Bureau d'études
d'ingénierie,
conseils, services

CARRIERES
DE CHAFFOIS
GROUPE vonarx

# CARRIERE DE CHAFFOIS (25)

- Demande d'autorisation de renouvellement et d'extension d'une carrière à ciel ouvert pour la production de granulats calcaires (Rubrique 2510)
- Exploitation d'une installation de traitement des matériaux (Rubrique 2515)
- Station de transit de produits minéraux non dangereux inertes (Rubrique 2517)

## Pièce n°4 – Étude d'Impact



Sciences Environnement

Dossier 21-159 – DAE-Chaffois

# SOMMAIRE

**CHAPITRE I – DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTÉS DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ..... 1**
**1. GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE ..... 2**
1.1. Géologie ..... 2
*1.1.1. Contexte régional ..... 2*
*1.1.2. Contexte local et gisement ..... 3*
*1.1.3. Caractéristiques géotechniques des matériaux ..... 3*
*1.1.4. Inventaire régional du patrimoine géologique de Bourgogne-Franche-Comté ..... 4*
1.2. Géomorphologie ..... 5
1.3. Pédologie ..... 7
1.4. Bilan des sensibilités environnementales ..... 7
**2. HYDROLOGIE - HYDROGÉOLOGIE ..... 8**
2.1. Aire d'étude ..... 8
2.2. Hydrologie ..... 8
*2.2.1. Généralités ..... 8*
*2.2.2. Données hydrauliques ..... 9*
*2.2.3. Qualité physico-chimique ..... 9*
*2.2.4. Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ..... 9*
*2.2.5. Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ..... 10*
*2.2.6. Contrats de milieu ..... 11*
*2.2.7. Zones de répartition des eaux ..... 11*
2.3. Hydrogéologie ..... 12
*2.3.1. Contexte ..... 12*
*2.3.2. Traçages ..... 12*
2.4. Alimentation en eau potable ..... 14
*2.4.1. Chaffois – Houtaud ..... 14*
*2.4.2. Autres AEP ..... 14*
2.5. Bilan des sensibilités environnementales ..... 14
**3. CLIMAT ..... 15**
3.1. Les températures ..... 15
3.2. Les précipitations ..... 15
3.3. Ombrologie ..... 15
3.4. Les vents ..... 16
3.5. Foudre ..... 17
3.6. Qualité de l'air ..... 17
3.7. Bilan des sensibilités environnementales ..... 22
**4. MILIEU NATUREL ..... 23**
4.1. Analyse bibliographique ..... 23
*4.1.1. Contexte ..... 23*
*4.1.2. Place du projet vis-à-vis des espaces naturels remarquables ..... 26*
*4.1.3. Analyse de l'occupation du sol historique sur l'aire d'étude ..... 38*
*4.1.4. Faune et flore ..... 39*
*4.1.5. Continuités et équilibres écologiques ..... 52*
4.2. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des impacts ..... 57
*4.2.1. Notion de patrimonialité ..... 57*
*4.2.2. Evaluation des enjeux écologiques ..... 57*
*4.2.3. Méthode d'évaluation des impacts ..... 67*
*4.2.4. Limite de la méthode ..... 68*
4.3. Expertise de terrain ..... 69
*4.3.1. Définition de l'aire d'étude dans le cadre des inventaires in situ ..... 69*
*4.3.2. Groupes investigués et dates d'inventaire ..... 71*
4.4. L'avifaune ..... 72
*4.4.1. Méthodologies d'inventaire des oiseaux ..... 72*
*4.4.2. Résultats ..... 75*
*4.4.3. Synthèse sur l'avifaune ..... 90*
4.5. Les reptiles ..... 96
*4.5.1. Méthodologie ..... 96*
*4.5.2. Résultats ..... 97*
*4.5.3. Synthèse sur les reptiles ..... 100*
4.6. Les amphibiens ..... 101
*4.6.1. Méthodologie ..... 101*
*4.6.2. Résultats ..... 101*
*4.6.3. Synthèse sur les amphibiens ..... 104*
4.7. L'entomofaune ..... 105
*4.7.1. Méthodologie ..... 105*

*4.7.2. Résultats* ... *107*
*4.7.3. Synthèse sur l'entomofaune* ... *108*
4.8. Les mammifères (hors chiroptères) ... 110
*4.8.1. Méthodologie* ... *110*
*4.8.2. Résultats* ... *111*
*4.8.3. Synthèse sur les mammifères* ... *112*
4.9. Les chiroptères ... 115
*4.9.1. Méthodologie* ... *117*
*4.9.2. Résultats* ... *120*
*4.9.3. Synthèse sur les chiroptères* ... *124*
*4.9.4. Arbres d'intérêt écologique* ... *126*
4.10. La flore et les habitats ... 131
*4.10.1. Détermination et cartographie des habitats* ... *131*
*4.10.2. Résultats* ... *134*
*4.10.3. Synthèse sur la flore, les habitats et leurs enjeux* ... *145*
4.11. Vérification de zones humides ... 147
*4.11.1. Méthodologie* ... *147*
*4.11.2. Résultats de l'analyse pédologique* ... *149*
*4.11.3. Synthèse sur les zones humides et leurs enjeux* ... *150*
4.12. Présentation des sites Natura 2000 ... 151
*4.12.1. Législation* ... *151*
*4.12.2. Présentation des sites Natura 2000 « VALLEE DU DRUGEON ET DU HAUT-DOUBS » (ZSC FR4301280 et ZPS FR4310112)* ... *152*
*4.12.3. Habitats naturels justifiant la désignation de la ZSC* ... *152*
*4.12.4. Espèces justifiant la désignation de la ZSC et de la ZPS* ... *154*
4.13. Diagnostic écologique ... 156
*4.13.1. Synthèse de l'analyse des enjeux du site par habitat* ... *156*
*4.13.2. Bilan des sensibilités environnementales* ... *160*
**5. PAYSAGE ... 162**
5.1. Approche paysagère globale ... 162
*5.1.1. Notion d'unité ou entité paysagère* ... *162*
*5.1.2. Entité paysagère concernée par le projet* ... *162*
5.2. Sensibilité paysagère ... 163
*5.2.1. Protection réglementaire – Sites inscrits et classés* ... *163*
*5.2.2. Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)* ... *163*
*5.2.3. Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA)* ... *163*
5.3. Analyse à l'échelle du bassin visuel ... 164
*5.3.1. Notion de bassin visuel* ... *164*
*5.3.2. Bassin visuel de la carrière* ... *164*
5.4. Diagnostic paysager ... 169
5.5. Perception visuelle de la carrière ... 169
5.6. Bilan des sensibilités environnementales ... 172
**6. ASPECTS HUMAINS ... 173**
6.1. Population ... 173
6.2. Activités économiques ... 175
6.3. Equipements et réseaux ... 176
*6.3.1. Collecte et traitement des eaux usées* ... *176*
*6.3.2. Alimentation en eau potable* ... *176*
*6.3.3. Collecte des déchets* ... *176*
*6.3.4. Réseaux de communication* ... *176*
*6.3.5. Réseaux* ... *176*
6.4. Occupation du sol ... 177
*6.4.1. Répartition communale* ... *177*
*6.4.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)* ... *179*
*6.4.3. Documents d'urbanisme* ... *179*
*6.4.4. Parc Naturel Régional (PNR)* ... *179*
*6.4.5. Loi Montagne* ... *180*
*6.4.6. Loi Littorale* ... *180*
6.5. Patrimoine culturel ... 180
*6.5.1. Vestiges archéologiques* ... *180*
*6.5.2. Monuments historiques* ... *181*
*6.5.3. Appellations d'aires géographiques (AOC, AOP, IGP)* ... *182*
6.6. Tourisme et loisirs ... 182
6.7. Trafic ... 183
6.8. Bilan des sensibilités environnementales ... 183
**7. NUISANCES ... 184**
7.1. Bruit ... 184
*7.1.1. Conditions météorologiques* ... *184*
*7.1.2. Emplacement* ... *184*

*7.1.3. Matériel d'exploitation de la carrière* ..... *185*
*7.1.4. Mesures* ..... *186*
*7.1.5. Interprétation des résultats* ..... *188*
7.2. Poussières ..... 190
*7.2.1. Généralités* ..... *190*
*7.2.2. Mesures historiques d'empoussièrement* ..... *191*
*7.2.3. Mesures d'empoussièrement* ..... *193*
7.3. Vibrations ..... 198
*7.3.1. Généralités* ..... *198*
*7.3.2. Historique du site de Chaffois* ..... *199*
7.4. Projections ..... 200
7.5. Odeurs ..... 201
7.6. Emissions lumineuses ..... 201
7.7. Déchets ..... 201
7.8. Bilan des sensibilités environnementales ..... 202
**8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ..... 203**
8.1. Carrières et ICPE voisines ..... 203
*8.1.1. ICPE voisines* ..... *203*
*8.1.2. Projets en cours d'instruction dans le département du Doubs* ..... *204*
8.2. Risque sismique ..... 205
8.3. Cavités souterraines ..... 206
8.4. Risque inondation ..... 206
8.5. Argiles de gonflement ..... 207
8.6. Sites amiantifères ..... 207
8.7. Émissions de chaleur et de radiations ..... 208
*8.7.1. Équipements* ..... *208*
*8.7.2. Qualités intrinsèques du gisement* ..... *208*
*8.7.3. Phénomènes de réverbération* ..... *208*
8.8. Risques technologiques ..... 209
8.9. Bilan des sensibilités environnementales ..... 210
**9. HYGIENE, SANTÉ ET SALUBRITÉ PUBLIQUE ..... 211**
9.1. Populations voisines ..... 211
9.2. Etablissements recevant du public (ERP) ..... 211
9.3. Alimentation en Eau Potable (AEP) ..... 211
9.4. Sources d'émissions locales ..... 211
*9.4.1. Air* ..... *211*
*9.4.2. Eau* ..... *212*
*9.4.3. Vibrations* ..... *212*
*9.4.4. Bruit* ..... *212*
9.5. Identification des dangers ..... 213
*9.5.1. Mesures du risque d'exposition aux poussières* ..... *215*
*9.5.2. Mesures du risque d'exposition au bruit* ..... *215*
*9.5.3. Mesures du risque d'exposition aux vibrations* ..... *216*
**10. BILAN DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES ..... 217**
**11. BILAN DES SERVITUDES ..... 220**
**12. BILAN DE L'EXPLOITATION ..... 221**
12.1. Historique des mesures de bruit dans l'environnement ..... 221
12.2. Historique des mesures de poussières environnementales ..... 222
12.3. Historique des mesures de vibrations ..... 223
12.4. Historique des mesures des rejets aqueux ..... 223
**CHAPITRE II – ÉVOLUTION DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ..... 224**
**CHAPITRE III - DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET ..... 227**
**1. GÉOLOGIE – GÉOMORPHOLOGIE – PÉDOLOGIE ..... 228**
1.1. Géologie ..... 228
*1.1.1. Effet quantitatif* ..... *228*
*1.1.2. Effet qualitatif* ..... *228*
*1.1.3. Stériles d'exploitation* ..... *228*
*1.1.4. Accueil de matériaux inertes* ..... *228*
1.2. Géomorphologie ..... 229
1.3. Pédologie ..... 229
1.4. Bilan des incidences notables ..... 229
**2. HYDROLOGIE – HYDROGÉOLOGIE ..... 230**
2.1. Hydrologie ..... 230
*2.1.1. Aspects quantitatifs* ..... *230*
*2.1.2. Aspects qualitatifs* ..... *230*
2.2. Hydrogéologie et AEP ..... 231
*2.2.1. Aspect quantitatif* ..... *231*

*2.2.2. Aspect qualitatif* ... *231*
2.3. Bilan des incidences notables ... 232
**3. CLIMAT ... 233**
3.1. Incidence du projet en lien avec les conditions climatiques actuelles ... 233
3.2. Incidences du projet résultant de sa vulnérabilité au changement climatique ... 233
*3.2.1. Perspectives et conséquences du changement climatique* ... *233*
*3.2.2. Vulnérabilité et incidences du projet face au changement climatique* ... *235*
3.3. Bilan des incidences notables ... 235
**4. MILIEU NATUREL ... 236**
4.1. Description des incidences du projet ... 238
*4.1.1. Incidences du projet sur les équilibres biologiques et la fonctionnalité écologique en phase de travaux préparatoires et d'exploitation* ... *238*
*4.1.2. Incidences du projet sur la végétation et la flore* ... *243*
*4.1.3. Incidences du projet sur les peuplements faunistiques* ... *250*
*4.1.4. Incidence directe et indirecte en phase de travaux préparatoires et d'exploitation : destruction ou altération des habitats de la faune* ... *263*
*4.1.5. Evaluation des impacts sur les espèces protégées et leur habitat* ... *280*
4.2. Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 les plus proches ... 285
*4.2.1. Incidences sur les habitats et espèces végétales de la Directive Habitats-Faune-Flore et espèces animales de la Directive Oiseaux ayant justifié la désignation du site* ... *285*
*4.2.2. Conclusion* ... *287*
*4.2.3. Compatibilité du projet avec les enjeux/objectifs définis dans le DOCOB* ... *288*
4.3. Synthèse des impacts sur le milieu naturel avant mesures ... 289
**5. PAYSAGE ... 292**
5.1. Patrimoine ... 292
5.2. Bassin visuel et perception visuelle ... 292
5.3. Bilan des incidences notables ... 292
5.4. Perception visuelle du défrichement ... 295
*5.4.1. Perception éloignée* ... *295*
*5.4.2. Perception rapprochée* ... *296*
**6. MILIEU HUMAIN ... 297**
6.1. Population et habitat ... 297
6.2. Activités économiques ... 297
6.3. Equipements et réseaux ... 297
6.4. Occupation du sol ... 297
*6.4.1. Agriculture* ... *297*
*6.4.2. Documents d'urbanisme* ... *297*
*6.4.3. Appellations d'aires géographiques (AOC, AOP, IGP)* ... *297*
6.5. Patrimoine culturel ... 298
6.6. Tourisme – Loisirs ... 298
6.7. Trafic ... 298
6.8. Sécurité publique ... 299
6.9. Bilan des incidences notables ... 299
**7. NUISANCES ... 300**
7.1. Bruit ... 300
7.2. Poussières ... 300
7.3. Vibrations ... 301
*7.3.1. Vibrations solidiennes* ... *301*
*7.3.2. Surpression* ... *302*
*7.3.3. Bilan sur les vibrations* ... *302*
7.4. Projections ... 303
7.5. Odeurs ... 303
7.6. Emissions lumineuses ... 303
7.7. Déchets ... 304
7.8. Bilan des incidences notables ... 304
**8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ... 305**
8.1. Risques naturels ... 305
8.2. Risques technologiques ... 305
**9. EFFET SUR LA SANTÉ, LA SALUBRITÉ ET LA SECURITÉ HUMAINE ... 306**
9.1. Préambule ... 306
9.2. Rappel du contexte - caractéristiques du secteur ... 307
*9.2.1. Air* ... *307*
*9.2.2. Eau* ... *309*
*9.2.3. Vibrations* ... *309*
*9.2.4. Bruit* ... *310*
9.3. Effet sur l'hygiène et la salubrité publique ... 311
9.4. Analyse des voies de transfert ... 312

9.5. Relations dose – effet et évaluation de l'exposition des populations ..... 313
9.6. Conclusion – Caractérisation du risque sanitaire ..... 315
**10. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ..... 316**
**11. EFFET CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS ..... 317**
11.1. Géologie – Géomorphologie – Pédologie ..... 317
11.2. Hydrologie – Hydrogéologie ..... 317
11.3. Climat ..... 317
11.4. Milieu naturel ..... 317
11.5. Paysage ..... 317
11.6. Milieu humain ..... 317
11.7. Nuisances ..... 317
11.8. Risques naturels et technologiques ..... 318
**12. BILAN ET COTATION DES IMPACTS ..... 319**
**CHAPITRE IV – VULNERABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHE MAJEURE .....324**
**1. DÉFINITIONS ..... 325**
1.1. Catastrophes à effet limité – Catastrophes majeures ..... 325
1.2. Risque majeur ..... 326
*1.2.1. Plan d'urgence ..... 327*
**2. CONTEXTE DU PROJET ..... 328**
2.1. Principaux risques de catastrophes majeures ..... 328
*2.1.1. Recensement des risques ..... 328*
2.2. Risque de suraccident ..... 329
2.3. Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident ..... 330
*2.3.1. Traitement de l'alerte ..... 330*
**CHAPITRE V – RAISONS DU CHOIX DU PROJET .....332**
**1. JUSTIFICATION DE LA DEMANDE ..... 333**
1.1. Zone de chalandise ..... 333
1.2. Matériaux produits ..... 333
1.3. Matériaux inertes entrants ..... 334
1.4. Economie ..... 335
1.5. Sensibilités humaines ..... 335
1.6. Sensibilité paysagère ..... 335
1.7. Sensibilité écologique ..... 336
1.8. Santé - Sécurité ..... 336
1.9. Améliorations en faveur de l'environnement et réduction des nuisances ..... 338
**2. CHOIX DU SITE ..... 340**
2.1. Situation géographique et accessibilité ..... 340
2.2. Etude des différentes variantes ..... 340
2.3. Concertation des parties prenantes ..... 350
**3. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DU DOUBS ..... 351**
*3.1.1. Utilisation rationnelle des granulats ..... 351*
*3.1.2. Substitution dans la fabrication des bétons ..... 351*
*3.1.3. Régulation des flux de granulats ..... 351*
*3.1.4. Implantation de nouvelles carrières et réaménagement ..... 351*
*3.1.5. Zones sensibles du point de vue environnemental et patrimonial ..... 352*
**4. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DES CARRIERES – BOURGOGNE FRANCHE COMTE ..... 353**
**5. COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE ..... 355**
**6. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN REGIONAL DE PREVENTION ET DE LA GESTION DES DECHETS (PRPGD) DE LA REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE ..... 361**
**7. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DEPARTEMENTAL DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (BTP) DU DOUBS ..... 362**
**8. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT DE L'AIR ET DE L'ENERGIE DE FRANCHE-COMTE ..... 363**
**9. COMPATIBILITE AVEC LE SRCE ..... 364**
**10. COMPATIBILTE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET) ..... 365**
**11. BILAN ..... 366**
**CHAPITRE VI – MESURES PROPORTIONNÉES ET MODALITÉS DE SUIVI .....367**
**1. GÉOLOGIE – GÉOMORPHOLOGIE – PÉDOLOGIE ..... 368**
1.1. Géologie ..... 368
*1.1.1. Mesures d'évitement ..... 368*
*1.1.2. Mesures de réduction et de suppression des effets ..... 368*
1.2. Géomorphologie ..... 368
*1.2.1. Mesures d'évitement ..... 368*
*1.2.2. Mesures de réduction et de suppression des effets ..... 368*
1.3. Pédologie ..... 369

*1.3.1. Mesures d'évitement* ..... *369*
*1.3.2. Mesures de réduction et de suppression des effets* ..... *369*
1.4. Impact résiduel ..... 369
**2. HYDROLOGIE – HYDROGÉOLOGIE ..... 370**
2.1. Hydrogéologie ..... 370
*2.1.1. Risque de pollution par les hydrocarbures* ..... *370*
*2.1.2. Pollutions accidentelles diverses* ..... *370*
*2.1.3. Risque lié à l'accueil de matériaux inertes* ..... *371*
2.2. Hydrologie et AEP ..... 371
2.3. Impact résiduel ..... 372
**3. CLIMAT ..... 373**
3.1. Mesures de réduction et de suppression des effets ..... 373
3.2. Impact résiduel ..... 373
**4. MILIEU NATUREL ..... 374**
4.1. Mesures d'évitement ..... 374
*4.1.1. Evitement amont (phase conception du projet)* ..... *375*
*4.1.2. Evitement temporel (phase chantier)* ..... *377*
*4.1.3. Mesure d'évitement géographique* ..... *380*
4.2. Mesures de réduction ..... 382
*4.2.1. Réduction technique* ..... *382*
*4.2.2. Réduction temporelle* ..... *399*
4.3. Mesure d'accompagnement ..... 399
4.4. Calendrier de mise en place des mesures et des actions de gestion réalisées ..... 407
4.5. Bilan des impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts ..... 409
4.6. Évaluation des coûts ..... 412
4.7. Bilan sur le besoin d'une demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées ..... 413
4.8. Modalités de suivi des mesures ..... 419
**5. PAYSAGE ..... 420**
5.1. Mesures ..... 420
5.2. Impact résiduel ..... 420
**6. MILIEU HUMAIN ..... 421**
6.1. Activités économiques ..... 421
6.2. Equipements et réseaux ..... 421
6.3. Occupations du sol ..... 421
6.4. Patrimoine culturel et archéologique ..... 421
*6.4.1. Patrimoine culturel* ..... *421*
*6.4.2. Mesures de réduction et de suppression des effets* ..... *421*
6.5. Tourisme et loisirs ..... 421
6.6. Transport ..... 422
6.7. Sécurité publique ..... 422
*6.7.1. Mesures d'évitement* ..... *422*
*6.7.2. Mesures de réduction et de suppression des effets* ..... *422*
6.8. Impact résiduel ..... 422
**7. NUISANCES ..... 423**
7.1. Bruit ..... 423
*7.1.1. Mesures d'évitement* ..... *423*
*7.1.2. Mesures de suivi* ..... *424*
7.2. Poussières ..... 424
*7.2.1. Mesures de réduction des effets* ..... *424*
*7.2.2. Mesures de suivi* ..... *425*
7.3. Vibrations ..... 426
*7.3.1. Mesures d'évitement* ..... *426*
*7.3.2. Mesures de réduction des effets* ..... *426*
*7.3.3. Mesures de suivi* ..... *426*
7.4. Projections ..... 427
*7.4.1. Mesures de réduction lors des tirs de mine* ..... *427*
*7.4.2. Mesures de réduction et de suppression des effets* ..... *427*
7.5. Déchets ..... 428
*7.5.1. Stériles d'exploitation et terres de découverte* ..... *428*
*7.5.2. Mesures de réduction et de suppression des effets* ..... *428*
7.6. Impact résiduel ..... 428
**8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES ..... 429**
8.1. Mesure d'évitement ..... 429
8.2. Impact résiduel ..... 429
**9. HYGIENE, SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUE ..... 430**
9.1. Mesure d'évitement ..... 430
9.2. Mesure de réduction ..... 430

9.3. Impact résiduel ..... 430
**10. UTILISATION RATIONELLE DE L'ÉNERGIE ..... 431**
**11. ÉVALUATION DES COÛTS ..... 432**
**12. TABLEAU DE SYNTHÈSE ..... 433**
**CHAPITRE VII – REMISE EN ÉTAT ..... 439**
**1. OBJECTIFS DE LA REMISE EN ÉTAT ..... 440**
1.1. Contexte général d'implantation ..... 440
1.2. Contexte naturel ..... 440
1.3. Contexte paysager ..... 440
1.4. Paramètres techniques ..... 441
**2. MAINTIEN D'UNE PARTIE DU CARREAU A NU ..... 443**
2.1. Objectifs ..... 443
2.2. Travaux de mise en œuvre ..... 443
*2.2.1. Aménagement de milieux à dominante (carreau cote 824 m et 854 m) ..... 443*
*2.2.2. Conservation d'un stock de sable pour l'Hirondelle de rivage ..... 443*
2.3. Travaux de végétalisation ..... 444
*2.3.1. Etablissement d'une pelouse xéro-mésophile ..... 444*
*2.3.2. Aménagement de milieux à dominante minérale ..... 444*
**3. REMBLAIEMENT LOCALISE DU CARREAU (ZONES 1 & 2) ..... 445**
3.1. Objectifs ..... 445
3.2. Travaux de mise en œuvre et de végétalisation ..... 445
*3.2.1. Maintien en friche ..... 445*
*3.2.2. Remblais d'inertes et stériles plantés ..... 446*
*3.2.3. Régalage de matériaux de découverte et de stériles sur une faible épaisseur ..... 447*
**4. CONSERVATION D'UNE PARTIE DES FRONTS DE TAILLE NORD, NORD-EST (ZONE 3) ET SUD-OUEST ESCARPES (EXTENSION) ..... 448**
4.1. Objectifs ..... 448
4.2. Travaux de mise en œuvre ..... 448
*4.2.1. Maintien de linéaires de fronts de taille escarpés ..... 448*
4.3. Travaux de végétalisation ..... 449
**5. REPROFILAGE DES FRONTS DE TAILLE OUEST ET NORD-OUEST PAR REMBLAIEMENT (ZONE 4) ..... 450**
5.1. Objectifs ..... 450
5.2. Travaux de mise en œuvre ..... 450
5.3. Travaux de végétalisation ..... 451
**6. CREATION D'UNE MARE ..... 452**
6.1. Objectifs ..... 452
6.2. Travaux de mise en œuvre ..... 452
6.3. Travaux de végétalisation et/ou d'entretien ..... 453
**7. SYNTHÈSE DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT ..... 454**
**8. COÛT DE LA REMISE EN ÉTAT ..... 456**
**CHAPITRE VIII – ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT ..... 457**
**CHAPITRE IX – NOMS ET QUALITÉS DES AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT ..... 462**

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Contexte géologique régional (Source : BRGM)..... 2
Figure 2 : Carte géologique locale du secteur (Source : BRGM)..... 3
Figure 3 : Localisation des sites géologiques à valeur patrimoniale de la région Bourgogne-Franche-Comté..... 4
Figure 4 : Unité paysagère de BFC (source : CAUE BFC)..... 5
Figure 5 : Contexte géomorphologique du secteur d'étude (Source : BD ORTHO® - BD TOPO®)..... 6
Figure 6 : Bassin versant topographique du Drugeon au droit du secteur d'étude (Source : BD Topage®)..... 8
Figure 7 : Contexte hydrogéologique du secteur d'étude..... 13
Figure 8 : Diagramme ombrothermique de la station de Pontarlier..... 15
Figure 9 : Rose des vents de Pontarlier – 2001-2020..... 16
Figure 10 : Statistiques de foudroiement des communes de Chaffois et Houtaud (2013-2020)..... 17
Figure 11 : Répartition de la moyenne annuelle en PM10 en 2021 (échelle avec seuil UE) – ATMO BFC..... 19
Figure 12 : Répartition de la moyenne annuelle en PM2,5 en 2021 (échelle avec seuil UE) – ATMO BFC..... 20
Figure 13 : Répartition de la moyenne annuelle en dioxydes d'azote sur la région Bourgogne Franche Comté en 2021 – ATMO BFC..... 20
Figure 14 : Nombre de jour de dépassement de la valeur limite en ozone en 2021 – ATMO BFC..... 21
Figure 15 : Répartition de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre en 2021 – ATMO BFC..... 22
Figure 16 : Nombre de jours avec un indices de qualité de l'air dégradé ou mauvais en 2021, modélisation par commune – ATMO BFC..... 22
Figure 17 : Localisation des aires d'études (1/2)..... 24
Figure 18 : Localisation des aires d'études (2/2) (limite d'autorisation 2021)..... 25
Figure 19 : Localisation des APB et sites RAMSAR dans l'AEE..... 33
Figure 20 : Localisation des sites du réseau Natura 2000 dans l'AEE..... 34
Figure 21 : Localisation des ZNIEFF présentes dans l'AEE..... 35
Figure 22 : Milieux humides inventoriés en Bourgogne-Franche-Comté..... 37
Figure 23 : Localisation du projet dans la trame verte et bleue de Franche-Comté - Extrait du SRCE..... 55
Figure 24 : Continuités écologiques locales..... 56
Figure 25 : Cartographie des aires d'études..... 70
Figure 26 : Localisation des protocoles avifaunistiques..... 74
Figure 27 : Vue depuis l'IPA n°2 (photographie de gauche) et n°5 (photographie de droite)..... 79
Figure 28: Le cordon boisé Sud et les banquettes végétalisées au Nord-Est comptent parmi les rares milieux accueillants pour l'avifaune sur la carrière..... 79
Figure 29 : Grand-duc d'Europe femelle couvant (2022) sur le front de taille Nord (photographie de Sabrina Clément)..... 80
Figure 30 : Tas de sable où se reproduit la colonie d'Hirondelle de rivage sur la carrière de Chaffois..... 80
Figure 31 : Cavité dans un hêtre située au sein de l'emprise d'extension où un Pic vert a été noté reproducteur en 2021..... 81
Figure 32 : Cavités anciennes de Pics noirs photographiées dans le Sud-Ouest de l'emprise d'extension projetée (voir cartographie des cavités recensées dans le chapitre flore et habitats)..... 82
Figure 33 : Hêtraie située au Sud-Ouest de l'emprise d'extension et présentant un intérêt fort pour les rapaces nocturnes cavicoles (nombreux arbres morts à cavités)..... 82
Figure 34 : Chandelle de résineux comportant différentes cavités de Pic épeiche favorable à la reproduction de la Chevêchette d'Europe. Les cavités plus larges peuvent être fréquentées par la Chouette de Tengmalm..... 83
Figure 35 : Prairies à l'Ouest de la carrière où Faucon crécerelle, Milan noir et Milan royal ont été notés en chasse. Photographie d'un Milan royal en transit sur ce secteur..... 83
Figure 36 : Carte de localisation des rapaces diurnes..... 84
Figure 37 : Alouette lulu et Pie-grièche écorcheur photographiés dans la prairie à l'Ouest de la carrière sont des espèces de milieux semi-ouverts extensifs..... 87
Figure 38 : Evolution des indicateurs d'évolution par groupe de spécialisation (https://www.vigienature.fr/fr/observatoires/suivi-temporel-oiseaux-communs-stoc/resultats-3413)..... 87
Figure 39: Espèces patrimoniales et rapaces nicheurs inventoriés..... 89
Figure 40 : Plaque abri « reptile » disposée en lisière..... 96
Figure 41: front de taille Nord-Ouest où le Lézard vivipare est présent..... 97
Figure 42 : Localisation des pierriers sur l'emprise d'extension..... 98
Figure 43 : localisation des reptiles sur l'aire d'étude..... 99
Figure 44 : Mares temporaires photographiées sur la carrière en 2022. Ce type de milieu aquatique est attractif pour le Crapaud calamite101
Figure 45 : Carreau de la carrière au Nord-Ouest où la dépression et tassement des matériaux permettent la création de mares temporaires (photographies de mai 2022, mare en assec). Ce secteur est particulièrement favorable au Crapaud calamite..... 102
Figure 46 : Localisation des amphibiens sur l'aire d'étude..... 103
Figure 47 : Inventaire entomologique..... 106
Figure 48 : Piège photographique disposé pendant plusieurs mois d'hiver au sein de la zone d'extension..... 110
Figure 49 : Capture d'écran d'une vidéo d'un Chat forestier et d'un Ecureuil roux réalisée par le piège photographique en février et janvier 2022..... 111

Figure 50 : Chamois au repos sur la carrière en exploitation en août 2021 ..... 112
Figure 51 : Localisation des observations de mammifères protégés et des pièges photographiques ..... 114
Figure 52 : Spectrogramme de Barbastelle sous le logiciel Batsound ..... 118
Figure 53 : Emplacement des enregistreurs chauves-souris ..... 119
Figure 54 : Activité par milieu ..... 121
Figure 55 : Répartition de l'activité au cours des nuits ..... 122
Figure 56 : corrélation entre Quantiles et Niveau d'activité ..... 123
Figure 57 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro été ..... 123
Figure 58 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro Automne ..... 123
Figure 59 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro Printemps ..... 124
Figure 60 : Illustration de quelques arbres présentant un intérêt chiroptérologique et avifaunistique photographiés dans l'emprise d'extension ..... 128
Figure 61 : Localisation des arbres d'intérêt pour la biodiversité ..... 129
Figure 62 : Localisation des relevés phytosociologiques effectués ..... 133
Figure 63 : Narcisse des poètes (source : Infoflora.ch) ..... 134
Figure 64 : Localisation des espèces végétales patrimoniales identifiées sur le site ..... 135
Figure 65 : Carte des habitats naturels et semi-naturels présents sur l'aire d'étude ..... 137
Figure 66 : Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires ..... 138
Figure 67 : Plantation de résineux ..... 139
Figure 68 : Corylaie montagnarde ..... 140
Figure 69 : Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers ..... 141
Figure 70 : Prairie de fauche montagnarde du Jura ..... 142
Figure 71 : Communauté des coupes forestières ..... 143
Figure 72 : Zone rudérale ..... 144
Figure 73 : Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère ..... 145
Figure 74 : Classes d'hydromorphie retenues dans la législation (source : MEDDE, GIS Sol. 2013) ..... 148
Figure 75 : Localisation des sondages réalisés au niveau de l'emprise d'extension ..... 149
Figure 76 : Schéma montrant l'interaction possible entre un projet de carrière et le cycle biologique d'une espèce d'intérêt communautaire. ..... 151
Figure 77 : Synthèse des enjeux faune et flore ..... 159
Figure 78 : Bassin visuel de la carrière ..... 164
Figure 79 : Occupation des sols sur les communes de Chaffois et Houtaud ..... 178
Figure 80 : Croix de chemin ..... 181
Figure 81 : Localisation du monument historique protégé et son périmètre de protection par rapport au projet ..... 181
Figure 82 : Localisation des points de mesure de bruit ..... 185
Figure 83 : Localisation des points de surveillance des poussières environnementales de la carrière de Chaffois ..... 195
Figure 84 : Différents modes de transmission et de dissipation de l'énergie dans le cas d'un tir de mine ..... 199
Figure 85 : Localisations du sismographe lors des dernières mesures de vibrations ..... 199
Figure 86 : Zonage sismique en vigueur depuis mai 2011 ..... 205
Figure 87 : Aléa effondrement et indices à proximité du projet ..... 206
Figure 88 : Risques naturels sur le secteur de la carrière de Chaffois (hors cavités souterrains et aléa effondrement) ..... 207
Figure 89 : Localisation des risques technologiques aux alentours du projet (Source : Géorisques) ..... 209
Figure 90 : Sites SEVESO du Doubs (source : DREAL BFC) ..... 210
Figure 91 : Bilan des servitudes aux alentours du projet ..... 220
Figure 92 : Tableau RT.5 issu du résumé technique du rapport du GIEC sur les incidences, adaptations et vulnérabilités face au changement climatique (Contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2014) ..... 234
Figure 93 : Emprise retenue pour l'analyse des impacts sur le milieu naturel ..... 237
Figure 94 : Comparatif des surfaces des principaux milieux par rapport aux surfaces détruites ..... 240
Figure 95 : Localisation du corridor forestier disponible pour la faune ..... 241
Figure 96 : Continuités écologiques locales et périmètre d'extension projetée retenu ..... 242
Figure 97 : Cartographie de la présence de la Narcisse des poètes en Franche-Comté (https://cbnfc-ori.org/fiche-espece) ..... 243
Figure 98 : Illustration d'une zone parasitée par les Scolytes au Nord-Ouest de la carrière de Chaffois (photographie réalisée au drone par Sciences Environnement) ..... 246
Figure 99 : Localisation des bois à défricher et des surfaces à décaper ..... 247
Figure 100 : Photographie au drone (Sciences Environnement) et représentation schématique du périmètre d'extension ..... 248
Figure 101 : Avifaune patrimoniale et rapaces concernés par le projet d'extension ..... 254
Figure 102 : Mammifères protégés concernés par le projet d'extension ..... 256
Figure 103 : Reptiles protégés concernés par le projet d'extension ..... 261

Figure 104 : Photographie d'une parcelle de hêtre à dominante de bois moyens située au sud de l'extension. Les arbres visibles ici sont de faible intérêt pour la biodiversité (hormis l'arbre recouvert de lierre) et exempts de cavité. On observe que la parcelle a été exploitée et donc que les plus gros arbres et potentiellement les plus intéressants ont été anciennement coupés (voir en bas à droite) ..... 268
Figure 105 : Plantation de résineux de l'emprise d'extension avec sous-étage herbacé et arborescent quasiment inexistant moins favorable aux chiroptères (ainsi que l'absence de gîtes dans ce jeune boisement) ..... 269
Figure 106 : Localisation des arbres d'intérêt pour la biodiversité concernés par le projet d'extension ..... 270
Figure 107 : Localisation des pierriers concernés par l'extraction ..... 271
Figure 108 : Tracé de la coupe paysagère présentée ci-après ..... 293
Figure 109 : Coupe paysagère Sud-Ouest/Nord-Est ..... 294
Figure 110 : L'implantation de la carrière et son extension à défricher, au sein d'une entité boisée et vallonée ainsi que les nombreux écrans arborés rendent la perception visuelle globale limité ..... 295
Figure 111 : Entrée de la carrière actuelle et écran boisé Sud limitant intégralement la perception visuelle du défrichement projeté ..... 296
Figure 112 : Effets cumulés des vibrations sismiques et de la surpression sur les personnes (Boxho) ..... 303
Figure 113 : Emprise du projet initial dans sa version initiale - Variante 0 (2021) ..... 342
Figure 114 : Emprise du projet - Variante 1 (2022) ..... 343
Figure 115 : Emprise du projet - Variante 2 (2022) ..... 344
Figure 116 : Emprise du projet - Variante 3 (2023) ..... 345
Figure 117 : Emprise du projet - Variante 4 (2025) ..... 346
Figure 118 : Bascules et équipements d'entretien des engins ..... 371
Figure 119 : Localisation du secteur d'évitement à enjeu écologique fort de l'extension de la carrière de Chaffois ..... 376
Figure 120 : Une partie des fronts de taille située à l'Ouest sera conservée dans le cadre de l'extension et au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation. Le Grand-duc a déjà niché sur cette zone. Au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, les capacités d'accueil augmenteront pour l'espèce qui niche préférentiellement sur les fronts de taille orientés Sud et Est. ..... 378
Figure 121 : La friche anthropophile sera conservée et agrandie avec l'avancement de l'exploitation. Ce site est très favorable aux passereaux granivores tels que les Chardonnerets élégants, Linottes mélodieuses ou Verdiers d'Europe. ..... 381
Figure 122 : Le cordon boisé et les banquettes végétalisées ainsi que les fronts de taille au Sud de l'emprise de renouvellement seront préservés dans le cadre du projet. L'absence de destruction des espèces protégées se reproduisant dans cet habitat est ainsi garantie (Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Linotte mélodieuse) ..... 381
Figure 123 : Les zones en cours d'exploitation en période de reproduction des amphibiens (mars à août) seront aplanies au maximum afin de supprimer les dépressions potentiellement accumulatrices d'eau (telles que visibles sur la photographie). Des mares situées hors des zones en travaux seront créées afin de les attirer sur ces sites sécurisés et d'éviter le risque de destruction ..... 383
Figure 124 : Schéma de rafraîchissement d'un stock de sable, il est nécessaire de réaliser une coupe sur environ 50 cm d'épaisseur afin de supprimer l'ancienne galerie qui est utilisée à une seule reprise par l'espèce. ..... 385
Figure 125 : Colonie d'Hirondelle de rivage dans un stock de sable sur une carrière de Franche-Comté (source : Sciences Environnement, 2020) ..... 385
Figure 126 : Exemple d'une mare compensatoire réalisée pour le Crapaud calamite et le Sonneur à ventre jaune (source : Sciences Environnement, 2021) ..... 387
Figure 127 : Schéma type de mare temporaire (source : ECOTEC Environnement S.A.) ..... 388
Figure 128 : Localisation potentielle des gîtes artificiels à chiroptères ..... 390
Figure 129 : Remblai d'inertes et de stériles localisé au Sud-Ouest ..... 391
Figure 130 : Schéma de création d'une vire artificielle de Grand-Duc dans front de taille (source Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives, UNICEM) ..... 394
Figure 131 : Coupe d'un abri favorable à la petite faune dont notamment les amphibiens et les reptiles (Source : http://biodiversitygatwick.blogspot.com/2013/10/hibernacularing.html) ..... 396
Figure 132 : Deux exemples d'hibernacula. Le premier est destiné à favoriser les reptiles et amphibiens (Lézard vivipare et Crapaud calamite par exemple) tandis que le second a été réalisé pour les reptiles (Orvet fragile et Lézard des souches). Les hibernacula entreposés dans ces zones exemptes d'activités peuvent être attractifs pour les reptiles et amphibiens, leur réalisation dans des zones de quiétude permettra de pallier la potentielle mortalité (source : Sciences Environnement, 2023) ..... 397
Figure 133 : Schéma d'un hibernaculum type (les dimensions sont indicatives) (source : karsch.ch) ..... 397
Figure 134 : Localisation des mesures de réduction : stock de sable, hibernaculum et mares ..... 398
Figure 135 : Localisation de l'îlot de sénescence (partie nord-ouest) ..... 402
Figure 136 : Exemples d'arbres à cavités photographiés dans l'îlot de sénescence ..... 403
Figure 137 : Plan de gestion proposé par l'ONF en accompagnement de l'évitement amont ..... 405
Figure 138 : Localisation des îlots de sénescence sur les parcelles évitées ..... 406
Figure 139 : Carte de synthèse des évitements ..... 418
Figure 140 : Illustration du principe de diffraction de Huygens-Fresnel ..... 423
Figure 141 : Animation illustrant l'atténuation d'une onde sonore par diffraction : le train d'ondes diffracté dans la zone d'ombre est largement atténué (extrait de la documentation technique de A-Tech) ..... 424
Figure 142 : Le bruit derrière l'écran correspond à la somme de l'énergie diffractée et de l'énergie transmise (atténuée par la distance) 424
Figure 143 : Principe de la remise en état ..... 442
Figure 144 : Coupe de principe n°1 (profil A-B) du Sud-Ouest de la carrière, maintien en friche de la partie remblayée et gradin taluté et végétalisé ..... 446

Figure 145 : Coupe de principe n°2 (profil C-D) à l'Est de la carrière – régalage de découverte et remblai d'inertes et de stérile ..... 447
Figure 146 : Coupe du front de taille conservé abrupt, purgé et écrêté avec remblai végétalisé sur la banquette supérieure (profil E-F) . 449
Figure 147 : Illustration d'un retalutage diversifié d'un front de taille ..... 451
Figure 148 : Coupe de principe de réalisation de la mare ..... 452
Figure 149 : Schéma de principe de réalisation d'une mare ..... 453

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des données hydrauliques de Le Drugeon à Vuillecin (Code station : U2035020). ..... 9
Tableau 2 : Etat des eaux à la station 06004280 (source http://sierm.eaurmc.fr) ..... 9
Tableau 3 : Synthèse des états écologique et chimique de la masse d'eau superficielle FRDR2024 (Source : SDAGE RMC 2022-2027) ..... 10
Tableau 4 : Synthèse des objectifs quantitatifs et qualitatifs de la masse d'eau souterraine FRDG154 (Source : SDAGE RMC 2022-2027) .. 10
Tableau 5 : Liste, distance et enjeux des différents espaces naturels remarquables au sein de l'AEE ..... 28
Tableau 6 : Avifaune nicheuse remarquable connue sur les communes ..... 40
Tableau 7 : Mammifères remarquables connus sur les communes ..... 43
Tableau 8 : Chiroptères connus sur les communes ..... 44
Tableau 9 : Amphibiens et reptiles connus sur les communes ..... 45
Tableau 10 : Odonates connus sur les communes ..... 46
Tableau 11 : Lépidoptères connus sur les communes ..... 47
Tableau 12 : Orthoptères connus sur les communes ..... 49
Tableau 13 : Flore remarquable et/ou protégée connue sur les communes ..... 50
Tableau 14 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale » ..... 58
Tableau 15 : Critères et notes associés au calcul du critère « rareté de l'espèce » ..... 58
Tableau 16 : Critères et notes associés au calcul du critère « présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition » ..... 58
Tableau 17 : Critères et notes associés au calcul du critère « valence écologique » ..... 59
Tableau 18 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues ..... 59
Tableau 19 : Exemple d'application de la grille de notation pour la flore patrimoniale ..... 59
Tableau 20 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale » ..... 60
Tableau 21 : Critères et notes associés au calcul du critère « diversité spécifique » ..... 60
Tableau 22 : Critères et notes associés au calcul du critère « état de conservation » ..... 60
Tableau 23 : Critères et notes associés au calcul du critère « habitat en zone humide » ..... 60
Tableau 24 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues ..... 61
Tableau 25 : Exemple d'application de la grille de notation pour les habitats ..... 61
Tableau 26 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale » ..... 62
Tableau 27 : Critères et notes associés au calcul du critère « spécialisation » ..... 62
Tableau 28 : Critères et notes associés au calcul du critère « fonctionnalité » ..... 62
Tableau 29 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues ..... 63
Tableau 30: Exemple d'application de la grille de notation pour les chiroptères ..... 63
Tableau 31 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale » ..... 64
Tableau 32 : Critères et notes associés au calcul du critère « spécialisation » ..... 64
Tableau 33 : Critères et notes associés au calcul du critère « fonctionnalité » ..... 64
Tableau 34 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues ..... 65
Tableau 35 : Exemple d'application de la grille de notation pour différents groupes taxonomiques (faune) ..... 65
Tableau 36 : Dates et conditions des inventaires de terrain ..... 71
Tableau 37 : Planning des périodes favorables aux inventaires naturalistes selon les groupes ..... 72
Tableau 38 : Résultat des IPA ..... 75
Tableau 39 : Liste et synthèse du statut règlementaire des espèces d'oiseaux inventoriés ..... 90
Tableau 40 : Statut de protection et de menace des reptiles inventoriés ..... 100
Tableau 41 : Statut de protection et de menace des amphibiens inventoriés ..... 104
Tableau 42 : Résultats des prospections Lépidoptère par transect [nombre d'individus par transect, par date, par espèce] ..... 107
Tableau 43 : Liste et statuts des espèces d'insectes inventoriés sur les transects ..... 108
Tableau 44: Statut de protection et de menace des espèces de mammifère inventoriées ..... 112
Tableau 45 : Guildes écologiques d'après Barataud 2012 ..... 116
Tableau 46 : Activité au niveau du sol sur un cycle complet (en c/h) ..... 120
Tableau 47 : Liste et statuts des espèces de Chauves-souris inventoriées sur la ZIP ..... 124
Tableau 48 : Description des dendromicrohabitats ..... 126
Tableau 49 : Niveau d'enjeu pour chaque type d'arbre d'intérêt ..... 127
Tableau 50 : Enjeux et caractéristiques des arbres d'intérêt écologique recensés ..... 130
Tableau 51 : Dates et conditions de passage ..... 132
Tableau 52 : Liste et statuts des habitats naturels et semi-naturels inventoriés sur l'aire d'étude ..... 136

Tableau 53 : Résultats des sondages pédologiques réalisés ..... 150
Tableau 54 : Synthèse des enjeux par habitat pour chaque taxon ..... 157
Tableau 55 : Evolution de la population de Chaffois (INSEE) ..... 173
Tableau 56 : Evolution de la population de Houtaud (INSEE) ..... 173
Tableau 57 : Evolution de la population de Chaffois et Houtaud par tranches d'âges (INSEE) ..... 173
Tableau 58 : Population potentiellement active des communes de Chaffois et Houtaud (Source : INSEE) ..... 174
Tableau 59 : Occupation du sol des territoires communaux de Chaffois et Houtaud (Source : CORINE Land Cover, 2006, 2012 & 2018) .. 177
Tableau 60 : Données de l'AGRESTE, 2010 ..... 178
Tableau 61 : Mesure de bruit au point LIM ..... 186
Tableau 62 : mesure de bruit au point ZER1 ..... 187
Tableau 63 : mesure de bruit au point ZER2 ..... 188
Tableau 64 : Indication du niveau d'empoussièrement (Source : TA LUFT) ..... 191
Tableau 65 : Résultats historiques des mesures d'empoussièrement par jauges de type « Owen » de la carrière de Chaffois ..... 191
Tableau 66 : Données météorologiques par campagne d'empoussièrement au droit de la carrière de Chaffois (Source : METEOFRANCE) 196
Tableau 67 : Campagnes d'empoussièrement 2022 de la carrière de Chaffois ..... 196
Tableau 68 : Résultats des campagnes d'empoussièrement 2022 de la carrière de Chaffois ..... 197
Tableau 69 : Synthèse des résultats des campagnes 2022 et respect des seuils vis-à-vis de la réglementation ..... 197
Tableau 70 : ICPE à proximité du projet (*source : Base de données Géorisques*) ..... 203
Tableau 71 : Liste des polluants et leurs effets sur la santé ..... 214
Tableau 72 : Résultats des mesures du niveau sonore réalisées en 2022 ..... 216
Tableau 73 : Mesures de bruit du suivi de l'exploitation de la carrière de Chaffois ..... 221
Tableau 74 : Résultats historiques des mesures d'empoussièrement par jauges de type « Owen » de la carrière de Chaffois ..... 222
Tableau 75 : Surfaces d'habitats impactés (en ha) par les différents types de travaux d'installation ..... 245
Tableau 76 : Tableau des oiseaux (couples) concernés par l'emprise d'extension ..... 251
Tableau 77 : Tableau des oiseaux (couples) concernées par l'emprise de renouvellement ..... 253
Tableau 78 : Tableau des mammifères concernées par l'emprise d'extension ..... 255
Tableau 79 : Tableau des espèces de chiroptères concernées par l'emprise d'extension ..... 258
Tableau 80 : Périodes les plus sensibles au risque de mortalité des reptiles (en rouge) ..... 259
Tableau 81 : Tableau des espèces de reptiles concernées par l'emprise d'extension ..... 260
Tableau 82 : Tableau de l'espèce d'amphibien concernée par l'emprise de renouvellement ..... 263
Tableau 83 : Tableau de l'intégralité des chiroptères observés sur le site avec leur fréquentation en fonction de leurs utilisations du milieu forestier en général ..... 267
Tableau 84 : Tableau du nombre d'insectes par essence (source : Lauer & Tillon, 2023) ..... 269
Tableau 85 : Impacts bruts du projet sur les habitats de la faune protégée et patrimoniale ..... 273
Tableau 86 : Impacts bruts de la destruction des habitats concernés par la faune ..... 278
Tableau 87 : Liste et distance respective des sites N2000 par rapport au site du projet ..... 285
Tableau 88 : Liste des espèces d'oiseaux de l'annexe I de la Directive Oiseaux présentes sur la ZPS « Bassin du Drugeon », présentes ou potentiellement présentes et de leur distance de déplacement maximale connue ..... 286
Tableau 89 : Compatibilité du projet avec les enjeux / objectifs définis dans le DOCOB de la ZPS FR4310112 et de la ZSC FR4301280 ..... 288
Tableau 90 : Tableau présentant les principaux enjeux préservés suite aux évitement successifs entre 2021 et 2025 ..... 347
Tableau 91 : Synthèse des différentes variantes étudiées ..... 349
Tableau 92 : Calendrier de réalisation des travaux de défrichement adaptés aux enjeux faune (en rouge, périodes à éviter) ..... 380
Tableau 93 : Fréquentation des gîtes artificiel en forêt in Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier ..... 389
Tableau 94 : Bilan des impacts résiduels après mise en place des mesures ERC ..... 414
Tableau 95 : Tableau de synthèse reprenant les surfaces concernées, les boisements impactés et les mesures emblématiques ..... 416

# CHAPITRE I – DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTÉS DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET

A la fin de chaque thème étudié, les enjeux environnementaux seront définis de la façon suivante :

| ***Sensibilités environnementales*** |
|---|
| *Nulles/Négligeables* |
| *Faibles* |
| *Modérées* |
| *Fortes* |

# 1. GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE

## 1.1. Géologie

### *1.1.1. Contexte régional*

Le secteur d'étude est localisé au sein du massif du Jura. Ce massif, d'une forme caractéristique de demi-lune et parallèle à la chaîne des alpes, a été formé par le bais de la poussée du massif alpin dont la compression est à l'origine de la déformation localisée des séries sédimentaires constituant la géologie du secteur. En résulte notamment l'alternance de plateaux et de faisceaux typique du massif jurassien.

Les terrains du massif jurassien sont constitués à 95 % de roches sédimentaires carbonatées de l'époque du Jurassique se divisant en deux principaux types de roches : les calcaires et les marnes. Les modifications de la sédimentation marine du Jurassique sont en partie à l'origine d'une organisation stratifiée de ces dépôts engendrant une alternance de niveaux calcaires et de niveaux calco-marneux, favorable au développement d'un réseau karstique.

Les calcaires, roches dures et cassantes, sont réputés résistants à l'érosion. Ainsi, ces roches sont généralement observables à l'affleurement au niveau des reliefs mais encore au niveau des plateaux, les matériaux plus tendres tels que les marnes et autres niveaux argileux étant généralement érodés. En parallèle, ces roches tendres sont généralement observées au niveau des zones accidentées et plissées où ces couches géologiques peuvent être soumises à un redressement.

La carrière de Chaffois est plus particulièrement localisée au niveau de l'unité de la Haute-Chaîne (Jura interne, ou encore « Faisceau Helvétique ») qui constitue l'axe majeur de la chaîne jurassienne et est caractérisée par un relief vigoureux et des dénivelés importants causés par sa structure plissée. Le Faisceau Helvétique sur lequel est situé le projet est également caractérisé par une succession de failles dont l'orientation dans le secteur de Chaffois se fait Nord/Sud. Il représente l'actuelle limite Nord du bassin molassique Suisse.

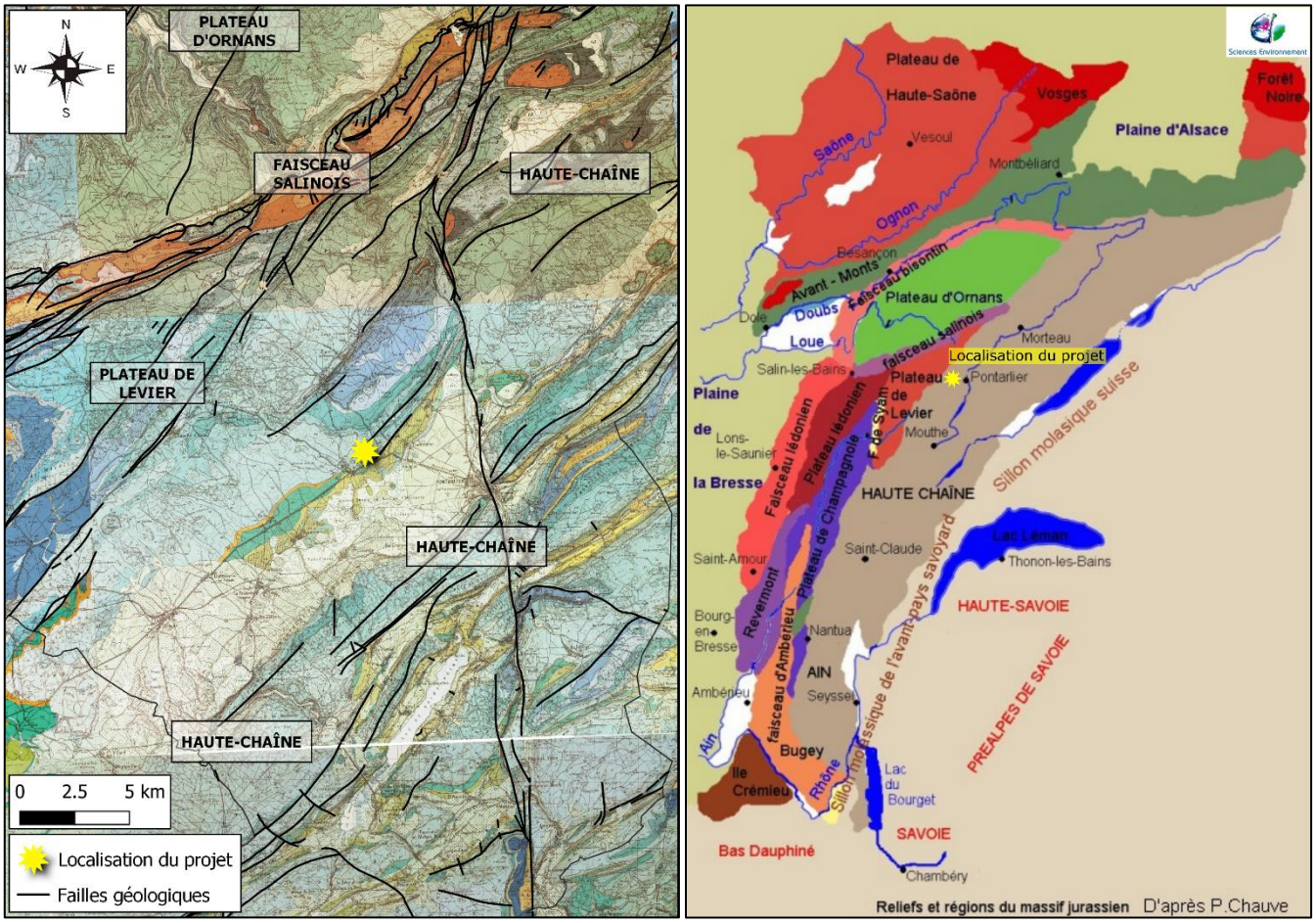



Figure 1 : Contexte géologique régional (Source : BRGM)

## 1.1.2. Contexte local et gisement

Le secteur d'étude s'inscrit dans le quart Nord-Ouest de la carte géologique n°557 Pontarlier. L'empilement géologique local, observable sur la totalité du plateau, est globalement caractérisé par l'alternance de formations calcaires, marno-calcaires et franchement marneuses, surmontée de dépôts glaciaires à fluvioglaciaires. La roche à l'affleurement sur la grande majorité du plateau exploitée par la carrière de Chaffois, sous environ 1,8 m de matériaux de découverte, est composée de calcaires du Portlandien et Kimméridgien Supérieur (calcaires sublithographiques compacts à grain très fin – ($J_9$)). Cette notation comprend plusieurs formations (dolomies, calcaires en plaquettes, calcaires à nombreuses tubulures et enfin une puissante série de calcaires compacts en gros bancs séparés par des inter-lits marno-calcaires. L'épaisseur finale de cette formation est d'environ 180-220 m). Ce gisement surmonte entre autres un étage du Séquanien-Rauracien ($J_{7\text{-}6}$) caractérisé par des calcaires surmontant de petits niveaux marneux au sommet, et une alternance de calcaires marneux et de calcaires francs à la base puis un étage d'Argovien (J5) dominé par une série 200 m de marnes feuilletées alternant avec de petits bancs de calcaires marneux.

Une faille se termine à 180 m au Nord de la carrière actuelle, au sein de l'emprise d'extension demandée. Localisé en fin de faille, le projet n'est pas concerné par une perturbation lithostatigraphique importante, l'intégralité du gisement affleurant est composée de calcaires du Portlandien et Kimméridgien Supérieur. Deux sondages réalisés au sein de la zone d'extension envisagé permettent d'y assurer la présence d'un gisement similaire (Figure 2). Les résultats de ces sondages sont disponibles en Annexe 12 – pièce n°5 « Annexes de l'étude d'impact ».

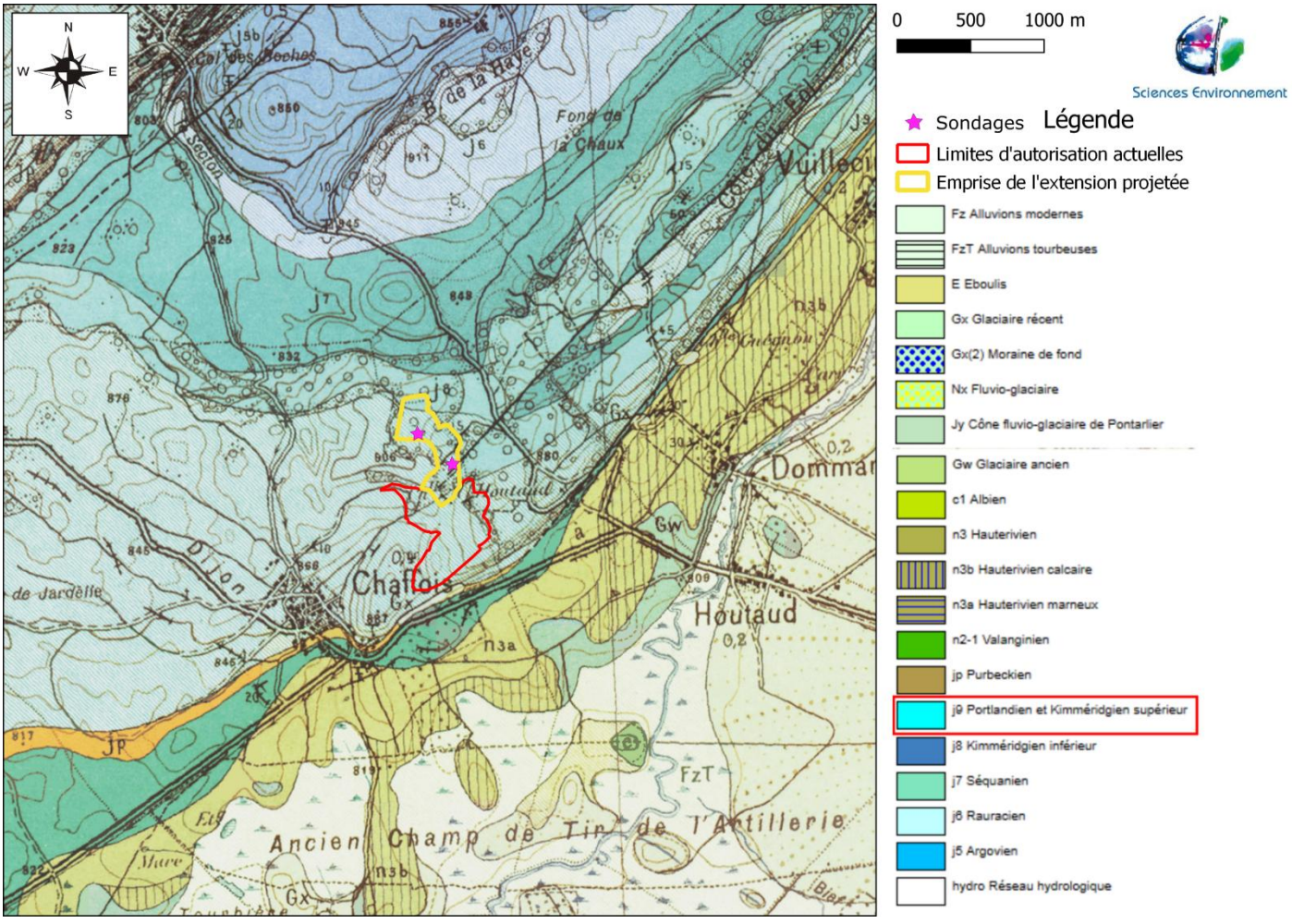



Figure 2 : Carte géologique locale du secteur (Source : BRGM)

## 1.1.3. Caractéristiques géotechniques des matériaux

Par suite d'évaluations réalisées à l'issue de l'inspection de surveillance dans le cadre du marquage CE Granulats, l'exploitant s'est vu maintenir son certificat n°1165-RPC-2006-G-097 pour la maitrise de son système de production.

Le courrier est présenté en **annexe 1**.

### 1.1.4. Inventaire régional du patrimoine géologique de Bourgogne-Franche-Comté

L'objectif de cet inventaire est de recenser et délimiter les sites géologiques à valeur patrimoniale de la région Bourgogne-Franche-Comté. Il permet également d'évaluer l'état de conservation, la vulnérabilité et le besoin éventuel de protection des sites inventoriés, dans une perspective de conservation, de gestion et d'une éventuelle valorisation.

Réalisé dans le cadre de l'inventaire national diligenté par le ministère de l'Environnement et validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel au printemps 2014, l'inventaire du patrimoine géologique (IRPG) de la région Franche-Comté n'identifie pas moins de 153 sites emblématiques de la géologie des 4 départements franc-comtois.

Le site d'étude est localisé à proximité de 2 sites d'intérêts au titre de l'IRPG de Franche-Comté (Figure 3) :

- Le *Bloc erratique alpin de Chaffois* (2 ★ ), située à 1,3 km au Sud-Ouest du site d'étude sur la commune de Chaffois. D'environ 1/2 m$^3$, il est constitué de quartzite d'origine alpine et isolé dans une prairie associée à quelques blocs calcaires de plus petites dimensions. Il est l'un des rares blocs de cette dimension localisés sur le versant français du massif jurassien et témoigne de l'extension du glacier alpin sur la partie centrale du Jura lors de l'avant dernière glaciation ;
- La *Tourbière de la Grande Seigne* (2 ★ ), située à 2,7 km au Sud du site d'étude sur la commune des Granges-Narboz. Elle est l'une des plus vastes zones humides de la région. Le secteur inventorié représente une partie de la tourbière (environ 35 ha) où sont conservées les traces des fosses d'extraction de l'exploitation artisanale de la tourbe. Elle témoigne de l'exploitation passée de la tourbe en Franche-Comté. Le site a été exploité de façon quasi continue depuis la fin du XVIIe siècle jusqu'en 1919. Ce milieu aujourd'hui protégé est en cours de régénération.

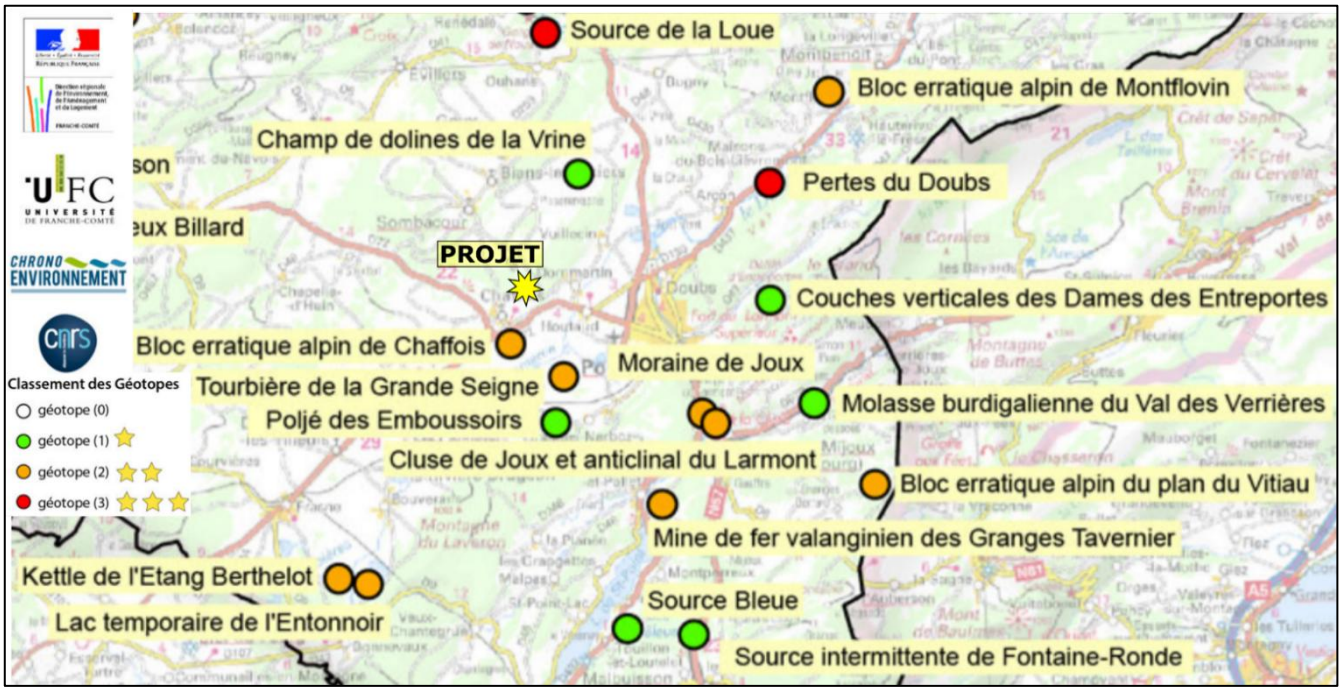



Figure 3 : Localisation des sites géologiques à valeur patrimoniale de la région Bourgogne-Franche-Comté

## BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Géologie | Ressource calcaire abondante dans la région.<br>Granulats valorisables pour la fabrication des bétons, chaussées. | Nulle/Négligeable |

## 1.2. Géomorphologie

La géomorphologie est étroitement liée aux structures géologiques et à la nature du terrain. Ainsi, le plateau présente une altitude oscillante entre 850 m et 900 m, tandis que la plaine de Pontarlier s'établit vers 800 m.

La morphologie d'une région résulte de la combinaison de plusieurs facteurs :

- La nature des formations géologiques ;
- Les faciès tectoniques ;
- L'action érosive du climat ;
- L'action érosive des cours d'eau.

D'après le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement de Franche-Comté (CAUE 25), le site d'étude appartient à l'unité paysagère de **« *Le Second Plateau* »**, et à la sous-entité paysagère « ***Le Plateau de Frasne*** » (Figure 4) :

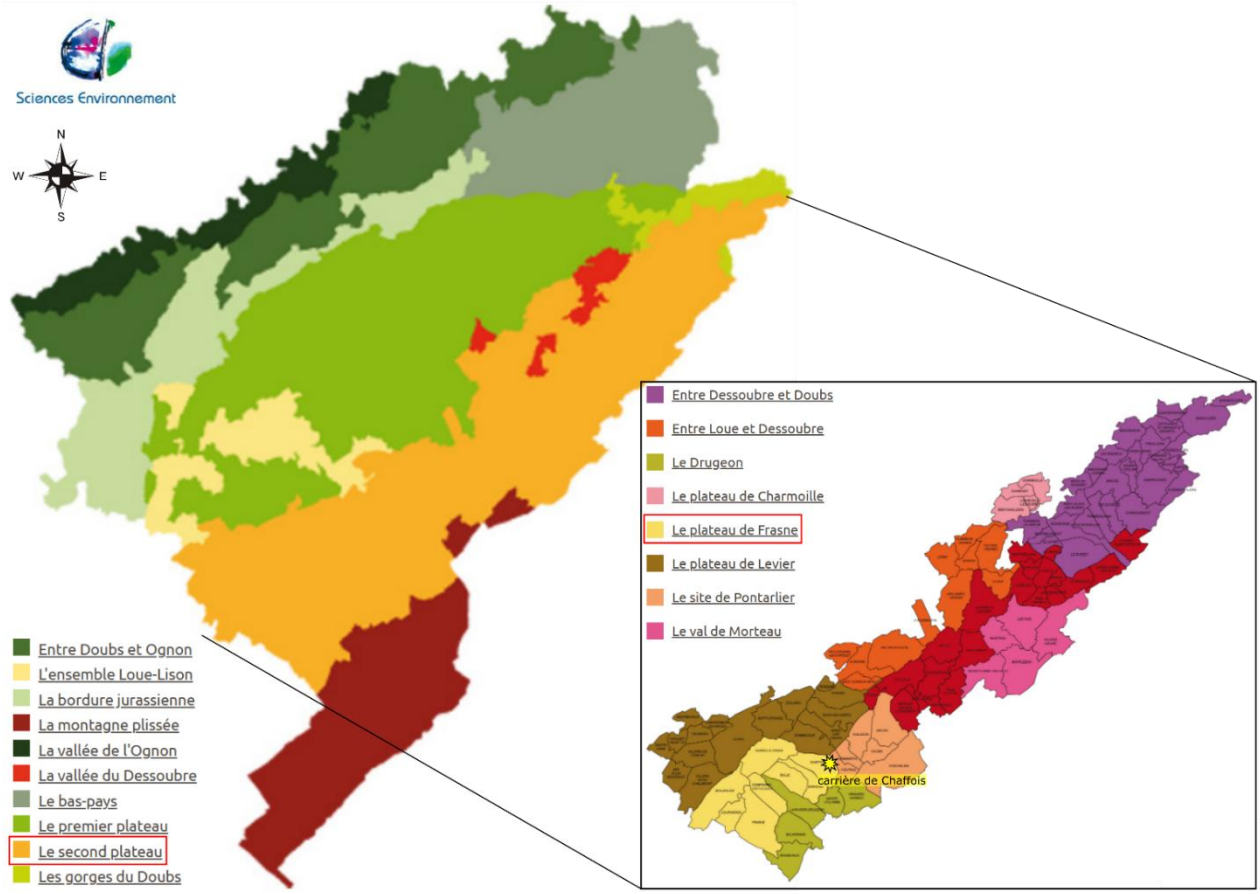



**Figure 4 : Unité paysagère de BFC (source : CAUE BFC)**

On peut lire la description du paysage de la sous-unité paysagère des environs de Chaffois sur le site du CAUE 25 (Description / Photos - Les CAUE de Bourgogne-Franche-Comté (habiternosterritoires-bfc.fr)) :

*« Le modelé topographique, non uniformément plat, ondule calmement. Les phénomènes karstiques assèchent l'ensemble de la sous-unité, excepté à l'Ouest. Si au XIXe siècle, la polyculture (froment, orge, avoine, chanvre) est très prégnante dans le paysage, le XXe siècle se tourne vers l'élevage laitier, mieux adapté à ce plateau d'altitude. Ici, prairies et pâtures l'emportent sur la forêt qui se segmente en un semis de bosquets entre lesquels les formations buissonnantes tendent à s'installer (Combe de la Rochette…). Il en résulte des ruptures qui déterminent un paysage, moins ouvert que ne le laisserait penser la part des formations végétales basses dans l'occupation du sol. Le plateau de Pissenavache (hameau isolé et central) entre mont Séverin (921 m), et Côte du Fol (944 m), termine la sous-unité au Nord-Est.* ***Les carrières de Chaffois en entament ponctuellement le rebord méridional. ».***

Comme énoncé par le CAUE, la carrière de Chaffois exploite le rebord méridional (Sud-Est) d'un relief appelé « La Côte du Fol). Le périmètre d'extension progresse en direction du Nord sur ce même flanc. L'entrée actuelle du site se trouve à une altitude d'environ 870 m NGF. Le topographie du périmètre d'extension évolue quant-à-lui entre 875 et 892 m NGF (Figure 5).

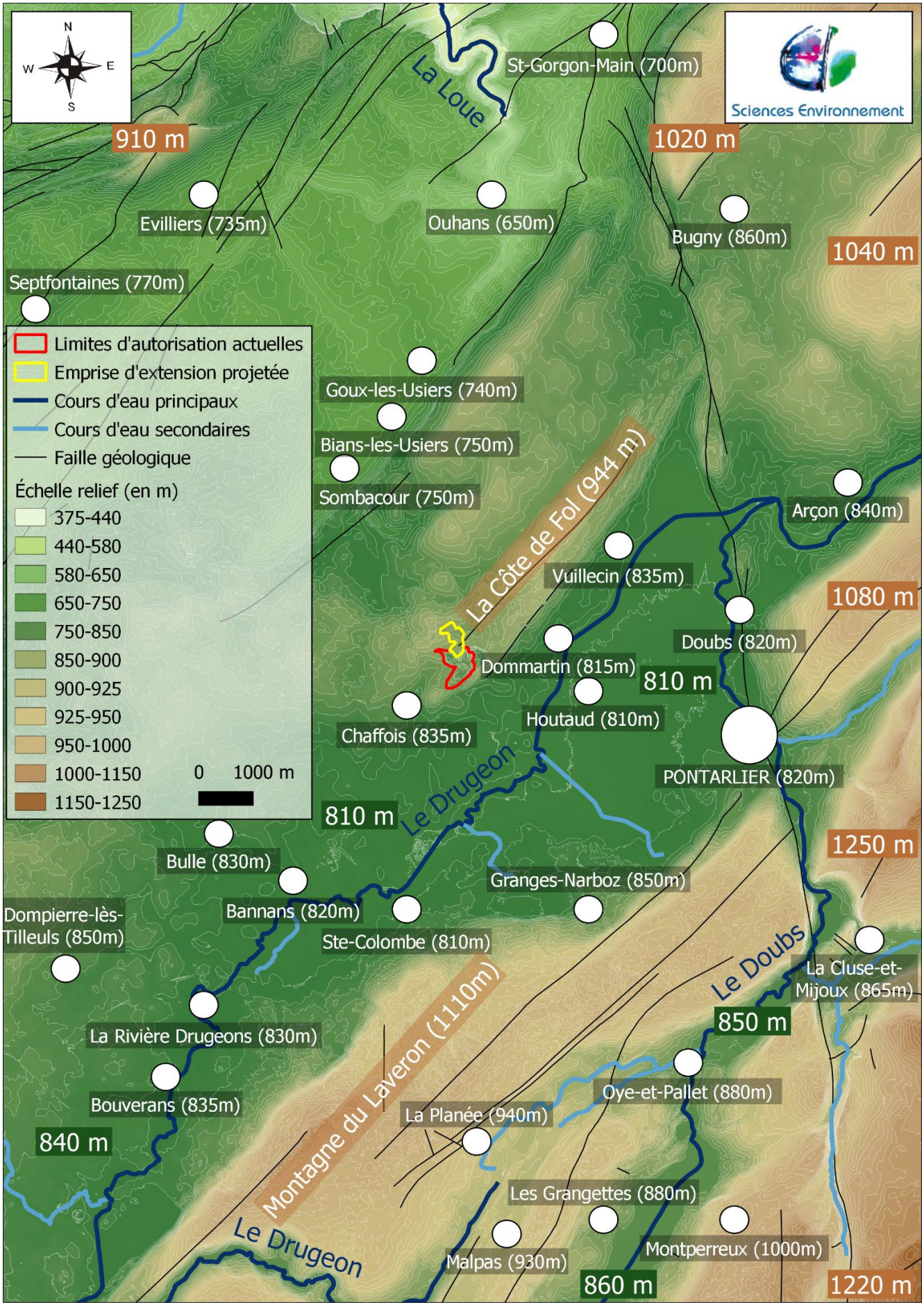



Figure 5 : Contexte géomorphologique du secteur d'étude (Source : BD ORTHO® - BD TOPO®)

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Géomorphologie | Agrandissement de la fosse artificielle vers le Nord en entaillant un flanc de coteau. | Modéré |

## 1.3. Pédologie

Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois concerne l'emprise actuelle de l'exploitation (renouvellement) ainsi qu'une zone occupée par des boisements (extension).

Le plateau calcaire du Kimméridgien Supérieur sur lequel se trouve le secteur d'étude présentent une karstification relativement importante laissant présager un bon drainage des eaux superficielles, limitant le risque d'apparition de zones humides.

Un diagnostic Zone Humide a été réalisé au niveau du périmètre d'extension projeté et n'en a recensée aucune.

Le détail de cette étude est disponible au chapitre 4.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Pédologie | Zone d'exploitation ou milieu forestier.<br>Absence de zone humide. | Faible |

## 1.4. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Géologie | Ressource calcaire abondante dans la région.<br>Granulats valorisables pour la fabrication des bétons, chaussées. | Nulle/Négligeable |
| Géomorphologie | Agrandissement de la fosse artificielle vers le Nord en entaillant un flanc de coteau. | Modéré |
| Pédologie | Zone d'exploitation ou milieu forestier non pollué.<br>Absence de zone humide. | Faible |

# 2. HYDROLOGIE - HYDROGÉOLOGIE

## 2.1. Aire d'étude

L'aire d'étude couvre la zone d'implantation de la carrière, la zone d'influence directe des travaux et la zone des effets éloignés et induits.

Ces zones ont été définies au cours d'un pré-diagnostic et ajustées au cours des campagnes de terrains et recherches de données concernant le milieu hydrologique et hydrogéologique :

- La **zone potentielle d'implantation** correspond à la zone à l'intérieur de laquelle le projet est techniquement et économiquement réalisable. Elle correspond au périmètre sollicité soit une superficie renouvelée de 26 ha 92 a 20 ca, et une superficie d'extension de 15 ha 04 a 98 ca, ce qui représente une superficie totale de 41 ha 97 a 18 ca ;
- La **zone d'influence directe des travaux** prend en compte le territoire réellement perturbé par les travaux et les infrastructures liées au projet. Elle correspond à la zone de travaux incluse dans le périmètre foncier de la demande, et élargie aux zones d'émission de poussières ;
- La **zone des effets éloignés et induits** prend en compte l'ensemble du bassin versant dont fait partie la carrière.

## 2.2. Hydrologie

### *2.2.1. Généralités*

Aucun cours d'eau permanent ne recoupe ou se trouve à proximité du site d'étude. Le cours d'eau le plus proche est le ruisseau Le Drugeon qui s'écoule à environ 1,5 km au Sud-Est de la carrière (**Figure 6**). Ce cours d'eau s'écoule vers le Nord-Est avant de rejoindre le Doubs au Nord de Pontarlier.

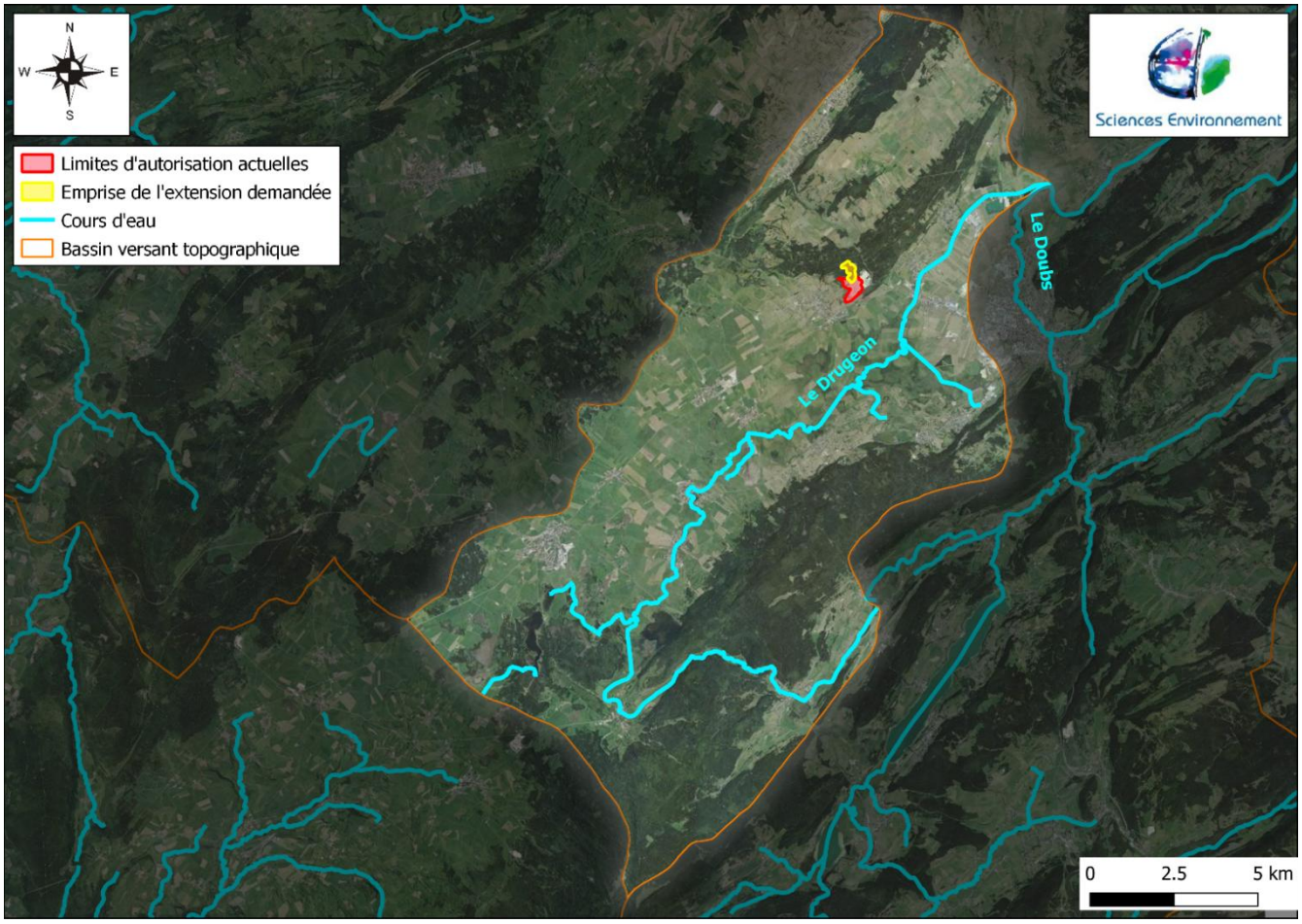



Figure 6 : Bassin versant topographique du Drugeon au droit du secteur d'étude (Source : BD Topage®)

## 2.2.2. Données hydrauliques

Le secteur d'étude se trouve au sein de la zone hydrographique « Le Drugeon » (Code U203). D'un linéaire d'environ 39,1 km, ce cours d'eau prend sa source à Malpas à une altitude d'environ 930 m NGF et se jette dans le Doubs au niveau de la commune de Pontarlier. Le suivi des données hydrauliques est effectué au niveau de plusieurs stations dans le secteur, en amont et en aval du projet.

Tableau 1 : Synthèse des données hydrauliques de Le Drugeon à Vuillecin (Code station : U2035020).

| Localisation | Bassin versant de la station de mesure (km²) | Module ($m^3/s$) | Débit mensuel minimal (QmM, $m^3/s$) | Débit moyen journalier (QmJ, $m^3/s$) | | Débit de pointe ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Min | Min | |
| **Le Drugeon à Vuillecin** *(Code Station : U2035020)* | 190 | 2,98 | 0,791 *Septembre* | 0,103 | 45,2 | 49,2 *(23/01/18)* |

## 2.2.3. Qualité physico-chimique

Différents paramètres ont été relevés sur la station de Dommartin (La station en aval du site porte le code 06004280) entre 2019 et 2022. Ces résultats sont publiés sur le site de eaufrance (https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/station-06004280) et sont repris dans le (**Tableau 2**). L'état écologique des eaux du cours d'eau Le Drugeon à tendance à s'améliorer depuis 2016.

| Année | Bilan de l' oxygène | Température | Nutriments N | Nutriments P | Acidification | Polluants spécifique | Invertébrés benthique | Diatomées | Macrophytes | Poissons | Hydromorphologie | Pression hydromorphologiques | Etat écologique | Potentiel écologique | Etat chimique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2022 | TBE | TBE | BE | BE | TBE | | | | | MAUV | | | MAUV | | |
| 2021 | TBE | TBE | BE | BE | TBE | | BE | BE | | MAUV | | | MAUV | | |
| 2020 | TBE | TBE | BE | BE | TBE | | BE | BE | | MAUV | | | MAUV | | |
| 2019 | TBE | TBE | TBE | TBE | TBE | | BE | BE | | MAUV | | | MAUV | | |

Tableau 2 : Etat des eaux à la station 06004280 (source http://sierm.eaurmc.fr)

La qualité physique chimique du Drugeon a été contrôlé à partir de 25 stations réparties entre sa source et sa confluence avec le Doubs.

***Légende des tableaux***

| | |
|---|---|
| TBE | Très bon état |
| BE | Bon état |
| Moy | État moyen |
| Med | État médiocre |
| Mauv | État mauvais |

## 2.2.4. Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

### 2.2.4.1. Généralités et contexte local

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000/60/DCE du 23 octobre 2000) établissant le cadre d'une politique communautaire dans le domaine de l'eau, impose de mettre en place des programmes de surveillance pour connaître l'état des milieux aquatiques et identifier les causes de leur dégradation, de façon à orienter puis évaluer les actions à mettre en œuvre pour atteindre le bon état.

*« Le SDAGE a pour objet de fixer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et de définir les objectifs de qualité et de quantité des eaux, ainsi que les aménagements à réaliser pour les atteindre. Autrement dit, le SDAGE a pour but de préserver les eaux souterraines et superficielles, ainsi que les milieux aquatiques associés, et de restaurer et mettre en valeur le patrimoine « eau » ».*

Les communes de Chaffois et Houtaud se situent dans le périmètre du **SDAGE Rhône-Méditerranée-Corse 2022-2027** qui a été validé par le Comité de Bassin le 18 mars 2022.

Le SDAGE RMC 2022-2027 fait la différence entre les masses d'eau superficielle et les masses d'eau souterraine. Ainsi, selon le SDAGE, le projet est localisé :

- Dans le périmètre de la masse d'eau « Le Drugeon » (**FRDR2024**) lui-même localisé au sein de l'unité hydrographique « **Saône** » pour les eaux superficielles ;
- Dans la masse d'eau souterraine des « Calcaires jurassiques BV Loue, Lison, Cusancin et RG Doubs depuis Isle sur le Doubs » (**FRDG154**).

### *Eaux superficielles*

Le Drugeon, d'après le SDAGE RMC 2022-2027, présente un état écologique mauvais avec un objectif de bon état d'ici 2027 et un bon état chimique global depuis 2015. Le Tableau 3 ci-dessous synthétise les objectifs d'état pour cette masse d'eau.

**Tableau 3 : Synthèse des états écologique et chimique de la masse d'eau superficielle FRDR2024 (Source : SDAGE RMC 2022-2027)**

| Code masse d'eau superficielle | Etat écologique | | Etat chimique | |
|---|---|---|---|---|
| | Objectif | Echéance | Echéance sans ubiquiste | Echéance avec ubiquiste |
| **FRDR2024 « Le Drugeon »** | OMS | 2027 | Bon | 2015 |

### *Eaux souterraines*

Selon le SDAGE, le projet est localisé au niveau de la masse d'eau souterraine FRDG154 « Calcaires jurassiques BV Loue, Lison, Cusancin et RG Doubs depuis Isle sur le Doubs ».
Cette masse d'eau souterraine s'étend sur 1846 km² à l'affleurement. Les objectifs quantitatifs et qualitatifs sont rappelés dans le tableau suivant :

**Tableau 4 : Synthèse des objectifs quantitatifs et qualitatifs de la masse d'eau souterraine FRDG154 (Source : SDAGE RMC 2022-2027)**

| Code masse d'eau souterraine | Etat quantitatif | | Etat chimique | |
|---|---|---|---|---|
| | Objectif | Echéance | Objectif | Echéance |
| **FRDG154** | BE | 2015 | BE | 2015 |

## *2.2.5. Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)*

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), est la déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale. Il vise à une gestion durable et équilibrée des eaux :

- Avancées notables sur certains points (meilleure maîtrise des rejets, limitation des prélèvements) ;
- Emergence de programmes d'actions (restauration de cours d'eau, contrats de rivière) ;
- Amélioration du dialogue entre les acteurs (partage des connaissances et concertation/arbitrage au sein de la commission locale de l'eau).

Les communes de Chaffois et Houtaud recoupent le périmètre de **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « Haut-Doubs – Haute-Loue »**, qui s'étend sur une superficie de 2 320 km$^2$ et concerne 201 communes. Il a été élaboré sous l'autorité de la Commission Locale de l'Eau (CLE) avec l'appui de l'Établissement Public Territorial du Bassin (EPTB) Saône et Doubs, de l'Agence de l'Eau, de la DREAL, du Conseil régional de Franche-Comté et des Conseils généraux du Doubs et du Jura. Le SAGE Haut-Doubs – Haute-Loue, mis en œuvre en 2002, puis révisé en 2013, a été approuvé par les Préfets du Doubs et du Jura par arrêté inter-préfectoral le 07 mai 2013. Cette révision permet d'assurer sa conformité avec les dispositions de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 et avec le SDAGE RMC. Cette mise en conformité a abouti à l'élaboration de deux documents : le PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) de la ressource en eau et des milieux aquatiques, et le règlement. Ces documents sont entrés en vigueur en juin 2013. Ce SAGE s'applique sur le territoire qui alimente les parties amont du Doubs et de la Loue. Il s'agit d'un outil de planification locale, qui vise une gestion durable et équilibrée des eaux. Il a été élaboré et validé par les acteurs locaux, réunis au sein de la Commission Locale de L'eau (CLE).

La mise en œuvre de la révision du SAGE Haut-Doubs-Haut-Loue est gérée par le syndicat mixte Haut-Doubs Haute Loue labellisé EPAGE (Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Haut-Doubs Haute-Loue) fin 2019. Le SAGE Haut-Doubs Haute-Loue s'articule autour de deux enjeux majeurs, pour lesquels il définit des objectifs forts :

• Le rétablissement du bon fonctionnement des milieux aquatiques la protection des milieux, la définition d'objectifs de qualité de l'eau exigeants, compte-tenu de la sensibilité du territoire, sont les leviers privilégiés pour reconquérir ce bon fonctionnement ;

• La gestion durable de la ressource, en quantité et en qualité : le SAGE vise à retrouver un équilibre durable entre besoins et ressources au niveau quantitatif et à préserver une bonne qualité des eaux brutes.

Ces enjeux sont ensuite repris dans des contrats de milieu qui sont la déclinaison opérationnelle du SAGE.

### 2.2.6. Contrats de milieu

Institués par la circulaire du 5 février 1981, les contrats de milieu (rivière, lac, nappe, baie, etc.) sont des outils d'intervention à l'échelle du bassin versant. Ils définissent et mettent en œuvre un programme d'actions (études, travaux, etc.). Comme les SAGE, les contrats déclinent les objectifs majeurs du SDAGE sur leur bassin versant et fixent des objectifs de qualité des eaux, de valorisation du milieu aquatique et de gestion équilibrée des ressources en eau. A la différence des SAGE, ils n'ont pas de portée juridique et leur objet essentiel est d'aboutir à un programme d'actions de réhabilitation et de gestion d'un milieu. La durée moyenne d'un contrat de milieu est de 5 ans.

Le projet recoupe le périmètre du contrat de bassin « Haut-Doubs – Haute-Loue », approuvé par le Comité de pilotage du Contrat de Bassin lors d'une assemblée le 23 juin 2022.

Les objectifs de ce contrat étaient divisés en quatre volets :

- 1 – Amélioration de la qualité des eaux ;
- 2 – Restauration et préservation des milieux aquatiques et humides
- 3 – Amélioration de la gestion quantitative de la ressource en eau
- 4 – Communication et sensibilisation autour des problématiques liées à l'eau.

### 2.2.7. Zones de répartition des eaux

Une Zone de répartition des eaux (ZRE) est une zone comprenant des bassins, sous-bassins, systèmes aquifères ou fractions de ceux-ci caractérisés par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Les ZRE sont définies par l'article R211-71 du Code de l'Environnement et sont fixées par le préfet coordonnateur de bassin. L'arrêté pris par les préfets de département concernés traduit la ZRE en une liste de communes. Cet arrêté est le texte réglementaire fondateur de la ZRE.

Dans une ZRE, les seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements dans les eaux superficielles comme dans les eaux souterraines sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre une meilleure maîtrise de la demande en eau, afin d'assurer au mieux la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau. Dans une ZRE, les prélèvements d'eau supérieurs à 8m$^3$/h sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

Aucune ZRE n'est située à proximité du secteur d'étude.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Eaux de surface | Pas de réseau hydrographique pérenne proche de la carrière.<br>État écologique mauvais. | Modérée |

## 2.3. Hydrogéologie

### 2.3.1. Contexte

Comme dans la plupart des régions calcaires, le secteur d'étude comporte très peu de rivières et écoulements superficiels ; c'est particulièrement le cas aux alentours du projet. En effet le calcaire étant perméable, l'eau va s'infiltrer et les circulations principales seront souterraines.

Les séries à dominante calcaire de la chaîne jurassienne sont le siège de circulations souterraines de type karstiques. Les eaux infiltrées cheminent en profondeur par les discontinuités du massif (fractures, failles, strates…), élargies par le processus de karstification (dissolution du calcaire par les eaux), et devenant de véritables conduits souterrains rendant les circulations souterraines rapides. L'ensemble du massif jurassien est réputé pour son karst, objet de très nombreuses explorations spéléologiques.

De nombreuses séries imperméables telles que les marnes Oxfordiennes, les marnes d'Arzier, les marnes d'Hauterive sont susceptibles de limiter des aquifères distincts à savoir le Jurassique supérieur, le Valanginien ou le Barrémien. Les formations glaciaires peuvent constituer un aquifère, mais trop peu épais dans le secteur du val d'Usiers pour être exploitées.

### 2.3.2. Traçages

On retrouve sur le site de la DREAL Bourgogne/Franche-Comté les informations relatives aux traçages hydrogéologiques effectués dans la région (base de données CARMEN). Un traçage a également été effectué en 2012 au niveau de la carrière voisine par la société Sciences Environnement. Il s'agit du plus représentatif du contexte local dans lequel s'inscrit le présent projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois. Dès la première tournée, les fluocapteurs relevés à la source de la Loue montrent la présence de colorant. Cette présence est également mise en évidence par le fluorimètre installé dans la vasque (arrivée principale) de la source.

Considérant une distance d'environ 10 000 m entre la carrière et la source de la Loue, la vitesse maximale est de 113 m/h soit plus de 2 700 m/j. Le pic de concentration en colorant dans l'eau de la source indique un temps modal de 104,5 h et donc, une vitesse moyenne de 96 m/h soit près de 2 300 m/j.

Les circulations hydrogéologiques définies à l'aide des points d'injection de restitution permettent d'identifier clairement un sens de circulation vers le Nord, en direction de la *Source de la Loue*, pour toutes les eaux souterraines aux alentours du projet.

Bien que datant de plusieurs années, ces traçages et les résultats qui en découlent sont toujours valides. En effet, d'après Éric Gilli, karstologue et professeur à l'Université Paris 8, *« compte tenu des vitesses de dissolution, [l'évolution des systèmes karstiques] est peu perceptible à l'échelle humaine, sauf si la roche est très soluble comme pour les parakarsts développés dans le sel ou le gypse* » (GILLI, É. (2011). *Karstologie : karsts, grotte et sources*. DUNOD).

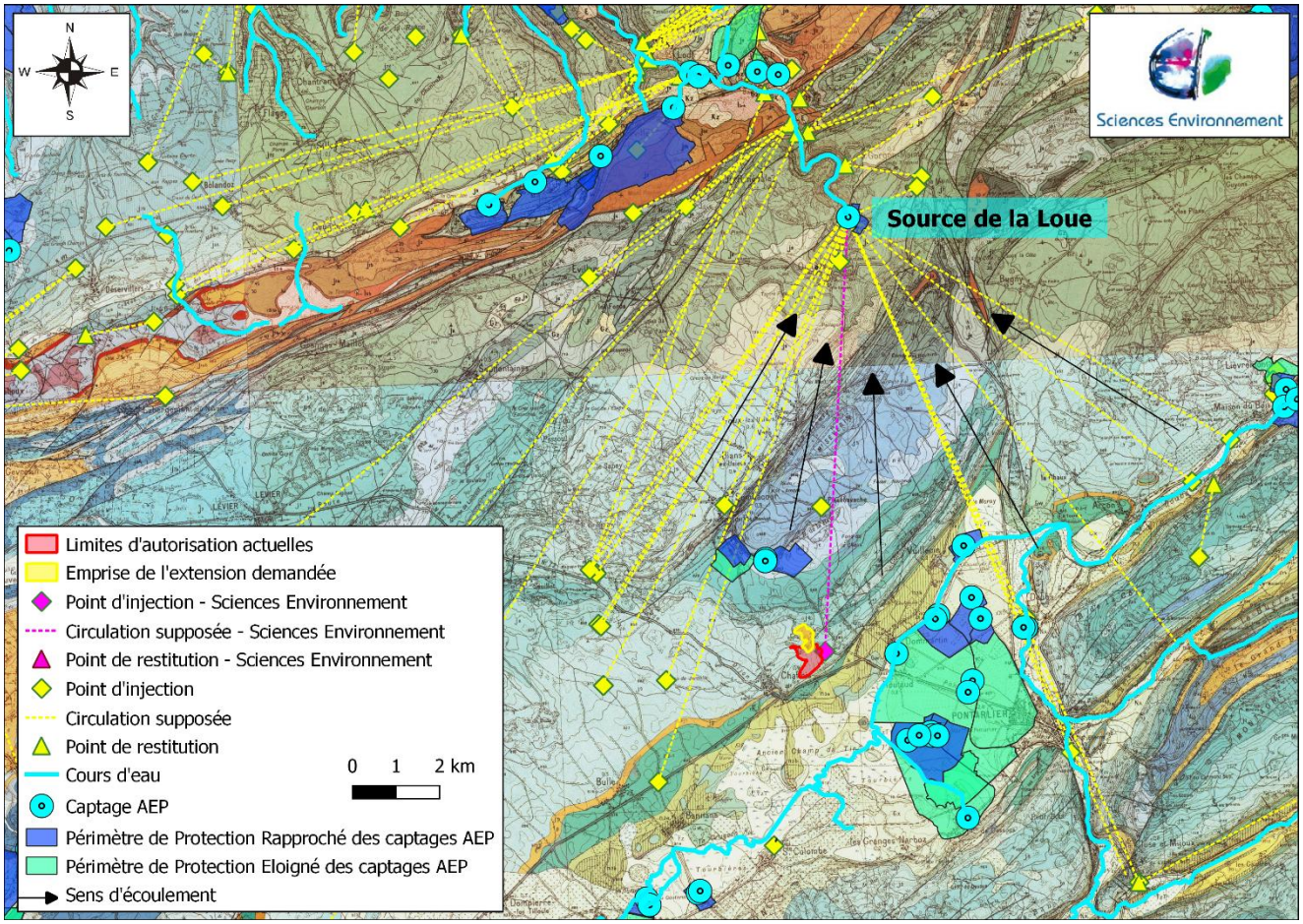



Figure 7 : Contexte hydrogéologique du secteur d'étude

## BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Eaux souterraines | Exutoires des eaux souterraines au niveau de Ouhans – Source de la Loue.<br>Objectif de qualité de la masse d'eau atteint. | Faible |

## 2.4. Alimentation en eau potable

### 2.4.1. Chaffois – Houtaud

Les communes de Chaffois et Houtaud sont alimentées en eau potable par la Communauté de Communes du Grand Pontarlier (SIE), disposant d'un captage à Dommartin alimenté par la nappe d'Arlier.

