Les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- La vulnérabilité biologique ;
- Le statut biologique ;
- Les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
------------------	-------------	---------------	---------------	--------------------	-------------

** La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).*

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

5.7.3. Évaluation de l'importance de la zone d'étude pour la conservation de la population locale des espèces

Pour chaque espèce, l'importance de la zone d'étude a été évalué de la façon suivante :

- **Très faible** = zone d'étude sans réel intérêt pour l'espèce (ex : survol occasionnel, habitat non privilégié, habitat bien représenté dans le secteur géographique) ;
- **Faible** = zone d'étude utilisée occasionnellement ou ne jouant pas un rôle important (ex : zone de transit et d'alimentation bien représentée dans le secteur géographique), ou zone où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, mais l'espèce est très bien représentée au niveau local ;
- **Modérée** = zone d'étude où l'ensemble du cycle biologique de l'espèce considérée a lieu, la physionomie des habitats d'espèces est peu représentée au niveau local et la connexion avec d'autres populations connues reste faible ;
- **Fort** = zone d'étude essentielle au maintien de la population locale (ex : unique site de reproduction, zone principale d'alimentation, gîtes) ;
- **Très forte** = zone d'étude indispensable au maintien de la population régionale ou nationale.

5.7.4. Définition de l'enjeu « zone d'étude »

Dans l'état initial, pour chaque espèce à l'analyse, l'enjeu local de conservation sera croisé à l'importance de la zone d'étude, afin d'évaluer l'enjeu de la zone d'étude *sensu stricto*. Cet enjeu, appelé enjeu zone d'étude sera donc calculé de la manière suivante :

Enjeu zone d'étude = enjeu local de conservation × importance de la zone d'étude

Cet enjeu zone d'étude sera présenté dans l'état initial dans les tableaux introductifs de synthèse relatifs à chaque compartiment biologique et repris pour la hiérarchisation des espèces.

Tableau 19. Matrice de calcul de l'Enjeu Zone d'Étude

ELC \ IZE	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Faible	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Modéré
Modéré	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Fort
Fort	Faible	Modéré	Fort	Fort	Très fort
Très fort	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Très fort

PARTIE 2 : ÉTAT ACTUEL DE LA BIODIVERSITÉ

1. RÉSULTAT DES INVENTAIRES

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 20. Critères de prise en compte des espèces dans l'état initial

	Enjeu zone d'étude				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Potentialité forte	Oui	Oui	Oui	Non	Non

Oui : prise en compte dans l'état initial

Non : non prise en compte dans l'état initial

1.1. Description des zones d'études

1.1.1. Zone projet

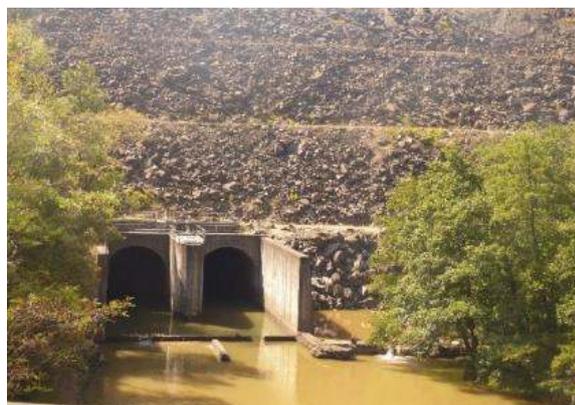
La zone d'étude est située en limite entre les communes de Sainte-Cécile-d'Andorge (ouest) et Branoux-Taillades (nord-est). Elle correspond au Gardon d'Alès et les milieux terrestres qui jouxtent les deux barrages à l'origine du Lac de Cambous (ou Camboux) et du Lac de Sainte-Cécile-d'Andorge.

Le barrage de Sainte-Cécile :

Ce barrage (type remblai d'enrochements), localisé au nord (amont), a été édifié en 1967. Il mesure 154 m de long pour une hauteur de 42 m. Il constitue l'ouvrage le plus imposant de la zone d'étude et sa présence influence nécessairement la biodiversité locale.

Le barrage de Cambous :

Le second barrage, situé au sud (aval), est un barrage type voûte, construit en 1957 et mesurant 120 m de long pour 25 m de haut.