### 2.4.2. Autres AEP

Les autres zones de captages AEP actives aux alentours de la carrière sont :

- Gros Rein Sud et Gros Rein Nord, situés à 1,7 km au Nord sur la commune de Sombacour ;
- Puits Drugeon, à 1,7 km vers l'Est, sur la commune de Dommartin ;
- Contours de Bise, sur Vuillecin à 3,7 km au Nord-Est ;
- Puits Doubs n°2, sur Vuillecin à 3,8 km au Nord-Est ;
- Champs du Vaux, sur Vuillecin à 3,7 km au Nord-Est ;
- Champagne II et III localisés à Pontarlier, à environ 3,5 km au Sud-Est du site ;
- Granges Dessous aux Grand-Narboz, à environ 4,8 km au Sud-Est ;
- Puits Drugeon, à 1,7 vers l'Est, sur la commune de Dommartin ;
- 6 puits sont en projet sur les communes d'Houtaud et Dommartin.

Les périmètres de protections immédiats, rapprochés et éloignés sont rappelés plus haut (Figure 7). Le périmètre rapproché correspond à la "zone d'appel" du point d'eau et vise à protéger le captage vis-à-vis de la migration souterraine de substances polluantes. Il peut être constitué de parcelles disjointes. A l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles de provoquer une pollution ponctuelle ou accidentelle sont interdites ou soumises à des prescriptions particulières.

Le projet de renouvellement et d'approfondissement se situe hors de tout périmètre de protection des captages jouant le rôle d'adductions collectives publiques du secteur et hors des périmètres de zones définies comme ressources stratégiques en eau potable.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Alimentation en eau potable | Le projet se trouve hors de tout périmètre de protection lié à un captage AEP et hors de toute zone de ressource stratégique majeure en eau potable. | Faible |

## 2.5. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Eaux de surface | Pas de réseau hydrographique pérenne proche de la carrière.<br>État écologique mauvais. | Modérée |
| Eaux souterraines | Exutoires des eaux souterraines au niveau de Ouhans – Source de la Loue.<br>Objectif de qualité de la masse d'eau atteint. | Faible |
| Alimentation en eau potable | Le projet se trouve hors de tout périmètre de protection lié à un captage AEP et hors de toute zone de ressource stratégiques majeure en eau potable. | Faible |

# 3. CLIMAT

Les données climatiques fournies par Météo France ont été relevées à la station de Pontarlier (ID : 25462001) située à environ 5,5 km au Sud-Est de Chaffois. Les données climatiques correspondent au récapitulatif de la période de 1991-2020.

## 3.1. Les températures

La moyenne annuelle des températures est de 8,8°C. Il existe une forte amplitude thermique entre les mois d'été et les mois d'hiver, avec en moyenne 4,6°C en janvier et 23,5°C en juillet/août. Des températures particulièrement exceptionnelles peuvent également être observées en été comme en hiver, avec notamment 38,0°C enregistré le 25 juillet 2019 et –32,0°C enregistré le 12 janvier 1987.

## 3.2. Les précipitations

La pluviométrie est importante avec une moyenne interannuelle de 1464 mm/an. Les mois les plus pluvieux sont mai d'une part et novembre/décembre d'autre part. Les données concernant les chutes de neige, grêle et brouillard ne sont pas disponibles au niveau de cette station.

## 3.3. Ombrologie

Un diagramme ombrothermique est un type particulier de diagramme climatique représentant les variations mensuelles sur une année des températures et des précipitations selon des gradations standardisées : une gradation de l'échelle des précipitations correspond à deux gradations de l'échelle des températures (P = 2T). Il permet de mettre en évidence les périodes de sécheresses définies par une courbe des précipitations se situant en dessous de la courbe des températures.

Le diagramme ombrothermique de la station de Pontarlier (Figure 8) ne montre pas de période de sécheresse.

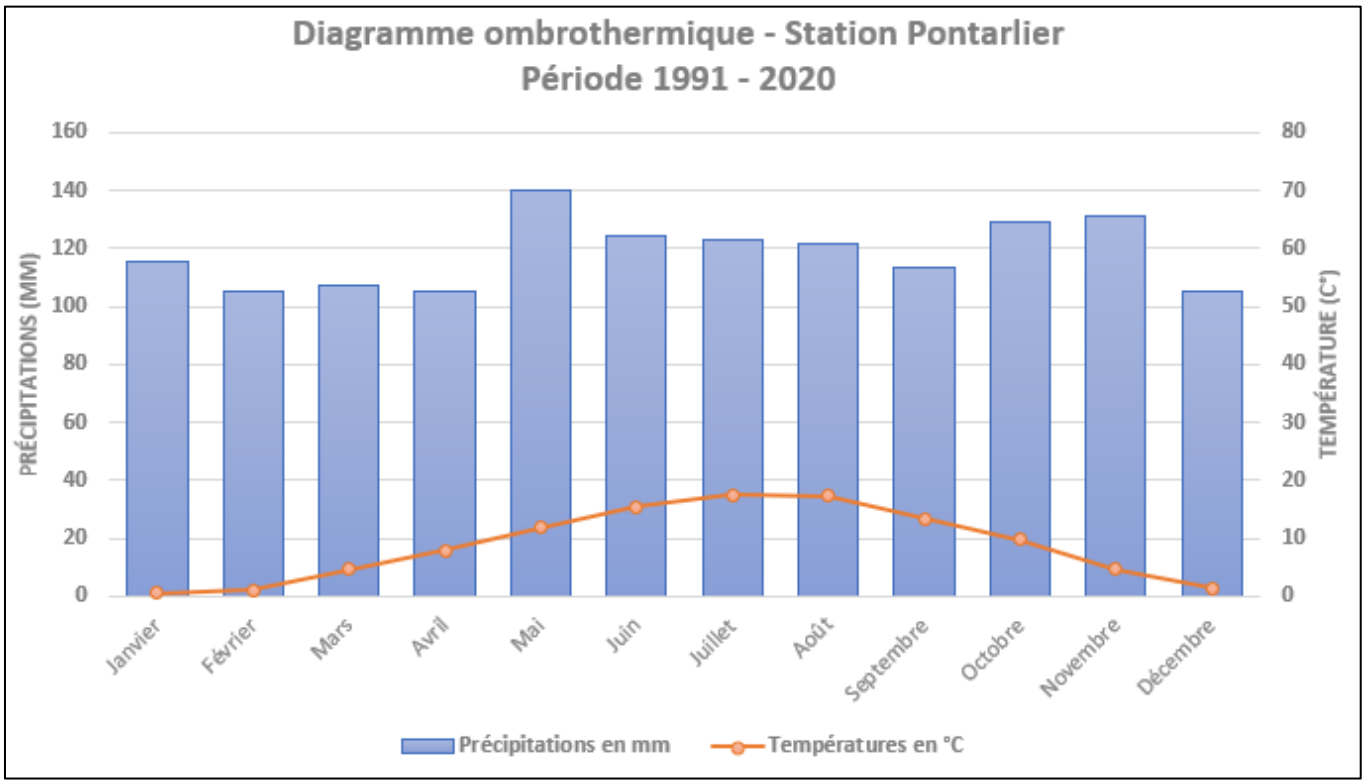
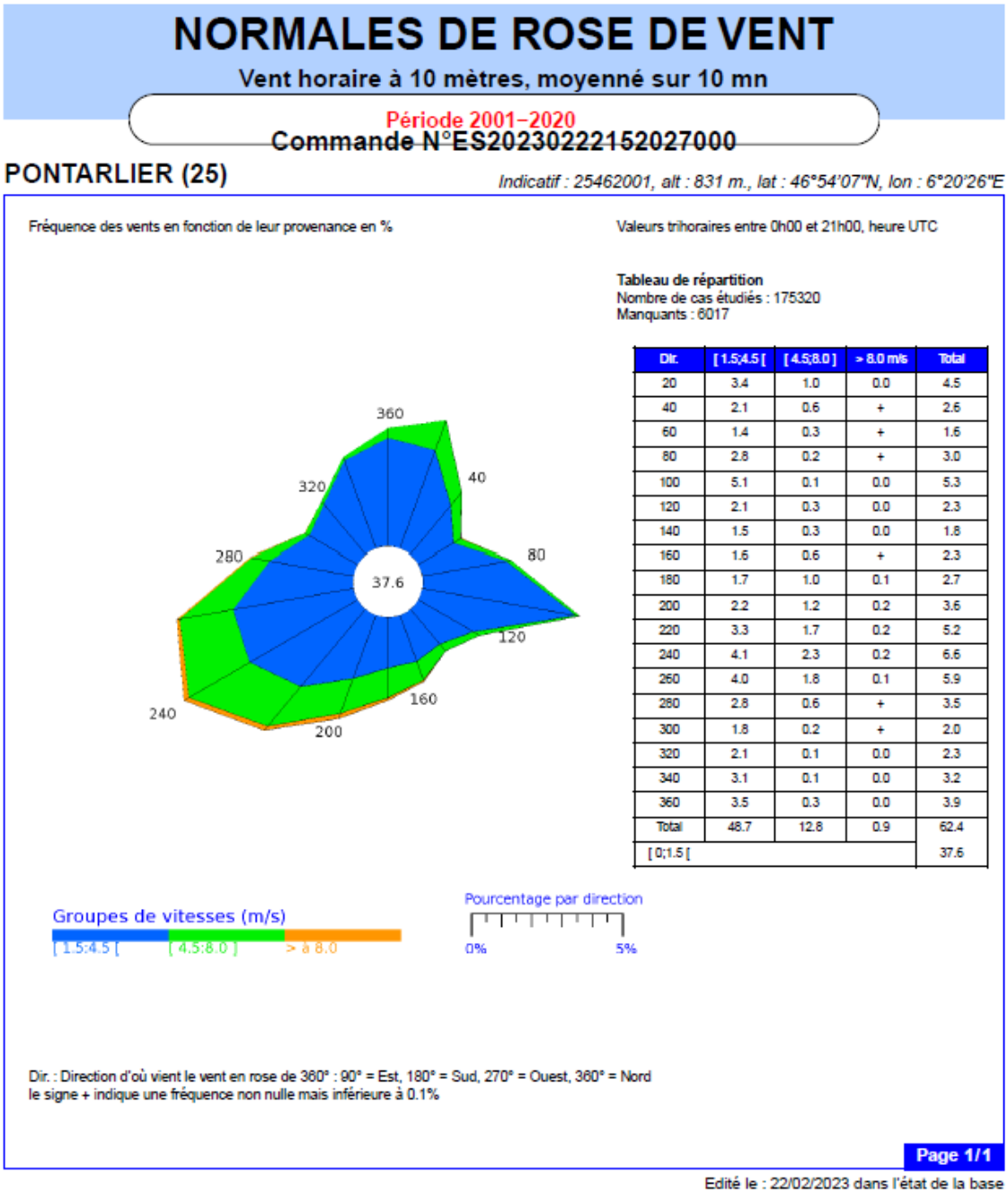



Figure 8 : Diagramme ombrothermique de la station de Pontarlier

## 3.4. Les vents

Afin d'obtenir des données robustes et représentatives des conditions réelles observées au niveau de la carrière de Chaffois, il semble judicieux d'utiliser la rose des vents réalisée à partir des normales sur la période 2001-2020 (référence) au niveau de la station de Pontarlier située 5,5 km au Sud-Est du projet (Figure 9). Sur la période 2001-2020, les vents dominants sont d'une part de direction Sud-Ouest accompagnant les perturbations Atlantiques et d'autre part de direction Est/Nord-Est, accompagnant les vents froids et secs continentaux.

Les premières habitations se situent sous les vents dominants Nord-Est.



NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 2001-2020

Commande N°ES20230222152027000

PONTARLIER (25)

*Indicatif : 25462001, alt : 831 m., lat : 46°54'07"N, lon : 6°20'26"E*

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %

Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

**Tableau de répartition**
Nombre de cas étudiés : 175320
Manquants : 6017

| Dir. | [ 1.5;4.5 [ | [ 4.5;8.0 ] | > 8.0 m/s | Total |
|---|---|---|---|---|
| 20 | 3.4 | 1.0 | 0.0 | 4.5 |
| 40 | 2.1 | 0.6 | + | 2.6 |
| 60 | 1.4 | 0.3 | + | 1.6 |
| 80 | 2.8 | 0.2 | + | 3.0 |
| 100 | 5.1 | 0.1 | 0.0 | 5.3 |
| 120 | 2.1 | 0.3 | 0.0 | 2.3 |
| 140 | 1.5 | 0.3 | 0.0 | 1.8 |
| 160 | 1.6 | 0.6 | + | 2.3 |
| 180 | 1.7 | 1.0 | 0.1 | 2.7 |
| 200 | 2.2 | 1.2 | 0.2 | 3.6 |
| 220 | 3.3 | 1.7 | 0.2 | 5.2 |
| 240 | 4.1 | 2.3 | 0.2 | 6.6 |
| 260 | 4.0 | 1.8 | 0.1 | 5.9 |
| 280 | 2.8 | 0.6 | + | 3.5 |
| 300 | 1.8 | 0.2 | + | 2.0 |
| 320 | 2.1 | 0.1 | 0.0 | 2.3 |
| 340 | 3.1 | 0.1 | 0.0 | 3.2 |
| 360 | 3.5 | 0.3 | 0.0 | 3.9 |
| Total | 48.7 | 12.8 | 0.9 | 62.4 |
| [ 0;1.5 [ | | | | 37.6 |



Groupes de vitesses (m/s)

[ 1.5;4.5 [ [ 4.5;8.0 ] > à 8.0

Pourcentage par direction

0% 5%

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

Page 1/1

Edité le : 22/02/2023 dans l'état de la base

Figure 9 : Rose des vents de Pontarlier – 2001-2020

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Vents dominants | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée |

## 3.5. Foudre

L'activité orageuse peut être définie par le niveau kéraunique (Nk) qui correspond au nombre de coups de tonnerre entendus dans une zone donnée. Toutefois, depuis le 01 janvier 2017, la meilleure représentation de l'activité orageuse est la densité de foudroiement ($N_{SG}$), en impacts par km$^2$ et par an (norme IEC 62858 transposée en NF EN 62858). Les résultats sont fournis pour la période 2013-2020 (Figure 10).

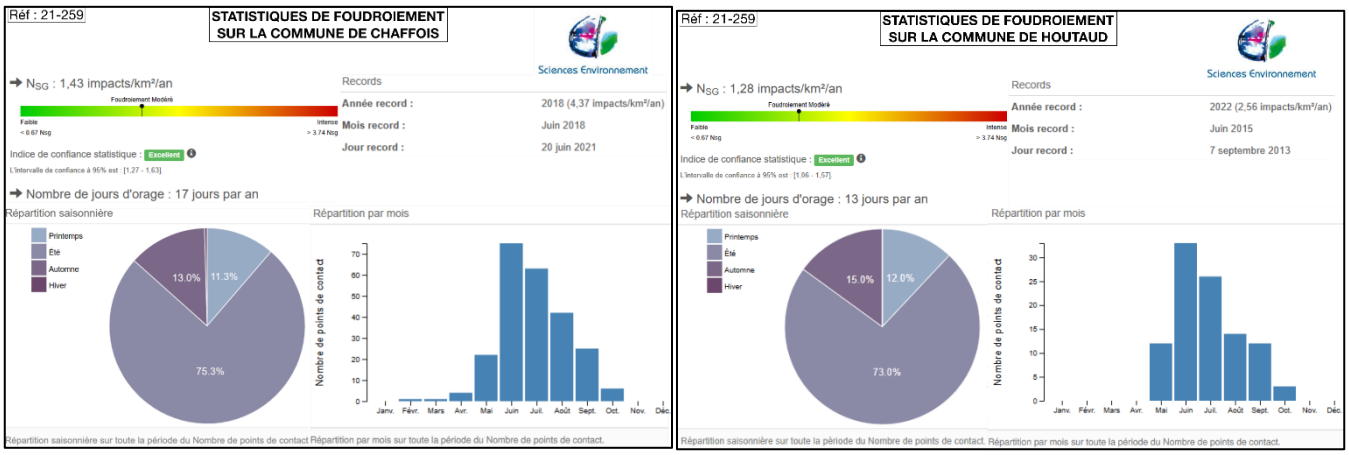



Figure 10 : Statistiques de foudroiement des communes de Chaffois et Houtaud (2013-2020)

La valeur moyenne de la densité de foudroiement à l'échelle nationale est de 1,1 impacts/km$^2$/an. Le $N_{SG}$ des communes de Chaffois (1,43 impacts/km²/an) et Houtaud (1,28 impacts/km²/an) – modérés, sont donc légèrement au-dessus de la moyenne nationale.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Foudre | Le site à l'étude se trouve légèrement au-dessus de la moyenne nationale | Faible |

## 3.6. Qualité de l'air

Depuis 2021, l'indice ATMO est déterminé à partir des concentrations de 5 polluants atmosphériques :

- Les particules très fines (PM2,5),
- Les particules fines (PM 10),
- L'ozone (O3)
- Le dioxyde d'azote ($NO_2$),
- Le dioxyde de soufre ($SO_2$).

A partir de la modélisation régionale de la qualité de l'air, un qualificatif est donné pour chaque polluant en fonction des concentrations prévues (voir tableau ci-dessous). Le qualificatif de l'indice ATMO retenu correspond au qualificatif le plus pénalisant des 5 polluants considérés (pour le jour donné et la zone géographique considérée).

A noter que les stations de typologie de fond de la région sont prises en compte dans la modélisation régionale de la qualité de l'air, et donc dans la correction et le calcul quotidien de l'indice ATMO.

| | BON | MOYEN | DÉGRADÉ | MAUVAIS | TRÈS MAUVAIS | EXTRÊMEMENT MAUVAIS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PM2,5 - *moyenne journalière* | 0 - 10 | 10 - 20 | 20 - 25 | 25 - 50 | 50 - 75 | > 75 |
| PM10 - *moyenne journalière* | 0 - 20 | 20 - 40 | 40 - 50 | 50 - 100 | 100 - 150 | > 150 |
| $O_3$ - *maximum horaire* | 0 - 50 | 50 - 100 | 100 - 130 | 130 - 240 | 240 - 280 | > 280 |
| $NO_2$ - *maximum horaire* | 0 - 40 | 40 - 90 | 90 - 120 | 120 - 230 | 230 -340 | > 340 |
| $SO_2$ - *maximum horaire* | 0 - 100 | 100 - 200 | 200 - 350 | 350 - 500 | 500 - 750 | > 750 |

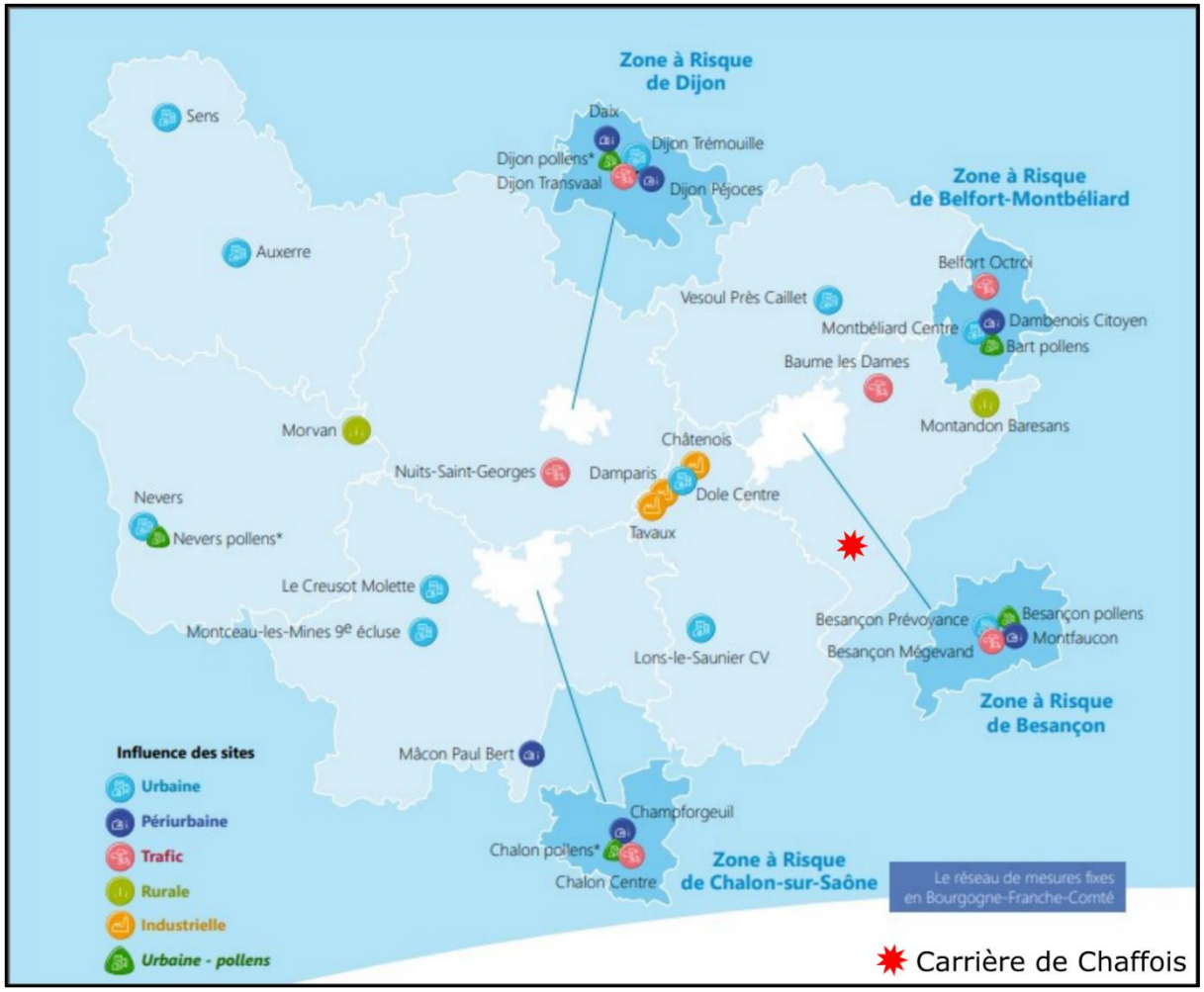
▲ *Correspondance entre concentrations (µg/m³) et sous-indices*

La surveillance de l'air s'effectue à l'aide de 28 stations fixes et 7 stations mobiles.

La région Bourgogne Franche Comté est scindée en 5 zones distinctes :

- Les 4 « Zones à Risques » (ZAR) respectivement le secteur de l'aire urbaine de Belfort Montbéliard, Grand Besançon Métropole, Dijon Métropole et le Grand Châlons,
- La « zone régionale » (ZR) comprenant le reste du territoire Bourguignon Franc Comtois.

5 types de stations sont positionnés sur le territoire qui permettent de définir les taux d'exposition des populations. Les stations rurales permettent de mesurer les teneurs de fond à large échelle.




Les informations ci-dessous sont issues du bilan d'activité 2021 publié par ATMO Bourgogne Franche-Comté.

- **Les particules fines (PM 10 et PM2,5)**

Les particules fines ont pour origine les combustions (chauffage résidentiel, trafic routier, feux de forêts…), certains procédés industriels (carrières, cimenteries, fonderies…) et autres activités telles les chantiers BTP ou l'agriculture (via notamment le travail des terres cultivées) qui les introduisent ou les remettent en suspension dans l'atmosphère.

| PARTICULES - PM10 | | |
|---|---|---|
| POLLUTION DE FOND | Valeur limite pour la santé humaine | 50 µg/m³/jour (à ne pas dépasser + de 35 j/an) |
| | | 40 µg/m³/an |
| | Objectif de qualité pour la santé humaine | 30 µg/m³/an |
| | Recommandations OMS (nouveau seuil 2021) | 15 µg/m³/an |
| PICS DE POLLUTION | Seuil d'information et de recommandation | 50 µg/m³/jour |
| | Seuil d'alerte | 80 µg/m³/jour |

La toxicité des particules dépend de leur taille : plus elles sont petites, plus elles pénètrent profondément dans le système respiratoire. Certaines servent de vecteur à différentes substances toxiques voire cancérigènes ou mutagènes (métaux, HAP…).

Les effets de salissure sur l'environnement sont les atteintes les plus évidentes, de fait les particules contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux, bâtiments, monuments... Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande des niveaux d'exposions plus contraignants, au-dessous desquels il n'a pas été observé d'effets nuisibles sur la santé humaine ou sur la végétation. Le seuil fixé par l'OMS est de 15 µg/m$^3$/an depuis fin 2021.

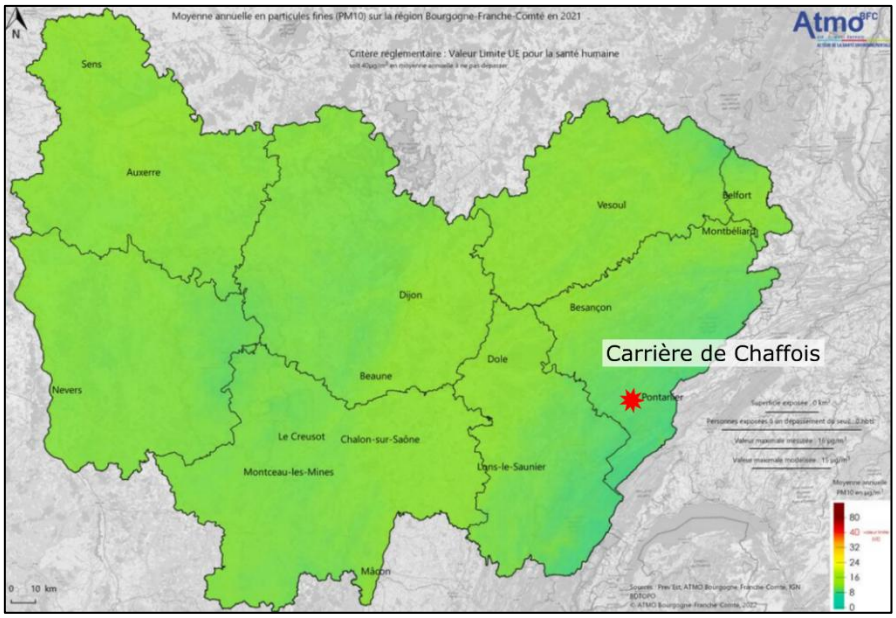



**Figure 11 : Répartition de la moyenne annuelle en PM10 en 2021 (échelle avec seuil UE) – ATMO BFC**

En 2021, les niveaux de particules **PM10** ont oscillé entre 10 et 16 µg/m$^3$/an en moyenne annuelle. Les stations « trafic et périurbaines » ont été les plus impactées, avec 16 µg/m$^3$/an et les stations rurales qui ont été le moins impactés avec 10 µg/m$^3$/an. Sur l'ensemble du réseau de mesure des particules PM 10, aucun dépassement de de la valeur limite annuelle n'est à déplorer pour 2021. Il en est de même pour 2020.

La concentration au niveau de la commune de Chaffois correspond à celles enregistrées aux stations rurales.

De la même manière que pour les particules PM10, les niveaux annuels en particules **PM2,5** ont été caractérisés par de faibles disparités sur l'ensemble de la région, au regard du seuil réglementaire. C'est notamment sur certains reliefs que les moyennes annuelles les plus faibles ont été enregistrées. Le long de la vallée de la Saône, située au centre de la région, a été marqué par des niveaux à peine plus élevés que sur le reste de la région.

| PARTICULES - PM2.5 | | |
|---|---|---|
| POLLUTION DE FOND | Valeur limite pour la santé humaine | 25 µg/m³/an |
| | Valeur cible pour la santé humaine | 20 µg/m³/an |
| | Objectif de qualité pour la santé humaine | 10 µg/m³/an |
| | Recommandations OMS (nouveau seuil 2021) | 5 µg/m³/an |

En Bourgogne-Franche-Comté, les principaux secteurs émetteurs de particules PM2,5 sont le secteur résidentiel (45 %) et les transports routiers (24 %). Globalement, les moyennes annuelles en poussières PM2,5 se sont situées aux alentours des 8 µg/m$^3$ pour l'ensemble des stations de mesure du réseau. Les valeurs les plus élevées ont été recueillies à la station urbaine de Montbéliard Centre (10 µg/m$^3$/an). Si aucun dépassement de la valeur limite européenne n'a été déploré, l'objectif de qualité recommandé par l'OMS, abaissé à 5 µg/m$^3$/an en 2021) a été dépassé sur l'ensemble des stations du réseau.

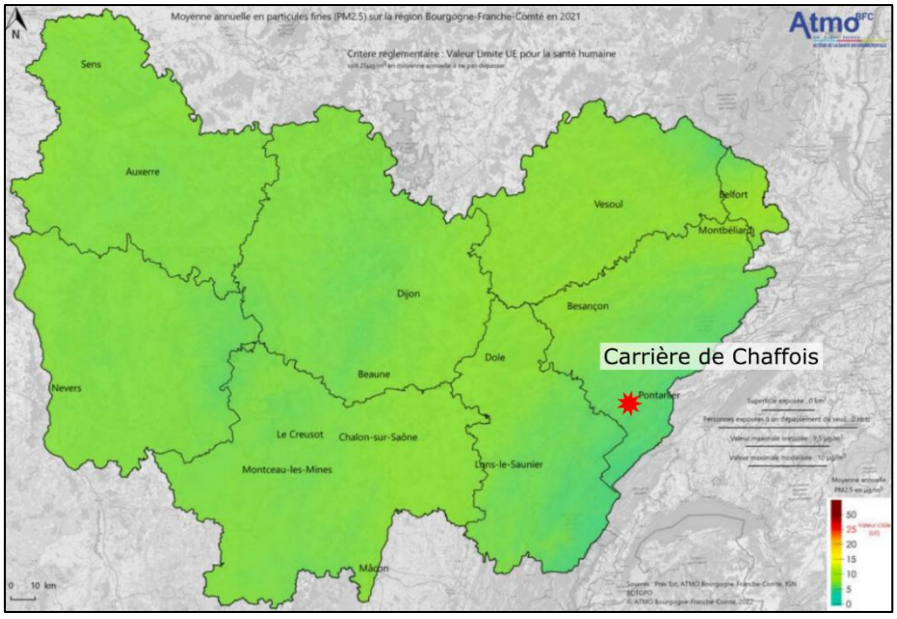


Figure 12 : Répartition de la moyenne annuelle en PM2,5 en 2021 (échelle avec seuil UE) – ATMO BFC

- **Le dioxyde d'azote ($NO_2$)**

Les oxydes d'azote sont principalement émis lors des phénomènes de combustion. Le secteur des transports routiers est responsable de près des deux tiers des émissions de la région. Suivent ensuite les secteurs de l'agriculture et de l'industrie manufacturière, qui contribuent plus faiblement à ces émissions pour un peu plus de 10 % chacun. Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètrent dans les plus fines ramifications des voies respiratoires.

| DIOXYDE D'AZOTE - $NO_2$ | | |
|---|---|---|
| POLLUTION DE FOND | Valeur limite pour la santé humaine | 200 µg/m³/heure à ne pas dépasser + de 18 h/an |
| | | 40 µg/m³/an |
| | Recommandations OMS (nouveaux seuil 2021) | 200 µg/m³/heure |
| | | 10 µg/m³/an |
| PICS DE POLLUTION | Seuil d'information et de recommandation | 200 µg/m³/heure |
| | Seuil d'alerte | 400 µg/m³/heure |

Il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant. Le dioxyde d'azote participe au phénomène de pluies acides, et contribue ainsi à l'appauvrissement des milieux naturels et à la dégradation des bâtiments. Il est impliqué dans la formation d'ozone en tant que précurseur et donc indirectement à l'accroissement de l'effet de serre.

Majoritairement émis par le secteur des transports routiers (65 %) ; le dioxyde d'azote est, en Bourgogne Franche-Comté, particulièrement localisé le long des axes routiers et dans les grands centres urbains. Les infrastructures autoroutières, certaines routes nationales voire départementales sont clairement identifiées.

Le site est éloigné des axes routiers importants de la région. Ceci explique une concentration de $NO_2$ proche de 4 µg/m³/an. Les stations sous influence du trafic enregistrent des concentrations en moyenne de 16 µg/m³/an pour l'année 2021. La valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³/an par la réglementation européenne n'a pas été dépassé.

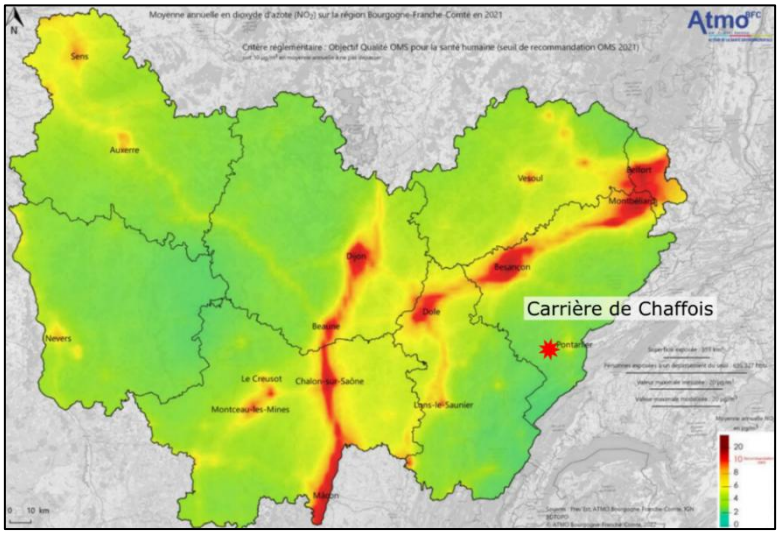



Figure 13 : Répartition de la moyenne annuelle en dioxydes d'azote sur la région Bourgogne Franche Comté en 2021 – ATMO BFC

- **L'ozone ($O_3$)** :

L'ozone est polluant dit « secondaire » qui résulte de la transformation photochimique (sous l'effet des rayons solaires) de certains polluants « primaires », automobiles et industrielles Nox et COV) dans l'atmosphère. La pollution à l'ozone intervient donc essentiellement en période estivale.

| OZONE - $O_3$ | | |
|---|---|---|
| POLLUTION DE FOND | Valeur cible pour la santé humaine | 120 µg/m³ en maximum journalier sur 8h, à ne pas dépasser + de 25 jours par an, moyenne sur 3 ans |
| | Valeur cible pour la végétation | 18 000 µg/m³/heure pour l'AOT calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet, moyenne sur 5 ans |
| | Objectif de qualité pour la santé humaine | 120 µg/m³ en maximum journalier de la moyenne sur 8h |
| | Objectif de qualité pour la végétation | 6 000 µg/m³ pour l'AOT calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet |
| | Recommandations OMS | 100 µg/m³/8 heures |
| PICS DE POLLUTION | Seuil d'information et de recommandation | 180 µg/m³/heure |
| | Seuil d'alerte | 240 µg/m³/heure |

L'ozone est un gaz agressif qui pénètrent facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il peut provoquer chez certaines personnes (notamment les jeunes enfants, personnes âgées, asthmatiques, allergiques ou souffrant d'insuffisance cardiaque et respiratoires) des irritations respiratoires et oculaires. Il a également un effet néfaste sur la végétation (processus physiologiques des plantes perturbées), sur les cultures agricoles (baisse des rendements) et sur le patrimoine bâti (fragilisation/altération de matériaux tels que les métaux, pierres, cuir, caoutchouc, pastiques…).

La valeur cible pour la santé humaine est définie par le nombre de jours où la moyenne sur 8h dépasse 120 µg/m³. Les zones les plus impactées sont celles où les activités humaines sont concentrées, étant donné qu'elles sont à

l'origine des émissions des polluants précurseurs de l'ozone. Inversement, l'arc jurassien ou le Morvan, plus épargnés, sont le siège de fréquences de dépassement plus faibles.

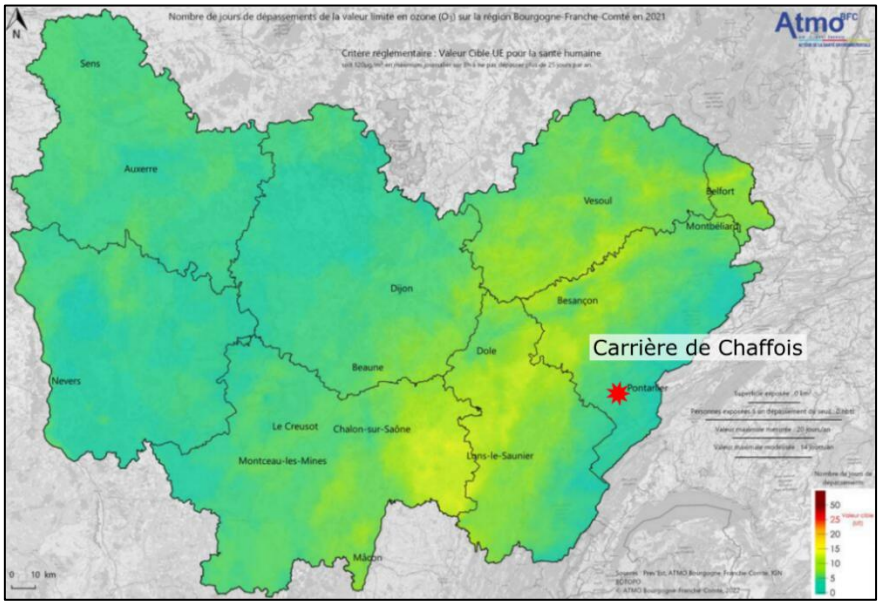



**Figure 14 : Nombre de jour de dépassement de la valeur limite en ozone en 2021 – ATMO BFC**

Le projet est situé dans une zone où la valeur cible pour la santé humaine en ozone est de 25 jours de dépassement par an. D'après la carte ci-dessus, la valeur limite n'a pas été dépassée plus de 5 jours aux alentours du site.

- **Le dioxyde de soufre ($SO_2$)**

| DIOXYDE DE SOUFRE - $SO_2$ | | |
|---|---|---|
| POLLUTION DE FOND | Valeur limite pour la santé humaine | 350 µg/m³/heure (à ne pas dépasser + de 24 fois/an) |
| | | 125 µg/m³/jour (à ne pas dépasser + de 3 j/an) |
| | Valeur limite pour la végétation | 20 µg/m³/an (période du 01/10 au 31/03) |
| | Objectif de qualité pour la santé humaine | 50 µg/m³/an |
| | Recommandations OMS (nouveau seuil 2021) | 40 µg/m³/jour |
| PICS DE POLLUTION | Seuil d'information et de recommandation | 300 µg/m³/heure |
| | Seuil d'alerte | 500 µg/m³/heure (sur 3 heures consécutives) |

Les émissions de dioxyde de soufre sont essentiellement liées à l'utilisation de combustible contenant du soufre ou aux procédés de raffinage du pétrole. Dans la région, les émissions proviennent pour deux tiers de l'utilisation du charbon et du fioul dans l'industrie manufacturière. La contribution du secteur résidentiel (fioul domestique), bien que secondaire, reste significative.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant, notamment pour l'appareil respiratoire mais aussi pour les yeux, la peau et les muqueuses. Les fortes pointes de pollution peuvent déclencher une gêne respiratoire chez les personnes sensibles. Il peut aggraver les troubles cardiovasculaires. Le dioxyde de soufre participe au phénomène de pluies acides, et contribue ainsi, en association avec d'autres polluants, à l'acidification des lacs, au dépérissement forestier et à la dégradation du patrimoine bâti (monuments, matériaux…). En 2021, la Bourgogne-Franche-Comté a été épargnée par la pollution au dioxyde de soufre.

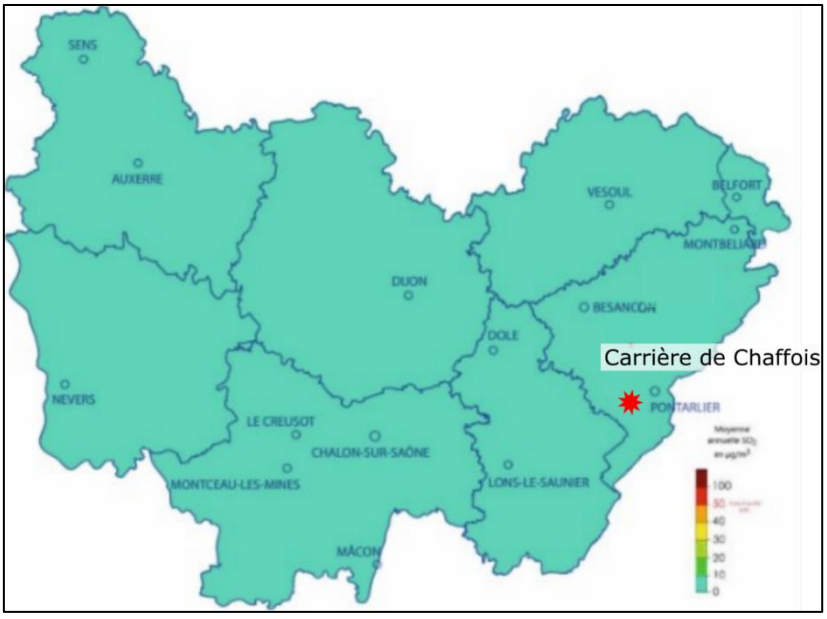


Figure 15 : Répartition de la moyenne annuelle en dioxyde de soufre en 2021 – ATMO BFC

Le bilan global sur l'ensemble de la région montre que la réglementation est largement respectée pour le dioxyde d'azote, l'ozone et le dioxyde de soufre. Cependant, on note un léger dépassement par rapport à la recommandation de l'OMS sur deux stations urbaines pour les particules fines PM10 et sur l'ensemble des stations pour les PM2,5. Toutefois, la qualité de l'air en Bourgogne Franche Comté a été « bonne » voire « très bonne » pendant au moins deux tiers de l'année.

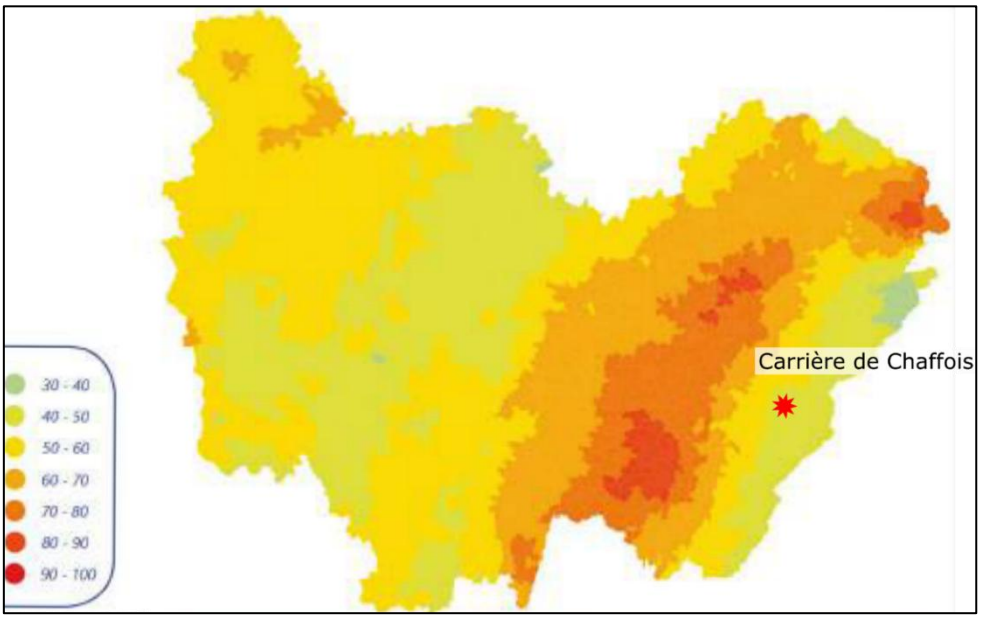



Figure 16 : Nombre de jours avec un indices de qualité de l'air dégradé ou mauvais en 2021, modélisation par commune – ATMO BFC

D'après cette carte, on constate que le secteur du projet a enregistré seulement 40 à 50 jours, en 2021, avec un indice de qualité de l'air dégradé ou mauvais. Enfin, les communes n'appartiennent pas à un Plan de Protection de l'Atmosphère, le seul en Franche-Comté étant celui de l'Aire Urbaine de Montbéliard-Belfort-Héricourt-Delle.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Qualité de l'air | Bonne à très bonne. Les communes n'appartiennent pas à un plan protection de l'atmosphère. | Nulle/Négligeable |

## 3.7. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Vents dominants | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée |
| Foudre | Le site à l'étude se trouve légèrement au-dessus de la moyenne nationale. | Faible |
| Qualité de l'air | Bonne à très bonne. Les communes n'appartiennent pas à un plan protection de l'atmosphère. | Nulle/Négligeable |

# 4. MILIEU NATUREL

**Dans le cadre de la réalisation de l'étude environnementale de l'extension de la carrière de Chaffois, le milieu naturel a été étudié à travers :**

- **Une analyse bibliographique des milieux naturels inventoriés et protégés présents dans un rayon de 5 km, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ;**
- **Une étude spécifique relative à la flore, aux habitats et à la faune, réalisée sur le périmètre de la zone de projet. Ces études ont été réalisées par le bureau d'études Sciences Environnement.**

**Ces études ont permis de dresser un état des lieux de l'environnement naturel au sein de la zone du projet grâce à la réalisation de campagnes de terrain.**

## 4.1. Analyse bibliographique

### *4.1.1. Contexte*

***Rappel des aires d'études retenues dans le cadre de l'étude bibliographique :***

- ⇨ **Zone d'implantation potentielle** : Elle correspond aux terrains sur lesquels est recherchée l'insertion fine de la carrière (limite d'autorisation actuelle et potentielle emprise d'extension).

- ⇨ **Aire d'étude rapprochée (AER)** : La zone d'influence directe des travaux correspond aux zones voisines du site d'implantation qui pourront être impactées par les travaux du projet et l'exploitation de la carrière. Elle correspond globalement à un rayon de 500 mètres autour du site.

- ⇨ **Aire d'étude éloignée (AEE)** : correspond à un rayon de 5 km autour du projet.

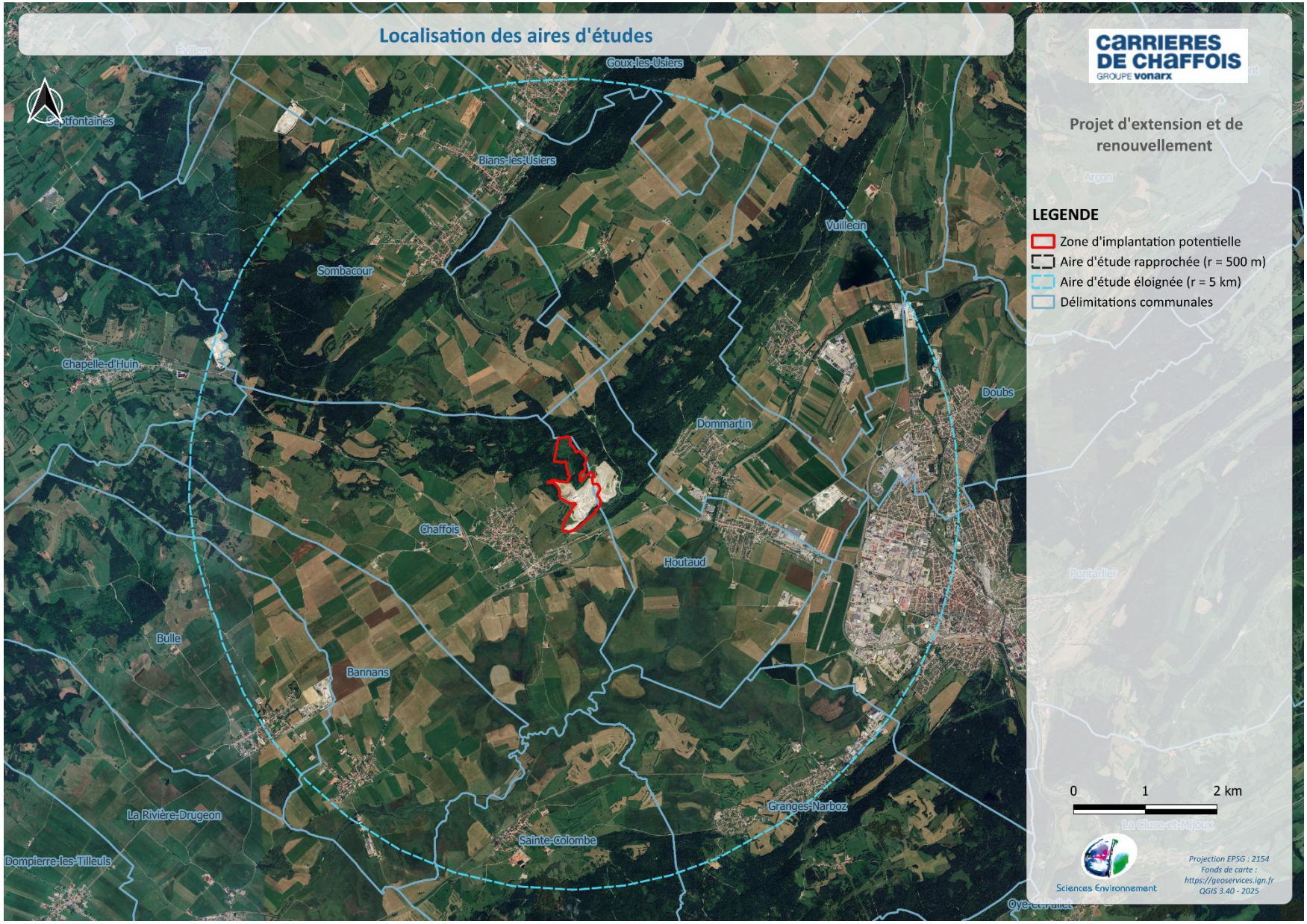



**Figure 17 : Localisation des aires d'études (1/2)**

La zone d'autorisation de la carrière de Chaffois est à cheval sur deux communes du Doubs : Chaffois et Houtaud. L'extension projetée se situe uniquement sur Chaffois.

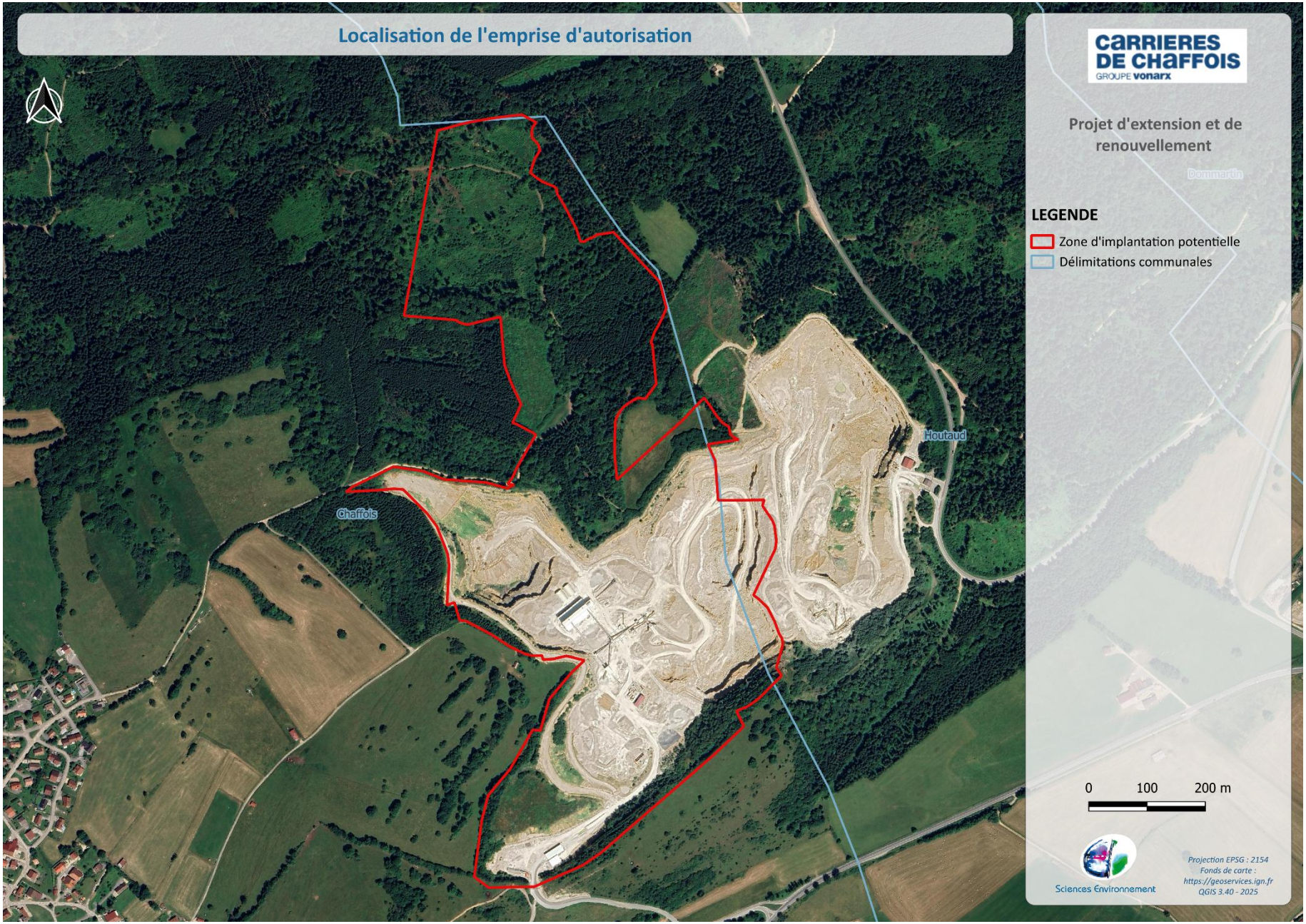



**Figure 18 : Localisation des aires d'études (2/2) (limite d'autorisation 2021)**

### *4.1.2. Place du projet vis-à-vis des espaces naturels remarquables*

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

#### 4.1.2.1. Lexique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 4.1.2.2. Espaces naturels remarquables recensés à proximité du projet

Une recherche des sites naturels protégés et/ou patrimoniaux a été réalisée au sein de l'aire d'étude éloignée, soit dans un rayon de 5 km autour du projet, à partir des données de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté (tableaux et cartes ci-après).

On dénombre un total de 10 espaces naturels remarquables dans un rayon de 5 km autour de la ZIP, dont :

- 4 ZNIEFF de type I,
- 2 ZNIEFF de type II,
- 1 ZSC,
- 1 ZPS,
- 1 site RAMSAR,
- 1 APB.

⇨ **La zone d'implantation potentielle (ZIP) est intégralement incluse dans le périmètre de la ZNIEFF de type II n°430002282 et de la ZPS n°FR4310112 et juxtapose l'APB n°FR3800632, le site RAMSAR n°FR7200019 ainsi que la ZSC n°FR4301280.**

Le tableau ci-dessous synthétise les différents espaces naturels remarquables inclus au sein de l'aire d'étude éloignée (AEE) et par conséquent, de l'AER et de la ZIP. En gras figurent les espaces remarquables concernant directement la ZIP.

**Tableau 5 : Liste, distance et enjeux des différents espaces naturels remarquables au sein de l'AEE**

| Type | Aire d'étude | Nom | N° | Distance à la ZIP | Enjeux faune | Enjeux flore/habitats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| APB | AER | BASSIN DU DRUGEON DU DOUBS | FR3800632 | 0 (juxtaposé à la ZIP) | nc | nc |
| RAMSAR | AER | TOURBIERES ET LACS DE LA MONTAGNE JURASSIENNE | FR7200019 | 0 (juxtaposé à la ZIP) | Crapaud calamite, Triton ponctué et crêté, Sizerin flammé, Martin-pêcheur d'Europe, Pipit farlouse, Aigle pomarin, Fuligule milouin, Roselin cramoisi, Râle des genêts, Bruant des roseaux, Bécassine des marais, Courlis cendré, Marouette ponctuée, Tarier des prés, Vanneau huppé, Vipère pléiade, Odonates (7 espèces), Lépidoptères (5 espèces), *Dolomedes plantarius,* Graphodère à 2 lignes, Ecrevisse à pattes blanches, Poissons (4 espèces), Mollusques (2 espèces) | Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à characées, Végétation aquatique d'eau courante, Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires, Prairies humides à Trolle et Molinie bleue, Tourbières hautes actives, Complexes de gouilles, Tourbières de transition et tremblants, Pessières à sphaignes, Forêts de bouleaux à sphaignes, Tourbières boisées de Pins à crochets, *Betula nana, Calamagrostis stricta, Carex chordorrhiza, Carex dioica, Carex heleonastes, Cicuta virosa, Dactylorhiza incarnata, Dryopteris cristata, Empetrum nigrum nigrum, Iris sibirica, Lathyrus bauhinii, Liparis loeselii, Potamogeton compressus, Ranunculus lingua, Rumex aquaticus, Saxifraga hirculus, Stellaria palustris, Stuckenia filiformis, Utricularia intermedia, Utricularia stygia,* Bryophytes (3), Mycètes |

| Type | Aire d'étude | Nom | N° | Distance à la ZIP | Enjeux faune | Enjeux flore/habitats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZSC | AER | VALLEES DU DRUGEON ET DU HAUT-DOUBS | FR4301280 | 0 (juxtaposé à la ZIP) | Lynx boréal, Triton crêté, Cuivré de la Bistorte, Vertigo septentrional, Leucorrhine à gros thorax, Agrion de Mercure, Damier de la Succise, Graphodère à deux lignes | Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp*, Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de *l'Hydrocharition*, Lacs et mares dystrophes naturels, Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*, Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires, Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi*, Pelouses calcaires alpines et subalpines, Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables), Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*), Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin, Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*), Prairies de fauche de montagne, Tourbières hautes actives, Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle, Tourbières de transition et tremblantes, Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*, Tourbières basses alcalines, Eboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin (Thlaspietea rotundifolii), Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles, Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard, Tourbières boisées, Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*), Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*, Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*, Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*), *Saxifraga hirculus, Hamatocaulis vernicosus, Cypripedium calceolus, Liparis loeselii* |

| Type | Aire d'étude | Nom | N° | Distance à la ZIP | Enjeux faune | Enjeux flore/habitats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ZNIEFF de type I | AER | ZONES HUMIDES ENTRE CHAFFOIS, HOUTAUD, GRANGES-NARBOZ ET SAINTE COLOMBE | 430002285 | 497 m au Sud | Triton crêté et ponctué, Grand Mars, Nacré des tourbières, Nacré fléché, Iphis, Fadet des tourbières, Solitaire, Moiré brun, Damier de la Succise, Cuivré de la bistorte, Odonates (16 espèces), Oiseaux (16 espèces) dont avifaune palustre (Bécassine des marais, Râle d'eau...) | Prairies à Molinie sur calcaires, Pelouses semi-sèches, Tourbières de transition, Tourbières basses à *Carex davalliana*, Pelouses à *Carex chordorrhiza*, Bois de Bouleaux à Sphaignes, Tapis de Potamot flottant, Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses, Mesobromion du Jura français, Mares de tourbières à Sphaignes et Utriculaires,…, Flore (46 espèces) dont espèces hygrophiles (*Stellaria palustris, Utricalaria minor, Utricularia stygia, Rumex aquaticus, Eriophorum gracile, Fritillaria meleagris,...*) |
| | AEE | ZONES HUMIDES ET PRAIRIES SECHES ENTRE LES GRANGES-NARBOZ ET SAINTE COLOMBE | 430002287 | 2,7 km au Sud | Fadet des tourbières, Damier de la Succise, Cuivré de la bistorte, Azuré de Serpolet, Azuré de la Croisette, Grande Aeschne, Agrion de Mercure, Leucorrhine à gros thorax, Orthétrum bleuissant, Cordulie arctique, Oiseaux (10 espèces) dont avifaune palustre (Bécassine des marais, Râle d'eau, Fuligule milouin et morillon...) | Cariçaies à *Carex cespitosa*, Pelouses de *Carex lasiocarpa* et Mousses brunes, Tourbières de transition, Communautés de tourbières bombées à *Trichophorum cespitosum*, Tapis de Chara, Tourbières tremblantes acidiclines à *Carex rostrata*, Tourbières basses à *Carex davalliana*, Prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, Prairies à Molinie sur calcaires, Pelouses à *Carex limosa* des bourbiers et Mousses brunes, Pâtures mésophiles, Tapis de Nénuphars, Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus*, Tourbières tremblantes à *Carex diandra*, Communautés à Reine des prés et communautés associées, Mesobromion du Jura français, Flore (28 espèces) dont espèces hygrophiles (*Stellaria palustris, Utricalaria minor, Utricularia stygia, Fritillaria meleagris,...*) |
| | AEE | ZONES HUMIDES DE VAU LES AIGUES A LA LOITIERE | 430002290 | 4 km au Sud-Ouest | Triton crêté, Lépidoptères (13 espèces) dont le Fadet des tourbières, le Solitaire, le Damier de la Succise, l'Azuré de la Croisette…, Odonates (20 espèces), Sarcelle d'hiver, Fuligule morillon, Petit Gravelot, Busard des roseaux, Râle des genêts, Bécassine des marais, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur, Courlis cendré, Vanneau huppé, Vipère pléiade | Pelouses de *Carex lasiocarpa* et Mousses brunes, Buttes, bourrelets et pelouses tourbeuses, Pelouses à *Carex helonastes,* Bas-marais à *Eleocharis quinqueflora*, Tourbières de transition, Tourbières basses à *Carex davalliana*, Prairies humides à Trolle et Cirses des ruisseaux, Cariçaies à *Carex cespitosa,* Prairies à Molinie sur calcaires, Buttes à buissons de *Vaccinium*, Communautés de tourbières bombées à *Trichophorum cespitosum*, |

| Type | Aire d'étude | Nom | N° | Distance à la ZIP | Enjeux faune | Enjeux flore/habitats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Tourbières tremblantes à *Carex diantra*, Pelouses à *Carex limosa* des bourbiers et Mousses brunes, Communautés à *Rhynchospora alba*, Communautés à Reine des prés et communautés associées, Mesobromion du Jura français, Roselières basses, Saussaie de plaine, collinéennes et méditerranéo-montagnardes, Bas-marais sub-atlantiques à *Carex nigra, C. canescens* et *C. echinata*, Tapis de Potamot flottant et de Nénuphars, Tourbières tremblantes à *Carex rostrata*, Flore (une 40ène d'espèces) dont espèces hygrophiles (*Stellaria palustris, Utricalaria minor, Utricularia stygia, Fritillaria meleagris*,...) |
| | AEE | LE MORAY | 430020470 | 4,5 km au Nord-Est | Petit Gravelot, Hirondelle de rivage, Vanneau huppé | Tourbières tremblantes à Carex diantra, Communautés à Reine des prés et communautés associées, Bois de Bouleaux à Sphaignes, Prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, Mesobromion du Jura français, Prairies humides eutrophes, Bas-marais acides, Prairies à Molinie sur calcaires, Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides, Forêts marécageuses de Bouleaux et de Conifères, Prairies humides oligotrophes, Prairies de fauche de montagne, *Carex cespitosa, C. limosa, Dactylorhiza incarnata, Dianthus superbus subsp. superbus, Fritillaria meleagris, Herminium monorchis, Lathyrus heterophyllus, Polemonium caeruleum, Rumex aquaticus, Salix myrsinifolia, Saxifraga granulata, Tephroseris helenitis* |
| ZNIEFF de type II | **AER** | **BASSIN DU DRUGEON** | **430002282** | **0 (juxtaposé à la ZIP)** | **Crapaud calamite, Triton crêté, Lépidoptères (11 espèces) dont Fadet des tourbières, Damier de la Succise, Cuivré de la Bistorte, Azuré du Serpolet…, Odonates (17 espèces), Oiseaux (14 espèces) dont Chouette de Tengmalm, Aigle pomarin, Hibou des marais, Gélinotte des bois,** | **Habitats (plus de 200) dont Roselières basses, Mesobromion du Jura français, Prairies humides à Trolle et Cirse des ruisseaux, Xerobromion du Jura français, Bois tourbeux de Pins de montagne, Bas-marais alcalins (tourbières basses alcalines), Fruticées à Genèvriers communs, Pelouses à *Carex chordorrhiza*, Buttes à buissons de *Vaccinium*, Tapis de Nénuphars, Pelouses** |

| Type | Aire d'étude | Nom | N° | Distance à la ZIP | Enjeux faune | Enjeux flore/habitats |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Roselin cramoisi, Râle des genêts, Bécassine des marais, Milan royal...** | **médio-européennes sur débris rocheux, Communautés à Reine des prés et communautés associées,..., Flore (57 espèces) dont *Dianthus superbus, Drosera longifolia, D. rotundifolia et D. x obovata, Eleocharis quinqueflora, Eriophorum gracile, Fritillaria meleagris, Gagea lutea, Gentiana pneumonanthe, Hottonia palustris, Orchis traunsteiner, Pedicularis sylvatica, Teucrium scordium,...*** |
| | AEE | MONTAGNE DU LAVERON | 430002194 | 4,3 km au Sud | Moiré franconien, Azuré du Serpolet, Bigarré, Olivâtre, Gélinotte des bois, Pic noir, Faucon pèlerin, Milan royal, Cassenoix moucheté, Grand Tétras, Merle à plastron, Vipère péliade | *Campanula latifolia, Epipactis microphylla, Fritillaria meleagris, Gagea lutea, Geranium palustre, Lathyrus heterophyllus, Polemonium caeruleum* |
| **ZPS** | **AER** | **BASSIN DU DRUGEON** | **FR4310112** | **0 (juxtaposé à la ZIP)** | **Hibou des marais, Chouette de Tengmalm, Martin-pêcheur d'Europe, Pic noir, Alouette lulu, Pipit rousseline, Pie-grièche écorcheur, Bruant ortolan, Grèbe castagneux, Butor étoilé, Héron bihoreau, Crabier chevelu, Aigrette garzette, Grande Aigrette, Héron pourpré, Cigogne noire, Cigogne blanche, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Fuligule nyroca, Fuligule morillon, Harle piette, Harle bièvre, Bondrée apivore, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Aigle pomarin, Balbuzard pêcheur, Faucon kobez, Faucon émerillon, Faucon pèlerin, Gélinotte des bois, Grand Tétras, Marouette ponctuée, Râle des genêts, Grue cendrée, Petit Gravelot, Pluvier doré, Vanneau huppé, Bécassine des marais, Bécassine double, Courlis cendré, Chevalier sylvain, Combattant varié** | **-** |

*nc = non connu*

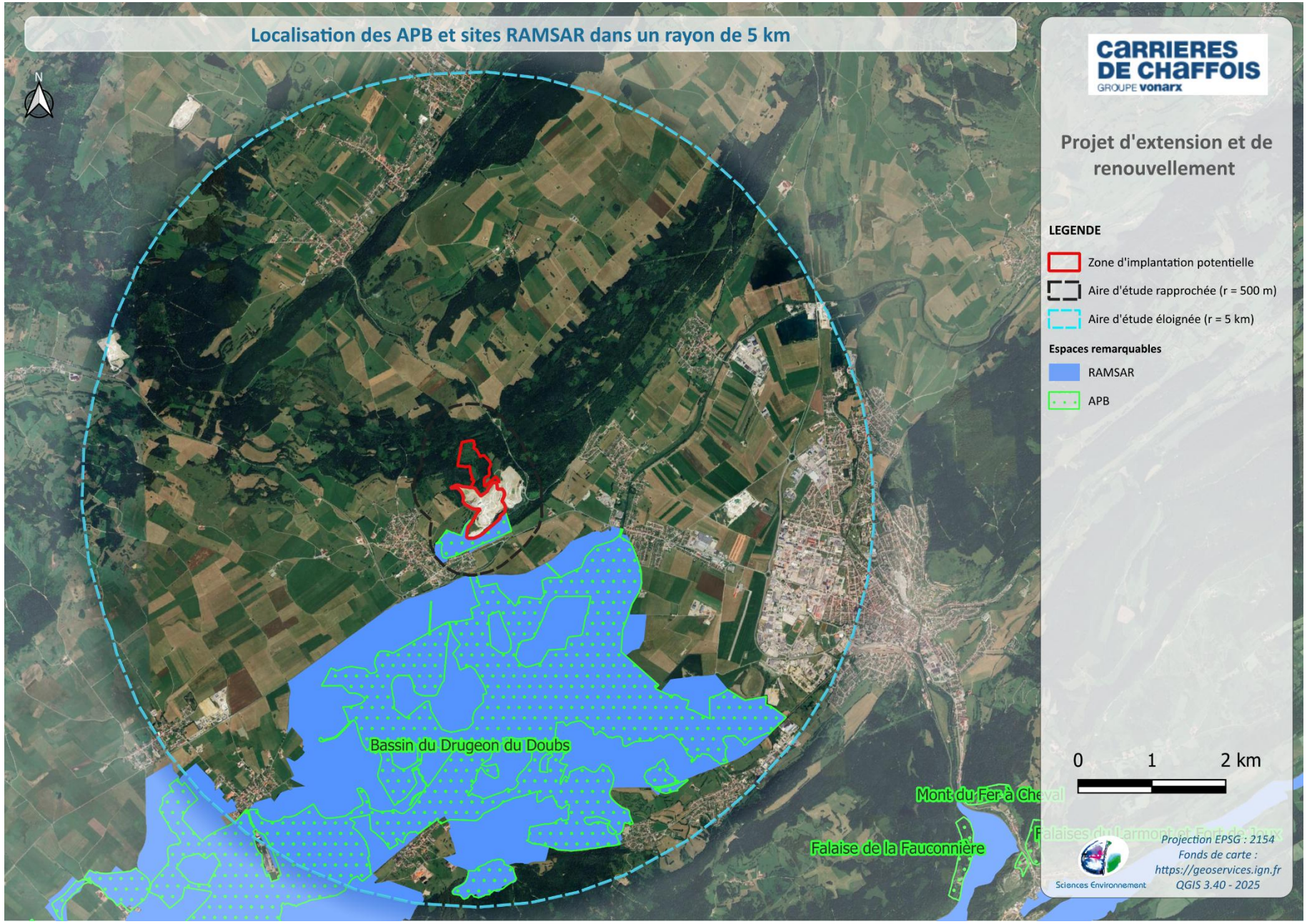



**Figure 19 : Localisation des APB et sites RAMSAR dans l'AEE**

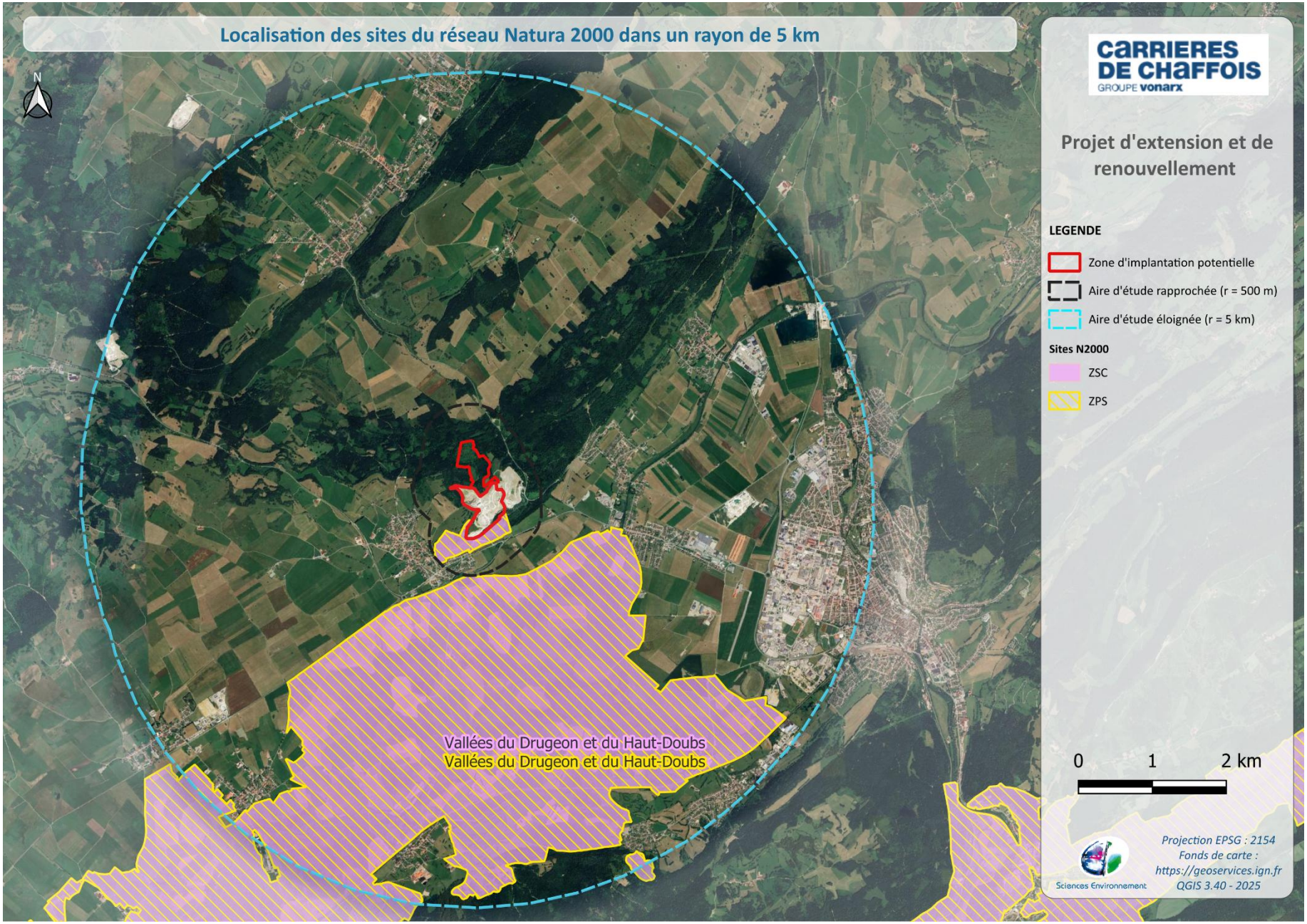



**Figure 20 : Localisation des sites du réseau Natura 2000 dans l'AEE**

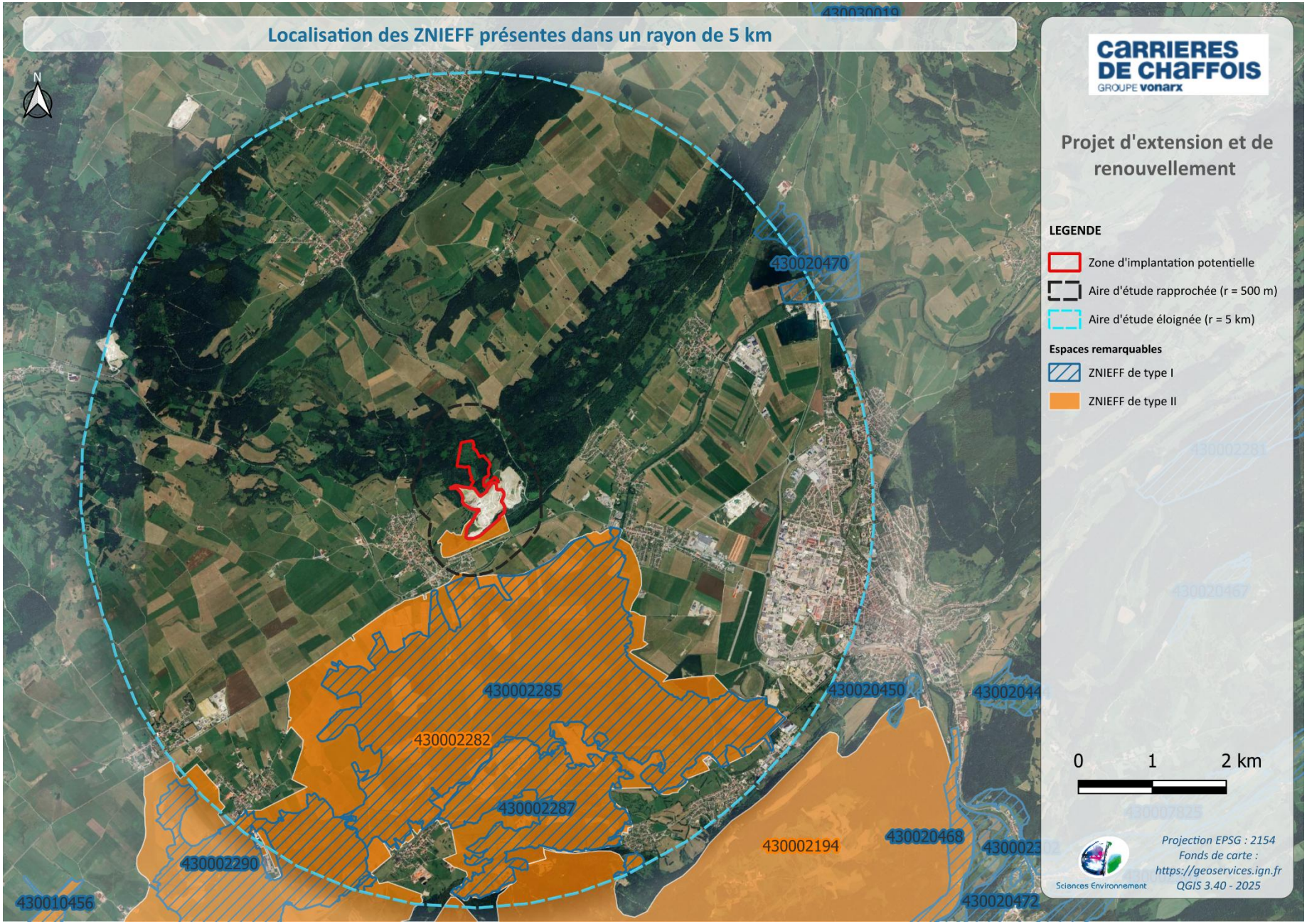



**Figure 21 : Localisation des ZNIEFF présentes dans l'AEE**

Conclusion :

Le site du projet est limitrophe à cinq espaces remarquables : une ZPS, une ZCS, une ZNIEFF de type II ainsi que d'un APB et d'un site RAMSAR.

Les enjeux écologiques ayant justifié la désignation de ces sites concernent principalement des espèces et des habitats liés aux milieux aquatiques et humides. Ces milieux sont concentrés sur la vallée du Drugeon, située au sud de la zone du projet. Ces zonages ne concernent pas la zone d'extension de la carrière. L'enjeu est ainsi faible.

#### 4.1.2.3. Inventaire des milieux humides

Aucun milieu humide n'est connu au droit de la limite d'autorisation (renouvellement et extension de la carrière), mais en limite Sud une entité est classée comme site RAMSAR et APB mais n'est pas reprise dans la cartographie des milieux humides visible en page suivante. On observe également des marais et tourbières au Sud, non loin de la ZIP, dans l'AER. Des cariçaies, jonchaies, et prairies humides sont également présentes au niveau de la bordure Sud de l'AER. Ce complexe de milieux humides correspond à un grand nombre de sites patrimoniaux recensés dans le chapitre précédent (ZPS « Bassin du Drugeon », site RAMSAR « Tourbières et lacs de la Montagne jurassienne »…).

Conclusion :

Au vu de la répartition des milieux humides reconnus par la DREAL Bourgogne-Franche-Comté, la présence de zones humides au sein de la zone d'implantation potentielle n'est pas à exclure, bien que la majorité de la ZIP soit constituée de boisements ; milieux très différents des habitats humides reconnus par la DREAL.

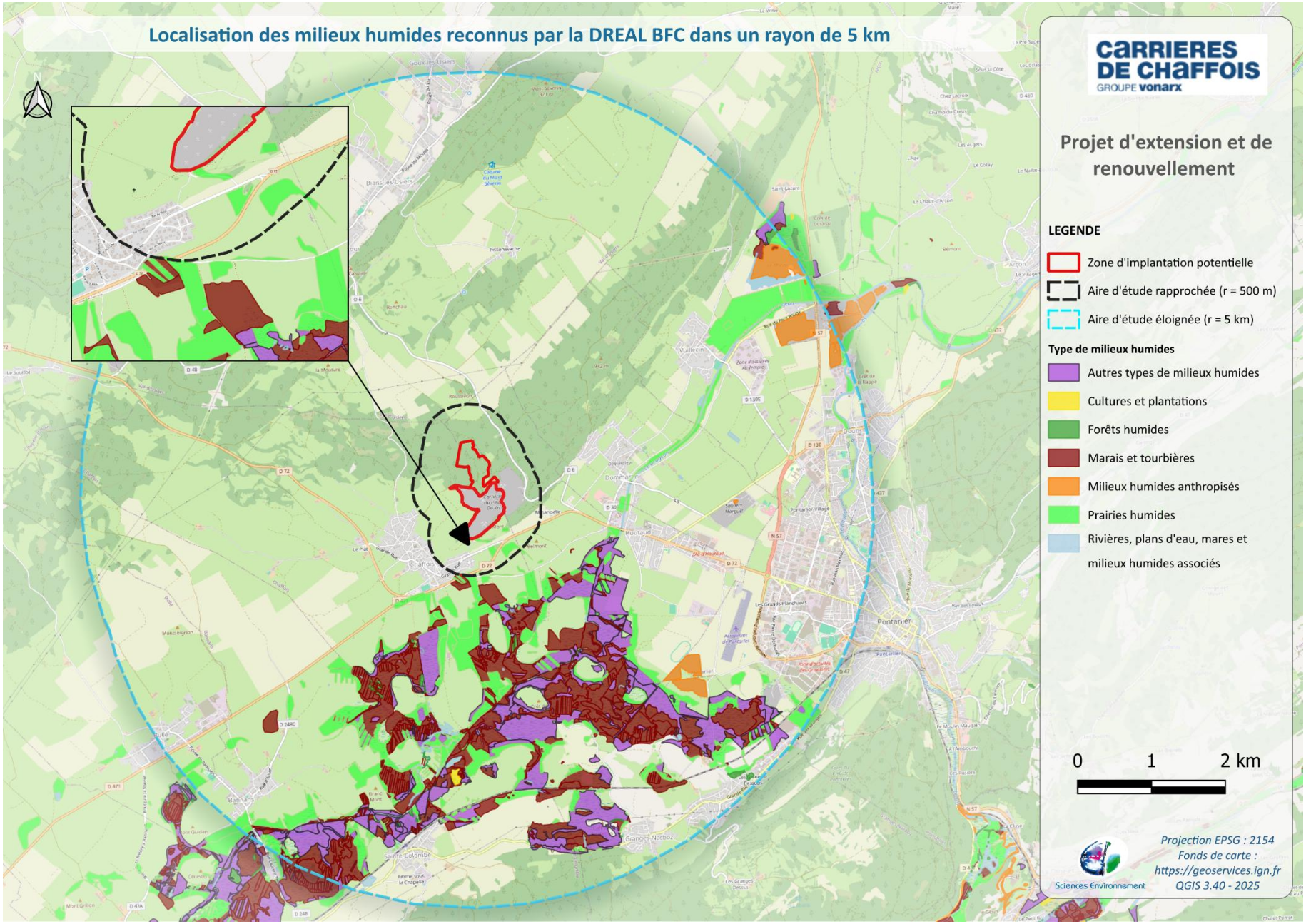
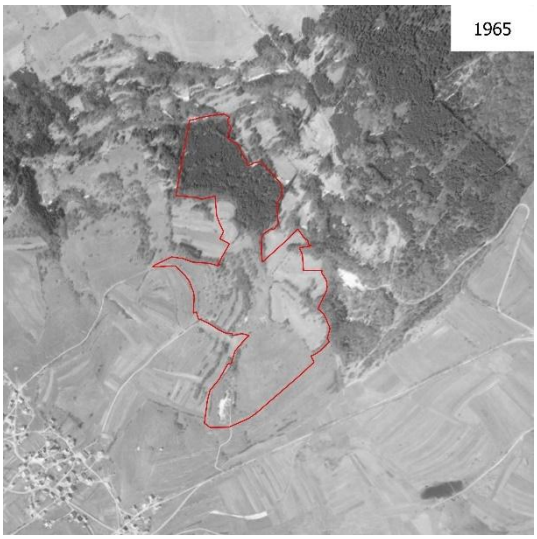
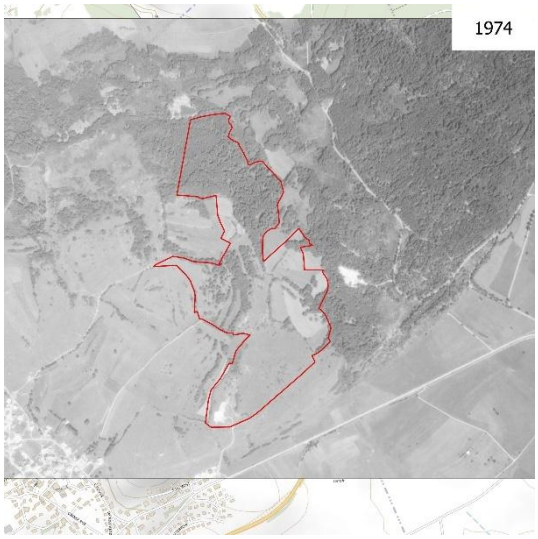


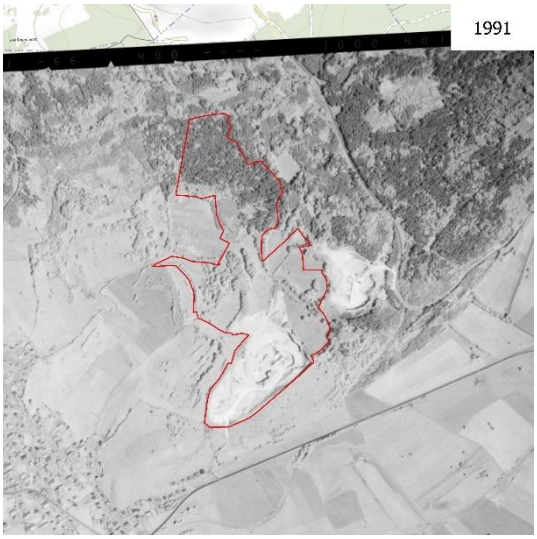

**Figure 22 : Milieux humides inventoriés en Bourgogne-Franche-Comté**

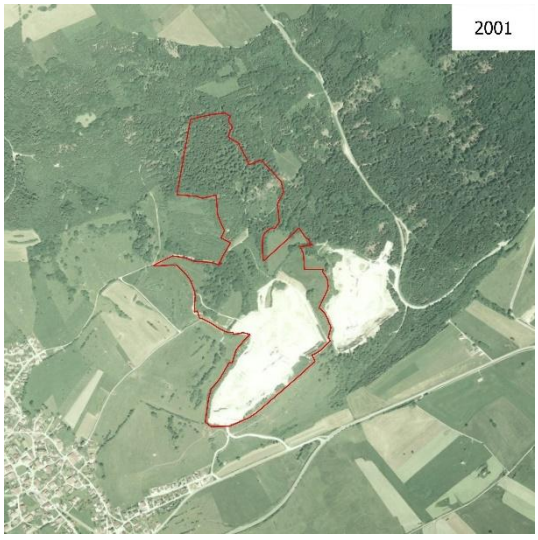
### 4.1.3. Analyse de l'occupation du sol historique sur l'aire d'étude

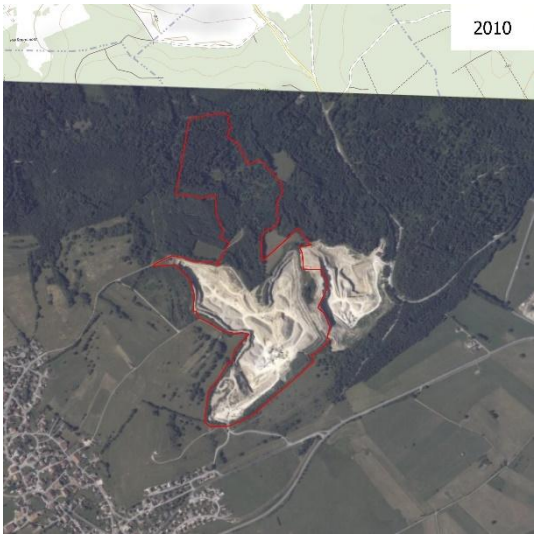


La consultation des photographies aériennes depuis les années 50 permet d'identifier l'occupation du sol du site et son évolution au cours des décennies. Elle peut permettre de déceler des enjeux écologiques historiques locaux. Les photographies ont été téléchargées depuis le site internet suivant : https://remonterletemps.ign.fr/.

La photographie de 1951 montre que l'occupation du sol au niveau de la ZIP se compose de milieux ouverts de type prairies ponctuées de linéaires de haies et de zones boisées mâtures, situées dans la partie Nord de la ZIP.

Jusqu'en 1974, l'occupation des sols au niveau de la ZIP ne semble pas avoir évolué, hormis un enfrichement ayant lieu à partir de l'orthophotographie de 1965 sur la partie Nord.

Au début des années 90, la première zone d'extraction de la carrière est visible ; elle se situe dans la pointe Sud de la ZIP. La partie Est commence également à être exploitée. Les prairies les plus proches des boisements au Sud commencent à se refermer.

En 2001, les zones exploitées par la carrière occupent plus de surface et les prairies en voie de fermeture se transforment en milieux semi-ouverts puis en boisements jeunes.

En 2010, l'occupation du sol est semblable aux orthographies de 2021 avec un agrandissement de la surface occupée par la carrière, notamment au Nord des zones déjà exploitées. Les zones prairiales auparavant en voie de fermeture sont désormais des boisements mâtures. D'autres parties boisées ont quant-à-elles subies des coupes forestières.

### *4.1.4. Faune et flore*

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

La liste des principales sources d'informations est présentée ci-dessous (une liste exhaustive de la bibliographie consultée dans le cadre de la présente étude est présentée en fin de document) :

- Base de données rendue disponible par le Conservatoire Botanique National de Franche-Comté - Observatoire Régional des Invertébrés : http://cbnfc-ori.org/
- Base de données SIGOGNE Bourgogne Franche-Comté : https://www.sigogne.org/

Les communes retenues pour l'analyse bibliographique pour la faune sont celles de **Chaffois, Houtaud** et **Sombacour**, limitrophes à la ZIP. Pour rappel, la zone d'extension projetée est située uniquement sur la commune de Chaffois.

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

### 4.1.4.1. Avifaune

Le tableau suivant synthétise les informations relatives à l'avifaune rendues publiques sur la base de données de la LPO, et dresse ainsi la liste des espèces remarquables (d'intérêt communautaire et/ou avec un statut sur liste(s) rouge(s) a minima en tant qu'espèce vulnérable) et non remarquables identifiées sur les communes ou considérées comme nicheuses certaines ou potentielles.

**Tableau 6 : Avifaune nicheuse remarquable connue sur les communes**

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | Esp, biot | | 2 | LC | **LC** | **NT** | | | X | X | X |
| Alouette des champs | *Alauda arvensis* | Chasse | II,2 | 3 | LC | **NT** | LC | | | X | X | X |
| **Alouette lulu** | ***Lullula arborea*** | Esp, biot | I | 3 | LC | LC | **NT** | **D** | | X | X | X |
| Autour des palombes | *Accipiter gentilis* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | **DD** | | | X | | X |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Bécassine des marais** | ***Gallinago gallinago*** | Chasse | II,1-III,2 | 3 | LC | **CR** | **CR** | **D** | | X | | X |
| Bergeronnette des ruisseaux | *Motacilla cinerea* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | | | X |
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Bondrée apivore** | ***Pernis apivorus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | Esp, biot | | 3 | LC | **VU** | **DD** | | | X | X | X |
| **Bruant des roseaux** | ***Emberiza schoeniclus*** | Esp, biot | | 2 | LC | **EN** | **DD** | **D** | | X | | X |
| **Bruant jaune** | ***Emberiza citrinella*** | Esp, biot | | 2 | LC | **VU** | **NT** | | | X | X | X |
| **Bruant proyer** | ***Emberiza calandra*** | Esp, biot | | 3 | LC | LC | **VU** | | | X | X | X |
| Bruant zizi | *Emberiza cirlus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Busard cendré** | ***Circus pygargus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | **NT** | **CR** | **D** | | | X | |
| **Busard des roseaux** | ***Circus aeruginosus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | **NT** | **CR** | **D** | | X | | |
| **Busard Saint-Martin** | ***Circus cyaneus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | **CR** | **D** | | X | | X |
| Buse variable | *Buteo buteo* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Caille des blés** | ***Coturnix coturnix*** | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | **VU** | | | X | | X |
| Canard colvert | *Anas platyrhynchos* | Chasse | II,1-III,1 | 3 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Cassenoix moucheté** | ***Nucifraga caryocatactes*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | **D** | | X | X | |
| **Chardonneret élégant** | ***Carduelis carduelis*** | Esp, biot | | 2 | LC | **VU** | **VU** | | | X | X | X |
| **Chouette de Tengmalm** | ***Aegolius funereus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | **VU** | **D** | | X | | X |
| Chouette hulotte | *Strix aluco* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | |
| Corneille noire | *Corvus corone* | Chasse | II,2 | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Courlis cendré** | ***Numenius arquata*** | Chasse, Mor | II,2 | 3 | **NT** | **VU** | **EN** | **D** | | X | | X |
| Cygne tuberculé | *Cygnus olor* | Esp, biot | II,2-NC | 3 | LC | LC | **NAa** | | | X | | X |
| Epervier d'Europe | *Accipiter nisus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Etourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* | Chasse | II,2 | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Faisan de Colchide | *Phasianus colchicus* | Chasse | II,1-III,1 | 3 | LC | LC | **NAa** | | | X | | X |
| Faucon crécerelle | *Falco tinnunculus* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | **LC** | | | X | X | X |
| Faucon hobereau | *Falco subbuteo* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Faucon pèlerin** | ***Falco peregrinus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | **VU** | **D** | | X | | X |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Fauvette babillarde | *Cuccuca curruca* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Fauvette grisette | *Curruca communis* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | LC | | | X | X | X |
| Foulque macroule | *Fulica atra* | Chasse | II,1-III,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Fuligule milouin** | ***Aythya ferina*** | Chasse | II,1-III,2 | 3 | **VU** | **VU** | **EN** | | | X | | X |
| **Fuligule morillon** | ***Aythya fuligula*** | Chasse | II,1-III,2 | 3 | LC | LC | **VU** | **D** | | X | | X |
| Gallinule poule-d'eau | *Gallinula chloropus* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Geai des chênes | *Garrulus glandarius* | Chasse | II,2 | | LC | LC | **LC** | | | X | X | X |
| Gobemouche gris | *Muscicapa striata* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | **DD** | | | X | | X |
| **Gobemouche noir** | ***Ficedula hypoleuca*** | Esp, biot | | 2 | LC | **VU** | **NAb1** | **D** | | X | | |
| **Goéland leucophée** | ***Larus michahellis*** | Esp, biot | | 3 | LC | LC | **VU** | | | X | | |
| Grand Corbeau | *Corvus corax* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | **NT** | | | X | X | X |
| **Grand-Duc d'Europe** | ***Bubo bubo*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | **VU** | **D** | | X | X | X |
| Grèbe castagneux | *Tachybaptus ruficollis* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Grèbe huppé | *Podiceps cristatus* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | | | X |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Grive draine | *Turdus viscivorus* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Grive litorne | *Grive litorne* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | **DD** | | | X | X | X |
| Grive musicienne | *Turdus philomelos* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Guêpier d'Europe | *Merops apiaster* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | **NT** | **D** | | X | | X |
| **Hibou des marais** | ***Asio flammeus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | VU | NAb1 | **D** | | X | | X |
| Hibou moyen-duc | *Asio otus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Hirondelle de fenêtre | *Delichon urbicum* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | **NT** | | | X | X | X |
| **Hirondelle de rivage** | ***Riparia riparia*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | **EN** | **D** | | X | X | X |
| Hirondelle rustique | *Hirundo rustica* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | **NT** | | | X | X | X |
| **Huppe fasciée** | ***Upupa epops*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | **VU** | **D** | | | X | X |
| **Hypolaïs ictérine** | ***Hippolais icterina*** | Esp, biot | | 2 | LC | **VU** | **EN** | | | | | X |
| Hypolaïs polyglotte | *Hippolais polyglotta* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | |
| **Linotte mélodieuse** | ***Linaria cannabina*** | Esp, biot | | | LC | **VU** | **VU** | | | X | X | X |
| **Locustelle luscinioIde** | ***Locustella luscinioides*** | Esp, biot | | 2 | LC | **EN** | **CR** | **D** | | | | X |
| **Locustelle tachetée** | ***Locustella naevia*** | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | **VU** | | | X | | X |
| **Marouette ponctuée** | ***Porzana porzana*** | Esp, biot | I | 2 | LC | **VU** | **CR** | **D** | | X | | |
| Martinet noir | *Apus apus* | Esp, biot | | 3 | LC | **NT** | **DD** | | | X | X | X |
| Merle noir | *Turdus merula* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Mésange à longue queue | *Aegithalos caudatus* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Mésange bleue | *Cyanistes caeruleus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Mésange boréale** | ***Poecile montanus*** | Esp, biot | | 2 | LC | **VU** | **DD** | | | X | X | X |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Mésange huppé | *Lophophanes cristatus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Mésange noire | *Periparus ater* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Mésange nonnette | *Poecile palustris* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Milan noir** | ***Milvus migrans*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | **LC** | | | X | X | X |
| **Milan royal** | ***Milvus milvus*** | Esp, biot | I | 2 | **NT** | **VU** | **VU** | **D** | PNA-PRA | X | X | X |
| Moineau domestique | *Passer domesticus* | Esp, biot | | | **NE** | LC | LC | | | X | X | X |
| **Nette rousse** | ***Netta rufina*** | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | **EN** | **D** | | | | X |

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Petit gravelot** | ***Charadrius dubius*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | EN | D | | X | X | X |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Pic noir** | ***Dryocopus martinus*** | Esp, biot | I | 2 | LC | LC | LC | D | | X | X | X |
| Pic vert | *Picus viridis* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Pie bavarde | *Pica pica* | Chasse | II,2 | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Pie-grièche écorcheur** | ***Lanius collurio*** | Esp, biot | I | 2 | LC | NT | VU | | | X | X | X |
| **Pie-grièche grise** | ***Lanius excubitor*** | Esp, biot | | 2 | NE | EN | CR | D | PNA | X | | X |
| Pigeon biset | *Columba livia* | Chasse | II,1 | | LC | DD | NE | | | X | | X |
| **Pigeon colombin** | ***Columba oenas*** | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | DD | D | | X | | X |
| Pigeon ramier | *Columba palumbus* | Chasse | III,1 | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Pipit des arbres** | ***Anthus trivalis*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | VU | | | X | X | X |
| **Pipit farlouse** | ***Anthus pratensis*** | Esp, biot | | 2 | NT | VU | EN | D | | X | | X |
| Pouillot de Bonelli | *Phylloscopus bonelli* | Esp, biot | | 2 | NE | LC | LC | | | X | | |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | Esp, biot | | 2 | LC | NT | DD | | | X | X | X |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Râle d'eau | *Rallus aquaticus* | Chasse | II,2 | 3 | LC | NT | NT | D | | X | | X |
| **Râle des genêts** | ***Crex crex*** | Esp, biot | I | 2 | LC | EN | CR | D | PNA | X | | X |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | Esp, biot | | 2 | LC | NT | NT | | | X | X | X |
| Roitelet à triple bandeau | *Regulus ignicapilla* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Rossignol philomèle | *Luscinia megarhynchos* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Rousserolle effarvatte | *Acrocephalus scirpaceus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Rousserolle turdoïde** | ***Acrocephalus arundinaceus*** | Esp, biot | | 2 | LC | VU | EN | D | | X | | X |
| Rousserolle verderolle | *Acrocephalus palustris* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Sarcelle d'été** | ***Spatula quequedula*** | Chasse | II,1 | 3 | LC | VU | CR | D | | | | X |
| **Serin cini** | ***Serinus serinus*** | Esp, biot | | 2 | LC | VU | EN | | | X | X | X |
| Sitelle torchepot | *Sitta europaea* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Sizerin flammé** | ***Acanthis flammea*** | Esp | | | LC | VU | NE | | | X | | X |
| **Tadorne cascara** | ***Tadorna ferruginea*** | Esp, biot | I | 2 | LC | NAa | NAa | | | X | | X |
| **Tarier des prés** | ***Saxicola rubetra*** | Esp, biot | | 2 | LC | VU | VU | D | | X | | X |
| Tarier pâtre | *Saxicola rubicola* | Esp, biot | | 2 | NE | NT | DD | | | X | X | X |
| **Torcol fourmilier** | ***Jynx torquilla*** | Esp, biot | | 2 | LC | LC | VU | D | | | | X |
| Tourterelle turque | *Streptopelia decaocto* | Chasse | II,2 | 3 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Vanneau huppé** | ***Vanellus vanellus*** | Chasse | II,2 | 3 | NT | NT | EN | D | | X | | X |
| **Verdier d'Europe** | ***Chloris chloris*** | Esp, biot | | 2 | LC | VU | LC | | | X | X | X |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger – CR = en danger critique – DD = Données manquantes – NA = Non applicable*
*Déterminant ZNIEFF : D = espèce déterminante*

### 4.1.4.2. Mammifères (hors chiroptères)

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des espèces connues sur les communes d'après la bibliographie. Sont également précisés leurs statuts règlementaires et leur état de conservation.

**Tableau 7 : Mammifères remarquables connus sur les communes**

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belette d'Europe | *Mustela nivalis* | Chasse | | 3 | LC | LC | **NT** | | | | | X |
| Blaireau européen | *Meles meles* | Chasse | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Campagnol agreste | *Microtus agrestis* | | | | LC | LC | LC | | | X | | |
| Chamois des Alpes | *Rupicapra rupicapra* | Chasse | 5 | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Chat forestier | *Felis silvestris* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Chevreuil européen | *Capreolus capreolus* | Chasse | | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Crossope aquatique** | ***Neomys fodiens*** | Esp, biot | | 3 | LC | LC | **NT** | **D** | | | | X |
| **Crossope de Miller** | ***Neomys milleri*** | Esp, biot | | 3 | LC | LC | **EN** | **D** | | X | | |
| Daim européen | *Dama dama* | Chasse | | | LC | **NAa** | **NE** | | | X | | |
| Ecureuil roux | *Sciurus vulgaris* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Fouine | *Martes foina* | Chasse | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Hérisson d'Europe | *Erinaceus europaeus* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Hermine | *Mustela erminea* | Chasse | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Lièvre d'Europe | *Lepus europaeus* | Chasse | | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| **Loup gris** | ***Canis lupus*** | Esp, biot | 2 | 2 | LC | **VU** | **RE** | | PNA | X | | |
| Martre des pins | *Martes martes* | Chasse | 5 | 3 | LC | LC | LC | | | X | | |
| Mulot sylvestre | *Apodemus sylvaticus* | | | | LC | LC | LC | | | | | X |
| Rat surmulot | *Rattus norvegicus* | | | | LC | **NAa** | LC | | | X | | |
| Renard roux | *Vulpes vulpes* | Chasse | | | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Sanglier | *Sus scrofa* | Chasse | | | LC | LC | LC | | | X | X | X |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger – CR = en danger critique – DD = Données manquantes – NA = Non applicable*
*Déterminant ZNIEFF : D = espèce déterminante*

### 4.1.4.3. Chiroptères

Le tableau suivant synthétise les espèces de chiroptères connues sur les communes d'après la bibliographie. Sont également précisés leurs statuts règlementaires et leur état de conservation.

**Tableau 8 : Chiroptères connus sur les communes**

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Habitats | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou Stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | Esp, biot | 2 | 2 | **NT** | LC | **NT** | **d** | PNA, PRA | X | | X |
| Grand Murin | *Myotis myotis* | Esp, biot | 2 | 2 | LC | LC | **VU** | **d** | PNA, PRA | X | | X |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | LC* | | PNA, PRA | X | | X |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | Esp, biot | | 2 | LC | **NT** | LC* | | PNA, PRA | X | | |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | PNA, PRA | X | X | X |
| Oreillard roux | *Plecotus auritus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | PNA, PRA | X | | X |
| Petit Rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | Esp, biot | 2 | 2 | LC | LC | **VU** | **d** | PNA, PRA | X | X | X |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | | PNA, PRA | X | X | X |
| Serotine commune | *Eptesicus serotinus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC* | | PNA, PRA | X | X | X |
| Serotine de Nilsson | *Eptesicus nilssonii* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC** | | PNA, PRA | X | | X |
| Vespertilion à moustaches | *Myotis mystacinus* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | **LC**** | | PNA, PRA | X | X | X |
| Vespertilion à oreilles échancrées | *Myotis emarginatus* | Esp, biot | 2 | 2 | LC | LC | **VU** | **d** | PNA, PRA | X | | X |
| Vespertilion de Daubenton | *Myotis daubentonii* | Esp, biot | | 2 | LC | LC | LC | | PNA, PRA | X | | X |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger - DD = Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*
*Déterminant ZNIEFF : d = espèce déterminante sous conditions*

### 4.1.4.4. Amphibiens et reptiles

Le tableau suivant synthétise les espèces d'amphibiens et de reptiles connues sur les communes d'après la bibliographie. Sont également précisés leurs statuts règlementaires et leur état de conservation.

**Tableau 9 : Amphibiens et reptiles connus sur les communes**

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AMPHIBIENS** | | | | | | | | | | | | |
| Alyte accoucheur | *Alytes obstetricans* | Esp, biot | 24 | 2 | LC | LC | **NT** | **D** | | X | X | |
| Crapaud calamite | *Epidalea calamita* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | LC | **EN** | **D** | PRR | X | | |
| Crapaud commun | *Bufo bufo* | Esp | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Grenouille commune | *Pelophylax kl. esculentus* | Esp/P | 5 | 3 | LC | **NT** | **DD** | | | X | | X |
| Grenouille rieuse | *Pelophylax ridibundus* | Esp | 5 | 3 | LC | LC | **DD** | | | | | |
| Grenouille rousse | *Rana temporaria* | Esp/P | 5 | 3 | LC | LC | **NT** | | | X | | X |
| **Sonneur à ventre jaune** | ***Bombina variegata*** | Esp, biot | 24 | 2 | LC | **VU** | **NT** | **D** | PNA | | | |
| Triton alpestre | *Ichtyosaura alpestris* | Esp | | 3 | LC | LC | LC | | | X | X | X |
| Triton crêté | *Triturus cristatus* | Esp, biot | 24 | 2 | LC | **NT** | **VU** | | | X | | X |
| Triton palmé | *Lissotriton helveticus* | Esp | | 3 | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Triton ponctué | *Lissotriton vulgaris* | Esp | | 3 | LC | **NT** | **VU** | **D** | | X | | X |
| **REPTILES** | | | | | | | | | | | | |
| **Coronelle lisse** | ***Coronella austriaca*** | Esp, biot | 4 | 2 | **NE** | LC | **NT** | **D** | | X | X | |
| Lézard des murailles | *Podarcis muralis* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | LC | LC | | | | | X |
| Lézard des souches | *Lacerta agilis* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | **NT** | **NT** | | | X | X | X |
| Lézard vivipare | *Zootoca vivipara* | Esp | | 3 | LC | LC | LC | **D** | | X | X | X |
| Orvet fragile | *Anguis fragilis* | Esp | | 3 | **NE** | LC | **NT** | | | | X | |
| Tortue de Floride | *Trachemys scripta* | | | 3 | **LC** | **NA** | **NA** | | | | | X |
| Vipère péliade | *Vipera berus* | Esp | | 3 | **NE** | **VU** | **EN** | **D** | | X | X | |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger - DD = Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*
*Déterminant ZNIEFF : D = espèce déterminante*

### 4.1.4.5. Entomofaune

Le tableau suivant synthétise les espèces d'Odonates et de Lépidoptères Rhopalocères remarquables et/ou protégées connues sur les communes d'après la bibliographie. Sont également précisés leurs statuts règlementaires et leur état de conservation.

**Tableau 10 : Odonates connus sur les communes**

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aeschne bleue | *Aeshna cyanea* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Aeschne des joncs | *Aeshna juncea* | | | | LC | NT | NT | d | | X | | X |
| **Aeschne isocèle** | ***Aeshna isoceles*** | | | | LC | LC | VU | D | | X | | X |
| Aeschne printanière | *Brachytron pratense* | | | | LC | LC | LC | | | | | X |
| Aeschne subarctique | *Aeshna subarctica elisabethae* | | | | LC | NT | EN | D | | | | X |
| Agrion à larges pattes | *Platycnemis pennipes* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Agrion à fer de lance | *Coenagrion hastulatum* | | | | LC | VU | NT | d | | X | | X |
| Agrion de Mercure | *Coenagrion mercuriale* | Esp | 2 | 2 | NT | LC | NT | D | PNA-PRA | X | | X |
| Agrion élégant | *Ischnura elegans* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Agrion joli | *Coenagrion pulchellum* | | | | LC | VU | NT | d | | X | | X |
| Agrion jouvencelle | *Coenagrion puella* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Agrion nain | *Ischnura pumilio* | | | | LC | LC | NT | d | | | | X |
| Agrion porte-coupe | *Enallagma cyathigerum* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Anax empereur | *Anax imperator* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Caloptéryx éclatant | *Calopteryx splendens* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Caloptéryx vierge | *Calopteryx virgo* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Cordulie arctique** | ***Somatochlora arctica*** | | | | LC | NT | VU | D | | X | | X |
| **Cordulie à deux taches** | ***Epitheca bimaculata*** | | | | LC | LC | VU | D | | X | | |
| **Cordulie à taches jaunes** | ***Somatochlora flavomaculata*** | | | | LC | LC | NT | d | | | | X |
| **Cordulie bronzée** | ***Cordulia aenea*** | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Cordulie métallique** | ***Somatochlora metallica*** | | | | LC | LC | LC | d | | | | X |
| **Grande Aeschne** | *Aeshna grandis* | | | | LC | LC | LC | d | | X | | X |
| **Gomphe à pinces** | ***Onychogomphus forcipatus*** | | | | LC | LC | LC | | | | | X |
| Leste brun | *Sympecma fusca* | | | | LC | LC | LC | | | | | X |
| Leste fiancé | *Lestes sponsa* | | | | LC | NT | LC | | | X | | X |
| Leste verdoyant | *Lestes virens* | | | | LC | LC | VU | D | | | | X |
| Leste vert | *Chalcolestes viridis* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Leucorrhine à gros thorax | *Leucorrhinia pectoralis* | Esp, biot | 2,4 | 2 | LC | NT | EN | D | PNA-PRA | X | | X |
| Leucorrhine douteuse | *Leucorrhinia dubia* | | | | LC | NT | VU | D | | | | X |
| Libellule déprimée | *Libellula depressa* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Libellule fauve | *Libellula fulva* | | | | LC | LC | LC | d | | | | X |
| Libellule à quatre taches | *Libellula quadrimaculata* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Naïade aux yeux rouges | *Erythromma najas* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Orthétrum bleuissant** | ***Orthetrum coerulescens*** | | | | LC | LC | LC | d | | | | X |
| Orthétrum réticulé | *Orthetrum cancellatum* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Petite nymphe au corps de feu | *Pyrrhosoma nymphula* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Sympétrum noir | *Sympetrum danae* | | | | LC | VU | LC | d | | X | | X |
| Sympétrum jaune d'or | *Sympetrum flaveolum* | | | | LC | NT | VU | D | | X | | X |
| Sympétrum sanguin | *Sympetrum sanguineum* | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| **Sympétrum vulgaire** | *Sympetrum vulgatum* | | | | LC | NT | LC | | | X | | X |

Tableau 11 : Lépidoptères connus sur les communes

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amaryllis | Pyronia tithonus | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Argus bleu | Polyommatus icarus | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Argus bleu-nacré | Lysandra coridon | | | | LC | LC | LC | | | | X | |
| Aurore | Anthocharis cardamines | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Azuré bleu céleste | Lysandra bellargus | | | | NE | LC | LC | | | X | X | |
| Azuré commun | Polyommatus icarus | | | | NE | LC | LC | | | | | |
| Azuré de l'Ajonc | Plebejus argus | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| **Azuré de la croisette** | **Maculinea alcon rebeli** | Esp | | | NE | **NT** | **VU** | **D** | PNA-PRA | | | X |
| Azuré des Anthyllides | Cyaniris semiargus | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| **Azuré des coronilles** | **Plebejus argyrognomon** | | | | NE | LC | LC | **d** | | | | |
| Azuré des Nerpruns | Celastrina argiolus | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Belle-Dame | Vanessa cardui | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |
| Carte géographique | Araschnia levana | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Céphale | Coenonympha arcania | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Citron | Gonepteryx rhamni | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Collier de corail | Aricia agestis | | | | NE | LC | LC | | | | X | X |
| Cuivré commun | Lycaena phlaeas | | | | NE | LC | LC | | | X | X | |
| **Cuivré de la Bistorte** | **Lycaena helle** | Esp, biot | 2 | | NE | **NT** | **VU** | **D** | | | | X |
| **Cuivré écarlate** | **Lycaena hippothoe** | | | | NE | LC | **NT** | **d** | | X | | X |
| Cuivré fuligineux | Lycaena tityrus | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Damier de la Succise | Euphydryas aurinia | Esp | 2 | 2 | NE | LC | **NT** | | | X | | X |
| Demi-deuil | Melanargia galathea | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| **Fadet de la mélique** | **Coenonympha glycerion** | | | | NE | LC | **NT** | **d** | | X | | X |
| **Fadet des tourbières** | **Coenonympha tullia** | Esp | | | NE | **EN** | **EN** | **D** | | X | | X |
| Flambé | Iphiclides podalirius | | | | NE | LC | LC | | | | | X |
| Gazé | Aporia crataegi | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Grand Nacré | Argynnis aglaja | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Grande Tortue | Nymphalis polychloros | | | | NE | LC | LC | | | | | |
| Hespérie de la Houque | Thymelicus sylvestris | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| **Hespérie de la mauve** | **Pyrgus malvae** | | | | NE | LC | LC | **d** | | X | | |
| Hespérie du Brome | Carterocephalus palaemon | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Hespérie du Dactyle | Thymelicus lineola | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Lucine | Hamearis lucina | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Machaon | Papilio machaon | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Mégère | Lasiommata megera | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Mélitée du mélampyre | Melitaea athalia | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Mélitée noirâtre | Melitaea diamina | | | | NE | LC | LC | | | X | | X |
| Moiré blanc-fascié | Erebia ligea | | | | NE | LC | LC | | | | X | X |
| Moiré des fétuques | Erebia meolans | | | | LC | LC | LC | | | | | X |
| **Moiré franconien** | **Erebia medusa** | | | | NE | LC | LC | **d** | | X | | X |
| Moiré frange-pie | Erebia euryale | | | | NE | LC | LC | | | | | X |
| Moiré sylvicole | Erebia aethiops | | | | NE | LC | LC | | | | X | X |
| Myrtil | Maniola jurtina | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| **Nacré de la Canneberge** | **Boloria aquilonaris** | Esp | | | NE | **NT** | **EN** | **D** | PRR | | | X |
| Nacré de la ronce | Brenthis daphne | | | | NE | LC | LC | | | | X | X |
| Nacré de la Sanguisorbe | Brenthis ino | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Némusien | Lasiommata maera | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Paon du jour | Aglais io | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| **Petit collier argenté** | **Boloria selene** | | | | NE | **NT** | **NT** | **d** | | X | | X |

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Petit Mars changeant** | **Apatura ilia** | | | | NE | LC | **NT** | **d** | | | | |
| Petit Nacré | Issoria lathonia | | | | NE | LC | LC | | | X | | |
| Petite Tortue | Aglais urticae | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Petit sylvain | Limenitis camilla | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Piéride de la moutarde | Leptidea sinapis | | | | NE | LC | LC | | | | | X |
| Piéride de la rave | Pieris rapae | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Piéride du chou | Pieris brassicae | | | | NE | LC | LC | | | | X | X |
| Piéride du navet | Pieris napi | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Procris | Coenonympha pamphilus | | | | NE | LC | LC | | | X | X | |
| Robert-le-Diable | Polygonia c-album | | | | NE | LC | LC | | | | | |
| Silène | Brintesia circe | | | | NE | LC | LC | | | | | |
| **Solitaire** | **Colias palaeno** | Esp | | | NE | LC | VU | **D** | | X | | X |
| Souci | Colias crocea | | | | NE | LC | LC | | | X | | |
| Soufré | Colias hyale | | | | NE | LC | LC | | | X | | |
| Sylvaine | Ochlodes sylvanus | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Tabac d'Espagne | Argynnis paphia | | | | NE | LC | LC | | | | X | |
| Thécla de la Ronce | Callophrys rubi | | | | NE | LC | LC | | | | | X |
| Tircis | Pararge aegeria | | | | NE | LC | LC | | | X | X | |
| Tristan | Aphantopus hyperantus | | | | NE | LC | LC | | | X | X | X |
| Vulcain | Vanessa atalanta | | | | LC | LC | LC | | | X | | X |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger - DD = Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*
*Déterminant ZNIEFF : D = espèce déterminante, d = espèce déterminante sous conditions*

Tableau 12 : Orthoptères connus sur les communes

| Nom français | Nom latin | Protection France | Directive Oiseaux | Convent. Berne | UICN Monde | UICN France | UICN Franche-Comté | Dét. ZNIEFF Franche-Comté | Plan national restauration ou stratégie | Rareté | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barbitiste des bois | *Barbitistes serricauda* | | | | | | LC | | | AC | | | |
| Barbitiste ventru | *Polysarcus denticauda* | | | | | | **NT** | D | | R | X | X | X |
| Conocéphale bigarré | *Conocephalus fuscus* | | | | | | LC | | | C | | | |
| Conocéphale gracieux | *Ruspolia nitidula* | | | | | | LC | | | C | | X | |
| Criquet des clairières | *Chrysochraon dispar* | | | | | | LC | | | TC | X | X | X |
| Criquet des jachères | *Chorthippus mollis* | | | | | | LC | | | AC | X | | |
| Criquet des larris | *Chorthippus mollis mollis* | | | | | | | | | | | | X |
| Criquet de la palène | *Stenobothrus lineatus* | | | | | | LC | | | C | | X | X |
| Criquet palustre | *Pseudochorthippus montanus* | | | | | | **NT** | D | | AC | X | | X |
| Criquet des Genévriers | *Euthystira brachyptera* | | | | | | LC | | | TC | X | | X |
| Criquet des pâtures | *Pseudochorthippus parallelus* | | | | | | LC | | | TC | X | X | X |
| Criquet duettiste | *Chorthippus brunneus* | | | | | | LC | | | C | X | X | X |
| Criquet ensanglanté | *Stethophyma grossum* | | | | | | LC | | | C | X | | X |
| Criquet mélodieux | *Chorthippus biguttulus* | | | | | | LC | | | TC | X | X | X |
| Criquet noir-ébène | *Omocestus rufipes* | | | | | | LC | | | AC | | | X |
| Criquet verdelet | *Omocestus viridulus* | | | | | | LC | D | | AC | X | X | X |
| Decticelle bicolore | *Bicolorana bicolor* | | | | | | LC | | | C | | X | |
| Decticelle cendrée | *Pholidoptera griseoaptera* | | | | | | LC | | | TC | X | X | |
| Decticelle des bruyères | *Metrioptera brachyptera* | | | | | | **NT** | D | | AC | X | | X |
| Decticelle grisâtre | *Platycleis albopunctata* | | | | | | | | | | | X | |
| Gomphocère roux | *Gomphocerippus rufus* | | | | | | LC | | | TC | | X | |
| Grande Sauterelle verte | *Tettigonia viridissima* | | | | | | LC | | | TC | X | X | |
| Grillon champêtre | *Gryllus campestris* | | | | | | LC | | | TC | X | X | X |
| Grillon des bois | *Nemobius sylvestris* | | | | | | LC | | | TC | | X | |
| Leptophye ponctuée | *Leptophyes punctatissima* | | | | | | LC | | | C | | | X |
| Méconème fragile | *Meconema meridionale* | | | | | | LC | | | R | | | X |
| Miramelle fontinale | *Miramella alpina subalpina* | | | | | | LC | | | AR | X | | |
| Phanéroptère commun | *Phaneroptera falcata* | | | | | | LC | | | C | | X | |
| Phanéroptère méridional | *Phaneroptera nana* | | | | | | LC | | | R | | | |
| Pholidoptère cendrée | *Pholidoptera griseoaptera* | | | | | | LC | | | TC | | | |
| Sauterelle cymbalière | *Tettigonia cantans* | | | | | | LC | | | C | X | X | X |

*Légende :*
*Protection France : Esp = Espèce, Biot = Biotope (habitat)*
*Directives et conventions : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger - DD = Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*
*Déterminant ZNIEFF : D = espèce déterminante*

### 4.1.4.6. Flore

Le tableau suivant synthétise les espèces de la flore remarquable et/ou protégée connues sur les communes d'après la bibliographie. Sont également précisés leurs statuts règlementaires et leur état de conservation.

**Tableau 13 : Flore remarquable et/ou protégée connue sur les communes**

| | Nom français | Nom latin | Milieu | Période de floraison | Protection nationale | Protection régionale | Liste rouge nationale | Liste rouge régionale | Déterminante ZNIEFF (Franche-Comté) | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bryophytes | *Cinclidium stygium* | - | Bas-marais | - | - | oui | - | NT | - | X | | X |
| | *Drepanocladus trifarius* | - | Eaux stagnantes, marais | - | - | oui | - | NT | - | X | | X |
| | *Hamatocaulis vernicosus* | - | Tremblant tourbeux | - | oui | | - | NT | - | X | | X |
| Trachéophytes | *Andromeda polifolia* | Andromède à feuilles de polium | Hauts-marais, dans les sphaignes | 5-6 | oui | | LC | LC | oui | X | | X |
| | *Calamagrostis neglecta* | Calamagrostide droite | Marais tourbeux | 6-8 | | oui | EN | EN | oui | X | | X |
| | *Calamagrostis neglecta subsp. neglecta* | Calamagrostide droite | Marais tourbeux | 6-8 | - | oui | - | - | - | X | | X |
| | *Campanula latifolia* | Campanule à larges feuilles | Forêts de montagne, mégaphorbiaies | 6-8 | - | oui | LC | - | - | X | X | |
| | *Carex cespitosa* | Laîche en touffe | Prairies marécageuses, bas-marais | 4-5 | - | oui | LC | NT | - | X | | X |
| | *Carex chordorrhiza* | Laîche à long rhizome | Tourbières de transition, marais tourbeux | 5-6 | oui | | EN | EN | oui | | | X |
| | *Carex dioica* | Laîche dioïque | Bas-marais | 4-7 | - | - | VU | VU | oui | X | | X |
| | *Carex heleonastes* | Etoile des marais | Etangs des tourbières | 5-6 | oui | - | EN | VU | oui | X | | X |
| | *Carex limosa* | Laîche des bourbiers | Mares des tourbières | 5-6 | oui | - | LC | LC | oui | X | | X |
| | *Cicuta virosa* | Ciguë aquatique | Fossés marécageux, bords des étangs et des lacs | 7-9 | - | oui | VU | VU | oui | X | | X |
| | *Dactylorhiza traunsteineri* | Orchis de Traunsteiner | Prairies humides, bas-marais | 5-6 | - | oui | NT | LC | oui | X | | X |
| | *Dianthus superbus* | Oeillet à plumet | Prairies, pâturages, forêts claires | 6-9 | oui | - | NT | NT | oui | X | | X |
| | *Dianthus superbus subsp. superbus* | Oeillet à plumet | Prairies, pâturages, forêts claires | 6-9 | oui | - | NT | NT | oui | X | | |
| | *Drosera longifolia* | Drosera à longues feuilles | Marais tourbeux | 7-8 | oui | - | NT | NT | oui | X | | X |
| | *Drosera rotundifolia* | Drosera à feuilles rondes | Hauts-marais | 7-8 | oui | - | LC | LC | oui | X | | X |
| | *Eriophorum gracile* | Linaigrette grêle | Bas-marais | 5 | oui | - | VU | VU | oui | X | | X |
| | *Fritillaria meleagris* | Fritillaire pintade | Prairies humides | 4-5 | - | oui | LC | NT | oui | X | | X |
| | *Gagea lutea* | Gagée jaune | Prairies, haies, vergers, forêts claires | 4-5 | oui | - | LC | NT | oui | | X | |
| | *Hypericum richeri* | Millepertuis de Richer | Pâturages, rocailles, mégaphorbiaies | 4-5 | - | oui | LC | NT | oui | | X | X |

| Nom français | Nom latin | Milieu | Période de floraison | Protection nationale | Protection régionale | Liste rouge nationale | Liste rouge régionale | Déterminante ZNIEFF (Franche-Comté) | Chaffois | Sombacour | Houtaud |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Hypericum richeri subsp. richeri* | Millepertuis de Richer | Pâturages, rocailles, mégaphorbiaies | 6-8 | - | oui | LC | **VU** | oui | X | X | X |
| *Lathyrus bauhinii* | Gesse de Bauhin | Prairies pierreuses, buissons | 6-7 | - | oui | **NT** | EN | oui | X | X | |
| *Lathyrus heterophyllus* | Gesse à feuilles de deux formes | Buissons, éboulis | 7-8 | - | oui | LC | **NT** | oui | X | X | |
| *Liparis loeselii* | Liparis de Loesel | Bas-marais alcalins | 5-7 | oui | - | **NT** | **NT** | oui | | | X |
| *Liparis loeselii var. loeselii* | Liparis de Loesel | Bas-marais alcalins | 5-7 | oui | - | **NT** | **NT** | oui | X | | X |
| *Ophrys apifera* | Ophrys abeille | Pelouses mésoxérophiles à xérophiles | 5-6 | - | oui | LC | LC | - | | X | |
| *Pedicularis sylvatica* | Pédiculaire des bois | Prairies humides, pelouses hygroclines | 5-6 | - | oui | LC | **NT** | - | | X | |
| *Pinguicula vulgaris* | Grassette commune | Sols humides, bas-marais et marais en pente, formations de tuf | 5-7 | - | oui | LC | **NT** | - | X | | X |
| *Pinguicula vulgaris var. vulgaris* | Grassette commune | Sols humides, bas-marais et marais en pente, formations de tuf | 5-7 | - | oui | LC | **NT** | - | X | | X |
| *Polemonium caeruleum* | Polémoine | Mégaphorbiaies, prairies humides paratourbeuses et tourbeuses | 6-8 | oui | - | NA | NA | - | X | | X |
| *Ranunculus lingua* | Grande Douve | Etangs, fossés marécageux, sur fond limoneux | 6-8 | oui | - | **VU** | **NT** | oui | X | | X |
| *Rumex aquaticus* | Rumex aquatique | Rives des cours d'eau, au niveau d'eau estival moyen | 8 | - | - | **VU** | **VU** | oui | X | | X |
| *Sabulina stricta* | Minuartie dressée | Tourbières | 7-8 | oui | - | RE | RE | - | X | | |
| *Saxifraga granulata* | Saxifrage granulée | Prairies, talus | 4-5 | - | oui | LC | **NT** | oui | X | | X |
| *Saxifraga hirculus* | Saxifrage œil-de-bouc | Tourbières de transition | 7 | oui | - | **CR** | **CR** | oui | | | X |
| *Scheuchzeria palustris* | Scheuchzérie des marais | Mares et îles flottantes des tourbières | 5-7 | oui | - | **NT** | **NT** | oui | X | | |
| *Stellaria palustris* | Stellaire des marais | Prés marécageux | 5-7 | - | oui | **VU** | **VU** | oui | X | | X |
| *Tephroseris helenitis subsp. helenitis* | Séneçon à feuilles en spatule | Prés humides, marais | 6-7 | - | oui | LC | LC | oui | X | | X |
| *Tephroseris helenitis var. helenitis* | Séneçon à feuilles en spatule | Prés humides, marais | 6-7 | - | oui | NE | LC | - | X | | X |
| *Utricularia stygia* | Utriculaire du Styx | Étangs, fossés des tourbières, gouilles de haut-marais | 5-7 | - | - | **VU** | **VU** | oui | X | | X |

*Légende :*
*UICN : LC = Préoccupation mineure – NT = Quasi-menacé – VU = Vulnérable – EN = En danger – CR = en danger critique - DD = Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)*

## *4.1.5. Continuités et équilibres écologiques*

### 4.1.5.1. Généralités

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

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

Pour constituer ce réseau, les lois « Grenelle I » (03 août 2009) et « Grenelle II » (12 juillet 2010) prévoient la co-élaboration par l'État et la Région d'un schéma régional de cohérence écologique (SRCE). L'élaboration de ce SRCE doit notamment reposer sur une concertation à la fois à l'échelon local et à l'échelle interrégionale. Ce document est intégré dorénavant par le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté approuvé les 25 et 26 juin 2020.

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

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

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

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

- **Les corridors écologiques** : « Eléments permettant les connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie » (Art. R. 371-19 – III du Code de l'environnement).

### 4.1.5.2. Continuités identifiées par le SRCE

La mise en place de la Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale a donc été réalisée à travers le **Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Franche-Comté**, adopté le 2 décembre 2015.

Le SRCE est *« l'outil régional d'aménagement du territoire pour la mise en place de la Trame Verte et Bleue. A ce titre, il doit :*

- *Identifier les composantes de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors, cours d'eau) et les obstacles au fonctionnement des continuités écologiques (routes, voies ferrées, canaux…) ;*
- *Identifier les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques, et définir les priorités régionales à travers un plan d'action stratégique ;*
- *Proposer les outils adaptés pour la mise en œuvre de ce plan d'action pour la préservation et la restauration des continuités écologiques » (d'après le SRCE de Franche-Comté).*

Ainsi, le SRCE a pour objectif principal la **préservation** et la **remise en bon état des continuités écologiques** avec le maintien, l'amélioration ou le rétablissement de leur fonctionnalité.

Concernant la **Trame Bleue** du SRCE :

- ***Sous-trame « Réservoir régional de biodiversité »*** : la ZIP n'est pas concernée par la présence d'éléments de cette sous-trame sur son emprise. Néanmoins, plusieurs réservoirs de biodiversité sont identifiés dans le périmètre de l'AER et l'AEE, essentiellement au Sud. Elles correspondent aux milieux humides associés au Drugeon.
- ***Sous-trame « Corridor régional »*** : de même que pour la sous-trame précédente, la ZIP ne contient aucune entité associée à cette sous-trame mais des corridors sont présents au Sud de la ZIP ; dans l'AEE. Ces derniers sont liés au réservoir régional de biodiversité lié au Drugeon et aux milieux associés.

Au sein de la **Trame Verte** :

- ***Sous-trame « Réservoir régional de biodiversité »*** : ni la ZIP ni l'AER ne sont situées dans un réservoir de biodiversité. L'AEE contient quant-à-elle plusieurs réservoirs régionaux de biodiversité de faible taille au Nord-Est, au Nord-Ouest ainsi qu'au Sud, de manière plus éparse.
- ***Sous-trame « Corridor régional »*** : la ZIP est entièrement incluse dans un corridor potentiel à préserver, de même que la quasi-totalité de l'AER.

Le projet n'entrave donc pas la trame verte et bleue hormis au niveau d'un corridor régional à préserver de la trame verte. En effet, la majorité de la ZIP se compose de boisements ; propices au déplacement des espèces.

#### 4.1.5.3. Continuités locales

Cette ZIP est incluse dans une matrice à dominance arborée, présentant également quelques patchs prairiaux isolés et des milieux ouverts en voie de colonisation suite aux coupes forestières. Au niveau de l'AER, des milieux agricoles diversifiés sont présents au Sud de la ZIP.

Le boisement en partie inclus dans la ZIP constitue un axe de déplacement Ouest/Est pour les espèces sylvicoles.

Hors emprise d'autorisation, au Sud de la ZIP, la matrice à dominance prairiale et agricole permet des déplacements Ouest/Est et Nord/Sud.

Les routes départementales 72 et 471 constituent un obstacle majeur aux continuités écologiques du secteur, car il s'agit d'un élément fragmentant difficilement franchissable pour bon nombre d'espèces.

Conclusion :

L'emprise du projet est comprise au sein d'une sous-trame de la Trame Verte : un corridor régional potentiel à préserver. En revanche, le site ne fait pas partie de manière directe de la Trame Bleue identifiée au sein du SRCE ; bien qu'un réservoir de biodiversité juxtapose la ZIP.

L'emprise du projet concerne majoritairement un boisement ainsi qu'une carrière encore en activité. Les parties boisées de la ZIP peuvent ainsi former une continuité forestière.

Le site d'étude présente essentiellement des enjeux au niveau local, les enjeux du SRCE étant majoritairement liés aux éléments de la trame bleue associés au Drugeon, présents au Sud de la ZIP, dans l'AER et dans l'AEE.

Les obstacles majeurs aux continuités écologiques du secteur sont identifiés au Sud et à l'Est de la ZIP. Il s'agit des routes départementales 72 et 471.

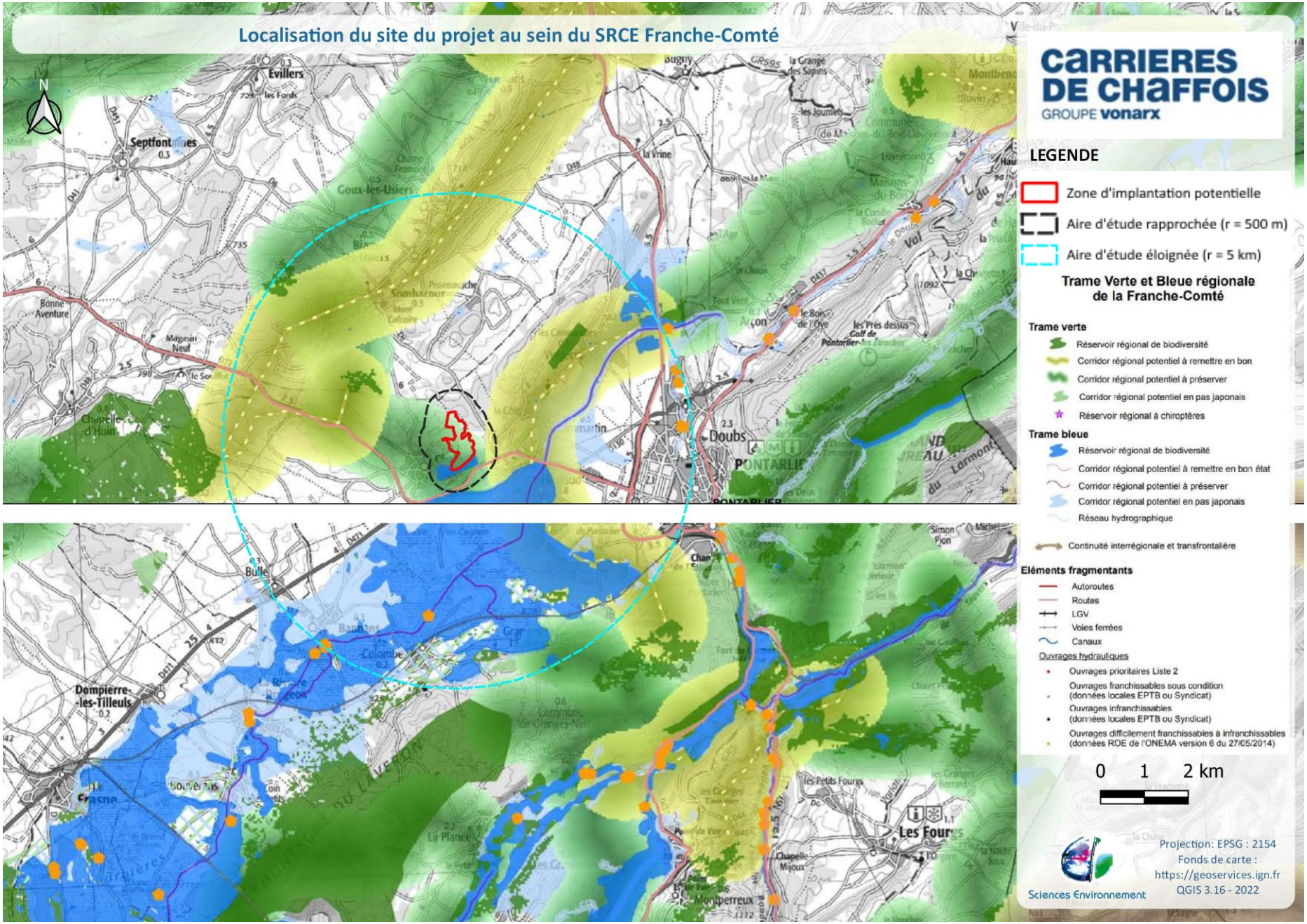



Figure 23 : Localisation du projet dans la trame verte et bleue de Franche-Comté - Extrait du SRCE

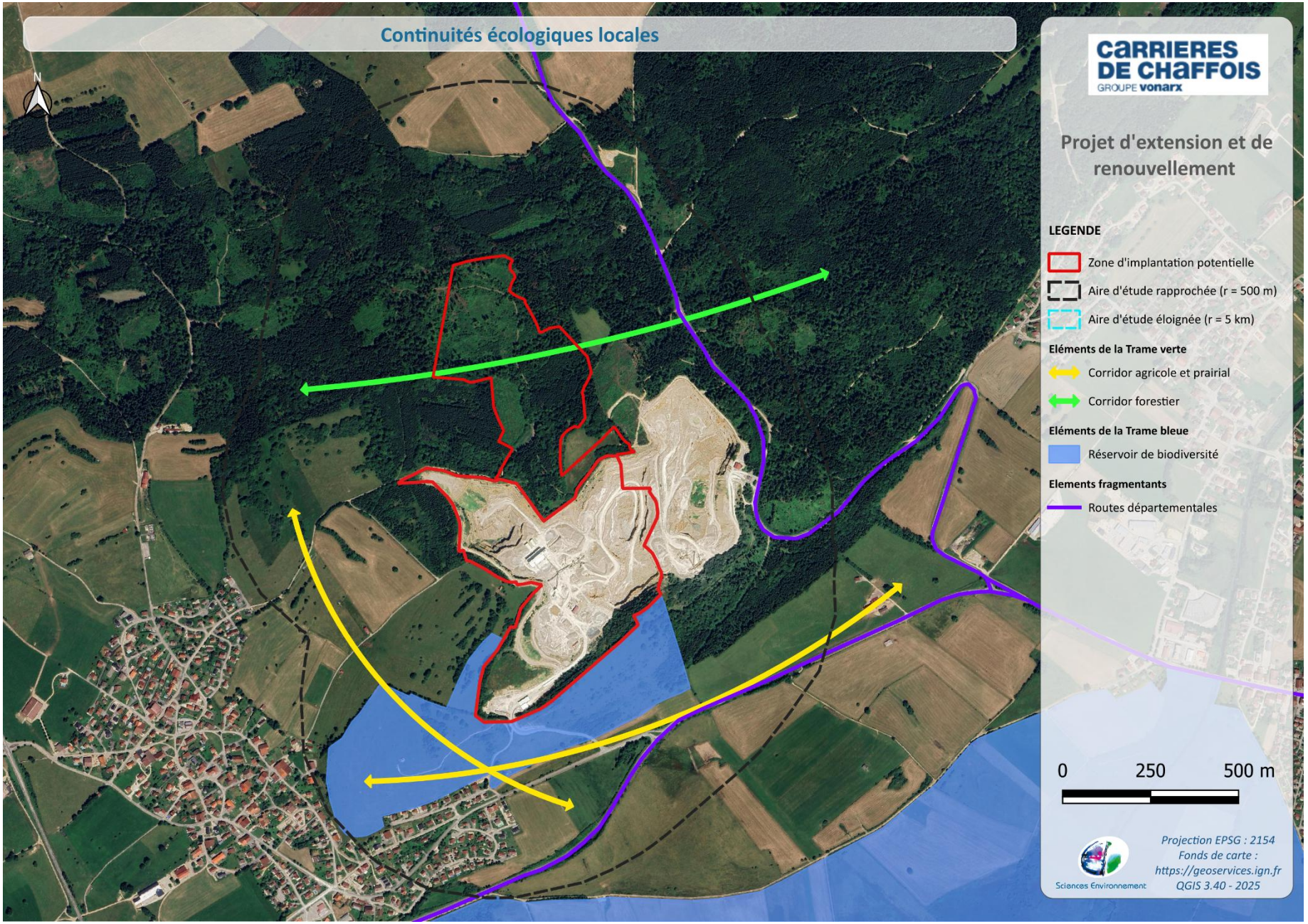



**Figure 24 : Continuités écologiques locales**

## 4.2. Méthode d'évaluation des enjeux écologiques et des impacts

### *4.2.1. Notion de patrimonialité*

Les inventaires ont permis de cerner les potentialités écologiques et biologiques du site étudié et notamment d'évaluer l'intérêt patrimonial des habitats, de la flore et de la faune dans un contexte local, régional, national, voire européen.

La comparaison des espèces recensées avec les listes officielles (ou faisant référence) a permis de déterminer celles inscrites à l'Annexe II ou IV de la Directive Habitats Faune Flore ou en Annexe I de la Directive Oiseaux, ou présentant un statut de protection et/ou de conservation à l'échelle nationale, régionale ou locale.

Cette évaluation s'est basée sur les différents arrêtés et textes de protections officiels.

Les **espèces végétales** ou **animales** qui ont été considérées comme patrimoniales sont les suivantes :

- Pour la flore, espèces protégées au niveau régional ou national
- Espèces en liste rouge régionale ou nationale avec le statut « NT » *a minima* ;
- Espèces dites « déterminantes ZNIEFF » car ce sont « des espèces suffisamment intéressantes pour montrer que le milieu naturel qui les héberge présente une valeur patrimoniale plus élevée que les autres milieux naturels environnants. Il s'agit des espèces qui sont rares, menacées ou pour lesquelles la région présente une responsabilité particulière. »
- Espèces présentes en annexe I de la Directive Oiseaux ou en annexe 2 et/ou 4 de la Directive Habitat-Faune-Flore

**Lors de l'analyse des résultats, seules les espèces à forte patrimonialité seront décrite (présentant un statut VU *à minima*).**

### *4.2.2. Evaluation des enjeux écologiques*

#### 4.2.2.1. Flore patrimoniale

Pour chaque espèce végétale patrimoniale, un niveau d'enjeu est calculé à partir de différents critères : valeur patrimoniale de l'espèce, rareté au niveau régional, présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition nationale et valence écologique[1] de l'espèce. Les notations de ces différents critères sont développées ci-après. Ils seront ensuite additionnés afin d'obtenir un niveau d'enjeu pour chaque espèce végétale patrimoniale.

[1] La valence écologique d'une espèce est la capacité d'une espèce à tolérer les variations plus ou moins grandes des facteurs écologiques.

- **Valeur patrimoniale de l'espèce**

Ce critère se base sur le statut légal de l'espèce (protection), son degré de menace (statut sur les listes rouges nationale et régionale) ainsi que son intérêt régional (déterminant ZNIEFF). Une note comprise entre 0 et 12 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 14 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale »

| Note | Valeur patrimoniale de l'espèce | Critères "Espèces végétales" |
|---|---|---|
| 12 | Très fort | **Dans un site N2000** : espèce inscrite aux **annexes II et/ou I** de la Directive Habitats |
| | | Espèce végétale **protégée** à l'échelle nationale ou régionale **et** avec le statut "**VU**" a minima |
| 8 | Fort | Espèce végétale **protégée** à l'échelle nationale ou régionale |
| | | Espèce **non protégée mais** menacée avec le statut "**EN**" |
| 4 | Modéré | Espèce **non protégée mais** menacée avec le statut "**VU**" |
| 2 | Faible | Espèce **non protégée mais** menacée avec le statut "**NT**" |
| | | Espèce **déterminante ZNIEFF** |
| 0 | Nul à très faible | Absence d'espèces patrimoniales |

- **Rareté de l'espèce au niveau régional**

Ce critère se base sur la rareté de l'espèce dans la région. On peut généralement trouver cette information sur le site du Conservatoire Botanique de la région, s'il existe. A défaut, une recherche bibliographique dans des documents de type Atlas floristique de la région ou tout autre document renseignant sur la rareté d'une espèce peut être réalisée. Une note comprise entre 1 et 5 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 15 : Critères et notes associés au calcul du critère « rareté de l'espèce »

| Rareté de l'espèce au niveau régional | Note |
|---|---|
| **Très rare (< 3 %)** | 5 |
| **Rare à assez rare (3 à 12 %)** | 4 |
| **Peu commune (12 à 25 %)** | 3 |
| **Assez commune (25 à 50 %)** | 2 |
| **Commune à très commune (> 50 %)** | 1 |

- **Présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition nationale**

Ce critère est basé sur la position de l'espèce patrimoniale observée sur le site d'étude vis-à-vis de son aire de répartition française, qui correspond à la zone géographique où cette espèce est présente. L'aire de répartition de chaque espèce présente sur le territoire français est consultable sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel. Une note comprise entre 1 et 4 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 16 : Critères et notes associés au calcul du critère « présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition »

| Présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition nationale | Note |
|---|---|
| **Hors aire répartition connue** | 4 |
| **En limite** | 2 |
| **Dans l'aire de répartition** | 1 |

- **Valence écologique de l'espèce**

Ce critère est basé sur la valence écologique de l'espèce, qui correspond à sa capacité à tolérer les variations plus ou moins grandes des facteurs écologiques (humidité, salinité, luminosité, …). Une note comprise entre 1 et 4 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 17 : Critères et notes associés au calcul du critère « valence écologique »

| Valence écologique de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très restreinte** (= espèce sténoèce/spécialiste) | 4 |
| **Restreinte** (= espèce mesoèce) | 2 |
| **Large** (= espèce euryèce/généraliste) | 1 |

- **Niveau d'enjeu**

Le niveau d'enjeu pour une espèce végétale patrimoniale résulte de la somme des notes des 4 critères étudiés. Cette note est comparée à la grille suivante, ce qui permet de définir le niveau d'enjeux associé à l'espèce.

Tableau 18 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues

| Niveau d'enjeu de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très fort** | 21 à 25 |
| **Fort** | 16 à 20 |
| **Modéré** | 11 à 15 |
| **Faible** | 6 à 10 |
| **Nul à très faible** | 0 à 5 |

Afin de vérifier la cohérence de la grille de notation et leurs niveaux d'enjeux définis, plusieurs espèces présentant des profils écologiques contrastés ont été utilisées comme cas d'illustration. Cette démarche vise à démontrer que les niveaux d'enjeux retenus sont atteignables et correspondent à des situations écologiques réalistes.

Tableau 19 : Exemple d'application de la grille de notation pour la flore patrimoniale

| Espèces patrimoniales | Valeur patrimoniale | Rareté de l'espèce au niveau régional | Présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition nationale | Valence écologique de l'espèce | Note totale | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Saxifraga hirculus* | 12 | 5 | 2 | 4 | 23 | **Très fort** |
| *Saxifraga granulata* | 8 | 4 | 2 | 2 | 16 | **Fort** |
| *Gagea lutea* | 8 | 2 | 1 | 2 | 13 | **Modéré** |
| *Narcissus poeticus* | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | **Faible** |
| *Picea abies* | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | **Très faible à nul** |

### 4.2.2.2. Habitats

De même que pour la caractérisation du niveau d'enjeux de la flore patrimoniale, le calcul du niveau d'enjeux lié à chaque habitat passe par l'étude de plusieurs critères : valeur patrimoniale, diversité spécifique de l'habitat, état de conservation ainsi que potentialité zone humide.

Les notations de ces différents critères sont développées ci-dessous. Ils seront ensuite additionnés afin d'obtenir un niveau d'enjeux pour chaque habitat.

- **Valeur patrimoniale de l'habitat**

Ce critère se base sur le type de patrimonialité de l'habitat (N2000(*), dét. ZNIEFF), sa rareté au niveau régional et son degré de menace. Une note comprise entre 0 et 14 est attribuée à chaque habitat.

Tableau 20 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale »

| Note | Valeur patrimoniale de l'habitat | Critères "Habitats naturels et semi-naturels" |
|---|---|---|
| 14 | Très fort | **Dans un site N2000** : Habitat naturel **patrimonial prioritaire** (N2000*) |
| | | Habitat **très rare et/ou très menacé** au niveau régional |
| 8 | Fort | Habitat naturel **patrimonial** (dét. ZNIEFF et/ou N2000(*)) **rare et/ou menacé** au niveau régional |
| 5 | Modéré | Habitat naturel **patrimonial** (dét. ZNIEFF et/ou N2000(*)) **commun** en région |
| | | Habitat naturel **non patrimonial rare** en région |
| 3 | Faible | Habitat naturel **non patrimonial peu commun** en région |
| 0 | Nul à très faible | Habitat non patrimonial commun en région |

- **Diversité spécifique de l'habitat**

Ce critère est basé sur la richesse spécifique (= nombre d'espèces végétales présentes) de chaque habitat étudié. Cette donnée pourra être issue des relevés phytosociologiques réalisés ou d'appréciations de terrain (par exemple pour les habitats paucispécifiques). Une note comprise entre 0 et 5 est attribuée à chaque habitat.

Tableau 21 : Critères et notes associés au calcul du critère « diversité spécifique »

| Diversité spécifique de l'habitat | Note |
|---|---|
| **Forte (≥ 40 espèces)** | 5 |
| **Moyenne à forte (31 à 40 espèces)** | 4 |
| **Moyenne (21 à 30 espèces)** | 2 |
| **Faible (11 à 20 espèces)** | 1 |
| **Très faible (≤ 10 espèces)** | 0 |

- **Etat de conservation de l'habitat**

Ce critère est basé sur l'état de conservation de l'habitat. Il résulte d'appréciations de terrain et de l'analyse des relevés phytosociologiques réalisés. Une note comprise entre 0 et 5 est attribuée à chaque habitat.

Tableau 22 : Critères et notes associés au calcul du critère « état de conservation »

| Etat de conservation de l'habitat | Note |
|---|---|
| **Très bon** | 5 |
| **Bon** | 4 |
| **Moyen** | 3 |
| **Faible** | 2 |
| **Non concerné ou mauvais** | 0 |

- **Habitat en zone humide**

Ce critère se base sur le caractère humide de l'habitat concerné (critère floristique) ou des sols (critère pédologique) sur lequel il se développe. Une note comprise entre 0 et 2 est attribuée à chaque habitat.

Tableau 23 : Critères et notes associés au calcul du critère « habitat en zone humide »

| Habitat en zone humide | Note |
|---|---|
| **Oui** | 2 |
| **Non** | 0 |

- **Niveau d'enjeu**

Le niveau d'enjeux pour un habitat résulte de la somme des notes des 4 critères étudiés. Cette note est comparée à la grille suivante, ce qui permet de définir le niveau d'enjeux associé à l'habitat étudié.

Tableau 24 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues

| Niveau d'enjeu de l'habitat | Note |
|---|---|
| Très fort | 20 à 24 |
| Fort | 15 à 19 |
| Modéré | 10 à 14 |
| Faible | 5 à 9 |
| Nul à très faible | 0 à 4 |

Afin de vérifier la cohérence de la grille de notation et leurs niveaux d'enjeux définis, plusieurs habitats ont été utilisées comme cas d'illustration. Cette démarche vise à démontrer que les niveaux d'enjeux retenus sont atteignables et correspondent à des situations écologiques réalistes.

Tableau 25 : Exemple d'application de la grille de notation pour les habitats

| Habitats | Valeur patrimoniale | Diversité spécifique de l'habitat | Etat de conservation de l'habitat | Habitat en zone humide | Note | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Parvocariçaie amphibie de marais tremblant | 14 | 3 | 4 | 2 | 23 | Très fort |
| Prairie pâturée montagnarde mésophile à mésoxérophile | 8 | 4 | 4 | 0 | 16 | Fort |
| Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | 5 | 2 | 4 | 0 | 11 | Modéré |
| Végétation herbacée des coupes forestières mésoacidiphiles | 0 | 4 | 2 | 0 | 6 | Faible |
| Friche mésophile à Tussilage | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | Très faible à nul |

### 4.2.2.3. Chiroptères

Pour chaque espèce de chauves-souris, un niveau d'enjeux est calculé à partir de différents critères : valeur patrimoniale de l'espèce, niveau de spécialisation de l'espèce et fonctionnalité du site. Les notations de ces différents critères sont développées ci-après. Ils seront ensuite additionnés afin d'obtenir un niveau d'enjeux pour chaque espèce.

- **Valeur patrimoniale de l'espèce**

Ce critère se base sur le statut légal de l'espèce (protection), son degré de menace (statut sur les listes rouges nationale et régionale), son inscription en annexe de la Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF), ainsi que son intérêt régional (déterminant ZNIEFF). Une note de critère comprise entre 0 et 7 est attribuée.

Tableau 26 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale »

| Statut | Note |
|---|---|
| Liste rouge nationale ou régionale : CR | 7 |
| Liste rouge nationale ou régionale : EN | 5 |
| Annexe 2 de la DHFF | 4 |
| Liste rouge nationale ou régionale : VU | 3 |
| Liste rouge nationale ou régionale : NT, DD<br>Protection nationale, Déterminant ZNIEFF, Annexe 4 de la DHFF | 1 |
| Liste rouge nationale ou régionale : LC<br>Protection nationale, Déterminant ZNIEFF, Annexe de Directive : non | 0 |

***La note propre à l'espèce est la somme des points de chaque note critère***

- **Niveau de spécialisation de l'espèce**

Ce critère est basé sur le niveau d'exigence de l'espèce vis-à-vis de son habitat. Une note comprise entre 0 et 2 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 27 : Critères et notes associés au calcul du critère « spécialisation »

| Niveau de spécialisation de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très restreinte** (= spécifique à un type d'habitat) | 2 |
| **Restreinte** (= espèce spécialiste) | 1 |
| **Large** (= espèce ubiquiste) | 0 |

- **Fonctionnalité**

La fonctionnalité permet d'évaluer l'importance du site par espèce/groupe d'espèces en fonction de son utilisation (alimentation, reproduction, déplacement, hibernation, transit). Une note de critère comprise entre 0 et 8 est attribuée.

Tableau 28 : Critères et notes associés au calcul du critère « fonctionnalité »

| Statut | Note |
|---|---|
| Reproduction de nombreux individus<br>Présence de gîte d'hibernation utilisé par de nombreux individus | 8 |
| Utilisation importante pour les déplacements (réseau de corridors denses et connectés)<br>Reproduction d'assez nombreux individus<br>Présence de gîte de transit utilisé par d'assez nombreux individus<br>Présence de gîte d'hibernation utilisé par d'assez nombreux individus<br>Fortement utilisé ou grand intérêt pour l'alimentation | 4 |
| Utilisation pour les déplacements modérée (réseau de corridors assez denses et connectés)<br>Reproduction de quelques individus<br>Présence de gîte de transit utilisé par quelques individus<br>Présence de gîte d'hibernation utilisé par quelques individus<br>Utilisé ou intérêt modéré pour l'alimentation | 2 |
| Utilisation pour les déplacements faible (corridors assez espacés et faible connexion)<br>Faiblement utilisé ou intérêt limité pour l'alimentation | 1 |
| Utilisation pour les déplacements très faible ou diffus (absence de corridor marqué)<br>Absence de gîte de reproduction | 0 |

| | |
|---|---|
| Absence de gîte de transit<br>Absence de gîte d'hibernation<br>Très peu utilisé ou très faible intérêt pour l'alimentation | |

***La note propre à l'espèce est la somme des points de chaque note critère***

- **Niveau d'enjeux**

Le niveau d'enjeux pour une espèce résulte de la somme des notes des 3 critères étudiés. Cette note est comparée à la grille suivante, ce qui permet de définir le niveau d'enjeux associé à l'espèce.

**Tableau 29 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues**

| Niveau d'enjeu de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très fort** | > à 25 |
| **Fort** | 16 à 25 |
| **Modéré** | 9 à 15 |
| **Faible** | 5 à 8 |
| **Nul à très faible** | 0 à 4 |

Afin de vérifier la cohérence de la grille de notation et leurs niveaux d'enjeux définis, plusieurs espèces présentant des profils écologiques contrastés ont été utilisées comme cas d'illustration. Cette démarche vise à démontrer que les niveaux d'enjeux retenus sont atteignables et correspondent à des situations écologiques réalistes.

**Tableau 30: Exemple d'application de la grille de notation pour les chiroptères**

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | | | | | Note enjeu | Niveau d' enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Gites | | | | | | |
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France/F-C | Dét ZNIEFF | Total | | Gîte de transit automnal et | Gîte d'hibernation | Gîte de reproduction | Corridors et continuité | Chasse et alimentation | | |
| Barbastelle d'Europe | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 29 | **Très fort** |
| Murin de Bechstein | 1 | 5 | 3 | 1 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | **Fort** |
| Noctule commune | 1 | 1 | 3 | 0 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | **Modéré** |
| Pipistrelle de Kuhl | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | **Faible** |
| Sérotine commune | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | **Très faible à nul** |

**Remarque** : pour l'attribution des notes relatives à la fonctionnalité du site (reproduction, alimentation), il a été considéré que le site présentait des habitats favorables aux espèces choisies, permettant de simuler des situations écologiques plausibles.

### 4.2.2.4. Autres faunes

Pour chaque espèce animale autre que chauves-souris, un niveau d'enjeux est calculé à partir de différents critères : valeur patrimoniale de l'espèce, niveau de spécialisation de l'espèce et fonctionnalité du site. Les notations de ces différents critères sont développées ci-après. Ils seront ensuite additionnés afin d'obtenir un niveau d'enjeu pour chaque espèce.

- **Valeur patrimoniale de l'espèce**

Ce critère se base sur le statut légal de l'espèce (protection), son degré de menace (statut sur les listes rouges nationale et régionale), son inscription en annexe de la Directive Habitats-Faune-Flore (DHFF) ou Oiseaux (DO), ainsi que son intérêt régional (déterminant ZNIEFF). Une note de critère comprise entre 0 et 7 est attribuée.

Tableau 31 : Critères et notes associés au calcul du critère « valeur patrimoniale »

| Statut | Note |
|---|---|
| Liste rouge nationale ou régionale : CR | 7 |
| Liste rouge nationale ou régionale : EN | 5 |
| Annexe 2 de la DHFF ou annexe 1 de la DO | 4 |
| Liste rouge nationale ou régionale : VU | 3 |
| Liste rouge nationale ou régionale : NT, DD | 1 |
| Protection nationale, Déterminant ZNIEFF, Annexe 4 de la DHFF | |
| Liste rouge nationale ou régionale : LC | 0 |
| Protection nationale, Déterminant ZNIEFF, Annexe de Directive : non | |
| Espèce invasive | |

***La note propre à l'espèce est la somme des points de chaque note critère***

- **Niveau de spécialisation de l'espèce**

Ce critère est basé sur le niveau d'exigence de l'espèce vis-à-vis de son habitat. Une note comprise entre 0 et 2 est attribuée à chaque espèce patrimoniale.

Tableau 32 : Critères et notes associés au calcul du critère « spécialisation »

| Niveau de spécialisation de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très restreinte** (= spécifique à un type d'habitat) | 2 |
| **Restreinte** (= espèce spécialiste) | 1 |
| **Large** (= espèce ubiquiste) | 0 |

- **Fonctionnalité**

La fonctionnalité permet d'évaluer l'importance du site par espèce/groupe d'espèces en fonction de son utilisation (alimentation, reproduction, hivernage). Une note de critère comprise entre 0 et 8 est attribuée.

Tableau 33 : Critères et notes associés au calcul du critère « fonctionnalité »

| Statut | Note* |
|---|---|
| Reproduction de nombreux couples ou individus à faible patrimonialité et/ou de plusieurs couples ou individus à forte patrimonialité et/ou un ou plusieurs couples d'espèces localisés | 8 |
| Présence d'un site d'hivernage ou de stationnement de grand intérêt | |
| Reproduction d'assez nombreux couples ou individus à faible patrimonialité et/ou de au moins un couple ou individu à forte patrimonialité | 4 |
| Présence de nombreux individus en stationnement (hivernage, migration) | |
| Fortement utilisé ou grand intérêt pour l'alimentation | |
| Reproduction de quelques couples ou individus à faible patrimonialité et protégé | 2 |
| Utilisé ou intérêt modéré pour l'alimentation | |
| Reproduction de quelques couples ou individus à faible patrimonialité et non protégés | 1 |

| | |
|---|---|
| Faiblement utilisé ou intérêt limité pour l'alimentation | |
| Présence de quelques individus en stationnement (hivernage, migration) | |
| Absence de reproduction ou d'hivernage | 0 |
| Très peu utilisé ou très faible intérêt pour l'alimentation | |

***La note propre à l'espèce est la somme des points de chaque note critère***

- **Niveau d'enjeux**

Le niveau d'enjeux pour une espèce résulte de la somme des notes des 3 critères étudiés. Cette note est comparée à la grille suivante, ce qui permet de définir le niveau d'enjeux associé à l'espèce.

**Tableau 34 : Niveaux d'enjeux déterminés en fonction des notes obtenues**

| Niveau d'enjeu de l'espèce | Note |
|---|---|
| **Très fort** | > à 25 |
| **Fort** | 16 à 25 |
| **Modéré** | 9 à 15 |
| **Faible** | 5 à 8 |
| **Nul à très faible** | 0 à 4 |

Afin de vérifier la cohérence de la grille de notation et leurs niveaux d'enjeux définis, plusieurs espèces présentant des profils écologiques contrastés ont été utilisées comme cas d'illustration. Cette démarche vise à démontrer que les niveaux d'enjeux retenus sont atteignables et correspondent à des situations écologiques réalistes.

**Tableau 35 : Exemple d'application de la grille de notation pour différents groupes taxonomiques (faune)**

| Groupe taxonomique | Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | | | Total | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Protection France | Directive Oiseaux / Habitats Faune Flore | UICN France et Franche-Comté | Dét ZNIEFF | Total | | Reproduction | Alimentation | Hivernage | | | |
| Oiseaux | Blongios nain | 1 | 4 | 7 | 1 | 13 | 2 | 8 | 4 | 1 | 15 | 28 | Très fort |
| Oiseaux | Sterne pierregarin | 1 | 4 | 7 | 1 | 13 | 2 | 8 | 4 | 1 | 15 | 28 | Très fort |
| Mammifères terrestres | Castor d'Eurasie | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 | 2 | 8 | 4 | 1 | 15 | 24 | Fort |
| Oiseaux | Grand-duc d'Europe | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 | 2 | 4 | 2 | 1 | 9 | 18 | Fort |
| Reptiles | Lézard vert occidental | 1 | 1 | 5 | 1 | 8 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | 15 | Modéré |
| Oiseaux | Linotte mélodieuse | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 12 | Modéré |
| Amphibiens | Grenouille commune | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 6 | 8 | Faible |
| Oiseaux | Rougegorge familier | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | 6 | Faible |
| Insecte | Petit Mars changeant | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 4 | Très faible |
| Oiseaux | Pigeon ramier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 4 | Très faible |

**Remarque** : pour l'attribution des notes relatives à la fonctionnalité du site (reproduction, alimentation), il a été considéré que le site présentait des habitats favorables aux espèces choisies, permettant de simuler des situations écologiques plausibles.

### 4.2.3. Méthode d'évaluation des impacts

L'analyse des impacts de la destruction - altération des habitats ou de leur création (directe ou indirecte), par l'activité, sur la faune est réalisée en utilisant une méthode spécifique.

Pour chaque habitat détruit - dégradé par le projet ou créé, un niveau d'impact (négatif ou positif) est attribué selon plusieurs critères : utilisation par la faune (reproduction/repos, alimentation), présence de l'habitat dans un rayon d'1 km, valeur patrimoniale de l'espèce, densité.

On utilise une échelle de 5 niveaux différents :

- Négatif : nul ou négligeable, faible, modéré, fort, très fort.
- Positif : faible à très faible, modéré à très fort.

<table>
<tr><th colspan="6">Evaluation des impacts sur les habitats</th></tr>
<tr><th>Type d'impact</th><th>Statut biologique sur l'emprise</th><th>Représentativité de l'habitat</th><th>Patrimonialité</th><th>Nombre de couple ou d'individu</th><th>Impact brut</th></tr>
<tr><td rowspan="9">Habitat détruit ou dégradé</td><td rowspan="6">Reproduction/ Repos</td><td rowspan="3">Habitat restreint dans un rayon 1 km autour du projet</td><td rowspan="2">Forte patrimonialité (VU, EN, CR, annexe I, II, IV, dét. ZNIEFF, si en ZNIEFF)</td><td>1 à 3 couples/ind.</td><td>Fort</td></tr>
<tr><td>>3 couples/ind. (Selon espèce)</td><td>Fort à très fort</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Patrimonialité nulle ou faible (LC, NT)</td><td>1 à 6 couples/ind.</td><td>Faible</td></tr>
<tr><td>>6 couples/ind.</td><td>Modéré</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet</td><td rowspan="2">Forte patrimonialité (VU, EN, CR, annexe I, II, IV, dét. ZNIEFF, si en ZNIEFF)</td><td>1 à 3 couples/ind.</td><td>Faible à Modéré</td></tr>
<tr><td>>3 couples/ind. (Selon espèce)</td><td>Modéré à fort</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Patrimonialité nulle ou faible (LC, NT)</td><td>1 à 6 couples/ind.</td><td>Très faible</td></tr>
<tr><td>>6 couples/ind.</td><td>Faible</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alimentation</td><td>Habitat restreint dans un rayon 1 km autour du projet</td><td colspan="3">Faible</td></tr>
<tr><td>Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet</td><td colspan="3">Très faible</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Habitat créé directement ou indirectement</td><td colspan="2" rowspan="2">Reproduction/ Repos</td><td>Forte patrimonialité (VU, EN, CR, annexe I, II, IV, dét. ZNIEFF)</td><td colspan="2">Positif modéré à très fort</td></tr>
<tr><td>Patrimonialité nulle ou faible (LC, NT)</td><td colspan="2">Positif très faible à faible</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alimentation</td><td colspan="3">Impact positif très faible à faible</td></tr>
</table>

Sens de lecture

### *4.2.4. Limite de la méthode*

#### 4.2.4.1. Limite de la méthode d'évaluation des enjeux écologiques

Les principales limites de la méthode d'analyse de la **flore** et des **habitats** utilisées dans cette étude sont les suivantes :

- L'état initial correspond à une « photographie » de la flore et des habitats à l'instant où les relevés ont été réalisés et peut donc varier dans le temps en fonction de nombreux facteurs : usage des sols (gestion intensive avec coupes ou fauches régulières), conditions abiotiques, variations des pratiques de gestion suivant les secteurs, …
- Certaines espèces sont difficilement observables (espèces discrètes et/ou à éclipses).

Concernant la **faune**, il apparaît que certains groupes restent difficiles à inventorier car concernant des espèces discrètes ou nocturnes. C'est notamment le cas des mammifères (mustélidés, micromammifères) et des reptiles (surtout les serpents). Il faudrait alors multiplier les sorties sur site, au-delà de toute notion de proportionnalité par rapport au projet.

Concernant les insectes, les inventaires peuvent donner des résultats très variables d'une année à l'autre en fonction des conditions météorologiques et du climat. Le climat de l'année précédente pouvant par exemple influer sur les résultats de l'année en cours. Les fortes précipitations en période d'émergence peuvent également être préjudiciables aux populations d'insectes tout comme les phases caniculaires.

Pour cette étude, ces limites ont été minimisées par :

- L'utilisation de données bibliographiques (inventaires ZNIEFF, Atlas régionaux…) qui s'avère particulièrement utile pour cerner les espèces potentiellement présentes qui sont connues dans le secteur et qui fréquentent des habitats similaires à ceux présents sur l'aire d'étude et mettre en place des protocoles adaptés à ces enjeux ;
- Le respect de périodes d'inventaire optimales ;
- La réalisation des inventaires sur un cycle complet ;
- L'emploi de méthodes d'inventaires reconnues scientifiquement et standardisées (relevés phytosociologiques, IKA et repasse des chants d'oiseaux, utilisation d'un détecteur des ultrasons…).

#### 4.2.4.2. Limite de la méthode d'évaluation des impacts

Concernant les limites de la **méthode d'évaluation des impacts**, il n'est pas possible de prendre en compte tous les cas de figures et spécificités d'un site.

L'emploi d'un système de notation, bien que visant à être la plus objective et exhaustive possible, nécessite au cas par cas, un ajustement à partir du ressenti de l'expert sur site.

Le critère fonctionnalité peut aussi être minimisé ou alors maximisé dans la note finale d'enjeu par une espèce à faible ou forte patrimonialité. Une analyse spécifique de ce seul critère doit alors parfois venir compléter la cartographie d'enjeux pour faire ressortir l'intérêt d'un site pour la faune.

Le critère « Nombre de couple ou d'individu » ne peut être estimé sûrement pour certains groupes taxonomiques comme les mammifères, les reptiles, les batraciens et les insectes car faisant l'objet de recensement qualitatif et non quantitatif (présence/absence) : enregistrement des ultrasons, plaque-abris reptiles, piège photographique, relevé de traces, … Dans ce cas, c'est l'effectif max qui est considéré.

## 4.3. Expertise de terrain

### *4.3.1. Définition de l'aire d'étude dans le cadre des inventaires in situ*

L'aire d'étude élargie englobe la zone d'implantation potentielle (ZIP) comprenant l'emprise de la carrière en cours d'exploitation, la zone d'influence directe des travaux et la zone des effets éloignés et induits. La délimitation de ces zones est basée sur les enjeux identifiés dans la bibliographie, sur le fonctionnement écologique du secteur d'étude et sur les 1ères sorties réalisées en 2021.

- **Zone d'implantation potentielle (ZIP)**

Il s'agit d'un périmètre de travail correspondant à l'emprise de la carrière et à la zone d'extension.

Les inventaires y seront précis. Les espèces concernées par les impacts sont les plantes et la petite faune peu mobile ainsi que les espèces animales ayant tout ou partie de leur territoire sur l'emprise.

- **Zone d'influence directe des travaux**

Il s'agit de la zone qui prend en compte tout le territoire perturbé par les travaux et les infrastructures liées au projet. Les perturbations sont liées à l'extraction, mais aussi au stockage des matériaux, aux bruits et aux poussières.

Une carrière est une entité fermée ; le bruit et les poussières seront atténués par les fronts de taille. Cet effet d'isolement est renforcé par l'environnement boisé.

Cette zone potentiellement perturbée est limitée à une bande d'une centaine de mètres de large maxi en raison de l'existence de la carrière et donc de l'intégration de l'activité par la faune actuelle.

Les seules espèces animales concernées sont celles ayant tout ou partie de leur territoire sur cette zone.

- **Zone des effets éloignés et induits**

Cette zone prend en compte l'ensemble des unités écologiques (= zones d'alimentation, de repos, de reproduction, d'hivernage, de migration…) potentiellement perturbées par l'aménagement.

Dans le contexte du site, la zone des effets éloignés et induits correspond à peu près à la zone des effets direct.

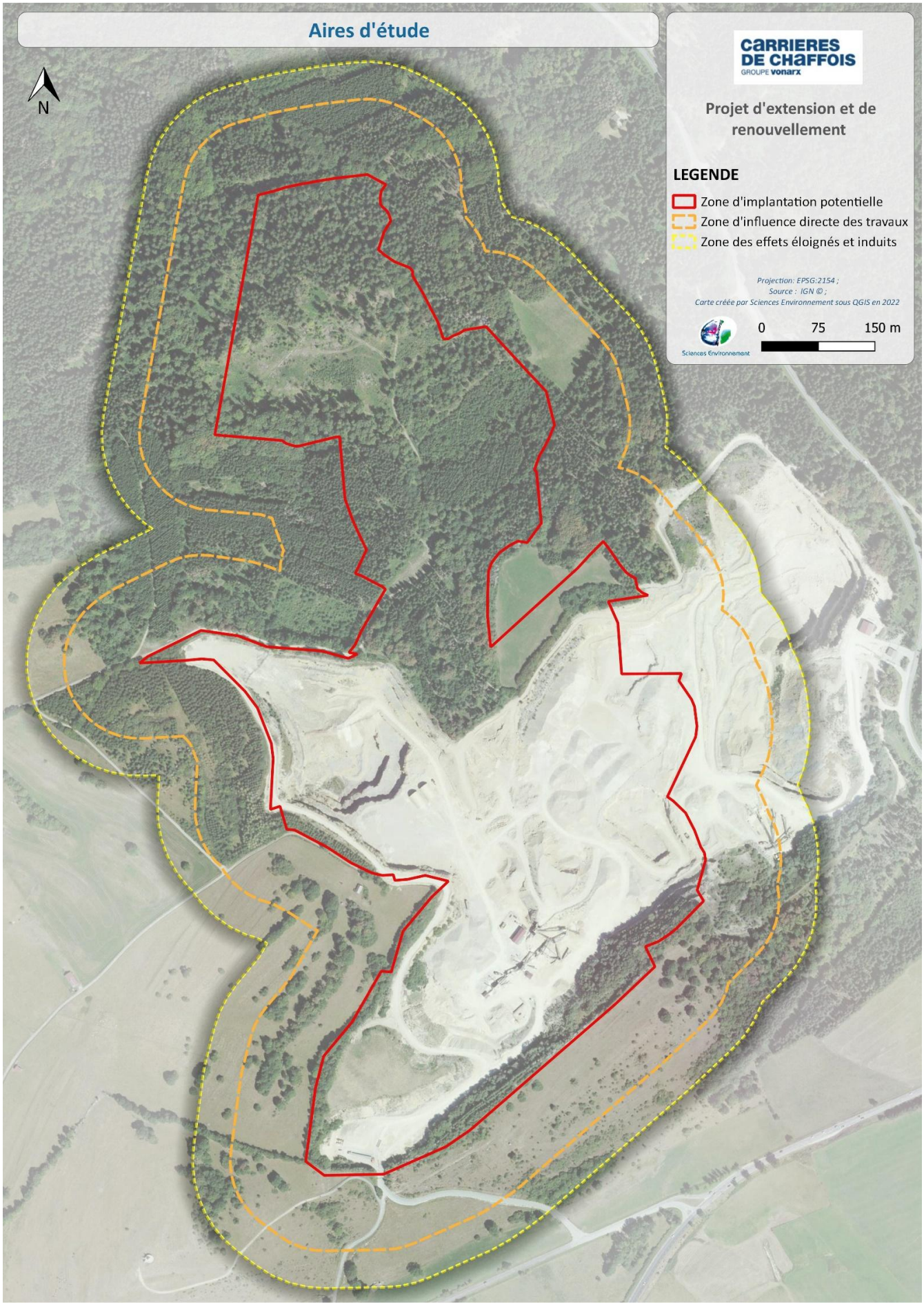



Figure 25 : Cartographie des aires d'études

### 4.3.2. Groupes investigués et dates d'inventaire

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

L'inventaire des espèces animales est basé sur des observations de terrain qui ont été réalisées du printemps 2021 à l'automne 2022. Les différentes visites sur site permettent de couvrir les périodes d'investigations favorables en tenant compte des cycles biologiques de l'ensemble des taxons.

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

**Tableau 36 : Dates et conditions des inventaires de terrain**

| Dates | Conditions météorologiques | Auteur | Groupes investigués et méthodes (horaires) |
|---|---|---|---|
| 30/04/2021 | Couvert avec brumes en début de matinée, vent nul à faible, 7 à 13°C | E.Vadam | Avifaune : IPA 1 / Rapaces diurnes / Oiseaux patrimoniaux / Repasse pics |
| 12/05/2021 | Partiellement couvert à ensoleillé, vent nul, 5 à 11°C | E.Vadam | Avifaune : IPA 2 / Rapaces diurnes / Oiseaux patrimoniaux / Repasse pics / Rapaces nocturnes / Mammifères terrestres / Rhopalocères 1/ Amphibiens / Reptiles |
| 30/05/2021 | Conditions favorables (absence de vent, températures supérieures à 10°C) | R.Verollet | Ecoute nocturne chiroptères (1/3) |
| 31/05/2021 | Ensoleillé, 10 à 21°C | M.Renaux | Flore et habitats ouverts, pédologie |
| 16/06/2021 | Ensoleillé, vent nul, 17 à 24°C | E.Vadam | Rhopalocères 2 / Amphibiens / Reptiles / Mammifères terrestres / Rapaces diurnes / Oiseaux patrimoniaux |
| 12/07/2021 | Conditions favorables (absence de vent, températures supérieures à 10°C) | R.Verollet | Ecoute nocturne chiroptères (2/3) |
| 20/07/2021 | Ensoleillé, 16 à 22°C | M.Renaux & C.Grosmaire | Flore et habitats fermés, pédologie |
| 22/07/2021 | Ensoleillé, 16 à 24°C | M.Renaux | Flore et habitats fermés, pédologie |
| 16/08/2021 | Partiellement couvert, vent nul à faible, 15 à 24°C | E.Vadam | Rhopalocères 3 / Amphibiens / Reptiles / Mammifères terrestres |
| 10/09/2021 | Couvert, 14 à 21°C | M.Renaux | Flore tardive |
| 22/10/2021 | | E.Vadam | Prospection arbres d'intérêt écologique / Rapaces nocturnes |
| 22/12/2021 | Ensoleillé, vent nul, 0 à 7°C | E.Vadam | Avifaune hivernante / Pose Piège photographique (mammifères terrestres) / Prospection arbres d'intérêt écologique |
| 16/03/2022 | Couvert, vent nul, 16 à 8°C | E.Vadam | Oiseaux patrimoniaux / Rapaces diurnes / Repasse pics / Rapaces nocturnes / Amphibiens / Reptiles |
| 07/04/2022 | Partiellement couvert, vent faible à nul, 10 à 16°C | E.Vadam | Rapaces diurnes/ Oiseaux patrimoniaux / Amphibiens / Reptiles |
| 20/04/2022 | Ensoleillé, 5° à 14°C | M.Renaux | Flore précoce / Reptiles |
| 06/09/2022 | Conditions favorables (absence de vent, températures supérieures à 10°C) | R.Verollet | Ecoute nocturne chiroptères (3/3) |
| 09/12/2025 | NC | T. Kortenhoff | Arbres gîtes et pierriers |

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

Tableau 37 : Planning des périodes favorables aux inventaires naturalistes selon les groupes

| | Janv. | Févr. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juill. | Aout | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Flore** | | | Vernale | | | | | | Tardive | | | |
| **Amphibiens** | | Précoce | Précoce | Précoce | | | Tardif | Tardif | | | | |
| **Avifaune** | Hivernant | | | Repro | Repro | Repro | | Migration | Migration | | | Hivernant |
| **Insectes** | | | | | | | | | | | | |
| **Chiroptères** | Hiberne | | | Transit | Transit | Repro | Repro | Repro/ transit | Transit | Transit | | Hiberne |
| **Reptiles** | | | | Repro | Repro | Repro | | Mise-bas | Mise-bas | | | |

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

**Tous les taxons d'intérêt patrimonial ont été recherchés et inventoriés au moyen de protocoles spécifiques adaptés et aux périodes favorables.**

# 4.4. L'avifaune

## *4.4.1. Méthodologies d'inventaire des oiseaux*

### 4.4.1.1. Méthodes des Indices Ponctuels d'Abondance

Parmi les méthodes couramment utilisées pour étudier les populations d'oiseaux diurnes, c'est celle des **Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)** qui a été retenue. Il s'agit d'une méthode indiciaire permettant de quantifier l'abondance des oiseaux nicheurs. Elle est particulièrement adaptée pour les espèces nicheuses à petit territoire comme les passereaux.

A chaque point d'écoute fixe, l'observateur note toutes les espèces vues ou entendues pendant une séance de 20 minutes. Ainsi, pour chaque contact, l'espèce est identifiée et un indice de statut social ou reproducteur est donné en fonction du comportement observé (chant, transport de matériel aux nids ou alimentation, survol).

Deux visites sont nécessaires, avant et après la date charnière du 8 mai. La première visite (entre fin mars et fin avril) doit permettre de détecter les nicheurs précoces (pics, sittelle, mésanges…) et la seconde visite doit coïncider avec le recensement des nicheurs arrivant tardivement de migration (de mi-mai à mi-juin en plaine).

Dans le cadre du projet d'extension et de renouvellement de la carrière de Chaffois, les écoutes ont eu lieu les 30 avril et 12 mai 2021, respectant ainsi ce calendrier.

Les IPA permettent de recenser les espèces à petit territoire, y compris les espèces patrimoniales.

### 4.4.1.2. Recherche exhaustive de l'avifaune nicheuse sur la carrière

L'ensemble des habitats favorables de la carrière (fronts de taille ; zones boisées et enfrichées, corniches végétalisées et remblais végétalisés), ont été prospectés en 2021 et 2022 (voir calendrier dans le chapitre dates d'inventaires). L'ensemble de la zone des effets éloignés a également été parcourue afin de rechercher les espèces patrimoniales reproductrices.

La sensibilité potentielle de ces espèces justifie l'emploi d'un recensement exhaustif des couples. Cette cartographie exhaustive permet également une meilleure appréhension des impacts.

#### 4.4.1.3. Picidés

Les pics ont été inventoriés en 2021 (voir calendrier dans le chapitre dates d'inventaires) par la méthode de la repasse/écoute du chant du mâle pour les patrimoniales potentielles (Pic noir, tridactyle). Les autres espèces ont été recensées par écoute des chants spontanés.

#### 4.4.1.4. Rapaces nocturnes

La Chouette de Tengmalm et la Chevêchette d'Europe ainsi que les autres rapaces nocturnes ont été recensés par écoutes crépusculaires en 2021 et 2022 (printemps et automne - voir calendrier dans le chapitre dates d'inventaires) selon la méthode nationale mise en œuvre dans le cadre de l'enquête rapaces nocturnes : alternance de phase d'écoute passive et de phase de repasse du chant entre 30 mn - 1 h après le coucher du soleil et minuit. La durée de l'écoute est de 8 mn par point.

Quinze points ont été effectués sur le secteur pour les petites chouettes, soit 120 mn auxquels il convient de rajouter l'écoute le long du transect permettant de joindre chaque point d'écoute, soit au minimum deux heures d'écoute passive par passage. Un point supplémentaire a été localisé dans la carrière pour le Grand-duc d'Europe.

#### 4.4.1.5. Rapaces diurnes

Une recherche de nids a été réalisée sur l'ensemble de l'aire d'étude et sa périphérie, en particulier dans les entités boisées de l'emprise présentant des potentialités d'accueil pour les rapaces. La méthode par poste fixe d'observation a été appliquée et elle consiste à se positionner sur des points dégagés en période de reproduction (entre mars et juillet) pour détecter les parades caractéristiques ou le transport de matériel puis de proies des différentes espèces de rapaces. Le suivi a été effectué préférentiellement entre 10h et 14h et de 17h à la fin de journée. Les points fixes de 10-20 minutes ont été positionnés de manière à se situer sur des secteurs dégagés et ont été répartis autour des boisements. Les cantons des rapaces détectés ont été cartographiés à cette occasion.

Toutes les observations réalisées à l'occasion des autres inventaires ont également fait l'objet d'une attention particulière.

#### 4.4.1.6. Recherches spécifiques

Cette recherche concerne les espèces nicheuses patrimoniales à petit territoire telles que la Pie-grièche écorcheur, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse… Les couples cantonnés des espèces patrimoniales ont été cartographiés sur l'emprise du projet et ses abords par écoute des chanteurs et repérage visuel.

#### 4.4.1.7. Transect oiseaux hivernants

L'avifaune hivernante a été recensée lors d'un parcours pédestre le 21/12/2021. Il parcourt l'intégralité des boisements de la zone d'extension.

Les trois périodes sensibles pour un projet de carrière n'entrainant pas de risques de coupure des couloirs de migration aériens, des suivis en ce sens n'ont pas été entrepris. Les périodes suivantes ont ainsi été couvertes : printemps, été et hiver.

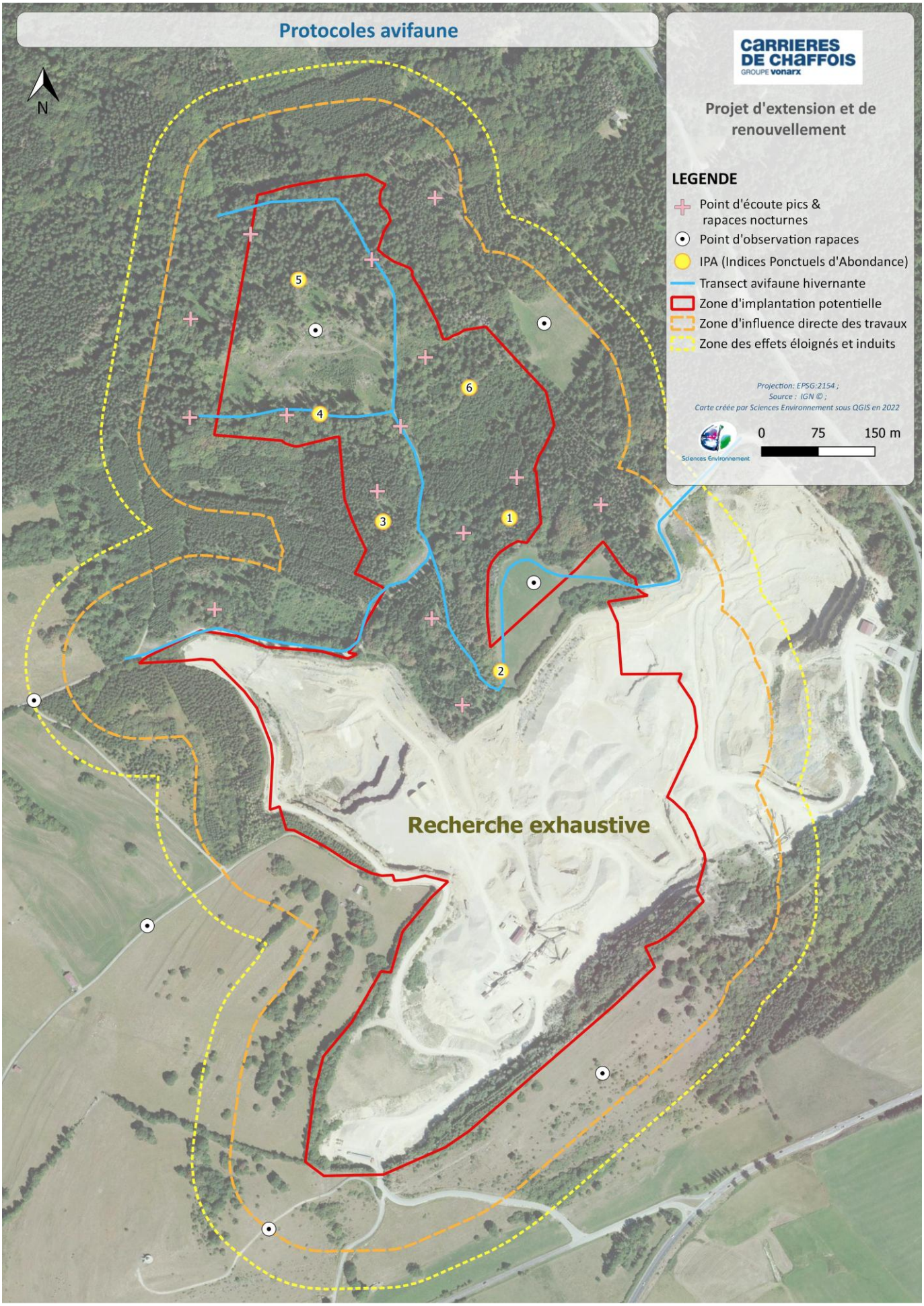



Figure 26 : Localisation des protocoles avifaunistiques

## 4.4.2. Résultats

### 4.4.2.1. Résultat des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)

Le tableau suivant présente les résultats des deux sorties :

Tableau 38 : Résultat des IPA

| Nom français | Nom latin | Point 1 | | | Point 2 | | | Point 3 | | | Point 4 | | | Point 5 | | | Point 6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pessière et hêtraie-sapinière | | | Prairie, proximité carrière | | | Jeune pessière et coupe forestière | | | Boisement mâture et friche | | | Pessière mature | | | Lisière entre jeune boisement feuillu et mature | | |
| | | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats |
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | 0,5 |
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| **Bruant jaune** | *Emberiza citrinella* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| **Bouvreuil pivoine** | *Pyrrhula pyrrhula* | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 0,5 | | 0,5 | | 0,5 | 0,5 |
| Buse variable | *Buteo buteo* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 |
| **Chardonneret élégant** | *Carduelis carduelis* | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Chouette hulotte | *Strix alucochouette* | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | |
| Corneille noire | *Corvus corone* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | | 0,5 | 0,5 |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Etourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | 3 | | 3 |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | 1 | 1 | 1 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1,5 | 2 |
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| Geai des chênes | *Garrulus glandarius* | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 |
| Grand Corbeau | *Corvus corax* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | | 1 |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | 0,5 | | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grive draine | *Turdus viscivorus* | 1,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 1 | | 1 | | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | | 0,5 | 0,5 |
| Grive musicienne | *Turdus philomelos* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2,5 | 1 | 2,5 | 1,5 | 1 | 1,5 |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | | 0,5 | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 |

| Nom français | Nom latin | Point 1 | | | Point 2 | | | Point 3 | | | Point 4 | | | Point 5 | | | Point 6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pessière et hêtraie-sapinière | | | Prairie, proximité carrière | | | Jeune pessière et coupe forestière | | | Boisement mâture et friche | | | Pessière mature | | | Lisière entre jeune boisement feuillu et mature | | |
| | | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats |
| **Linotte mélodieuse** | *Linaria cannabina* | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merle noir | *Turdus merula* | 1 | 2 | 2 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 1 | 1 | | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1 | 1,5 | 2 | 1,5 | 2 |
| Mésange huppé | *Lophophanes cristatus* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | | | | | |
| Mésange noire | *Periparus ater* | 3 | 1,5 | 3 | | 1 | 1 | | 2 | 2 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Mésange à longue-queue | *Aegithalos caudatus* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| **Mésange boréale** | *Poecile montanus* | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Mésange bleue | *Cyanistes caeruleus* | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 0,5 | 0,5 | | | | 1 | | 1 | 0,5 | | 0,5 |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | | 0,5 | 0,5 |
| Mésange nonnette | *Poecile palustris* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | | | | 1 | | 1 | | | | | | |
| **Milan royal** | *Milvus milvus* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | 0,5 | | 0,5 | | | | | | |
| **Pic noir** | *Dryocopus martius* | 0,5 | | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | 1 | | 1 | | | |
| Pic épeiche | *Dendrocoptes major* | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | 0,5 | | 0,5 | | | | 0,5 | | 0,5 |
| Pic vert | *Picus viridis* | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| Pigeon ramier | *Colomba palumbus* | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | | | |
| Pigeon colombin | *Columba oenas* | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | 2 | 1 | 2 | 2 | 1,5 | 2 | 2,5 | 2 | 2,5 | 2,5 | 1 | 2,5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1,5 | 2 |
| **Pipit des arbres** | *Anthus trivialis* | | | | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | 1 | 1 |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | 2 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | | 0,5 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| Roitelet triple-bandeau | *Regulus ignicapilla* | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1,5 | 1 | 1,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| **Serin cini** | *Serinus serinus* | | | | | 0,5 | 0,5 | | | | | | | | | | | | |
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | | 0,5 | 0,5 | 1 | | 1 | | | | 1 | | 1 |

| Nom français | Nom latin | Point 1 | | | Point 2 | | | Point 3 | | | Point 4 | | | Point 5 | | | Point 6 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pessière et hêtraie-sapinière | | | Prairie, proximité carrière | | | Jeune pessière et coupe forestière | | | Boisement mâture et friche | | | Pessière mature | | | Lisière entre jeune boisement feuillu et mature | | |
| | | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats | 30/04/2021 | 12/05/2021 | Résultats |
| Tarin des aulnes | *Carduelis spinus* | | | | | | | | | | | | | | | | 0,5 | | 0,5 |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| ***En gras, espèces patrimoniales** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Densité spécifique :** | | | | **26** | | | **27,5** | | | **24,5** | | | **24** | | | **30** | | | **30** |
| **Richesse spécifique :** | | | | **25** | | | **29** | | | **24** | | | **26** | | | **25** | | | **30** |

- ***Transcription des données***

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

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

La plus forte valeur obtenue pour chaque espèce par IPA est retenue et reportée dans la colonne ‘‘total’’.

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

Le périmètre d'extension étant majoritairement situé en milieu fermé, les points IPA sont ainsi essentiellement forestiers. Les points 2 et 4 sont néanmoins situés en lisière ou à proximité de milieux ouverts à semi-ouverts, ce qui explique ces résultats et la présence d'espèces d'oiseaux inféodés à ce type d'habitats.

L'ensemble des indices ponctuels d'abondance a permis de contacter 48 espèces considérées comme nicheuses sur l'aire d'étude élargie (zone des effets éloignés et induits). Le nombre moyen d'espèces notées par point est de 26,5. Pour rappel, l'essentiel des espèces reproductrices sont forestières et dans une moindre mesure de milieux semi-ouverts (lisières, haies, arbres isolés) à ouvert (carrière, prairies).

Ainsi, hormis pour l'IPA 2 et 6 qui présentent une richesse spécifique importante en raison de leur localisation (habitats ouverts et fermés dans le rayon d'écoute), le cortège présente peu de variation.

Le peuplement apparaît donc globalement homogène sur l'ensemble de l'aire d'étude élargie. Ceci s'explique par la couverture boisée dominante sur cette dernière et le traitement en futaie jardinée qui entraine une structure étagée et diversifiée des habitats au droit des points d'écoute n°1, 2, et 4 et des plantations de résineux sur les autres points (hormis l'IPA 6 qui est situé en lisière d'un jeune boisement de feuillus).

On constate que le peuplement nicheur de l'aire d'étude est dominé par un faible nombre d'espèces (= faible diversité spécifique). Ainsi, 9 espèces sur 48 représentent une abondance élevée (Pinson des arbres, Pouillot véloce, Troglodyte mignon, Fauvette à tête noire, etc.). Elles représentent 34% de la densité en unité-couple totale.

Ces espèces occupent toutes les strates verticales (des fourrés aux houppiers). Ces résultats sont également en accord avec la surface inventoriée principalement forestière et le mode de traitement appliquée aux boisements, aucune strate ne semblant particulièrement privilégiée.

- ***Analyse du peuplement d'oiseaux en boisements***

La totalité des IPA sont localisés en milieu forestier ou à proximité, ce qui explique cette surreprésentation des espèces inféodés à ces habitats. L'IPA 3 met en évidence des espèces inféodées aux forêts de résineux comme le Bec-croisé des sapins, le Roitelet huppé, la Mésange noire ou la Mésange huppée. De nombreuses espèces occupant les boisements feuillus ou mixte ont également été notées : la Sitelle torchepot, le Grimpereau des bois, le Pic épeiche, le Grosbec casse-noyaux, le Geai des chênes, etc. Les spécialistes des strates arbustives denses comme la Fauvette à tête noire, le Pouillot véloce ou l'Accenteur mouchet sont aussi bien représentés.

Les espèces ubiquistes complètent le cortège spécifique inventorié lors de chaque point d'écoute ou quasiment : Pinson des arbres, Rougegorge familier, Troglodyte mignon, Geai des chênes, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Grive musicienne, Grive draine, Merle noir, Pigeon ramier.

- ***Analyse du peuplement d'oiseaux en milieu semi-ouvert et ouvert (dont carrière)***

Complétant le cortège forestier, des espèces de milieux ouverts/semi-ouverts ont typiquement été notées au niveau des IPA 2 ou 5 par exemple. Plusieurs espèces recensées au niveau de la ZIP et en périphérie nichent dans ces milieux (prairies, pelouses, haies, arbres isolés, carreau de la carrière ou fronts de tailles, etc.) : Bergeronnette grise, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Grand Corbeau, Linotte mélodieuse, Pipit des arbres, Rougequeue noir, etc.

**9 espèces patrimoniales** ont été recensées au total au travers des IPA. Ces espèces feront l'objet d'une courte monographie dans un chapitre dédié.



Figure 27 : Vue depuis l'IPA n°2 (photographie de gauche) et n°5 (photographie de droite)

#### 4.4.2.2. Résultat de l'inventaire des espèces dans la carrière

Le peuplement de la carrière est assez pauvre en espèce du fait de la quasi-absence de zones de quiétude (hors chantier) d'une part et notamment de la faible représentation de milieux « naturels » favorables (cordon boisé, quelques arbustes isolés, zones de végétation rases et quelques merlons végétalisés). Le cordon boisé situé au Sud de l'emprise accueil le Pouillot véloce, la Fauvette à tête noire et la Linotte mélodieuse.



Figure 28: Le cordon boisé Sud et les banquettes végétalisées au Nord-Est comptent parmi les rares milieux accueillants pour l'avifaune sur la carrière

Néanmoins, deux espèces à caractère patrimonial sont reproductrices sur la carrière. Les fronts de taille Nord accueille le Grand-duc d'Europe (deux secteurs différents occupés en 2021 et 2022). La reproduction a été constatée en 2022 mais a échoué en 2021.



Figure 29 : Grand-duc d'Europe femelle couvant (2022) sur le front de taille Nord (photographie de Sabrina Clément)

L'Hirondelle de rivage, classée sur liste rouge régionale, est représentée par une colonie se reproduisant dans stock de faible granulométrie située au centre du carreau de la carrière. Environ 30 terriers ont été dénombrés dans deux des stocks. Tous n'étaient pas occupés et au maximum 14 Hirondelles de rivages ont été comptabilisées au printemps.



Figure 30 : Tas de sable où se reproduit la colonie d'Hirondelle de rivage sur la carrière de Chaffois

Sur les zones non végétalisées de la carrière, deux autres espèces classiquement observées dans les carrières et autres habitats artificialisés de la région sont recensées : la Bergeronnette grise (1 couple) et du Rougequeue noir (2 couples).