Barrage nord côté aval

A. VANALDEWERELD, 16/09/2019, Sainte-Cécile-d'Andorge (30)



Barrage nord côté amont

J. JALABERT, 05/04/2019, Sainte-Cécile-d'Andorge (30)


Barrage sud côté aval

J. PRZYBILSKI, 22/07/2019, Sainte-Cécile-d'Andorge (30)


Berges en aval

J. PRZYBILSKI, 22/07/2019, Sainte-Cécile-d'Andorge (30)

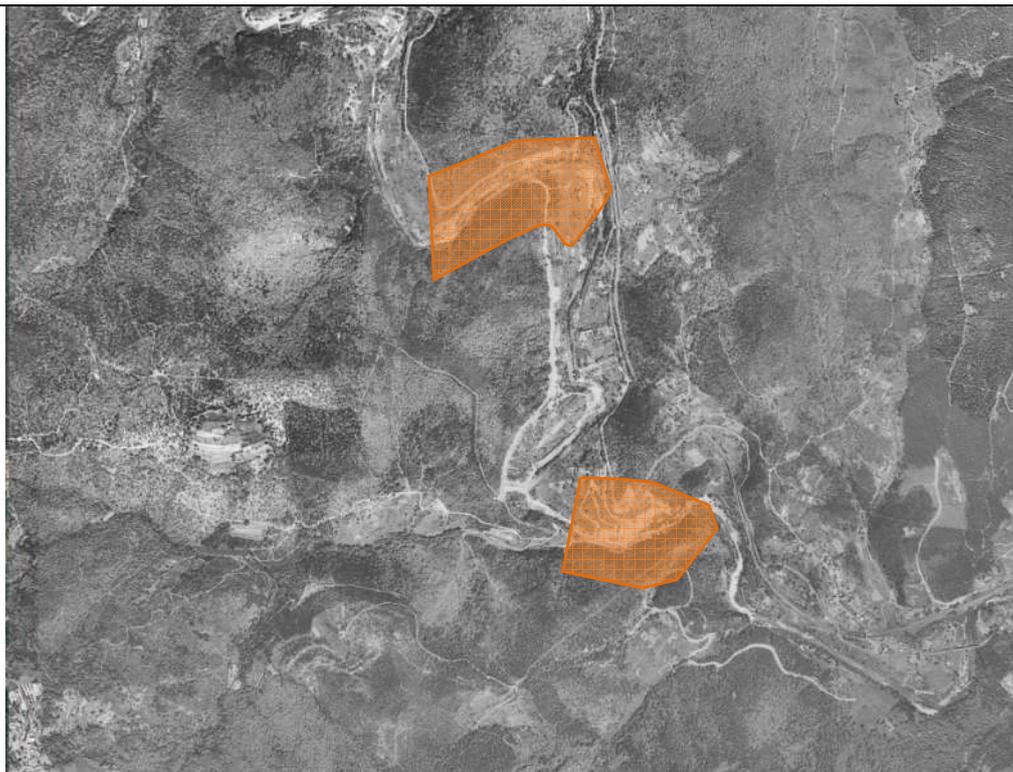
La présence de zones urbaines et d'une route à proximité ainsi que le caractère enclavé de la zone d'étude constituent des barrières écologiques susceptibles d'impacter le déplacement des populations animales. La difficulté d'accès à ce secteur de la rivière et la forte présence anthropique environnante influencent également négativement la capacité d'accueil des habitats non dégradés.

Les zones terrestres en bordures du Gardon apparaissent largement dominées par des boisements. Il s'agit essentiellement de formations naturelles à Chêne vert (*Quercus ilex*) et artificielles (plantations) à Pin maritime (*Pinus pinaster*). En général, si les berges des cours d'eau sont occupées par des boisements, ces dernières appartiennent alors à la catégorie des galeries forestières (ripisylves) et qui représentent un habitat d'importance pour la faune (moins pour la flore). Dans le cas de cette zone d'étude, les ripisylves sont assez peu représentées, une petite surface occupée en aval du barrage nord (par une frênaie riveraine) puis plus en aval du barrage sud (Cambous), en dehors de la zone d'étude. Les ripisylves sont faiblement représentées en bordure des retenues, peut-être du fait de l'escarpement des berges et de leur caractère rocheux (berges qui, par ailleurs, sont déjà occupées par d'autres formations végétales).