#### 4.4.2.3. Résultat de l'inventaire des Pics

Trois espèces ont été recensées au total, toute méthode confondue : le Pic épeiche, le Pic vert et le Pic noir.

Le Pic épeiche et le Pic vert se reproduisent au sein de la zone d'extension projetée.



Figure 31 : Cavité dans un hêtre située au sein de l'emprise d'extension où un Pic vert a été noté reproducteur en 2021

Le Pic noir a été entendu et observé à plusieurs reprises au sein de l'aire étudié mais le couple local ne semble pas se reproduire au sein des boisements composant l'emprise d'extension. Son domaine vital pouvant couvrir entre 200 et 500 ha selon la disponibilité alimentaire, il englobe probablement une large partie Nord des boisements de l'aire d'étude élargie. Son territoire est plus limité, de l'ordre de 25 à 40 ha autour du nid. Aucune loge occupée en 2021/2022 n'a été recensée dans le secteur étudié (d'ancienne cavités creusées par le Pic noir sont néanmoins présentes dans le Sud-Ouest de l'emprise d'extension).

Cette espèce habite des groupements forestiers variés, du type chênaie-hêtraie, hêtraie-sapinière, hêtraie ou pessière d'altitude. Il a fortement étendu son aire de répartition en France au cours du XX$^{e}$ siècle. Au départ restreint aux secteurs d'altitude, il se rencontre maintenant en plaine.

L'augmentation des effectifs en France (+ 187% depuis 1989) est en accord avec celle observée en Europe mais cette tendance ralentie ces dernières années.



Figure 32 : Cavités anciennes de Pics noirs photographiées dans le Sud-Ouest de l'emprise d'extension projetée (voir cartographie des cavités recensées dans le chapitre flore et habitats)

#### 4.4.2.4. Résultat de l'inventaire des rapaces nocturnes

L'écoute spécifique du 22/10/2021 16/03/2022 n'a pas permis de noter les espèces à enjeu dans les boisements de la zone d'extension (Chouette de Tengmalm et Chevêchette d'Europe, inscrites en annexe I de la Directive Oiseaux). Ces espèces, typiquement cavicoles, trouvent dans l'emprise d'extension des habitats propices à leurs reproductions au travers des nombreuses cavités de Pics épeiches et de Pics noirs.

Deux espèces communes et ne présentant pas d'enjeu particulier ont été recensées pendant ces investigations : le **Hibou moyen-duc** et la **Chouette hulotte**. Sur la carrière, le **Grand-duc d'Europe**, également d'intérêt communautaire (annexe I de la Directive Oiseaux) est nicheur en 2021 et 2022 (voir chapitre précédent).

La présence du Grand-duc d'Europe sur la carrière est en revanche intéressante car elle met en évidence la valeur écologique potentielle de la carrière et notamment des habitats de substitution au milieu naturel (fronts de taille, banquettes). Sa population serait comprise entre 2 000 et 4 000 couples en France et sa tendance est à l'augmentation. Sur le Haut-Doubs, il est connu dans plusieurs carrières de roches massives.



Figure 33 : Hêtraie située au Sud-Ouest de l'emprise d'extension et présentant un intérêt fort pour les rapaces nocturnes cavicoles (nombreux arbres morts à cavités)



**Figure 34 : Chandelle de résineux comportant différentes cavités de Pic épeiche favorable à la reproduction de la Chevêchette d'Europe. Les cavités plus larges peuvent être fréquentées par la Chouette de Tengmalm**

### 4.4.2.5. Résultat de l'inventaire des rapaces diurnes

5 espèces de rapaces diurnes ont été observées durant les investigations de terrain.

Le **Faucon crécerelle** a été noté dans les milieux ouverts à l'Ouest de la zone d'étude mais aucun nid n'a été noté. L'espèce chasse sur les prairies à l'Ouest de la carrière. Elle est susceptible de fréquenter la carrière pour trouver des proies également.



**Figure 35 : Prairies à l'Ouest de la carrière où Faucon crécerelle, Milan noir et Milan royal ont été notés en chasse. Photographie d'un Milan royal en transit sur ce secteur**

Le **Milan noir** a été observé à quelques reprises en chasse ou en déplacement (y compris en transit au-dessus de la carrière) mais il ne semble pas se reproduire dans le secteur étudié ni aux abords immédiats. L'espèce est bien présente dans la plaine du Drugeon, localisée au Sud de la carrière de Chaffois.

L'**Epervier d'Europe** est nicheur au sein du boisement de la zone d'extension.

La **Buse variable** est également reproductrice dans les boisements de la zone d'extension, deux couples ont été observés.

Enfin, le **Milan royal** exploite pour la chasse, l'ensemble des prairies à proximité de la carrière et a notamment été contacté à l'Ouest de cette dernière. Il a également fréquemment été noté au-dessus de la carrière où il trouve ponctuellement des proies. Il est potentiellement reproducteur dans le coteau au Sud de la carrière de Chaffois mais le nid n'a pas été identifié avec certitude.

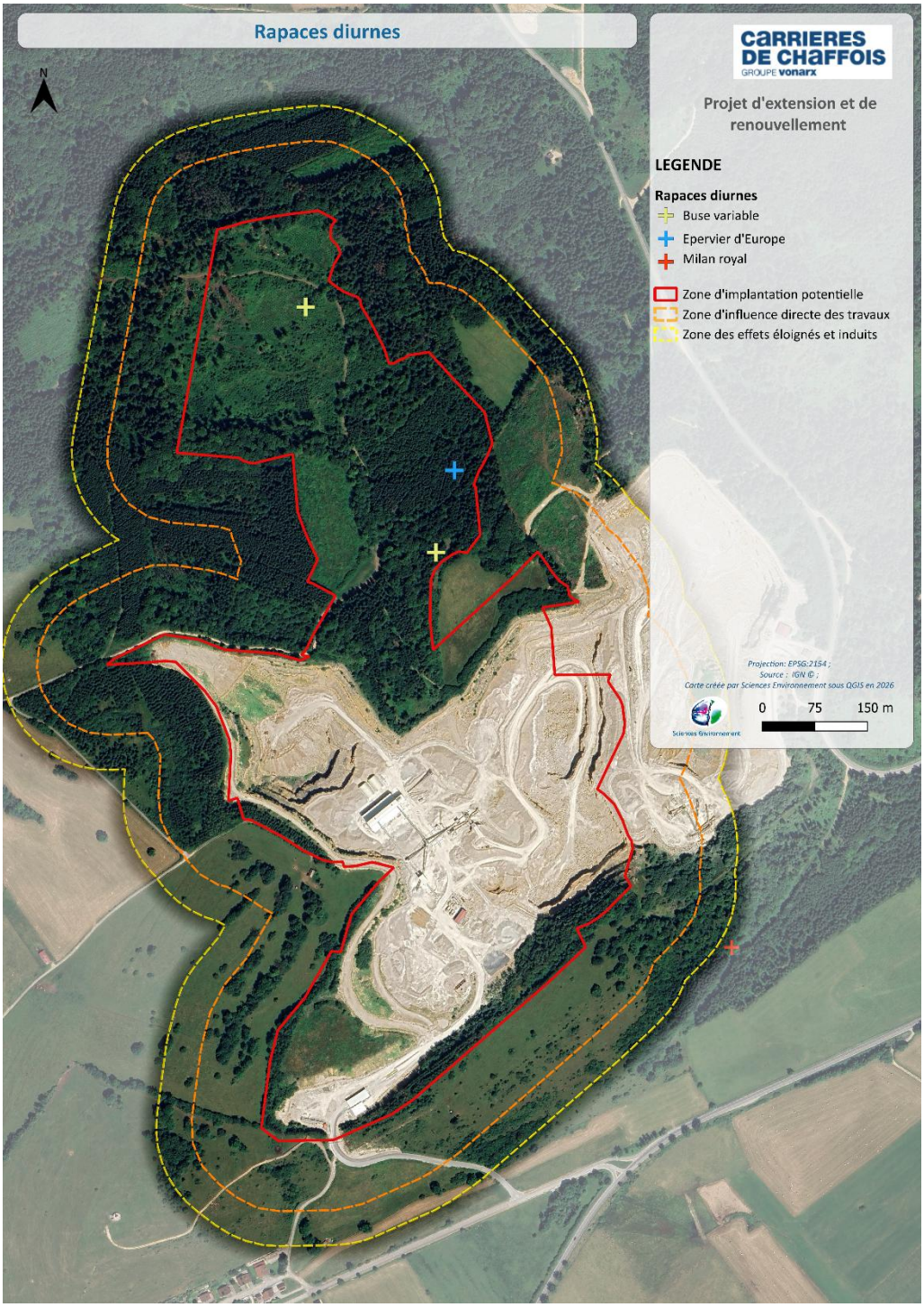



Figure 36 : Carte de localisation des rapaces diurnes

### 4.4.2.6. Résultat de l'inventaire des oiseaux patrimoniaux

Il s'agit des espèces classées sur la liste rouge nationale/régionale et/ou inscrites en annexe I de la Directive Oiseaux. 12 sont concernées. Elles se reproduisent sur le site d'étude ou en périphérie immédiate et utilisent au moins le site pour une phase de leur cycle biologique (nourrissage, transit, repos, etc.).

- **Alouette lulu** : un couple (espèce DO I, dét.ZNIEFF) est identifié comme reproducteur en limite Sud de la carrière (hors emprise). C'est une espèce fréquentant les habitats secs et ensoleillés avec une végétation courte à rase et comportant des buissons, arbustes et arbres isolés. L'Alouette lulu est menacée par la déprise agricole et l'intensification agricole qui conduisent au développement d'une couverture végétale défavorable. L'évolution des populations régionales n'est pas connue mais elle subit un déclin modéré à l'échelle nationale (*LPO Franche-Comté, 2018*).

- **Bruant jaune** : 3 couples ont été notés dont un dans l'emprise d'étude, au Sud-Ouest. Cet habitat présente en effet une strate herbacée maintenue basse par le pâturage mais avec des zones plus hautes au pied des arbustes pour y installer son nid, ainsi que de nombreux postes de chant. L'espèce est classée en catégorie Vulnérable sur la liste rouge nationale. L'espèce est en déclin en région probablement en raison de la disparition progressive des agro-systèmes extensifs au profit d'exploitations plus intensives couplée à une utilisation de pesticides jouant un rôle sur les populations d'insectes dont il se nourrit (*LPO Franche-Comté, 2018*).

- **Bouvreuil pivoine** : au moins deux couples sont présents dans l'emprise d'extension. C'est une espèce relativement commune mais qui se raréfie en Franche-Comté (notamment en plaine) comme en France (catégorie Vulnérable sur la liste rouge nationale) malgré son adaptation à de nombreuses typologies de boisements dès lors qu'ils comportent un sous-bois dense et des espaces plus ouverts à proximité.

- **Chardonneret élégant** : un couple est présent en limite dans une haie située entre la carrière en exploitation et la zone d'extension. Des oiseaux ont été notés se nourrissant sur la carrière et en vol dans la zone d'extension. Ce passereau nécessite une mosaïque d'habitats contigus pour sa nidification (importance des éléments ligneux, il fréquente le bocage, lisière, parc, jardin…) et souffre de la banalisation des milieux induite par l'agriculture intensive. Il possède un statut de conservation défavorable, à l'échelon national comme régional il est classé en catégorie Vulnérable.

- **Hirondelle de rivage** : une colonie est présente dans les stocks de faible granulométrie de la carrière de Chaffois. Les hirondelles utilisent également le site pour la chasse d'invertébrés. L'espèce, menacée en Franche-Comté est classée en catégorie En danger en raison notamment de la dégradation et disparition de ses habitats de reproduction (berges naturelles, sablières, etc.).

- **Linotte mélodieuse** : au moins deux couples sont présents dans l'aire d'étude. Ce passereau est lié aux milieux agricoles extensifs ou en déprise. A l'instar des fringilles des milieux semi-ouverts décrits précédemment, les modifications des paysages et l'intensification des pratiques agricoles lui ont porté préjudice ce qui lui vaut ce classement sur liste rouge (Vulnérable en France comme en région). Elle a été observée en train de s'alimenter dans les friches, merlons, banquettes de la carrière. Ces types de milieu sont fréquemment utilisés par l'espèce sur les carrières de roches massives franc-comtoises.

- **Mésange boréale** : minimum 4 couples ont été recensés dans les boisements de l'extension et en périphérie. Cette mésange fréquente les forêts de feuillus et mixtes, dotées d'un sous-bois dense. Elle est classée comme Vulnérable en France et la baisse de ses effectifs concerne 31% entre 1989 et 2013 et 32% depuis 2001. La dégradation des habitats forestiers entraînant une raréfaction des ressources alimentaires et l'exploitation forestière intensive actuelle constitue une pression pour la préservation de cette espèce qui a besoin de bois mort même si elle n'est pas menacée en région actuellement (*LPO Franche-Comté, 2018*).

- **Pic noir** : voir chapitre sur les pics.

- **Pie-grièche écorcheur** : deux couples sont notés dans la zone des effets éloignés, en contexte semi-ouvert périphérique à la carrière. L'espèce affectionne les milieux semi-ouverts comme les prairies de fauche ou les pâturages extensifs avec des buissons épineux et un maillage de haies. Elle est particulièrement menacée par l'intensification de l'agriculture, le remembrement et la suppression des haies qui en découle, ainsi que le développement des cultures céréalières. Classée Vulnérable sur liste rouge régionale, elle est également d'intérêt communautaire c'est-à-dire protégée en Europe vu son classement à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

- **Pipit des arbres** : un chanteur a été noté en périphérie du périmètre d'extension. Il niche préférentiellement au sol dans les milieux ouverts à végétation herbacée dense tandis que les haies et les arbres matures sont utilisés comme perchoirs et poste de chant par les mâles. Ce pipit a fortement régressé à l'échelle nationale en raison de l'intensification des pratiques agricoles, de la disparition des haies et boisement des milieux après la déprise agricole. En région, il est classé Vulnérable et la population semble stable (*LPO Franche-Comté, 2018*).

- **Serin cini** : un couple est noté nicheur dans une lisière au Nord-Ouest de la carrière. D'affinités méridionales, il est classé en Vulnérable sur la liste rouge nationale et En danger en région. Il se reproduit habituellement au sein d'une grande variété d'habitats semi-ouverts comportant au moins quelques arbres et fréquemment dans les milieux anthropisés. Les populations subissent un déclin marqué depuis 20 ans : 1,6% par an de 1989 à 2012 et 2% par an depuis 2001. Les causes de son déclin sont multiples : remembrement, réduction des vergers, diminution des friches et de la ressource trophique *sensu lato*, etc. (*LPO Franche-Comté, 2018*).

- **Verdier d'Europe** : un nicheur est localisé dans une haie arbustive bordant la carrière au Sud-Ouest. L'espèce fréquente, à l'instar des autres fringilles, la carrière pour son alimentation. Il est typiquement un hôte classique des formations arborées et arbustives contiguës à des zones plus ouvertes. Le déclin de ses populations était déjà amorcé au début du programme STOC, en 1989. Il est plus modéré depuis 2001.
  Classé en Vulnérable sur la liste rouge nationale, il est en déclin modéré mais en Franche-Comté la population présente une stabilité de ses effectifs (*LPO Franche-Comté, 2018*).

Une partie des espèces patrimoniales recensées dans le cadre des inventaires est liée aux milieux ouverts et bocagers. Ces dernières présentent un déclin important sur les 30 dernières années, directement en lien avec la mutation du monde agricole avec d'une part, l'intensification des parcelles sur les terrains les plus propices à cette activité (fertilisation, précocité et multiplication des coupes, arasement des haies, traitement pesticides, …) et d'autre part, un abandon des pelouses et zones humides au rendement médiocre ou à la mécanisation problématique.



Figure 37 : Alouette lulu et Pie-grièche écorcheur photographiés dans la prairie à l'Ouest de la carrière sont des espèces de milieux semi-ouverts extensifs

L'autre partie des espèces patrimoniales recensées est typiquement forestière. Ce cortège avifaunistique est globalement moins menacé et présente une tendance d'évolution assez stable malgré un léger déclin sur les 30 dernières années (voir graphique ci-dessous).

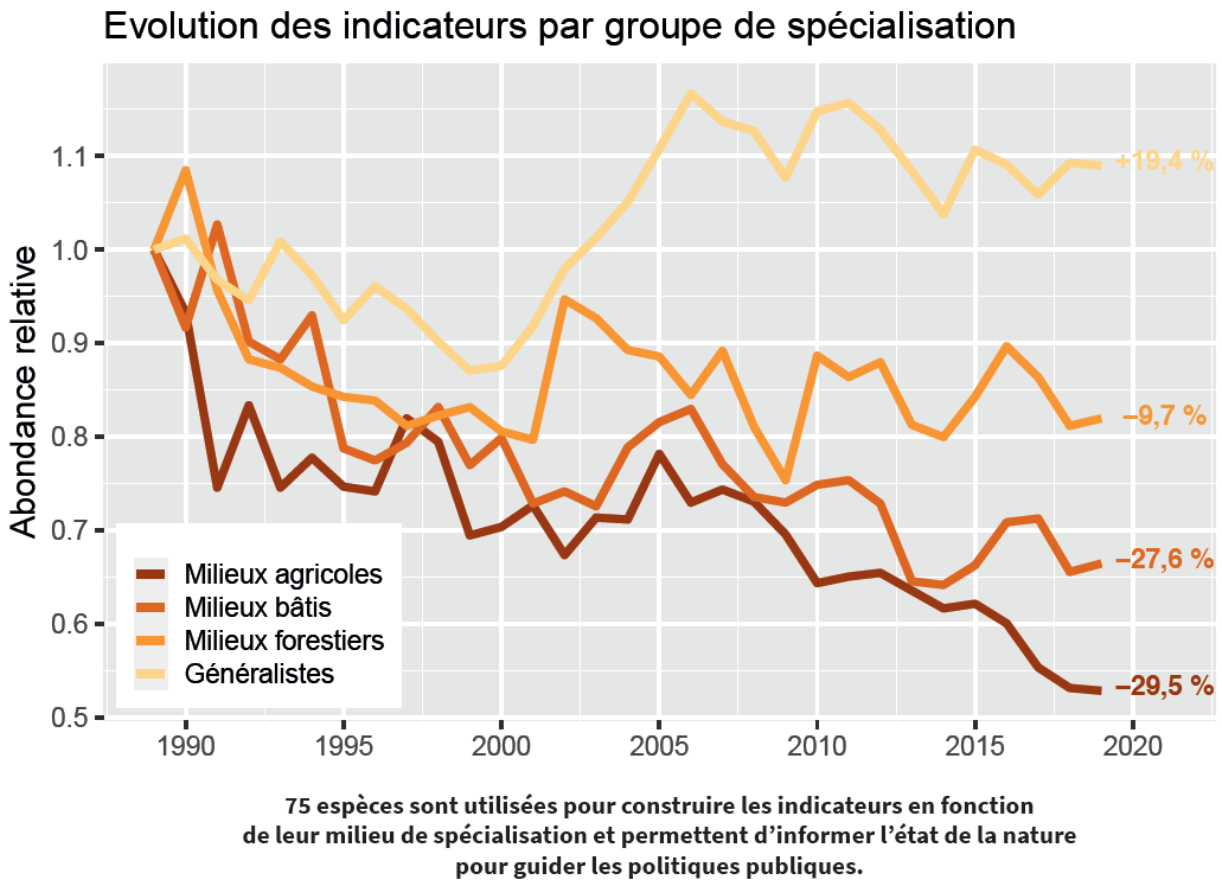



Figure 38 : Evolution des indicateurs d'évolution par groupe de spécialisation (https://www.vigienature.fr/fr/observatoires/suivi-temporel-oiseaux-communs-stoc/resultats-3413)

En halte migratoire, d'autres espèces patrimoniales ont été observées durant les différents inventaires à l'instar du Loriot d'Europe et du Tarier des prés.

### 4.4.2.7. Résultat transect oiseaux hivernants

Le transect des oiseaux hivernants a permis de recenser 22 espèces. Le cortège recensé est sensiblement le même qu'au printemps 3 espèces patrimoniales sédentaires ont été notées : Mésange boréale, Bouvreuil pivoine, Pic noir.

| Nom français | Nom latin | Transect 2230 m |
|---|---|---|
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | 2 |
| Buse variable | *Buteo buteo* | 1 |
| Corneille noire | *Corvus corone* | 1 |
| Geai des chênes | *Garrulus glandarius* | 2 |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | 2 |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | 2 |
| Grive draine | *Turdus viscivorus* | 3 |
| Merle noir | *Turdus merula* | 3 |
| Mésange bleue | *Parus caeruleus* | 5 |
| **Mésange boréale** | ***Parus montanus*** | 2 |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | 3 |
| Mésange huppée | *Parus cristatus* | 5 |
| Mésange noire | *Parus ater* | 6 |
| Mésange nonnette | *Parus palustris* | 6 |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | 2 |
| **Pic noir** | ***Dryocopus martius*** | 1 |
| Pie bavarde | *Pica pica* | 1 |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | 3 |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | 7 |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | 4 |
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | 4 |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | 5 |

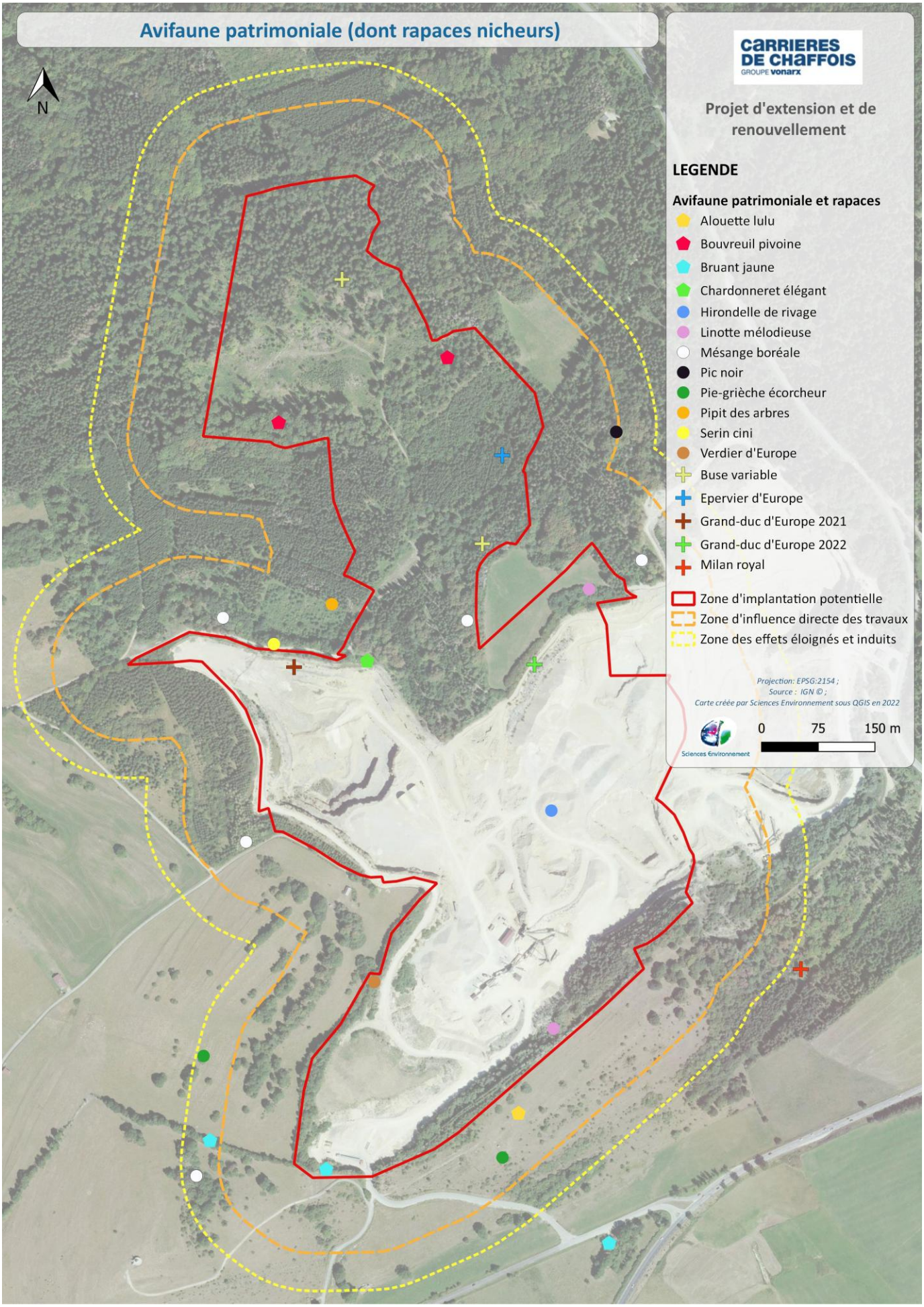



Figure 39: Espèces patrimoniales et rapaces nicheurs inventoriés

### 4.4.3. Synthèse sur l'avifaune

Le tableau suivant dresse la liste des espèces considérées, au regard de leur présence, de comportement et de périodicité, comme nicheuses ou fréquentant de manière plus occasionnelle l'aire d'étude (alimentation, hivernage, migration). Les statuts réglementaires sont également présentés. **Les espèces patrimoniales seront indiquées par une police en caractère gras**.

Tableau 39 : Liste et synthèse du statut règlementaire des espèces d'oiseaux inventoriés

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | Directive Oiseaux annexe 2 | Convent. Berne | UICN France hivernant | UICN France passage | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie | Statut sur la ZIP ou en périphérie immédiate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | **NT** | | | Nicheur |
| **Alouette lulu** | ***Lullula arborea*** | Esp, biot | 1 | | 3 | NA | | LC | | LC | **NT** | **D** | | Nicheur |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | Esp, biot | | | 3 | **NA** | | LC | | **VU** | DD | | | Nicheur |
| **Bruant jaune** | ***Emberiza citrinella*** | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **VU** | **NT** | | | Nicheur |
| Bruant zizi | *Emberiza cirlus* | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Buse variable | *Buteo buteo* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Chardonneret élégant** | ***Carduelis carduelis*** | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **VU** | **VU** | | | Nicheur |
| Chouette hulotte | *Strix aluco* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Corneille noire | *Corvus corone* | Chasse | | II,2 | | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | Esp, biot | | | 3 | | DD | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Epervier d'Europe | *Accipiter nisus* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Etourneau sansonnet | *Sturnus vulgaris* | Chasse | | II,2 | | LC | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Faucon crécerelle | *Falco tinnunculus* | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **NT** | LC | | | Nicheur |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | Directive Oiseaux annexe 2 | Convent. Berne | UICN France hivernant | UICN France passage | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie | Statut sur la ZIP ou en périphérie immédiate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | **NT** | LC | | | Nicheur |
| Geai des chênes | *Garrulus glandarius* | Chasse | | II,2 | | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Grand corbeau | *Corvus corax* | Esp, biot | | | 3 | | | LC | | LC | **NT** | | | Nicheur |
| **Grand-duc d'Europe** | ***Bubo bubo*** | Esp, biot | 1 | | 2 | | | LC | | LC | **VU** | **D** | | Nicheur |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | Esp, biot | | | 2 | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Grive draine | *Turdus viscivorus* | Chasse | | II,2 | 3 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Grive litorne | *Turdus pilaris* | Chasse | | II,2 | 3 | LC | | LC | | LC | DD | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| Grive musicienne | *Turdus philomelos* | Chasse | | II,2 | 3 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Hibou moyen-duc | *Asio otus* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Hirondelle de fenêtre | *Delichon urbicum* | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | **NT** | **NT** | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| **Hirondelle de rivage** | ***Riparia riparia*** | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | LC | **EN** | **D** | | Nicheur |
| Hirondelle rustique | *Hirundo rustica* | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | **NT** | **NT** | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| **Linotte mélodieuse** | ***Carduelis cannabina*** | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **VU** | **VU** | | | Nicheur |
| **Loriot d'Europe** | ***Oriolus oriolus*** | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | **VU** | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| Martinet noir | *Apus apus* | Esp, biot | | | 3 | | DD | LC | | **NT** | DD | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| Merle noir | *Turdus merula* | Chasse | | II,2 | 3 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Mésange à longue queue | *Aegithalos caudatus* | Esp, biot | | | 3 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Mésange bleue | *Parus caeruleus* | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Mésange boréale** | ***Parus montanus*** | Esp, biot | | | 2 | | | LC | **VU** | **VU** | DD | | | Nicheur |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | Directive Oiseaux annexe 2 | Convent. Berne | UICN France hivernant | UICN France passage | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie | Statut sur la ZIP ou en périphérie immédiate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mésange huppée | *Parus cristatus* | Esp, biot | | | 2 | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Mésange noire | *Parus ater* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Mésange nonnette | *Parus palustris* | Esp, biot | | | 2 | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Milan noir** | ***Milvus migrans*** | Esp, biot | 1 | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| **Milan royal** | ***Milvus milvus*** | Esp, biot | 1 | | 2 | **VU** | **NA** | **NT** | **NT** | **VU** | **VU** | **D** | PNA - PRA | Nicheur |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Pic noir** | ***Dryocopus martius*** | Esp, biot | 1 | | 2 | | | LC | | LC | LC | **D** | | Nicheur |
| Pic vert | *Picus viridis* | Esp, biot | | | 2 | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Pie bavarde | *Pica pica* | Chasse | | II,2 | | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Pie-grièche écorcheur** | ***Lanius collurio*** | Esp, biot | 1 | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **NT** | **VU** | | | Nicheur |
| Pigeon colombin | *Columba oenas* | Chasse | | II,2 | 3 | NA | NA | LC | | LC | DD | **D** | | Nicheur |
| Pigeon ramier | *Columba palumbus* | Chasse | | | | LC | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | Esp, biot | | | 3 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Pipit des arbres** | ***Anthus trivialis*** | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | LC | **VU** | | | Nicheur |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | **NT** | DD | | | Nicheur |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Roitelet à triple bandeau | *Regulus ignicapilla* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | **NT** | **NT** | **NT** | | | Nicheur |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | Esp, biot | | | 2 | | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | Esp, biot | | | 2 | NA | NA | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Serin cini** | ***Serinus serinus*** | Esp, biot | | | 2 | | **NA** | LC | | **VU** | **EN** | | | Nicheur |

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | Directive Oiseaux annexe 2 | Convent. Berne | UICN France hivernant | UICN France passage | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie | Statut sur la ZIP ou en périphérie immédiate |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | Esp, biot | | | 2 | | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Tarier des prés** | ***Saxicola rubetra*** | Esp, biot | | | 2 | | DD | LC | | **VU** | **VU** | **D** | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| Tarin des aulnes | *Carduelis spinus* | Esp, biot | | | 2 | DD | NA | LC | | LC | **NT** | | | Migrateur/Hivernant/Alimentation |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | Esp, biot | | | 2 | NA | | LC | | LC | LC | | | Nicheur |
| **Verdier d'Europe** | ***Carduelis chloris*** | Esp, biot | | | 2 | **NA** | **NA** | LC | | **VU** | LC | | | Nicheur |

**Légende** :

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

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

- *Directive Oiseaux : Annexe 1 : Espèces faisant l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat (interdiction de mise à mort, capture, destruction, déplacement de nids et œufs, perturbation intentionnelle, détention*
- *Directive Habitat : Annexe 2 : Espèces d'Oiseaux pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à la conservation des espèces*
- *Directive Habitat : Annexe 3 : Espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : L'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*
- *Convention de Berne : Annexe 3 : L'espèce doit faire l'objet d'une règlementation afin de maintenir l'existence de sa population hors de danger.*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) –*

Espèces menacées de disparition dans la région *: VU : Vulnérable – EN : En danger – CR : En danger critique*

*DD : Données insuffisantes – NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge) – NA : Non applicable (non soumise à évaluation car introduite récemment)*

***Déterminant ZNIEFF*** *: D = espèce déterminante*

***Espèce en gras*** *: espèces considérées comme patrimoniales*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

*En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :*

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | | | Total | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Oiseaux | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | Reproduction | Alimentation | Hivernage | | | |
| Accenteur mouchet | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 7 | Faible |
| Alouette lulu | 1 | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 12 | Modéré |
| Bec-croisé des sapins | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Bergeronnette grise | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | 6 | Faible |
| **Bouvreuil pivoine** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 9 | 13 | Modéré |
| **Bruant jaune** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | 11 | Modéré |
| **Bruant zizi** | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Buse variable | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 5 | Faible |
| **Chardonneret élégant** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 12 | Modéré |
| Chouette hulotte | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Corneille noire | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | Nul à très faible |
| Coucou gris | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Epervier d'Europe | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Etourneau sansonnet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Faucon crécerelle | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 5 | Faible |
| Fauvette à tête noire | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 6 | 7 | Faible |
| Fauvette des jardins | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 6 | Faible |
| Geai des chênes | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | Faible |
| Grand corbeau | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 5 | 7 | Faible |
| **Grand-duc d'Europe** | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | 17 | Fort |
| Grimpereau des bois | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 7 | Faible |
| Grimpereau des jardins | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 7 | Faible |
| Grive draine | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | Très faible |
| Grive litorne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Grive musicienne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 6 | 6 | Faible |
| Grosbec casse-noyaux | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Hibou moyen-duc | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | Faible |
| Hirondelle de fenêtre | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 6 | Faible |
| **Hirondelle de rivage** | 1 | 0 | 5 | 1 | 7 | 2 | 4 | 2 | 0 | 8 | 15 | Modéré |
| Hirondelle rustique | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 6 | Faible |
| **Linotte mélodieuse** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | 11 | Modéré |

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | | | Total | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Oiseaux | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | Reproduction | Alimentation | Hivernage | | | |
| **Loriot d'Europe** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | **7** | **Faible** |
| Martinet noir | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | **6** | **Faible** |
| Merle noir | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | **5** | **Faible** |
| Mésange à longue queue | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | **5** | **Faible** |
| Mésange bleue | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | **6** | **Faible** |
| **Mésange boréale** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 9 | **13** | **Modéré** |
| Mésange charbonnière | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | **6** | **Faible** |
| Mésange huppée | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | **7** | **Faible** |
| Mésange noire | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | **8** | **Faible** |
| Mésange nonnette | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | **7** | **Faible** |
| **Milan noir** | 1 | 4 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | **8** | **Faible** |
| **Milan royal** | 1 | 4 | 3 | 1 | 9 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | **16** | **Fort** |
| Pic épeiche | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | **7** | **Faible** |
| Pic noir | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 8 | **11** | **Modéré** |
| Pic vert | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | **6** | **Faible** |
| Pie bavarde | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | **4** | **Très faible** |
| **Pie-grièche écorcheur** | 1 | 4 | 3 | 0 | 8 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | **11** | **Modéré** |
| Pigeon colombin | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | **6** | **Faible** |
| Pigeon ramier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Pinson des arbres | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 2 | 1 | 7 | **8** | **Faible** |
| **Pipit des arbres** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | **9** | **Modéré** |
| Pouillot fitis | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | **7** | **Faible** |
| Pouillot véloce | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | **5** | **Faible** |
| Roitelet à triple bandeau | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | **5** | **Faible** |
| Roitelet huppé | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | **9** | **Modéré** |
| Rougegorge familier | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | **6** | **Faible** |
| Rougequeue à front blanc | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | **6** | **Faible** |
| Rougequeue noir | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | **6** | **Faible** |
| **Serin cini** | 1 | 0 | 5 | 0 | 6 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | **13** | **Modéré** |
| Sittelle torchepot | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | **7** | **Faible** |
| **Tarier des prés** | 1 | 0 | 3 | 1 | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | **8** | **Faible** |
| Tarin des aulnes | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Troglodyte mignon | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 5 | **6** | **Faible** |
| **Verdier d'Europe** | 1 | 0 | 3 | 0 | 4 | 1 | 4 | 2 | 0 | 7 | **11** | **Modéré** |

| Avifaune | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Modéré à fort** |
| Au total, 65 espèces sont recensées sur l'aire d'étude et ses environs immédiats en 2021 et 2022. La majorité est nicheuse sur la zone d'extension ou en périphérie. 48 espèces ont été notées au travers du protocole des IPA.<br><br>Parmi ces espèces, 17 sont considérées comme d'intérêt patrimonial (populations fragiles d'après les listes rouges au niveau national ou régional ou inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseau). 2 sont uniquement migratrice : le Loriot d'Europe et le Tarier des prés. Enfin, 55 espèces sont inscrites sur la liste des oiseaux protégés. | |

## 4.5. Les reptiles

### *4.5.1. Méthodologie*

Les reptiles ont été inventoriés par l'intermédiaire de deux méthodologies :

- La pose de 4 plaques abris réparties sur la zone d'extension (lisières, bordures de zones arbustives, zones à végétation basse, etc.)
- La recherche visuelle attentive dans les pierriers, ourlets thermophiles, fruticées, talus et haie. Les passages ont été réalisés le 12/05/2021, 16/06/2021, 16/08/2021, 16/03/2022, 07/04/20, 20/04/2022.

La majorité des espèces d'ophidien et de saurien sont furtives et discrètes, rendant leur détection aléatoire. Afin de maximiser l'observation et l'identification des reptiles sans capture de ces espèces protégées (Graitson & Naullau 2005), des plaques abris sont disposées dans les milieux les plus favorables, notamment les zones de végétation dense en lisières forestières.

Ces plaques attirent les serpents car ils peuvent s'y réchauffer à l'abri des prédateurs. En effet, les reptiles sont des espèces ectothermes, devant se thermoréguler. La pose de plaques abris peut ainsi permettre d'augmenter la probabilité de contacts des espèces de reptiles. Toutefois, si les habitats favorables de thermorégulation sont nombreux sur le site d'étude, la probabilité d'inventorier une espèce sous une plaque à reptiles reste faible.



Figure 40 : Plaque abri « reptile » disposée en lisière

Les plaques abris ont été relevées quasiment à toutes les visites sur le site en privilégiant le début de matinée lors des chaudes journées. La recherche visuelle de reptiles a été menée durant d'autres inventaires tels que les lépidoptères, avifaune et les mammifères en réalisant une prospection d'une dizaine de minutes par secteur favorable.

### 4.5.2. Résultats

Lors de l'étude, trois espèces de reptiles ont été mises en évidence sur la zone d'extension :

- Les prospections visuelles ont révélé la présence du **Lézard vivipare** en lisière Nord entre la carrière et la zone d'extension ainsi que dans les prairies pâturées à l'Ouest (hors ZIP). Il est typique de l'étage montagnard et notamment des zones humides (bord d'étang, tourbières, …), sans y être exclusif comme dans le cas présent où il occupe les milieux frais de lisière et les parties supérieures des fronts de taille.

- Le **Lézard des souches** au Sud-Ouest de l'emprise d'étude, dans la prairie pâturée riche en éléments ligneux. Les milieux plus secs présents ici sont favorables à ce lézard (murgers, végétation rases, lisières sèches, etc.).

- Seul l'**Orvet fragile** a été contacté (à une reprise) sous une plaque-abri. Les milieux plus frais et classiquement forestiers et de lisières sont appréciés par l'espèce.



Figure 41: front de taille Nord-Ouest où le Lézard vivipare est présent

Une présence potentielle de la Vipère péliade (mais non certaine) est également à prendre en compte sur le site du projet, malgré l'absence d'individu lors des inventaires. En effet, les recherches bibliographiques sur Sigogne ont mis en évidence une seule donnée sur la commune de Chaffois dans la vallée du Drugeon.

*Précisons également que sur le secteur de Chaffois-Houtaud, ce sont 13 sorties spécifiques reptiles qui ont été menées et qui n'ont données lieu à aucune observation de Vipère péliade.*

Les ourlets, murgers, fronts de tailles, friches, coupes forestières et lisières présents sur la zone d'implantation potentielle sont globalement favorables aux reptiles. Ainsi l'inventaire n'est pas exhaustif et le site a une potentialité d'accueil importante pour d'autres espèces. Des pierriers ont également été recensés sur l'emprise d'extension. Les photographies des pierriers sont présentées en annexe (annexe 16).

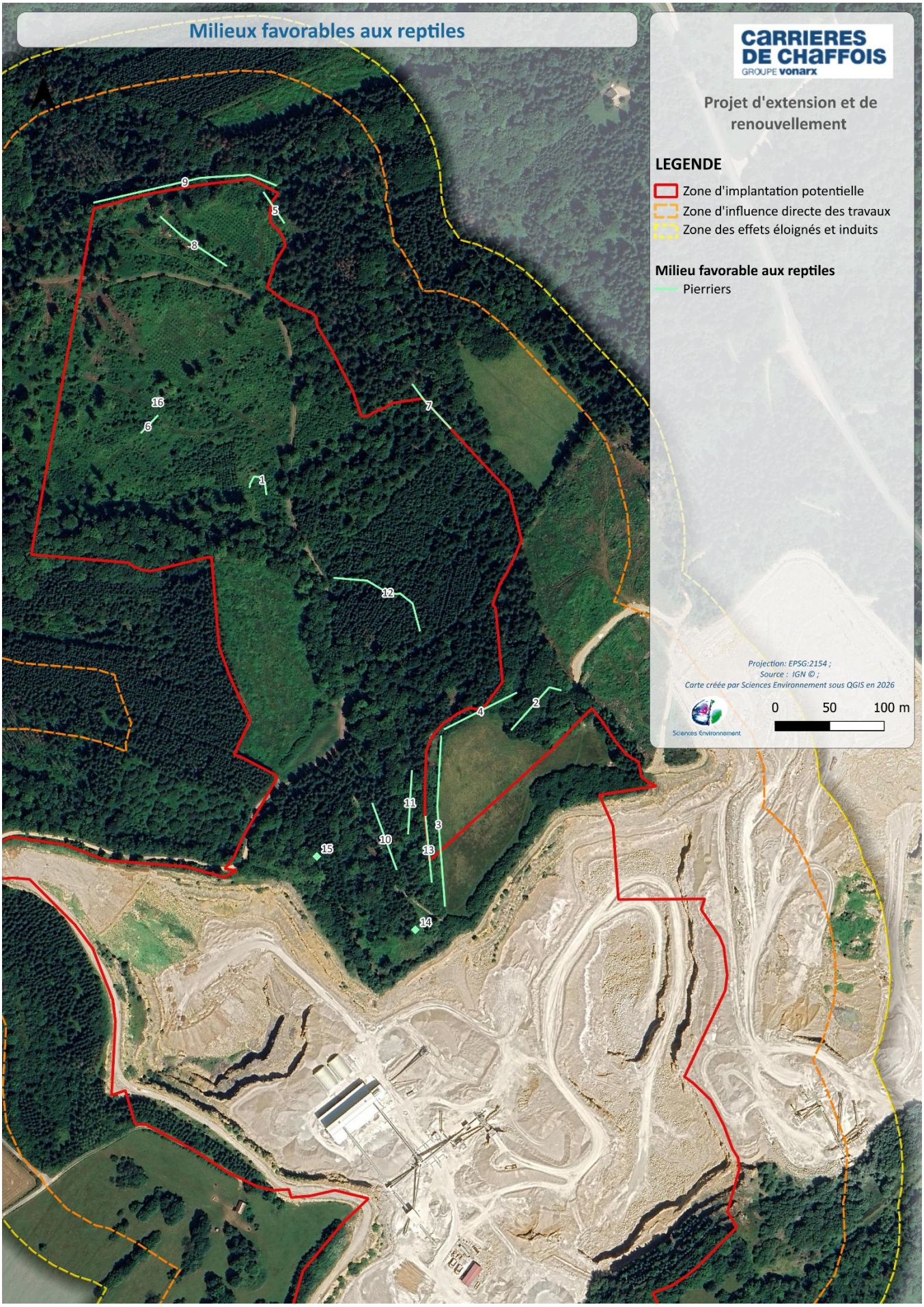



Figure 42 : Localisation des pierriers sur l'emprise d'extension

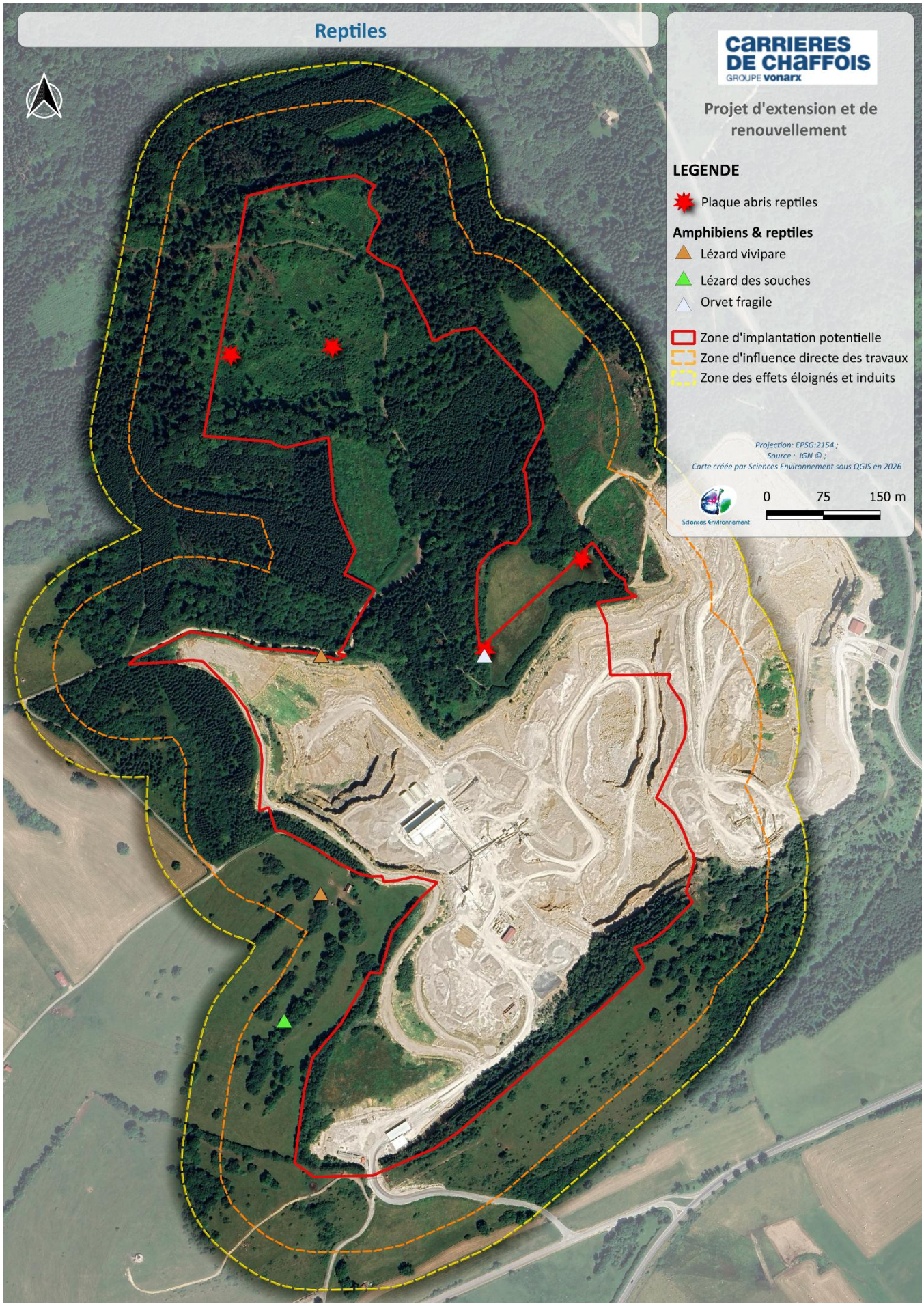



Figure 43 : localisation des reptiles sur l'aire d'étude

### 4.5.3. Synthèse sur les reptiles

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de menace de l'ensemble des espèces de reptiles inventoriées au sein de l'aire d'étude.

Tableau 40 : Statut de protection et de menace des reptiles inventoriés

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitat annexe | Convent. Berne | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Critères UICN Franche-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lézard agile (L. des souches) | *Lacerta agilis* | Esp, biot | 4 | 2 | NE | LC | NT | NT | | | |
| Lézard vivipare | *Zootoca vivipara* | Esp | | 3 | LC | LC | LC | LC | | D | |
| Orvet | *Anguis fragilis* | Esp | | 3 | NE | LC | LC | NT | | | |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*
- *Convention de Berne : Annexe 3 : l'espèce doit faire l'objet d'une règlementation afin de maintenir l'existence de sa population hors de danger*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*
***Déterminant ZNIEFF*** *: D = espèce déterminante*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

*En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :*

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | | | |
| **Lézard des souches** | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 4 | **7** | **Faible** |
| **Lézard vivipare** | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | **6** | **Faible** |
| **Orvet** | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 4 | **6** | **Faible** |

| **Reptiles** | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Faible** |
| Les ourlets, murgers, fronts de taille, friches, coupes forestières et lisières présents sur la zone d'implantation sont globalement favorables aux reptiles et trois espèces protégées ont été contactées : le Lézard agile, le Lézard vivipare et l'Orvet fragile. L'enjeu est faible étant donné l'absence observée d'espèces à forte patrimonialité. | |

## 4.6. Les amphibiens

### 4.6.1. Méthodologie

Les adultes et les pontes, puis les larves d'amphibiens ont été recherchés par prospection visuelle des différents milieux favorables : fossés, mares temporaires sur la carrière, mares temporaires et ornières au sein de l'extension projetée.

Ces prospections se sont accompagnées d'écoutes et d'investigations nocturnes au phare au printemps 2021 et 2022 (12/05/21, 16/03 et 07/04/22).

### 4.6.2. Résultats

Dans les boisements de l'emprise d'extension projetée, les milieux aquatiques sont rares et localisés, généralement représentés par des ornières forestières temporaires. Le sous-sol karstique perméable ne permet généralement pas une capacité de rétention d'eau suffisamment importante. Aucun amphibien n'a été observé en contexte forestier.

Sur la carrière en exploitation, des mares temporaires ont été notées à la faveur des activités extractives, en période de reproduction des amphibiens (fin d'hiver à l'été). Ces microsites sont parfois en eau pendant plusieurs semaines, les rendant ainsi attractifs pour les amphibiens pionniers à l'instar du Crapaud calamite. Cette espèce a été contactée chanteuse au Nord de la carrière en 2021 mais aucune ponte n'a été observée en 2021 comme en 2022.

Ainsi, la ZIP ne présente pas de zones humides ou de milieux aquatiques permanents. Ce qui est un facteur limitant pour la majorité des espèces amphibiens qui ne peuvent pas y accomplir un cycle de vie entier (particulièrement le développement des têtards). Néanmoins, la configuration et la présence périodique de mares temporaires sur la carrière est un atout pour le Crapaud calamite qui dépend essentiellement de ces milieux pour la reproduction.



**Figure 44 : Mares temporaires photographiées sur la carrière en 2022. Ce type de milieu aquatique est attractif pour le Crapaud calamite**



**Figure 45 : Carreau de la carrière au Nord-Ouest où la dépression et tassement des matériaux permettent la création de mares temporaires (photographies de mai 2022, mare en assec). Ce secteur est particulièrement favorable au Crapaud calamite**

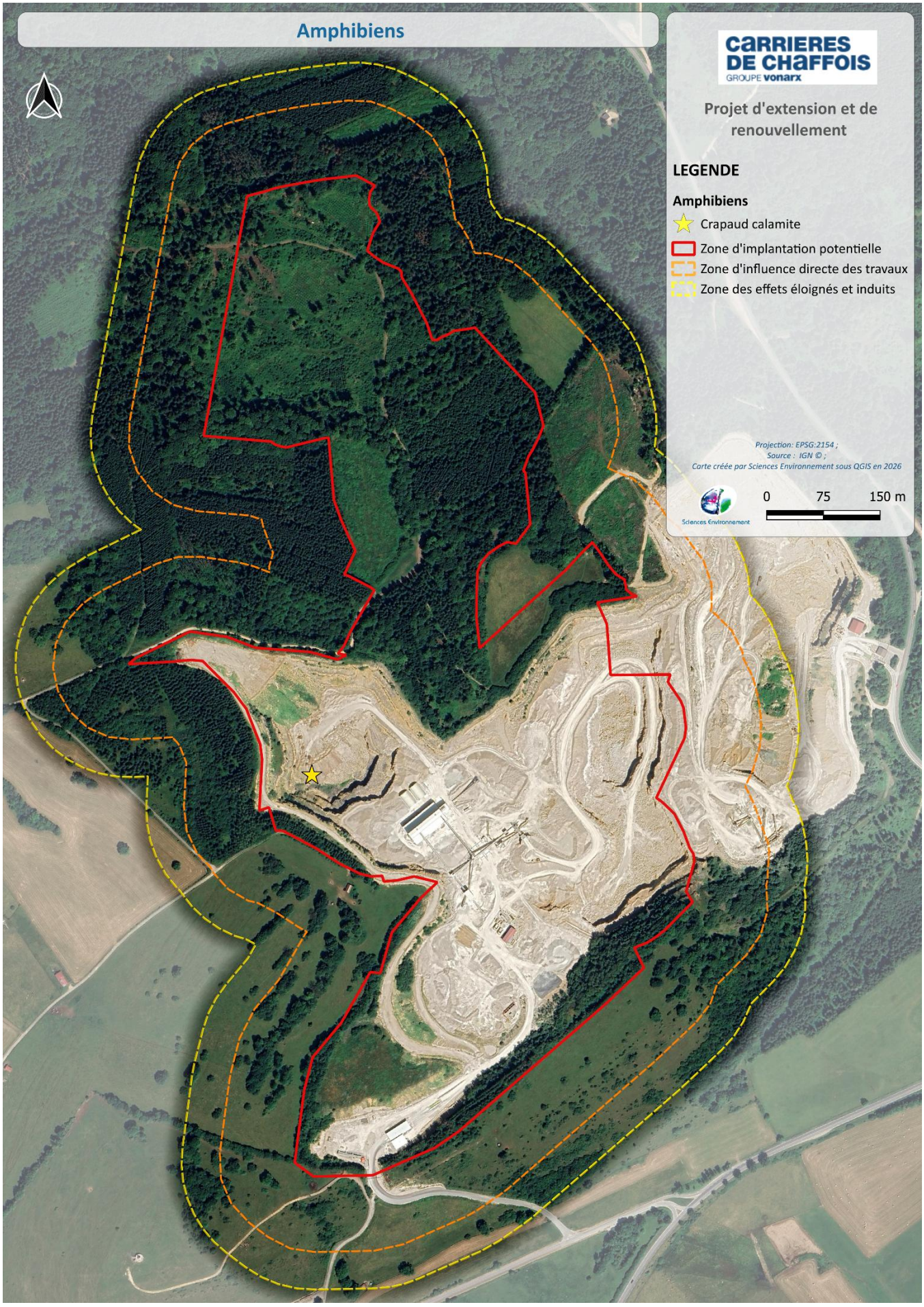



Figure 46 : Localisation des amphibiens sur l'aire d'étude

### 4.6.3. Synthèse sur les amphibiens

Le tableau ci-dessous présente les statuts de protection et de menace de l'ensemble des espèces d'amphibiens inventoriées au sein de l'aire d'étude.

Tableau 41 : Statut de protection et de menace des amphibiens inventoriés

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitat | Convent. Berne | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Critères UICN Franche-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie | Statut sur l'AEI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crapaud calamite | *Bufo calamita* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | LC | LC | EN | C2a(i) | D | PRR | Reproducteur (incertain) |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*
- *Convention de Berne : Annexe 3 : l'espèce doit faire l'objet d'une règlementation afin de maintenir l'existence de sa population hors de danger*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – EN : En danger*
***Déterminant ZNIEFF*** *: d = espèce déterminante*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

*En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :*

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | | | |
| **Crapaud calamite** | 1 | 1 | 5 | 1 | 8 | 2 | 4 | **14** | **Modéré** |

| Amphibiens | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Modéré** |
| Un Crapaud calamite a été entendu mais aucun site de reproduction n'a été mis en évidence. Aucun autre site de reproduction d'amphibiens n'a été inventorié sur la ZIP. Le caractère temporaire des milieux humides et aquatique explique notamment ce résultat. | |

# 4.7. L'entomofaune

## *4.7.1. Méthodologie*

### 4.7.1.1. Les Lépidoptères

Les lépidoptères ont été inventoriés selon les principes du protocole de Suivi temporel des Rhopalocères de France (STERF) du programme Vigie-Nature, après adaptation du fait de la nature du projet (taille de la maille, nombre de transects). Deux à trois visites sont prescrites entre le 1er juin et le 31 août, par temps clément, entre 11h et 17h. Les individus ont été déterminés sur place à vue ou après capture au filet.

Trois transects d'environ 200 m de long chacun ont été parcourus lentement pendant ce créneau horaire les 12/05, 16/06 et 16/08/2021 :

- Transect n°1 : Coupe forestière
- Transect n°2 : Lisière forestière (boisements feuillus et résineux)
- Transect n°3 : Prairie de fauche et lisière arbustive

### 4.7.1.2. Les Odonates

Aucun milieu favorable aux odonates n'a été recensé. Les sites aquatiques étaient dépourvus de végétation et rapidement en assec ne permettant pas leur installation.

### 4.7.1.3. Les Orthoptères

Au regard des habitats plutôt mésophiles de l'extension et de l'absence d'espèces protégées en région Bourgogne-Franche-Comté les orthoptères n'ont pas fait l'objet d'inventaire.

Les espèces potentiellement les plus patrimoniales sont susceptibles d'être localisées au droit des milieux thermophiles et donc plutôt sur la carrière et ses zones de quiétude ainsi quelques secteurs anciennement exploités (anciennes banquettes, affleurement rocheux, friches, habitats à végétation rase, etc.).

D'après les données bibliographiques disponibles (voir tableau page 17), 4 espèces sont considérées comme patrimoniales (déterminantes ZNIEFF et/ou « Quasi-menacée » sur la liste rouge régionale) : Barbitiste ventru, Criquet palustre, Decticelle des bruyères, Criquet verdelet.

- **Barbitiste ventru** : espèce typique des prairies et mégaphorbiaies montagnardes. Notamment des prairies de fauche tardive ou de bordures non fauchées (Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté, 2013 ; https://cbnfc-ori.org/sites/default/files/documentaton/files/245_bilan-orthopteres-fc-2019_web.pdf )., ce qui n'est pas le cas dans l'extension (une prairie gérée intensivement).
- **Decticelle des bruyères** : espèce des landes tourbeuses, des molinaies, des pelouses marneuses hautes et sur les reliefs arrosés (combes froides inexploités du Jura) et les quelques rares stations du premier plateau jurassien, des zones de végétation herbacée haute plus sèches et peu ou pas exploitées (Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté, 2013). Ces habitats ne correspondent pas à ceux identifiés dans l'extension projetée.
- **Criquet palustre** : cette espèce fréquente les prairies humides, les molinaies tourbeuses, les marais herbacés et les tourbières, où elle est inféodée aux secteurs dominés par la strate herbacée. Localement dans le Haut-Doubs (sur le Mont d'Or et le Morond), dans ses stations les plus élevées en altitude, elle fréquente aussi les prairies mésophiles (Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté, 2013 ; https://cbnfc-ori.org/sites/default/files/documentaton/files/245_bilan-orthopteres-fc-2019_web.pdf ). Ces habitats ne correspondent pas à ceux identifiés dans l'emprise d'extension projetée.

- **Criquet verdelet** : espèce fréquentant une large gamme de biotopes herbacés, avec une préférence marquée pour les prairies et les ourlets. Elle est très peu exigeante et supporte des prairies dont les pratiques d'entretien sont relativement intensives. Elle est plutôt liée aux sols humides aux basses altitudes, mais cette préférence s'estompe avec l'altitude, où elle fréquente aussi des végétations mésophiles, voire mésoxérophiles, sur les reliefs arrosés (Atlas des sauterelles, grillons et criquets de Franche-Comté, 2013 ; https://cbnfc-ori.org/sites/default/files/documentaton/files/245_bilan-orthopteres-fc-2019_web.pdf ). Il s'agit de la seule espèce patrimoniale présente dans la bibliographie dont la présence est potentielle sur l'extension projetée. Elle est considérée comme assez commune en Franche-Comté et elle est déterminante ZNIEFF. Sa présence ne modifierait pas les enjeux liés à l'entomofaune ni les enjeux globaux.

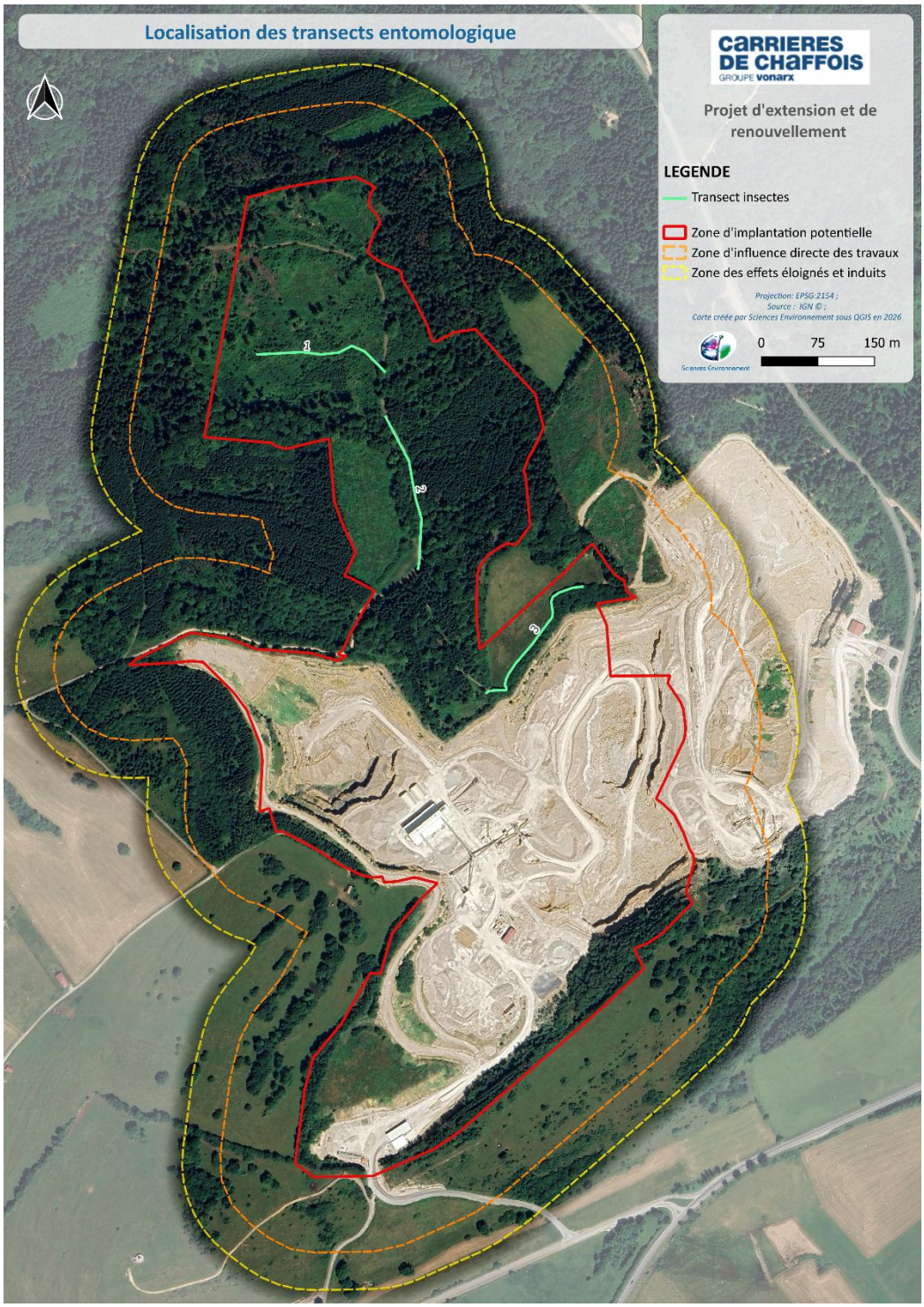



Figure 47 : Inventaire entomologique

### 4.7.2. Résultats

Lors des prospections le long des transects, **26 espèces de papillons de jours** ont été recensées sur 3 journées et 3 transects, ce qui dénote un peuplement relativement diversifié.

La majorité des espèces inventoriées sont des espèces ubiquistes appartenant à deux cortèges : typiques des milieux ouverts de type prairies (Aurore, Myrtil, Procris, Petite tortue, Demi-deuil, Belle-dame, Vulcain) et inféodées aux zones de végétation arbustive, lisières forestières et boisement (Tristan, Hespérie de la Houque, Hespérie du Dactyle, etc.).

Parmi les espèces rencontrées, aucune n'est protégée et une seule possède un statut sur liste rouge : la **Virgule** qui est classé en Quasi-menacée en région. Cette espèce calcaricole apprécie les roches affleurantes et la carrière joue potentiellement un rôle dans sa présence et son maintien sur ce secteur.

Les espèces inventoriées par transect et par date dont le nombre d'individus précis est exprimé sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 42 : Résultats des prospections Lépidoptère par transect [nombre d'individus par transect, par date, par espèce]**

| Nom | Nombre d'individus observés | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Transect 1 | | | Transect 2 | | | Transect 3 | | |
| | 12/05 | 16/06 | 16/08 | 12/05 | 16/06 | 16/08 | 12/05 | 16/06 | 16/08 |
| Aurore (*Anthocharis cardamines*) | 1 | | | | | | 2 | | |
| Azuré commun (*Polyommatus icarus*) | 2 | | | | | | | 1 | |
| Azuré des nerpruns *(Celastrina argiolus)* | 1 | | | | | | | 1 | |
| Belle-Dame (Vanessa cardui | | 1 | | | | | | | 1 |
| Citron (*Gonepteryx rhamni*) | 1 | | | | | | | | 1 |
| Collier-de-corail (*Aricia agestis*) | | | 1 | | 1 | | | | |
| Demi-deuil (*Melanargia galathea*) | 1 | 7 | 1 | 3 | | 1 | | 2 | 1 |
| Procris (*Coenonympha pamphilus*) | | 4 | | | 2 | | | 1 | |
| Hespérie de la Houlque (*Thymelicus sylvestris*) | | 6 | 1 | | 1 | 1 | | | |
| Hespérie du Dactyle (*Thymelicus lineola*) | | 2 | | 1 | 1 | | | 1 | |
| Machaon (*Papilio machaon*) | | | | | | | | 1 | |
| Mélitée des mélampyres (*Melitaea athalia*) / Mélitée de la Lancéole (*Melitaea parthenoides)* | 1 | 2 | | | | | | | |
| Moyen Nacré (*Argynnis adippe*) | | 1 | | | | | | | |
| Myrtil (*Maniola jurtina*) | | 2 | | | 1 | 1 | | | |
| Paon-du-Jour (*Aglais io*) | 1 | | 1 | | | | 1 | | |
| Péride de la moutarde (*Leptidae sinapis*) | | 1 | | | | | | | |
| Péride du chou (*Pieris brassicae*) | 1 | | | | | | | | |
| Petite tortue (*Aglais urticae*) | | | | | 2 | | 1 | | |
| Piéride de la rave (*Pieris rapae*) | | 2 | 1 | | 2 | | | | 3 |
| Piéride du navet (*Pieris napi*) | 3 | 5 | 2 | | | 1 | | 2 | |
| Souci (*Colias crocea*) | | | 1 | | | | | | 3 |
| Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*) | | | 1 | | | | | | 1 |

| Nom | Nombre d'individus observés | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Transect 1 | | | Transect 2 | | | Transect 3 | | |
| | 12/05 | 16/06 | 16/08 | 12/05 | 16/06 | 16/08 | 12/05 | 16/06 | 16/08 |
| Tristan (*Aphantopus hyperanthus*) | | | | 3 | | | | 2 | 5 |
| Virgule (*Hesperia comma*) | | | | | | | | | 1 |
| Vulcain (*Vanessa atalanta*) | | 1 | | | 1 | | | | 1 |

## 4.7.3. Synthèse sur l'entomofaune

Le tableau ci-contre mentionne l'ensemble des espèces inventoriées ainsi que leurs statuts de protection et de menace.

**Tableau 43 : Liste et statuts des espèces d'insectes inventoriés sur les transects**

| Nom vernaculaire | *Nom latin* | Protection France | Directive Habitats Annexe II & IV | Convention Berne | UICN Monde | UICN Europe | UICN France | UICN F-Comté | Critères UICN Franche-Comté | Déterminant ZNIEFF et conditions | Plan national action (PNA) et déclinaison |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Argus bleu | *Polyommatus icarus* (Rottemburg, 1775) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Aurore | *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Azuré des nerpruns | *Celastrina argiolus* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Belle Dame | *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Citron | *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Collier de corail | *Plebejus agestis* (Denis & Schiffermüller, 1775) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Demi-deuil | *Melanargia galathea* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Procris | *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Hespérie de la Houque | *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Hespérie du dactyle | *Thymelicus lineola* (Ochsenheimer, 1808) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Machaon | *Papilio machaon* Linnaeus, 1758 | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Mélitée des scabieuses | *Melitaea parthenoides* Keferstein, 1851 | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Mélitée du mélampyre | *Melitaea athalia* (Rottemburg, 1775) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Moyen Nacré | *Argynnis adippe* (Denis & Schiffermüller, 1775) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Myrtil | *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Paon du jour | *Inachis io* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Petite Tortue | *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Piéride de la moutarde | *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Piéride de la rave | *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Piéride du chou | *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Piéride du navet | *Pieris napi* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Souci | *Colias croceus* (Fourcroy, 1785) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Tabac d'Espagne | *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Tristan | *Aphantopus hyperantus* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |
| Virgule | *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | **NT** | | **d** | |
| Vulcain | *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) | | | | | LC | LC | LC | | | |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*
- *Convention de Berne : Annexe 3 : l'espèce doit faire l'objet d'une règlementation afin de maintenir l'existence de sa population hors de danger*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*
***Déterminant ZNIEFF*** *: d = espèce déterminante sous conditions*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | | | |
| Argus bleu | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Aurore | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Azuré des nerpruns | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Belle Dame | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Citron | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Collier de corail | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Demi-deuil | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Procris | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Hespérie de la Houque | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Hespérie du dactyle | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Machaon | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Mélitée des scabieuses | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Mélitée du mélampyre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Moyen Nacré | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Myrtil | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Paon du jour | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Petite Tortue | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Piéride de la moutarde | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Piéride de la rave | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Piéride du chou | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Piéride du navet | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Souci | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Tabac d'Espagne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Tristan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |
| Virgule | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 5 | Faible |
| Vulcain | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | Très faible |

| Entomofaune | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Faible** |
| Aucune espèce d'insecte inventoriée n'est protégée. Le cortège observé est relativement commun et répandu. Les habitats rencontrés dans la zone d'extension sont largement répandus en région et faiblement attractifs pour des rhopalocères patrimoniaux. | |

## 4.8. Les mammifères (hors chiroptères)

### *4.8.1. Méthodologie*

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

Un piège photographique a également été disposé dans deux lieux stratégiques de la zone d'extension pour aider à la détection des espèces particulièrement discrètes (félidés, mustélidés…).



**Figure 48 : Piège photographique disposé pendant plusieurs mois d'hiver au sein de la zone d'extension**

Enfin, les différentes sessions d'inventaire ont permis de réaliser des observations visuelles directes d'individus. Les sorties crépusculaires et nocturnes réalisées dans le cadre d'autres inventaires (écoute rapaces nocturnes, amphibiens et chiroptères) ont permis de compléter les observations de mammifères.

### 4.8.2. Résultats

Dix espèces de mammifères terrestres ont été recensées dans la ZIP et en périphérie immédiate. Le secteur d'étude accueille des espèces ubiquistes et communes qui y trouvent les différentes conditions nécessaires au bon déroulement de leur cycle biologique comme le Chevreuil, le Sanglier, le Renard roux, le Lièvre européen, la Martre des pins, le Campagnol terrestre et le Campagnol roussâtre. Certaines de ces espèces fréquentent également la carrière, pour les déplacements ou lors de phases d'alimentation.

Le Chamois, plus caractéristique de cette altitude bien qu'il se rencontre jusqu'aux portes de Besançon, est bien présent. Il a été observé lors de chaque sortie et des adultes accompagnés de jeunes ont été observés en été dans la carrière. Il est probable que l'espèce se reproduise dans l'emprise ou à proximité.

Deux espèces protégées ont été notées : l'**Ecureuil roux** et le **Chat forestier**.

- L'**Ecureuil** a été aperçu à différentes reprises dans l'emprise d'extension. Il apparaît donc que cette espèce protégée est présente et commune sur l'ensemble du secteur d'étude et est favorisée par les peuplements forestiers mixtes. Les territoires peuvent changer au cours des années, lui permettant de s'adapter aux modifications de son habitat (ex : coupe d'exploitation forestière), sans préjudice sur ces populations locales.
- Le **Chat forestier** a été contacté à plusieurs reprises au travers du piège photographique. Ce mammifère est présent en France au sein de deux noyaux distincts de population. L'un concerne un grand quart Nord-Est et le second la zone pyrénéenne (Léger et al, 2008). Cette aire de répartition discontinue fait suite à un déclin des populations de cette espèce depuis le Moyen-âge, période à laquelle elle aurait été présente quasiment partout en Europe. La France héberge aujourd'hui une part importante des effectifs européens de Chat forestier, le noyau de population du grand-quart Nord-Est qui s'étend jusqu'en Allemagne, en Belgique, au Luxembourg et en Suisse, étant le plus important en Europe. Sa présence peut être considérée possible sur l'ensemble de la zone d'extension en qualité de zone de repos, voire de reproduction au droit des boisements. Il est possible que la ZIP soit comprise partiellement ou totalement dans le territoire du Chat forestier (500 à 1000 ha pour un mâle et 150 à 200 ha pour la femelle).

Enfin, selon deux témoignages obtenus lors d'échanges avec des habitants, un Lynx boréal (*Lynx lynx*) a été observé à l'Ouest de la carrière durant l'hiver/printemps 2021/2022.



**Figure 49 : Capture d'écran d'une vidéo d'un Chat forestier et d'un Ecureuil roux réalisée par le piège photographique en février et janvier 2022**



Figure 50 : Chamois au repos sur la carrière en exploitation en août 2021

## 4.8.3. Synthèse sur les mammifères

Le tableau suivant précise les espèces de mammifères répertoriées sur l'aire d'étude.

Tableau 44: Statut de protection et de menace des espèces de mammifère inventoriées

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitat annexes | Convent. Berne | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Critères UICN Franche-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Campagnol roussâtre | *Clethrionomys glareolus* | | | | LC | LC | LC | LC | | | |
| Campagnol terrestre | *Arvicola terrestris* | | | | LC | LC | NT | LC | | | |
| Chamois | *Rupicapra rupicapra* | Chasse | 5 | 3 | LC | LC | LC | LC | | | |
| Chat forestier | *Felis silvestris* | Esp, biot | 4 | 2 | LC | LC | LC | LC | | | |
| Chevreuil | *Capreolus capreolus* | Chasse | | | LC | LC | LC | LC | | | |
| Ecureuil roux | *Sciurus vulgaris* | Esp, biot | | 3 | LC | LC | LC | LC | | | |
| Lièvre brun | *Lepus europaeus* | Chasse | | | LC | LC | LC | LC | | | |
| Martre des pins | *Martes martes* | Chasse | 5 | 3 | LC | LC | LC | LC | | | |
| Renard roux | *Vulpes vulpes* | Chasse | | | LC | LC | LC | LC | | | |
| Sanglier | *Sus scrofa* | Chasse | | | LC | LC | LC | LC | | | |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*
- *Convention de Berne : Annexe 3 : l'espèce doit faire l'objet d'une règlementation afin de maintenir l'existence de sa population hors de danger*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France et région | Dét ZNIEFF | Total | | | | |
| Campagnol roussâtre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Campagnol terrestre | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | **5** | **Faible** |
| Chamois | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Chat forestier | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | **6** | **Faible** |
| Chevreuil | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Ecureuil roux | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | **5** | **Faible** |
| Lièvre brun | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Martre des pins | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Renard roux | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |
| Sanglier | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | **4** | **Très faible** |

| **Mammifères** | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Faible** |
| Le peuplement mammalogique mis en évidence lors de l'étude (hors chiroptères) est diversifié, 10 espèces ont été contactées. La majorité des espèces sont ubiquistes à large répartition.<br><br>L'emprise d'extension étant constituée essentiellement de boisements, elle est utilisée pour pratiquement l'ensemble du cycle vital de l'intégralité des espèces (site d'alimentation, de reproduction, de repos, de déplacement).<br><br>Deux espèces protégées ont été identifiées : le Chat forestier et l'Ecureuil roux. | |

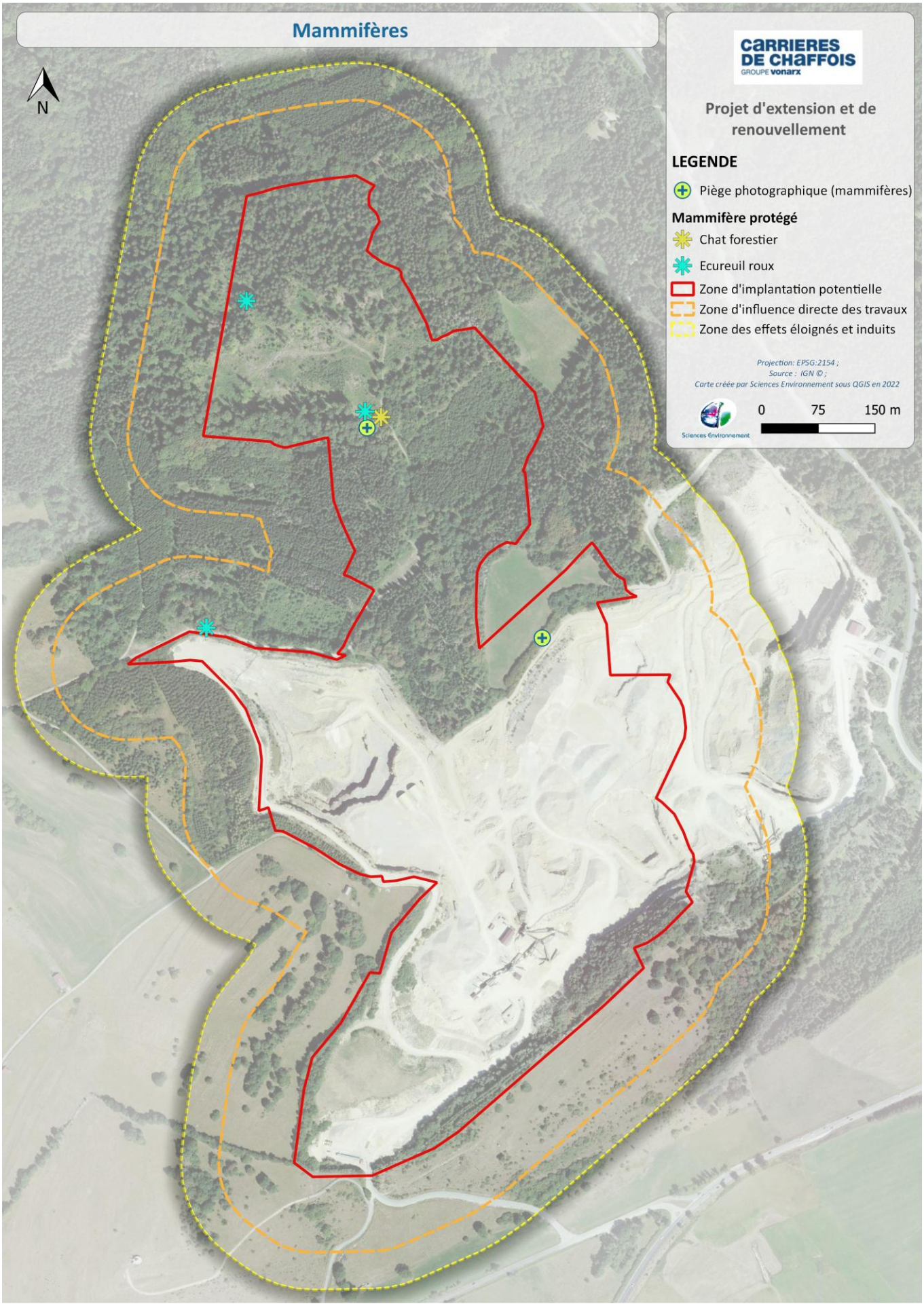



**Figure 51 : Localisation des observations de mammifères protégés et des pièges photographiques**

## 4.9. Les chiroptères

Les chauves-souris sont les seuls mammifères capables d'avoir un vol actif, leur longévité est supérieure à celle d'autres mammifères de même taille (musaraignes et rongeurs). Autre caractéristique unique des chiroptères par rapport aux mammifères terrestres, ils disposent d'un système d'orientation sonar qui leur permet de détecter les obstacles, mais aussi de repérer et d'identifier une éventuelle proie aux alentours. La France métropolitaine abrite 34 espèces de chiroptères, toutes nocturnes et insectivores. Toutes ces espèces se sont spécialisées au sein de niches écologiques différentes.

Le cycle annuel de vie des chiroptères peut être découpé en quatre grandes phases :

- **Une première phase de transit et de recherche de gîte** : cette phase correspond à la sortie de l'hiver. Les individus vont quitter progressivement leurs sites d'hibernation pour rejoindre leurs gîtes estivaux. Ces déplacements d'environ 50 km pour la plupart des espèces peuvent correspondre à une véritable migration pour d'autres comme la Pipistrelle de Nathusius qui peut dépasser les 1000 km.

- **Une phase d'élevage des jeunes et de mise-bas**, durant laquelle les femelles se regroupent en colonies de quelques individus à quelques milliers. Le choix du gîte de reproduction est très variable selon l'espèce. Par exemple le Grand Murin et les pipistrelles recherchent une forte température (35°c - 40°c) comme les combles des toitures. D'autres, comme le Minioptère de Schreibers, sont strictement cavernicoles. Enfin, bon nombre préféreront une vie arboricole au sein d'un réseau d'arbres à cavités. Les mâles, eux estiveront dans des gîtes isolés ou en petits groupes de quelques individus.

- **Une nouvelle phase de transit**, cette fois-ci dans le sens inverse afin de rejoindre les sites d'hibernation. Selon les espèces, une phase de « swarming » peut également se produire avant ce transit. Elle correspond à un rassemblement en période d'accouplement de nombreux individus en bordure de cavité.

- **La phase d'hibernation** requiert des conditions stables de température, une humidité importante et l'absence de dérangements. Des cavités et des gîtes arboricoles sont principalement utilisés pour cette phase. Certaines espèces peuvent se réveiller temporairement en cas de redoux, notamment les pipistrelles.

Les domaines de chasse des chiroptères sont très variables selon les chiroptères, on peut néanmoins classer les espèces en quatre grandes guildes (haut vol, forestière, aquatique et de lisière : voir tableau en page suivante).

Les inventaires réalisés durant cette étude permettent de couvrir toutes les parties du cycle de vie des chiroptères et visent l'inventaire des quatre guildes d'espèces citées précédemment. Une vigilance accrue sur la présence des espèces de haut vol a été de mise, considérant leur sensibilité à l'éolien.

Tableau 45 : Guildes écologiques d'après Barataud 2012

| Habitats | Comportement chasse | | Valence trophique | | Espèce |
|---|---|---|---|---|---|
| Forestier | G | Glaneur | S | Spécialiste | *Myotis emarginatus* |
| | | | | | *Myotis myotis* |
| | | | | | *Plecotus auritus* |
| | | | | | *Plecotus austriacus* |
| | | | | | *Plecotus macrobullaris* |
| | | | U | Ubiquiste | *Myotis nattereri* |
| | | | | | *Myotis escalerai* |
| | | | | | *Myotis bechsteinii* |
| | P | Poursuite | S | Spécialiste | *Rhinolophus ferrumequinum* |
| | | | | | *Rhinolophus hipposideros* |
| | | | | | *Rhinolophus euryale* |
| | | | | | *Rhinolophus mehelyi* |
| | | | | | *Barbastella barbastellus* |
| | | | U | Ubiquiste | *Myotis daubentonii* |
| | | | | | *Myotis brandtii* |
| | | | | | *Myotis mystacinus* |
| | | | | | *Myotis alcathoe* |
| Lisière | G | Glaneur | S | Spécialiste | *Myotis oxygnathus* |
| | | | U | Ubiquiste | *Myotis punicus* |
| | P | Poursuite | S | Spécialiste | *Miniopterus schreibersii* |
| | | | U | Ubiquiste | *Eptesicus serotinus* |
| | | | | | *Eptesicus nilssonii* |
| | | | | | *Pipistrellus pipistrellus* |
| | | | | | *Pipistrellus nathusii* |
| | | | | | *Pipistrellus kuhlii* |
| | | | | | *Pipistrellus pygmaeus* |
| | | | | | *Hypsugo savii* |
| Cours d'eau, plans d'eau | G | Glaneur | S | Spécialiste | *Myotis daubentonii* |
| | P | Poursuite | S | Spécialiste | *Myotis capaccinii* |
| | | | | | *Myotis dasycneme* |
| | | | U | Ubiquiste | *Verpertilio murinus* |
| Aérien | P | Poursuite | S | Spécialiste | *Nyctalus lasiopterus* |
| | | | | | *Tadarida teniotis* |
| | | | U | Ubiquiste | *Nyctalus noctula* |
| | | | | | *Nyctalus leisleri* |

### 4.9.1. Méthodologie

Le groupe des chiroptères a fait l'objet d'inventaires spécifiques s'inscrivant dans le cadre des recommandations du plan national d'action (PNA) concernant la protection des gîtes souterrains, rupestres et arboricoles. La France métropolitaine abrite ainsi 34 espèces de chiroptères qui sont toutes protégées et concernées par le PNA.

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

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

Trois écoutes nocturnes ont été réalisées, sur trois points les 30/05 /21, 12/07/21 et 06/09/22.

A l'aide d'un enregistreur automatique type SM4, trois points d'écoutes fixes d'une durée d'une nuit ont été réalisés. Ces points d'écoutes sont répartis selon la localisation suivante :

- Le 1er point (C1) est situé en bordure des boisements (lisière).
- Le 2nd (C2) est situé en zone ouverte au milieu de la ZIP.
- Le point 3 (C3) est situé bordure de la ZIP, en lisière d'une haie.

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

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

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

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

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

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

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

**Indice d'activité (c/h)**

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

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

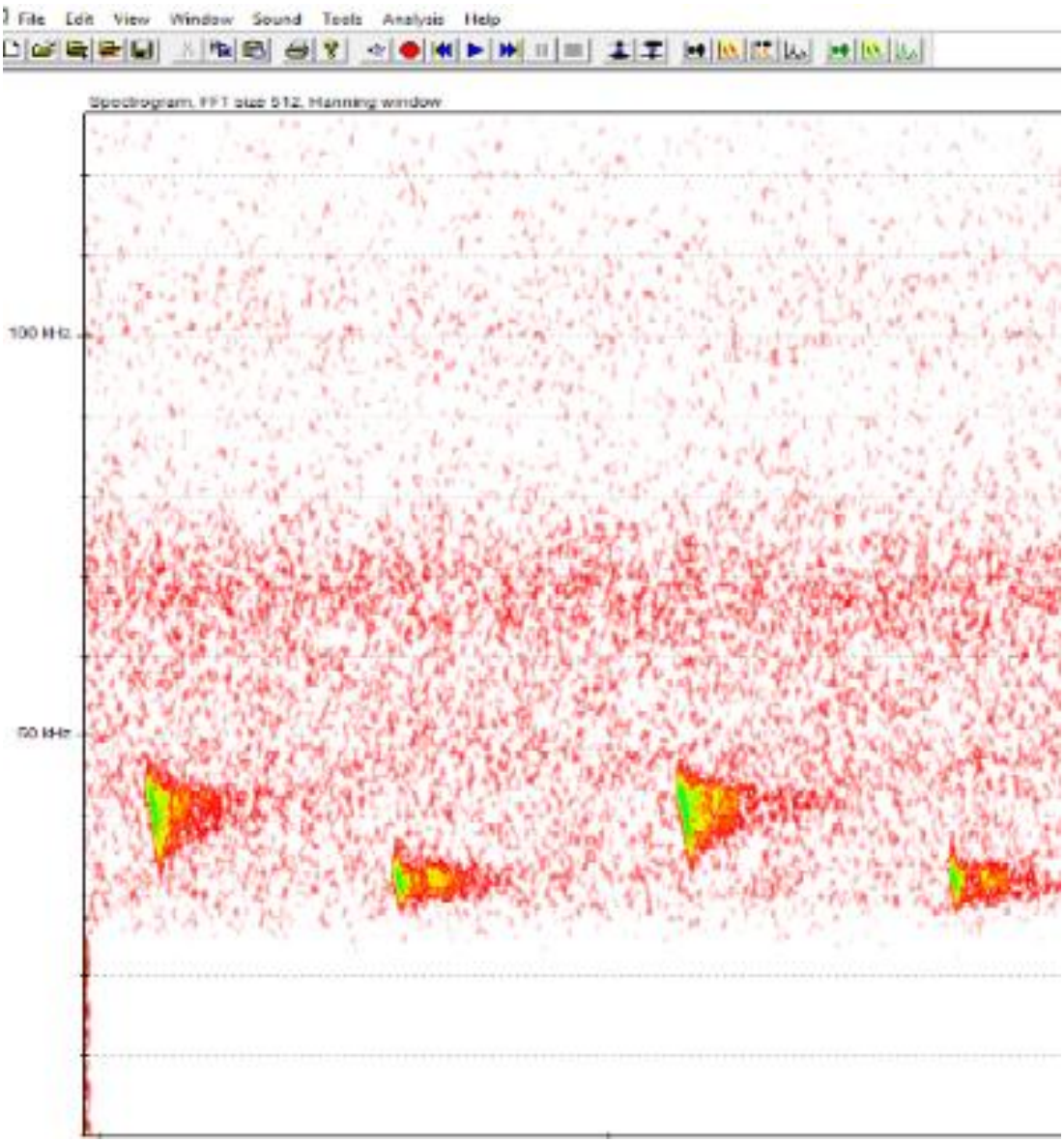



Figure 52 : Spectrogramme de Barbastelle sous le logiciel Batsound

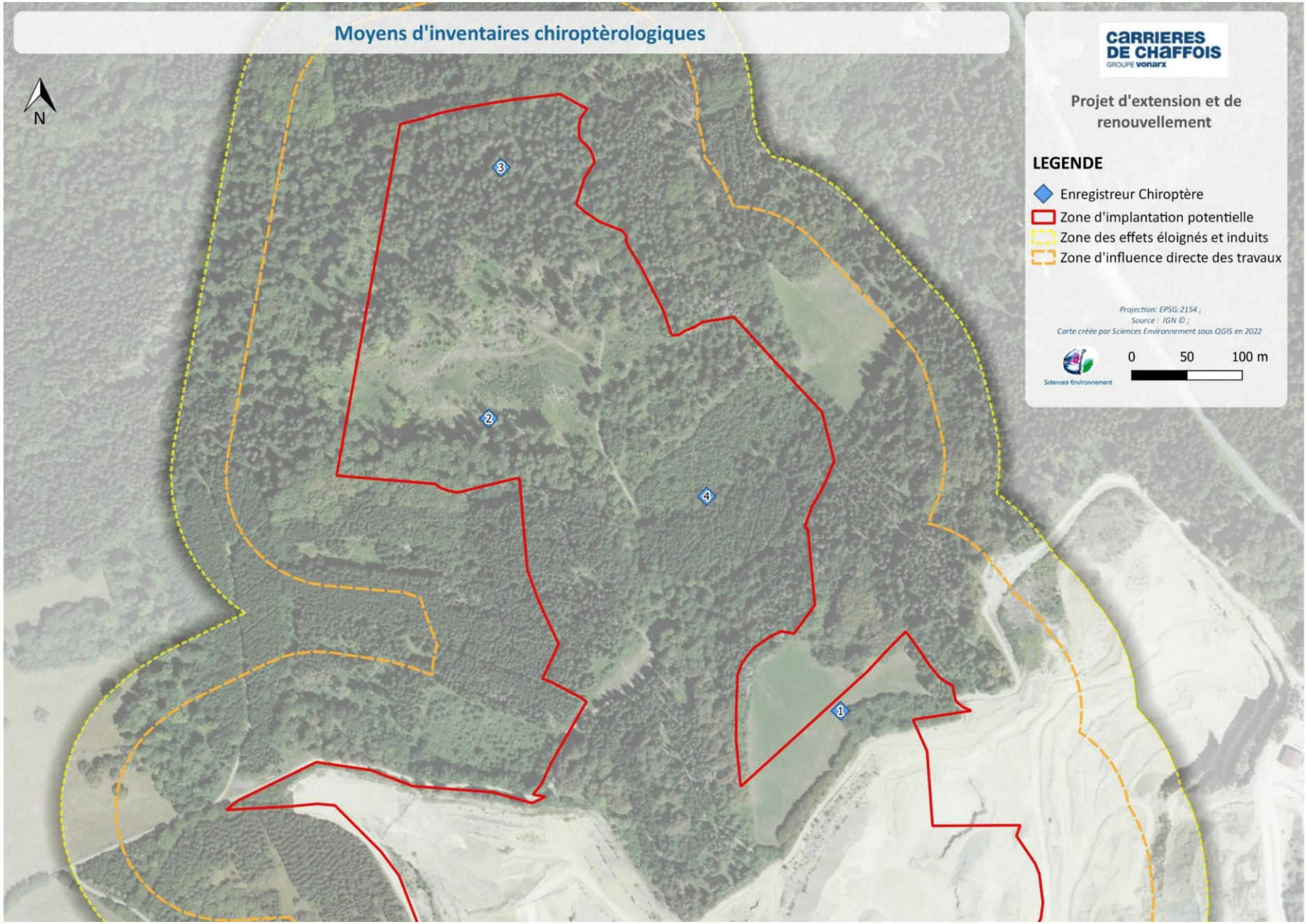



**Figure 53 : Emplacement des enregistreurs chauves-souris**

### 4.9.2. Résultats

Pour rappel :

- Le code couleur utilisé lors de la présentation des résultats correspond au guide définie par M.Barataud.

- La totalité des contacts présentés sont pondérés en fonction des coefficients de corrections visibles en annexes.

Tableau 46 : Activité au niveau du sol sur un cycle complet (en c/h)

| Synthèse des inventaires | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Point** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Habitat** | **Lisières de prairie** | **Lisière boisement mature/ancienne coupe** | **Peuplement résineux d'âge moyens** | **Peuplement résineux dominance petit bois** |
| Barbastelle d'Europe | | 0,23 | | |
| Grand Murin | 0,02 | | | |
| Grand Rhinolophe | | 0,04 | | |
| Murin d'Alcathoe | | | 0,04 | |
| Murin de Daubenton | 0,09 | 0,09 | 0,23 | |
| Murin de Natterer | 0,03 | 0,06 | 0,06 | |
| Murins sp. | 0,37 | 0,15 | 0,15 | 0,09 |
| Noctule commune | 0,06 | 0,03 | 0,02 | |
| Noctule de Leisler | 0,01 | | 0,01 | |
| Serotule | 0,18 | 0,07 | 0,08 | 0,06 |
| Oreillard gris | 0,15 | 0,04 | 0,07 | 0,09 |
| Petit Rhinolophe | 0,18 | 0,35 | 0,35 | 0,09 |
| Pipistrelle commune | 4,05 | 5,32 | 1,14 | 0,67 |
| Sérotine commune | 0,08 | 0,07 | 0,01 | 0,01 |

**Richesse spécifique** : Le tableau ci-dessus résume l'activité observée au sol sur les trois périodes. On note ainsi que 12/13 espèces ont été observées au sol (le Murin sp. est potentiellement une autre espèce que celles déjà contactées). Plus de la moitié des espèces observées sont forestières, ce qui concorde avec la zone d'étude qui est majoritairement forestière.

**Activité moyenne** : L'activité moyenne observée est très variable selon les différents points et liée au milieu ainsi qu'aux micro-habitats. Ces paramètres seront étudiés dans les paragraphes suivants.

#### 4.9.2.1. Expression des résultats en contacts/heure – Synthèse par milieu (c/h)

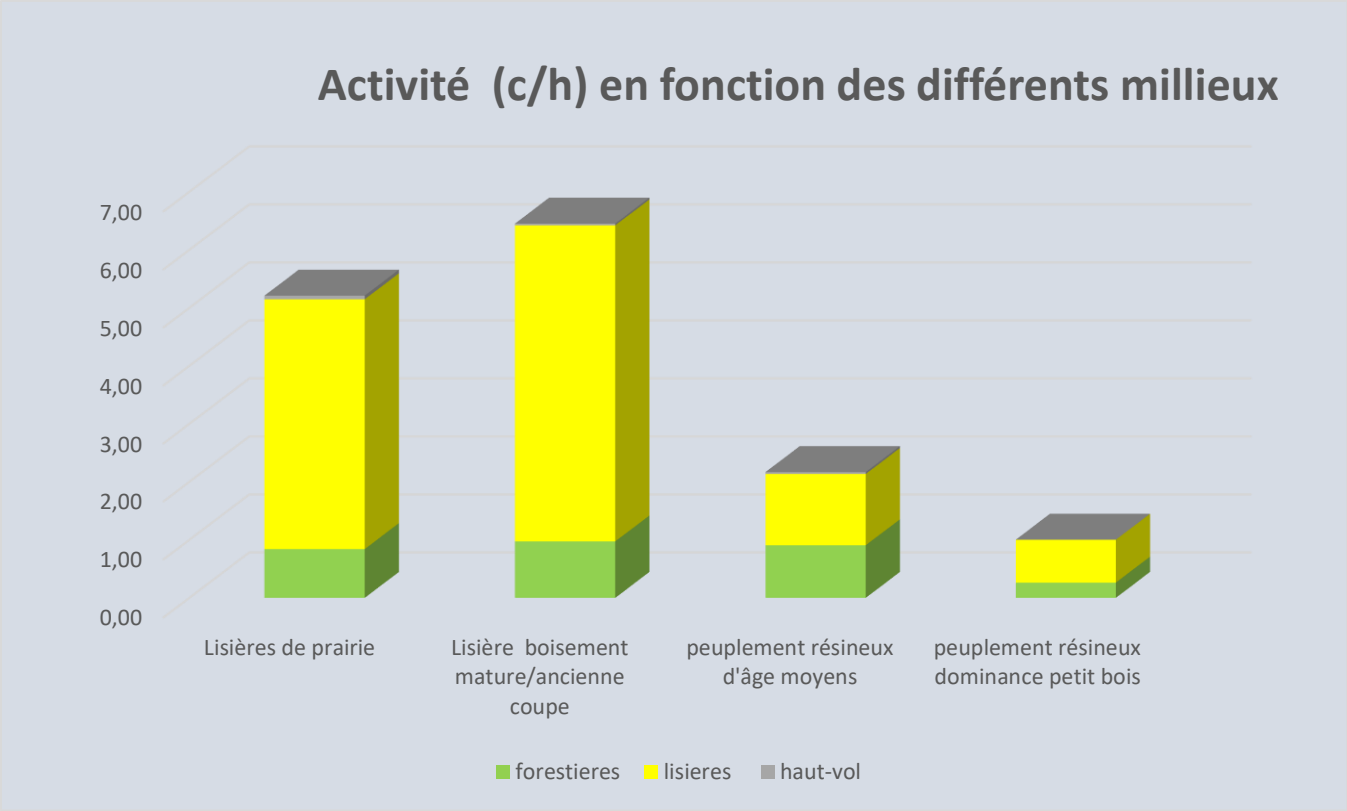



Figure 54 : Activité par milieu

L'analyse de l'activité en fonction des différents habitats montre des disparités. L'activité semble maximum au niveau de la lisière entre les boisements mature et l'ancienne coupe en friche avec la présence de dix espèces. Elle est presque équivalente au niveau du point d'écoute situé à la lisière avec la prairie. Avec une richesse spécifique identique le point au sein du boisement de résineux d'âge moyen présente une activité nettement plus faible, liée notamment à une diminution de l'activité des espèces de lisières, la richesse spécifique reste malgré tout équivalente à celle des deux précédents milieux. Le point situé au sein du boisement résineux à dominance petit bois présente quant à lui une activité encore plus faible et une richesse spécifique beaucoup moins élevée, traduisant un intérêt moindre pour les chiroptères.

### 4.9.2.2. Expression des résultats en contacts/nuit – Synthèse à l'échelle du site

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats à l'échelle du site :

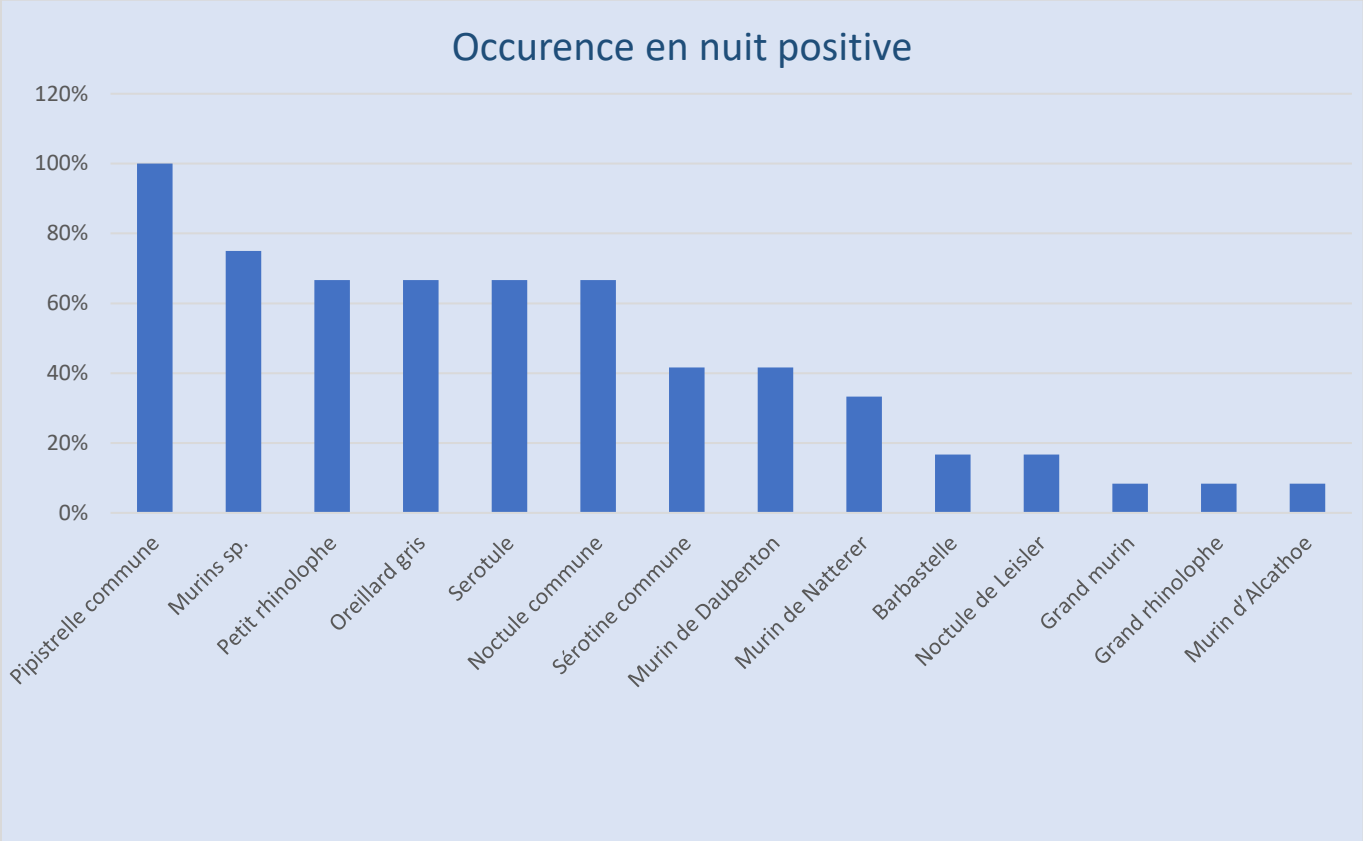



Figure 55 : Répartition de l'activité au cours des nuits

Une espèce ressort comme particulièrement présente sur le site au sol : la Pipistrelle commune, présente 100% des nuits. Les espèces suivantes les plus présentes sont toutes des espèces forestières ou de lisière ce qui parait cohérent au regard de la composition essentiellement forestière de la zone d'étude.

### 4.9.2.3. Expression des résultats en contacts/nuit – comparaison au référentiel Vigie-chiro

Les résultats obtenus peuvent être comparé au référentiel vigie-chiro *(Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF (2020) Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) [refPF_Total_2020-04-10.csv] Muséum national d'Histoire naturelle.) afin d'évaluer les niveaux d'activités observés.*

Ce référentiel est basé sur la méthode développée par Alexandre Haquart (2015).

L'activité acoustique des chauves-souris suit une distribution non-normale. Cela veut dire que pour chaque nuit d'enregistrement, il est plus commun d'enregistrer peu de contacts, tandis que les nuits avec beaucoup d'activité sont plus rares. Nous devons donc prendre cela en compte pour établir les niveaux d'activité (faible, moyen, fort, très fort). C'est pourquoi nous utilisons les quantiles pour définir les seuils entre les niveaux d'activité.

Pour ce faire, les données sont triées dans base de données (Vigie-Chiro) de la nuit avec le plus petit à la nuit avec le plus grand nombre de contacts. Sont calculées quantiles à 25 %, 75 % et 98 %. Pour donner un exemple, si Q25% = 3 contacts/nuit, cela veut dire que 25 % des nuits ont une valeur inférieure ou égale à 3.

En plus d'un référentiel national, Vigie-chiro propose 139 référentiels différents, avec des échelles plus ou moins locales et des robustesses différentes. Une comparaison au référentiel national (le plus robuste) a été réalisée. Une comparaison au référentiel BFC à été testé mais la robustesse statistique n'est pas suffisante.

| Quantiles | Niveau d'activité |
|---|---|
| < Q25 | Faible |
| Q25 - Q75 | Moyen |
| Q75 - Q98 | Fort |
| > Q98 | Très fort |

Figure 56 : corrélation entre Quantiles et Niveau d'activité

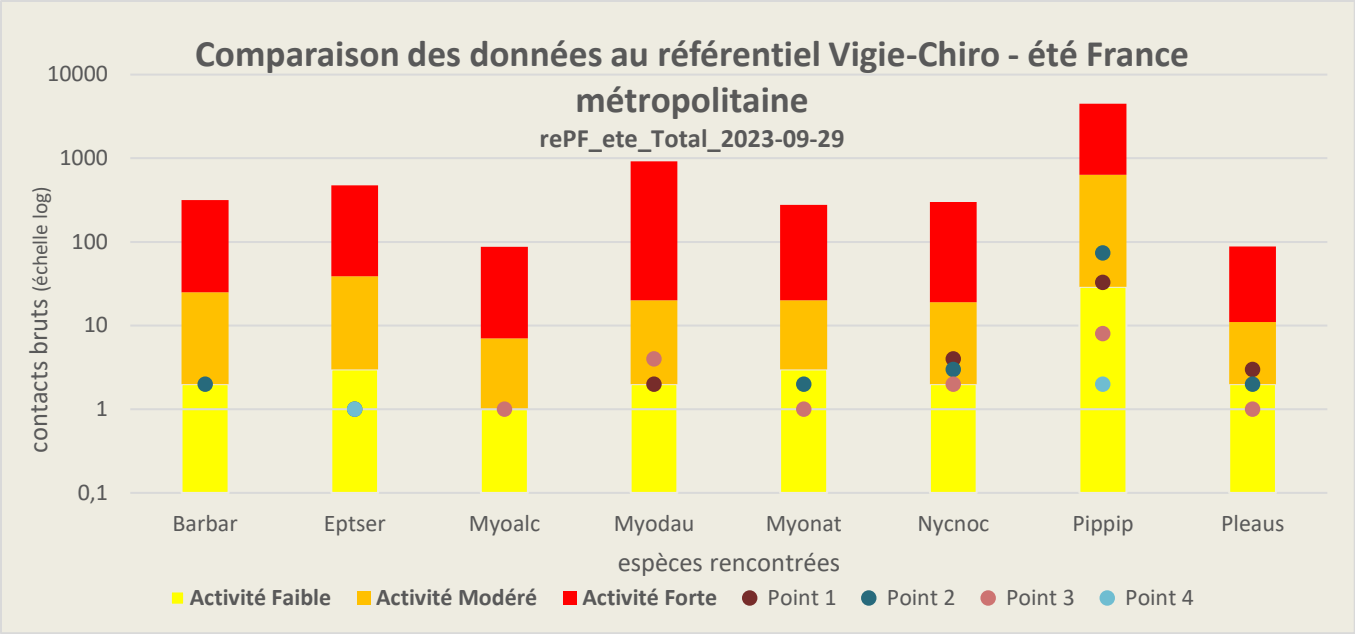



Figure 57 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro été

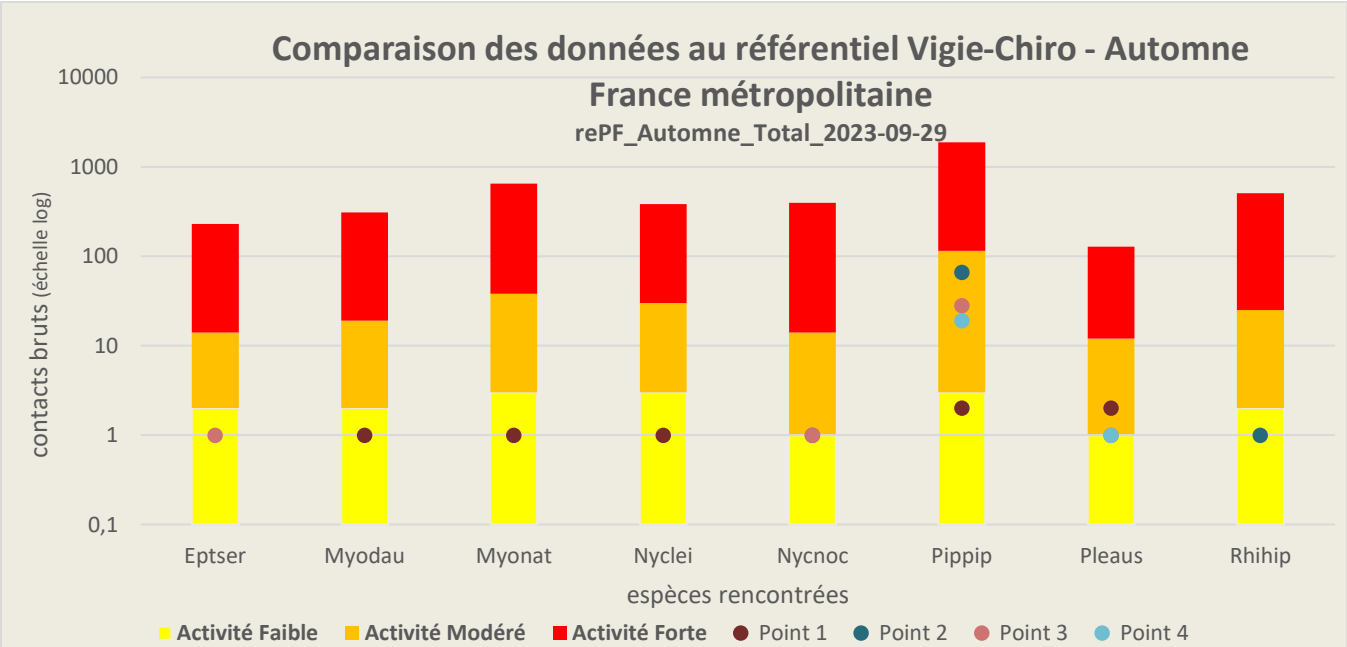



Figure 58 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro Automne

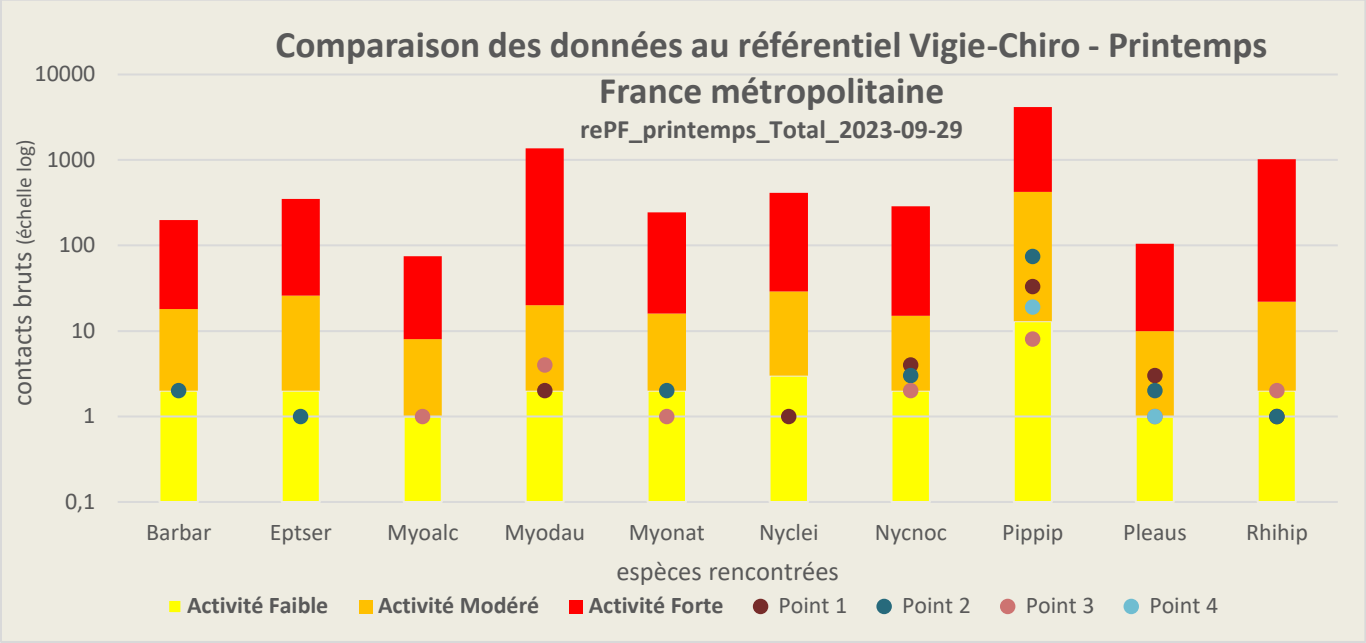



Figure 59 : comparaison des données au référentiel Vigie-chiro Printemps

La comparaison au référentiel Vigie chiro montre des niveaux d'activités faible à modéré pour l'ensemble des espèces rencontrées.

### 4.9.3. Synthèse sur les chiroptères

Le tableau suivant précise les espèces de chauves-souris répertoriées sur l'aire d'étude.

Tableau 47 : Liste et statuts des espèces de Chauves-souris inventoriées sur la ZIP

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitat annexe 2 | Directive habitat annexe 4 | Convent. Berne | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Critères UICN Franche-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Plan national restauration ou Stratégie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grand Rhinolophe | *Rhinolophus ferrumequinum* | Esp, biot | 2 | 4 | 2 | LC | NT | NT | EN | C1 | d | PNA, PRA |
| Petit Rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | Esp, biot | 2 | 4 | 2 | LC | NT | LC | VU | C1 | d | PNA, PRA |
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | Esp, biot | 2 | 4 | 2 | NT | VU | LC | NT | | d | PNA, PRA |
| Grand Murin | *Myotis myotis* | Esp, biot | 2 | 4 | 2 | LC | LC | LC | VU | C1 | d | PNA, PRA |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | VU | LC* | | | PNA, PRA |
| Sérotine commune | *Eptesicus serotinus* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | LC | LC* | | | PNA, PRA |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | NT | LC* | | | PNA, PRA |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | Esp, biot | | 4 | 2 | DD | DD | LC | VU | D1 | d | PNA, PRA |
| Murin de Natterer | *Myotis nattereri* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | LC | VU | D1 | d | PNA, PRA |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | LC | LC | | | PNA, PRA |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | Esp, biot | | 4 | 3 | LC | LC | NT | LC | | | PNA, PRA |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | Esp, biot | | 4 | 2 | LC | LC | LC | LC | | | PNA, PRA |

**Légende** :

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

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

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*

***Déterminant ZNIEFF*** *: d = espèce déterminante sous conditions*

***Plan d'action*** *: PNA = Plan National d'Action – PRA : Plan Régional d'Action*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

*En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :*

| Nom français | Patrimonialité | | | | | Spécialisation | Fonctionnalité | | | | | Note enjeu | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Gites | | | Corridors et continuité écologique | Chasse et alimentation | | |
| | Protection France | Directive Habitats | UICN France /F-C | Dét ZNIEFF | Total | | Gîte de transit automnal et printanier | Gîte d'hibernation | Gîte de reproduction | | | | |
| Grand Rhinolophe | 1 | 5 | 5 | 1 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 15 | Modéré |
| Petit Rhinolophe | 1 | 5 | 3 | 1 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 15 | Modéré |
| Barbastelle d'Europe | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 15 | Modéré |
| Grand Murin | 1 | 5 | 3 | 1 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 15 | Modéré |
| Noctule commune | 1 | 1 | 3 | 0 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 20 | Fort |
| Sérotine commune | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 7 | Faible |
| Noctule de Leisler | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14 | Modéré |
| Murin d'Alcathoe | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 20 | Fort |
| Murin de Natterer | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 13 | Modéré |
| Oreillard gris | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 14 | Modéré |
| Pipistrelle commune | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 18 | Fort |
| Murin de Daubenton | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 | Modéré |

| Chiroptères | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Fort** |
| En prenant en compte l'ensemble des sessions de prospection (sur les 3 périodes d'activité des chiroptères), un minimum de 12 espèces ont été recensées lors de la présente étude. Toutes les espèces de chiroptères sont intégralement protégées et plusieurs présentent un statut de menace au niveau régional ou national, européen, notamment, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe et le Grand Murin (DH II).<br><br>Parmi les chauves-souris inventoriées, les espèces forestières et de lisières sont représentées (groupe des *Myotis*, l'Oreillard gris, Barbastelle d'Europe). Toutefois la Pipistrelle commune reste prépondérante dans l'ensemble des habitats.<br><br>Les zones de boisements résineux et mixtes (feuillus et résineux) matures situées sur certaines parties de la ZIP sont les plus favorables aux espèces exploitant les cavités arboricoles en tant que gîtes. Leurs lisières sont également favorables en tant que lieu de chasse. | |

## *4.9.4. Arbres d'intérêt écologique*

### 4.9.4.1. Méthode d'inventaire

L'inventaire des arbres d'intérêt écologique est basé sur une méthode issue du guide de poche des dendromicrohabitats - Descriptif et seuils de grandeur pour leur inventaire dans les forêts tempérées et méditerranéennes - Institut fédéral de recherches WSL, 2024

**Tableau 48 : Description des dendromicrohabitats**

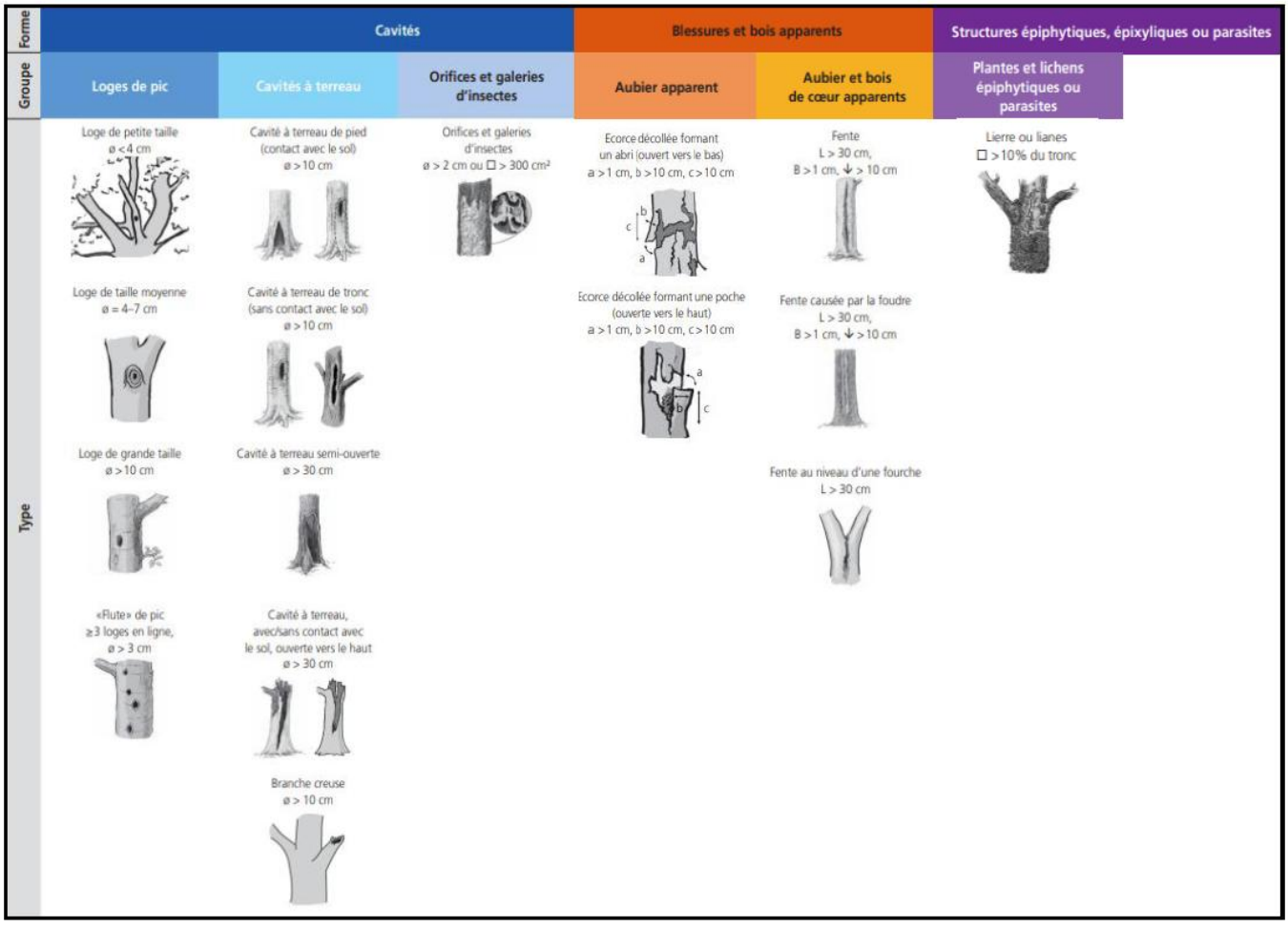


Tableau 49 : Niveau d'enjeu pour chaque type d'arbre d'intérêt

| Genre | Type | Espèces | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|
| **Cavités** | Loge petite | Oreillard roux<br>Murin de Bechstein<br>Noctules sp.<br>Pipistrelles sp. | **Fort** |
| | Loge moyenne | | |
| | Loge grande | | |
| | Flûte de pic | | |
| | Cavité à terreau de pied (en contact avec le sol) | | |
| | Cavité à terreau de tronc (sans contact avec le sol) | | |
| | Cavité à terreau ouverte vers le haut (cheminée) en contact avec le sol | | |
| | Orifice et galerie d'insectes | | |
| **Blessures et bois apparent** | Fente | Murin de Natterer | |
| | | Murin de Brandt | |
| | | Murin à moustaches | |
| | | Murin d'alcathoé | |
| | | Oreillard roux | |
| | Ecorce décollée | Barbastelle d'europe | **Fort (temporairement) à modéré** |
| | | Pipistrelle commune | |
| | | Pipistrelle de Nathusius | |
| | | Pipistrelle pygmée | |
| Structure épiphytiques, épixyliques ou parasite | Lierre >10% du tronc | Chiroptères sp. | **Faible** |

Non pris en compte : les bourrelets cicatricielles avec cavités de moins de 10 cm, écorce décollée de plus de 5 cm…

### 4.9.4.2. Résultats

Cette recherche a notamment été réalisée à l'automne-hiver 2021 et en 2025. La période hivernale est idéale pour ces prospections en raison de l'absence de feuillage. La richesse en arbre d'intérêt est localisée mais importante en particulier sur un secteur du Nord-Ouest de l'emprise d'extension projetée, la parcelle est principalement constituée de feuillus matures. Le site présente ainsi un potentiel de sites de reproduction, d'alimentation et de repos pour des oiseaux et chauves-souris protégés. Un autre secteur plus central est concerné. Les autres parcelles forestières sont globalement jeunes ou concernées par des plantations se révélant d'un intérêt écologique faible à nul. 51 arbres ont été recensés au total. Les photographies de chaque arbre sont présentées en annexe (An. 15).



**Figure 60 : Illustration de quelques arbres présentant un intérêt chiroptérologique et avifaunistique photographiés dans l'emprise d'extension**

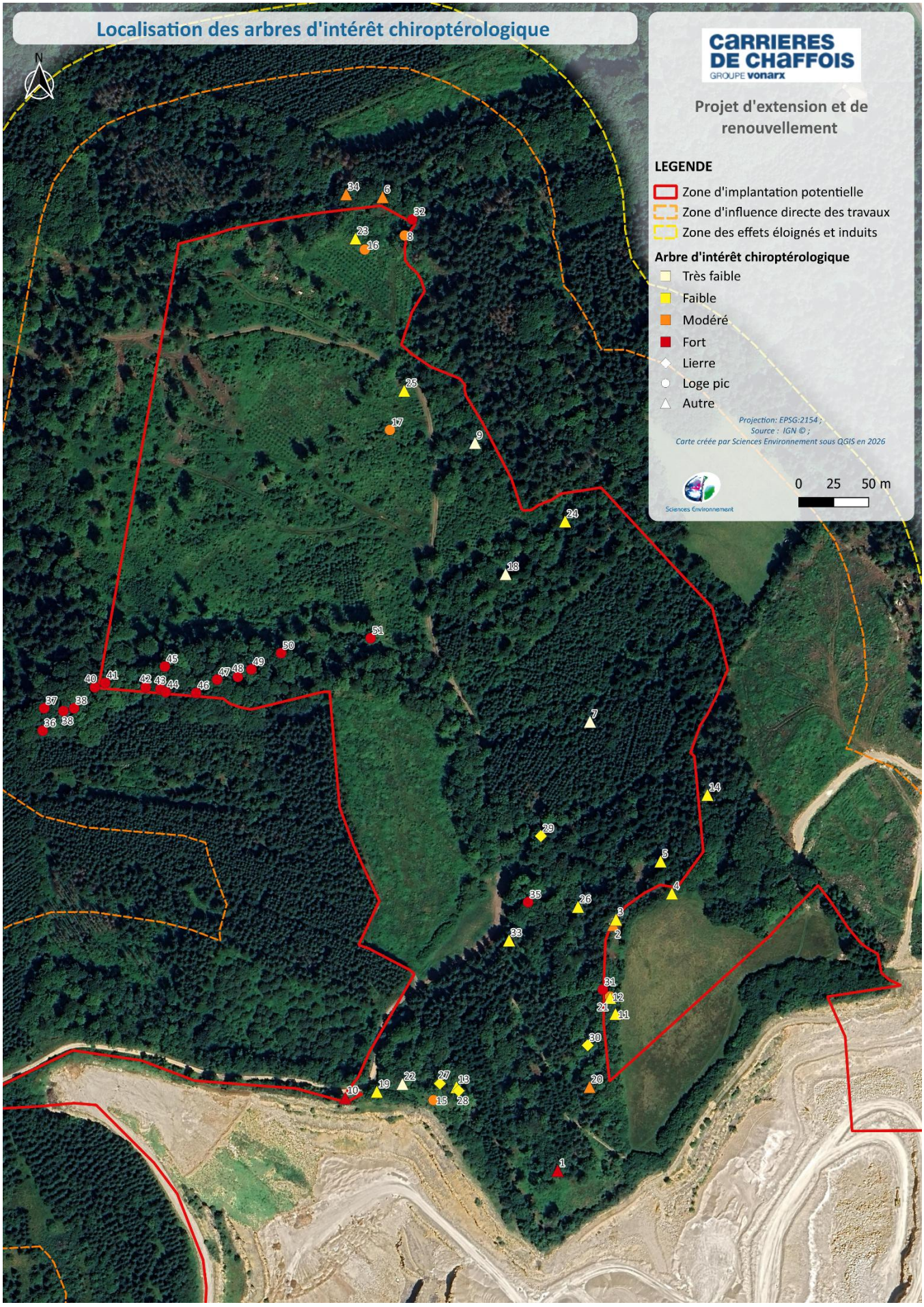



Figure 61 : Localisation des arbres d'intérêt pour la biodiversité

Tableau 50 : Enjeux et caractéristiques des arbres d'intérêt écologique recensés

| n° | Type | Enjeu | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | Autre | Fort | Arbre mort écorce |
| 2 | Autre | Modéré | Arbre mort écorce |
| 3 | Autre | Faible | Arbre mort écorce |
| 4 | Autre | Faible | Arbre mort écorce |
| 5 | Autre | Faible | Arbre mort écorce |
| 6 | Autre | Modéré | Arbre mort écorce |
| 7 | Autre | Très faible | Arbre mort écorce |
| 8 | Autre | Modéré | Arbre mort écorce lierre cavité |
| 9 | Autre | Très faible | Branche cassée, écorce |
| 10 | Autre | Fort | Branche Fissure |
| 11 | Autre | Faible | Branche morte |
| 12 | Autre | Modéré | Chandelle |
| 13 | Autre | Faible | Chandelle écorce |
| 14 | Autre | Faible | Chandelle écorce |
| 15 | Loge pic | Modéré | Chandelle trou pic |
| 16 | Loge pic | Modéré | Chandelle trou pic |
| 17 | Loge pic | Modéré | Chandelle trous pic |
| 18 | Autre | Très faible | Chandelle trou écorce |
| 19 | Autre | Faible | Écorce |
| 20 | Autre | Modéré | Ecorce |
| 21 | Autre | Faible | Ecorce (branche tombée) |
| 22 | Autre | Très faible | Écorce au sommet |
| 23 | Autre | Faible | Écorce lierre |
| 24 | Autre | Faible | Fente |
| 25 | Autre | Faible | Fente |
| 26 | Autre | Faible | Fissure |
| 27 | Lierre | Faible | Lierre |
| 28 | Lierre | Faible | Lierre |
| 29 | Lierre | Faible | Lierre |
| 30 | Lierre | Faible | Lierre |
| 31 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 32 | Loge pic | Fort | Loges pic hors zip |
| 33 | Autre | Faible | Arbre mort écorce |
| 34 | Autre | Modéré | Trou |
| 35 | Loge pic | Fort | Trou pic fissures |
| 36 | Loge pic | Fort | Loge pic (hors ZIP) |
| 37 | Loge pic | Fort | Loge pic (hors ZIP) |
| 38 | Loge pic | Fort | Loge pic (hors ZIP) |

| n° | Type | Enjeu | Description |
|---|---|---|---|
| 39 | Loge pic | Fort | Loge pic (hors ZIP) |
| 40 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 41 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 42 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 43 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 44 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 45 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 46 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 47 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 48 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 49 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 50 | Loge pic | Fort | Loge pic |
| 51 | Loge pic | Fort | Loge pic |

## 4.10. La flore et les habitats

### *4.10.1. Détermination et cartographie des habitats*

La méthode phytosociologique sigmatiste a été utilisée. Elle consiste à réaliser un relevé phytosociologique sur un groupement végétal identifié sur le terrain. Les relevés phytosociologiques ont été analysés par la méthode manuelle de la classification sur tableur. L'objectif est de regrouper les relevés et de les comparer à des relevés dits de « référence ». Cela permet de désigner l'habitat auquel ils appartiennent.

Le relevé consiste à noter, dans des conditions écologiques homogènes et sur une surface déterminée, toutes les espèces végétales présentes (nomenclature selon le référentiel BDNFFv5) et ce pour chaque strate présente (arborée, arbustive, herbacée, aquatique). Les conditions stationnelles propres à chaque relevé sont notées. Il s'agit, au moins de la date, de la surface inventoriée, du recouvrement de végétation au sol et de la hauteur de chaque strate.

Chaque espèce se voit alors attribuée un coefficient d'abondance dominance variant de + à 5 :

5 : recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque

4 : recouvrement compris entre 50 et 75% de la surface, abondance quelconque

3 : recouvrement compris entre 25 et 50% de la surface, abondance quelconque

2 : éléments très abondants, recouvrement inférieur à 25% de la surface

1 : éléments assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

+ : éléments peu ou très peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

**Au total, 16 relevés phytosociologiques ont été réalisés et analysés.** Une fois les habitats identifiés, ceux-ci ont été intégrés sous SIG. La carte localisant les relevés phytosociologiques est présentée ci-après.

Les espèces végétales patrimoniales (listées à l'Annexe I de la Directive européenne Habitat/Faune/Flore, protégées à l'échelle nationale et/ou régionale et/ou menacées à l'échelle régionale et/ou déterminantes des ZNIEFF) ont fait l'objet d'une recherche active sur l'emprise du projet. Elles ont été localisées le cas échéant par le relevé des coordonnées GPS ou la cartographie de la surface occupée.

Suite à l'analyse des relevés phytosociologiques, les habitats identifiés ont été synthétisés sous la forme d'une cartographie des végétations. Celle-ci a été réalisée sous QGIS sous le système de projection cartographique RGF93/Lambert 93 (EPSG 2154). L'unité de cartographie est le mètre. Dans la légende, chaque habitat est présenté et accompagné de sa correspondance en code CORINE Biotopes et son équivalent phytosociologique. Par la suite, chaque habitat fait l'objet d'une description précise.

**Tableau 51 : Dates et conditions de passage**

| Date | Auteur | Météorologie | But |
|---|---|---|---|
| 31/05/2021 | Marie Renaux | Ensoleillé, 10 à 21°C | Flore et habitats ouverts, pédologie |
| 20/07/2021 | Marie Renaux et Célia Grosmaire | Ensoleillé, 16 à 22°C | Flore et habitats fermés, pédologie |
| 22/07/2021 | Marie Renaux | Ensoleillé, 16 à 24°C | Flore et habitats fermés, pédologie |
| 10/09/2021 | Marie Renaux | Couvert, 14 à 21°C | Flore tardive |
| 20/04/2022 | Marie Renaux | Ensoleillé, 5° à 14°C | Flore précoce |

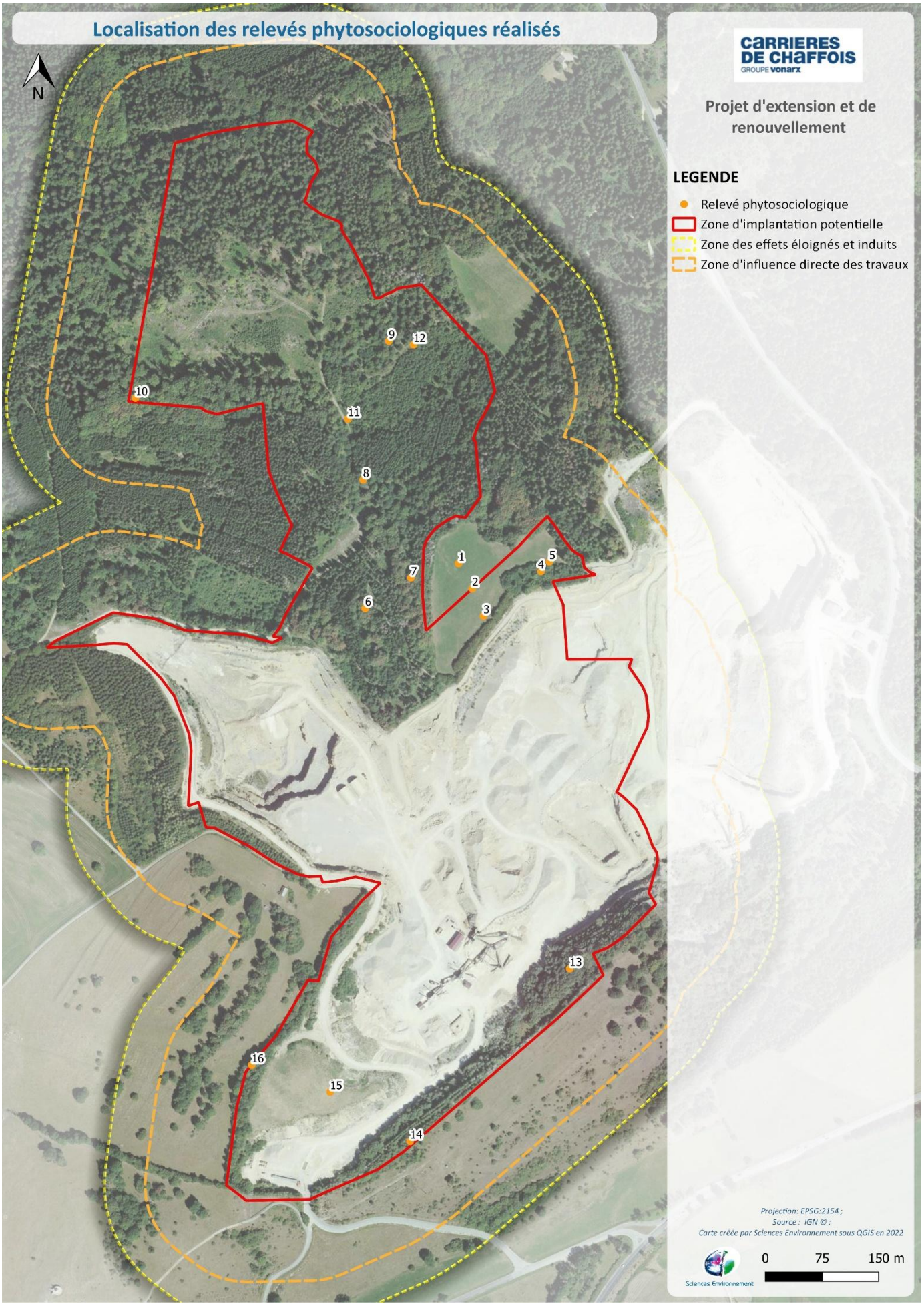



Figure 62 : Localisation des relevés phytosociologiques effectués

## 4.10.2. Résultats

### 4.10.2.1. Espèces patrimoniales et exotiques envahissantes

- ***Espèces patrimoniales***

Un peu plus de **130 espèces végétales** ont été inventoriées sur l'aire d'étude du projet. La liste et le statut de chaque espèce est mis en annexe.

**Malgré la recherche active des espèces patrimoniales répertoriées dans la littérature, aucune d'entre elles n'a été identifiée au niveau de l'aire d'étude.**

Cependant, la Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*), espèce classée « NT » sur la liste rouge régionale se développant généralement dans les prairies de fauche mésohygrophiles collinéennes à subalpines. Sur l'aire d'étude, elle est présente au niveau de la prairie de fauche montagnarde du Jura (*Alchemillo monticolae – Brometum mollis* J.-L. Rich. *ex* Ferrez 2007) ; localisée sur la cartographie suivante.



Figure 63 : Narcisse des poètes (source : Infoflora.ch)

- ***Espèces exotiques envahissantes***

Une espèce exotique a été relevée çà et là au niveau de la carrière ; de manière éparse. Il s'agit de la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*). Au niveau régional, elle est considérée comme espèce exotique potentiellement envahissante et ne représente pas une menace majeure.

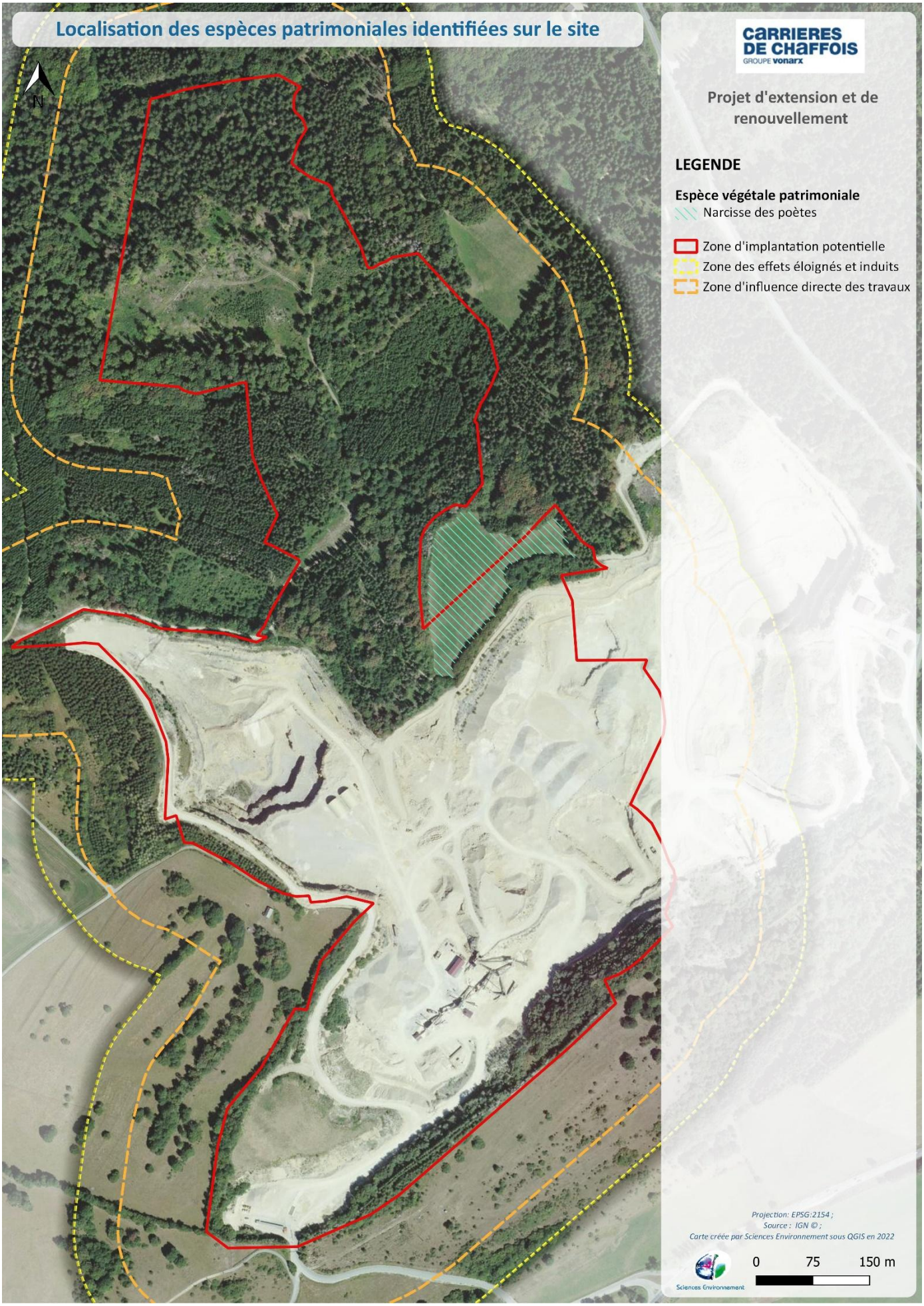



Figure 64 : Localisation des espèces végétales patrimoniales identifiées sur le site

### 4.10.2.2. Habitats identifiés sur l'emprise des inventaires

**14 habitats naturels et semi-naturels ont été inventoriés sur l'aire d'étude.**

Le tableau ci-après indique la typologie de ces habitats. La figure ci-dessous présente la cartographie des habitats. Le tableau trié et ordonné des relevés phytosociologiques est présenté en annexe.

**Tableau 52 : Liste et statuts des habitats naturels et semi-naturels inventoriés sur l'aire d'étude**

| N° de relevé | Intitulé | Syntaxon | Code CB | Code EUNIS | Code Natura 2000 | ZNIEFF | Caractéristique de zone humide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6, 7, 8, 9, 10 | Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Sous-alliance *Lonicero alpigenae – Fagenion sylvaticae* Borhidi *ex* Soó 1964 | 41.13 | G1.633 | 9130 | - | - |
| / | Plantation de résineux | / | 83.31 | G3.F | - | - | - |
| 4, 16 | Corylaie montagnarde | Association *Lonicero nigrae – Viburnetum lantanae* B. Foucault *in* B. Foucault & J.-M. Royer 2015 | 31.81/31.8C | F3.17 | - | - | hpp |
| 13 | Fourré de recolonisation à Saule marsault | Association *Salicetum capreae* Schreier 1955 | 31.872 | G5.85 | - | - | - |
| 14 | Fourré mésophile | Association *cf Pruno spinosae – Crataegetum* Hueck 1931 | 31.81 | F3.11 | - | - | hpp |
| / | Roncier | / | 31.831 | F3.131 | - | - | - |
| 11 | Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers | Association *Galio aparines – Impatientetum noli-tangere* (H. Passarge 1967) Tüxen *in* Tüxen & Brun-Hool 1975 | 37.72 | E5.43 | - | - | hpp |
| 1, 2, 3 | Prairie de fauche montagnarde du Jura | Association *Alchemillo monticolae – Brometum mollis* J.-L. Rich. *ex* Ferrez 2007 | 38.3 | E2.31 | 6520-4 | - | - |
| / | Communauté des coupes forestières | / | 31.87 | G5.8 | - | - | - |
| 12 | Clairière à Agrostide capillaire | Classe *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. *ex* Braun-Blanq., Roussine & Negre 1952 | 38 | E2 | - | - | hpp |
| 15 | Friche anthropogène | Classe *Artemisietea vulgaris* W. Lohmeyer, Preising & Tx *ex* von Rochow 1951 | 87.2 | E5.1 | - | - | hpp |
| / | Zone rudérale | / | 87.2 | E5.1 | - | - | hpp |
| / | Carrière | / | 86.3 | J3.2 | - | - | - |
| 5 | Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère | Alliance *Knaution dipsacifoliae* Julve *ex* Dengler & Boch 2008 | 34.42 | E5.22 | - | oui | - |

*Note : CB = Corine Biotope, N2000 = Natura 2000, ZH = zone humide et h pp = humide pro parte.*

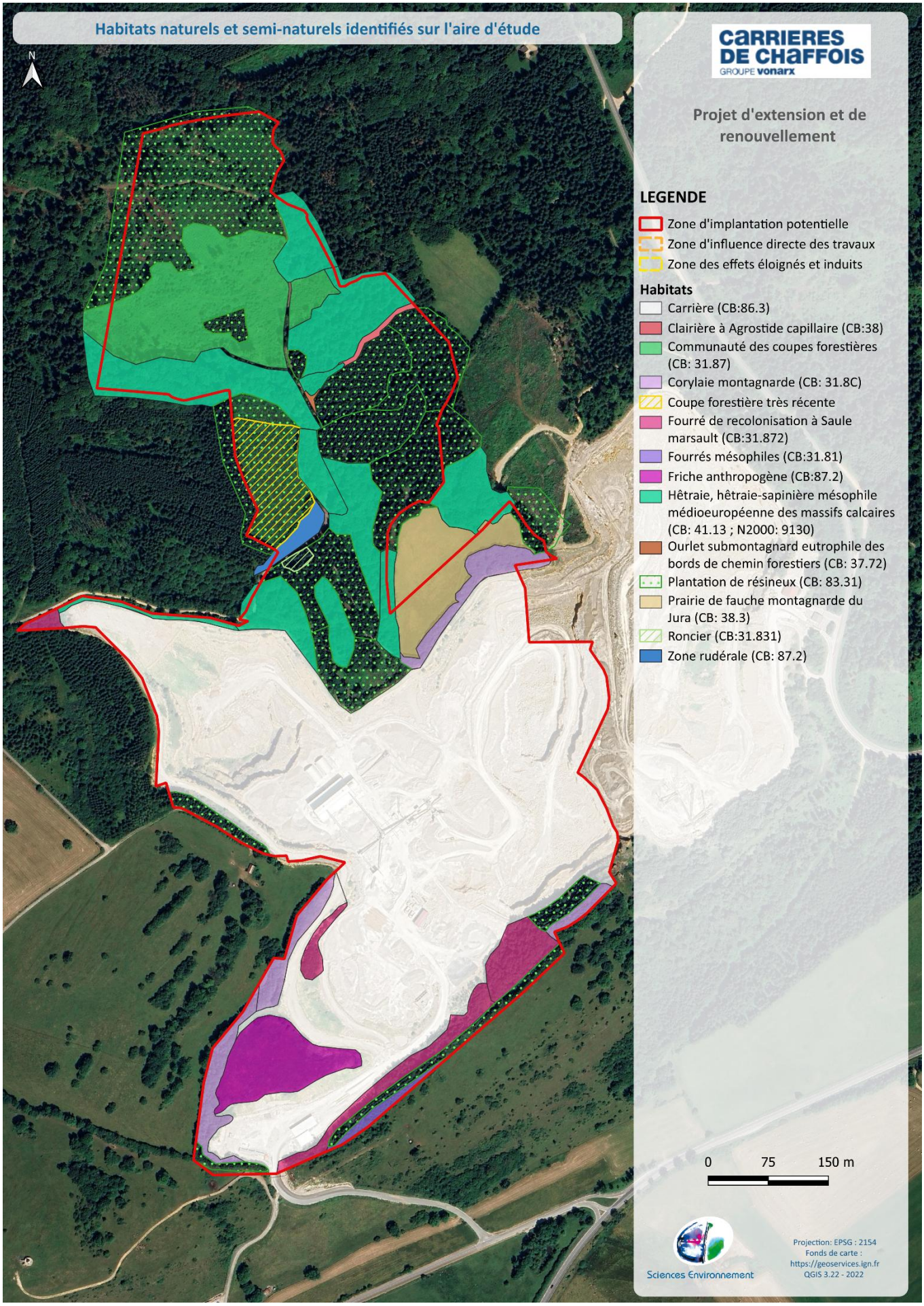



Figure 65 : Carte des habitats naturels et semi-naturels présents sur l'aire d'étude

### *Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires*

- Code Corine Biotope (CB) : 41.13
- Code EUNIS : G1.633
- Code Natura 2000 (N2000) : 9130
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Sous-alliance *Lonicero alpigenae – Fagenion sylvaticae* Borhidi *ex* Soó 1964
- Relevés n°6, 7, 8, 9 & 10

Ce boisement est une hêtraie/hêtraie-sapinière montagnarde se développant sur les sols riches en calcaire ou sur des limons peu désaturés. La strate arborée est majoritairement composée par de grands Hêtres (*Fagus sylvatica*), accompagnés en fonction des relevés par le Sapin pectiné (*Abies alba*). Les autres essences présentes telles que l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*) et le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) ne sont que très peu abondantes. Le sous-bois est clair, la strate arbustive est ainsi pauvre en espèces et également dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*), qui est accompagné par quelques espèces du *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* : l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), le Groseiller des Alpes (*Ribes alpinum*) et le Noisetier (*Corylus avellana*).

La strate herbacée est peu recouvrante mais possède une richesse spécifique assez importante avec une vingtaine d'espèces présentes. De nombreuses graminées sont présentes comme la Mélique uniflore (*Melica uniflora*), l'Orge d'Europe (*Hordelymus europaeus*), le Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), la Laîche des bois (*Carex sylvatica*), ou encore le Millet diffus (*Millium effusum*). Un grand nombre de dicotylédones sylvicoles sont également présentes telles que la Violette de Reichenbach (*Viola reichenbachiana*), la Mercuriale vivace (*Merculiaris perennis*), l'Aspérule odorante (*Galium odoratum*), le Fraisier des bois (Fragaria vesca), le Sceau-de-Salomon verticillé (*Polygonatum verticillatum*),…

La présence d'espèces hygrosciaphiles telles que la Cardamine à sept folioles (*Cardamine à sept folioles*) ou l'Oxalide petite Oseille (*Oxalis acetosella*) témoigne d'un habitat frais et d'un sol riche.

Cette sous-alliance se rencontre dans le quart Nord-Est de la France. Elle est présente dans tout l'arc jurassien et de ce fait, assez commune dans la région.

Cet habitat est d'intérêt communautaire car il correspond à l'habitat de la Directive Habitats-Faune-Flore N2000 n°9130 : « Hêtraies de l'*Asperulo – Fagetum* ».



**Figure 66 : Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires**

### *Plantation de résineux*

- Code Corine Biotope (CB) : 83.31
- Code EUNIS : G3.F
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -

Cet habitat correspond à des plantations de résineux et notamment d'Epicéas (*Picea abies*). La diversité y est donc très pauvre du fait de l'acidification des sols par la décomposition des aiguilles.



**Figure 67 : Plantation de résineux**

### *Corylaie montagnarde*

- Code Corine Biotope (CB) : 31.81/31.8C
- Code EUNIS : F3.17
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : non
- Association phytosociologique : Association *Lonicero nigrae – Viburnetum lantanae* B. Foucault *in* B. Foucault & J.-M. Royer 2015
- Relevés n°4 & 16

Cette formation arbustive correspond à une corylaie calcicole hélioclinophile montagnarde. Le Noisetier (*Corylus avellana*) domine largement l'association à la strate arbustive. Il est accompagné par des essences au stade arbustif telles que le Hêtre (*Fagus sylvatica*), l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'Erable champêtre (*Acer campestre*), le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) ainsi que par des arbustes communs du *Rhamno catharticae - Prunetea spinosae* : le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), la Viorne lantane (*Viburnum lantana*), le Prunelier (*Prunus spinosa*) ou encore le Rosier des chiens (*Rosa canina*).

La strate herbacée se compose majoritairement de l'Egopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), espèce neutronitrophile. Elle est accompagnée de la Mercuriale vivace (*Merculiaris perennis*), de l'Asaret d'Europe (*Asarum europaeum*), du Sceau-de-Salomon verticillé (*Polygonatum verticillatum*),…

Cette association est très mal connue, donc peu identifiée dans la région. Elle est néanmoins présente dans le Jura à l'étage montagnard, entre 800 et 1100 mètres d'altitude.

Le relevé n°16 présente un faciès moins typique de l'association.



Figure 68 : Corylaie montagnarde

### *Fourré de recolonisation à Saule marsault*

- Code Corine Biotope (CB) : 31.872
- Code EUNIS : G5.85
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Association *Salicetum capreae* Schreier 1955
- Relevé n°13

Cet habitat rudéral correspond à la recolonisation par le Saule marsault (*Salix caprea*) d'une zone exploitée et sur certains fronts de taille. Cette espèce domine très largement le relevé et est accompagnée par d'autres essences communes : l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), le Prunelier (*Prunus spinosa*), le Noisetier (*Corylus avellana*),…

La strate herbacée se rapproche du *Carpino betuli – Fagetea sylvaticae* avec la présence du Sceau-de-Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*), du Fraisier des bois (*Fragaria vesca*) et de la Mercuriale vivace (*Merculiaris perennis*).

### *Fourré mésophile*

- Code Corine Biotope (CB) : 31.81
- Code EUNIS : F3.11
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Association *cf Pruno spinosae – Crataegetum* Hueck 1931
- Relevé n°14

Cet habitat à dominante arbustive est majoritairement composé de Prunelier (*Prunus spinosa*) et d'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*). Ces essences sont accompagnées de Noisetier (*Corylus avellana*), bien plus discret que dans les autres relevés en habitats à dominante arbustive ; notamment dans la Corylaie montagnarde où il occupe toute la strate.

Au niveau régional, ce syntaxon est généralement présent à l'étage collinéen mais la dominance du Prunelier et de l'Aubépine par rapport au Noisetier dans le relevé l'oriente plus vers cette association que vers celle du *Lonicero nigrae – Viburnetum lantanae*.

### *Roncier*

- Code Corine Biotope (CB) : 31.831
- Code EUNIS : F3.131
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -

Cet habitat paucispécifique ne contient que des Ronces (*Rubus spp*). Cette formation végétale se développe généralement sur des sols acides pauvres en nutriments.

La richesse spécifique de cet habitat est donc très faible. Il est très commun dans la région.

### *Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers*

- Code Corine Biotope (CB) : 37.72
- Code EUNIS : E5.43
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Association *Galio aparines – Impatientetum noli-tangere* (H. Passarge 1967) Tüxen *in* Tüxen & Brun-Hool 1975
- Relevé n°11

Cette association correspond à un ourlet submontagnard eutrophile. Elle est dominée par l'Ortie (*Urtica dioica*), espèce nitrophile, et par le Galéopsis tetrahit (*Galeopsis tetrahit*), espèce acidicline mésotrophe. Cet ourlet colonise généralement les abords des chemins forestiers, sur des sols généralement argileux et riches en matière organique.

Cet ourlet couvre une faible surface, ne forme pas de réseau et les espèces qui le composent sont communes ; ce qui ne fait donc pas de lui un habitat N2000.

Cette association est peu étudiée dans la région, et apparaît ainsi comme peu fréquente en Franche-Comté. Elle est cependant reconnue dans toute la partie Nord-Est de la France.



**Figure 69 : Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers**

### *Prairie de fauche montagnarde du Jura*

- Code Corine Biotope (CB) : 38.3
- Code EUNIS : E2.31
- Code Natura 2000 (N2000) : 6520-4
- Habitat déterminant ZNIEFF : non
- Association phytosociologique : Association *Alchemillo monticolae – Brometum mollis* J.-L. Rich. *ex* Ferrez 2007
- Relevés n°1, 2 & 3

Cette prairie correspond à une prairie de fauche montagnarde mésophile eutrophile, colonisant les pentes faibles ou nulles de l'étage montagnard. Elle se décline en strates : la plus haute abrite de nombreuses graminées telles que le Brome érigé (*Bromus erectus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) ou encore le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), qui domine largement les relevés. Les autres strates se composent majoritairement d'autres graminées et dicotylédones comme le Salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), la Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), l'Oseille commune (*Rumex acetosa*), le Rhinanthe crête-de-coq (*Rhinanthus alectorolophus*), le Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*),…

Cet habitat abrite également une espèce patrimoniale : la Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*), classée « NT » sur la liste rouge régionale.

La présence d'espèces neutronitroclines telles que le Cerfeuil des prés (*Anthriscus sylvestris*), la Véronique petit-chêne (*Veronica chamaedrys*), la Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*) et la Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*) témoigne d'un sol assez saturé et riche en azote. Cette association est ainsi la plus eutrophe de l'alliance. Elle se retrouve généralement sur des sols calcaires et des marnes.

Cet habitat est commun dans la région et en progression, du fait de l'intensification des pratiques agricoles provoquant une eutrophisation des milieux (fertilisation excessive).

Cet habitat est d'intérêt communautaire car il correspond à l'habitat de la Directive Habitats-Faune-Flore N2000 n°6520-4 : « Prairies fauchées montagnardes et subalpines des Alpes et du Jura ». Il faut cependant noter que l'habitat présent ici est une version eutrophisée de ces prairies.



Figure 70 : Prairie de fauche montagnarde du Jura

### *Communauté des coupes forestières*

- Code Corine Biotope (CB) : 31.87
- Code EUNIS : G5.8
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -

La végétation se développant au niveau des coupes forestières de résineux se compose de nombreuses espèces appartenant à plusieurs classes : le *Galio aparines - Urticetea dioicae*, le *Carpino betuli - Fagetea sylvaticae*, ou encore l'*Arrhenatheretea elatioris*.



**Figure 71 : Communauté des coupes forestières**

### *Clairière à Agrostide capillaire*

- Code Corine Biotope (CB) : 38
- Code EUNIS : E2
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Classe *Arrhenatheretea elatioris* Braun-Blanq. ex Braun-Blanq., Roussine & Negre 1952
- Relevé n°12

Cet habitat correspond à une clairière à Agrostide capillaire (*Agrostis capillare*), qui domine le relevé. Il est accompagné d'autres espèces prairiales de l'*Arrhenatheretea elatioris* : le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), ou encore la Brunelle commune (*Prunella vulgaris*).

Cet habitat est situé entre deux boisements, ce qui entraîne la présence d'espèces sylvicoles du *Fagion sylvaticae* telles que la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), le Fraisier des bois (*Fragaria vesca*) mais également d'essences au stade juvénile comme le Hêtre (*Fagus sylvatica*), l'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*),…

Cet ourlet est très peu typique et ne permet pas de le classer plus précisément.

### *Friche anthropogène*

- Code Corine Biotope (CB) : 87.2
- Code EUNIS : E5.1
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -
- Association phytosociologique : Classe *Artemisietea vulgaris* W. Lohmeyer, Preising & Tx *ex* von Rochow 1951
- Relevé n°15

Cette friche herbacée colonise les zones décapées non ou déjà exploitées. Il s'agit d'une formation, très peu typique, composée majoritairement d'espèces rudérales telles que l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), le Bouillon blanc (*Verbascum cf album*), le Tussilage (*Tussilago farfara*), la Cardère (*Dipsacus fullonum*), l'Armoise commune (*Artemisia vulgaris*),…

### *Zone rudérale*

- Code Corine Biotope (CB) : 87.2
- Code EUNIS : E5.1
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -

Cette zone correspond à des lieux de stockage des troncs abattus. Le cortège floristique présent correspond à des espèces nitrophiles et/ou des sols piétinés.



Figure 72 : Zone rudérale

### *Carrière*

- Code Corine Biotope (CB) : 86.3
- Code EUNIS : J3.2
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : -

Cet habitat correspond à la carrière en activité et aux sols nus ou faiblement colonisés par de la végétation associée à l'activité d'extraction.

***Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère***

- Code Corine Biotope (CB) : 34.42
- Code EUNIS : E5.22
- Code Natura 2000 (N2000) : -
- Habitat déterminant ZNIEFF : oui
- Association phytosociologique : Alliance *Knaution dipsacifoliae* Julve *ex* Dengler & Boch 2008
- Relevé n°5

Cette lisière mésophile rassemble divers taxons tels que la Ronce (*Rubus spp*.), le Chardon des champs (*Cirsium arvense*), l'Egopode podagraire (*Aegopodium podagraria*), le Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*) ainsi que la Knautie à feuilles de Cardère (*Knautia dipsacifolia*), qui domine le relevé. La présence de Géranium des bois (*Geranium sylvaticum*) et de la Knautie à feuilles de Cardère (*Knautia dipsacifolia*), espèces hygrosciaphiles, est indicatrice d'un sol riche, d'une humidité atmosphérique importante ainsi qu'un milieu ombragé.

Cette association est déterminante ZNIEFF en Franche-Comté.



**Figure 73 : Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère**

## *4.10.3. Synthèse sur la flore, les habitats et leurs enjeux*

### 4.10.3.1. Typologie et critères retenus pour l'attribution des niveaux d'enjeux

Les critères de caractérisation des enjeux flore et habitats ont été détaillés dans le chapitre Méthode générale - § 2.

### 4.10.3.2. Espèces végétales patrimoniales à enjeux de conservation

En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce végétale patrimoniale, on obtient pour les espèces végétales patrimoniales :

| Espèce patrimoniale | Valeur patrimoniale | Rareté de l'espèce au niveau régional | Présence de l'espèce vis-à-vis de son aire de répartition nationale | Valence écologique de l'espèce | Note totale | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Narcissus poeticus* | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | **Faible** |

### 4.10.3.3. Etude des enjeux portant sur les habitats

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

*En se basant sur la méthode d'évaluation du niveau d'enjeu associé à chaque espèce, on obtient :*

| Habitats | Valeur patrimoniale | Diversité spécifique de l'habitat | Etat de conservation de l'habitat | Habitat en zone humide | Note | Niveau d'enjeu |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | 5 | 2 | 4 | 0 | 11 | **Modéré** |
| Plantation de résineux | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | **Nul à très faible** |
| Corylaie montagnarde | 5 | 2 | 4 | 0 | 11 | **Modéré** |
| Fourré de recolonisation à Saule marsault | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | **Nul à très faible** |
| Fourré mésophile | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | **Nul à très faible** |
| Roncier | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | **Nul à très faible** |
| Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers | 5 | 1 | 2 | 0 | 8 | **Faible** |
| Prairie de fauche montagnarde du Jura | 5 | 1 | 4 | 0 | 10 | **Modéré** |
| Communauté des coupes forestières | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | **Nul à très faible** |
| Clairière à Agrostide capillaire | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **Nul à très faible** |
| Friche anthropogène | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | **Nul à très faible** |
| Zone rudérale | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **Nul à très faible** |
| Carrière | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **Nul à très faible** |
| Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère | 5 | 0 | 2 | 0 | 7 | **Faible** |

| FLORE | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Faible** |
| Une espèce patrimoniale (« NT » sur LRR) a été observée sur site : la Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*). | |
| **HABITATS** | |
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu (zone d'influence directe) : Très faible à Modéré** |
| Les habitats présents sur le site d'étude sont soit très anthropisés (friche, fourré de recolonisation, plantation de résineux) mais également beaucoup plus spontanés et structurés tels que la hêtraie/hêtraie-sapinière, la prairie de fauche, la corylaie montagnarde…<br><br>Seuls deux habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitat, Faune, Flore) sont présents sur l'aire d'étude. Ils concernent la prairie de fauche ainsi que la hêtraie/hêtraie-sapinière.<br><br>Aucun habitat caractéristique de zone humide n'a été inventorié. | |

## 4.11. Vérification de zones humides

### *4.11.1. Méthodologie*

La cartographie et la délimitation des zones humides sont encadrées par l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 01 octobre 2009 découlant des articles L214-7-1, R211-8 et R. 211-108 du code de l'environnement et par la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Un guide pour l'identification et la délimitation des zones humides a également été réalisé par le MEDDE et le GIS Sol en 2013[2]. Ce guide offre des indications complémentaires quant à la mise en œuvre de la méthodologie.

L'article R211-108 du code de l'environnement précise que :

« *I.-Les critères à retenir pour la définition des zones humides mentionnées au 1° du I de l'article L. 211-1 sont relatifs à la morphologie des sols liée à la présence prolongée d'eau d'origine naturelle et à la présence éventuelle de plantes hygrophiles. Celles-ci sont définies à partir de listes établies par région biogéographique. En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide.* »

Pour faciliter l'appréciation partagée de ce qu'est une zone humide – en vue de leur préservation par la réglementation – l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R211-108 du code de l'environnement.

Ainsi, « *une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

1) *Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques (…)*
2) *Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*
   - *soit des espèces (indicatrices de zones humides),*
   - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides (…) »*

[2] MEDDE, GIS Sol. 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

Afin de compléter l'analyse de la végétation réalisée au volet précédent, le critère « sol » a donc fait l'objet d'une analyse spécifique.

Précisons que la loi n°2013-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office Français de la Biodiversité réhabilite la considération **alternative** des critères « sol » et « végétation ». C'est donc sur cette définition que s'est basée l'analyse décrite au cours des lignes suivantes.

Les sols de zones humides se caractérisent par la présence d'un ou de plusieurs traits d'hydromorphie, de leur hauteur d'apparition et de leur profondeur. Ces traits sont les suivants :

- des traits rédoxiques qui traduisent un engorgement temporaire et qui se présentent sous la forme de taches rouilles, de nodules ou films bruns ou noirs et par une décoloration et un blanchissement des horizons
- des horizons réductiques qui traduisent un engorgement permanent ou quasi permanent et qui se présentent sous la forme d'un horizon de couleur uniforme verdâtre/bleuâtre
- des horizons histiques qui traduisent un milieu saturé en eau pendant plus de six mois et qui se caractérisent par des horizons entièrement constitués de matières organiques (débris de végétaux hygrophiles ou sub-aquatiques)

La densité des relevés pédologiques réalisés est dépendante de l'hétérogénéité des conditions topographiques, hydrographiques et végétales identifiées sur le terrain.

La méthode mise en œuvre sur la zone d'étude utilise les sondages à la tarière pédologique. Les indices et traces d'hydromorphie ont été recherchés dans les différents horizons du sol. Le caractère humide ou non des terrains échantillonnés se base sur les travaux du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981).

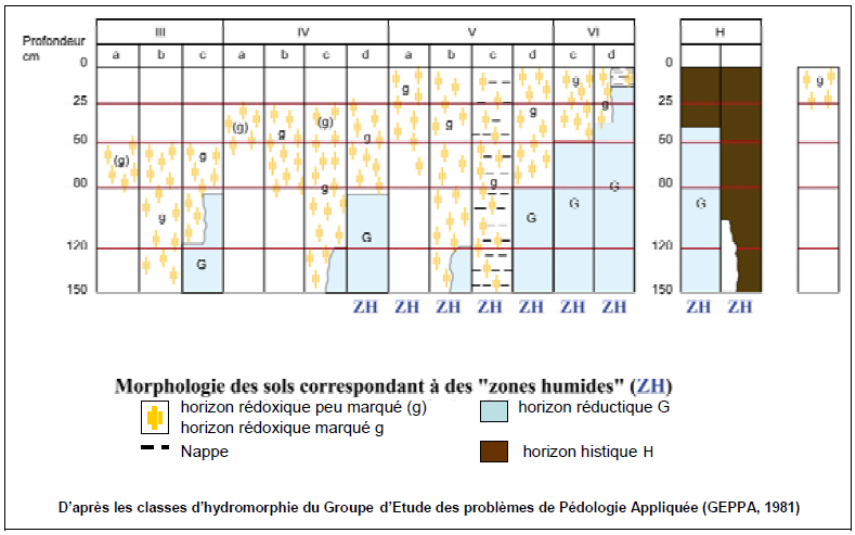



Figure 74 : Classes d'hydromorphie retenues dans la législation (source : MEDDE, GIS Sol. 2013)

## 4.11.2. Résultats de l'analyse pédologique

La cartographie ci-après localise les sondages pédologiques réalisés sur l'emprise d'extension.

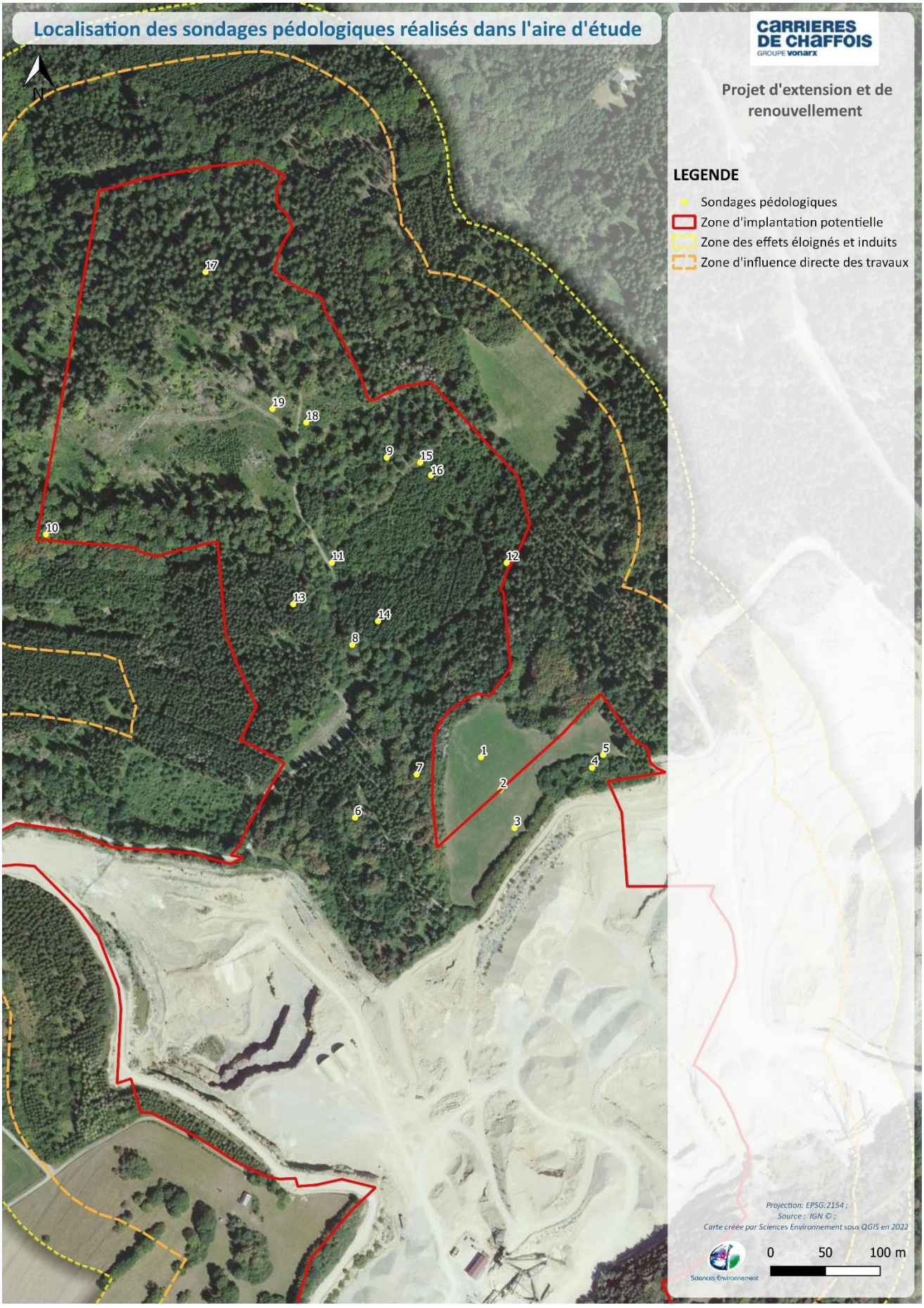



Figure 75 : Localisation des sondages réalisés au niveau de l'emprise d'extension

Le tableau suivant récapitule le résultat des sondages effectués sur le site d'étude.

Tableau 53 : Résultats des sondages pédologiques réalisés

| N° du sondage | X L93 | Y L93 | Profondeur atteinte (cm) | Occupation du sol | Texture en surface | Classe d'hydromorphie | Sol de zone humide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 949756.049 | 6652199.150 | 50 | Prairie de fauche montagnarde du Jura | Limono-argileux | - | Non |
| 2 | 949773.832 | 6652169.243 | 80 | Prairie de fauche montagnarde du Jura | Limono-argileux | IVa | Non |
| 3 | 949786.629 | 6652134.514 | 50 | Prairie de fauche montagnarde du Jura | Limono-argileux | - | Non |
| 4 | 949857.290 | 6652189.536 | 10 | Corylaie montagnarde | Limono-argileux | - | Non |
| 5 | 949867.407 | 6652201.201 | 30 | Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère | Limono-argileux | - | Non |
| 6 | 949641.218 | 6652143.922 | 10 | Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Limono-argileux | - | Non |
| 7 | 949697.442 | 6652183.391 | 50 | Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Limono-argileux | - | Non |
| 8 | 949638.708 | 6652301.580 | 80 | Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Limono-argileux | - | Non |
| 9 | 949670.131 | 6652472.221 | 10 | Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Limoneux | - | Non |
| 10 | 949359.398 | 6652402.175 | 10 | Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Limoneux | - | Non |
| 11 | 949620.160 | 6652376.426 | 10 | Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemin forestiers | Limono-argileux | - | Non |
| 12 | 949779.483 | 6652376.317 | 50 | Plantation de résineux | Limono-argileux | - | Non |
| 13 | 949584.871 | 6652338.542 | 10 | Plantation de résineux coupée très récemment | Limoneux | - | Non |
| 14 | 949662.201 | 6652323.193 | 60 | Plantation de résineux | Limoneux | - | Non |
| 15 | 949700.660 | 6652467.859 | 20 | Clairière à Agrostide capillaire | Limoneux | - | Non |
| 16 | 949710.391 | 6652456.183 | 20 | Plantation de résineux | Limoneux | - | Non |
| 17 | 949504.804 | 6652641.467 | 25 | Plantation de résineux | Limono-argileux | - | Non |
| 18 | 949596.739 | 6652504.275 | 15 | Communauté des coupes forestières | Limoneux | - | Non |
| 19 | 949565.880 | 6652516.683 | 80 | Communauté des coupes forestières | Argilo-limoneux | - | Non |

La plupart des sondages n'a pas pu être réalisée au-delà de 50 cm de profondeur, et ne présente pas de traces d'oxydoréduction. Un seul sondage a pu être raccordé à une classe d'hydrographie ; il s'agit du sondage n°2, qui a été réalisé dans la prairie de fauche, au niveau du point le plus bas.

La carrière ainsi que les zones rudérales n'ont pas fait l'objet de sondages du fait de l'absence de sol au niveau de ces zones là (éléments grossiers ou carreau dès les premiers centimètres).

### *4.11.3. Synthèse sur les zones humides et leurs enjeux*

*L'enjeu est indépendant de la nature du projet. Il correspond à la valeur prise par un territoire, un usage, au regard de préoccupations environnementales dont il faut éviter la dégradation ou la disparition.*

| ZONES HUMIDES | |
|---|---|
| **Description des enjeux** | **Niveau d'enjeu : Nul** |
| Il apparait donc, suite à l'analyse des critères sols et végétation, qu'aucun habitat ne correspond à la définition d'une zone humide d'après l'arrêté du 24 juin 2008, sur la ZIP. En complément, aucun sondage n'a révélé la présence de zone humide basée sur le critère pédologique. | |

# 4.12. Présentation des sites Natura 2000

## *4.12.1. Législation*

Selon l'article 6 de la Directive Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE, « tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site ». L'article 4 de la Directive 2009/147/CEE (ex 79/409/CEE) dite Directive Oiseaux prévoit aussi l'évaluation des incidences.

À la suite d'un contentieux, le droit européen a été transposé au droit français par la loi n°2008-757 du 01/08/08 relative à la responsabilité environnementale et à diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement. Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 est le premier texte d'application. Il précise que « sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listées au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soient situés ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 ».

L'article R414-19 du Code de l'Environnement énumère les projets devant faire l'objet d'une étude d'incidence Natura 2000. Ainsi, comme tout projet devant faire l'objet d'une étude d'impact au titre des articles L22-1 à L22-3 et R222-1 à R22-16, les projets ICPE sont soumis à une étude d'incidence (Liste Nationale-3°). Enfin, l'article R414-23 du Code de l'Environnement précise que « le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est établi (…), s'il s'agit d'un programme, d'un projet ou d'une intervention, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire » et que « cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence ».

**A ce titre, il s'avère nécessaire de procéder à l'évaluation des incidences du projet d'extension de la carrière sur les sites Natura 2000 proches.**

L'évaluation des incidences prend en compte les espèces de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, de l'annexe I de la Directive Oiseaux et les habitats naturels de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

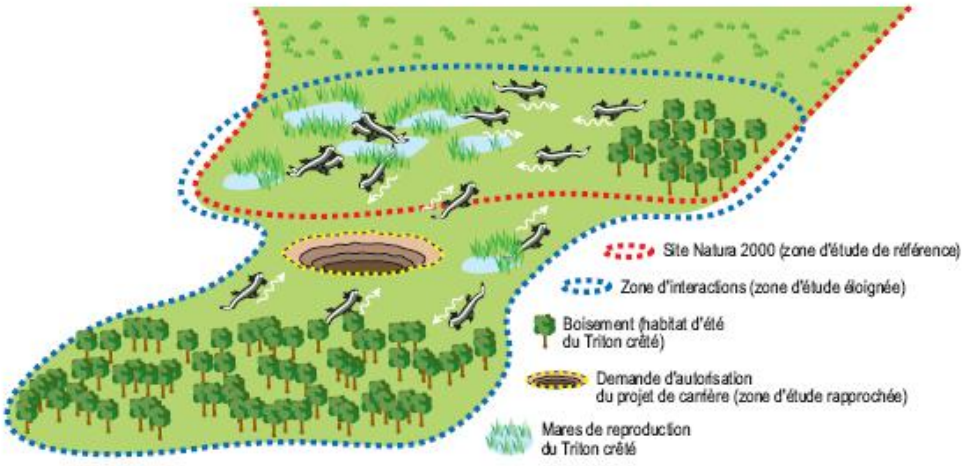



**Figure 76 : Schéma montrant l'interaction possible entre un projet de carrière et le cycle biologique d'une espèce d'intérêt communautaire.**

*Source : Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des carrières sur les sites Natura 2000, avril 2007. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.*

## 4.12.2. Présentation des sites Natura 2000 « VALLEE DU DRUGEON ET DU HAUT-DOUBS » (ZSC FR4301280 et ZPS FR4310112)

Le site « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » présente une occupation des sols majoritairement aquatiques (environ 30% de marais, tourbières et eaux douces) et prairiales (environ 47% de prairies et pelouses). Les forêts constituent le 3e type d'habitat dominant en termes de surface (environ 20%).

Il a été proposé par la France le 30/11/1995. L'arrêté portant désignation du site en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) au titre de la Directive Habitats date quant à lui du 30/04/2002.

Il fait également l'objet d'un arrêté en date du 01/01/1999, portant désignation du site en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la Directive Oiseaux.

Ce site couvre une surface totale de 8 334 ha, sur le département du Doubs et du Jura.

Rappelons que le projet est limitrophe à ces sites Natura 2000.

## 4.12.3. Habitats naturels justifiant la désignation de la ZSC

Les habitats présents sur l'ensemble du territoire du Natura 2000 « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » (ZSC FR4301280 et inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats sont (source : INPN) :

| Types d'habitats inscrits à l'annexe I | | | | | Évaluation du site | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Code | PF | Superficie (ha) (% de couverture) | Grottes [nombre] | Qualité des données | A\|B\|C\|D | A\|B\|C | | |
| | | | | | Représentativité | Superficie relative | Conservation | Évaluation globale |
| 3140<br>*Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp.* | | 63,81<br>*(0,95 %)* | | G | C | C | B | C |
| 3150<br>*Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition* | | 20,56<br>*(0,25 %)* | | G | D | | | |
| 3160<br>*Lacs et mares dystrophes naturels* | | 1,03<br>*(0,01 %)* | | G | C | C | C | C |
| 3260<br>*Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion* | | 11,18<br>*(0,13 %)* | | P | B | C | B | B |
| 5130<br>*Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires* | | 1,98<br>*(0,02 %)* | | G | B | C | B | B |
| 6110<br>*Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'Alysso-Sedion albi* | X | 0,69<br>*(0,01 %)* | | G | D | | | |
| 6170<br>*Pelouses calcaires alpines et subalpines* | | 0,77<br>*(0,01 %)* | | G | D | | | |
| 6210<br>*Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)* | | 147,88<br>*(1,77 %)* | | G | B | C | B | B |
| 6410<br>*Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)* | | 506,86<br>*(6,08 %)* | | G | B | C | B | B |
| 6430<br>*Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin* | | 216,47<br>*(2,6 %)* | | G | A | C | B | B |
| 6510<br>*Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)* | | 0,29<br>*(0 %)* | | G | D | | | |

| Types d'habitats inscrits à l'annexe I | | | | | Évaluation du site | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Code | PF | Superficie (ha) (% de couverture) | Grottes [nombre] | Qualité des données | A\|B\|C\|D | A\|B\|C | | |
| | | | | | Représentativité | Superficie relative | Conservation | Évaluation globale |
| 6520<br>*Prairies de fauche de montagne* | | 1526,3<br>*(18,3 %)* | | G | B | B | C | B |
| 7110<br>*Tourbières hautes actives* | X | 218,35<br>*(2,62 %)* | | G | A | C | B | B |
| 7120<br>*Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle* | | 66,74<br>*(0,8 %)* | | G | C | C | C | C |
| 7140<br>*Tourbières de transition et tremblantes* | | 135,34<br>*(1,62 %)* | | G | A | C | B | B |
| 7210<br>*Marais calcaires à Cladium mariscus et espèces du Caricion davallianae* | X | 0,19<br>*(0 %)* | | G | D | | | |
| 7230<br>*Tourbières basses alcalines* | | 92,65<br>*(1,11 %)* | | G | A | C | B | B |
| 8120<br>*Eboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin (Thlaspietea rotundifolii)* | | 0,13<br>*(0 %)* | | G | B | C | B | B |
| 8130<br>*Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles* | | 0,76<br>*(0,01 %)* | | G | B | C | A | B |
| 8160<br>*Eboulis médio-européens calcaires des étages collinéen à montagnard* | X | 2,33<br>*(0,03 %)* | | G | A | C | A | A |
| 91D0<br>*Tourbières boisées* | X | 309,48<br>*(3,71 %)* | | G | A | C | B | B |
| 91E0<br>*Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)* | X | 1<br>*(0,01 %)* | | G | B | C | B | B |
| 9130<br>*Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum* | | 519,63<br>*(6,23 %)* | | G | B | C | C | C |
| 9180<br>*Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion* | X | 14,77<br>*(0,18 %)* | | G | A | C | B | B |
| 9410<br>*Forêts acidophiles à Picea des étages montagnard à alpin (Vaccinio-Piceetea)* | | 0,14<br>*(0 %)* | | G | D | | | |

• **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
• **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
• **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
• **Superficie relative :** A = 100 ε p > 15 % ; B = 15 ε p > 2 % ; C = 2 ε p > 0 % .
• **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
• **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

## 4.12.4. Espèces justifiant la désignation de la ZSC et de la ZPS

Les espèces présentes sur l'ensemble du territoire du Natura 2000 « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » (FR4301280& ZPS FR4310112) et inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats ou à l'annexe I de la Directive Oiseaux, sont (source : INPN) :

| Espèce | | | Population présente sur le site | | | | | | Évaluation du site | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Groupe | Code | Nom scientifique | Type | Taille | | Unité | Cat. | Qualité des données | A\|B\|C\|D | A\|B\|C | | |
| | | | | Min | Max | | C\|R\|V\|P | | Pop. | Cons. | Isol. | Glob. |
| M | 1361 | *Lynx lynx* | c | 0 | 1 | i | P | M | D | | | |
| P | 1528 | *Saxifraga hirculus* | p | 2 | 2 | localities | P | G | A | C | A | B |
| P | 6216 | *Hamatocaulis vernicosus* | p | 8 | 14 | localities | P | G | B | B | C | B |
| P | 1902 | *Cypripedium calceolus* | p | | | i | P | DD | D | | | |
| P | 1903 | *Liparis loeselii* | p | 11 | 15 | localities | P | G | A | B | C | B |
| I | 4038 | *Lycaena helle* | p | 5 | 15 | i | P | G | C | C | B | C |
| I | 1013 | *Vertigo geyeri* | p | 1 | 1 | localities | P | G | D | | | |
| I | 1042 | *Leucorrhinia pectoralis* | p | 150 | 550 | i | P | G | D | | | |
| I | 1044 | *Coenagrion mercuriale* | p | 500 | 900 | i | P | G | D | | | |
| I | 1065 | *Euphydryas aurinia* | p | 5 | 30 | i | P | G | D | | | |
| I | 1082 | *Graphoderus bilineatus* | p | | | i | R | DD | B | B | A | B |
| A | 1166 | *Triturus cristatus* | p | 4 | 4 | localities | P | M | D | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | A215 | *Bubo bubo* | p | | | i | P | DD | D | | | |
| B | A217 | *Glaucidium passerinum* | p | | | i | P | DD | D | | | |
| B | A222 | *Asio flammeus* | c | 2 | 20 | i | P | G | D | | | |
| B | A223 | *Aegolius funereus* | r | 1 | 2 | p | P | M | D | | | |
| B | A229 | *Alcedo atthis* | r | 0 | 1 | p | P | M | D | | | |
| B | A236 | *Dryocopus martius* | p | 1 | 2 | i | P | M | C | B | C | B |
| B | A246 | *Lullula arborea* | r | 0 | 1 | p | P | M | D | | | |
| B | A255 | *Anthus campestris* | c | 0 | 1 | i | R | M | D | | | |

• **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
• **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
• **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1
km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults =
Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
• **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
• **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD
= Données insuffisantes.
• **Population :** A = 100 ε p > 15 % ; B = 15 ε p > 2 % ; C = 2 ε p > 0 % ; D = Non significative.
• **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
• **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
• **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

Le tableau ci-après présente la synthèse du volet naturel de l'Etat initial de l'environnement. Il présente les enjeux du site (indépendants du projet) et hiérarchise les niveaux de sensibilité correspondants en prenant en compte la typologie de projet.

## 4.13. Diagnostic écologique

Le diagnostic écologique des habitats repose sur une grille de critères qui permet de résumer les richesses écologiques du milieu (diversité et richesse de la faune et de la flore), sa valeur patrimoniale (état de conservation, valeur réglementaire, présence d'espèces protégées, etc.), sa rareté à l'échelle locale et régionale et son rôle écologique. Ainsi, la hiérarchisation repose sur une cotation relative des différents critères retenus et déclinés par habitat identifié sur le terrain.

### *4.13.1. Synthèse de l'analyse des enjeux du site par habitat*

Cette synthèse est présentée sous forme d'un tableau avec en ligne les habitats présents sur l'aire d'étude et en colonne les niveaux d'enjeux localisés pour chaque taxon (avifaune, végétation, mammifères, etc.).

A la suite des différents inventaires de 2021 et 2022, il apparait que les principaux enjeux faunistiques dans l'emprise sollicitée sont liés à la nidification de l'avifaune, la reproduction possible du Crapaud calamite et la présence d'un cortège important de Chiroptères :

- les milieux ouverts (prairie et lisières, carrière) de l'emprise sont utilisés pour la reproduction, l'alimentation, l'hivernage et le repos de deux espèces d'**oiseaux** patrimoniaux et d'un **amphibien** (**Grand-Duc d'Europe, Hirondelle de rivage, Crapaud calamite**). Ils sont également utilisés comme terrain de chasse par plusieurs espèces de chauves-souris.

- Les parcelles forestières matures (gros bois/bois moyens d'intérêt écologique avec cavités, écorces décollées, etc.) sont fréquentées par un cortège d'espèces d'**oiseaux** patrimoniaux et protégés mais également potentiellement de **chauves-souris** au regard des espèces contactées (corridor de déplacement, exploitation potentielle des cavités arboricoles en tant que gîtes) et dans une moindre mesure, par deux espèces de **mammifères terrestres (Chat forestier et Ecureuil roux)** et trois espèces de **reptiles** protégées.

Concernant la flore et les habitats au droit de la zone d'extension, les enjeux identifiés se portent essentiellement sur les habitats patrimoniaux, à savoir la hêtraie-sapinière mésophile, la Corylaie montagnarde et la prairie de fauche montagnarde.

Tableau 54 : Synthèse des enjeux par habitat pour chaque taxon

| Habitats | Flore/Habitats | Avifaune | Mammifères | Chiroptères | Herpétofaune | Entomofaune | Enjeu final |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | **Modéré** | **Fort (reproduction d'espèces protégées et patrimoniales, alimentation, arbres d'intérêt écologique)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Fort (reproduction d'espèces protégées et patrimoniales, arbres d'intérêt écologique, zone d'alimentation et de repos)** | **Modéré (zone de reproduction, zone d'alimentation) *** | **Très faible** | **Modéré à Fort** |
| Plantation de résineux | **Très faible à nul** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Très faible** | **Faible** |
| Corylaie montagnarde | **Modéré** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |
| Fourré de recolonisation à Saule marsault | **Très faible à nul** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |
| Fourré mésophile | **Très faible à nul** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |
| Roncier | **Très faible à nul** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |
| Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers | **Faible** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Faible** |

| Habitats | Flore/Habitats | Avifaune | Mammifères | Chiroptères | Herpétofaune | Entomofaune | Enjeu final |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prairie de fauche montagnarde du Jura | **Modéré** | **Faible (alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Modéré** |
| Communauté des coupes forestières | **Très faible à nul** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Faible** |
| Clairière à Agrostide capillaire | **Très faible à nul** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Modéré (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |
| Friche anthropogène | **Très faible à nul** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Faible** |
| Zone rudérale | **Très faible à nul** | **Faible (alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Très faible** | **Faible** |
| Carrière | **Très faible à nul** | **Fort (reproduction d'espèces protégées et patrimoniales, alimentation)** | **Très faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Modéré (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Fort** |
| Lisière mésophile à Knautie à feuilles de Cardère | **Faible** | **Modéré (reproduction d'espèces protégées et/ou patrimoniales, alimentation)** | **Faible (reproduction d'espèces protégées, zone d'alimentation)** | **Faible (zone d'alimentation)** | **Faible (zone de reproduction, zone d'alimentation)** | **Très faible** | **Modéré** |

***Niveau d'enjeu réhaussé pour tenir compte des potentialités de présence de la Vipère péliade**

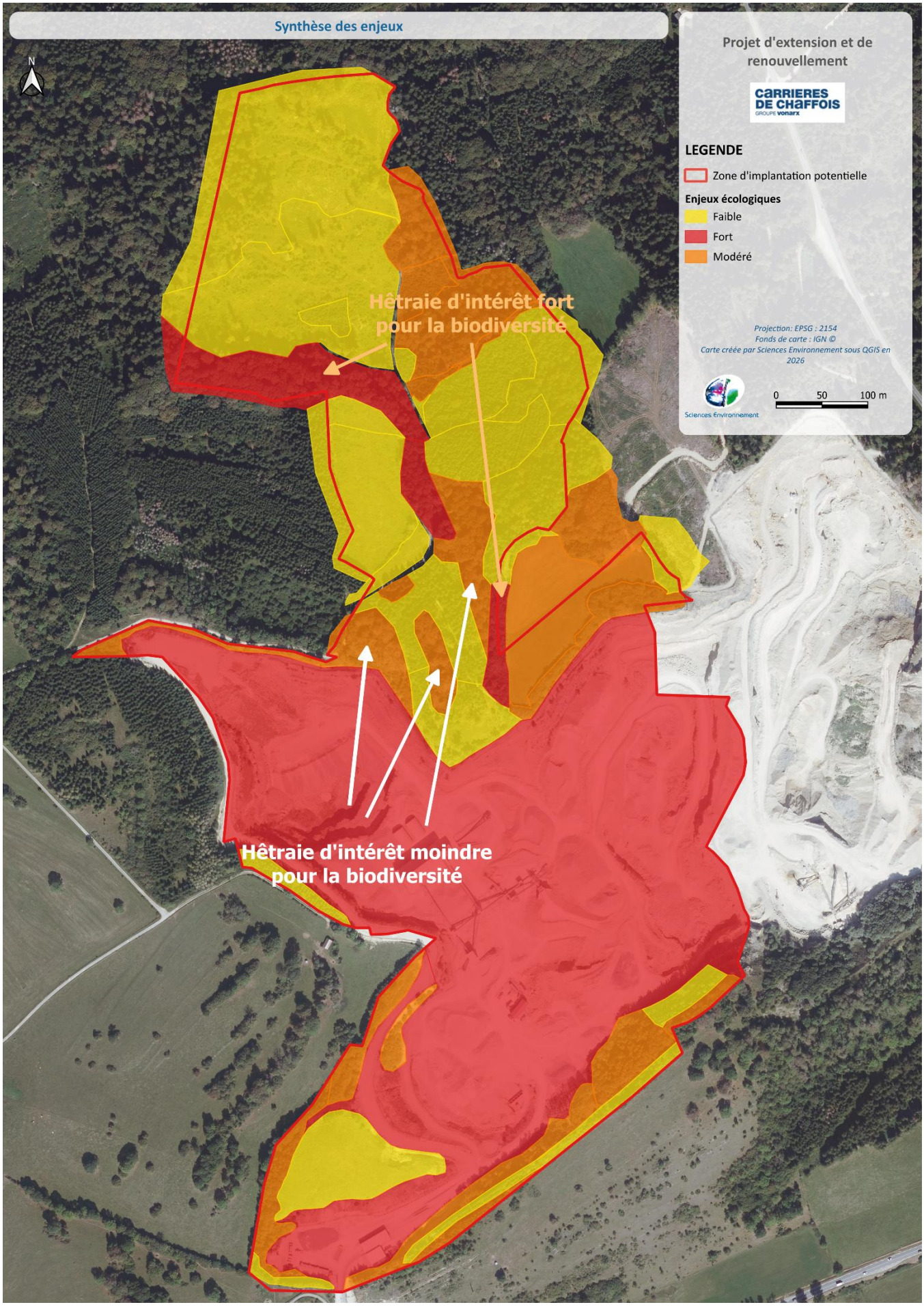



Figure 77 : Synthèse des enjeux faune et flore

### 4.13.2. Bilan des sensibilités environnementales

Le tableau ci-après présente la synthèse du volet naturel de l'Etat initial de l'environnement. Il présente les enjeux du site (indépendants du projet) et hiérarchise les niveaux de sensibilité correspondants en prenant en compte la typologie de projet.