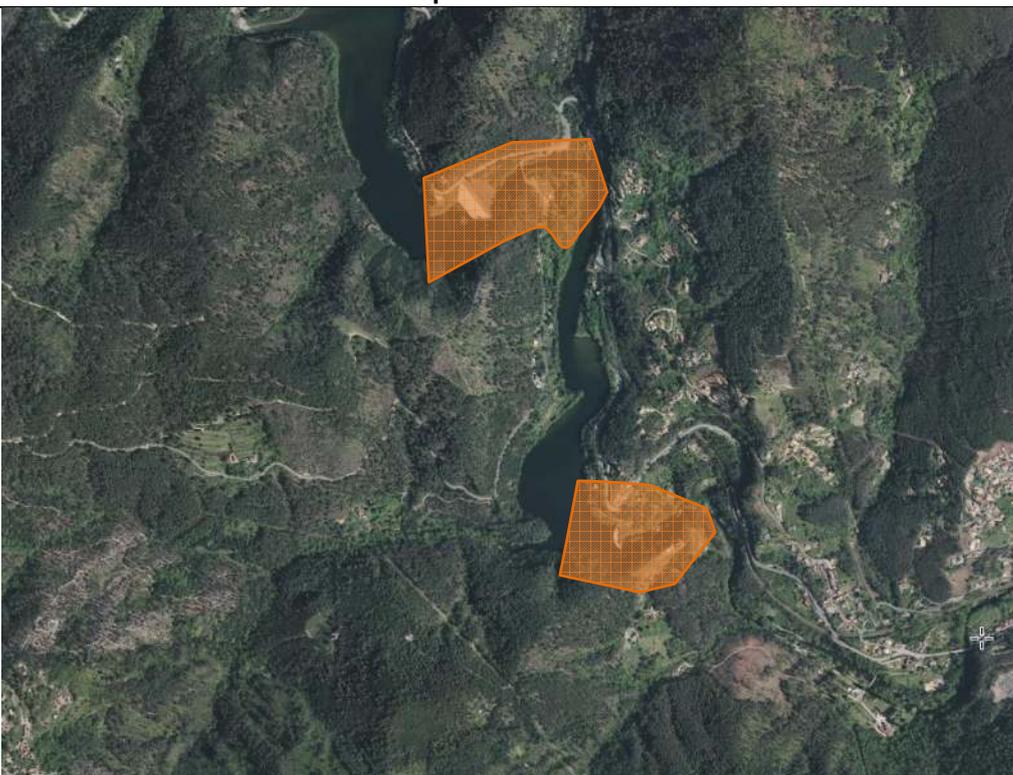
Les bordures de routes et les environs des barrages font l'objet d'entretiens réguliers de manière à éviter le développement des espèces arbustives. De ce fait, elles sont maintenues dans un état « ouvert » caractérisé par des espèces herbacées (pour la plupart rudérales) alors que les zones non entretenues sont « fermées » par une végétation arborée dense. Cette situation conduit finalement à une mosaïque d'habitats fermés entrecoupés d'habitats ouverts, favorable à une plus grande biodiversité qu'en absence d'entretien.

La carte ci-après permet d'appréhender l'évolution des milieux de la zone d'étude et de ses alentours entre 1957 (avant la mise en eau des barrages) et 2018. On constate l'arrêt du pâturage des rives après la construction en 1957 du barrage de Cambous. Le barrage de Sainte-Cécile a été construit par la suite, en 1967. L'autre changement important concerne l'apparition des 2 lacs de retenues qui ont profondément modifié les habitats aquatiques (vitesses du courant, hauteurs d'eau...) ainsi que les interactions entre les 2 rives (déplacements de la faune, par exemple) et entre ces rives et le milieu aquatique (dynamique fluviale dont divagation du cours d'eau, notamment).

Partie 2 : Etat initial de la biodiversité



Occupation du sol 1957



Occupation du sol 2018

Source : <https://remonterletemps.ign.fr>

Comparaison de l'occupation du sol entre 1957 et 2018, sur la zone d'étude (Sainte-Cécile-d'Andorge)

1.1.2. Site des Deux Lacs

A l'est du barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge, en bordure du Gardon d'Alès, une première zone de stockage a été délimitée et évaluée. Celle-ci se trouve sur l'emplacement d'un petit parc arboré utilisé par les riverains, pêcheurs et vacanciers.

Cette petite zone est dans sa quasi-totalité gérée, avec la tonte de la strate herbacée et la taille des arbres (ou la coupe lorsque ceux-ci meurent). Les habitats qui s'y trouvent sont donc plutôt peu favorables à une grande biodiversité, avec tout de même de grands arbres et l'absence d'aménagements.

Seule une petite partie au sud de la zone d'étude est marquée par la présence de roncier et de boisement de Peupliers, plus favorables à la faune. A noter que dans ce secteur, on retrouve également un habitat très perturbé : un boisement jeune de Robinier faux-accacia (*Robinia pseudoacacia*) poussant sur ce qui semble être un remblais issu des travaux de la RN 106.

Notons qu'en cas de crue, les matériaux, selon leurs types, stockés dans la partie basse du parc pourraient être emportés par la rivière. C'est au Maître d'œuvre de prendre les dispositions qui s'imposent pour éviter ce risque.

1.2. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels (enjeux intrinsèques). Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial (« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative dans la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.