Cette synthèse résulte de la synthèse de tous les enjeux localisés identifiés sur l'emprise par taxon.

| Sujet | Commentaire | Enjeux | Sensibilité |
|---|---|---|---|
| **Flore** | Une espèce patrimoniale (« NT » sur LRR) a été observée sur site : la Narcisse des poètes (*Narcissus poeticus*). | **Faible (Narcissus poeticus)** | **Faible** |
| **Habitats** | Les habitats présents sur le site d'étude sont soit très anthropisés (friche, fourré de recolonisation, plantation de résineux) mais également beaucoup plus spontanés et structurés tels que la hêtraie/hêtraie-sapinière, la prairie de fauche, la corylaie montagnarde…<br>Seuls deux habitats d'intérêt communautaire (Directive Habitat, Faune, Flore) sont présents sur l'aire d'étude. Ils concernent la prairie de fauche ainsi que la hêtraie/hêtraie-sapinière.<br>Aucun habitat caractéristique de zone humide n'a été inventorié. | **Modéré** | **Modéré** |
| **Avifaune** | Au total, 65 espèces sont recensées sur l'aire d'étude et ses environs immédiats en 2021 et 2022. La majorité est nicheuse sur la zone d'extension ou en périphérie. 48 espèces ont été notées au travers du protocole des IPA.<br>Parmi ces espèces, 17 sont considérées comme d'intérêt patrimonial (populations fragiles d'après les listes rouges au niveau national ou régional ou inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseau). 2 sont uniquement migratrice : le Loriot d'Europe et le Tarier des prés. Enfin, 55 espèces sont inscrites sur la liste des oiseaux protégés.<br>Le tableau suivant dresse la liste des espèces considérées, au regard de leur présence, de comportement et de périodicité, comme nicheuses ou fréquentant de manière plus occasionnelle l'aire d'étude immédiate (alimentation, migration, hivernage), ainsi que leurs statuts réglementaires. | **Modéré à fort** | **Fort** |
| **Mammifères** | Le peuplement mammalogique mis en évidence lors de l'étude (hors chiroptères) est diversifié, 10 espèces ont été contactées. La majorité des espèces sont ubiquistes à large répartition. L'emprise d'extension étant constitué essentiellement de boisements, il est utilisé pour pratiquement l'ensemble du cycle vital de l'intégralité des espèces (site d'alimentation, de reproduction, de repos, de déplacement). Deux espèces protégées ont été identifiées : le Chat forestier et l'Ecureuil roux. | **Faible** | **Modéré** |
| **Chiroptères** | En prenant en compte l'ensemble des sessions de prospection (sur les 3 périodes d'activité des chiroptères), un minimum de 12 espèces ont été recensées lors de la présente étude. Toutes les espèces de chiroptères sont intégralement protégées et plusieurs présentent un statut de menace au niveau régional ou national, européen, notamment, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe et le Grand Murin (DH II).<br>Parmi les chauves-souris inventoriées, les espèces forestières et de lisières sont représentées (groupe des Myotis, l'Oreillard | **Fort** | **Fort** |

| Sujet | Commentaire | Enjeux | Sensibilité |
|---|---|---|---|
| | gris, Barbastelle d'Europe). Toutefois la Pipistrelle commune reste prépondérante dans l'ensemble des habitats.<br>Les zones de boisements résineux et mixtes (feuillus et résineux) matures situées sur certaines parties de la ZIP sont les plus favorables aux espèces exploitant les cavités arboricoles en tant que gîtes. Leurs lisières sont également favorables en tant que lieu de chasse. | | |
| **Herpétofaune** | Les ourlets, murgers, fronts de tailles, friches, coupes forestières et lisières présents sur la zone d'implantation sont globalement favorables aux reptiles et trois espèces protégées ont été contactées : le Lézard agile, le Lézard vivipare et l'Orvet fragile. L'enjeu est faible étant donné l'absence observée d'espèces à forte patrimonialité.<br>Un Crapaud calamite a été entendu mais aucun site de reproduction n'a été mis en évidence. Aucun autre site de reproduction d'amphibiens n'a été inventorié sur la ZIP. Le caractère temporaire des milieux humides et aquatique explique notamment ce résultat. | **Faible (reptiles) à modéré (amphibiens)** | **Modéré** |
| **Entomofaune** | Aucune espèce d'insecte inventoriée n'est protégée. Le cortège observé est relativement commun et répandu. Les habitats rencontrés dans la zone d'extension sont largement répandus en région et faiblement attractifs pour des rhopalocères patrimoniaux. | **Faible** | **Faible** |
| **Continuités écologiques** | Le projet est situé en dehors de tout réservoir de biodiversité identifié dans la TVB du SRCE mais il est inscrit au sein d'un corridor forestier. A l'échelle locale, la ZIP s'inscrit en dehors des réservoirs de biodiversité identifiés au niveau de l'aire d'étude rapprochée mais est limitrophe à 2 sites Natura 2000 et une ZNIEFF. Aucune incidence sur les corridors prairiaux et forestiers n'est observée en raison des surfaces périphériques importantes de ces habitats et d'obstacles déjà présents dans un rayon plus large (D6 à l'est et D72 au sud, village de Chaffois à l'ouest)<br>La ZIP est située en dehors de la trame bleue. | **Faible** | **Faible** |
| **Espaces naturels remarquables** | Le site du projet est limitrophe à cinq espaces remarquables : une ZPS, une ZCS, une ZNIEFF de type II ainsi que d'un APB et d'un site RAMSAR.<br>Les enjeux écologiques ayant justifié la désignation de ces sites concernent principalement des espèces et des habitats liés aux milieux aquatiques et humides, et dans une moindre mesure, les prairies et les pelouses présentes dans le secteur. Le milieu forestier n'est pas majoritaire sur ces sites remarquables.<br>Compte-tenu des habitats composants la zone d'implantation potentielle (milieux boisés principalement et carrière), certaines de ces espèces ont été contactées durant nos investigations ou sont susceptibles de l'être à l'instar du Lynx boréal, de la Chouette de Tengmalm, le Pic noir, le Grand-Duc d'Europe et de la Chevêchette d'Europe. | **Modéré** | **Modéré** |

# 5. PAYSAGE

## 5.1. Approche paysagère globale

L'analyse du paysage nécessite la prise en compte de nombreux critères parmi lesquels l'occupation des sols et le relief tiennent une part importante. D'autres éléments tels que le degré d'anthropisation et la valeur esthétique du paysage interviennent également. Les principaux traits du paysage sont marqués par les grandes unités géomorphologiques du secteur et les différents milieux naturels et humains qui s'y sont installés.

### *5.1.1. Notion d'unité ou entité paysagère*

Les territoires relativement homogènes du point de vue paysager constituent des unités ou entités paysagères.

Le découpage d'un territoire en unités paysagères s'appuie en premier lieu sur la perception d'ambiances, ou de « familles » d'ambiances. Une unité paysagère se définit ainsi par une homogénéité des impressions qui sont perçues sur son territoire.

L'analyse cognitive intervient dans un second temps, afin de compléter ce premier regard sensible par une analyse des thèmes géographiques caractéristiques de l'unité. Cette deuxième étape permet notamment l'identification de limites concrètes et de critères objectifs de définition. Sont ainsi principalement pris en compte la géomorphologie, les boisements, la trame bocagère, les orientations agricoles et les matériaux de construction. D'autres éléments peuvent intervenir, mais de manière moins systématique : répartition du bâti, essences végétales spécifiques, caractéristiques architecturales, réseaux hydrographiques, etc...

Une unité paysagère se définit donc également par un certain nombre de paramètres géographiques homogènes. Ces paramètres sont ceux qui s'expriment le plus fortement dans les paysages de l'unité et qui sont reliés aux ambiances clés ressenties dans cette même unité. Enfin, les unités paysagères sont de taille variable, mais sont toujours elles-mêmes composées de l'assemblage de divers faciès paysagers récurrents.

### *5.1.2. Entité paysagère concernée par le projet*

La Franche-Comté est un territoire privilégié par la diversité des paysages.

Ainsi, on peut passer en quelques dizaines de kilomètres respectivement de la forêt de Chaux compacte ou de la montagne vosgienne et jurassienne aux cultures d'openfield du finage ou aux doux vallonnements herbagés de la campagne luronne. Le paysage est également le résultat de la rencontre d'un territoire et d'une société. Il est une formidable mémoire qui enregistre dans le temps et l'espace les marques de l'activité humaine.

Les paysages francs-comtois correspondent en majorité à des paysages de collines et de plateaux : peu de secteurs vraiment plats en dehors de la vallée de la Saône ou de la plaine doloise et peu de secteurs vraiment accidentés en dehors des grands versants forestiers des Vosges, des "Monts" bien marqués du Haut-jura ou des gorges du Doubs et de la Loue.

Selon l'Atlas des paysages de Franche-Comté [DIREN, Conseil Régional de Franche-Comté – Néo édition, 2000], la carrière de Chaffois se situe dans l'unité paysagère « **Le Second Plateau** », et à la sous-entité paysagère « **Le Plateau de Frasne** ».

Le Second Plateau s'inscrit dans la continuité de son homologue du département du Doubs. Bien épanoui au Nord, cet ensemble se resserre et se complique progressivement vers le Sud par la combe puis la vallée de l'Ain qui s'inscrivent en dépression relative dans le plateau. Par ailleurs, d'autres éléments se différencient avec des horizons largement dégagés en raison d'une topographie massive et d'une déforestation importante inscrite dans l'histoire qui contrastent avec la zone des lacs plus au Sud où l'action passée des glaciers a façonné le modelé et laissé sur place des témoignages sous forme de dépôts et de plans d'eau résiduels. Des rivières pittoresques et une couverture forestière abondante renforcent la part de nature qui entre ici dans la composition des paysages. Enfin, entre ces deux morceaux du plateau, prend place le « faisceau de Syam », secteur géologiquement complexe dont les couches, cassées et ployées, se résolvent en une suite d'éléments de relief orientés Nord-Sud.

Secondairement, *Le plateau de Frasne* est solidement délimité au Nord par le plateau de Levier, à l'Est par la plaine de Pontarlier et au Sud par l'incision du Drugeon.

Malgré son caractère animé, la topographie laisse la vue ouverte ; les ruptures visuelles proviennent des rides les plus hautes et des forêts qu'elles supportent.

*« Le modelé topographique, non uniformément plat, ondule calmement. Les phénomènes karstiques assèchent l'ensemble de la sous-unité, excepté à l'Ouest. Si au XIXe siècle, la polyculture (froment, orge, avoine, chanvre) est très prégnante dans le paysage, le XXe siècle se tourne vers l'élevage laitier, mieux adapté à ce plateau d'altitude. Ici, prairies et pâtures l'emportent sur la forêt qui se segmente en un semis de bosquets entre lesquels les formations buissonnantes tendent à s'installer (Combe de la Rochette…). Il en résulte des ruptures qui déterminent un paysage, moins ouvert que ne le laisserait penser la part des formations végétales basses dans l'occupation du sol. Le plateau de Pissenavache (hameau isolé et central) entre mont Séverin (921 m), et* ***Côte du Fol (944 m), termine la sous-unité au Nord-est. Les carrières de Chaffois en entament ponctuellement le rebord méridional.*** *»*
(Atlas des paysages de Franche-Comté – Néo édition, 2000).

## 5.2. Sensibilité paysagère

### 5.2.1. Protection réglementaire – Sites inscrits et classés

*Rappel réglementaire :*

*La « loi du 2 mai 1930 relative à la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque » organise la protection des monuments naturels et des sites dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général. Elle comprend deux niveaux de servitudes :*

- *Les sites classés dont la valeur patrimoniale justifie une politique rigoureuse de préservation. Toute modification de leur aspect nécessite une autorisation préalable du ministre de l'Écologie, ou du Préfet de Département après avis de la DREAL, de l'Architecte des Bâtiments de France et, le plus souvent de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites.*
- *Les sites inscrits dont le maintien de la qualité appelle une certaine surveillance. Les travaux y sont soumis à l'examen de l'Architecte des Bâtiments de France qui dispose d'un avis simple sauf pour les permis de démolir où l'avis est conforme.*

*De la compétence du ministère de l'Écologie, les dossiers de proposition de classement ou d'inscription sont élaborés par la DREAL sous l'égide du Préfet de Département. Limitée à l'origine à des sites ponctuels tels que cascades et rochers, arbres monumentaux, chapelles, sources et cavernes, l'application de la loi du 2 mai 1930 s'est étendue à de vastes espaces formant un ensemble cohérent sur le plan paysager tels que villages, forêts, vallées, gorges et massifs montagneux. La loi du 2 mai 1930 est aujourd'hui abrogée et codifiée par l'ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000.*

Le site classé le plus proche est les « Gorges de Nouailles et sources de la Loue à Mouthier-Haute-Pierre », qui s'étendent sur 207,27 ha à environ 9 000 m au Nord de la zone d'étude. Un paysage monumental qui s'apprécie depuis les belvédères et points de vue accrochés sur les plateaux. La vallée sinueuse et encaissée, dissimulée dans son manteau forestier, elle met en scène les pâturages des plateaux, et dans une géographie tourmentée et indécise, une vallée ciselée.

Le site inscrit le plus proche est la « Place Sainte-Bénigne à Pontarlier », qui se trouve à environ 5 600 m au Sud-Est de la carrière. C'est l'ensemble urbain formé par les immeubles bordant la place ainsi que ceux bordant une partie des rues de la République et Gambetta. Les sites énumérés ci-dessus se trouvent en dehors du bassin visuel qui contient la carrière de Chaffois.

### 5.2.2. Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR)

Les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ont été instituées par la loi de décentralisation du 7 janvier 1983. Le classement au titre des sites patrimoniaux remarquables a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires. Les SPR se substituent aux anciens dispositifs de protection : zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP). Les SPR les plus proches du projet se situent à plusieurs dizaines de kilomètres de celui-ci. Ils n'interfèreront pas avec le projet.

### 5.2.3. Les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA)

Les ZPPA visent à assurer l'information des aménageurs et à prévenir les risques d'impacts de projets de travaux et d'aménagement sur le patrimoine archéologique.

D'après la réponse de la DRAC du 05 avril 2023, l'intégralité du projet se situe au sein d'une ZPPA à seuil 1000 $m^2$ mais hors de zone à seuil 0 $m^2$.

## 5.3. Analyse à l'échelle du bassin visuel

### 5.3.1. Notion de bassin visuel

Un bassin visuel est une unité spatiale relativement fermée, où le regard d'un individu est circonscrit par des limites constantes, quel que soit l'endroit du bassin où se trouve l'individu. Ces limites sont de plusieurs ordres : crêtes, épaulements, ruptures de pente, haies et bois, constructions. Sur le secteur d'étude, les distances prises en compte vont de quelques dizaines de mètres à plusieurs kilomètres. À grande échelle, certains secteurs du bassin visuel peuvent se trouver isolés, soit à cause de la topographie, soit à cause de la végétation, soit à cause de constructions qui forment des barrières, définissant ainsi des sous-bassins visuels. Ces limites ne sont pas forcément des barrières visuelles infranchissables, et il peut exister des communications entre sous bassin visuel mais également d'un bassin visuel à l'autre.

### 5.3.2. Bassin visuel de la carrière

La carrière se situe dans un paysage caractéristique des plateaux, constitué par endroit de côtes topographiques et de zones relativement planes. L'écran visuel engendré par les boisements et vallonnements sectionne l'horizon.

La situation de surplomb sur Chaffois et la RD 72 constitue l'axe de vision principal de la carrière. La typologie de la carrière (dent creuse) limite la perception que l'on a du site depuis le village et masque les installations et les stocks. Concernant le bâti, il est regroupé en village.

On peut décrire le bassin visuel de la carrière de la façon suivante (Figure 78) :

- Zone d'extension : les boisements périphériques limitent le bassin visuel au Nord, à l'Est et à l'Ouest.
- Site actuel : limité par les boisements périphériques en direction du Nord et de l'Est, par la bute topographique jusqu'à la *Chapelle Notre-Dame du Mont* et les habitations de Chaffois en direction de l'Ouest et ouvert sur la plaine de Pontarlier au Sud. Cependant, le site actuel n'est pas visible depuis la plaine de Pontarlier en raison d'un merlon au Sud de la carrière et le mode d'exploitation en dent creuse. **Sauf depuis le point haut *la Chapelle Notre-Dame du Mont*, seul le chemin d'accès (en commun avec l'accès la Chapelle Notre-Dame du Mont) reste visible.**

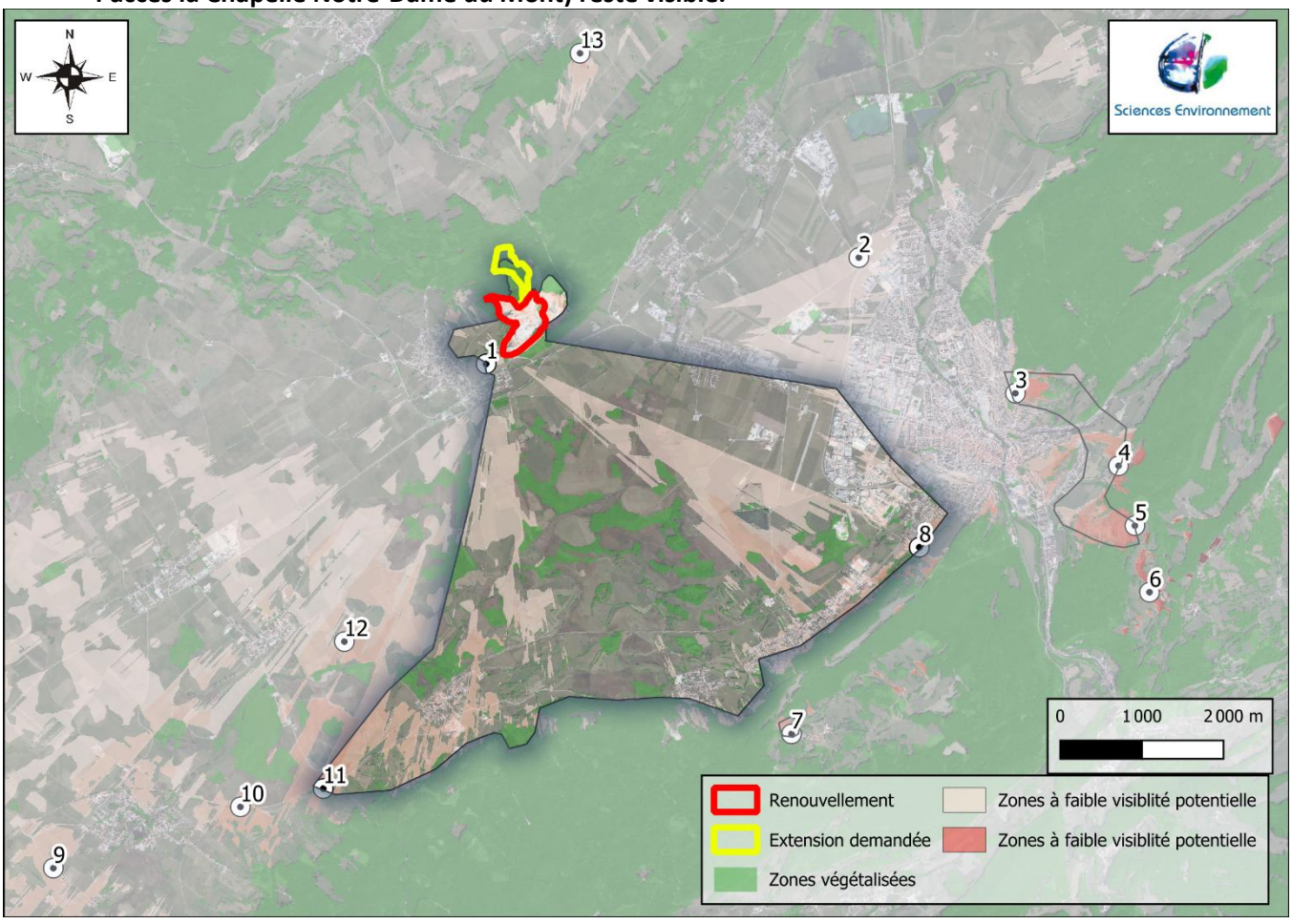



Figure 78 : Bassin visuel de la carrière




**Photographie 1 : Obstacles visuels en direction du Nord - zone d'extension**




**Photographie 2 : Obstacles visuels en direction de l'Est**




**Photographie 3 : Obstacles visuels en direction de l'Ouest**




**Photographie 4 : Obstacles visuels en direction du Sud**

## 5.4. Diagnostic paysager

L'appréciation de l'intérêt paysager du bassin visuel repose sur les critères suivants :

1. Diversité des composantes paysagères
2. Rareté du paysage
3. Identité du paysage
4. Degré d'anthropisation

Cinq degrés d'appréciation peuvent être envisagés pour les trois premiers critères :

| **Degré d'appréciation** | Faible | Faible à moyen | Moyen | Moyen à fort | Fort |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gradient correspondant** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Le degré d'appréciation du 4ième critère (degré d'anthropisation) est apprécié comme suit :

| **Degré d'appréciation** | Faible | Faible à moyen | Moyen | Moyen à fort | Fort |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gradient correspondant** | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Le gradient maximal d'intérêt paysager est établi à 20.

| **Niveau d'intérêt paysager** | **Gradient** |
|---|---|
| Grand intérêt paysager | 16 à 20 |
| Intérêt paysager moyen | 10 à 15 |
| Faible intérêt paysager | 4 à 9 |

Cette méthode de diagnostic permet de se placer le plus possible en retrait de toute appréciation subjective de l'intérêt paysager.

| | **Critères d'intérêt paysager** | | | | **Gradient d'intérêt paysager (total des points)** |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Diversité des composantes paysagères* | *Rareté du paysage* | *Identité du paysage* | *Degré d'anthropisation* | |
| Bassin visuel | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |

Les variations topographiques couplées aux boisements rendent très peu visible le site depuis les différents villages et points de vue choisis autour du site. La Figure 78 et les photos correspondantes détaillent la visibilité de la carrière.

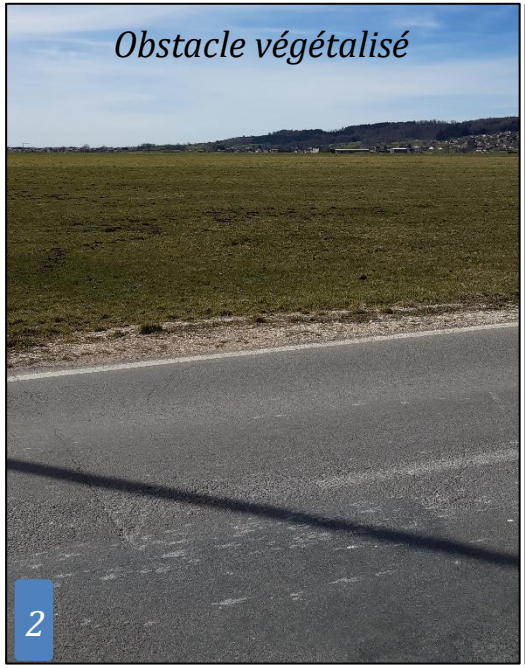
Le bassin visuel peut cependant se distinguer par la forte valeur du critère relatif à l'harmonisation du bâti, et également par une diversité des composantes paysagères. La plaine de Pontarlier, plus ouverte, et localement plus industrielle, comptabilise un intérêt paysager moyen grâce à l'identité du paysage relative à une zone humide d'altitude.

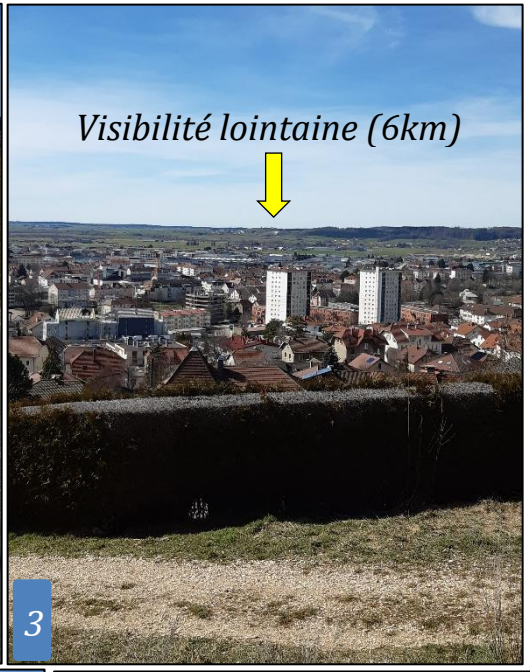
**L'intérêt paysager du bassin visuel où se trouve le projet de carrière est moyen.**

## 5.5. Perception visuelle de la carrière

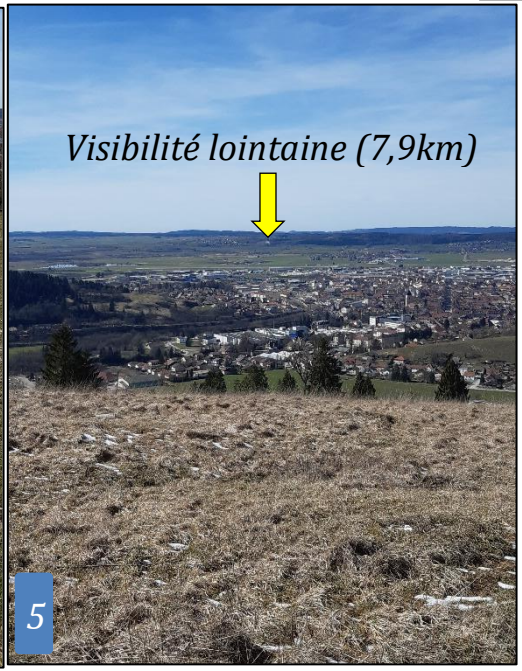
Cette configuration de très faible vis-à-vis, de paysage boisé et vallonné induit une faible visibilité du site d'extraction depuis les villages et zones touristiques de la zone. Les différentes photos suivantes illustrent ces propos (positions des prises de vue – Figure 78) :

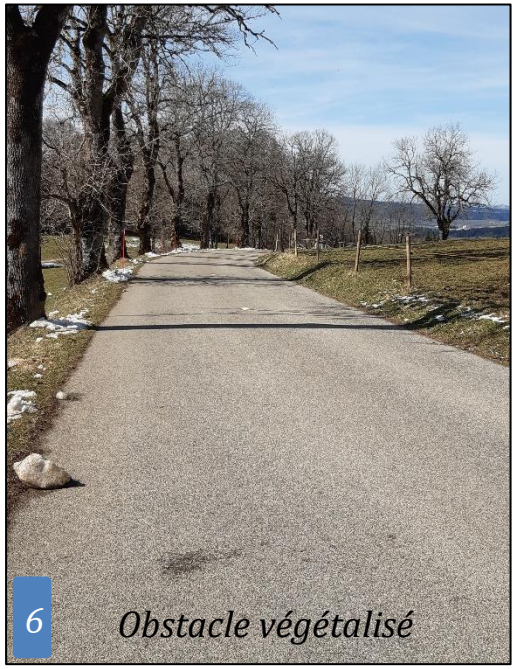

Visibilité proche (800m)
1

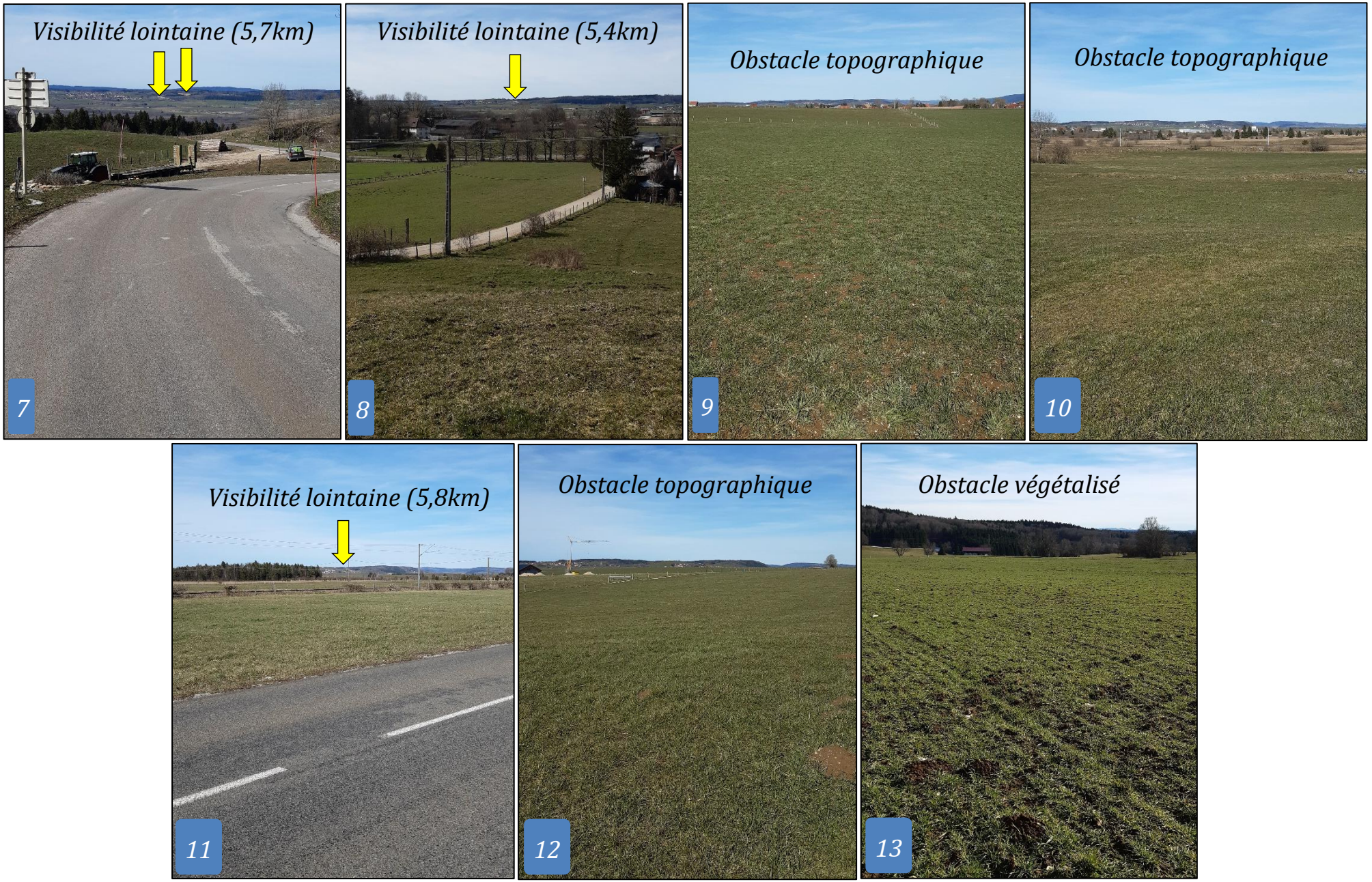

Obstacle végétalisé
2


Visibilité lointaine (6km)
3


Visibilité lointaine (7,5km)
4


Visibilité lointaine (7,9km)
5


6
Obstacle végétalisé




**Photographie 5: Plage photos des points de vue potentiels sur le projet**

## 5.6. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Patrimoine | Les sites patrimoniaux remarquables les plus proches ne se situent pas dans le bassin visuel de la carrière et de son projet d'extension. | Nulle/Négligeable |
| Bassin visuel | Le bassin visuel de la carrière présente un intérêt paysager moyen. | Faible |
| Perception visuelle du projet | La configuration du site (dent creuse, et en grande partie entourée de boisements) et le paysage général vallonné et boisé rend la carrière très peu perceptible depuis les villages, les lieux touristiques et les axes routiers principaux. | Faible |

# 6. ASPECTS HUMAINS

Le périmètre du projet s'étale sur les territoires communaux de Chaffois et Houtaud. Le présent chapitre traitera ainsi des aspects humains pour ces deux communes.

## 6.1. Population

Les données présentées ci-dessous sont issues de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

### ➢ Population totale et évolution

L'évolution démographique de Chaffois et Houtaud sont semblables avec une forte augmentation de la population depuis 1968. Au dernier recensement (2019), la population de Chaffois était de 1020 habitants contre 1128 pour Houtaud.

Tableau 55 : Evolution de la population de Chaffois (INSEE)

| | 1968 | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2008 | 2013 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Population** | 383 | 426 | 569 | 699 | 710 | 870 | 934 | 1020 |
| **Densité moyenne (hab/km²)** | 23,6 | 26,2 | 35,0 | 43,0 | 43,7 | 53,5 | 57,5 | 62,8 |

Tableau 56 : Evolution de la population de Houtaud (INSEE)

| | 1968 | 1975 | 1982 | 1990 | 1999 | 2008 | 2013 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Population** | 206 | 418 | 427 | 603 | 804 | 924 | 1018 | 1128 |
| **Densité moyenne (hab/km²)** | 26,1 | 53,0 | 54,1 | 76,4 | 101,9 | 117,1 | 129,0 | 143,0 |

Tableau 57 : Evolution de la population de Chaffois et Houtaud par tranches d'âges (INSEE)

| | | 2008 | % | 2013 | % | 2019 | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Chaffois** | **Ensemble** | **870** | **100,0** | **934** | **100,0** | **1 020** | **100,0** |
| | 0 à 14 ans | 204 | 23,4 | 208 | 22,2 | 217 | 21,3 |
| | 15 à 29 ans | 124 | 14,2 | 141 | 15,0 | 137 | 13,4 |
| | 30 à 44 ans | 211 | 24,3 | 215 | 23,0 | 202 | 19,8 |
| | 45 à 59 ans | 205 | 23,6 | 181 | 19,4 | 227 | 22,3 |
| | 60 à 74 ans | 93 | 10,7 | 149 | 15,9 | 183 | 17,9 |
| | 75 ans ou plus | 34 | 3,9 | 41 | 4,4 | 54 | 5,2 |
| **Houtaud** | **Ensemble** | **924** | **100,0** | **1018** | **100,0** | **1128** | **100,0** |
| | 0 à 14 ans | 223 | 24,1 | 220 | 21,7 | 220 | 19,5 |
| | 15 à 29 ans | 143 | 15,5 | 201 | 19,7 | 222 | 19,7 |
| | 30 à 44 ans | 228 | 24,7 | 204 | 20,0 | 219 | 19,4 |
| | 45 à 59 ans | 206 | 22,3 | 236 | 23,2 | 253 | 22,4 |
| | 60 à 74 ans | 90 | 9,7 | 106 | 10,4 | 150 | 13,3 |
| | 75 ans ou plus | 34 | 3,7 | 51 | 5,0 | 65 | 5,8 |

Les données de l'INSEE montrent une certaine stabilité des ensembles de population entre 2008 et 2019. Cependant, les communes de Chaffois et Houtaud présentent une population vieillissante avec 45,4% et 41,5% de la population totale au-delà des 45 ans contre 38,2% et 35,7% en 2008. Le groupe d'âge le mieux représenté pour ces deux communes est celui des 45 à 59 ans avec respectivement 22,3% et 22,4% de la population totale en 2019. À titre de comparaison, en 2008, c'était le groupe d'âge 30 à 44 ans le mieux représenté.

### ➢ Population active

- Chaffois : Entre 2008 et 2019, la population de 15 à 64 ans (potentiellement active) a augmenté, passant de 583 à 628 individus (+7,7%). En 2019, les actifs représentaient 81,5% des 15-64 ans, dont 5,1% de chômeurs. La part des emplois salariés représentait 75,0% de l'ensemble, dont 19,5% de temps partiel.

- Houtaud : Entre 2008 et 2019, la population de 15 à 64 ans a également augmenté, passant de 616 à 757 individus (+22,9%). En 2019, les actifs représentaient 78,8% des 15-64 ans, dont 7,2% de chômeurs. La part des emplois salariés représentait 89,3% de l'ensemble, dont 27,6% de temps partiel.

Tableau 58 : Population potentiellement active des communes de Chaffois et Houtaud (Source : INSEE)

| | | 2008 | 2013 | 2019 |
|---|---|---|---|---|
| **Chaffois** | **Ensemble** | **583** | **616** | **628** |
| | **Actifs en %** | **76,0** | **78,2** | **81,5** |
| | Actifs ayant un emploi en % | 73,7 | 74,5 | 76,3 |
| | Chômeurs en % | 2,3 | 3,6 | 5,1 |
| | **Inactifs en %** | **24,0** | **21,8** | **18,5** |
| | Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en % | 8,5 | 6,6 | 7,3 |
| | Retraités ou préretraités en % | 9,7 | 10,6 | 8,3 |
| | Autres inactifs en % | 5,8 | 4,6 | 3,0 |
| **Houtaud** | **Ensemble** | **616** | **687** | **757** |
| | **Actifs en %** | **76,3** | **80,4** | **78,8** |
| | Actifs ayant un emploi en % | 73,8 | 74,5 | 71,6 |
| | Chômeurs en % | 2,5 | 5,9 | 7,2 |
| | **Inactifs en %** | **23,7** | **19,6** | **21,2** |
| | Élèves, étudiants et stagiaires non rémunérés en % | 10,6 | 9,1 | 9,2 |
| | Retraités ou préretraités en % | 6,9 | 5,5 | 6,6 |
| | Autres inactifs en % | 6,2 | 5,0 | 5,3 |

Le nombre d'emploi dans la zone était évalué par l'INSEE en 2019 à 115 pour la commune de Chaffois et 470 pour celle de Houtaud. Le nombre d'actifs résidant dans la zone était quant à lui de 488 pour Chaffois, ce qui amène à une valeur de l'indicateur de concentration de l'emploi (nombre d'emplois dans la zone pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la zone) de 23,6. Concernant Houtaud, le nombre d'actifs résidant dans la zone était quant à lui de 546 ce qui amène à une valeur de l'indicateur de concentration de l'emploi de 85,9.

- **Logement**

Les chiffres de l'INSEE indiquent un ensemble de 443 logements sur la commune de Chaffois en 2019 :

- 404 résidences principales (92,2%) ;
- 0 résidences secondaires ou logements occasionnels (0%) ;
- 39 logements vacants (8,8%).

Les chiffres de l'INSEE indiquent un ensemble de 464 logements sur la commune de Houtaud en 2019 :

- 438 résidences principales (94,4%) ;
- 7 résidences secondaires ou logements occasionnels (1,5%) ;
- 19 logements vacants (4,1%).

Ces chiffres révèlent une part plutôt élevée des résidences principales dans le secteur, au détriment des résidences secondaires/logements occasionnels ou logements vacants.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Populations et habitats | Croissance démographique constante pour les 2 communes depuis 1968 | Modérée |

| | | |
|---|---|---|
| | Bien qu'en croissance démographique, population plutôt vieillissante avec plus de 40 % de la population de plus de 45 ans. | |

## 6.2. Activités économiques

Les données suivantes proviennent de l'INSEE (Fichier localisé des rémunérations et de l'emploi salarié 2020, 27/02/2023), et plus particulièrement de la base de données « Nombre d'établissement et de postes salariés par secteur d'activité détaillé et tranche d'effectifs salariés détaillés fin 2020 ».

| | CHAFFOIS | | HOUTAUD | |
|---|---|---|---|---|
| | **Nombre d'établissement** | **Postes salariés** | **Nombre d'établissement** | **Postes salariés** |
| Industrie | 1 *(10%)* | 8 *(18%)* | 5 *(8%)* | 21 *(5%)* |
| Commerces | 2 *(20%)* | 7 *(16%)* | 50 *(79%)* | 426 *(90%)* |
| Artisans et construction | 2 *(20%)* | 9 *(20%)* | 5 *(8%)* | 10 *(2%)* |
| Agriculture, sylviculture et pêche | 1 *(10%)* | 1 *(2%)* | 0 *(0%)* | 0 *(0%)* |
| Administration publique, enseignement, santé et action sociale | 4 *(40%)* | 20 *(44%)* | 3 *(5%)* | 13 *(3%)* |
| **TOTAL** | **10 *(100%)*** | **45 *(100%)*** | **63 *(100%)*** | **470 *(100%)*** |

Les données de 2010 de Service de la statistique et de la prospective du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (AGRESTE) montrent quant à elles la présence de 16 exploitations agricoles d'au moins 1 hectare de superficie agricole utilisée ou 20 ares de cultures spécialisées ou 1 vache ou 6 brebis-mères ou une production supérieure à 5 veaux de batterie sur la commune de Chaffois et 4 sur Houtaud. Ces chiffres étaient à la baisse entre 1988 et 2010 (AGRESTE, 2010) :

| | **1988** | **2000** | **2010** |
|---|---|---|---|
| Chaffois | 30 | 23 | 16 |
| Houtaud | 16 | 5 | 4 |

Selon les mêmes données (AGRESTE), l'orientation technico-économique des communes était l'élevage bovin pour la production de lait en 2010. La taille du cheptel a diminué par rapport à 1988 :

| | **Chaffois** | | | **Houtaud** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Année** | **1988** | **2000** | **2010** | **1988** | **2000** | **2010** |
| **Cheptel** *en unité de gros bétail, tous aliments* | 1 044 | 990 | 1 039 | 451 | 272 | 257 |

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Activités économiques | Pérennisation d'une activité et des emplois directs et indirects associés dans un secteur préférentiellement résidentiel (emplois en dehors des communes).<br>Approvisionnement en granulats pour les TP et chantiers locaux. | Forte |

## 6.3. Equipements et réseaux

### 6.3.1. Collecte et traitement des eaux usées

La collecte, le transport et le traitement des eaux usées est assurée par les services communaux de la Communauté de Communes du Grand Pontarlier (CCGP).

### 6.3.2. Alimentation en eau potable

Les communes de Chaffois et Houtaud sont alimentées en eau potable par la Communauté de Communes du Grand Pontarlier (SIE – CCGP), disposant d'un captage à Dommartin alimenté par la nappe d'Arlier.

### 6.3.3. Collecte des déchets

La gestion des déchets est de la compétence de l'entreprise Préval Haut-Doubs à Pontarlier pour la commune de Chaffois et de la Direction des Ordures Ménagères de la CCGP pour Houtaud.

La collecte des ordures ménagères est assurée une fois par semaine.

Le tri-sélectif est pratiqué au niveau des deux communes. Il s'agit des matières recyclables comme les emballages, papiers. Une déchetterie est implantée sur la commune de Pontarlier, à environ 4km au Sud-Est du projet.

La Direction Eau et Assainissement de la CCGP est également responsable de la gestion des eaux usées sur la commune.

### 6.3.4. Réseaux de communication

La voie de communication la plus proche de la carrière est la route départementale 72, qui passe non loin du site au Sud. Cette voie, fortement fréquentée, dessert Pontarlier et la RN57.

La jonction avec la route d'accès au site, se situe à environ 430 m au Sud de l'entrée. La RD 72 est classée en catégorie 3 du classement sonore des infrastructures de transport terrestre (source : DREAL).

Le secteur affecté par le bruit est fixé à 100 mètres de part et d'autre de la voie en catégorie 3.

Le reste du réseau routier communal est composé de voies secondaires, ou de chemins communaux qui permettent l'accès aux différents lieux-dits, zones agricoles et zones forestières.

La voie ferrée la plus proche circule à environ 3,5 km au Sud du site entre Frasne et Pontarlier.

Aucune voie navigable n'a été recensée dans le secteur avoisinant la carrière.

### 6.3.5. Réseaux

Par suite d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT), réalisée sur l'ensemble des limites du projet, les seuls réseaux recensés sont :

- le réseau électrique souterrain HTA 150 AL 56 alimentant l'installation de traitement. L'intégralité de ce réseau est connue de l'exploitant, son tracé restera identique et il se situe intégralement hors des limites d'extraction projetées ;
- le réseau électrique souterrain BT 4x50 AL alimentant les locaux à l'entrée.

Aucun autre réseau (eau, télécom, gaz) n'est à recenser au sein des limites d'autorisation et aux alentours.

De ce fait, il n'y a aucun réseau au niveau des zones à extraire.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Equipement et réseaux | Réseau électrique souterrain HTA alimentant l'installation de traitement et locaux associés et le réseau électrique souterrain BT alimentant les locaux à l'entrée. Réseaux connus de l'exploitant et situé intégralement hors des limites d'extraction projetées ;<br>Aucun autre réseau n'est à recenser au sein des limites du projet. | Faible |

## 6.4. Occupation du sol

### 6.4.1. Répartition communale

La superficie du territoire communal de Chaffois est de 16,98 km² et 7,87 km² concernant Houtaud. L'occupation du sol est répartie de la manière suivante (CORINE Land Cover, 2006, 2012 & 2018) :

Tableau 59 : Occupation du sol des territoires communaux de Chaffois et Houtaud (Source : CORINE Land Cover, 2006, 2012 & 2018)

| | | Données 2006 | | Données 2012 | | Données 2018 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Surface | Pourcentage | Surface | Pourcentage | Surface | Pourcentage |
| CHAFFOIS | Terres arables hors périmètre d'irrigation (211) | 70 | 4 % | 112 | 7 % | 112 | 7 % |
| | Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole (231) | 958 | 59 % | 882 | 52 % | 882 | 52 % |
| | Systèmes culturaux et parcellaires complexes (242) | 23 | 1 % | 23 | 1 % | 23 | 1 % |
| | Surfaces essentiellement agricoles (243) | 60 | 4 % | 60 | 4 % | 60 | 4 % |
| | Forêts de feuillus (311) | 155 | 9 % | 178 | 10 % | 178 | 10 % |
| | Forêts de conifères (312) | 98 | 6 % | 102 | 6 % | 102 | 6 % |
| | Forêts mélangées feuillus et conifères (313) | 51 | 4 % | 49 | 3 % | 49 | 3 % |
| | Forêts mélangées feuillus et conifères (324) | 21 | 1 % | 64 | 4 % | 64 | 4 % |
| | Tissu urbain discontinu (112) | 60 | 4 % | 60 | 4 % | 60 | 4 % |
| | Marais intérieur (411) | 116 | 7 % | 140 | 8 % | 140 | 8 % |
| | Extraction de matériaux (131) | 22 | 1 % | 28 | 1% | 28 | 1% |
| | **TOTAL** | **1 634 ha** | **100,0 %** | **1 698 ha** | **100 %** | **1 698 ha** | **100 %** |
| HOUTAUD | Terres arables hors périmètre d'irrigation (211) | 17 | 2 % | 17 | 2 % | 17 | 2 % |
| | Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole (231) | 159 | 20 % | 158 | 20 % | 156 | 20 % |
| | Systèmes culturaux et parcellaires complexes (242) | 240 | 31 % | 234 | 30 % | 240 | 30 % |
| | Forêts de conifères (312) | 69 | 9 % | 69 | 9 % | 69 | 9 % |
| | Forêts mélangées feuillus et conifères (313) | 52 | 7 % | 52 | 7 % | 52 | 7 % |
| | Tissu urbain discontinu (112) | 42 | 5 % | 51 | 6 % | 54 | 7 % |
| | Aéroport (124) | 15 | 2 % | 13 | 2 % | 8 | 1 % |
| | Marais intérieur (411) | 174 | 22 % | 174 | 22 % | 174 | 22 % |
| | Extraction de matériaux (131) | 16 | 2 % | 16 | 2 % | 16 | 2 % |
| | Plan d'eau (512) | 1 | < 1 % | 1 | < 1% | 1 | < 1% |
| | **TOTAL** | **785 ha** | **100,0 %** | **785 ha** | **100 %** | **787 ha** | **100 %** |

En 2018, les principaux modes d'occupation des sols de ces 2 communes étaient les cultures (Corine Land Cover 211, 231, 242 et 243) avec 64 % du territoire communal pour Chaffois et 52 % pour Houtaud.

Le projet de renouvellement et d'extension se situe sur des terrains actuellement voués à l'extraction de gisement (131 – renouvellement) et des forêts (312/313 – extension) comme l'illustre la Figure 79 :

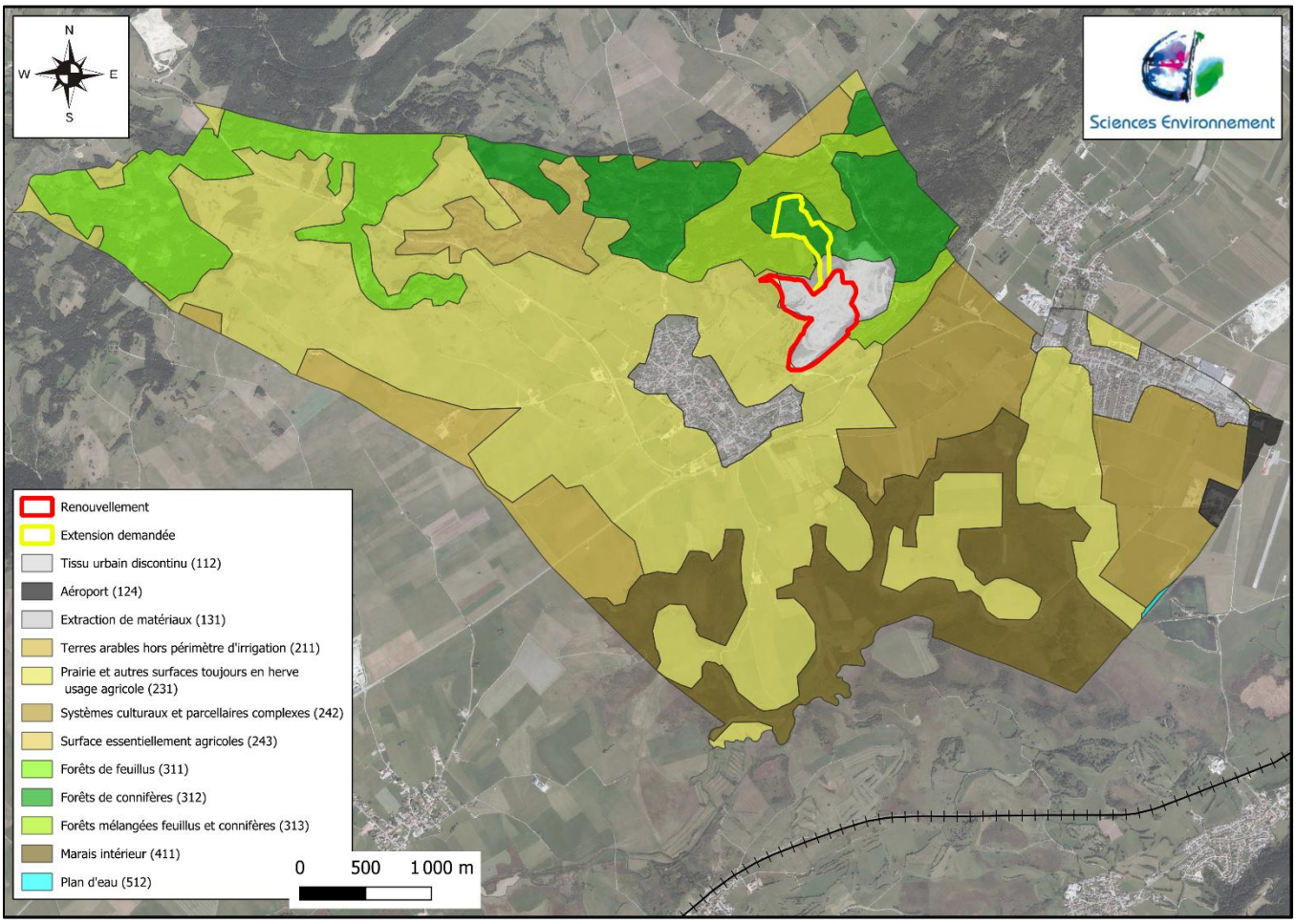



**Figure 79 : Occupation des sols sur les communes de Chaffois et Houtaud**

Le tableau suivant récapitule les données de 2010 du Service de la statistique et de la prospective du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (AGRESTE) pour les communes de Chaffois et Houtaud :

**Tableau 60 : Données de l'AGRESTE, 2010**

| | Chaffois | | | Houtaud | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1988** | **2000** | **2010** | **1988** | **2000** | **2010** |
| **Exploitations agricoles** ayant leur siège dans la commune | 30 | 23 | 16 | 16 | 5 | 4 |
| **Superficie agricole utilisée** *en hectare* | 942 | 922 | 950 | 340 | 194 | 225 |
| **Superficie en terres labourables** *en hectare* | 8 | 17 | s | s | 0 | 0 |
| **Superficie toujours en herbe** *en hectare* | 934 | 905 | 936 | 337 | 194 | 225 |

*s : donnée soumise au secret statistique*

Étant donné leur orientation technico-économique (élevage bovin pour production de lait), les communes de Chaffois et Houtaud dédient une grande partie de leurs superficies agricoles respectives à la pâture sur prairie. Entre 1988 et 2010, malgré une forte diminution du nombre d'exploitation, la superficie allouée aux exploitations agricoles a augmenté à Chaffois (+8 ha) et diminué au niveau de Houtaud (-112 ha). La mécanisation et le développement des techniques agricole permettent des exploitations sur de plus grandes surfaces pour un nombre d'exploitation réduit.

### 6.4.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le schéma de cohérence territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'habitat, de mobilité, d'aménagement commercial, d'environnement et de paysage. Il a été instauré par la loi SRU du 13 décembre 2001. Le Code de l'urbanisme fixe le régime des SCOT aux articles R.141-1 et suivants.

La procédure de dépose et d'acceptation d'un SCoT se déroule en 3 étapes :

- Le montage d'un rapport de présentation, qui dresse le diagnostic afin de définir les enjeux de développement du territoire ;
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD), qui fixe les objectifs en matière d'aménagement du territoire ;
- Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), auquel est annexé le Document d'Aménagement Commercial (DAC), qui donne les objectifs chiffrés de réduction de consommation des espaces, de production de logements, la politique de transports, etc.

Au niveau de la Communauté de Communes du Grand Pontarlier, à laquelle appartiennent les communes de Chaffois et Houtaud, le SCoT Pays du Haut-Doubs est en cours d'élaboration. La consultation des personnes publiques, enquête publique et approbation devraient avoir lieu en 2022/2023 pour validation finale du projet. Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière a été pris en considération lors des différentes étapes.

### 6.4.3. Documents d'urbanisme

Le projet d'extension est compatible avec les documents cadres environnements et d'urbanisme opposables.

Il n'est pas en opposition aux Plans, Schémas qui concernent le secteur et/ou l'activité.

L'orientation de la destination des sols objet du projet d'extension est conforme avec le zonage de Chaffois (zone Nc - secteur réservé à l'extraction des ressources naturelles) validé par le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier, rendu exécutoire le 16 août 2024.

La présente demande est donc cohérente vis-à-vis du zonage d'urbanisme.

### 6.4.4. Parc Naturel Régional (PNR)

Les Parcs naturels régionaux ont pour vocation d'asseoir un développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager. La richesse des Parcs réside dans la transversalité dont ils font preuve, en intégrant les enjeux de biodiversité à leurs projets de territoire.

Les cinq missions des Parcs naturels régionaux (article R333-4 du Code de l'Environnement) sont les suivantes :

- La protection et la gestion du patrimoine naturel, culturel et paysager ;
- L'aménagement du territoire ;
- Le développement économique et social ;
- L'accueil, l'éducation et l'information ;
- L'expérimentation, l'innovation.

Le Parc Naturel Régional le plus proche se situe à environ 14 km au Sud du projet (Parc Naturel Régional du Haut-Jura) et à 16,5 km au Nord-Est du projet (Parc Naturel Régional du Doubs-Horloger). Ainsi, aucun PNR ne se trouve à proximité de la carrière de Chaffois.

### 6.4.5. Loi Montagne

Selon l'Observatoire de Territoires (Commissariat Général à l'Egalité des Territoires), les communes de Chaffois et Houtaud se trouvent en zone de montagne. Leurs territoires tombent donc sous la loi du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, dite « loi Montagne ».

La loi Montagne vise à :

- Faciliter l'exercice de nouvelles responsabilités par les collectivités et les organisations montagnardes dans la définition et la mise en œuvre de la politique de la montagne et des politiques de massifs ;
- Engager l'économie de la montagne dans des politiques de qualité, de maîtrise de filière, de développement de la valeur ajoutée et rechercher toutes les possibilités de diversification ;
- Participer à la protection des espaces naturels et des paysages et promouvoir le patrimoine culturel ainsi que la réhabilitation du bâti existant ;
- Assurer une meilleure maîtrise de la gestion et de l'utilisation de l'espace montagnard par les populations et collectivités de montagne ;
- Réévaluer le niveau des services en montagne, assurer leur pérennité et leur proximité par une généralisation de la contractualisation des obligations.

Ces objectifs passent par la maitrise de l'urbanisation dans les zones concernées :

- Urbanisation en continuité ou hameaux intégrés : *article L.145-3 du code de l'urbanisme* : *« L'extension de l'urbanisation doit se réaliser soit en continuité avec les agglomérations et les villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement ».*
- Principe de préservation des espaces remarquables au moyen de Directives Territoriales d'Aménagement et de Développement Durable (DTADD). Ces directives peuvent adapter les dispositions de la loi Montagne en fonction de la sensibilité des milieux concernés.
- Principe de préservation des zones agricoles par le maintien des activités agricoles, pastorales et forestières. Il s'agit de protéger les zones agricoles contre l'urbanisation et plus particulièrement l'urbanisation diffuse. Par exemple, dans les 300 mètres autour des lacs de montagne de moins de 1 000 hectares, la construction d'ouvrage est prohibée.

Le projet respecte l'intégralité des prescriptions la Loi Montagne.

### 6.4.6. Loi Littorale

Étant donné sa situation géographique, le projet n'est pas concerné par la Loi Littorale.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Occupation du sol – urbanisme | Projet compatible avec le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier | Faible |

## 6.5. Patrimoine culturel

### 6.5.1. Vestiges archéologiques

L'archéologie préventive, qui a pour objet d'assurer la recherche, la conservation ou la sauvegarde des éléments du patrimoine archéologique susceptibles d'être affectés par des travaux, est régie par la loi n° 2001-44 du 17 janvier 2003. Les prescriptions de diagnostic sont délivrées par le préfet de région dans un délai de deux mois à compter de la réception du présent dossier.

La DRAC n'a, à ce jour, recensé aucun site archéologique dans le périmètre du projet.

### 6.5.2. Monuments historiques

La commune Chaffois ne recense aucun monument classé ou historique. Houtaud possède 1 monument historique protégé au titre de la loi sur les monuments historiques. Ces données proviennent de la consultation de la base Mérimée qui recense le patrimoine monumental français dans toute sa diversité : architecture religieuse, domestique, agricole, scolaire, militaire et industrielle (ministère de la Culture et de la Communication) :

| Appellation | Epoque | Date de protection | Statut propriété | Distance avec le projet |
|---|---|---|---|---|
| **Croix de chemin** | 16e siècle | 22/11/1993 inscrit MH | Propriété de la commune | 0,9 km au Sud-Est |



Figure 80 : Croix de chemin

La figure suivante (Figure 81) permet de localiser le monument historique protégé de Houtaud, et la limite de leurs périmètres de protection de 500 m. Le projet d'extension étant en direction du Nord, l'extraction s'éloigne du monument historique le plus proche. Au Nord, aucun monument historique n'est recensé à moins de 3 km.

Un petit monument de pierre, appelé « La Croix au Curé » est identifiable en limite Ouest de la zone d'extension.

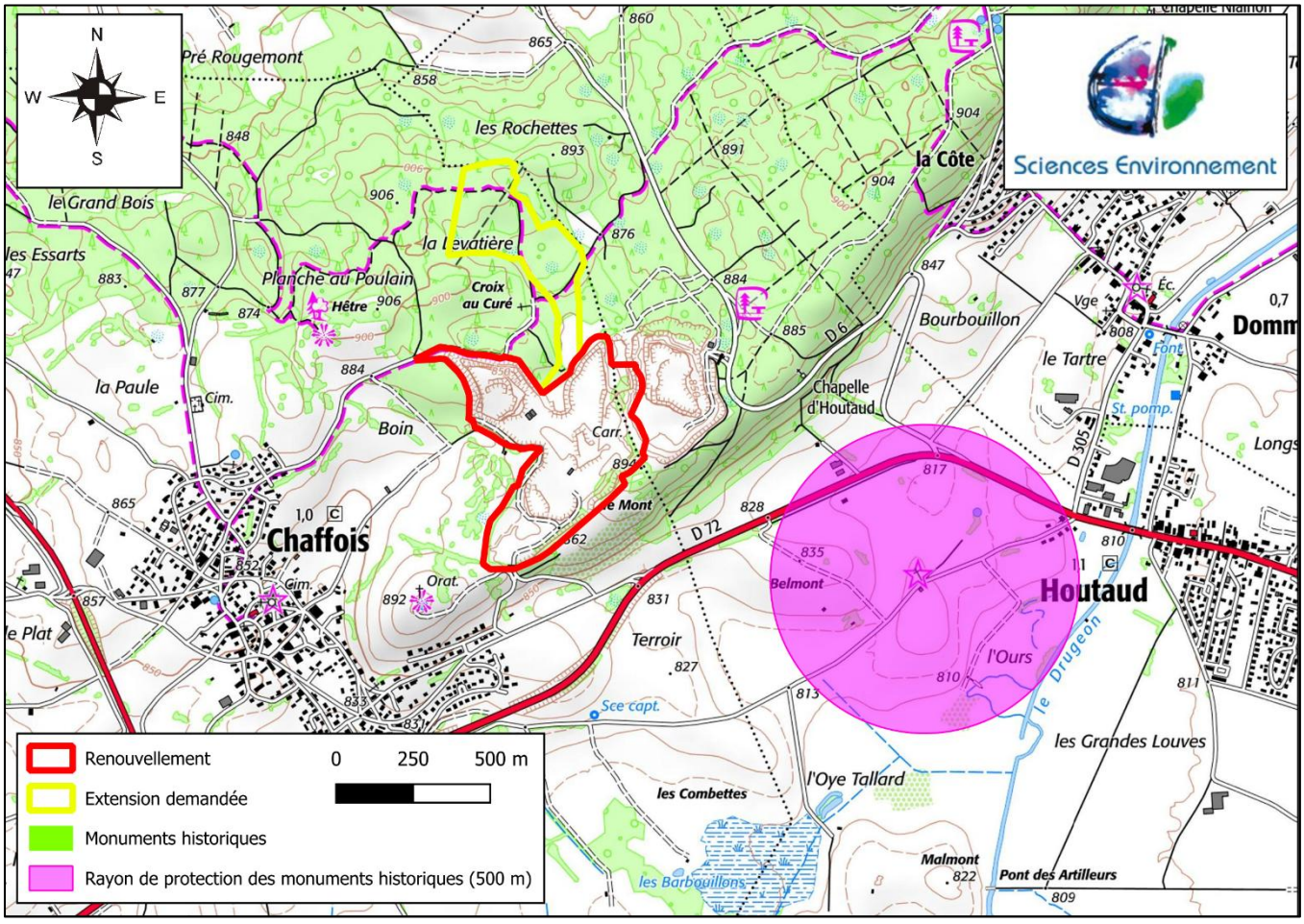



Figure 81 : Localisation du monument historique protégé et son périmètre de protection par rapport au projet

## BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Patrimoine culturel | Le projet se situe en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et invisible depuis ceux-ci<br>Absence de vestiges archéologiques recensés sur le site | Nulle/Négligeable |

### 6.5.3. Appellations d'aires géographiques (AOC, AOP, IGP)

L'appellation d'origine contrôlée (AOC) est un label officiel français identifiant un produit dont les étapes de fabrication (production et transformation) sont réalisées dans une même zone géographique et selon un savoir-faire reconnu. Il est la combinaison d'un milieu physique et biologique avec une communauté humaine traditionnelle qui fonde la spécificité d'un produit AOC.

L'Appellation d'origine protégée (AOP) est l'équivalent de l'AOC à l'échelle européenne.

L'indication géographique protégée (IGP) est un signe d'identification de l'Union européenne d'origine et de qualité qui permet de préserver les dénominations géographiques contre les usurpations et imitations, et aide les consommateurs à déterminer l'origine d'un produit agricole alimentaire quand il tire une partie de sa spécificité de cette origine.

Les communes de Chaffois et Houtaud sont concernées par 96 IGP.

**IGP :** Emmental français Est-Central ;
Gruyère ;
Porc de Franche-Comté ;
Saucisse de Morteau ou Jésus de Morteau ;
Etc….

- L'IGP Emmental français Est-Central concerne 5 557 communes et s'étend sur les départements de l'Ain, la Côte-d'Or, du Doubs, de la Haute-Marne, de la Haute-Saône, de la Haute-Savoie, de l'Isère, du Jura, du Rhône, de la Saône-et-Loire, de la Savoie, du Territoire de Belfort et des Vosges ;
- L'IGP Gruyère de France s'étend sur la Savoie et la Franche-Comté ;
- L'IGP Porc de Franche-Comté concerne 1 758 communes et s'étend sur l'ensemble de la région Franche-Comté ;
- L'IGP Saucisse de Morteau ou Jésus de Morteau concerne 1 758 communes et s'étend sur l'ensemble de la région Franche-Comté.

L'impact de la carrière sur les aires géographiques protégées est associé à la perte des surfaces agricoles. La totalité des surfaces concernées par le projet sont des terrains forestiers (extension) ou en carrière (renouvellement) et où l'exploitation d'une carrière est autorisée d'après les documents d'urbanisme.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| IGP et AOC | 96 IGP. | Forte |

## 6.6. Tourisme et loisirs

Les communes de Chaffois et Houtaud étant voisines, elles partagent les mêmes activités touristiques. Les communes recensent quelques gîtes permettant d'accueillir des touristes venus pratiquer des sports de plein air, de l'équitation et également des sports nautiques en raison de la proximité du lac de Saint Point (10 km au Sud).

La fréquentation touristique est faible à moyenne avec une préférence pour les mois d'avril à septembre. Les principales causes d'attraction sont la campagne, la nature (pêche – *La Truite Pontissalienne*), la forêt (chemin forestier à l'Ouest de la zone d'extension) et la gastronomie (terroir riche, qui offre la possibilité de visiter des caves d'affinage, des fruitières et de déguster leurs produits). L'afflux des visiteurs sur le secteur entretien une économie florissante, notamment dans les secteurs de l'hébergement de la restauration.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Tourisme et loisirs | Secteur de montagne à potentiel touristique modéré muni d'un terroir riche. | Modérée |

## 6.7. Trafic

Des comptages routiers, fournis par le Département du Doubs et la Direction des Routes, des Infrastructures et des Transports (DRIT), ont été réalisés sur les routes avoisinantes de la carrière en 2018 :

- RD72 vers Dommartin : 1310 véhicules journaliers dont 56 camions (4,3% de PL) ;
- RD72 Bulle vers Chaffois : 9449 véhicules journaliers dont 485 camions (5,1% de PL) ;
- RD72 Le Souillot vers Chaffois : 4402 véhicules journaliers dont 275 camions (6,2% de PL) ;
- RD471 Bulle vers Chaffois : 7755 véhicules journaliers dont 601 camions (7,7% de PL).
- RN57 vers Houtaud : 7161 véhicules journaliers dont 602 camions (8,4% de PL).

La RD72 est un axe prioritaire, fortement fréquenté qui dessert Pontarlier et la RN57. Le trafic est caractérisé par un nombre de véhicules légers très important et un faible pourcentage de poids lourds (entre 4 et 9 %) à proximité du projet. Ce trafic résulte essentiellement des trajets domicile-travail.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Trafic et accès | Axes routiers locaux principalement fréquentés par des véhicules légers.<br>Circulation des poids-lourds relativement faible et homogène. | Faible |

## 6.8. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Populations et habitats | Croissance démographique constante pour les 2 communes depuis 1968<br>Bien qu'en croissance démographique, population plutôt vieillissante avec plus de 40 % de la population de plus de 45 ans. | Modérée |
| Activités économiques | Pérennisation d'une activité et des emplois directs et indirects associés dans un secteur préférentiellement résidentiel (emplois en dehors des communes).<br>Approvisionnement en granulats pour les TP et chantiers locaux. | Forte |
| IGP et AOC | 96 IGP. | Forte |
| Equipement et réseaux | Réseau électrique souterrain HTA alimentant l'installation de traitement et locaux associés et le réseau électrique souterrain BT alimentant les locaux à l'entrée. Réseaux connus de l'exploitant et situés intégralement hors des limites d'extraction projetées.<br>Aucun autre réseau n'est à recenser au sein des limites du projet. | Faible |
| Occupation du sol – urbanisme | Elaboration du PLUi en cours – emprise du projet prise en considération pour les différentes procédures. | Faible |
| Patrimoine culturel | Le projet se situe en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et est invisible depuis ceux-ci.<br>Absence de vestiges archéologiques recensés sur le site. | Nulle/Négligeable |
| Tourisme et loisirs | Secteur de montagne à potentiel touristique modéré muni d'un terroir riche. | Modérée |
| Trafic et accès | Axes routiers locaux principalement fréquentés par des véhicules légers.<br>Circulation des poids-lourds relativement faible et homogène. | Faible |

# 7. NUISANCES

## 7.1. Bruit

Une campagne de mesure de bruit a été réalisée le 16/03/2023 dans le cadre du contrôle des émissions sonores de la carrière dans l'environnement. Cette campagne avait pour but de vérifier la conformité avec la réglementation en vigueur, à savoir l'arrêté préfectoral d'exploitation DDD/5B n°2007 1409 05181 du 14 septembre 2007 , et l'arrête ministériel du 23 janvier 1997 modifié.

Les mesures ont été effectuées (sans déroger à aucune de ses dispositions) selon la norme AFNOR NFS 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement » de décembre 1996 conformément à l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 intitulée « Méthode de mesure des émissions sonores ».

Comme cela est spécifié dans la norme AFNOR NFS 31-010, le résultat final des mesures est arrondi au ½ dB(A) le plus proche dans tous les cas hors procédure de calibrage.

Les mesures ont été réalisées suivant la méthode dite d'expertise. Elles ont une durée de 30 minutes.

L'appareil utilisé est un sonomètre intégrateur 0,1dB de type FUSION portant le numéro de série 10537 ainsi qu'un calibreur acoustique 0,1dB-Stell de type Cal 21 portant le numéro de série 34344419. L'appareil homologué a été vérifié et étalonné par la société 01dB en novembre 2022. L'appareil est installé sur un pied à 1,5 m du sol.

Les différents niveaux de pression acoustique mesurés sont :

- Leq en dBA : niveau acoustique équivalent continu pendant la durée de la mesure
- LMax en dBA : pression sonore maximale pendant la durée de la mesure
- LMin en dBA : pression sonore minimale pendant la durée de la mesure
- L90 en dBA : niveau dépassé pendant 90 % de la durée de la mesure
- L50 en dBA : niveau dépassé pendant 50 % du temps de la mesure
- L10 en dBA : niveau dépassé pendant 10 % du temps de la mesure

### *7.1.1. Conditions météorologiques*

Les conditions météorologiques lors des mesures étaient défavorables pour la propagation sonore (U3 – T2).

### *7.1.2. Emplacement*

Le positionnement de l'appareil lors de la mesure doit permettre d'obtenir une valeur représentative du $L_{eq}$ exprimé en dB(A).

Les emplacements sont choisis :

- En fonction des sensibilités du secteur (zones à émergences réglementées les plus proches).
- De façon à intégrer au mieux l'ensemble des sources de bruit liées à l'exploitation.

Les points de mesures sont les suivants (Figure 82) :

- *Point LIM :* situé en limite de propriété, au Sud du site, à proximité de l'entrée ;
- *Point ZER 1 :* au droit de l'habitation la plus proche située à 170 m au Sud-Ouest des limites du site ;
- *Point ZER 2 :* au droit de l'habitation située à 550 m à l'Ouest des limites du site.

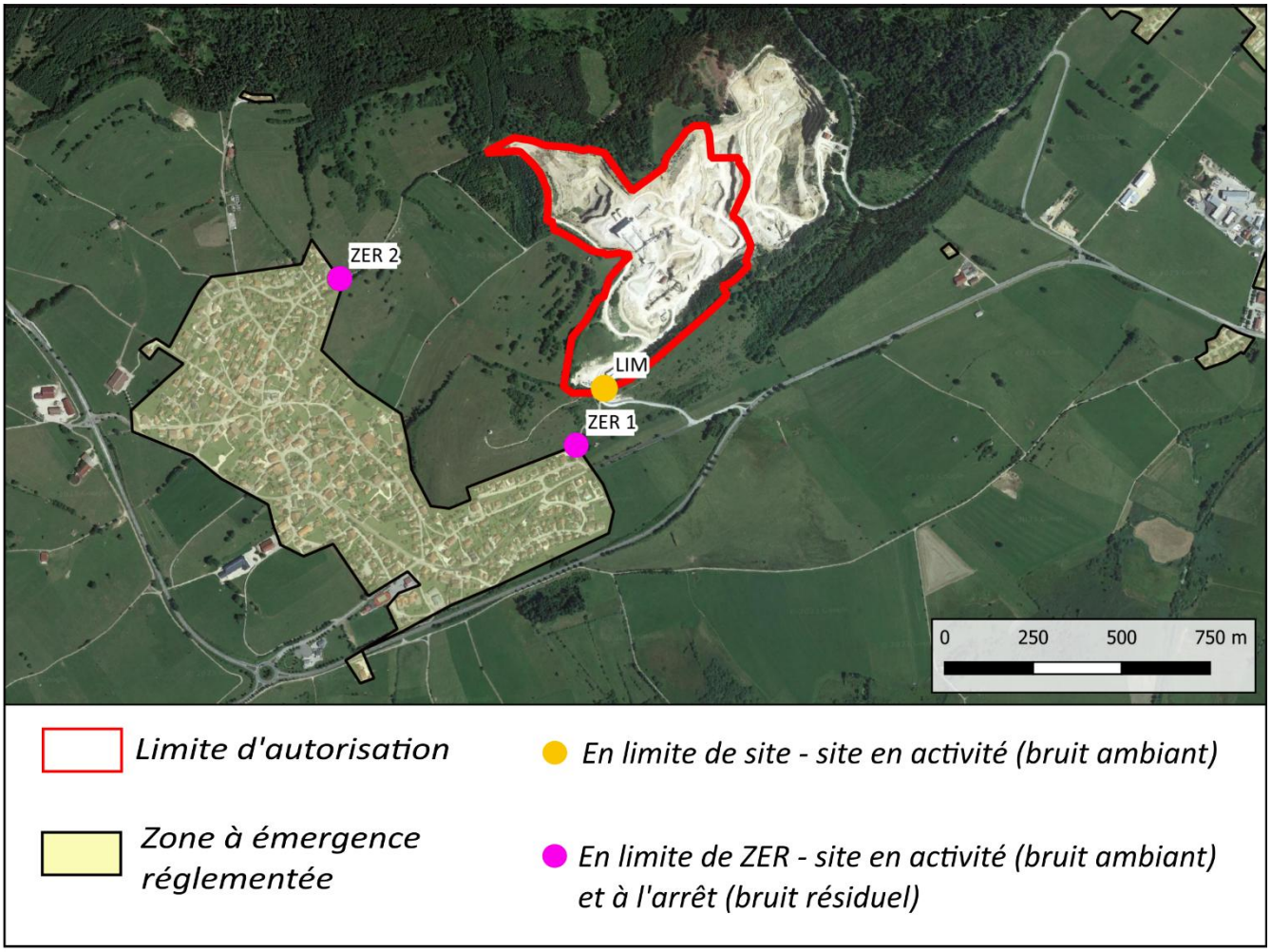



Figure 82 : Localisation des points de mesure de bruit

### 7.1.3. Matériel d'exploitation de la carrière

Le fonctionnement de la carrière était normal le jour des mesures : 7h30-12h00 et 13h15-16h45.

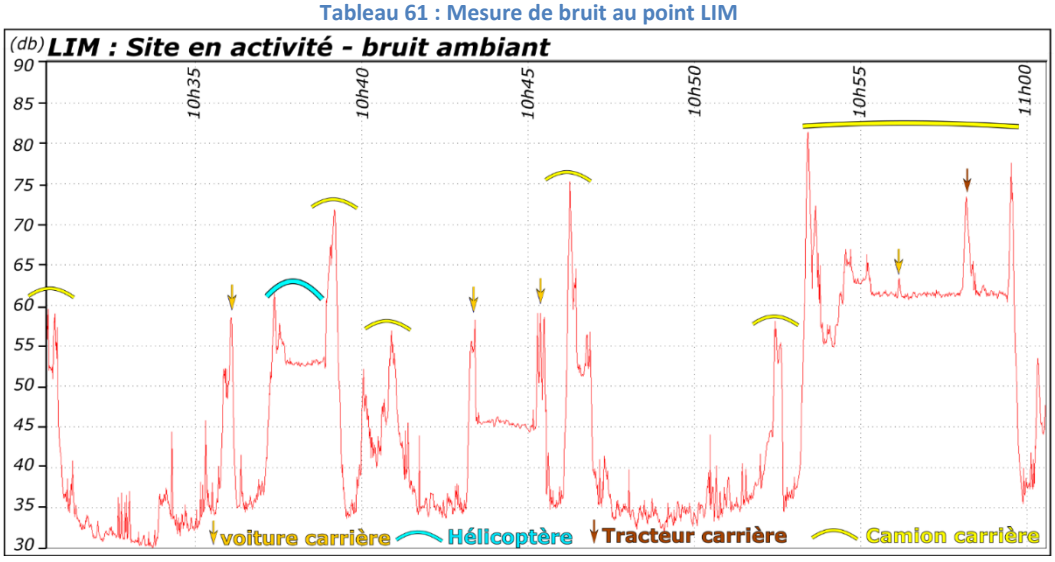
Le parc matériel utilisé sur le site lors des mesures était le suivant :

- L'installation de traitement fixe ;
- 2 chargeuses ;
- 1 pelle ;
- 1 dumper.

### 7.1.4. Mesures

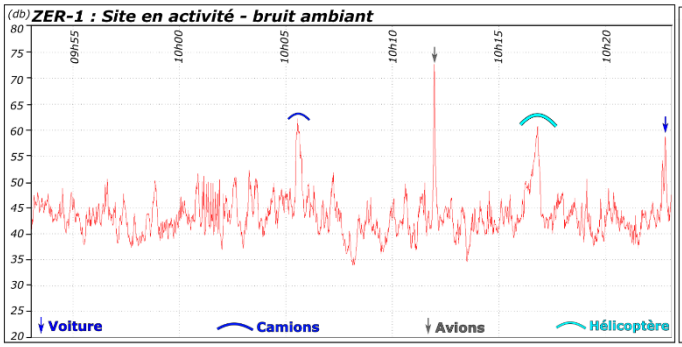
| LIM : en limite Sud du site | |
|---|---|
| **Opérateurs** | Société Sciences Environnement – Paul VANÇON |
| **Sonomètre** | Sonomètre intégrateur 0,1dB FUSION - n° série 10537 |
| **Calibreur** | 0,1dB de type Cal21 de n° série 34344419 |
| **MESURES** | |
| **Activité du site** | En activité (Bruit ambiant) |
| **Date de la mesure** | Jeudi 16 mars 2023 |
| **Début de mesure** | 10h30 |
| **Fin de mesure** | 11h00 |
| **Durée de la mesure** | 30 minutes |
| **Temps d'intégration** | 1 seconde |
| **Conditions météorologiques** | Rayonnement moyen, vent faible provenant du Sud-Est (<1 m/s), sol sec |
| **Température** | 4,0°C |
| **RESULTATS (*)** | |
| **$L_{Aeq}$ (dB(A))** | **60,0** |
| **$L_{max}$ (dB(A))** | **81,5** |
| **$L_{min}$ (dB(A))** | **30,0** |
| **$L_{90}$ (dB(A))** | **33,0** |
| **$L_{50}$ (dB(A))** | **41,0** |
| **$L_{10}$ (dB(A))** | **61,5** |
| **Sat (%)** | **0** |
| **Force du vent moyenne (m/s)** | **0,0** |
| **Force du vent maximale (m/s)** | **< 0,1** |
| **Fond sonore** | Activité de la carrière<br>Trafic – RD72<br>Oiseaux, insectes |
| **Bruits ponctuels** | Camion carrière<br>Voiture carrière<br>Tracteur carrière<br>Hélicoptère |
| **Remarque** | Activité du site modérément perceptible |

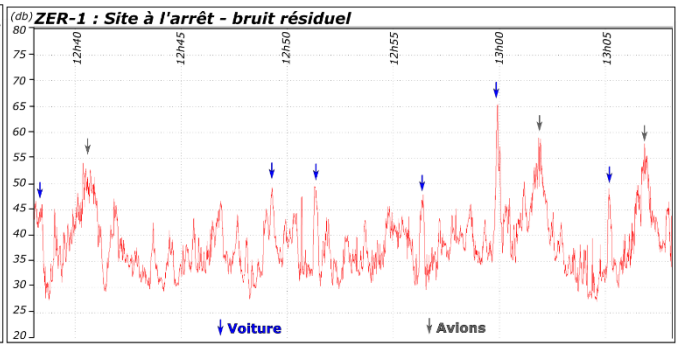
Tableau 61 : Mesure de bruit au point LIM



| **ZER-1** : au droit de l'habitation la plus proche située à 170 m au Sud-Ouest des limites du site | | |
|---|---|---|
| **Opérateurs** | Société Sciences Environnement – Paul VANÇON | |
| **Sonomètre** | Sonomètre intégrateur 0,1dB FUSION - n° série 10537 | |
| **Calibreur** | 0,1dB de type Cal21 de n° série 34344419 | |
| **MESURES** | | |
| **Activité du site** | **En marche (Bruit ambiant)** | **À l'arrêt (Bruit résiduel)** |
| **Date de la mesure** | Jeudi 16 mars 2023 | |
| **Début de mesure** | 11h24 | 12h38 |
| **Fin de mesure** | 11h54 | 13h08 |
| **Durée de la mesure** | 30 minutes | |
| **Temps d'intégration** | 1 seconde | |
| **Conditions météorologiques** | Rayonnement moyen, vent moyen provenant du Sud-Est (<1 m/s), sol sec | |
| **Température** | 3,0°C | 11,0°C |
| **RESULTATS** (*) | | |
| **$L_{Aeq}$ (dB(A))** | **47,5** | **44,0** |
| **$L_{max}$ (dB(A))** | **72,5** | **65,5** |
| **$L_{min}$ (dB(A))** | **34,0** | **27,0** |
| **$L_{90}$ (dB(A))** | **39,5** | **31,5** |
| **$L_{50}$ (dB(A))** | **43,0** | **37,0** |
| **$L_{10}$ (dB(A))** | **47,5** | **46,0** |
| **Sat (%)** | **0** | **0** |
| **Force du vent moyenne (m/s)** | **0,0** | **0,0** |
| **Force du vent maximale (m/s)** | **0,1** | **2,7** |
| **Fond sonore** | Trafic – RD72<br>Oiseaux, insectes | |
| **Bruits ponctuels** | Avion<br>Hélicoptère<br>Camion<br>Voiture | Avion<br>Voiture |
| **Remarque** | Activité du site très faiblement perceptible | - |

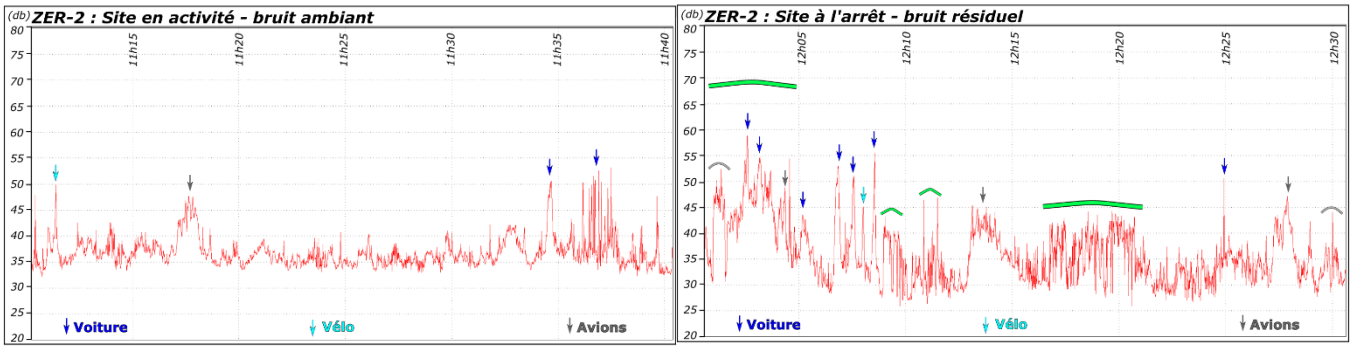
Tableau 62 : mesure de bruit au point ZER1



| ZER-2 : au droit de l'habitation située à 550 m à l'Ouest des limites du site | | |
|---|---|---|
| **Opérateurs** | Société Sciences Environnement – Paul VANÇON | |
| **Sonomètre** | Sonomètre intégrateur 0,1dB FUSION - n° série 10537 | |
| **Calibreur** | 0,1dB de type Cal21 de n° série 34344419 | |
| **MESURES** | | |
| **Activité du site** | **En marche (Bruit ambiant)** | **À l'arrêt (Bruit résiduel)** |
| **Date de la mesure** | Jeudi 16 mars 2023 | |
| **Début de mesure** | 11h10 | 12h00 |
| **Fin de mesure** | 11h40 | 12h30 |
| **Durée de la mesure** | 30 minutes | |
| **Temps d'intégration** | 1 seconde | |
| **Conditions météorologiques** | Rayonnement moyen, vent faible provenant du Sud-Est (<1 m/s), sol sec | |
| **Température** | 5,0°C | 9,0°C |
| **RESULTATS (*)** | | |
| **$L_{Aeq}$ (dB(A))** | **38,5** | **41,0** |
| **$L_{max}$ (dB(A))** | **53,0** | **59,0** |
| **$L_{min}$ (dB(A))** | **32,0** | **26,0** |
| **$L_{90}$ (dB(A))** | **34,0** | **29,5** |
| **$L_{50}$ (dB(A))** | **36,0** | **34,5** |
| **$L_{10}$ (dB(A))** | **40,0** | **43,5** |
| **Sat (%)** | **0** | **0** |
| **Force du vent moyenne (m/s)** | **0,0** | **0,0** |
| **Force du vent maximale (m/s)** | **1,5** | **1,7** |
| Fond sonore | Activité du site<br>Trafic – RD72<br>Oiseaux, insectes | Trafic – RD72<br>Oiseaux, insectes |
| Bruits ponctuels | Avion<br>Voiture<br>Vélo | Avion<br>Cloche<br>Voiture<br>Vélo<br>Voisinage |
| Remarque | Activité du site faiblement perceptible | - |

Tableau 63 : mesure de bruit au point ZER2




## 7.1.5. Interprétation des résultats

Les valeurs obtenues lors de cette campagne de mesure permettent de contrôler l'émergence au droit des habitations les plus proches ainsi que le niveau sonore de la carrière en fonctionnement en limite d'autorisation. Pour une interprétation réglementaire, les valeurs obtenues seront arrondies au 0,5 près pour cette partie.

### 7.1.5.1. Rappel de la réglementation

Pour fixer les mesures d'émission sonore que doit respecter la carrière, soumise à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, nous nous référons à l'article 3 de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié qui s'applique aux carrières depuis le décret du 24 janvier 2001. Cet article stipule que les bruits émis par la carrière, hormis les tirs de mines, ne doivent pas être à l'origine, à l'intérieur des locaux riverains habités ou occupés par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées, et le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, jardin, terrasse) de ces mêmes locaux, d'une émergence supérieure à celles définies dans le tableau suivant :

| Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement) | Emergence admissible pour la période allant de 7 h à 22 h, sauf dimanches et jours fériés | Emergence admissible pour la période allant de 22 h à 7 h, ainsi que les dimanches et jours fériés |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A) | 6 dB(A) | 4 dB(A) |
| Supérieur à 45 dB(A) | 5 dB(A) | 3 dB(A) |

L'émergence est définie comme étant la différence entre les niveaux de bruit mesurés lorsque l'ensemble de l'installation est en fonctionnement et lorsqu'il est à l'arrêt.

Par ailleurs, le niveau sonore exprimé en $L_{eq}$ ne doit pas dépasser 70 dB(A) en limite du périmètre d'exploitation autorisé en période d'activité du site.

Le contrôle de l'émergence est défini dans le chapitre B, point 2.5 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 modifié. Dans le cas général, l'émergence est calculée sur la base des $L_{eq}$ des niveaux sonores initiaux et résiduels. Dans les cas particuliers où la différence $L_{eq} - L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A), **en activité et à l'arrêt**, l'émergence est calculée sur la base des indices fractiles $L_{50}$ des niveaux sonores initiaux et résiduels.

| Lieu | Fonctionnement du site | Différence $LA_{eq}$-$L_{50}$ | Résultat | Niveau sonore utilisé pour l'émergence |
|---|---|---|---|---|
| **ZER-1** | *Marche (Bruit ambiant)* | *47,5 – 43,0 = 4,5* | *< 5 dB(A)* | **$L_{50}$** |
| | **Arrêt (Bruit résiduel)** | **44,0 – 37,0 = 7,0** | **> 5 dB(A)** | |
| **ZER-2** | *Marche (Bruit ambiant)* | *38,5 – 36,0 = 2,5* | *< 5 dB(A)* | **$L_{50}$** |
| | **Arrêt (Bruit résiduel)** | **41,0 – 34,5 = 6,5** | **> 5 dB(A)** | |

### 7.1.5.2. Contrôle des émergences

| Lieu | Niveau sonore avec site en fonctionnement (bruit ambiant) | Niveau sonore avec site à l'arrêt (bruit résiduel) | Emergence calculée | Emergence réglementaire admissible |
|---|---|---|---|---|
| **ZER-1** | $L_{50}$ = 43,0 dB (A) | $L_{50}$ = 37,0 dB (A) | **6,0 dB (A)** | **6 dB (A)** |
| **ZER-2** | $L_{50}$ = 36,0 dB (A) | $L_{50}$ = 34,5 dB (A) | **1,5 dB (A)** | **6 dB (A)** |

**L'émergence est inférieure au seuil réglementaire défini dans l'arrêté du 23 janvier 1997 et dans l'arrêté préfectoral d'autorisation de la carrière.**

### 7.1.5.3. Contrôle en limite de site

| Emplacement | Niveau sonore avec installation en marche | Niveau sonore réglementaire admissible |
|---|---|---|
| **LIM** | **$LA_{eq}$ = 60,0 dB (A)** | **70,0 dB(A)** |

La mesure des niveaux sonores effectuée montre une $LA_{eq}$ de 60,0 dB(A).

**Le niveau sonore en limite de site est inférieur au niveau réglementairement admissible.**

## BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Bruit | Les émissions sonores de la carrière sont conformes à la réglementation. | Faible |

## 7.2. Poussières

### 7.2.1. Généralités

Avec l'activité agricole, la carrière constitue l'une des seules sources de poussières du secteur, essentiellement lors de périodes sèches. Il s'agit de poussières minérales calcaires provenant de l'exploitation de la roche calcaire.

Les quantités de poussières mises en suspension dans l'atmosphère par la carrière varient en fonction de l'activité mais également en fonction des conditions externes :

- Conditions atmosphériques (pluie, force du vent, taux d'humidité dans l'air, etc.) ;
- Mode d'extraction des matériaux (en eau ou hors d'eau) ;
- Mode de traitement des matériaux (à sec, ou lavés) ;
- Utilisation de dispositifs de dépoussiérage ou limitant la dispersion des poussières (arrosage ou brumisation, capotage, aspiration) ;
- Intensité du trafic des engins de chantier et des camions, l'ensemble étant lié à l'intensité de la demande à un instant donné.

Dans la carrière de Chaffois, où les matériaux sont extraits à sec, les sources de poussières potentielles sont les suivantes :

- Foration : source fixe, émissions généralement très faibles car limitées par le système d'aspiration des poussières de la foreuse.
- Explosion des tirs pour l'abattage : source très ponctuelle dans le temps et dans l'espace, émissions faibles.
- Alimentation de l'installation par la pelle ou chargeur : source fixe, émission modérée, le brut d'abattage génère peu de poussières.
- Traitement des matériaux (broyage, criblage) : source fixe, émissions pouvant être importantes, qui dépendent des granulométries produites et de l'utilisation de systèmes de limitation des émissions de poussières.
- Chargement des camions, mise en stock des matériaux : source mobile, émissions généralement faibles, qui dépendent de la granulométrie du matériau en question.
- Circulation des engins sur les pistes et des camions sur le carreau et les pistes : source mobile, émissions dépendant directement de l'état du sol (humide ou sec) et de l'intensité du trafic. Il s'agit de la principale source de poussières, liée aux périodes sèches.

De manière générale, les poussières générées affectent principalement le site exploité, où la roche est mise à nue et où les engins évoluent, et éventuellement le voisinage immédiat, c'est à dire la périphérie immédiate de l'exploitation, matérialisée par des arbres, haies, bosquets et / ou le merlon.

Les retombées de poussières en dehors du site sont minimes, voire nulles.

Réglementairement, conformément à l'article 19 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, des mesures de retombées de poussières environnementales sont nécessaires pour toutes les carrières de roche massive d'une production annuelle supérieure à 150 000 tonnes.

La carrière de Chaffois est autorisée, par arrêté préfectoral DDT/5B n°2007 1409 05181 du 14 septembre 2007 à extraire en moyenne 500 000 tonnes par an de matériaux. La production maximale autorisée est de 700 000 tonnes par an pour satisfaire les besoins de chantiers exceptionnels. Elle est donc soumise à cette réglementation en termes de surveillance des retombées de poussières environnementales, conformément à l'article 19.5 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié par arrêté du 30 septembre 2016. La carrière est donc d'ores-et-déjà tenue de mettre en place un plan de suivi des retombées de poussières environnementales. En cas d'autorisation le rythme d'exploitation moyen sera légèrement inférieur : 480 000 t/an avec des pointes à 650 000 t/an. Il sera donc réglementairement nécessaire de continuer à mettre en place le réseau de mesure des retombées de poussières environnementales.

Rappel : Aspect législatif

*Depuis janvier 2017, l'article 19 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 2014 donne un objectif à atteindre de 500 mg/m²/j en moyenne annuelle glissante, au niveau des points de mesure situés au droit des habitations les plus proches (<1 500 m) situées sous les vents dominants ou des établissements accueillant des personnes sensibles.*

*Précisons aussi que la valeur de référence fixée en Allemagne par le TA LUFT (« Technical Instructions on Air Quality Control ») est de 350 mg/m²/j (seuil d'un fort empoussièrement). L'utilisation de cette valeur de référence est complétée par une indication du niveau d'empoussièrement :*

**Tableau 64 : Indication du niveau d'empoussièrement (Source : TA LUFT)**

| Classe | Valeur en mg/m²/jour | Code couleur |
|---|---|---|
| Empoussièrement faible | 0-200 | Vert |
| Empoussièrement moyen | 200-350 | Orange |
| Empoussièrement fort | > 350 | Rouge |

## 7.2.2. Mesures historiques d'empoussièrement

Des campagnes de mesures de retombées de poussières environnementales ont été réalisées à partir de mars 2018 par jauges de type « Owen ». Les résultats historiques des campagnes de mesures réalisées selon la norme NF X 43-014 sur la période sont disponibles au Tableau 65 ci-après. La localisation des points de mesure est disponible au chapitre 7.2.3.2.

**Tableau 65 : Résultats historiques des mesures d'empoussièrement par jauges de type « Owen » de la carrière de Chaffois**

| Campagnes | Jauges | Concentration de poussières, arrondie à l'unité [mg/m²/j] | Valeur réglementaire [mg/m²/j] | Dépassement de la valeur réglementaire [mg/m²/j] |
|---|---|---|---|---|
| **Mars 2018** (19/03/18 – 17/04/18) | **Point 1** Jauge témoin | **83** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **135** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **188** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **64** | **500** | **NON** |
| **Juin 2018** (27/06/18– 27/07/18) | **Point 1** Jauge témoin | **1** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **390** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **83** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **29** | **500** | **NON** |
| **Septembre 2018** (26/09/18– 26/10/18) | **Point 1** Jauge témoin | **15** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **6** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **143** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **11** | **500** | **NON** |
| **Février 2019** (16/01/19 – 13/02/19) | **Point 1** Jauge témoin | **13** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **34** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **21** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **16** | **500** | **NON** |

| Campagnes | Jauges | Concentration de poussières, arrondie à l'unité [mg/m²/j] | Valeur réglementaire [mg/m²/j] | Dépassement de la valeur réglementaire [mg/m²/j] |
|---|---|---|---|---|
| **Mai 2019** (17/04/19 – 20/05/19) | **Point 1** Jauge témoin | **316** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **406** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **813** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **218** | **500** | **NON** |
| **Aout 2019** (01/08/19– 12/09/19) | **Point 1** Jauge témoin | **270** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **491** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **135** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **391** | **500** | **NON** |
| **Novembre 2019** (05/11/19– 10/12/19) | **Point 1** Jauge témoin | **147** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **120** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **147** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **72** | **500** | **NON** |
| **Mars 2020** (19/02/20 – 16/04/20) | **Point 1** Jauge témoin | **140** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **23** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **52** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **87** | **500** | **NON** |
| **Été 2020** (20/07 – 04/09) | **Point 1** Jauge témoin | **140** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **278** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **64** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **190** | **500** | **NON** |
| **Automne 2020** (19/10 – 18/11) | **Point 1** Jauge témoin | **188** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **60** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **37** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **26** | **500** | **NON** |

| Campagnes | Jauges | Concentration de poussières, arrondie à l'unité [mg/m²/j] | Valeur réglementaire [mg/m²/j] | Dépassement de la valeur réglementaire [mg/m²/j] |
|---|---|---|---|---|
| Été 2021 (16/06 – 15/07) | **Point 1** Jauge témoin | **539** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **202** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **164** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **83** | **500** | **NON** |
| Automne 2021 (15/10 – 09/11) | **Point 1** Jauge témoin | **457** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **374** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | ***renversée*** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **103** | **500** | **NON** |
| Été 2022 (13/06 – 13/07) | **Point 1** Jauge témoin | **204** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **245** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **106** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **131** | **500** | **NON** |
| Automne 2022 (15/10 – 09/11) | **Point 1** Jauge témoin | **279** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **292** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **171** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **78** | **500** | **NON** |

D'une manière générale, les résultats de 2018 à 2022 sont faibles, notamment au niveau du point ④. La proximité de l'entrée du site et donc du passage des différents engins et camion proche de la jauge n°② explique les valeurs en concentration de poussières plus élevées à ce niveau et la disposition de la jauge témoin (Point①) au sein d'un boisement assez dense peut justifier les valeurs parfois élevées en ce point (eau de prélèvement verdâtre chargée en matière organique).

Les résultats des retombées de poussières atmosphériques au niveau du point ④ présentent, depuis 2018, des valeurs inférieures au seuil réglementaire de 500 mg/m²/j.

## *7.2.3. Mesures d'empoussièrement*

### 7.2.3.1. Méthode de prélèvement, d'implantation des stations de mesures et déroulement d'une campagne de mesures

Conformément à l'arrêté Ministériel du 22 septembre 1994, les exploitations de carrières à l'exception de celles exploitées en eau et dont la production est supérieure à 150 000 tonnes par an ont l'obligation de contrôler les retombées de poussières dans l'environnement émises par leur activité. En effet, elle ne doit pas être à l'origine d'émissions de poussières susceptibles d'incommoder le voisinage et/ou de nuire à la santé et à la sécurité publique, et ce même en période d'inactivité. Les contrôles ont été effectués conformément à ce qui est décrit par la norme Française AFNOR NF X43-014 datant de 2003, relative à la qualité de l'air, à la détermination des

retombées atmosphériques totales, à l'échantillonnage et à la préparation des échantillons avant analyses, selon la méthode dite des « jauges Owen ». D'après l'arrêté ministériel du 30 septembre 2016, cette méthode est obligatoirement applicable depuis le 1er janvier 2018 pour les carrières existantes au 1er janvier 2017 (sauf dérogation au cas par cas). Depuis cette date, ces carrières (exploitées hors d'eau et dont la production est supérieure à 150 000 tonnes par an) doivent établir un plan de surveillance des retombées de poussières, qui doit être justifié. Ce plan décrit notamment les zones d'émission de poussières, leur importance respective, les conditions météorologiques et topographiques sur le site, le choix de la localisation des stations de mesure ainsi que leur nombre.

Les jauges Owen sont des récipients destinés à recueillir les poussières présentes dans l'air ambiant. Le dépôt est ensuite prélevé et analysé en vue d'estimer qualitativement l'importance des retombées atmosphériques. Contrairement au dispositif de mesure par plaquette de dépôt utilisé par le passé, il n'y a pas de perte d'une partie des poussières lors des épisodes de pluies. De plus, les vents dominants sont pris en compte pour l'emplacement de chaque jauge.

Conformément à la norme NF X43-014, le récipient possède une forme cylindrique et une capacité de 20 litres. Il est fixé sur un trépied en inox. Ce trépied est équipé d'un perchoir à oiseaux afin d'éviter que ces derniers ne se posent sur le bord des collecteurs. La jauge est également équipée d'un entonnoir dont le diamètre interne est de 24 cm. La surface de contact de l'entonnoir doit être lisse et inerte, et celui-ci ne doit pas contenir d'éléments susceptibles d'interférer avec les analyses ultérieures. Une grille est fixée sur l'entonnoir. Celle-ci est en plastique et possède un maillage d'un centimètre. Elle a pour intérêt de retenir en grande partie les feuilles et débris végétaux divers. L'ensemble de l'installation possède une hauteur de

1,60 m entre le sol et le haut de l'entonnoir. Pour rappel, dans la norme NF X43-014, aucune préconisation n'est demandée quant à la hauteur du dispositif.

D'après l'article 19.6 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié par l'arrêté du 30 septembre 2016, la disposition des jauges de type « Owen » telle que le plan de surveillance l'indique, doit comprendre :

- Au moins une station de mesure témoin correspondant à un ou plusieurs lieux non impactés par l'exploitation de la carrière. La jauge témoin est toujours placée éloignée de la carrière, en dehors des vents dominants passant par la carrière. Elle permettra donc de rendre correctement compte des valeurs résiduelles (sans activité) d'empoussièrement du site. Par ailleurs, la station doit être dans la mesure du possible la plus éloignée des principales zones habitées et d'activité afin de limiter les risques de vandalisme ;
- Le cas échéant, une ou plusieurs stations de mesure implantées à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles (centre de soins, crèche, école) ou des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants ;
- Une ou plusieurs stations de mesure implantées en limite de site, sous les vents dominants.

Les campagnes de prélèvement durent trente jours (± trois jours d'après le chapitre 6 de la norme NF-X43-014) et sont réalisées tous les trois mois. Les mesures de retombées atmosphériques totales sont exprimées en mg/m²/jour. Le seuil réglementaire est de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées au niveau des habitations et bâtiments accueillant des personnes sensibles les plus proches du site exploité. Si, à l'issue de huit campagnes consécutives, les résultats sont inférieurs à cette valeur, la fréquence trimestrielle devient semestrielle. Après expiration du temps d'exposition, les jauges sont rapportées en laboratoire pour y être analysées, en respectant la norme française X 43-014 (2003) afin de déterminer la masse des retombées totales.

### 7.2.3.2. Localisation des stations de mesures du site

La surveillance des retombées de poussières dans l'environnement, issues de l'exploitation de la carrière de Chaffois, s'organise au moyen de **4 jauges** de types « Owen » réparties à l'extérieur des limites de la carrière de la manière suivante :

- Point ① : installée loin du site en bordure d'un boisement et en dehors des vents dominants. Elle représente la jauge dite « témoin » ;
- Point ② : jauge positionnée en limite Sud-Sud-Ouest du site, à proximité de l'entrée ;
- Point ③ : jauge positionnée en limite Nord-Nord-Est du site au-dessus du front de taille ;
- Point ④ : jauge placée au droit du bâtiment le plus proche représenté par une habitation, à 210 mètres au Sud-Sud-Ouest des limites d'autorisation.

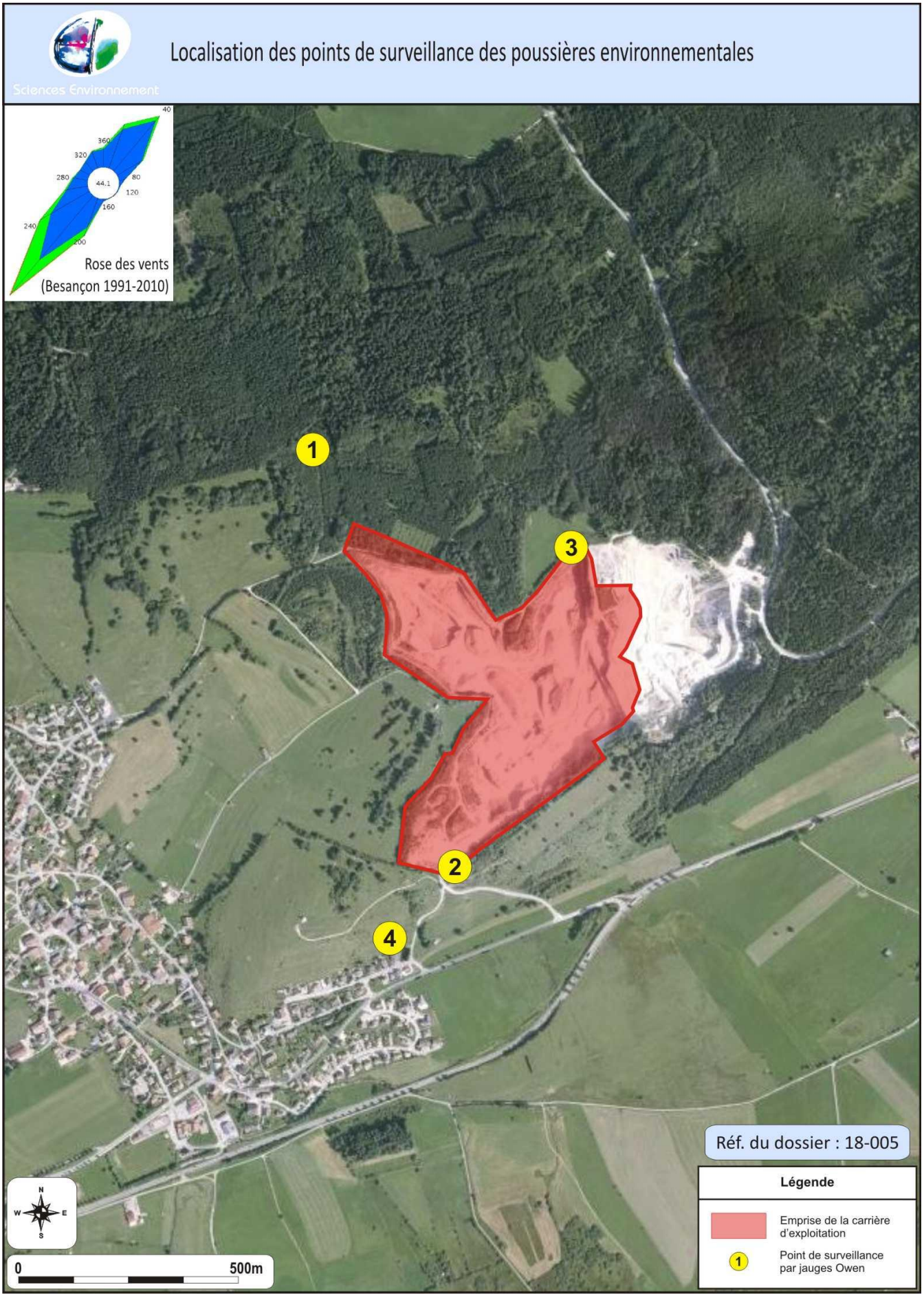



**Figure 83 : Localisation des points de surveillance des poussières environnementales de la carrière de Chaffois**

L'influence de la météorologie et de ses paramètres sur les résultats est grande. Le vent et la pluviométrie sont les facteurs principaux d'influences de la retombée des poussières, mais il est possible d'ajouter la température, le gel, l'intensité lumineuse, etc.

D'après les articles 19.8 et 19.9 de l'arrêté du 30 septembre 2016 modifiant l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, les carrières soumises à la surveillance de retombées de poussières atmosphériques doivent se munir de données météorologiques durant les périodes de mesures soit au moyen d'une station fixe, soit par le biais de données corrigées.

L'exploitant de la carrière de Chaffois, SOCIÉTÉ DES CARRIÈRES DE CHAFFOIS, a choisi de mettre en place une modélisation météorologique conçue par MÉTÉO FRANCE et permettant d'obtenir des informations pertinentes des différents paramètres (vents, précipitations…) pour une précision intrinsèque équivalente à celle des stations.

Les données par campagnes peuvent être synthétisées de la manière suivante :

**Tableau 66 : Données météorologiques par campagne d'empoussièrement au droit de la carrière de Chaffois (Source : METEOFRANCE)**

| Campagnes | Précipitations [mm] | Températures maximales moyennes [°C] | Températures minimales moyennes [°C] |
|---|---|---|---|
| **Été 2022** (13/06 – 13/07) | **87,5** | 18,0 | 2,3 |
| **Automne 2022** (10/10 – 08/11) | **116,5** | 11,2 | 2,3 |

Les précipitations ont été plus importantes en automne qu'en été avec 116 mm d'eau contre 83 mm d'eau en un mois. En période estivale, les températures plus chaudes et l'atmosphère plus sèche peuvent expliquer des concentrations de poussières légèrement plus importantes. De ce fait, les concentrations en poussières minérales issues de la carrière sont plus faibles lorsque l'atmosphère est plus humide du fait du rabattement au sol des poussières émises par les différentes activités de la carrière (concassage, circulation des engins à pneus sur les pistes, etc.).

### 7.2.3.3. Résultats des mesures d'empoussièrement

Les deux dernières campagnes d'empoussièrement ont été réalisées au cours de l'année 2022 :

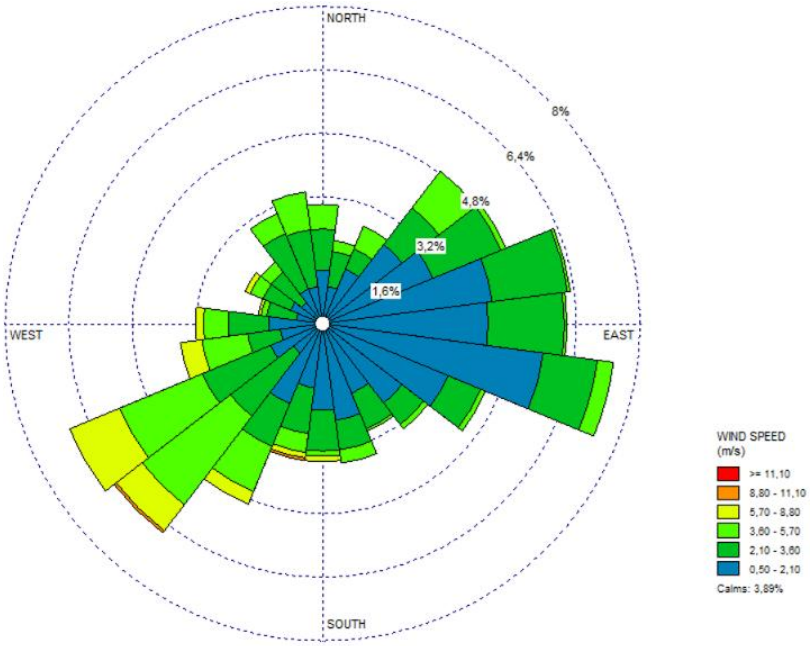
**Tableau 67 : Campagnes d'empoussièrement 2022 de la carrière de Chaffois**

| Campagne numéro | Date de la pose des jauges | Date de la récupération des jauges | Nombre de jours en place |
|---|---|---|---|
| **1** | 13 juin 2022 | 13 juillet 2022 | **30** |
| **2** | 10 octobre 2022 | 08 novembre 2022 | **29** |

Pour rappel, les résultats des retombées de poussières totales sont exprimés en mg/m$^2$/jour. Ces résultats sont obtenus en respectant minutieusement les procédés de traitement des récipients recommandés au chapitre 8 de la norme NF-X43-014.

Le tableau ci-après résume l'ensemble des résultats obtenus pour chaque campagne :

Tableau 68 : Résultats des campagnes d'empoussièrement 2022 de la carrière de Chaffois

| Campagnes | Jauges | Concentration de poussières [mg/m²/j] | Direction du vent moyenne pendant les campagnes de 2022 |
|---|---|---|---|
| Été 2022 (13/06 – 13/07) | **Point 1** Jauge témoin | **204** |  |
| | **Point 2** Entrée site | **245** | |
| | **Point 3** Front de taille | **106** | |
| | **Point 4** Habitation | **131** | |
| Automne 2022 (10/10 – 08/11) | **Point 1** Jauge témoin | **279** | |
| | **Point 2** Entrée site | **292** | |
| | **Point 3** Front de taille | **171** | |
| | **Point 4** Habitation | **78** | |



### 7.2.3.4. Interprétation des résultats mesures d'empoussièrement

À la suite du traitement des jauges, l'ensemble des résultats présente des concentrations de poussières inférieures à la valeur mentionnée dans l'article 19.7 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 qui est fixée à **500 mg/m²/jour**. Ce chiffre est en réalité un objectif à atteindre en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées répondant aux critères mentionnés précédemment au chapitre 3.2. Seul le point ④ est, en réalité, concernés par cette valeur.

Tableau 69 : Synthèse des résultats des campagnes 2022 et respect des seuils vis-à-vis de la réglementation

| Campagnes | Jauges | Concentration de poussières, arrondie à l'unité [mg/m²/j] | Valeur réglementaire [mg/m²/j] | Dépassement de la valeur réglementaire [mg/m²/j] |
|---|---|---|---|---|
| Été 2022 (13/06 – 13/07) | **Point 1** Jauge témoin | **204** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **245** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **106** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **131** | **500** | **NON** |
| Automne 2022 (15/10 – 09/11) | **Point 1** Jauge témoin | **279** | Non concernée | - |
| | **Point 2** Entrée site | **292** | Non concernée | - |
| | **Point 3** Front de taille | **171** | Non concernée | - |
| | **Point 4** Habitation | **78** | **500** | **NON** |

Pour ces deux campagnes semestrielles consécutives, les précipitations ont été logiquement plus importantes en période automnale qu'en période estivale. Les concentrations en poussières minérales issues de la carrière

devraient être plus faibles en période de fortes pluies du fait du rabattement au sol des poussières émises par les différentes activités de la carrière (concassage, circulation des engins à pneus sur les pistes…). Il n'est pas possible de prouver mathématiquement cette corrélation puisque les résultats pour les retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles et intègrent les masses de matières organiques sans dissociation. Par exemple, les valeurs observées en automne sont, pour les points ①, ② et ③, supérieures à celles relevées en été. La couleur plutôt verdâtre de l'eau relevé par la jauge témoin (n°①) peut expliquer une pollution de l'eau par le pollen et la matière organique dans un contexte forestier. Le comportement du système forestier justifie la pollution de l'eau relevée à 1m50 du sol. Concernant la jauge ② disposée à l'entrée du site, le passage des engins et des camions client peut expliquer les valeurs plus élevées en ce point.

Concernant la direction des vents, après la réalisation de rose des vents caractéristiques des campagnes 2022, et après dépouillement des données climatologiques, les directions principales des vents furent Est Nord-Est (*vents continentaux*) et Sud-Ouest (*vents océaniques*). Il s'agit également de la direction du val entre Pontarlier et Frasne. L'habitation (point de surveillance ④) est donc positionnée sous les vents dominants provenant de l'Est Nord-Est vis-à-vis de la carrière de Chaffois.

La surveillance des retombées atmosphériques au point ④ présente une valeur inférieure au seuil des 500 mg/m²/jour. **Les résultats en 2022 sont donc conformes.**

#### 7.2.3.5. Conclusion

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Poussières | Les résultats historiques et ceux obtenus lors des campagnes d'empoussièrement 2022 montrent des valeurs inférieures au seuil des 500 mg/m²/jour. Les résultats sont donc jugés faibles. | Faible |

## 7.3. Vibrations

### *7.3.1. Généralités*

Pendant l'exploitation d'une carrière, les tirs de mines réalisés pour abattre la roche génèrent des vibrations qui peuvent être impactantes pour les constructions et les infrastructures environnantes.

Les installations de concassage-criblage utilisées pour traiter la roche extraite ne produisent pas de vibrations nocives.

Les tirs de mines sont réalisés par détonation d'un explosif. Le principe de l'explosion repose sur la transformation d'une énergie chimique potentielle en énergie mécanique communiquée au milieu extérieur. Le processus de la fracturation de la roche à l'explosif est l'action combinée d'une onde de choc (onde mécanique de contrainte) et d'une énergie de gaz (conditions de très hautes températures et pression) (*Cécile Coulombez. « Analyse et optimisation des pratiques d'abattage à l'explosif dans une carrière de granulats ». 2007. <hal-00595332>*).

Une partie de l'énergie dégagée lors du tir de mine ne participe pas à la fracturation de la roche. Elle tend alors à se dissiper selon différents modes :

- Par échange thermique avec le milieu ;
- Par consommation d'énergie cinétique excessive d'éléments rocheux (projections) ;
- Par consommation d'énergie vibratoire dans le milieu.

L'énergie vibratoire se propage dans le milieu solide (massif rocheux) et dans l'atmosphère (surpression aérienne) (*Alain Blanchier & Anne Charline Sauvage. « La surpression aérienne : un impact à maîtriser »*) :

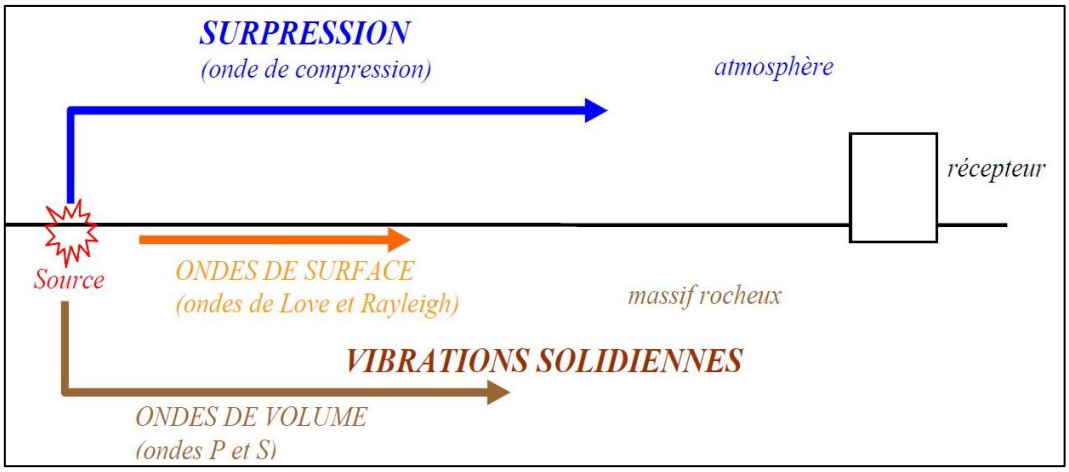



**Figure 84 : Différents modes de transmission et de dissipation de l'énergie dans le cas d'un tir de mine**

Lors d'un tir de mine, la charge à prendre en considération dans l'existence des vibrations est la charge unitaire instantanée (CUI) puisque c'est la charge maximum instantanée sur l'ensemble du tir.

**Concernant les vibrations solidiennes**, la législation actuelle en matière de vibrations liées aux tirs de mine est celle de l'article 22.2 de *« l'arrêté du 22 septembre 1994 relatifs aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière »*. Les tirs de mines ne doivent pas être à l'origine de vibrations susceptibles d'engendrer dans les constructions avoisinantes des vitesses particulaires supérieures à 10 mm/s.

L'exploitation actuelle de la carrière n'a engendré aucun désordre structurel connu à ce jour. L'exploitant continuera à adapter son plan de tir afin de respecter la réglementation en vigueur.

### 7.3.2. Historique du site de Chaffois

La société exploitante effectue des mesures des vitesses particulaires au niveau des habitations les plus proches et de la bascule.




**Figure 85 : Localisations du sismographe lors des dernières mesures de vibrations**

Pour 2024, les résultats de ces contrôles sont les suivants :

| Date | Sismographie (mm/s) | | | Charge explosive unitaire instantanée (kg) |
|---|---|---|---|---|
| | L | T | V | |
| 14 février 2024 *(bascule)* | 1,81 | 0,61 | 1,04 | 74,70 |
| 29 février 2024 *(bascule)* | 1,50 | 0,12 | 0,10 | 35,20 |
| 05 mars 2024 *(Mr et Mme FERRANDO)* | Pas de déclenchement | | | 45,40 |
| 14 mars 2024 *(bascule)* | 0,94 | 1,06 | 0,87 | 82,0 |
| 27 mars 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,14 | 0,12 | 0,70 | 61,40 |
| 09 avril 2024 *(bascule)* | 1,22 | 2,19 | 1,06 | 74,80 |
| 09 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,89 | 0,75 | 0,84 | 74,80 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16 avril 2024 *(bascule)* | Pas de déclenchement | | | 57,90 |
| 16 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,87 | 0,52 | 0,71 | 57,90 |
| 18 avril 2024 *(bascule)* | 0,70 | 0,45 | 0,30 | 13,90 |
| 18 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |
| 25 avril 2024 *(bascule)* | 1,76 | 1,95 | 1,29 | 79,50 |
| 25 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 1,03 | 1,22 | 0,77 | 79,50 |
| 30 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |
| 30 avril 2024 *(bascule)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |

D'après un courrier DREAL du 04 octobre 2023, la charge explosive unitaire instantanée est limitée à 90 kg. Les déclenchements relevés lors des tirs réalisés en 2024 sont compris entre 0,30 et 1,95 mm/s. Les vitesses particulaires étaient donc largement inférieures au 10 mm/s réglementaires.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Vibrations | L'exploitation des calcaires nécessite l'emploi d'explosifs.<br>Les installations de concassage-criblage utilisées ne produisent pas de vibrations nocives. | Faible |

## 7.4. Projections

Le traitement des matériaux par concassage-criblage et l'abattage du gisement par tirs de mines peuvent engendrer des projections de cailloux qui se limitent respectivement :

- À l'aire d'installation de l'unité de concassage-criblage,
- Au périmètre d'influence des tirs de mines.

Les seules personnes autorisées à se déplacer autour des **installations de concassage-criblage** sont les personnes qui travaillent sur le site. Celles-ci peuvent être touchées par des projections de matériaux issus des installations de criblage-concassage qui ne sont pas couvertes. Le niveau de risque reste relativement faible et le port obligatoire du casque, voire de lunettes au cours de certaines opérations, pour les employés, restreint la possibilité d'accident.

Concernant **l'abattage**, l'aire de projection de pierres lors de tirs de mines est réduite à l'espace situé immédiatement devant le front de taille, dans un rayon maximal probable de 30 m. Par conséquent, la zone à l'intérieur de laquelle il existe un éventuel danger est très réduite, restreinte à la carrière.

Lors du tir, les roches sont fragmentées par l'onde de choc due à l'explosion et les gaz du tir projettent ensuite les fragments rocheux. En général, les distances de projections sont limitées à une trentaine de mètres, mais il peut arriver que des pierres soient envoyées à des distances plus importantes en cas d'incidents de tirs.

Les projections importantes s'observent en cas de surcharge du tir ou lorsqu'une charge d'explosif se trouve trop proche de la surface de dégagement. C'est par exemple le cas lorsqu'un forage a dévié, lorsque la hauteur de bourrage est trop faible ou lorsqu'une faille fait communiquer le forage avec l'extérieur du massif.

Le contrôle géométrique des forages et l'examen du massif à abattre permettent de déceler les anomalies vues ci-dessus.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Projections | Des mesures sont actuellement appliquées lors de la réalisation des tirs de mines afin de réduire le risque de projection. | Négligeable |

## 7.5. Odeurs

L'exploitation d'une carrière n'est pas génératrice d'odeur spécifique. Aucun brûlage ne sera autorisé sur le site. De même les matériaux inertes accueillis sur le site sont par définition imputrescibles et ne dégageront donc pas d'odeur.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Odeurs | La carrière et le secteur d'étude ne sont pas soumis à des odeurs spécifiques. | Nulle |

## 7.6. Emissions lumineuses

Les horaires d'exploitation de la carrière (extraction et traitement des matériaux dans l'installation) restent compris entre 7h00 et 17h00, et sont généralement calées sur les horaires de pesées.

L'exploitation peut avoir recours à l'éclairage partiel de son installation de traitement, et à la mise en route des éclairages des engins, lorsque la lumière naturelle n'est pas suffisante (en hiver notamment).

Par ailleurs, pour des raisons de sécurité, l'exploitant peut avoir recours à l'éclairage extérieur à proximité de ses locaux sociaux pendant les périodes de faible luminosité, notamment en hiver où les jours sont très courts.

Il n'y a pas d'activité les week-ends et jours fériés.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Emissions lumineuses | La localisation du site et le respect des horaires de travail permet d'écarter tout risque de nuisance lumineuse envers les tiers. | Négligeable |

## 7.7. Déchets

Dans une carrière de roches massives calcaires telle que celle de Chaffois, les déchets produits sont de plusieurs types. On peut considérer :

- Les déchets issus de la matière première, c'est-à-dire la découverte, qui sont des matériaux naturels terreux et rocheux calcaires non polluants ;
- Les déchets liés au fonctionnement et à l'entretien normal des équipements qui permettent l'exploitation de la carrière, à savoir, les engins de chantier, l'installation de traitement, le bureau de la bascule.

Les matériaux de découverte seront utilisés progressivement pour la remise en état de la carrière. Leur caractère naturel, totalement inerte n'engendre aucun risque de pollution.

Concernant les déchets liés au fonctionnement et à l'entretien normal des équipements, ils sont de plusieurs types :

- Déchets Industriels Dangereux (matériaux souillés divers, huiles usagées, flexibles, filtre à huile, batteries…). Ces sont les seuls déchets à caractère polluant ;
- Déchets Industriels Banals (emballages non souillés, plastiques, cartons, etc.) ;
- Ordures ménagères ;
- Ferrailles.

Les entretiens des engins sont réalisés sur place, dans le hangar d'entretien à proximité de l'aire étanche et de la bascule.

Des consignes écrites et préalablement commentées, organisant la collecte et la gestion centralisée des déchets et emballages, sont affichées sur le site.

Les déchets issus du chantier seront régulièrement évacués, afin d'éviter toute accumulation et pollution.

Ce stockage est réalisé de la manière suivante :

- Les ordures ménagères sont stockées dans les poubelles classiques connues du grand public ;
- Les déchets dangereux (DID) produits (huiles usagées, filtres à huiles, matériaux souillés, batteries, etc.) sont triés dans différents réceptacles (fûts) et également stockés à l'abri des intempéries et si nécessaire sur des bacs de rétention étanches et dimensionnés conformément à l'arrêté ministériel du 22/09/94 modifié. Ils sont évacués par des entreprises agréées ;
- Les huiles usagées sont stockées dans des fûts sur une rétention adaptée. Les filtres à huiles et déchets souillés sont stockés séparément dans des fûts et rapidement acheminés hors site ;
- Les déchets banals DIB (cartons, plastiques, etc.) sont triés et stockés en extérieur, dans des réceptacles adéquats, et régulièrement évacués par une entreprise spécialisée ;
- Les ferrailles (éventuelles) sont également triées et stockées en extérieur ; certaines ferrailles sont conservées pour une future utilité, les autres sont reprises par une entreprise spécialisée.

Selon la quantité stockée et la nécessité de les faire enlever, ils sont ensuite évacués vers les filières de récupération agréées (circuits légaux adéquats) à une fréquence variable.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Déchets | Pas de stockage de déchets dangereux sur le site.<br>Stockage des déchets réglementé et collecte rigoureusement organisée. | Faible |

## 7.8. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Bruit | Les émissions sonores de la carrière sont conformes à la réglementation. | Faible |
| Poussières | Les résultats historiques et ceux obtenus lors des campagnes d'empoussièrement 2022 montrent des valeurs inférieures au seuil des 500 mg/m²/jour. Les résultats sont donc jugés faibles. | Faible |
| Vibrations | L'exploitation des calcaires nécessite l'emploi d'explosifs<br>Les installations de concassage-criblage utilisées ne produisent pas de vibrations nocives. | Faible |
| Projections | Des mesures sont actuellement appliquées lors de la réalisation des tirs de mines afin de réduire le risque de projection. | Négligeable |
| Odeurs | La carrière et le secteur d'étude ne sont pas soumis à des odeurs spécifiques. | Nulle |
| Emissions lumineuses | La localisation du site et le respect des horaires de travail permet d'écarter tout risque de nuisance lumineuse envers les tiers. | Négligeable |
| Déchets | Pas de stockage de déchets dangereux sur le site.<br>Stockage des déchets réglementé et collecte rigoureusement organisée. | Faible |

# 8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

## 8.1. Carrières et ICPE voisines

### *8.1.1. ICPE voisines*

La base de données des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est disponible sur le site du BRGM : https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/installations. La carrière objet de cette étude et la carrière voisine exploitée par la société *CARRIERES DU HAUT DOUBS* sont les seules ICPE actives sur les territoires communaux de Chaffois et Houtaud. Cependant, 9 ICPE sont localisées dans un rayon d'environ 3 km autour du projet. Le rayon de 3 km correspond au rayon d'affichage des installations classées sous la rubrique 2510.

**Tableau 70 : ICPE à proximité du projet (*source : Base de données Géorisques*)**

| Commune | N° inspection | Société | Rubrique ICPE concernée | | Distance au projet |
|---|---|---|---|---|---|
| Bannans | 0525.00968 | EUROSERUM (ex UCHP) | 3660 | Autorisation | 5,2 km (Sud-Ouest) |
| | 0525.00967 | Coopérative des Monts de Joux | 2230<br>2750<br>2910<br>2920<br>2925<br>4718 | Enregistrement<br>Autorisation<br>Déclaration contrôlée<br>Déclaration<br>Déclaration<br>Déclaration contrôlée | 5,1 km (Sud-Ouest) |
| Sainte-Colombe | 0059.00572 | LARESCHE | 1131<br>1530<br>2260-2<br>2260-1b<br>2415<br>3610 | Déclaration<br>Déclaration contrôlée<br>Déclaration<br>Déclaration contrôlée<br>Autorisation<br>Autorisation | 4,6 km (Sud) |
| Granges Narboz | 0005906328 | BOUCARD TP | 2760 | Enregistrement | 5,0 km (Sud-Est) |
| Dommartin | 0005901516 | MARGUET PAUL SA | 2515 | Enregistrement | 2,7 km (Est) |
| Vuillecin | 0005900691 | COLAS EST (ex SACER) | 1175<br>1432<br>1433<br>1435<br>1520<br>2515<br>2516<br>2517 | Déclaration<br>Déclaration contrôlée<br>Autorisation<br>NC<br>Déclaration<br>Déclaration<br>NC<br>Déclaration | 4,7 km (Nord-Est) |
| Bians-les-Usiers | 0052500102 | AGRIPORC Franche-Comté | 2102 | Enregistrement | 5,2 km (Nord-Ouest) |
| **Sombacour** | **-** | **Société Carrières de l'Est** | **2510**<br>**2515**<br>**2517** | **Autorisation**<br>**Enregistrement**<br>**Enregistrement** | **5,9 km (Nord-Ouest)** |
| **Houtaud** | **0005901549** | **Carrières du Haut Doubs** | **2510**<br>**2515**<br>**2517** | **Autorisation**<br>**Enregistrement**<br>**Déclaration** | **Limitrophe** |

Au vu des activités et de la distance avec le projet, seules les deux carrières (Sombacour et Houtaud) doivent être considérées. Des échanges fréquents entre les exploitants des carrières et la similitude des activités pratiquées limitent la sensibilité du projet face aux risques technologiques dans le secteur.

| Carrière | Durée autorisation | Début de l'autorisation | Fin de l'autorisation | Tonnage annuel moyen | Tonnage annuel maximal |
|---|---|---|---|---|---|
| Houtaud | 24 ans | 2014 | 2038 | 350 000 | 400 000 |
| Sombacour | 30 ans | 2023 | 2053 | 275 000 | |

### *8.1.2. Projets en cours d'instruction dans le département du Doubs*

Les avis rendus sur les projets par l'Autorité Environnementale, avant janvier 2018 figurent sur le site internet de la DREAL Franche-Comté : http://www.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/departement-du-doubs-a189.html

Les avis rendus sur les projets par la Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) depuis janvier 2018 figurent sur le site internet de la MRAe : http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-r89.html

Au 30 avril 2024, parmi les avis rendus sur les projets par la MRAe (*après 2018*), seul le projet de parc éolien sur la commune de Chaffois est recensé. Le rayon de 3 km correspond au rayon d'affichage des installations classées sous la rubrique 2510.

Considérant la nature du projet, son environnement d'implantation et les incidences associées, il n'est pas pertinent de rechercher les impacts cumulés avec d'autres projets en cours au-delà du rayon de 3 km.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| SEVESO et ICPE actuels et projet en cours | Six installations classées soumises à autorisation sont présentes sur les communes dans un rayon de 3 km autour du site dont 2 autres carrières.<br>Un seul projet (parc éolien) dans un rayon de 3 km autour du site.<br>Aucun site SEVESO à proximité du projet. | Faible |

## 8.2. Risque sismique

Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Ce phénomène résulte de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches.

Le risque sismique est défini selon le décret n°2010-1225 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, par le décret n° 91-461 du 14 mai 1991 et du décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, qui modifie les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement. Le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante :

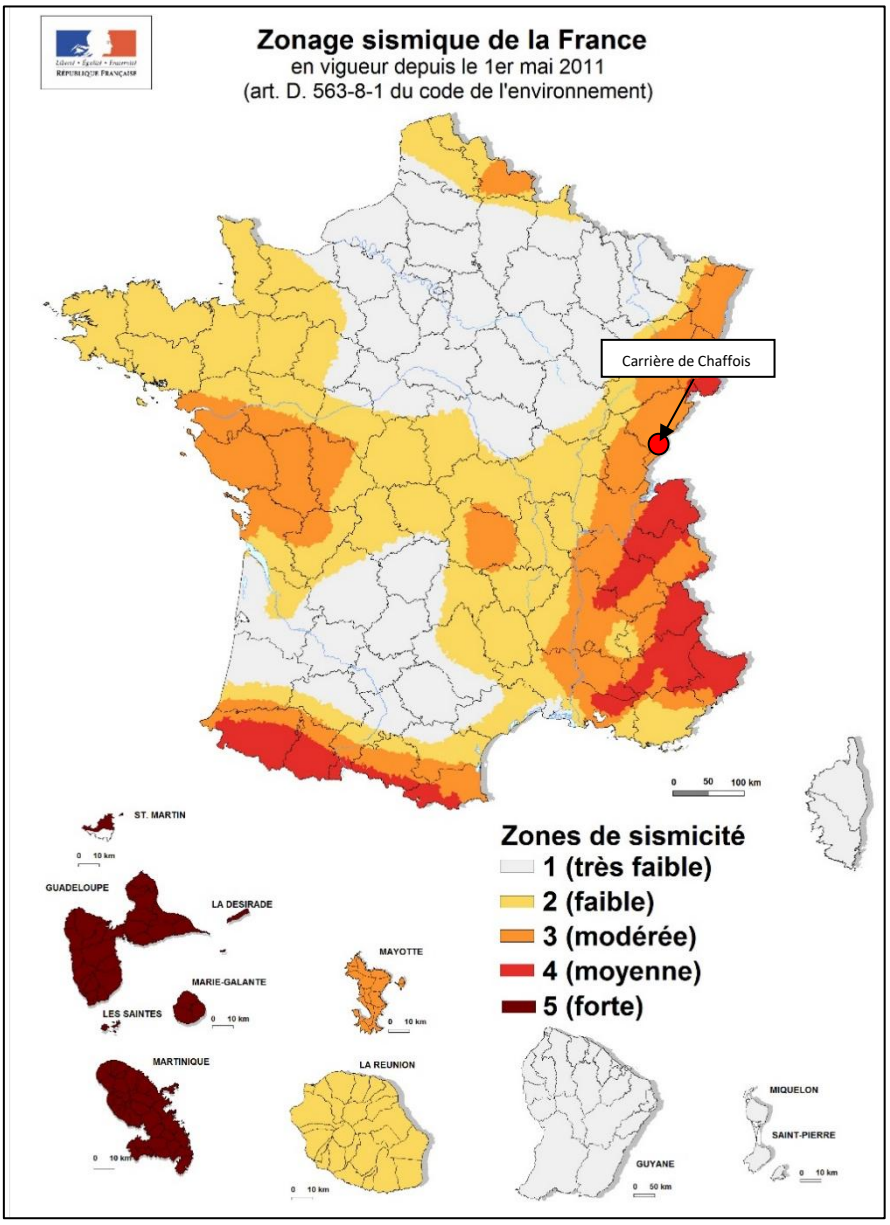



Figure 86 : Zonage sismique en vigueur depuis mai 2011

D'après ce décret, l'emprise du projet est classée en zone 3, dit de « sismicité modérée ». Le renouvellement de l'autorisation ainsi que son extension ne nécessitent la construction d'aucun bâtiment. L'exploitation de la carrière n'est donc pas concernée par de nouvelles règles de construction parasismique édictées dans l'arrêté du 22 octobre 2010.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Risque sismique | Les communes de Chaffois et Houtaud sont classées en zone 3, sismicité modérée. | Modérée |

## 8.3. Cavités souterraines

Les cavités souterraines désignent en général un « trou » dans le sol, d'origine naturelle ou occasionné par l'homme. La dégradation de ces cavités par affaissement ou effondrement subite, peut mettre en danger les constructions et les habitants. Plusieurs cavités souterraines se trouvent à proximité du projet (Figure 88), et à l'aide de l'outil cartographique de la DREAL il est possible d'identifier une zonage aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement au sein de la zone d'extraction projetée.

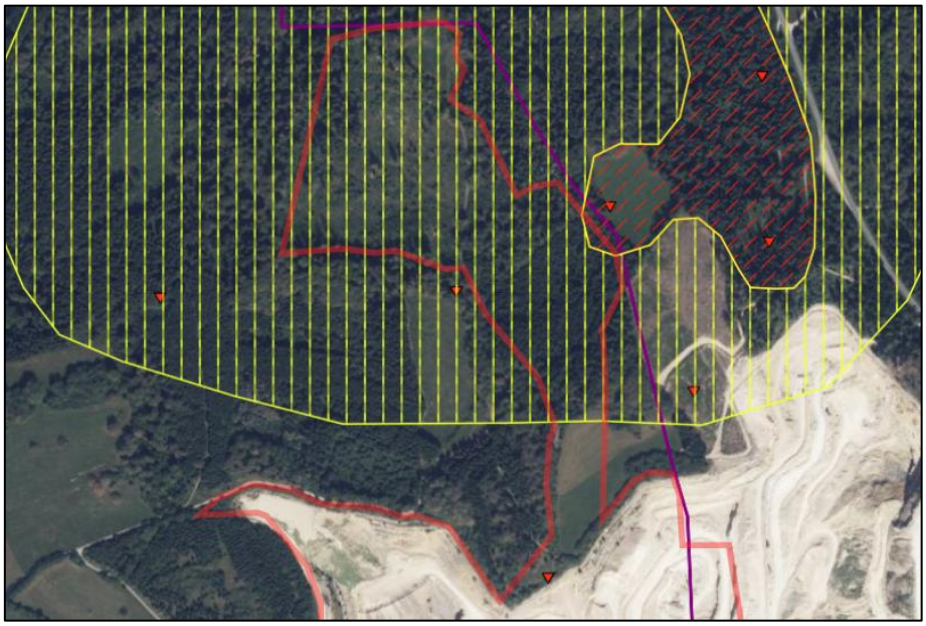


Figure 87 : Aléa effondrement et indices à proximité du projet

Le projet consistant en l'extraction de matériaux et n'induisant pas la construction de bâtiments, et au vu des dimensions de ces cavités, les enjeux relatifs à ces cavités sont négligeables.

Afin de justifier de la maitrise de la stabilité des terrains, l'exploitant a fait réaliser une étude géotechnique au droit du projet (annexe). Les conclusions sont les suivantes :

- La géométrie des talus proposée dans le cadre de la poursuite d'exploitation de la carrière de CHAFFOIS est adaptée aux conditions structurales du massif ;
- Malgré la fracturation multidirectionnelle et fréquente du massif, l'occurrence d'instabilité de ˝grands˝ volumes est géométriquement peu probable mais néanmoins pas nulle ;
- La géométrie des fronts pourra être adaptée, le cas échéant, en fonction d'éventuelles nouvelles contraintes inhérentes aux phases d'exploitation et de remise en état.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Cavités souterraines | Zone d'aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement.<br>Le projet consiste en l'extraction de matériaux et n'induit donc pas la construction de bâtiments. | Faible |

## 8.4. Risque inondation

La carrière se situe dans une zone dite « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » (Figure 88). Les communes de Chaffois et Houtaud ne sont ni soumises à un Plan de prévention des risques inondation (PPRI) ni caractérisées comme étant un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI). La sensibilité environnementale du projet vis-à-vis du risque inondation est donc négligeable.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Risque inondation | Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave. | Nulle/Négligeable |

## 8.5. Argiles de gonflement

Les fortes variations climatiques peuvent modifier la teneur en eau dans les argiles, induisant ainsi des phénomènes de gonflement et de retrait de ces dernières. Lorsque ces mouvements de terrain surviennent, les habitations peuvent subir des dommages. Un inventaire a été réalisé à l'échelle nationale, il identifie toutes les formations géologiques susceptibles d'être à l'origine de gonflement des argiles. Le projet se trouve hors de toute zone recensant un aléa retrait-gonflement (Figure 88, source : www.georisques.gouv.fr).

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Risque lié aux argiles | Le risque de retrait/gonflement des argiles est nul au niveau du site de la carrière et du projet d'extension. | Nulle/Négligeable |

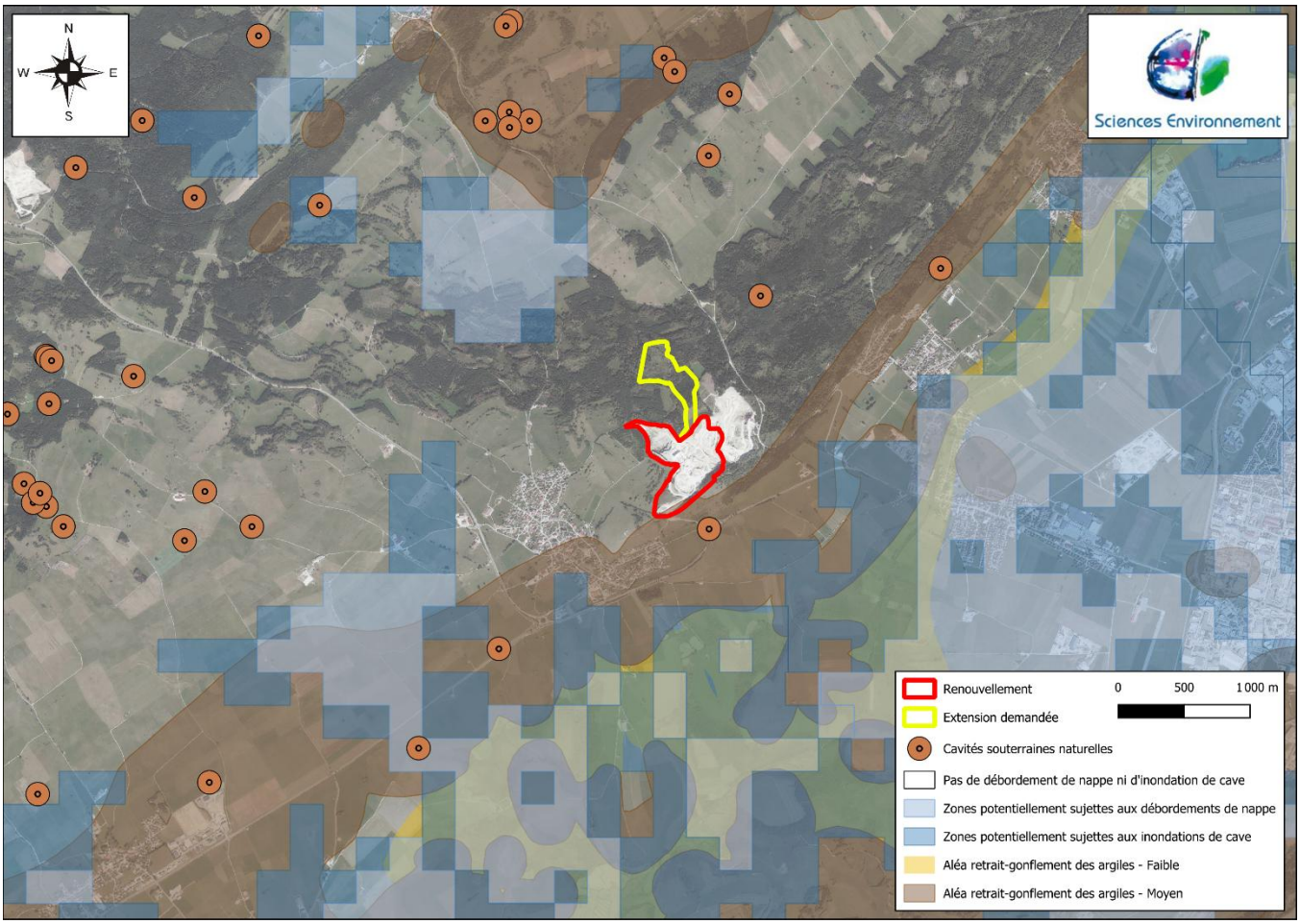



Figure 88 : Risques naturels sur le secteur de la carrière de Chaffois (hors cavités souterrains et aléa effondrement)

## 8.6. Sites amiantifères

En 2004 l'InVS a commandé au BRGM une étude sur l'ensemble de la France qui a abouti en mai 2005 à un recensement et classement des sites naturels amiantifères et des formations géologiques potentiellement amiantifères. Les informations recueillies concernant l'amiante dans le milieu naturel, assez disparates et de précisions très variables, ont été triées et réparties en 5 classes d'aléas de présence (occurrence) d'amiante dans les formations géologiques, numéroté de 0 à 4.

| Classe d'aléa | Définition de la classe d'aléa | Formation géologique correspondante |
|---|---|---|
| **0** | **Absence de minéraux amiantifères** | **Formations ne pouvant renfermer de minéraux amiantifères (ex : roches sédimentaires)** |
| 1 | Faible probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères | Formations de type « ultrabasique », à chimie pouvant théoriquement produire des minéraux amiantifères, mais ne présentant aucun indice avéré (ex : éclogites, ophiolites, lherzolites, gabbros…) |
| 2 | Probabilité moyenne d'occurrence de minéraux amiantifères | Formations de type « amphibolite » et « schistes à actinolite », présentant un nombre limité d'indices de présence d'amiante |
| 3 | Forte probabilité d'occurrence de minéraux amiantifères | Formations de type « serpentine », présentant de nombreux indices de présence d'amiante (chrysolite) |
| 4 | Présence avérée de minéraux amiantifères | Anciennes exploitations et affleurement avérés d'amiante |

Le gisement exploité par la carrière de Chaffois étant constitué de roches sédimentaires calcaires, il présente un niveau d'aléa 0.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Site amiantifère | Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires, non amiantifères. | Nulle/Négligeable |

## 8.7. Émissions de chaleur et de radiations

### *8.7.1. Équipements*

Les équipements et engins utilisés sur le site fonctionnent à moteur thermique et électrique. Ces derniers sont émetteurs de chaleur. Les engins évoluent à l'air libre. Leur faible quantité, au regard de la dimension du site, rend les émissions de chaleur liées aux équipements négligeables.

### *8.7.2. Qualités intrinsèques du gisement*

Les émissions de chaleur et/ou de radiations dues à l'exploitation d'un gisement peuvent provenir des qualités intrinsèques de ce gisement, et notamment de sa composition minéralogique.

En effet, la mise à l'air libre de certains minéraux peut entrainer leur oxydation. Il s'agit d'une réaction parfois exothermique. Le cas de l'oxydation des sulfures en sulfates est d'ailleurs largement connu et documenté.

Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires. La présence d'espèces minérales composées de sulfures est très marginale, voire nulle. Le calcaire mis à nu est susceptible de se dissoudre légèrement sous l'action du $CO_2$ dissous dans les eaux météoriques. Cette réaction n'est pas exothermique.

Ce gisement ne renferme pas de minéraux radioactifs en quantité significative. Ces communes sont d'ailleurs placées en potentiel radon de catégorie 1 par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) : formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles.

### *8.7.3. Phénomènes de réverbération*

La roche mise à nu et soumise au rayonnement du soleil réémet une forte proportion de la chaleur qu'elle reçoit. Ainsi, la température sur site pendant l'exploitation peut être supérieure par phénomènes de réverbération. Ce phénomène limite l'accumulation de chaleur dans le massif.

L'absence d'accumulation de chaleur dans le massif exclut l'hypothèse d'une restitution dans le système pendant les périodes de moindre rayonnement solaire.

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Émissions de chaleur et de radiations | La faible quantité d'équipements au regard de la dimension du site, la nature intrinsèque du gisement et le phénomène de réverbération ne permettent pas d'émissions de chaleur ou de radiations . | Nulle/Négligeable |

## 8.8. Risques technologiques

Les risques technologiques sont considérés comme des risques majeurs. D'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, de rupture de barrage, etc. ainsi que les risques liés aux transports collectifs (personnes, matières dangereuses).

- Pollution des sols et sites industriels (Figure 89) :
  - 8 sites industriels recensés (site BASIAS) pour la commune de Chaffois et 9 pour la commune de Houtaud ;
- Installations industrielles :
  - 1 installation classée recensée dans chacune des deux communes ; la carrière de Chaffois et la carrière de Houtaud.

Il n'y a pas de plan de prévention des risques technologiques sur ces deux communes.

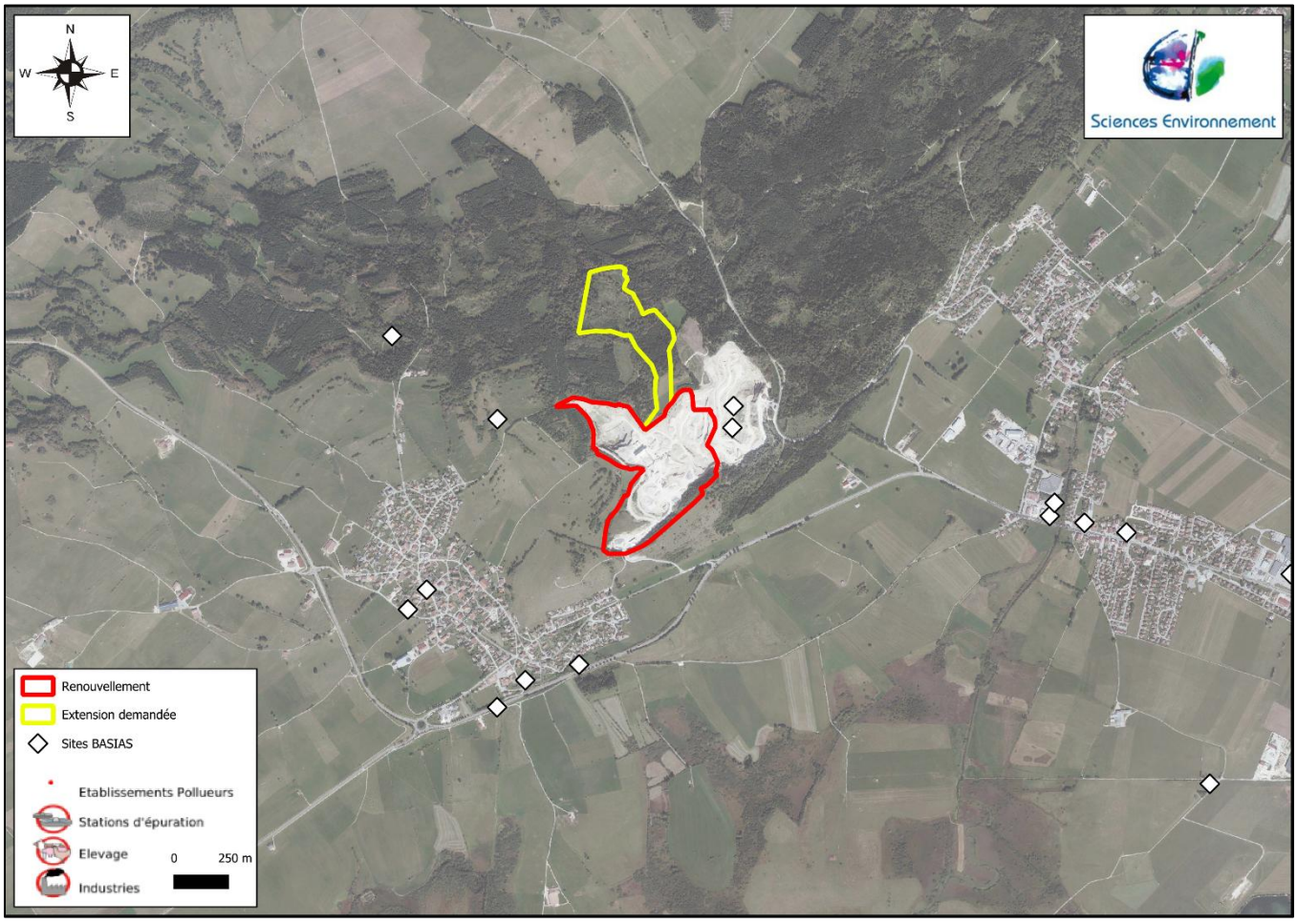
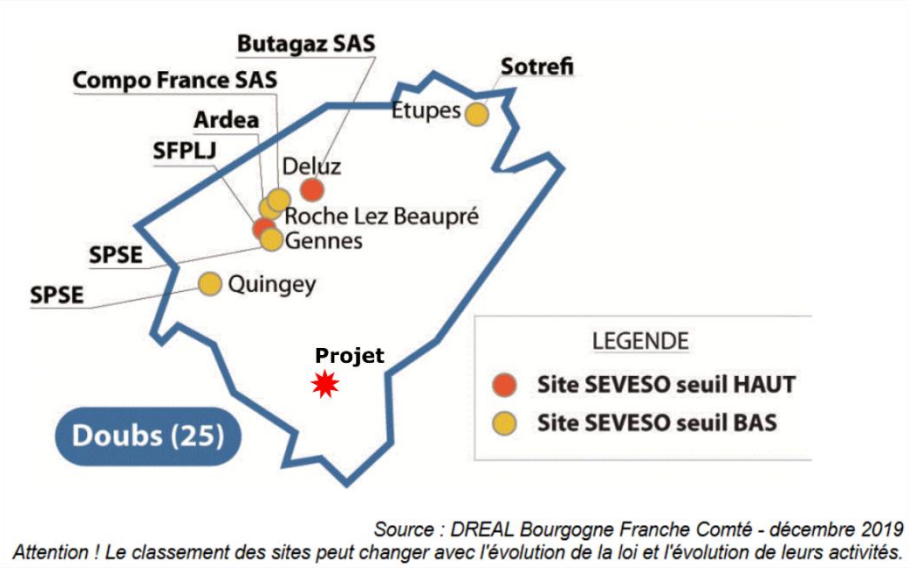



Figure 89 : Localisation des risques technologiques aux alentours du projet (Source : Géorisques)

La Bourgogne Franche-Comté compte, en mars 2023, 28 sites « SEVESO seuil haut » et 40 sites « SEVESO seuil bas ». Le Doubs compte quant à lui 2 sites « SEVESO seuil haut » et 5 sites « SEVESO seuil bas ». Mais ces sites ne sont pas à proximité directe de la carrière.




*Source : DREAL Bourgogne Franche Comté - décembre 2019*
*Attention ! Le classement des sites peut changer avec l'évolution de la loi et l'évolution de leurs activités.*

Figure 90 : Sites SEVESO du Doubs (source : DREAL BFC)

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| Risque technologique | Les communes ne sont pas concernées par les risques technologiques. | Nulle/Négligeable |

## 8.9. Bilan des sensibilités environnementales

| Sujet | Commentaire | Sensibilités |
|---|---|---|
| SEVESO et ICPE actuels et projet en cours | Six installation classée soumises à autorisation sont présentes sur les communes dans un rayon de 3 km autour du site dont 2 autres carrières.<br>Il n'y a pas de projet d'installation classée en cours dans un rayon de 3 km autour du site.<br>Aucun site SEVESO à proximité du projet. | Faible |
| Risque sismique | Les communes de Chaffois et Houtaud sont classées en zone 3, sismicité modérée. | Modérée |
| Cavités souterraines | Zone d'aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement.<br>Le projet consiste en l'extraction de matériaux et n'induit donc pas la construction de bâtiments. | Faible |
| Risque inondations | Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave. | Nulle/Négligeable |
| Risque lié aux argiles | Le risque de retrait/gonflement des argiles est nul au niveau du site de la carrière et du projet d'extension. | Nulle/Négligeable |
| Site amiantifère | Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires, non amiantifères. | Nulle/Négligeable |
| Émissions de chaleur et de radiations | La faible quantité d'équipements au regard de la dimension du site, la nature intrinsèque du gisement et le phénomène de réverbération ne permettent pas d'émissions de chaleur ou de radiations. | Nulle/Négligeable |
| Risque technologique | Les communes ne sont pas concernées par les risques technologiques. | Nulle/Négligeable |

# 9. HYGIENE, SANTÉ ET SALUBRITÉ PUBLIQUE

## 9.1. Populations voisines

La carrière se trouve à environ 700 m au Nord-Est du centre-village de Chaffois et à 2,2 km au Nord-Ouest du centre de la commune de Houtaud ; aux lieux-dits « Derrière le Mont », « Louvatière » et « Prés Martin ».

Les constructions et habitations les plus proches du site sont :

- Les premières habitations de Chaffois à 170 m au Sud-Ouest de l'entrée de la carrière ;
- D'autres habitations de Chaffois à environ 460 m à l'Ouest du site ;
- Premières habitations de Houtaud, à 550 m à l'Est de la carrière actuelle.

## 9.2. Etablissements recevant du public (ERP)

Dans le secteur d'études, plusieurs établissements sont recensés :

- Écoles publiques et crèches ;
- Bâtiments religieux ;
- Salles des fêtes ;
- Bibliothèques ;
- Stades et terrain de foot ;
- Commerces et industries.

L'hôpital le plus proche est le Centre Hospitalier Intercommunal de Haute Comté situé à Pontarlier. Il est situé à 6 km environ au Sud-Est de la carrière.

## 9.3. Alimentation en Eau Potable (AEP)

Les communes de Chaffois et Houtaud sont alimentées en eau potable par la Communauté de Communes du Grand Pontarlier (SIE), disposant d'un captage à Dommartin alimenté par la nappe d'Arlier.

## 9.4. Sources d'émissions locales

### *9.4.1. Air*

Les principales sources susceptibles de générer des émissions atmosphériques (éléments volatiles) au niveau local sont les activités agricoles, le trafic sur les routes et l'exploitation de la carrière.

Les poussières issues de l'exploitation sont d'origine minérale. Elles proviennent de l'extraction, du traitement et de la circulation des engins d'exploitation (poussières en provenance des chemins et de leurs abords).

Les activités agricoles génèrent également des poussières calcaires, mais aussi argileuses et limoneuses liées à la nature de la couche d'altération surmontant la roche mère calcaire (sol) et résultant de l'érosion de celle-ci par des agents climatiques, biologiques et chimiques. Elles génèrent également des pesticides ou des produits phytosanitaires lors des périodes de traitement. Ces produits sont cependant ici émis en quantité réduite de par la présence majoritaire d'exploitations bovines pour production laitière.

Le trafic routier génère des gaz d'échappement ainsi que les engins de carrière et les tracteurs agricoles mais lors des périodes sèches, ils soulèvent aussi des poussières déposées sur ou au bord des chemins.

En dehors du personnel des exploitations et des usagers de la route, les populations potentiellement concernées par les émissions de poussières engendrées par ces activités sont les habitants ou tiers situés à proximité immédiate des zones où se déroulent ces activités (carrière, routes, champs, chemin rural, etc.).

### 9.4.2. Eau

Les principales sources susceptibles de générer des éléments et particules pouvant être transportés par l'eau et s'infiltrer dans le sous-sol (absence de ruissellements significatifs au niveau du secteur d'étude) au niveau local sont comme précédemment les exploitations de carrière, les activités agricoles et viticoles, ainsi que le trafic routier.

En effet lors d'épisodes pluvieux, les particules volatiles en périodes sèches sont entrainées par les eaux météoriques, qui peuvent être absorbées par le sol, et dont l'excédent s'infiltre ensuite dans le sous-sol.

Concernant les voies de circulation, les métaux lourds, hydrocarbures, ou autres éléments chimiques contenus dans les gaz d'échappement et les pneumatiques se concentrent dans les fossés de bord de route, et peuvent également ensuite rejoindre le sous-sol en étant véhiculés par les eaux.

En considérant le bassin versant d'une source dans lequel se trouvent ces différentes activités et exploitations, les populations potentiellement concernées par les particules transportées par l'eau sont les habitants dont la ressource en eau potable possède un bassin versant intégrant ces activités (carrières, routes, champs, etc.).

### 9.4.3. Vibrations

Les vibrations concernent surtout les carrières de roche massive dont le mode d'exploitation (tirs de mines) est susceptible d'engendrer des mouvements vibratoires du sol. Les tirs induisent, outre les ondes aériennes, des vibrations dans les terrains avoisinants, qui se définissent par leur amplitude, leur vitesse et leur accélération en fonction du temps.

Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par une carrière :

- Les mouvements stationnaires liés aux unités de traitement,
- Les mouvements transitoires liés aux tirs de mines.

Des vibrations sont également émises par les engins de chantier circulant sur la carrière et par les camions évacuant les granulats hors du site.

Les conditions de travail des employés soumis aux vibrations sont réglementées par le RGIE.

Concernant les personnes extérieures au site, les vibrations engendrées par les installations de traitement et le matériel roulant sont négligeables puisqu'elles ne sont pas en contact direct avec les engins ou l'installation de traitement.

Concernant les vibrations issues des tirs d'abattage, celles-ci peuvent être ressenties comme une gêne par certaines personnes, par trouble de leur tranquillité et crainte de la dégradation de leur bien. Les vibrations en elles-mêmes ne sont pas nocives pour la santé.

Les risques sanitaires pour les populations voisines resteront donc inexistants.

### 9.4.4. Bruit

Les principales sources de bruit du secteur sont les exploitations de carrière, les activités agricoles, le trafic routier, le passage d'avions de lignes ainsi que les diverses activités que l'on peut trouver au sein des communes.

Précisons que les carrières constituent une source de bruit localisée au sein de la zone d'exploitation et dont la dispersion est plus ou moins importante selon les obstacles topographiques.

Le bruit lié à la circulation sur les routes est plus ou moins ponctuel dans le temps selon l'intensité du trafic mais sa source est largement répartie dans l'espace, étant donné le réseau routier. Il touche quasiment tous les secteurs d'un territoire.

Le bruit lié aux exploitations agricoles est très ponctuel dans le temps, mais sa source est également largement répartie dans l'espace, étant donné les nombreuses exploitations du secteur.

De manière générale, au regard des critères de risque pour la santé, les faibles niveaux d'exposition des populations concernées par les émissions sonores permettent d'assurer l'absence de risque sanitaire.

## 9.5. Identification des dangers

La liste des agents chimiques, biologiques et physiques potentiels liés aux exploitations et activités mentionnées ci-avant est la suivante :

- Poussières minérales et chimiques
- Gaz d'échappement
- Bruits
- Vibrations
- Hydrocarbures
- Matières en suspension.

Les activités sur le site susceptibles d'effets sanitaires sont potentiellement liées à :

- La qualité de l'air : émissions de poussières minérales naturelles, de fumées, de gaz d'échappement, de poussières chimiques ;
- La qualité de l'eau : rejet de particules minérales et chimiques, hydrocarbures, métaux lourds… ;
- L'émission de bruits ;
- Les vibrations : tirs de mines.

Le tableau suivant présente les agents chimiques, physiques ou biologiques pouvant être émis dans l'environnement du fait des exploitations et activités recensées précédemment.

Tableau 71 : Liste des polluants et leurs effets sur la santé

| NOM DU POLLUANT | LES EFFETS DES DIFFERENTS AGENTS SUR LA SANTE |
|---|---|
| | ***POUSSIERES*** |
| Poussières minérales | • Irritation des yeux, de la peau, du tractus respiratoire (toxicité aigüe)<br>• Pneumoconiose (toxicité chronique) |
| | ***GAZ ET ODEUR*** |
| Composés carbonés (CO, $CO_2$) | • Le CO2 est un gaz à effet de serre. Il n'est toutefois pas considéré comme dangereux.<br>• Le monoxyde de carbone (Co), inodore, peut être responsable de céphalées, vertiges, asthénies ou troubles sensoriels, parfois associés à des troubles digestifs. En cas d'exposition très élevée et prolongée, il a des effets asphyxiants mortels ou peut laisser des séquelles neuropsychiques irréversibles. |
| Composés azotés (NO, $NO_2$) | • Les vapeurs nitreuses (NO et NO2) et en particulier le NO2 est un gaz irritant qui pénètre dans les voies respiratoires, provoquant une hyper-réactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant (intoxication chronique). Une intoxication aiguë entraîne tout d'abord une irritation des voies aériennes et une irritation oculaire lors de l'exposition, suivies plus tard d'une détresse respiratoire réversible qui peut parfois entraîner des séquelles fonctionnelles importantes, voire le décès. Le dioxyde d'azote a une odeur très irritante, le monoxyde d'azote une odeur douceâtre ou piquante. |
| Composés organiques volatils dont le Benzène contenu dans les hydrocarbures | • Apparitions de troubles neuropsychiques et digestifs<br>• Irritation locale<br>• Vertiges, céphalées, nausées, troubles (exposition aiguë)<br>• Atteinte de la moelle osseuse (exposition chronique)<br>• Produit cancérigène (leucémie) |
| Composés soufrés ($H_2S$ et $SO_4$) | • Irritation des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, dyspnée) |
| | ***BRUIT*** |
| Bruit | • Action spécifique : lésion de l'oreille moyenne avec baisse de l'acuité auditive.<br>• Effets non auditifs : augmentation du rythme des battements du cœur et de la tension artérielle, diminution de l'attention, de la capacité de mémorisation, agitation, réduction du champ visuel, troubles gastro-intestinaux. A long terme, ils peuvent entraîner une fatigue physique et/ou nerveuse, insomnie, boulimie, hypertension artérielle (exposition chronique à des bruits supérieurs à 85 dBA), anxiété, comportement dépressif ou agressif, … Ces conséquences liées au stress sont plus durables mais, dans la plupart des cas, elles n'aboutissent pas à des lésions irréversibles. |
| | ***LIQUIDES*** |
| Hydrocarbures | • Risque de dermatite suite à un contact avec la peau.<br>• Bio-accumulation possible au niveau des poissons par exemple les rendant impropres à la consommation. |
| Matières en suspension | • Pas d'effet direct sur la santé mais vecteur viral et bactériologique qui diminue l'efficacité des traitements par chloration ou par UV des eaux destinées à la consommation humaine. |
| | ***VIBRATIONS*** |
| Tirs de mines | • Gêne pour certaines personnes, par trouble de leur tranquillité et crainte de la dégradation de leur bien. Les vibrations en elles-mêmes ne sont pas nocives pour la santé. |
| Vibrations mécaniques (engins de chantier et installation de traitement) | • Lombalgies (maux de dos).<br>• Sciatiques par hernie discale.<br>• Microtraumatismes de la colonne vertébrale |

### 9.5.1. Mesures du risque d'exposition aux poussières

La société exploitante a souhaité réaliser des mesures d'évaluation du risque d'exposition aux poussières au niveau des différents postes de travail composants la carrière de Chaffois. L'évaluation des risques menée par l'employeur a pour objectif de déterminer si l'exposition est susceptible de présenter un risque pour les travailleurs. Du résultat de cette évaluation dépend l'application de dispositions réglementaires et particulièrement :

- L'obligation de contrôle réglementaire des expositions aux poussières alvéolaires ;

- L'obligation de contrôle technique des expositions aux poussières alvéolaires siliceuses définies comme Agent Chimique Dangereux.

Cette évaluation, réalisée le 12 octobre 2021, permet d'argumenter l'évaluation des risques par des résultats de mesures. D'après les articles R4222-10 et R4412-149 du Code du Travail, la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (Les $VLEP_{8h}$) mesurée correspond à une concentration d'agent chimique dans l'atmosphère des lieux de travail.

Cinq postes de travail ont fait l'objet d'un prélèvement : Administratif, Chef d'exploitation, Bascule, Conducteur d'engin, Exploitation/Production.

Conformément aux normes applicables, à savoir les normes NF X43-262, NF X43-298, NF X43-243 et NF X43-295, l'exposition est mesurée au moyen d'un Capteur Individuel de Prélèvement (CIP 10) porté par les opérateurs et placé dans leur zone respiratoire (environ 30cm des voies respiratoires). Ces équipements font l'objet d'une maîtrise métrologique conforme à la norme NF X43-262 et sont raccordés aux étalons nationaux.

Les résultats de mesures présentent les expositions pondérées sur une période de référence de 8h00 afin de pouvoir être comparée au $VLEP_{8h.}$

| GEH | Poussières alvéolaires | Poussières alvéolaires siliceuses |
|---|---|---|
| **Administratif** | Faible | Faible |
| **Chef d'exploitation** | Faible | Danger non retenu |
| **Bascule** | Faible | Faible |
| **Conducteur d'engin** | Faible | Danger non retenu |
| **Exploitation/Production** | Faible | Danger non retenu |

Les résultats sont inférieurs à la $VLEP_{8h}$ de 5 $mg/m^3$ concernant l'exposition aux poussières alvéolaires et 0,1 $mg/m^3$ concernant l'exposition aux poussières alvéolaires siliceuses et même au seuil de 10% de la $VLEP_{8h}$ définissant le risque comme faible.

Le seuil de 1 fixé par la règle d'additivité est respecté.

**Les conditions de travail au niveau de la carrière de Chaffois sont conformes à la réglementation.**

### 9.5.2. Mesures du risque d'exposition au bruit

Des mesures de contrôle du niveau sonore généré par l'activité de la carrière de Chaffois ont été réalisées le 27 septembre 2022. D'après l'article R 4433-1 du code du travail : "L'employeur évalue et, si nécessaire, mesure les niveaux de bruit auxquels les travailleurs sont exposés.".




Les conditions météo lors de la prestation étaient difficiles (temps pluvieux et venteux). Les mesures ont été réalisées pendant que la carrière était en activité.

Tableau 72 : Résultats des mesures du niveau sonore réalisées en 2022

| Poste | Niveau d'exposition quotidienne au bruit | | Niveau de pression acoustique de crête | |
|---|---|---|---|---|
| | *Sans atténuation* | *Avec atténuation* | *Sans atténuation* | *Avec atténuation* |
| Chef de carrière | 94,3 dB(A) | 78,4 dB(A) | 121,0 dB(A) | 111,7 dB(C) |
| Conducteur chargeuse 966Mxe (M1) | 78,0 dB(A) | / | 131,4 dB(C) | / |
| Agent de bascule | 65,0 dB(A) | / | 124,1 dB(C) | / |
| Conducteur Pelle 320E | 76,5 dB(A) | / | 129,7 dB(C) | / |
| Conducteur chargeuse 966Mxe (M2) | 77,5 dB(A) | / | 134,0 dB(C) | / |
| Conducteur Dumper | 76,0 dB(A) | / | 128,4 dB(C) | / |
| Conducteur Pelle 349LME | 78,5 dB(A) | / | 126,5 dB(C) | / |
| Pilote installation | 90 dB(A) | 71,5 dB(A) | 132,2 dB(C) | 124,2 dB(C) |

Les résultats de ces mesures ont montré que le niveau sonore quel que soit le poste étudié respectait les conditions fixées par la réglementation, justifie la nécessité de la mise à disposition de Protecteurs Individuels Contre le Bruit (PICB) et prouve l'efficacité de ceux-ci.

### 9.5.3. Mesures du risque d'exposition aux vibrations

Les mesures de vibrations réalisées lors de cette campagne ont pour but de quantifier les vibrations transmises aux conducteurs de l'entreprise. Elles permettront à l'employeur d'actualiser l'évaluation du risque vibration lors de la mise à jour de son Document Unique d'évaluation des risques. Les mesures du présent rapport ne concernent que les vibrations transmises à l'ensemble du corps. Ces mesures ont donc été effectuées dans le respect de la norme NF EN 14253 + A1:2007 de février 2008. Les mesures ont été réalisées le 18 juillet 2017 par beau temps. Les pistes étaient en bon état. Pendant les mesures, l'activité du site était bien représentative. Les différents interlocuteurs ont planifié les mesures dans le souci de la meilleure représentativité possible. Les résultats de ces contrôles sont les suivants :

| | A(8) ($m/s^2$) | Durée théorique pour : | | SEAT %* |
|---|---|---|---|---|
| | | A(8) = 0,50 $m/s^2$ | A(8) = 1,15 $m/s^2$ | |
| Pelle – Caterpillar 324D | 0,48 | 2h07 | 22h13 | 52 |
| Pelle – Caterpillar 349E | 0,60 | 11h14 | > 24h | 61 |
| Dumper – Caterpillar 772 | 0,53 | | | 128 |
| Chargeuse – Caterpillar 966H | 0,20 | | | 85 |
| Chargeuse – Caterpillar 996M | 0,71 | | | 100 |
| Chargeuse – Caterpillar 966M | 0,95 | | | 124 |
| Camion – Mercedes Unimog 1200 | 0,27 | | | 87 |

**Si SEAT<100%, alors le siège amortit les vibrations verticales, si SEAT>100% alors il les amplifie.*

La valeur A(8) dépasse la valeur d'exposition déclenchant l'action de prévention pour 4 postes sur 7. En prenant les durées de conduite quotidienne données par l'exploitant, seuls les conducteurs des chargeurs 966M, de la pelle 349E et du tombereau sont au-dessus de la valeur déclenchant l'action de prévention de 0.50 $m/s^2$.
Le médecin du travail doit exercer sur ces conducteurs une surveillance médicale renforcée. De plus, le salarié doit être informé des risques (ces mesures y ont contribué) et l'employeur doit mener un programme de réduction du risque (maintien des pistes en bon état, contrôle périodique des engins incluant le siège, intégration du réglage du siège lors de l'adaptation à la conduite, conduite adaptée aux pistes…).

**BILAN DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX**

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Hygiène, santé et salubrité publique | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée |

# 10. BILAN DES SENSIBILITÉS ENVIRONNEMENTALES

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Géologie | Ressource calcaire abondante dans la région.<br>Granulats valorisables pour la fabrication des bétons, chaussées. | Nulle/Négligeable |
| Géomorphologie | Agrandissement de la fosse artificielle vers le Nord en entaillant un flanc de coteau. | Modéré |
| Pédologie | Zone d'exploitation ou milieu forestier non pollué.<br>Absence de zone humide. | Faible |
| Eaux de surface | Pas de réseau hydrographique pérenne proche de la carrière.<br>État écologique mauvais. | Modéré |
| Eaux souterraines | Exutoires des eaux souterraines au niveau de la Source de la Loue.<br>Objectif de qualité de la masse d'eau atteint. | Faible |
| Alimentation en eau potable | Le projet se trouve hors de tout périmètre de protection lié à un captage AEP et hors de toute zone de ressource stratégiques majeure en eau potable. | Faible |
| Vents dominants | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée |
| Foudre | Le site à l'étude se trouve légèrement au-dessus de la moyenne nationale. | Faible |
| Qualité de l'air | Bonne à très bonne. Les communes n'appartiennent pas à un plan protection de l'atmosphère. | Nulle/Négligeable |
| Habitat | Habitat de faible intérêt et commun dans la région. La majorité des boisements de l'emprise d'extension projetée est composée de jeunes plantations de résineux. | Modérée |
| Flore | Présence d'une espèce végétale patrimoniale (Narcisse des poètes) située en milieu prairial.<br>Un risque potentiel de colonisation par des espèces invasives, notamment la Vergerette annuelle. | Faible |
| Avifaune | Habitats d'espèces de milieux fermé à semi-ouvert, principalement communes mais reproduction de plusieurs espèces patrimoniales (Bouvreuil pivoine, Mésange boréale), zone d'alimentation et de repos<br>Habitats d'espèce de milieux rupestres (Grand-duc d'Europe, Rougequeue noir, etc.) | Forte |
| Mammifères terrestres | Habitat d'espèces protégées de milieux forestiers (Chat forestier et Ecureuil roux) | Modérée |
| Chiroptères | Gîtes potentiels pour les chiroptères (13 arbres d'intérêt écologique concernés par le projet), zone de chasse. | Forte |
| Reptiles | Habitats d'espèces de reptiles de milieux semi-ouverts (Lézard des souches, etc.). Le secteur le plus favorable a été évité (évitement amont) | Modérée |
| Amphibiens | Habitats d'espèces de milieux rupestres (présence de flaques sur la carrière favorable au Crapaud calamite). | Modérée |

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Continuités écologiques (SRCE) et fonctionnalités écologiques | Pas de rupture de continuité écologique et de fonctionnalité écologique (vaste massif forestier). | Faible |
| Patrimoine | Les sites patrimoniaux remarquables les plus proches ne se situent pas dans le bassin visuel de la carrière et de son projet d'extension. | Nulle/Négligeable |
| Bassin visuel | Le bassin visuel de la carrière présente un intérêt paysager moyen. | Faible |
| Perception visuelle du projet | La configuration du site (dent creuse, et en grande partie entourée de boisements) et le paysage général vallonné et boisé rend la carrière très peu perceptible depuis les villages, les lieux touristiques et les axes routiers principaux. | Faible |
| Populations et habitats | Croissance démographique constante pour les 2 communes depuis 1968<br>Bien qu'en croissance démographique, population plutôt vieillissante avec plus de 40 % de la population de plus de 45 ans. | Modérée |
| Activités économiques | Pérennisation d'une activité et des emplois directs et indirects associés dans un secteur préférentiellement résidentiel (emplois en dehors des communes).<br>Approvisionnement en granulats pour les TP et chantiers locaux. | Forte |
| IGP et AOC | 96 IGP | Forte |
| Equipement et réseaux | Réseau électrique souterrain HTA alimentant l'installation de traitement et locaux associés et le réseau électrique souterrain BT alimentant les locaux à l'entrée. Réseaux connus de l'exploitant et situés intégralement hors des limites d'extraction projetées.<br>Aucun autre réseau n'est à recenser au sein des limites du projet. | Faible |
| Occupation du sol – urbanisme | Projet compatible avec le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier | Faible |
| Patrimoine culturel | Le projet se situe en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et est invisible depuis ceux-ci.<br>Absence de vestiges archéologiques recensés sur le site. | Nulle/Négligeable |
| Tourisme et loisirs | Secteur de montagne à potentiel touristique modéré muni d'un terroir riche. | Modérée |
| Trafic et accès | Axes routiers locaux principalement fréquentés par des véhicules légers.<br>Circulation des poids-lourds relativement faible et homogène. | Faible |
| Bruit | Les émissions sonores de la carrière sont conformes à la réglementation. | Faible |
| Poussières | Les résultats historiques et ceux obtenus lors des campagnes d'empoussièrement 2022 montrent des valeurs inférieures au seuil des 500 mg/m²/jour. Les résultats sont donc jugés faibles. | Faible |
| Vibrations | L'exploitation des calcaires nécessite l'emploi d'explosifs.<br>La quantité d'explosifs utilisée continuera d'être adaptée. | Faible |
| Projections | Des mesures sont actuellement appliquées lors de la réalisation des tirs de mines afin de réduire le risque de projection. | Négligeable |
| Odeurs | La carrière et le secteur d'étude ne sont pas soumis à des odeurs spécifiques. | Nulle |
| Emissions lumineuses | La localisation du site et le respect des horaires de travail permet d'écarter tout risque de nuisance lumineuse envers les tiers. | Négligeable |

| Sujet | Commentaire | Sensibilité |
|---|---|---|
| Déchets | Pas de stockage de déchets dangereux sur le site.<br>Stockage des déchets réglementé et collecte rigoureusement organisée. | Faible |
| SEVESO et ICPE actuels et projet en cours | Six installations classées soumises à autorisation sont présentes sur les communes dans un rayon de 3 km autour du site dont 2 autres carrières.<br>Un seul projet (parc éolien) dans un rayon de 3 km autour du site.<br>Aucun site SEVESO à proximité du projet. | Faible |
| Risque sismique | Les communes de Chaffois et Houtaud sont classées en zone 3, sismicité modérée. | Modérée |
| Cavités souterraines | Zone d'aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement.<br>Le projet consiste en l'extraction de matériaux et n'induit donc pas la construction de bâtiments. | Faible |
| Risque inondation | Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave. | Nulle/Négligeable |
| Risque lié aux argiles | Le risque de retrait/gonflement des argiles est nul au niveau du site de la carrière et du projet d'extension. | Nulle/Négligeable |
| Site amiantifère | Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires, non amiantifères. | Nulle/Négligeable |
| Émissions de chaleur et de radiations | La faible quantité d'équipements au regard de la dimension du site, la nature intrinsèque du gisement et le phénomène de réverbération ne permettent pas d'émissions de chaleur ou de radiations. | Nulle/Négligeable |
| Risque technologique | Les communes ne sont pas concernées par les risques technologiques. | Nulle/Négligeable |
| Hygiène, santé et salubrité publique | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée |

# 11. BILAN DES SERVITUDES

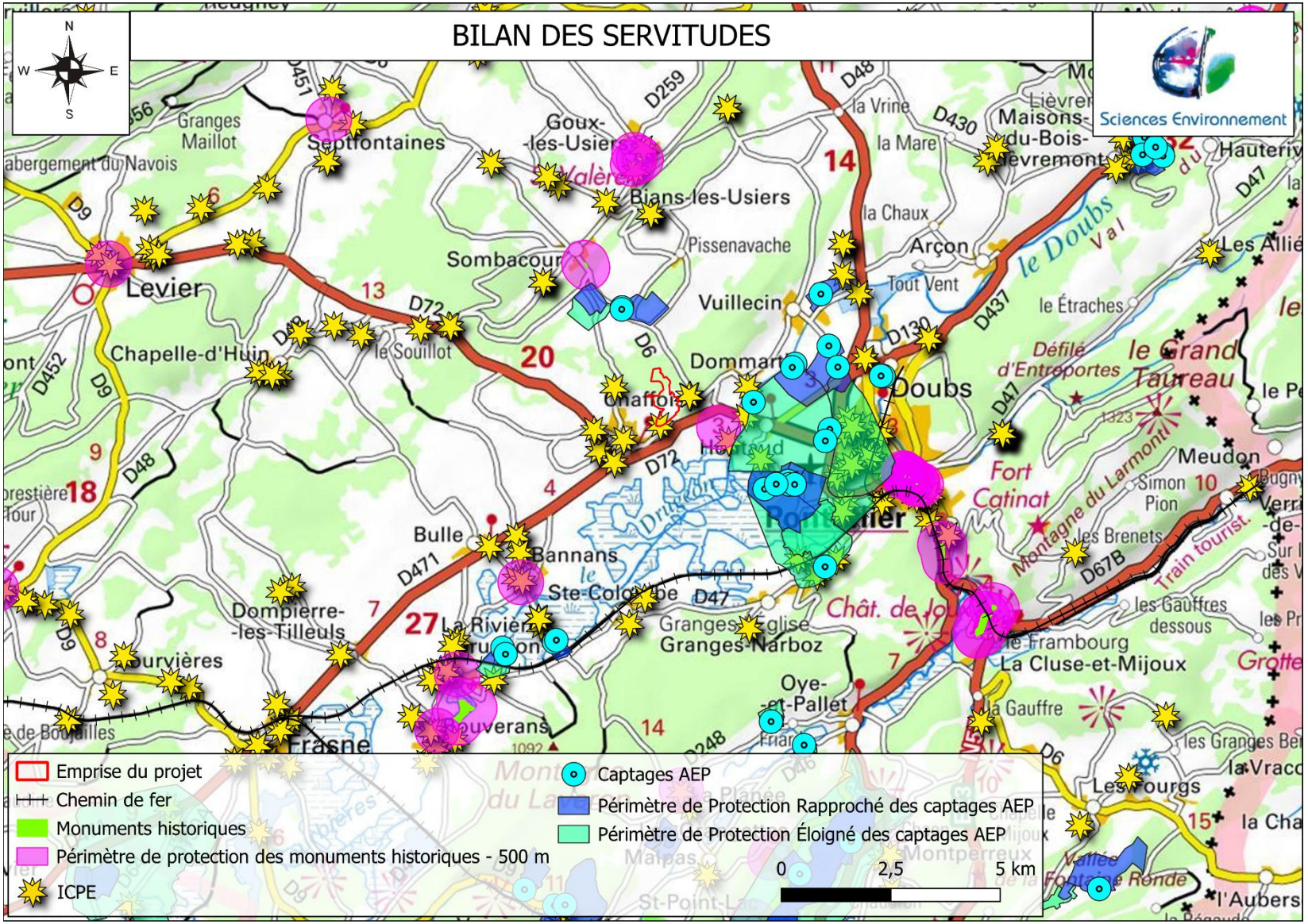



Figure 91 : Bilan des servitudes aux alentours du projet

# 12. BILAN DE L'EXPLOITATION

## 12.1. Historique des mesures de bruit dans l'environnement

Diverses campagnes de mesures ont été réalisées depuis 2007, date d'autorisation d'exploitation de la carrière de Chaffois. La synthèse de ces campagnes est réalisée au Tableau 73 ci-après.

Pour information, les mesures ont été effectuées (sans déroger à aucune de ses dispositions) selon la norme AFNOR NF S 31.010 « *Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement* » de décembre 1996 conformément à l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 intitulée « *Méthode de mesure des émissions sonores* ». Elles ont été réalisées suivant la méthode dite d'expertise. Les mesures ont une durée de 30 minutes. Les mesures ont été effectuées d'une part lorsque la carrière fonctionnait (installation de traitement, circulation des engins et des camions, etc.) et d'autre part à l'arrêt de ces activités.

Concernant les points de mesure, la mesure en limite de site a été déplacée au niveau de l'entrée puisque les habitations les plus proche se situent à 170 m de la carrière, dans cette direction. Un point de mesure a également été ajouté au niveau de celles-ci. Les habitations de Chaffois à l'Ouest du site ont été concernées par les deux campagnes de mesures.

Ainsi, 3 campagnes de mesures ont été réalisées depuis 2007. Ces campagnes ont révélé des émergences et niveaux sonores en limite de propriété relativement faibles et respectant la réglementation en vigueur.

**Tableau 73 : Mesures de bruit du suivi de l'exploitation de la carrière de Chaffois**

| Date | Point de mesure | Type | ZER | | | | Limite de site | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Niveau sonore | | Emergence calculée (dB (A)) | Emergence réglementaire admissible (dB (A)) | Niveau sonore avec exploitation en marche (dB (A)) | Niveau sonore réglementaire (dB (A)) |
| | | | Installation en fonctionnement (dB (A)) | Installation à l'arrêt (dB (A)) | | | | |
| 2012 | 1 – Limite Ouest | Diurne | - | - | - | - | 50,4 | 70 |
| | 2 – Habitation Ouest | | 41,3 | 40,2 | + 1,1 | 6 | - | - |
| 2020 | 1 – Entrée | Diurne | | | | | 53,0 | 70 |
| | 2 – Habitation Sud | | 48,5 | 46,5 | + 2,0 | 5 | | |
| | 3 – Habitation Ouest | | 39,0 | 36,5 | + 2,5 | 6 | | |
| 2023 | 1 – Entrée | Diurne | | | | | 60,0 | 70 |
| | 2 – Habitation Sud | | 43,0 | 37,0 | + 6,0 | 6 | | |
| | 3 – Habitation Ouest | | 34,5 | 36,5 | + 1,5 | 6 | | |

## 12.2. Historique des mesures de poussières environnementales

Des campagnes de mesures de retombées de poussières environnementales ont été réalisées à partir de mars 2018 par jauges de type « Owen ». Les résultats historiques des campagnes de mesures réalisées selon la norme NF X 43-014 sur la période sont disponibles au Tableau 65 ci-après. La localisation des points de mesures est disponible au chapitre 7.2.3.2.

**Tableau 74 : Résultats historiques des mesures d'empoussièrement par jauges de type « Owen » de la carrière de Chaffois**

| Localisation des points de prélèvement | Valeur réglementaire [mg/m²/j] | 03/2018 | 06/2018 | 09/2018 | 02/2019 | 05/2019 | 08/2019 | 11/2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Point 1** Jauge témoin | Non concerné | 83 | 1 | 15 | 13 | 316 | 270 | 147 |
| **Point 2** Entrée site | Non concerné | 135 | 390 | 6 | 34 | 406 | 491 | 120 |
| **Point 3** Front de taille | Non concerné | 188 | 83 | 143 | 21 | 813 | 135 | 147 |
| **Point 4** Habitation | **500** | **64** | **29** | **11** | **16** | **218** | **391** | **72** |
| | | **03/2020** | **07/2020** | **10/2020** | **06/2021** | **10/2021** | **06/2022** | **10/2022** |
| **Point 1** Jauge témoin | Non concerné | 140 | 140 | 188 | 539 | 457 | 204 | 279 |
| **Point 2** Entrée site | Non concerné | 23 | 278 | 60 | 202 | 374 | 245 | 292 |
| **Point 3** Front de taille | Non concerné | 52 | 64 | 37 | 164 | *renversée* | 106 | 171 |
| **Point 4** Habitation | **500** | **87** | **190** | **26** | **83** | **103** | **131** | **78** |

D'une manière générale, les résultats de 2018 à 2022 sont faibles, notamment au niveau du point ④. La proximité de l'entrée du site et donc du passage des différents engins et camion proche de la jauge n°② explique les valeurs en concentration de poussières plus élevées à ce niveau et la disposition de la jauge témoin (Point①) au sein d'un boisement assez dense peut justifier les valeurs parfois élevées en ce point (eau de prélèvement verdâtre chargée en matière organique).

Les résultats des retombées de poussières atmosphériques au niveau du point ④ présentent, depuis 2018, des valeurs inférieures au seuil réglementaire de 500 mg/m²/j.

## 12.3. Historique des mesures de vibrations

La société exploitante effectue des mesures des vitesses particulaires au niveau des habitations les plus proches et de la bascule. Pour la période 2024, les résultats de ces contrôles sont les suivants :

| Date | Sismographie (mm/s) | | | Charge explosive unitaire instantanée (kg) |
|---|---|---|---|---|
| | L | T | V | |
| 14 février 2024 *(bascule)* | 1,81 | 0,61 | 1,04 | 74,70 |
| 29 février 2024 *(bascule)* | 1,50 | 0,12 | 0,10 | 35,20 |
| 05 mars 2024 *(Mr et Mme FERRANDO)* | Pas de déclenchement | | | 45,40 |
| 14 mars 2024 *(bascule)* | 0,94 | 1,06 | 0,87 | 82,0 |
| 27 mars 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,14 | 0,12 | 0,70 | 61,40 |
| 09 avril 2024 *(bascule)* | 1,22 | 2,19 | 1,06 | 74,80 |
| 09 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,89 | 0,75 | 0,84 | 74,80 |
| 16 avril 2024 *(bascule)* | Pas de déclenchement | | | 57,90 |
| 16 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 0,87 | 0,52 | 0,71 | 57,90 |
| 18 avril 2024 *(bascule)* | 0,70 | 0,45 | 0,30 | 13,90 |
| 18 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |
| 25 avril 2024 *(bascule)* | 1,76 | 1,95 | 1,29 | 79,50 |
| 25 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | 1,03 | 1,22 | 0,77 | 79,50 |
| 30 avril 2024 *(8 rue du Mont)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |
| 30 avril 2024 *(bascule)* | Pas de déclenchement | | | 13,90 |

Les déclenchements relevés lors des tirs réalisés en 2024 sont compris entre 0,30 et 1,95 mm/s.

**Les vitesses particulaires étaient donc largement inférieures à 10 mm/s, seuil réglementaire.**

## 12.4. Historique des mesures des rejets aqueux

Les seules eaux susceptibles d'être polluées sont les eaux pluviales ruisselant sur les aires étanches où sont effectuées les opérations de ravitaillement et d'entretien des engins. Pour éviter tout risque de pollution du milieu naturel, ces aires étanches sont reliées à un débourbeur-séparateur d'hydrocarbures (de classe I) équipés d'un obturateur automatique et régulièrement entretenu.

L'arrêté préfectoral du site (Article 28.3) fixe des normes de rejet dans le milieu naturel :

- Matières En Suspension Totale (MEST) : < 35 mg/l
- Demande Chimique en Oxygène sur l'effluent non décanté (DCO) : < 125 mg/l
- Hydrocarbures (HC) : < 10 mg/l

Des analyses ont été effectuées en 2024 et les résultats sont les suivants :

| | **2024** |
|---|---|
| **MEST (mg/l)** | **20,0** |
| **DCO (mg/l)** | **11,3** |
| **HC (mg/l)** | **1,3** |

# CHAPITRE II – ÉVOLUTION DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

Conformément à l'article R. 122-5, II, 3, l'étude d'impact doit contenir la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

D'autre part, l'article R. 122-20, I, 2 de ce même code précise que le rapport environnemental comprend une analyse de l'état initial de l'environnement et des perspectives de son évolution exposant notamment, les caractéristiques des zones susceptibles d'être touchées de manière notable par le projet.

Le présent chapitre vise donc à présenter un aperçu de l'évolution probable de l'environnement avec et en l'absence de mise en œuvre du projet. Cette analyse est présentée ci-dessous sous forme d'un tableau synthétique

La présente analyse s'appuie notamment sur les enjeux recensés par la Communauté de communes du Grand Pontarlier dans le cadre de l'établissement d'un PLUi. Les enjeux à l'échelle locale sont traités à la faveur des connaissances acquises sur le site via la présente étude d'impacts.

| Thème | Sous-thème | Échelle | Évolution | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Si mise en œuvre du projet | En l'absence de mise en œuvre du projet |
| Milieu physique | Géologie | Locale | Poursuite de l'exploitation d'un gisement de calcaires du Portlandien et Kimméridgien Supérieur | Pas d'évolution |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale. Le calcaire constitue une ressource naturelle abondante dans la région | |
| | Relief | Locale | Malgré l'exploitation en flanc de coteau/fosse, la disposition du site, les boisements et merlons périphériques limitent la perception que l'on a du site depuis le village et masque les installations ainsi que les stocks | Absence d'extension. La remise en état permettra l'intégration du site dans le paysage |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale. La zone en question n'est pas un site remarquable pour la singularité de son relief | |
| | Alimentation en eau potable | Locale | Le projet se situe hors de tout périmètre de protection des captages AEP jouant le rôle d'adductions collectives publiques. Les traçages réalisés par Sciences Environnement montrent un lien direct entre le point d'injection situé dans la carrière voisine et la Source de la Loue.<br>Les diverses mesures de précaution et protection qui seront mises-en-place permettront de limiter les risques de pollution. | Absence d'exploitation. Le risque de pollution serait donc nul |
| | | Régionale | La qualité des cours d'eau fait l'objet d'une surveillance à grande échelle à travers le SDAGE RMC 2022-2027. Notons toutefois que l'enjeu principal concerne les nitrates et les pesticides. Le secteur n'est pas classé parmi les zones problématiques. | |
| | Climat/ Qualité de l'air | Locale | L'exploitation d'une carrière de roche massive est génératrice de poussières minérales. Les roches calcaires ne sont pas porteuses de minéraux de type amiante. Les quantités émises ainsi que le périmètre restreint de retombée des poussières calcaires préviennent tout danger sanitaire. Des mesures de suivi seront toutefois mises en place. | En l'absence de mise en œuvre du projet, l'émission des poussières calcaires liée à l'exploitation de la carrière sera stoppée. |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |
| | Risques majeurs | Locale | La carrière se situe dans une zone ou le risque inondation est nul. Chaffois et Houtaud ne sont ni soumises à un Plan de prévention des risques inondation (PPRI) ni caractérisées comme étant un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI). Le site se trouve dans une zone où l'aléa retrait-gonflement est nul. Il n'y a pas de plan de prévention des risques technologiques sur les deux communes concernées par le projet. | Pas d'évolution |
| | | Régionale | Non-concerné | |
| Milieu naturel *(Après mesures d'évitement prises lors de la conception du projet)* | Flore/habitats | Locale | <u>Peuplement résineux</u> (6,1 ha) : les plantations résineuses seront coupées un peu moins de 100 ans avant l'âge d'exploitabilité. L'accélération du développement des Scolytes au sein des formations résineuses réduits encore davantage leur durée de vie. Ces formations présentent un cortège très appauvri de faible intérêt.<br><u>Peuplement mixte</u> : 1,6 ha de hêtraie/hêtraie-sapinière d'intérêt faible à modéré seront coupées dans le cadre du projet. 8 ha de boisement mixte seront plantés sur les remblais de la carrière dans le cadre de la remise en état. 6,33 ha vont être mis en protection. L'intérêt structurel des 6,33 ha de boisement classé en îlot de sénescence sera amélioré par absence de travaux d'éclaircis pendant les 30 ans de la durée du conventionnement avec la commune et l'ONF.<br><u>Prairies</u> : Environ 0,8 ha de prairie sera supprimé dans le cadre de l'extension, la remise en état prévoit la reconstitution progressive d'une surface de friche herbacée sur environ 2,8 ha. Cette mesure sera en grande majorité effective en début d'autorisation. La non gestion agricole qui est préconisée sur ces parcelles permettra la création d'une vaste zone de quiétude favorable à la faune (notamment reptiles et oiseaux). | <u>Peuplement résineux</u> : les plantations résineuses sans intérêt floristique seront conservées jusqu'à exploitation. L'accélération du développement des Scolytes au sein des formations résineuses réduits encore davantage leur durée de vie (coupes sanitaires déjà en cours localement).Par la suite, le plan d'aménagement forestier ne prévoit plus de procéder à des plantations monospécifiques en dessous de 1 000 m d'altitude. La nature des peuplements résineux après coupe d'exploitation dans plus de 80 ans n'est pas encore prévisible.<br><u>Peuplement mixte</u> : les 3,2 ha de boisement mixte seront conservés en l'état (sauf si enrichissement sylvicole par des résineux) mais les 6,33 ha de bois prévus en îlot de sénescence pourraient connaître des coupes d'éclaircies.<br><u>Prairies</u> : la gestion des 0,8 ha de prairie sur emprise restera inchangée, à savoir des amendements et fauches précoces réduisant leur intérêt floristique. |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |

| Thème | Sous-thème | Échelle | Évolution | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Si mise en œuvre du projet | En l'absence de mise en œuvre du projet |
| | Faune | Locale | Dans le cadre des mesures ERC, il est prévue l'amélioration des peuplements forestiers vis-à-vis des oiseaux et des chauves-souris par rapport à l'état actuel (6,1 ha de bois résineux d'intérêt faible et 1,6 ha de bois mixte) :<br>- Classement de 6,33 ha de bois mixte en sénescence en protection stricte (présence d'une quinzaine d'arbres à cavités) en faveur du Bouvreuil pivoine, de la Mésange boréale ainsi que toutes les espèces cavicoles (chiroptères et oiseaux) mais également pour l'ensemble du cortège réalisant tout ou partie de son cycle vital dans les différentes strates herbacées et arbustifs du milieu forestier.<br><br>Les coupes forestières engendreront un report de l'avifaune vers les forêts voisines. L'effet lisière créé par l'extension de la carrière favorisera les espèces de milieux semi-ouverts. L'extension de la carrière favorisera les espèces pionnières et inféodés aux milieux rupestres comme le Grand-duc d'Europe. | Absence de mesures en faveur des oiseaux et notamment des espèces et des espèces cavicoles ainsi que des chauves-souris.<br>Maintien sur le court/moyen terme de peuplements résineux de faible intérêt pour ces espèces notamment en raison de l'expansion des Scolytes au sein de ces boisements. |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |
| Milieu humain | Population/ habitat | Locale | Le projet concerne un renouvellement et une extension sur un espace déjà autorisé ou sur un espace forestier, non disponible pour l'habitat | L'extension du site évite l'ouverture par ailleurs d'une nouvelle carrière, nécessaire aux besoins du marché. Cette stratégie évite le mitage et la consommation d'espace potentiellement disponible pour l'habitat |
| | | Régionale | Au niveau de la Communauté de communes du Grand Pontarlier, à laquelle appartiennent la commune de Chaffois, un PLUi est exécutoire depuis le 16 août 2024. Le projet y est identifié en zone Nc : Secteur réservé à l'extraction de ressources naturelles (carrière, gravière). | |
| | Activité économique | Locale | La poursuite de l'extraction permet de faire perdurer les emplois directs et indirects qui y sont associés. La carrière continuera de répondre aux besoins des entreprises locales en granulats et d'absorber une partie des déchets du BTP (inertes). Les communes concernées continueront de percevoir le revenu commercial lié au contrat de fortage. | L'arrêt de l'activité sur la carrière induit un effet négatif sur les emplois directs et indirects qui y sont associés. Par ailleurs, les entreprises locales devront se fournir chez un autre producteur pour leur granulat et trouver une autre solution pour leurs déchets inertes, avec les coûts de transport supplémentaires que cela entraîne. Les revenus commerciaux liés au contrat de fortage seront stoppés |
| | | Régionale | L'activité d'une carrière participe au développement économique et à l'aménagement commercial du territoire. | Pas d'évolution |
| | Trafic routier | Locale | L'activité d'une carrière induit la circulation de camions afin de transporter les matériaux. Le trafic à venir sera légèrement inférieur à celui connu actuellement, avec une baisse de la production moyenne demandée. | Pas d'évolution. On notera que les besoins en matériaux sont à l'origine de rotations de camions chez des fournisseurs locaux |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |
| | Usage et occupation des sols | Locale | Les terrains concernés par la demande sont en partie autorisés par l'autorisation en vigueur. L'extension concerne exclusivement des terrains forestiers. Ils perdront leur vocation actuelle, pour devenir des terrains dédiés à l'exploitation des matériaux. D'après le futur PLUi, le projet se situe en zone Nc : Secteur réservé à l'extraction de ressources naturelles (carrière, gravière). | En cas de non-réalisation du projet, les terrains concernés demeureront forestiers |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale. Projet considéré par le nouveau PLUi | |
| | Vibrations | Locale | Les vibrations liées à la poursuite de l'exploitation perdureront. Rappelons que la vitesse particulaire des vibrations émises par l'activité d'une carrière est encadrée et contrôlée afin d'évacuer tout enjeu sanitaire ou désordre géotechnique sur les bâtis environnants | La fin de l'activité induit l'arrêt des tirs de mines, et donc de l'émission de vibrations. Rappelons que la vitesse particulaire des vibrations émises par l'activité d'une carrière est encadrée et contrôlée afin d'évacuer tout enjeu sanitaire ou désordre géotechnique sur les bâtis environnants |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |
| | Bruit | Locale | L'émission de bruit liée à la poursuite de l'exploitation perdurera. Rappelons que l'émission des bruits émis par l'activité d'une carrière est encadrée et contrôlée afin d'évacuer tout enjeu sanitaire | La fin de l'activité induit l'arrêt de l'émission des bruits associés. Rappelons que l'émission des bruits émis par l'activité d'une carrière est encadrée et contrôlée afin d'évacuer tout enjeu sanitaire |
| | | Régionale | Imperceptible à l'échelle régionale | |
| Paysage | Unité paysagère /Tourisme | Locale/ régionale | Malgré l'exploitation en flanc de coteau/fosse, la disposition du site, les boisements et merlons périphériques limitent la perception du site. La zone en question n'est pas un site remarquable pour la singularité de son relief | Absence d'extension. La remise en état permettra l'intégration du site dans le paysage |

# CHAPITRE III - DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET

Les effets du projet sur l'environnement sont exposés ci-dessous, ainsi que la liste des risques potentiels liés à l'exploitation de la carrière. Ces risques sont donnés à titre indicatif, ils seront diminués par des précautions exposés au chapitre VI.

# 1. GÉOLOGIE – GÉOMORPHOLOGIE – PÉDOLOGIE

## 1.1. Géologie

### *1.1.1. Effet quantitatif*

Le calcaire est considéré comme une richesse naturelle non renouvelable et par conséquent, chaque volume extrait représente une diminution quantitative de ce patrimoine.

Néanmoins, la région est principalement constituée de terrains calcaires et marno-calcaires. De ce fait, le volume de matériaux extrait dans le cadre de ce projet ne représente qu'une infime proportion des volumes de matériaux constituant le sous-sol du secteur.

L'impact quantitatif brut du projet sur la géologie sera **négligeable.**

### *1.1.2. Effet qualitatif*

L'extraction de matériaux peut dans certains cas compromettre la stabilité des terrains. L'exploitation de Chaffois porte sur des roches calcaires compactes peu sujettes aux phénomènes de glissement de terrain. La structure rocheuse reste naturellement stable au niveau des parois de l'excavation actuelle. Aucun phénomène de glissement n'a été signalé à ce jour dans la carrière.

Les effets potentiels se limiteront aux chutes de pierres qui pourraient se produire localement et ponctuellement depuis un front de taille non purgé et/ou non réaménagé.

Localement, des fissures plus ou moins importantes et potentiellement comblées par des matériaux argileux et terreux peuvent être mises à jour. Ces matériaux meubles peuvent être ponctuellement à l'origine d'un glissement de matériaux d'ampleur restreinte et sans risque pour le personnel.

### *1.1.3. Stériles d'exploitation*

La quantité de matériaux de découverte issue des travaux d'extraction (13,3 ha sur 1,7 m en moyenne) est estimée à environ 280 000 $m^3$ (hors terre végétale). La terre végétale représentera environ 50 000 $m^3$ supplémentaires – 30 cm en moyenne). Les stériles d'exploitation contenus dans le gisement seront intégralement valorisés.

Ces matériaux seront utilisés pour le réaménagement progressif de la carrière, notamment ils seront mis en recouvrement des matériaux inertes importés. La stabilité de ces remblais sera assurée car les matériaux prendront leur pente d'équilibre naturelle. De plus, en pied de front, ils seront tassés, compactés avec l'engin de chantier chargé de ces opérations.

La terre végétale sera utilisée principalement pour la mise en place du merlon périphérique. La terre végétale servira ainsi de support à la végétalisation du merlon, accentuant l'effet « écran visuel de ce dernier ». Les volumes de terre végétale ne sortiront pas de la carrière. La végétation qui prendra place sur les remblais achèvera d'assurer leur stabilité.

L'impact qualitatif brut du projet sur la géologie sera **négligeable**, **direct**, et **permanent**.

### *1.1.4. Accueil de matériaux inertes*

La société exploitante souhaite poursuivre l'accueil de matériaux inertes provenant de chantiers extérieurs à hauteur d'un volume de 100 000 tonnes annuelles. Les apports extérieurs interviendront en complément des stériles d'exploitation dans le cadre de la remise en état du site.

Le volume réel de matériaux inertes accueilli sur la carrière dépendra des besoins des entreprises et des chantiers locaux.

À l'instar des stériles d'exploitation, la stabilité des remblais sera assurée car les matériaux prendront leur pente d'équilibre naturelle ; de plus, en pied de front, ils seront tassés, compactés avec l'engin de chantier chargé de ces opérations. La végétation qui prendra place sur ces remblais achèvera d'assurer leur stabilité.

## 1.2. Géomorphologie

Malgré l'exploitation en flanc de coteau/fosse, la disposition du site, les boisements et merlons périphériques limitent la perception que l'on a du site depuis le village et masque les installations ainsi que les stocks.

D'une surface d'extraction prévue d'environ 24,3 ha, le projet sera constitué d'un maximum de 5 gradins dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Le gradin supérieur aura une hauteur variant de 0 m au plus bas à 4 m au maximum selon la topographie ;
- Le gradin intermédiaire aura une hauteur variant de 6,5 m à 15 m au maximum selon la topographie ;
- Les 3 gradins inférieurs auront une hauteur de 15 m.

Les gradins seront séparés chacun par une banquette de 10 m lorsqu'ils auront atteint leur position définitive Cette banquette pourra être élargie à 20 m lorsque les gradins seront en cours d'avancement pour faciliter l'extraction de gisement et l'évolution des engins de chantier.

L'aspect général local sera sensiblement impacté, même si la vue depuis les environs ne sera que faiblement impactée.

L'impact brut du projet sur la géomorphologie sera **modéré**, **direct**, et **permanent**.

## 1.3. Pédologie

Le présent projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois s'inscrit dans un contexte peu sensible. Aucune zone humide ne se situe au niveau du projet et il se situe hors d'un milieu aquatique de surface.

La zone d'extension est située en forêt, nécessitant une opération de défrichement puis décapage.

L'impact de ce défrichement (6 phases au total) sur la qualité des sols sera limité dans la mesure où les arbrisseaux et la strate herbacée ne seront supprimés qu'au moment du décapage. Ainsi, après la coupe des arbres, les sols ne seront pas mis à nu, limitant donc les transferts de matières solides depuis les parties hautes de la parcelle (érosion) vers les parties basses (accumulation). Ce couvert bas assurera toujours un apport de matières organiques au sol et garantira le maintien de l'activité biologique.

De plus, le relief étant relativement peu accentué (pente de 15 mètres sur 760 m de longueur entre le Nord de l'extension et le Sud soit une pente de 1,15°), il ne constitue pas une cause supplémentaire de risque d'érosion et ne devrait donc pas accentuer ce phénomène.

Le principal impact est lié au compactage des sols suite au passage des engins. Il est général à l'ensemble des activités sylvicoles, que ce soit l'exploitation normale des bois ou le défrichement. Le défrichement respectera les règles de précautions communément fixées par l'ONF et les communes, à savoir la circulation des engins pour l'évacuation des bois uniquement sur des sols gelés ou secs en hiver.

L'impact brut du projet sur la pédologie sera **faible**, **direct**, et **temporaire** en phase de défrichement et de décapage.

## 1.4. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Ressource naturelle (quantitatif) | Direct | Permanent | Négligeable |
| Ressource naturelle (qualitatif) | Direct | Permanent | Négligeable |
| Géomorphologie | Direct | Permanent | Modéré |
| Pédologie | Direct | Temporaire | Faible |

# 2. HYDROLOGIE – HYDROGÉOLOGIE

## 2.1. Hydrologie

L'exploitation se situe sur des terrains calcaires où les circulations d'eaux superficielles sont très réduites. Les eaux de pluie s'infiltrent à la faveur de fissures puis s'acheminent vers la zone saturée du système karstique.

Les effets à prendre en compte seront directement liés aux précipitations.

### *2.1.1. Aspects quantitatifs*

La roche mise à nu modifie légèrement l'écoulement des eaux météoriques. En effet, avec la suppression des terrains de découverte, le ruissellement est accéléré (comme sur les zones déjà extraites). De manière générale, sur le site, les effets à considérer peuvent être le ravinement sur les zones pentues par exemple.

L'infiltration peut parfois être impossible dans certaines zones où la roche est saine, non fracturée. Ce phénomène peut se coupler avec une accumulation de fines sur le carreau, favorisant ainsi l'apparition de flaques temporaires. Aussi, l'exploitation à l'explosif favorise l'ouverture de fractures sur le carreau, au pied du gradin abattu ; l'infiltration peut donc également être accrue.

La carrière est une entité fermée. Les eaux météoriques qui tombent sur le site resteront dans son enceinte ; elles rejoignent le carreau inférieur qui constitue le « fond » de la carrière, et s'y infiltrent plus ou moins rapidement. Ces eaux n'engendreront pas de ruissellement vers l'extérieur de l'emprise. Les eaux ruisselant sur la piste d'accès interne à la carrière rejoignent également le carreau.

Les eaux de pluies ruisselant éventuellement vers l'extérieur du site sont détournées grâce aux boisements et merlons périphériques sur tout le tour des limites d'autorisations.

Enfin, des écoulements d'eau liés à une pluie intense pourront localement raviner les zones remblayées, comme cela s'observe sur tous les terrains présentant une certaine pente. Ces ravinements ne seront pas synonymes d'instabilité, et seront limités à une période pluvieuse sur un remblai dépourvu de végétation. La végétalisation des remblais prévue dans le cadre du réaménagement annulera à terme le phénomène de ravinement.

L'impact quantitatif brut du projet sur l'hydrologie sera **faible**, **direct**, et **permanent**.

### *2.1.2. Aspects qualitatifs*

Les eaux de ruissellement s'infiltrent dans le karst et ne rejoignent aucun cours d'eau directement.

Les principaux risques de pollution des eaux de ruissellement sont identiques à ceux identifiés pour les eaux souterraines (*cf. Hydrogéologie*). Ils sont principalement liés à l'utilisation d'hydrocarbures pour les engins. Les mesures déjà en place qui seront reconduites voire complétées permettront de réduire considérablement ces risques (*voir chapitre VI des mesures proportionnées*).

Il existe également un risque de pollution accidentelle lié à des actes de malveillance ou à des dépôts sauvages de matériaux.

Concernant la phase de défrichement, il a été précisé que la couverture végétale basse sera conservée jusqu'au moment du décapage, précédent l'extraction. De plus, les engins ne circuleront pas sur des sols non portants et humides. Ainsi, les risques d'apports de matériaux en suspension par ruissellement dans un milieu aquatique superficiel sont très limités. Rappelons que le projet n'est pas situé en périphérie de cours d'eau.

Le défrichement n'aura donc pas d'impact sur la qualité des eaux superficielles.

L'impact qualitatif brut du projet sur l'hydrologie sera **faible**, **indirect**, et **temporaire**.

## 2.2. Hydrogéologie et AEP

L'infiltration en milieu calcaire n'offre pas de filtration efficace puisque les circulations se font directement à travers les discontinuités et fractures de la roche. De ce fait, les fines et les substances polluantes peuvent se propager du point d'infiltration à l'exutoire.

Hors de tout périmètre de protection des captages AEP locaux, le projet n'est pas considéré comme ayant un potentiel impact sur ces dernières. Notons toutefois une résurgence des eaux infiltrées à proximité du site au niveau de la Source de la Loue.

L'exploitation d'une carrière ne représente pas un danger direct de pollution des eaux par le fait que le matériau exploité et transformé est de la roche. C'est à dire un produit naturel non polluant, dont seul l'aspect physique est transformé pour fabriquer des granulats, et non l'aspect chimique (composition de la roche).

### *2.2.1. Aspect quantitatif*

L'exploitation de la carrière jusqu'à la cote 824 m NGF restera hors d'eau, au-dessus de la zone active du karst.

L'infiltration préférentielle des eaux météoriques, principalement observée sur la durée de l'exploitation du projet, se fera toujours verticalement en direction du karst actif, *via* l'utilisation du réseau de fractures interconnectées présentes dans les calcaires. La vitesse d'infiltration des eaux superficielles sur le carreau pourra globalement varier du fait de l'état de fracturation de la roche. Les conditions d'infiltration seront donc favorisées par la fracturation de la roche dans certains secteurs et plus difficiles dans les zones d'accumulation de fines calcaires.

On notera cependant qu'à la vue de la localisation en milieu calcaire où il n'y pas de ruissellement significatif des eaux, les ruissellements venant de l'extérieur du site seront inexistants.

L'impact quantitatif brut du projet sur l'hydrogéologie sera **faible**, **direct**, et **temporaire**.

### *2.2.2. Aspect qualitatif*

#### 2.2.2.1. Les risques de pollution accidentelle

Les risques de pollutions sont présents si l'on considère l'ensemble des engins à moteur thermique évoluant sur le site et l'installation de traitement (stocks d'huiles, etc.). Ces produits représentent un risque potentiel pour l'environnement. C'est pourquoi une attention particulière est portée sur la prévention des risques et les consignes de sécurité.

Les principaux risques de pollution sont accidentels, ou liés à un fonctionnement anormal. Ce sont :

- Un déversement accidentel sur le sol d'hydrocarbures, d'huile ou de graisse lié à une collision entre engins ou à une rupture d'un circuit hydraulique d'un engin ;
- Une fuite d'huile de transmission depuis l'installation de traitement des matériaux. Notons cependant que les quantités présentes seront faibles ;
- Un dysfonctionnement du décanteur/déshuileur traitant les eaux des aires étanches ;
- Un débordement d'un réservoir ou une erreur de manipulation au moment du ravitaillement en carburant ;
- Une fuite depuis un réservoir défectueux ;
- Un acte de malveillance : dépôts sauvages pouvant contenir des matériaux polluants dangereux, ou vandalisme (comme le vol de carburant ou de batteries) pouvant entraîner des pollutions ;
- Il existe également un risque lié à l'accueil de matériaux inertes par l'importation de matériaux non inertes sur la carrière, mélangés ou dissimulés dans les matériaux inertes.

Ainsi, le projet est à l'origine d'une augmentation potentielle du risque de pollution accidentelle.

#### 2.2.2.2. Pollution chronique

Ce type de pollution sur le site est lié aux particules rocheuses ou terreuses fines issues des travaux de décapage, d'extraction, de concassage-criblage des matériaux et de minage. Les eaux ruisselant sur les surfaces de la carrière en exploitation se chargent de ces particules.

Ces eaux superficielles chargées, si elles ne sont pas traitées lorsqu'elles quittent la zone en exploitation, peuvent alors altérer la qualité du milieu aquatique récepteur en termes de couleur, transparence et surtout teneur en matières en suspension (MES).

Ces perturbations peuvent affecter les populations de poissons et d'invertébrés dans les cours d'eau en aval du projet (maladies et limitation de la reproduction).

Cependant, dans la carrière de Chaffois, la majorité des fines tapisse le carreau de la carrière, peu fracturé, et ralentit l'infiltration des eaux, qui décantent naturellement lors de leur stagnation.

De plus, cette turbidité des eaux de ruissellement est un phénomène naturel qui s'observe également dans les ruisseaux et rivières après de fortes pluies, ainsi que dans le réseau karstique. La turbidité des eaux circulant sur la carrière n'aura donc pas d'impact significatif sur la turbidité des eaux souterraines.

On notera cependant un risque de pollution chronique par les hydrocarbures induit par la présence d'engins.

Le risque de pollution chronique par des matériaux non inertes qui seraient importés sur le site est aussi augmenté.

Le risque de pollution chronique par les hydrocarbures est jugé inexistant sur le site du fait des mesures déjà en place et qui seront complétées (voir chapitre VI). Le risque de pollution chronique par des matériaux non inertes qui seraient importés sur le site est aussi jugé inexistant du fait des mesures réglementaires de contrôle et d'accueil des matériaux que l'exploitant mettra en place (voir chapitre VI).

Ces différents risques de pollution accidentelle et chronique sont limités dans le temps à la période d'activité de la carrière. Ils prendront fin avec l'arrêt de l'exploitation.

L'impact qualitatif brut du projet sur l'hydrogéologie sera **faible**, **direct**, et **temporaire**.

## 2.3. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Hydrologie (quantitatif) | Direct | Permanent | Faible |
| Hydrologie (qualitatif) | Indirect | Temporaire | Faible |
| Hydrogéologie et AEP (quantitatif) | Direct | Temporaire | Faible |
| Hydrogéologie et AEP (qualitatif) | Direct | Temporaire | Faible |

# 3. CLIMAT

## 3.1. Incidence du projet en lien avec les conditions climatiques actuelles

L'exploitation de la carrière par temps sec peut, malgré les mesures de réduction prises, engendrer des émissions de poussières résiduelles à l'intérieur du périmètre d'exploitation et aux abords immédiats du site (traitement des matériaux et circulation des engins et camions sur le site).

Les engins utilisés pour l'exploitation sont des engins à moteur thermique et rejettent des gaz d'échappement dans l'atmosphère. Leur quantité est négligeable au regard de la circulation au niveau des routes et agglomérations avoisinantes.

**L'enlèvement des prairies et bosquets** au sein du périmètre d'extension projeté de la carrière a plusieurs conséquences au niveau du cycle de l'eau :

- Il n'y a plus d'absorption (donc de transpiration) liée à la végétation, du moins pas avant les premières opérations de remise en état du site avec végétalisation.
- L'évaporation et/ou le ruissellement de l'eau tombant sur le substrat rocheux sont accentués, selon les conditions météorologiques du moment.
- L'eau qui n'est pas absorbée par la végétation s'évapore ou ruisselle pour rejoindre à terme le sous-sol et les eaux souterraines.

Toutefois, les variations des conditions d'humidité dans l'air liées à l'enlèvement de la couverture végétale sur le périmètre de la carrière seront infimes, voire inexistantes.

On notera cependant que ces impacts ne seront observés que lors de la phase d'exploitation de la carrière.

L'impact brut du projet sur les conditions climatiques actuelles sera **faible**, **direct**, et **temporaire**.

## 3.2. Incidences du projet résultant de sa vulnérabilité au changement climatique

### *3.2.1. Perspectives et conséquences du changement climatique*

Les données présentées dans ce paragraphe sont issues du cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) sur les changements climatiques du 2 novembre 2014.

En Europe, le GIEC observe et prévoit :

- **Neige et glace, cours d'eau et lacs, inondations et sécheresses**
  - Continuation du recul des glaciers (des Alpes notamment) à un degré de confiance élevé ;
  - Fréquence accrue des affaissements de versants rocheux dans l'Ouest des Alpes à un degré de confiance moyen ;
  - Variation de la fréquence des débits extrêmes des cours d'eau et des inondations (degré de confiance très faible).
- **Écosystèmes terrestres**
  - Reverdissement, émergence des feuilles et apparition des fruits plus précoces dans les forêts tempérées (degré de confiance élevé) ;
  - Propagation plus rapide des espèces végétales envahissantes (degré de confiance moyen) ;
  - Arrivée plus précoce des oiseaux migrateurs depuis 1970 (degré de confiance moyen) ;

Les conséquences et les perspectives d'adaptation listées par le rapport du GIEC en Europe sont détaillées dans le tableau suivant :

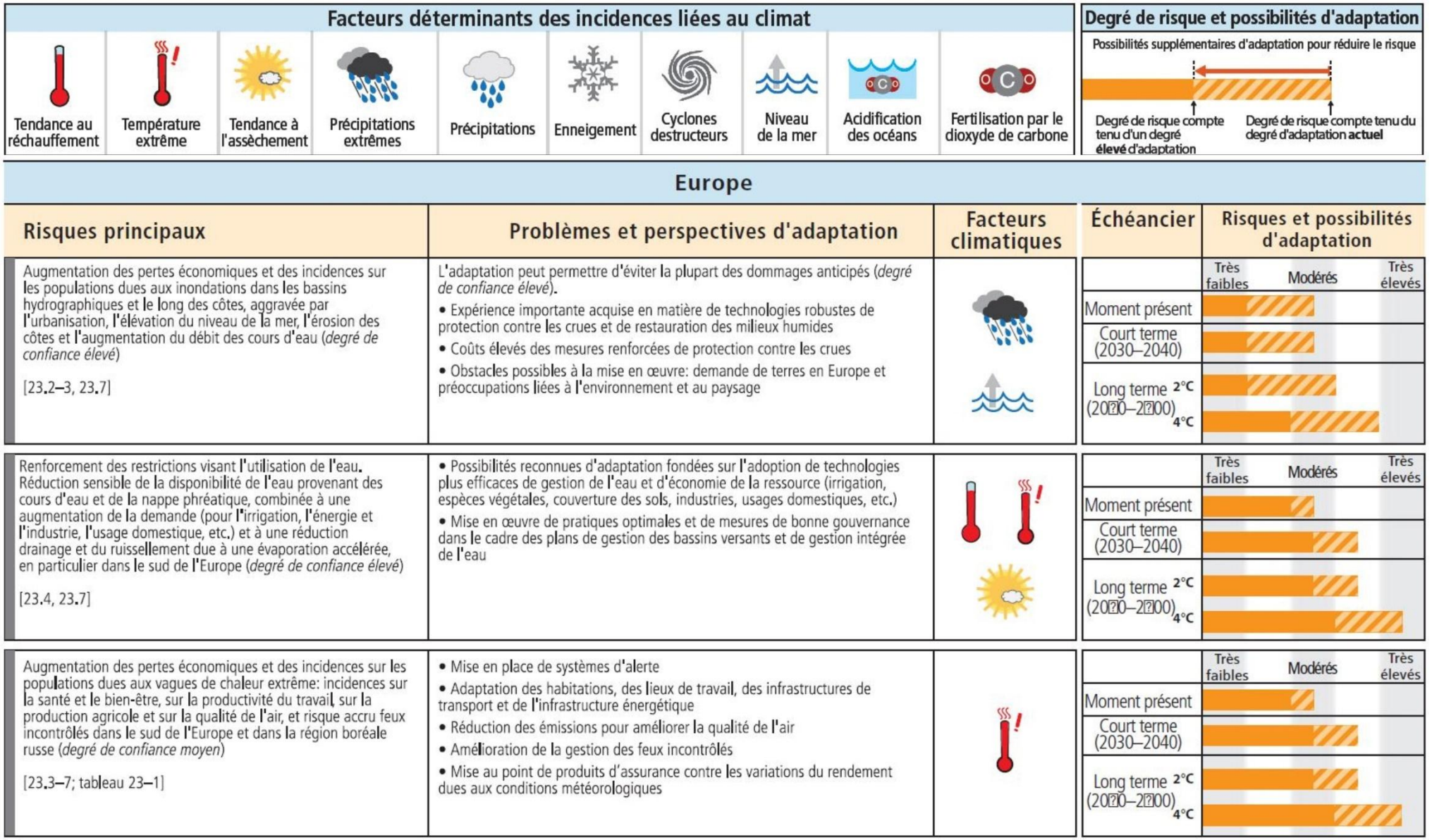



**Figure 92 : Tableau RT.5 issu du résumé technique du rapport du GIEC sur les incidences, adaptations et vulnérabilités face au changement climatique (Contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2014)**

### *3.2.2. Vulnérabilité et incidences du projet face au changement climatique*

En Europe, les facteurs climatiques qui ont un rôle prépondérant sur les changements attendus sont :

- La tendance au réchauffement, voire l'occurrence de températures extrêmes ;
- La tendance à l'assèchement ;
- Les précipitations extrêmes ;
- L'augmentation du niveau de la mer.

La carrière de Chaffois est implantée au cœur d'un massif calcaire. Elle n'est pas concernée par des zones d'instabilité rocheuse. L'activité du site n'est pas de nature à impacter notablement les écoulements des eaux météoriques (*cf. chapitre 2.1. Hydrologie*)

- **Problématique de l'utilisation de l'eau**

Aux vues des **tendances au réchauffement et à l'assèchement**, qui favorisent les périodes de sécheresse, la gestion de la ressource en eau devient un enjeu prioritaire, et la mise en œuvre de pratiques optimales et de bonne gouvernance est une recommandation forte du GIEC pour le futur.

L'exploitant procède à la récupération des eaux de pluie à l'aide de cuves localisées à proximité des bâtiments. Afin de subvenir au besoin du process de traitement des matériaux, le site est raccordé au réseau public d'alimentation d'eau du Syndicat de Dommartin et est équipé d'un disconnecteur. La consommation annuelle d'eau est estimée à : 1 600 $m^3$.

- **Autres problématiques**

La vulnérabilité du projet face aux autres facteurs climatiques en transition n'est pas établie. L'extraction des matériaux est nécessairement réalisée à partir de matériels robustes et adaptés. Les conditions de travail du personnel peuvent légèrement se dégrader avec l'augmentation des températures.

L'exploitation de carrière entraine la mise à nu du substratum géologique, ici calcaire. Ces affleurements sont donc de couleur très claire, voir blanche, se présentent sous la forme de fronts sub-verticaux et aussi sous forme de carreaux horizontaux. Ces surfaces des terrains concernés par l'exploitation reflètent particulièrement la lumière. Elles augmentent donc l'albédo de façon locale. Au sein de l'exploitation, un micro-climat existe, consistant en un réchauffement et une sécheresse de l'air par rapport au contexte extérieur. Le site d'exploitation de Chaffois, localement en fosse, limite donc les circulations latérales d'air ce qui accentue ce phénomène climatique.

Le GIEC fait état d'une propagation plus rapide des espèces végétales envahissantes en Europe, à un degré de confiance moyen. L'apport de matériaux inertes issus de l'extérieur pour le remblaiement partiel du site peut favoriser la dissémination des espèces invasives. Ce risque ne sera augmenté que lors de l'exploitation de la carrière.

L'impact brut du projet résultant de la vulnérabilité au changement climatique sera **faible**, **indirect**, et **temporaire**.

## 3.3. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Incidences en lien avec les conditions climatiques actuelles | Indirect | Temporaire | Faible |
| Incidences résultant de la vulnérabilité au changement climatique | Indirect | Temporaire | Faible |

# 4. MILIEU NATUREL

Au terme des investigations réalisées sur la zone d'étude et ses abords, la société des carrières de Chaffois a pris la décision en juillet 2023, d'éviter la parcelle forestière la plus mature localisée au nord-ouest (environ 3,6 ha) de la zone d'extension initiale. Ce secteur apparaissait comme le plus sensible du périmètre d'extension initial sur le plan écologique suite à la réalisation des inventaires dans le cadre de l'état initial. Il s'agissait principalement d'une hêtraie-sapinière d'environ 1,5 ha composée d'arbres à fort intérêt écologique avec une densité importante d'arbres mature et à cavités, de lapiaz, de plantations de résineux d'environ 1,4 ha (dont 1,05 ha de coupes très récente) et de 0,1 ha de communautés de coupes forestières.

En plus de ce premier évitement, suite à la concertation avec les services de la DREAL pour aboutir à un projet de moindre impact, la société a également pris la décision en 2025, d'éviter une seconde partie située au sud-ouest de l'emprise d'extension (environ 3,3 ha). Ce secteur apparait également sensible et correspond principalement à : une hêtraie-sapinière d'environ 2,1 ha, une Corylaie de 0,2 ha et une plantation de résineux d'environ 1,3 ha.

**Du fait de ces évitements, le projet d'extension concerne finalement 12 ha en comparaison d'une emprise initialement envisagée de 18,9 ha.**

**Au total, une surface d'environ 6,9 ha sera évitée dans le cadre du projet d'extension (évitement amont)** composée principalement de :

- 3,6 ha de hêtraie-sapinière mésophile
- 0,1 ha de communautés de coupes forestières
- 2,7 ha de plantations de résineux (dont 1,05 ha de coupes forestières très récentes)
- 0,2 ha de Corylaie montagnarde

**L'analyse des impacts bruts qui suit est donc réalisée en considérant l'évitement amont de ces secteurs** identifiés comme présentant des enjeux forts, en lien notamment avec l'utilisation potentielle ou avérée (cavité de repos, d'hivernage ou de reproduction) de chiroptères, d'oiseaux et de reptiles protégés et/ou considérés comme d'intérêt patrimonial (Pic vert, Chouette de Tengmalm, Chevêchette d'Europe, Vipère péliade, etc.).

La cartographie suivante présente la zone d'implantation initiale et finale. Les caractéristiques de ces zones évitées sont présentées dans le chapitre V. « RAISONS DU CHOIX DU PROJET », §. 2.2.

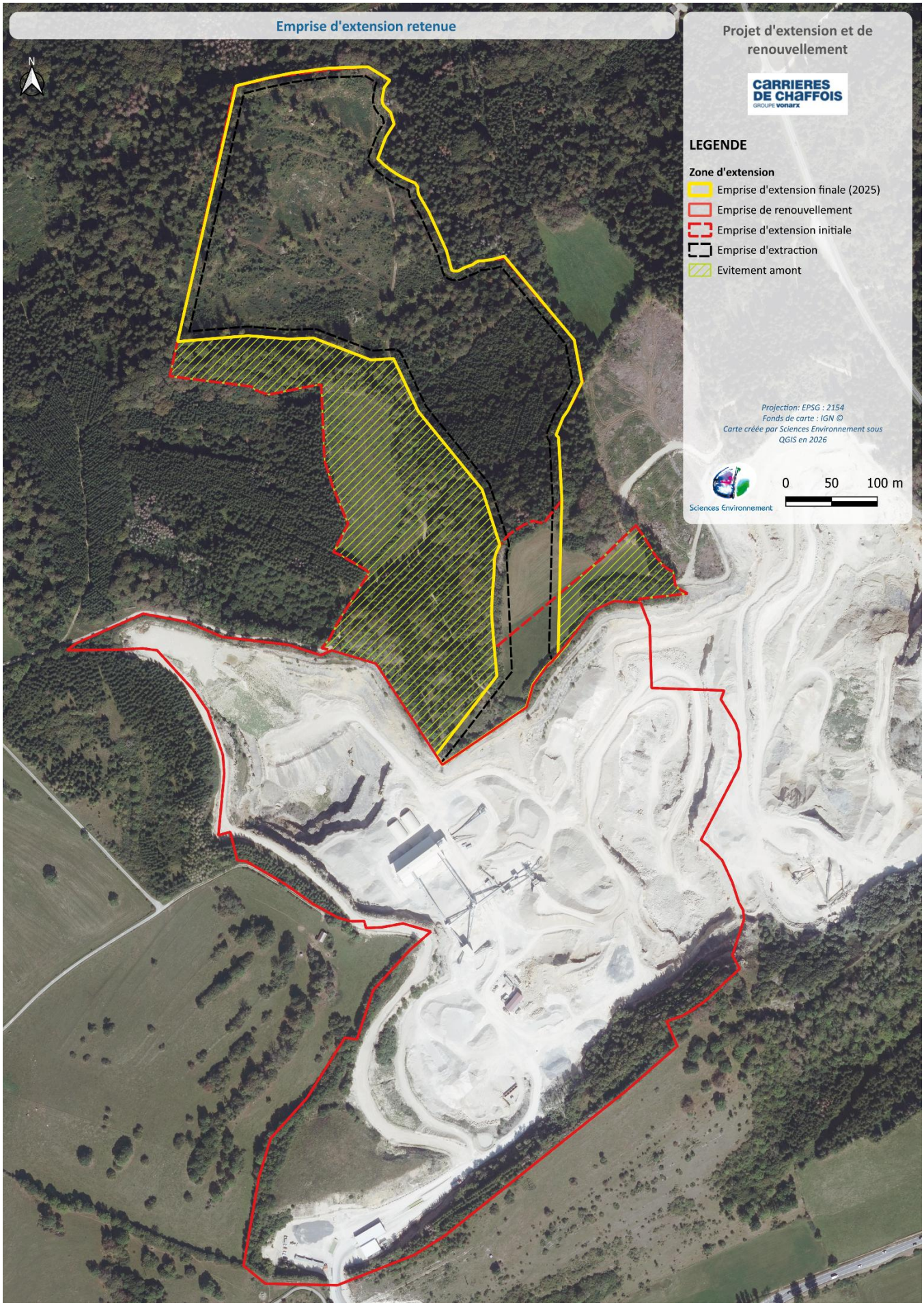



**Figure 93 : Emprise retenue pour l'analyse des impacts sur le milieu naturel**

# 4.1. Description des incidences du projet

## *4.1.1. Incidences du projet sur les équilibres biologiques et la fonctionnalité écologique en phase de travaux préparatoires et d'exploitation*

➢ **Emprise de renouvellement**

Du fait de l'occupation dominante des sols nus sur l'emprise d'extraction (milieu issu de l'activité industrielle essentiellement) et de l'absence d'habitats restreints spécifiques nécessaires au bon déroulement des cycles biologiques de la faune (mare, zone humide…) et en raison de l'accoutumance et de l'adaptation des espèces fréquentant ces milieux, les effets seront très faibles à nul.

La carrière et ses abords immédiats accueillent 4 espèces faunistiques considérées comme patrimoniales :

- La périphérie Nord de la carrière (lisières) accueille le Chardonneret élégant (classé en VU : Vulnérable sur la liste rouge régionale et nationale),
- Les fronts de taille Nord accueillent le Grand-duc d'Europe,
- Le carreau de la carrière est le lieu de reproduction d'une colonie d'Hirondelle de rivage (stocks de sable) et potentiellement du Crapaud calamite dans les flaques temporaires.

Ainsi, 3 espèces patrimoniales ont colonisés les zones décapées, remblayées et d'extraction de l'emprise : le Grand-Duc d'Europe, l'Hirondelle de rivage et le Crapaud calamite. Ces espèces tirent profit de l'exploitation de la carrière et seraient absentes sans cette activité.

➢ **Emprise d'extension**

Les habitats sont principalement forestiers (7,8 ha) et largement représentés par des plantations résineuses (6,1 ha soit 54,7% du peuplement forestier de l'extension) puis la hêtraie-sapinière/hêtraie, représentant 1,58 ha (soit 14,2% du peuplement forestier du périmètre d'extension).

Ces deux habitats forestiers sont, pour le premier d'intérêt écologique faible (jeune boisement à capacité d'accueil limité pour la faune) et pour le second globalement jeune, très répandu et commun dans l'arc jurassien, sur des surfaces importantes en périphérie de la zone étudiée. En outre, les parcelles de feuillus à plus forte naturalité (arbres mâtures, à cavités, etc.) situés à l'ouest seront conservés dans le cadre des mesures. Pour rappel, elles ont été exclues du projet par le maître d'ouvrage suite à concertation entre les différents acteurs (voir introduction du présent chapitre et le chapitre « Mesure proportionnées et modalité de suivi »).

Pour les parcelles de feuillus concernés par le projet d'extension, 1 seul couple d'oiseau patrimonial se reproduit dans ces hêtraies : le Bouvreuil pivoine. Les hêtres à cavités et fissures sont également susceptibles d'accueillir certaines espèces de chiroptères cavicoles (Barbastelle d'Europe, murins, etc.).

Les milieux ouverts et semi-ouverts s'étendent sur une surface de 3,35 ha (prairie de fauche, ourlet submontagnard eutrophile, communauté des coupes forestières et clairières à Agrostide capillaire). Ces habitats sont d'un intérêt réduit d'un point de vue floristique et s'étendent sur de vastes surfaces aux abords immédiats du projet (plaine du Drugeon, plateau au Nord de la carrière de Chaffois).

Les principaux impacts du projet d'extension tiendront donc à la perte de surfaces de forêts et en celles d'une prairie de fauche et de milieux semi-ouverts principalement représentés par des coupes forestières. Sur les parcelles concernées, ces habitats ne sont pas aujourd'hui à leur optimum d'accueil pour la faune qui leur est normalement inféodée (essentiellement de jeunes parcelles forestières). Ces milieux peu originaux à l'échelle locale se verront à terme remplacés par une extension de la carrière et des milieux rupestres associés qui font en revanche l'originalité actuelle du secteur.

Tous les compartiments écologiques (sites d'alimentation, de refuge, de reproduction et de repos) nécessaires à la viabilité des populations animales de ce secteur seront faiblement affectés par la coupe de 7,8 ha de boisement et dans une moindre mesure par la disparition de 0,8 ha de prairie. L'essentiel des habitats concernés sont dégradés et de faible intérêt floristique et faunistique. Le projet n'entrainera ainsi pas une modification des cycles biologiques à l'échelle locale.

**A l'échelle du massif forestier, soit environ 900 ha (cf. carte page suivante), la surface à défricher (7,8 ha) ne représente que 0,86%.**

**De même, pour le domaine agricole, la surface de prairie supprimée (0,8 ha) correspond à un pourcentage encore inférieur au regard de l'importante surface de système prairial dans un rayon de 10 km centré sur le projet.**

| | Surface supprimée | Surface à l'échelle locale | Proportion surface supprimée | Significativité |
|---|---|---|---|---|
| Boisements (plantation de résineux, hêtraie/hêtraie-sapinière, Corylaie montagnarde) | 7,8 ha | ~900 ha | 0,86% | Très faible |
| Milieu ouvert à semi-ouvert (prairie, coupes forestières, ourlet, roncier, clairière à Agrostide capillaire, Ourlet submontagnard) | 3,35 ha | Plusieurs milliers d'ha | - de 1% | Très faible |

Ainsi, il apparaît qu'aucun habitat spécifique ou restreint n'est impacté par le projet qui de fait, ne remettra pas en cause le bon déroulement des cycles biologiques des espèces sur le secteur d'étude.

Les principaux impacts du projet tiendront à la perte de surfaces forestières (essentiellement des plantations de résineux et de jeunes parcelles de hétraie-sapinière) et dans une moindre mesure de surface de milieux ouverts à semi-ouverts (prairies, coupes forestières, ronciers, etc.), pertes qui méritent d'être prises en compte dans l'analyse des effets du projet qui suit.

Néanmoins, sur les parcelles concernées par la poursuite de l'activité extractive, ces habitats ne sont pas aujourd'hui à leur optimum d'accueil pour la faune qui leur est normalement inféodée. Ces milieux peu originaux à l'échelle locale se verront à terme remplacés par une extension de la carrière et des milieux rupestres et de stockage de matériaux associés (fronts de taille, sols nus, stocks de sables, etc.) qui font en revanche l'originalité actuelle du secteur et permettent l'accueil à l'échelle locale d'une faune spécifique et à forte valeur patrimoniale (Hirondelle de rivage, Grand-duc d'Europe, Crapaud calamite, etc.).

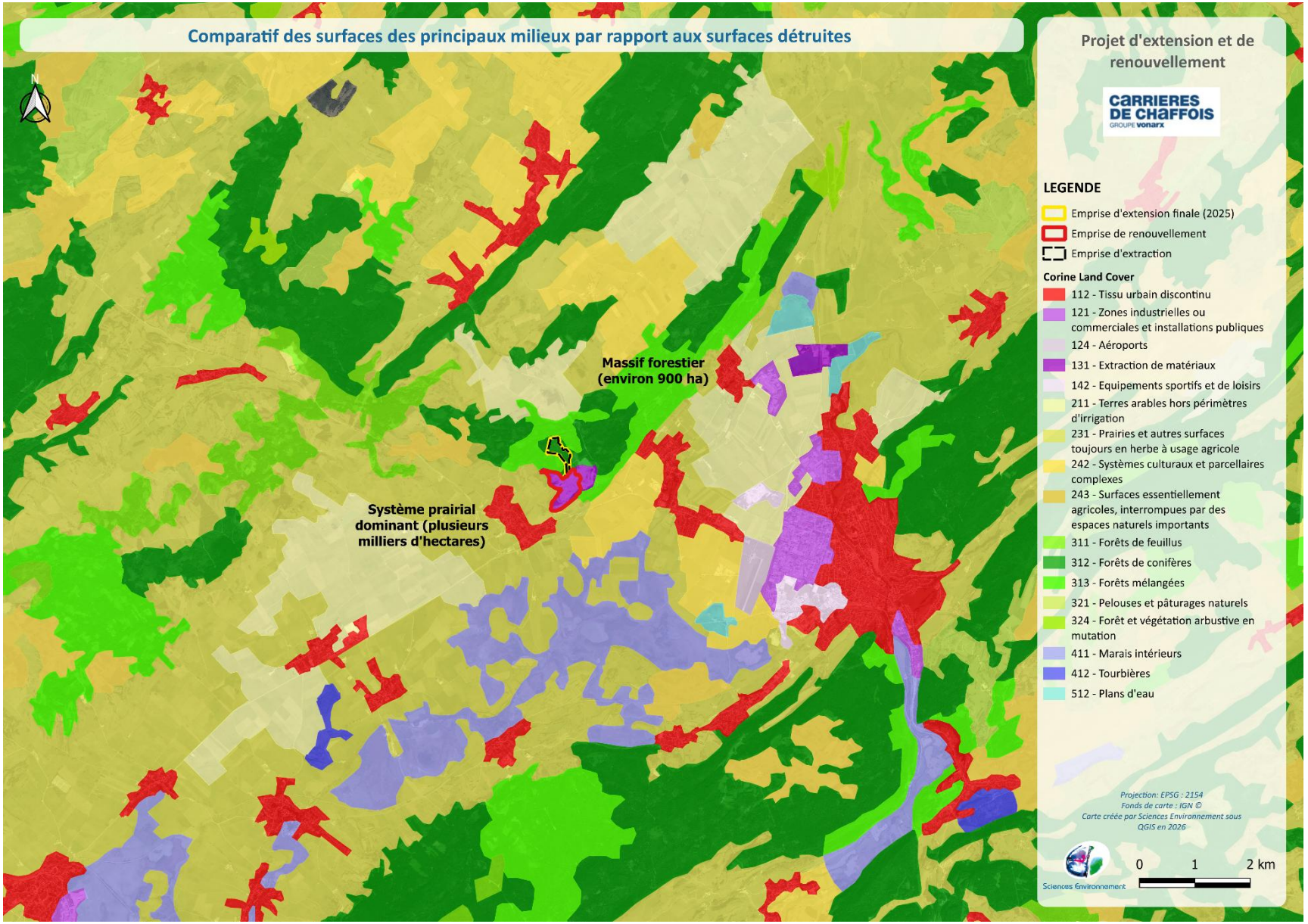



Figure 94 : Comparatif des surfaces des principaux milieux par rapport aux surfaces détruites

Le projet est situé en dehors des réservoirs de biodiversité reconnus par la DREAL. Il est localisé en périphérie immédiate d'un APB, d'une ZNIEFF et d'un site Natura 2000. Ces sites d'inventaire et de protection du patrimoine naturel sont localisés au Sud de la carrière, hors des secteurs concernés par la présente demande.

Pour rappel, le projet d'extension est entièrement inclus dans un corridor potentiel à préserver (voir cartographie dans le chapitre « Prédiagnostic »). Néanmoins ce corridor semble mal délimité sur la cartographie et une partie du boisement au Nord et à l'Est n'est étonnamment pas intégré alors qu'il possède une structure globalement similaire au corridor périphérique d'après la photographie aérienne.

Au niveau local, la carrière n'entravera pas les déplacements de la faune (notamment le Chat forestier et le Lynx boréal) qui n'aura aucune difficulté à traverser les boisements situés au nord de l'emprise d'extension (largeur de 282 m à 293 m au nord). Les grands réseaux linéaires constituent la vraie source de fragmentation, notamment la route départementale 72 au sud et la route départementale 6 à l'est et non la carrière ponctuelle.

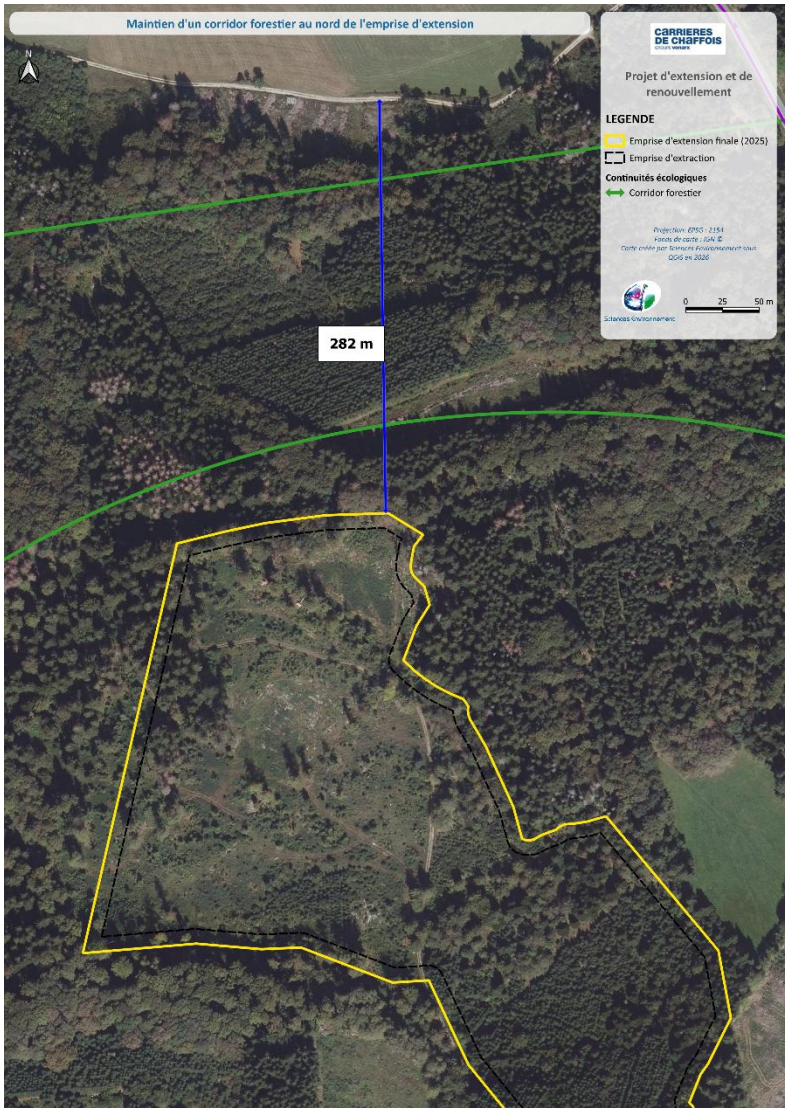



Figure 95 : Localisation du corridor forestier disponible pour la faune

De plus, la carrière accueille une population importante de Chamois, proie principale du Lynx. Ainsi, le lynx pourra utiliser la carrière comme zone de chasse.

Les équilibres biologiques locaux comme régionaux ne seront donc pas remis en question par le projet de renouvellement et d'extension de la carrière.

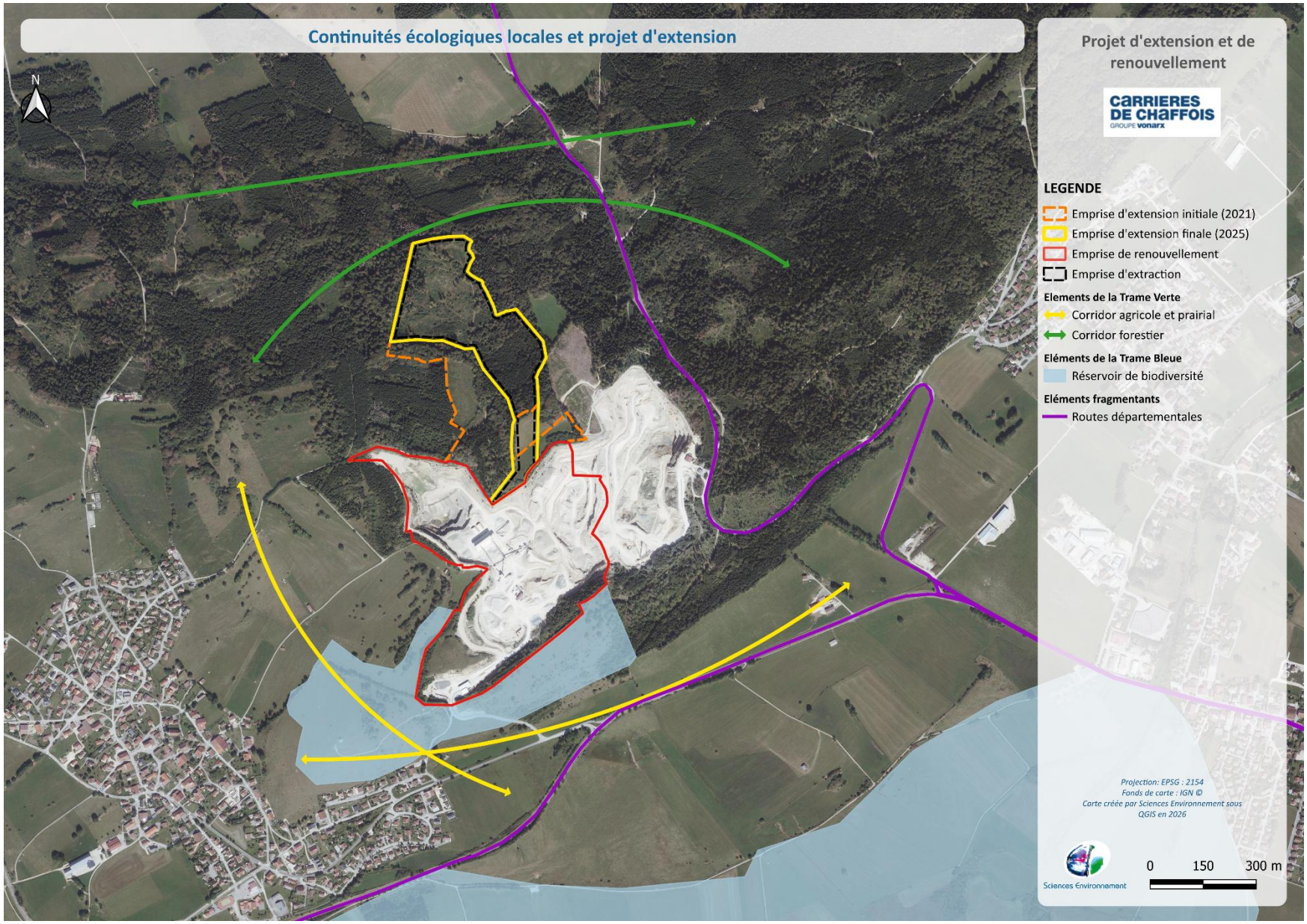



Figure 96 : Continuités écologiques locales et périmètre d'extension projetée retenu

## 4.1.2. Incidences du projet sur la végétation et la flore

### 4.1.2.1. Incidence directe en phase de travaux préparatoires : suppression de la flore

Aucune espèce protégée n'a été recensée sur l'emprise et ses abords. Une espèce patrimoniale a toutefois été observée sur l'extension projetée, au Sud-Est au sein de la prairie de fauche : la Narcisse des poètes. Elle est classée en « NT » (quasi-menacée) sur la liste rouge de Franche-Comté. L'espèce a été notée sur l'ensemble de la prairie de fauche, dont 1 ha sera détruit dans le cadre de l'extension. Localement, elle persistera sur la partie Est de la prairie, non impactée par le projet.

De plus, en raison de sa large répartition sur l'ensemble du massif jurassien et du caractère assez commun de cette espèce en région, l'incidence sur cette espèce est à considérer comme non significative dans le cadre du projet d'extension de la carrière de Chaffois.

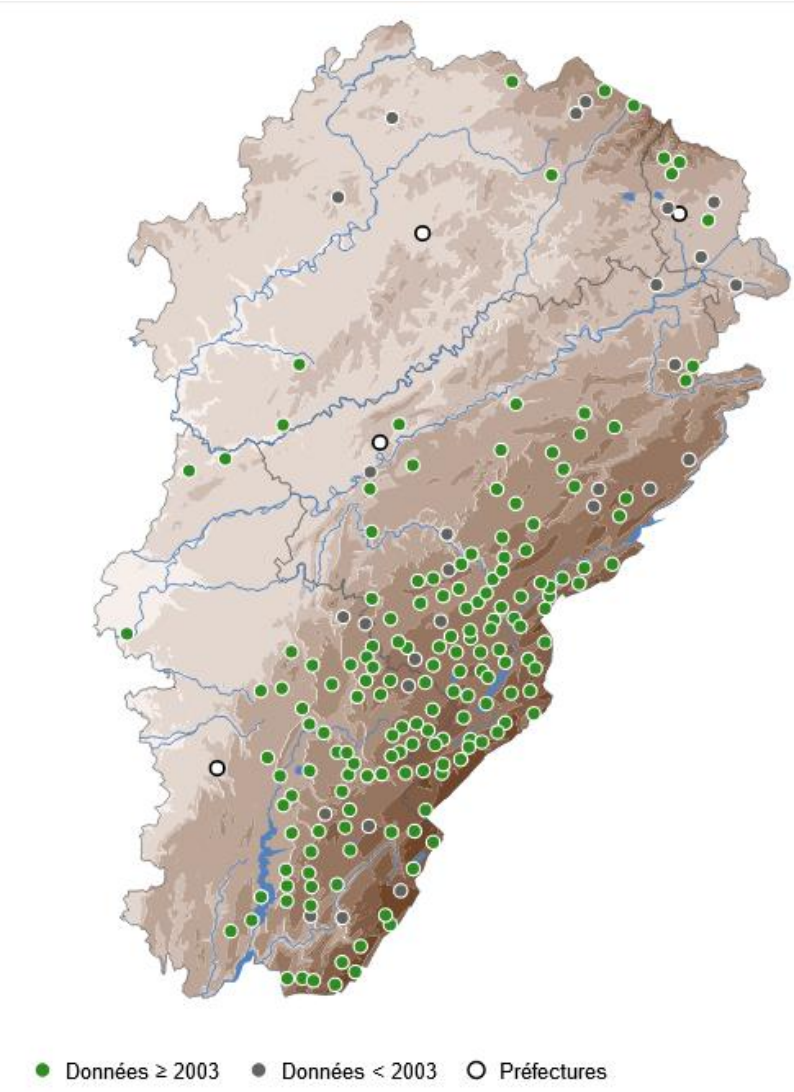



Figure 97 : Cartographie de la présence de la Narcisse des poètes en Franche-Comté (https://cbnfc-ori.org/fiche-espece)

L'impact du projet est considéré comme **non significatif** au regard des enjeux floristiques sur le site du projet. Ce dernier ne remettra pas en cause la viabilité des stations à l'échelle locale due à une diminution de la variabilité génétique.

#### 4.1.2.2. Incidence directe en phase de travaux préparatoires : suppression de la végétation sur l'emprise d'extraction

➢ **Emprise d'extension**

3 grands types d'habitats sont concernés par le projet d'extension : forestiers (plantation de résineux, hêtraie/hêtraie-sapinière, corylaie montagnarde) et semi-ouverts à ouverts (lisière, ourlet, ancienne coupe forestière, prairie, clairière à Agrostide capillaire).

Le projet va entrainer la destruction et/ou l'altération de surfaces d'habitats naturels et semi-naturels dans le cadre :

- Des coupes et défrichement des formations arbustives et arborées,
- Du décapage de la découverte sur l'intégralité des sols de l'extension,
- De la mise en place de la clôture/merlon périphérique.

L'intégralité des habitats présente un enjeu faible à modéré. Les habitats à enjeu modéré sont :

- Hêtraie/Hêtraie sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires (1,58 ha). Cet habitat d'intérêt communautaire (CB :41.13 ; N2000 9130) est minoritaire et représente 1,58 ha soit 14,2 ha de l'extension projetée.
- Prairie de fauche montagnarde du Jura (0,8 ha) ;
- Corylaie montagnarde (0,11 ha).

Ces habitats sont tous communs dans le massif jurassien.

De plus, la prairie de fauche montagnarde présente un cortège eutrophe indiquant une pratique agricole assez soutenue ; elle est d'ailleurs généralement issue d'une convergence trophique d'autres types de prairies de fauche.

Pour rappel, la parcelle de Hêtraie-Sapinière présentant le plus fort intérêt (bois matures) a été exclue du projet afin de la conserver pour l'intérêt faunistique qu'elle représente. Les parcelles de feuillus ou mixtes restantes sont d'un intérêt moindre et présentent une structure de peuplement forestier de type jeune futaie (feuillus essentiellement) avec majoritairement des petits bois (17,5 à 27,5 cm) et quelques bois moyens (27,5 à 47,5 cm) et gros bois (47,5 à 67,5 cm) épars. 18 arbres d'intérêt écologique (cavités de pics, écorces décollées, fissures, etc.) à enjeu fort ont été recensés dans ces parcelles conservées dans le cadre de la version finalisée du périmètre d'extension. La zone d'extension est ainsi concernée par une surface totale de 7,8 ha de boisement, majoritairement des plantations de résineux et de la Hêtraie/Hêtraie-Sapinière.

Rappelons que la surface boisée communale de Chaffois représente 260 ha (source : https://www.chaffois.fr/). Le défrichement ne supprimera donc que 3% de cette couverture forestière.

Les parcelles résineuse représentant 54,7% de l'extension, sont très peu intéressantes et les arbres sont jeunes et de faible diamètre. Seuls certains épicéas ont de l'écorce décollé et peuvent servir de gîte ponctuel pour certains chiroptères. L'intérêt est tout de même faible.

Au total, 7 habitats seront impactés pour une surface totale d'environ 12 ha (voir carte et tableau ci-après).

Tableau 75 : Surfaces d'habitats impactés (en ha) par les différents types de travaux d'installation

| Habitats naturels et semi-naturels | Surface détruite – Projet initial (en ha) | Pourcentage aire d'étude initiale | Surface détruite – projet final (en ha) | Pourcentage aire d'étude finale | Code Natura 2000 | ZNIEFF | Habitat de zone humide |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Plantation de résineux (CB: 83.31) | 8,8 ha (Dont 1,05 ha de coupe récente) | 49% | 6,1 ha | 54,7% | | - | - |
| Hêtraie, hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires (CB: 41.13 ; N2000: 9130) | 5,2 ha | 29% | 1,58 ha | 14,2% | 9130 | - | - |
| Communauté des coupes forestières (CB: 31.87) | 2,6 ha | 14,2% | 2,5 ha | 22,4% | | - | - |
| Prairie de fauche montagnarde du Jura (CB: 38.3) | 0,7 ha | 3,8% | 0,8 ha | 7,1% | 6520-4 | - | - |
| Zone rudérale (CB: 87.2) et pistes | 0,1 ha | 0,5% | - | - | | - | *hpp* |
| Clairière à Agrostide capillaire (CB:38) | 0,08 ha | 0,4% | 0,05 ha | 0,44% | | - | *hpp* |
| Corylaie montagnarde (CB: 31.8C) | 0,3 ha | 1,7% | 0,11 ha | 1% | | - | *hpp* |
| Roncier (CB:31.831) | 0,06 ha | 0,3% | - | - | | - | - |
| Fourré de recolonisation à Saule marsault (CB :31.872) | - | - | - | - | | - | - |
| Fourrés mésophiles (CB :31.81) | - | - | - | - | | - | - |
| Friche anthropogène (CB :87.2) | - | - | - | - | | - | - |
| Ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemin forestiers (CB: 37.72) | 0,01 ha | 0,1% | 0,008 ha | 0,07% | | - | - |

Enfin, il est important de mentionner qu'actuellement les boisements résineux et en particulier les plantations monospécifiques sont particulièrement affectées et menacées en altitude par le Bostryche typographe ou Scolyte (*Ips typographus*). Cet insecte est en pleine expansion et s'attaque prioritairement aux résineux et notamment aux plantations d'épicéas, très répandues en moyenne montagne en Franche-Comté. Les printemps et étés chauds couplés aux faibles pluviométries de ces dernières années favorisent la pullulation de l'insecte qui s'attaque plus facilement aux arbres (https://www.onf.fr/onf/+/2e0::epidemie-de-scolytes-les-forestiers-de-lonf-sur-le-front.html). Des coupes sanitaires sont ainsi régulièrement effectuées par l'ONF. En 2023, une coupe importante a été réalisée en limite Est de la zone d'extension de Chaffois (sur la commune limitrophe d'Houtaud). Des arbres sont déjà concernés dans la zone d'extension projetée de la carrière de Chaffois, en particulier dans les plantations résineuses au Nord. En 2024 au sein du périmètre d'extension projeté, environ 3 ha de plantations d'épicéa sont atteints par le Bostryche (M.Charrière – ONF, comm. pers.).

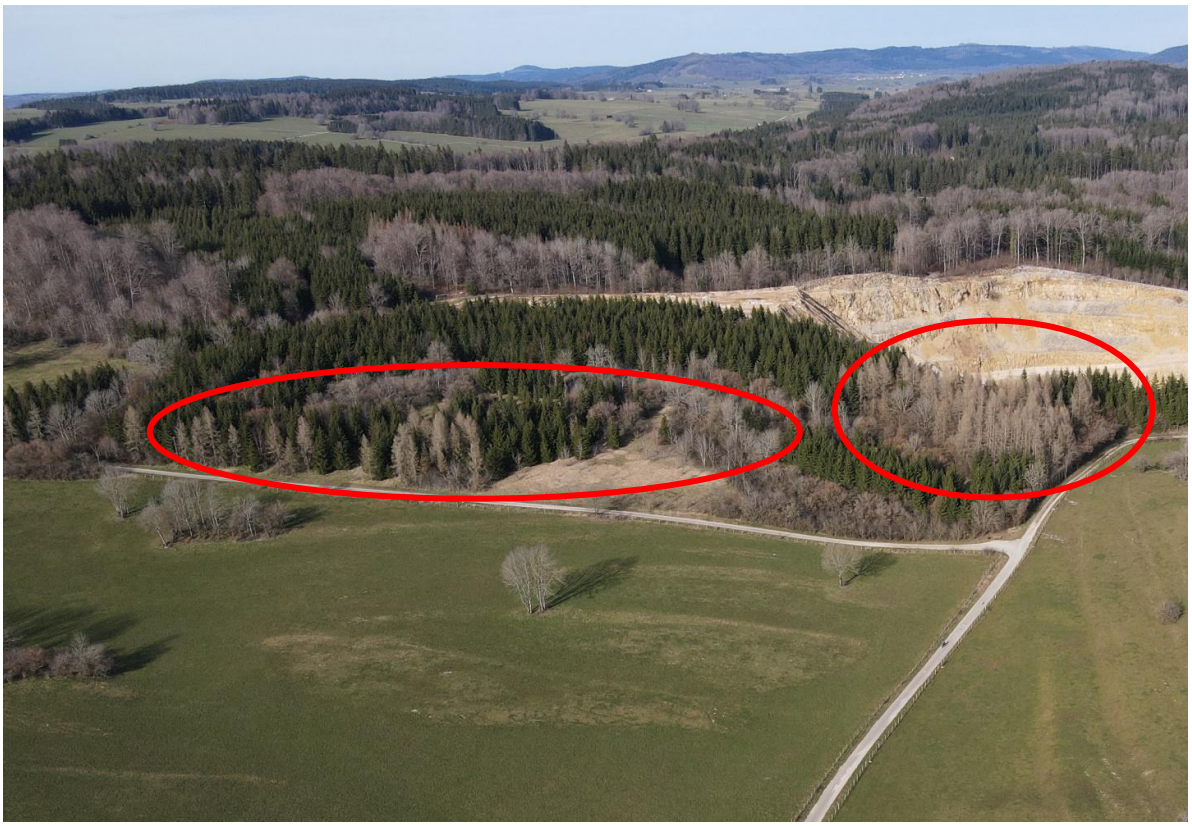


**Figure 98 : Illustration d'une zone parasitée par les Scolytes au Nord-Ouest de la carrière de Chaffois (photographie réalisée au drone par Sciences Environnement)**

- **Emprise de renouvellement**

L'artificialisation forte de la carrière en cours d'exploitation et le faible pourcentage de surfaces d'habitats non-perturbés par l'activité de la carrière ont entrainé un appauvrissement et une banalisation du cortège sur l'essentiel de la surface de l'emprise de renouvellement.

Les milieux végétalisés de l'emprise de renouvellement seront conservés en l'état dans le cadre de la poursuite de l'activité extractive (friche anthropogène au Sud-Ouest, ourlets submontagnards au Sud, banquettes et fronts de taille végétalisés au Sud, Corylaies montagnardes au Sud-Ouest et au Sud-Est).

Ainsi, l'impact sur les **boisements** par défrichement est **jugé faible** tant en termes de valeur patrimoniale (cortèges et groupements communs pour la région), qu'en termes de surface. L'incidence sur les milieux ouverts (prairie, ourlet,…) et semi-ouverts (roncier) est également **jugée faible.**

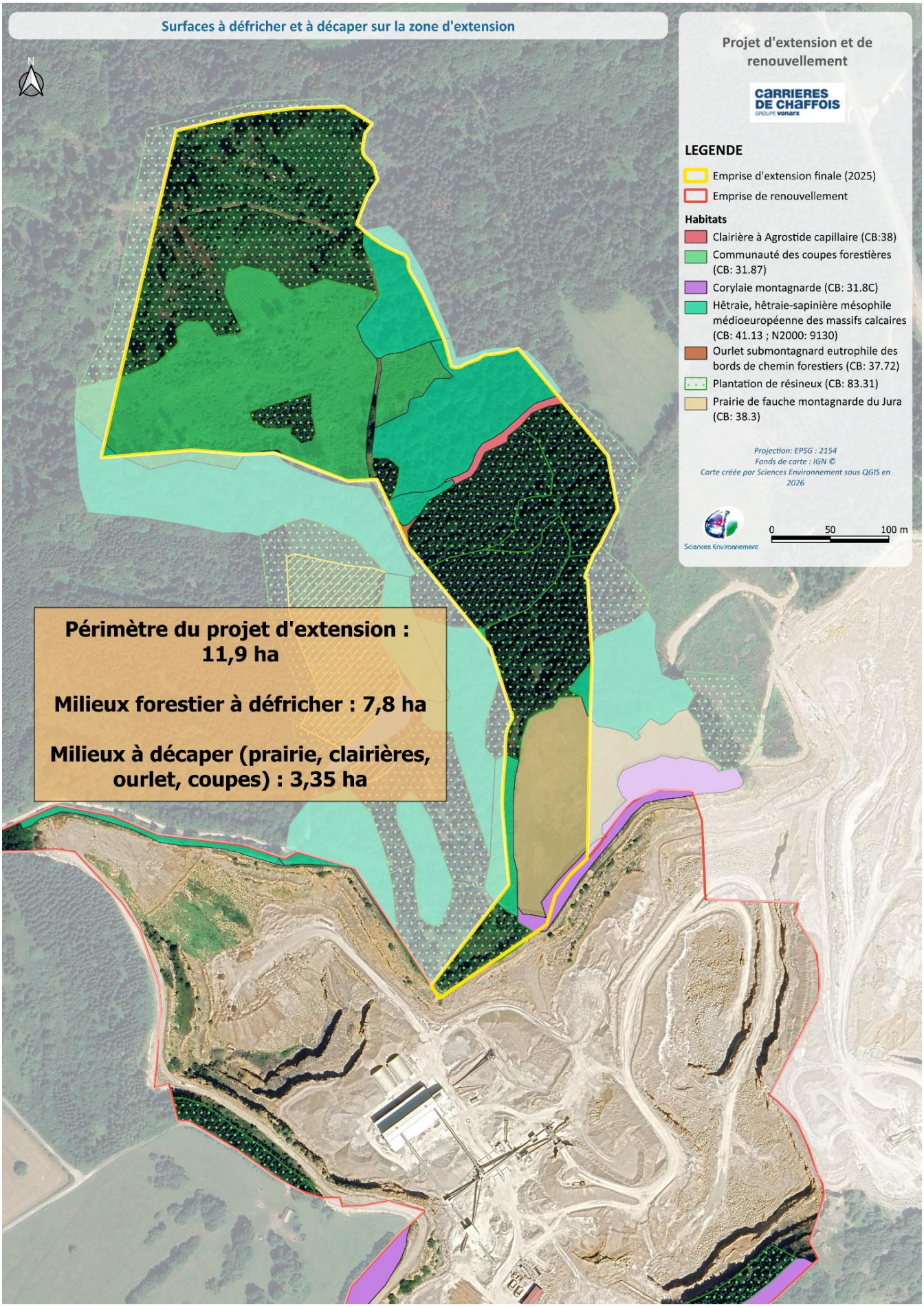



Figure 99 : Localisation des bois à défricher et des surfaces à décaper



**Figure 100 : Photographie au drone (Sciences Environnement) et représentation schématique du périmètre d'extension**

#### 4.1.2.3. Incidence indirecte et temporaire : modification des conditions stationnelles aux abords du site d'extraction

Le projet entrainera une ouverture importante du couvert végétal sur l'extension périphérique à la carrière actuelle, couvrant 26 ha 92 a 20 ca auxquels se rajouteront 11 ha 91 a 50 ca, entrainant des perturbations potentielles supplémentaires.

L'activité sur la carrière (circulation des engins, reprise des stocks) entraînera l'émission et le dépôt de poussières sur la végétation située à proximité immédiate. Le recouvrement des feuillages par la poussière pourrait ralentir l'activité de photosynthèse, ralentissant temporairement la croissance de la végétation. Cet impact est toutefois qualifié d'intensité négligeable à faible compte tenu des mesures mises en place actuellement sur la carrière en exploitation afin de limiter ces émissions (arrosage de l'installation et le laveur de roues pour les engins après la bascule notamment).

Les modifications des conditions d'ensoleillement et de vent se feront ressentir sur les boisements contigus (sur environ 700-750 ml) au regard de la configuration allongée de la zone d'extension. Ces secteurs situés en haut de vallées sont potentiellement soumis à des vents forts provenant du Sud. Il n'est pas exclu que cette mise à découvert brutale des sols puisse provoquer des chutes d'arbres dans les plantations résineuses régulières denses et les Hêtraie-Sapinière/Hêtraie mises à jour par l'extension.

Les effets indirects des modifications des conditions stationnelles aux abords du site seront **nuls à très faibles.**

#### 4.1.2.4. Incidence indirecte temporaire à permanent : augmentation du risque de développement d'espèces invasives

Les espèces invasives banalisent considérablement la diversité végétale des communautés et peuvent pour certaines entrainer des dommages pour la population humaine. La zone d'implantation du projet est d'ores et déjà concernée par la présence d'une espèce exotique potentiellement envahissante : la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*). Toutefois, elle ne représente pas une menace majeure.

L'utilisation d'engins ayant servis auparavant sur des chantiers potentiellement colonisés par des espèces végétales invasives pourrait entraîner l'apparition de nouvelles espèces sur l'extension projetée, et les travaux réalisés dans le cadre du projet pourraient favoriser la dispersion locale de l'espèce pré-citée et d'autres. En effet, les surfaces de sols nus qui seront créées au cours des travaux sont des habitats très favorables aux espèces invasives qui s'installent préférentiellement sur des surfaces dénuées de compétitivité végétale.

Le projet présente donc un risque de propagation d'espèces exotiques envahissantes comme l'Ambroisie à feuilles d'armoise, la Renouée du Japon, l'Aster américain, etc.

Cet impact, potentiellement important, est jugé **faible à modéré**.

#### 4.1.2.5. Impact indirect temporaire à permanent : création d'habitats pour la flore patrimoniale

L'extraction va engendrer l'augmentation de la surface de surfaces nues, banquettes et fronts de taille. Ceci est propice au développement d'habitats plus xérophiles, de pelouses et de friches potentiellement favorables à des espèces d'intérêt patrimonial d'intérêt régional et/ou européen.

Cet impact positif est toutefois qualifié de **nul à faible** en fonction des habitats actuels et en raison de l'absence de ces espèces actuellement mais la situation pourrait évoluer dans le futur.

#### 4.1.2.6. Synthèse des incidences sur les habitats et la flore

Les impacts du défrichement sur les habitats boisés sont jugés faibles tant en termes de surface (environ 7,8 ha sur les 260 ha de bois sur le territoire communal de Chaffois dont le taux de boisement communal est de 16%), qu'en termes de valeur patrimoniale : suppression sur 69 % de la surface totale, de peuplements fortement artificialisés (peuplement de résineux) à dégradés (jeune Hêtraie-Sapinière - Habitat 9130-9 – 1,6 ha), communs à cette altitude.

L'impact sur les formations herbacées est également considéré comme faible du fait de la faible surface concernée (0,8 ha), du cortège peu diversifié (prairie de fauche – Habitat 6510-6 – montrant une exploitation agricole soutenue) et de la forte représentativité des milieux prairiaux localement.

Enfin, l'impact est considéré comme faible pour les autres milieux herbacés et arbustifs (communautés des coupes forestières, ourlet submontagnard eutrophile des bords de chemins forestiers, corylaie montagnarde clairière à Agrostide capillaire et roncier), répandus localement et considérés comme d'un intérêt limité en raison de leurs surfaces, leurs stades de développement juvénile et leur cortège d'espèces communes les composants.

Une espèce végétale patrimoniale et non protégée (Narcisse des poètes) a été inventoriée sur l'emprise du projet et ses proches abords, elle est localisée en milieu prairial. Le projet n'aura pas un impact direct significatif sur cette espèce bien répartie à l'échelle régionale dans les milieux ouverts altitudinaux.

Un risque potentiel existe concernant la colonisation des remblais d'inertes par des espèces invasives, dans le cas d'une absence de mise en œuvre de mesures spécifiques.

### *4.1.3. Incidences du projet sur les peuplements faunistiques*

Dans le § 4.1.3.2, chaque taxon d'espèces reproductrices protégées présent dans le périmètre d'extension et de renouvellement est rappelé dans un tableau récapitulatif des effectifs (si l'estimation est possible, en nombre de couples ou individus).
Ces tableaux prennent en considération la version 2025 de l'emprise d'extension qui exclut des parcelles à l'Ouest de l'extension, composées majoritairement de 3,68 ha de hêtraie-sapinière et 2,65 ha de plantations de résineux (les couples nidifiant sur ce secteur ne sont ainsi pas pris en compte dans l'analyse) :

#### 4.1.3.1. Incidence directe et indirecte en phase de travaux préparatoires et d'exploitation : dérangement sonore en phase de travaux préparatoires et d'extraction

Le secteur d'étude est déjà le siège d'une activité extractive depuis plusieurs années. La poursuite de l'activité n'engendrera donc pas de nuisances supplémentaires, l'extraction sera transférée au Nord avec l'extension soit à l'intérieur du massif forestier ce qui limitera davantage le dérangement sonore.

Par ailleurs, la faune s'habitue aux perturbations régulières. Ainsi, l'état initial a mis en évidence la présence de plusieurs espèces animales sur la carrière et en bordure immédiate du site (Grand-duc d'Europe, Hirondelle de rivage, population de Chamois, passereaux sur les fronts de taille…).

L'impact à l'origine potentiellement fort, reste très faible dans les faits pour les raisons suivantes :

- Situation du boisement impacté en marge du massif forestier et non au cœur ;
- Boisements concernés représentés essentiellement par de jeunes plantations résineuses fortement artificialisées ;
- Pauvreté faunistique et espèces présentes communes dans tout type de boisement et peu sensibles à l'activité humaine.

Le projet, en phase travaux préparatoires ou d'exploitation, n'aura ainsi **aucune incidence** sur les peuplements faunistiques à l'échelle locale ou régionale.

### 4.1.3.2. Incidence directe et indirecte en phase de travaux préparatoires et d'exploitation : risque de mortalité

#### *Avifaune (pendant la période de reproduction)*

- **Emprise d'extension :**

La mortalité des oiseaux pourrait intervenir durant les opérations de défrichement et/ou de décapage préliminaires à l'extraction des granulats du sous-sol, si ces travaux étaient réalisés au cours de la période de reproduction des oiseaux (entre mars et juillet) et concernerait ainsi la destruction des nichées (œufs et oisillons peu mobiles), individus adultes rendus plus vulnérables lors de l'incubation et le nourrissage des jeunes. Durant le reste de l'année, la mobilité des individus les rend aptes à fuir aisément devant tout danger. La mortalité pourrait intervenir dans le cas présent principalement pour les espèces nidifiant au sein des formations arbustives et arborées. L'impact serait ainsi très fort. Ce risque sera entièrement supprimé dès lors que le défrichement interviendra en dehors de la période de reproduction, comme actuellement (voir chapitre Mesures proportionnées et modalités de suivi).

Ce risque concerne essentiellement la phase de travaux préparatoires. Une fois les travaux lancés sur l'ensemble du site, le risque de mortalité est réduit : l'effarouchement provoqué par les activités de chantier incitera les espèces à se reporter vers les milieux périphériques non impactés pour assurer leur reproduction.

En outre, les parcelles concernées par le projet sont d'un intérêt moindre pour l'avifaune que les formations boisées matures exclues du périmètre (arbres jeunes présentant globalement peu d'attrait pour l'accueil de la faune : très faibles densités de cavités, fissures, lierres, etc.). Hors espèces cavicoles, les cortèges d'espèce de milieux arbustifs et arborés (construisant des nids dans le feuillage, nichant au sol au pied des ligneux) représente une part non négligeable des espèces contactées (Pinson des arbres, roitelets, Rougegorge familier, Troglodyte mignon, Fauvettes à tête noire et des jardins, Bouvreuil pivoine, Buse variable, etc.)

Au total, ce sont 66 à 87 couples de 30 espèces d'oiseaux protégées qui seraient potentiellement concernés par une destruction lors de la poursuite des travaux sur l'emprise du projet d'extension de la carrière. Le tableau ci-dessous précise les espèces et les couples estimés :

**Tableau 76 : Tableau des oiseaux (couples) concernés par l'emprise d'extension**

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif nicheur (en couple) sur l'emprise d'extension |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | Esp, biot | | LC | | LC | **NT** | | 2 |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1 (nicheur potentiel) |
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | Esp, biot | | LC | | **VU** | DD | | 1 |
| Buse variable | *Buteo buteo* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2 |
| Chouette hulotte | *Strix aluco* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1 |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1-2 |
| Epervier d'Europe | *Accipiter nisus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1 |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 5-6 |
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | Esp, biot | | LC | | **NT** | LC | | 1 |

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif nicheur (en couple) sur l'emprise d'extension |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2 |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1-2 |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2-3 |
| Hibou moyen-duc | *Asio otus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1 |
| Mésange à longue queue | *Aegithalos caudatus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1-2 |
| Mésange bleue | *Parus caeruleus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 3-4 |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 3-5 |
| Mésange huppée | *Parus cristatus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2-3 |
| Mésange noire | *Parus ater* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 6 |
| Mésange nonnette | *Parus palustris* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2-3 |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2 |
| Pic vert | *Picus viridis* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 0-1 |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 6-8 |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | Esp, biot | | LC | | **NT** | DD | | 0-1 |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 5-7 |
| Roitelet à triple bandeau | *Regulus ignicapilla* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2 |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | Esp, biot | | LC | **NT** | **NT** | **NT** | | 4-5 |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 3-4 |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 1 |
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2-3 |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 3-5 |

**Légende** :

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

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

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*

***Déterminant ZNIEFF*** *: d = déterminant*

L'impact pourra être qualifié de **fort** en cas de lancement des travaux en période de reproduction. Ce risque pourra être évité en adaptant la phase de travaux en dehors de cette période sensible.

➢ **Emprise de renouvellement :**

Les espèces nichant sur la carrière sont globalement peu sensibles car adaptées à nicher dans des endroits perturbés régulièrement par l'activité humaine (extraction, remblaiement). Les conditions d'exploitation étant identiques dans le cadre de ce nouveau projet, les impacts resteront inchangés. En outre, les espèces concernées (nichant au sol et en milieu rupestre) comme le Rougequeue noir, le Grand Corbeau ou la Bergeronnette grise, d'après nos observations, se reproduisent sur les anciens fronts de taille et banquettes, exempts d'activités. Les autres espèces se reproduisant sur la carrière fréquentent les friches, cordons boisés et zones végétalisées sur les pourtours de la zone d'autorisation actuelle qui ne seront pas concernés par des travaux d'extraction (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, Pouillot véloce, etc.).

Néanmoins, la mortalité pourrait intervenir durant la phase d'extraction, si ces travaux étaient réalisés au cours de la période de reproduction des oiseaux et notamment du Grand-duc d'Europe (entre janvier et juillet). L'impact serait alors fort. Dès lors où les travaux sont réalisés sur une partie du site (conservation des anciens fronts de taille) permettant ainsi la conservation d'une zone de quiétude pour l'avifaune, cet impact s'avère faible.

Pour ce qui concerne l'Hirondelle de rivage qui niche dans les stocks de sable sur la zone de traitement des matériaux, les risques de mortalité pourraient être évités totalement par la mise en défens des sites de nid comme cela est effectué actuellement (conservation du stock pendant la période de reproduction). En dehors de la période de reproduction, les risques sont nuls également. Les risques de mortalité sont en effet très importants pour les jeunes oiseaux au nid mais également pour les adultes lors de la nidification.

Au total, ce sont 20 couples de 5 espèces qui seront concernés.

**Tableau 77 : Tableau des oiseaux (couples) concernées par l'emprise de renouvellement**

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive Oiseaux annexe 1 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif reproducteur (en couple) sur l'emprise extension |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | 2 |
| Grand corbeau | *Corvus corax* | Esp, biot | | LC | | LC | NT | | 1 |
| **Grand-duc d'Europe** | ***Bubo bubo*** | Esp, biot | 1 | LC | | LC | VU | D | 1 |
| Hirondelle de rivage | *Riparia riparia* | Esp, biot | | LC | | LC | EN | D | >14 |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | Esp, biot | | LC | | LC | LC | | >2 |

**Légende** :

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

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

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*

***Déterminant ZNIEFF*** *: D = espèce déterminante*

L'impact est considéré comme **fort** pour les deux espèces à intérêt patrimonial élevé que sont le Grand-duc d'Europe et l'Hirondelle de rivage mais la mise en œuvre de mesures pourra supprimer ces risques et rendre l'impact non significatif. L'impact est également positif puisque ces espèces se reproduisent sur la carrière à la faveur des habitats de substitution du milieu naturel qui ont été créés suite à l'activité (fronts de taille, banquettes, stocks).

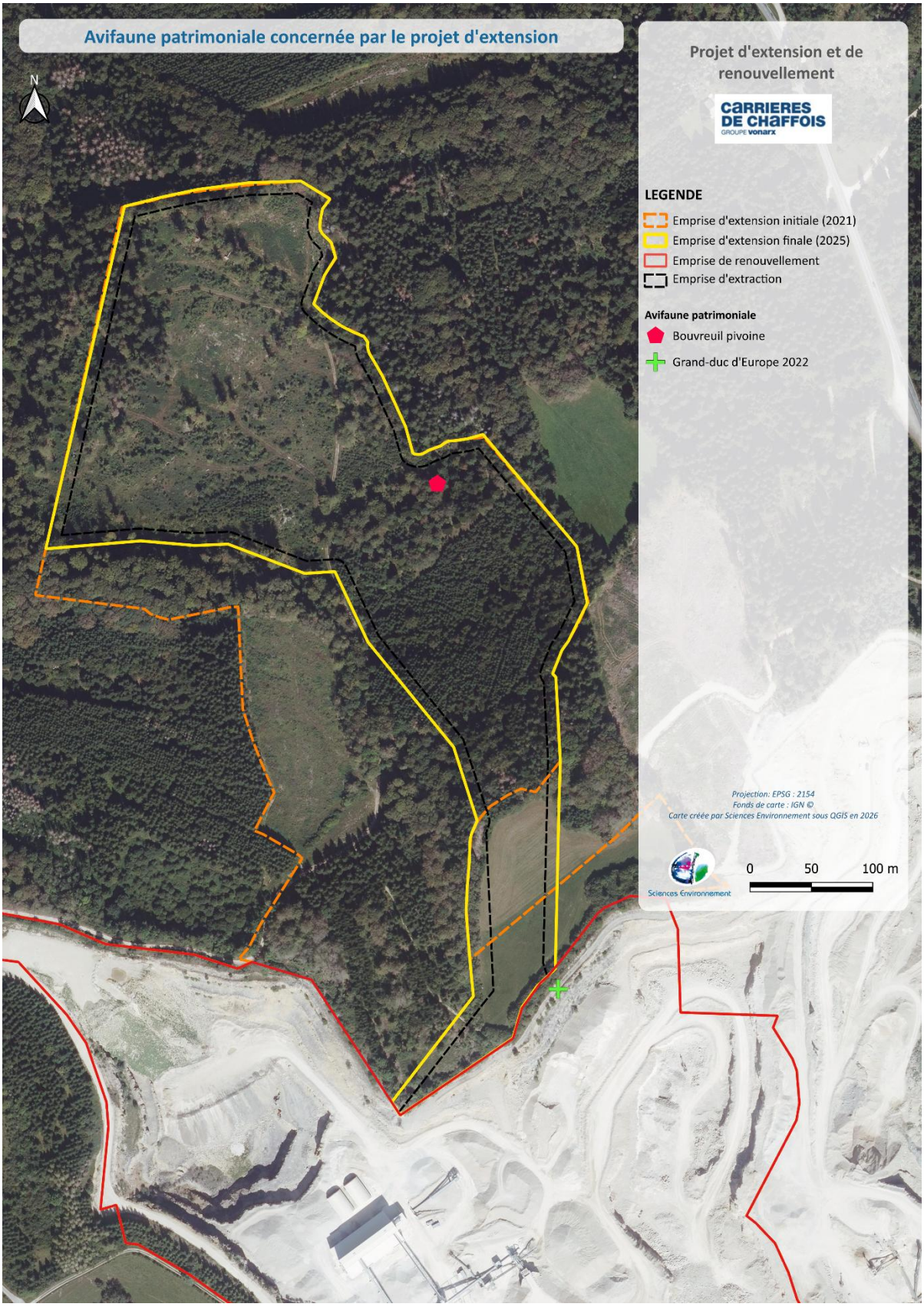



Figure 101 : Avifaune patrimoniale et rapaces concernés par le projet d'extension

### *Mammifères terrestres*

- **Emprise d'extension**

Les mortalités sur les mammifères, hormis les micromammifères, sont faiblement à craindre en phase de travaux préparatoires. En effet, ils sont très mobiles et peuvent se déplacer à l'avancement du chantier.

Le Chat forestier et l'Ecureuil roux sont les deux espèces protégées (hors chiroptères) répertoriées sur le site. Les risques de mortalité pour ces deux espèces concernent surtout les périodes de défrichement et/ou de décapage. Le trafic de camions vers la carrière étant inexistant en dehors des heures d'ouverture de celle-ci, les risques d'écrasement par des véhicules sont nuls pour des espèces aux mœurs plutôt nocturnes comme le Chat forestier, même très sensible à ce facteur de mortalité. L'Ecureuil roux à la capacité de fuir (hormis pour les jeunes), le risque en est ainsi réduit. Ainsi, la sensibilité la plus forte intervient en période de reproduction/élevage des jeunes pour ces deux espèces.

Le risque de destruction du terrier du Chat forestier et du nid d'un Ecureuil roux est important entre décembre et octobre (deux saisons de reproduction et les femelles allaitent jusqu'à l'automne). Le Chat forestier possède une période de reproduction s'étalant de fin décembre à septembre (rut, gestation, naissance des jeunes). Le risque est donc valable sur une majeure partie de l'année pour les deux espèces.

En dépit des très nombreuses causes de mortalité à laquelle ces espèces doivent faire face, elles ne semblent pas être considérées comme menacées en France ni en Franche-Comté. Ces mammifères sont classés en LC (Préoccupation mineure) sur les listes rouges régionale et nationale.

(https://inpn.mnhn.fr/fichesEspece/TVB/131219_chat_forestier_janv2012.pdf ; https://ecureuils.mnhn.fr/ecureuil-roux/dossiers-scientifiques/systematique-et-repartition)

**Tableau 78 : Tableau des mammifères concernées par l'emprise d'extension**

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitats annexe 2 & 4 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif reproducteur théorique |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ecureuil roux | *Sciurus vulgaris* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | 1 potentiel |
| Chat forestier | *Felis silvestris* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | 1 potentiel |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*
***Déterminant ZNIEFF*** *: d = déterminant*

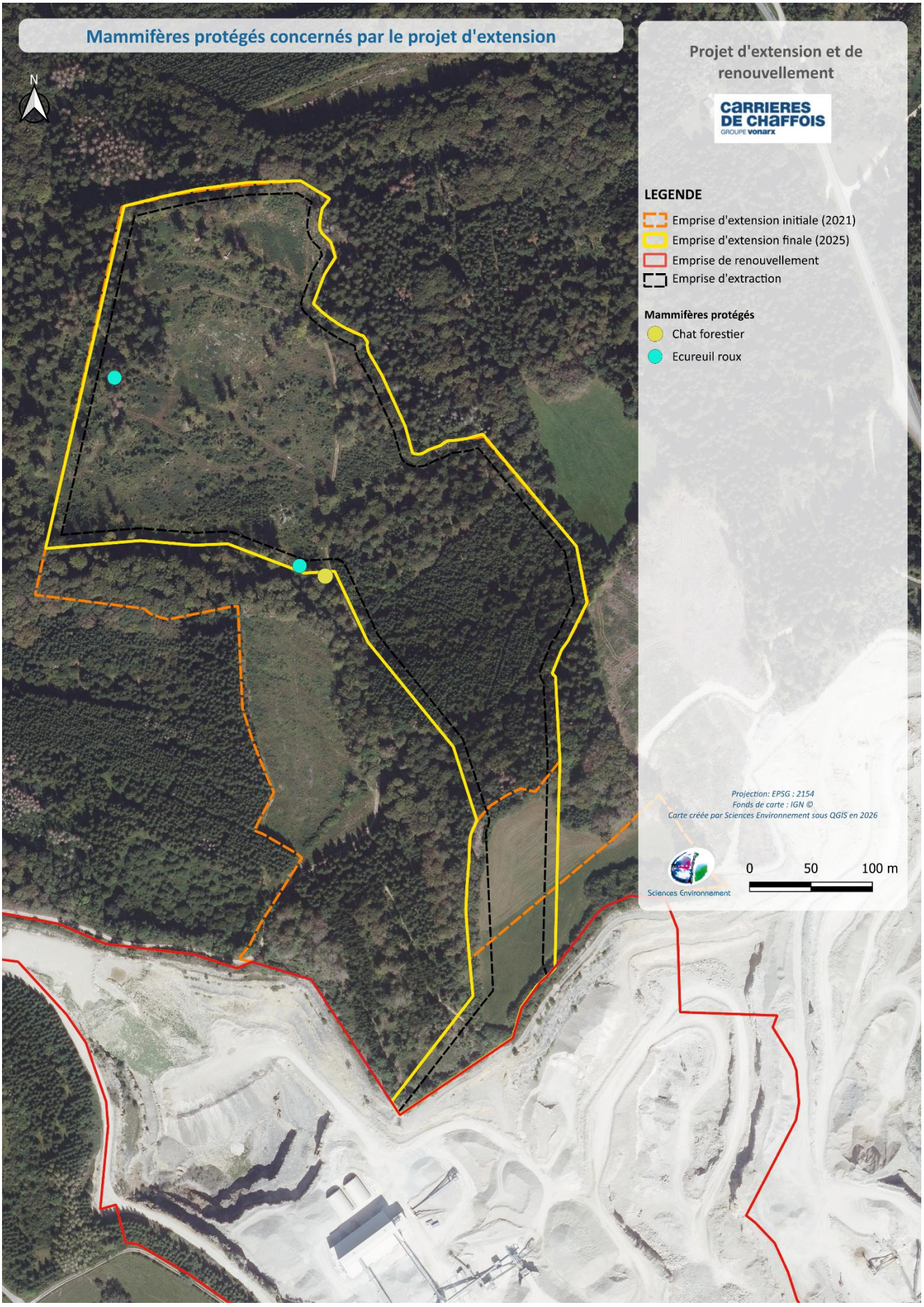



Figure 102 : Mammifères protégés concernés par le projet d'extension

➢ **Emprise de renouvellement**

En raison du caractère faiblement végétalisé de la carrière et d'une surface à dominante minérale, la surface de renouvellement présente un intérêt très limité pour les mammifères. Le Chamois, seule espèce observée de manière fréquente sur la carrière en exploitation, se reproduit *a priori* dans l'enceinte de cette dernière au regard de la population observée en compagnie de jeunes. Cette espèce n'est pas classée sur les listes rouges et n'est pas protégée en France.

Les répercussions d'une éventuelle mortalité de l'Ecureuil roux occasionnée par le projet seraient quoi qu'il en soit **très faible**, **sinon nulles** sur l'état de conservation de ses populations. Les effets de cette mortalité seraient également faibles à l'échelle de la population locale.

Même si le Chat forestier ne semble pas menacé, il est néanmoins plus localisé à l'échelle nationale et la région porte une responsabilité quant à sa conservation. Un terrier occupé par une famille pourrait entraîner une mortalité avérée.

Ainsi l'impact potentiel d'une mortalité générée par le projet sur le Chat forestier peut être considéré comme **modéré** pour la population locale, intégrant le fait qu'il s'agisse d'une espèce à grand territoire et dont l'état des populations est inconnu.

Les impacts sur le risque de mortalité sont **nuls** en **phase d'extraction**.

### *Chiroptères*

➢ **Emprise d'extension**

Concernant les chiroptères, en raison de l'emprise boisée qui présente un intérêt réduit notamment suite au retrait du boisement mature (hêtraie/hêtraie-sapinière de 1,62 ha), particulièrement favorable au Nord-Ouest, le risque de mortalité est moindre vis-à-vis du projet en contexte forestier sur l'ensemble de l'année. Même si la plupart des espèces contactées fréquente le site en phase de chasse, 10 espèces cavicoles sont également susceptibles de gîter dans les boisements en hivernage, reproduction et transit : l'Oreillard gris, la Barbastelle d'Europe, le Murin d'Alcathoe, le Murin de Natterer, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune, Noctule commune, Noctule de Leisler, Grand Murin et Sérotine commune.

Le risque de mortalité est ainsi faible à modéré en milieu forestier mais bien que la présence de cavités soit limitée et que les peuplements soient globalement jeunes, le risque perdure. Néanmoins, ce risque de mortalité peut être considéré comme non significatif si des mesures sont prises pour le pallier.

Tableau 79 : Tableau des espèces de chiroptères concernées par l'emprise d'extension

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitats annexe 2 & 4 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Statuts sur l'emprise d'extension |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | Esp, biot | 2,4 | NT | VU | LC | NT | d | Potentiel de gîte avéré |
| Grand Murin | *Myotis myotis* | Esp, biot | 2,4 | LC | LC | LC | VU | d | Potentiel de gîte avéré |
| Grand Rhinolophe | *Rhinolophus ferrumequinum* | Esp, biot | 2,4 | LC | NT | NT | EN | d | Habitat de chasse uniquement |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | Esp, biot | 4 | LC | LC | VU | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | Esp, biot | 4 | LC | LC | NT | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Petit Rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | Esp, biot | 2,4 | LC | NT | LC | VU | d | Habitat de chasse, gîte peu probable |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Serotine commune | *Eptesicus serotinus* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | Esp, biot | 4 | DD | DD | LC | VU | d | Potentiel de gîte avéré |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | LC | | Potentiel de gîte avéré |
| Murin de Natterer | *Myotis nattereri* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | VU | d | Potentiel de gîte avéré |

**Légende** :
***Protection France** : Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions** : Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge** : LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*
***Déterminant ZNIEFF** : d = espèce déterminante sous conditions*

➢ **Emprise de renouvellement**

Aucun gouffre ou cavité karstique n'a été détecté sur la carrière. Les inventaires chiroptères ont permis de mettre en évidence la fréquentation des abords de l'emprise d'exploitation actuelle dans le cadre de recherches alimentaires et les potentialités de reproduction, de transit et d'hivernage sont nulles sur la carrière (cavités/fissures rupestres inexistantes sur le site). Dans la région, seules deux espèces sont susceptibles de fréquenter les milieux rocheux en carrière pour la reproduction : le Vespère de Savi (*Hypsugo savii*) et le Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*). Ces chiroptères sont rares et localisés en région et n'ont pas été détectés lors de nos inventaires.

En **phase travaux**, l'impact est jugé **faible à modéré** sur les chiroptères. Des mesures seront mises en œuvre afin de pallier ce risque.

Les impacts sur le risque de mortalité sont **nuls** en **phase d'extraction**.

### *Reptiles*

➢ **Emprise d'extension**

Pour rappel, 3 espèces de reptiles ont été identifiées lors des inventaires : Le Lézard vivipare, le Lézard des souches et l'Orvet fragile. La Vipère péliade, non contactée lors des inventaires, est considérée comme potentielle sur le site.

Au regard des habitats concernés par l'extension (et même si le Lézard des souches n'a pas été directement contacté sur le site, il reste potentiellement présent au regard des habitats) et des résultats de nos inventaires, ces espèces sont exposées à des risques de mortalité lors des phases de défrichement et/ou de décapage de leurs habitats sur l'ensemble de la zone (lisières forestières, milieux boisés, prairies, coupe forestière, clairière, ourlet submontagnard).

Les principaux risques d'impacts sur cette espèce dans le cadre du projet sont liés à la destruction directe d'individus lors du passage des engins et des opérations de travaux aux périodes les plus sensibles du cycle biologique, à savoir l'hibernation et la reproduction :

Tableau 80 : Périodes les plus sensibles au risque de mortalité des reptiles (en rouge)

| Jan | Fév | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hibernation | | | | Reproduction (pontes) | | | | | | Hibernation | |

Les risques de mortalité pour ces espèces sont plus importants en hiver, période pendant laquelle elles hivernent sous la litière, dans des terriers ou dans des anfractuosités du sol, ainsi qu'au printemps et au début de l'été, en période de reproduction, notamment pour les pontes et les femelles gestantes. Hors de ces périodes, les individus sont plus mobiles ce qui limite les risques de mortalité, sans pour autant les supprimer complètement. Aussi, selon la période des travaux, les opérations de coupes de la végétation, de préparation du site ainsi que le passage des engins sont susceptibles d'occasionner une mortalité vis-à-vis de ces espèces.

Ces reptiles sont répandus à assez répandus en région (hormis la Vipère péliade), ce qui conduit inévitablement à des risques potentiels de mortalité. Les effets induits sur leurs populations régionales respectives seront néanmoins très faibles. Les habitats détruits se distinguant peu de ceux présents en périphérie de la carrière, les répercussions de cette mortalité seront également faibles à l'échelle des populations locales de ces espèces.

A l'égard de la faible abondance locale du Lézard vivipare et de la potentielle rareté des autres espèces ainsi que leurs statuts de conservation favorable (quasi-menacé en région pour le Lézard des souches et l'Orvet fragile), les conséquences de cette mortalité potentielle sur la population du site du projet sont jugées **faibles**.

Le risque de mortalité de la Vipère péliade est également **faible** du fait de l'absence de l'espèce lors des inventaires et de l'évitement de son habitat potentiel.

Tableau 81 : Tableau des espèces de reptiles concernées par l'emprise d'extension

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitats annexe 2 & 4 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif contacté sur l'emprise (carrière et extension) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lézard agile (L. des souches) | *Lacerta agilis* | Esp, biot | 4 | NE | LC | **NT** | **NT** | | 0 |
| Lézard vivipare | *Zootoca vivipara* | Esp | | LC | LC | LC | LC | **D** | >2 |
| Orvet | *Anguis fragilis* | Esp | | NE | LC | LC | **NT** | | >1 |

**Légende** :

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

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

- *Directive Habitat : Annexe 2 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).*
- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*

***Déterminant ZNIEFF*** *: D = espèce déterminante*

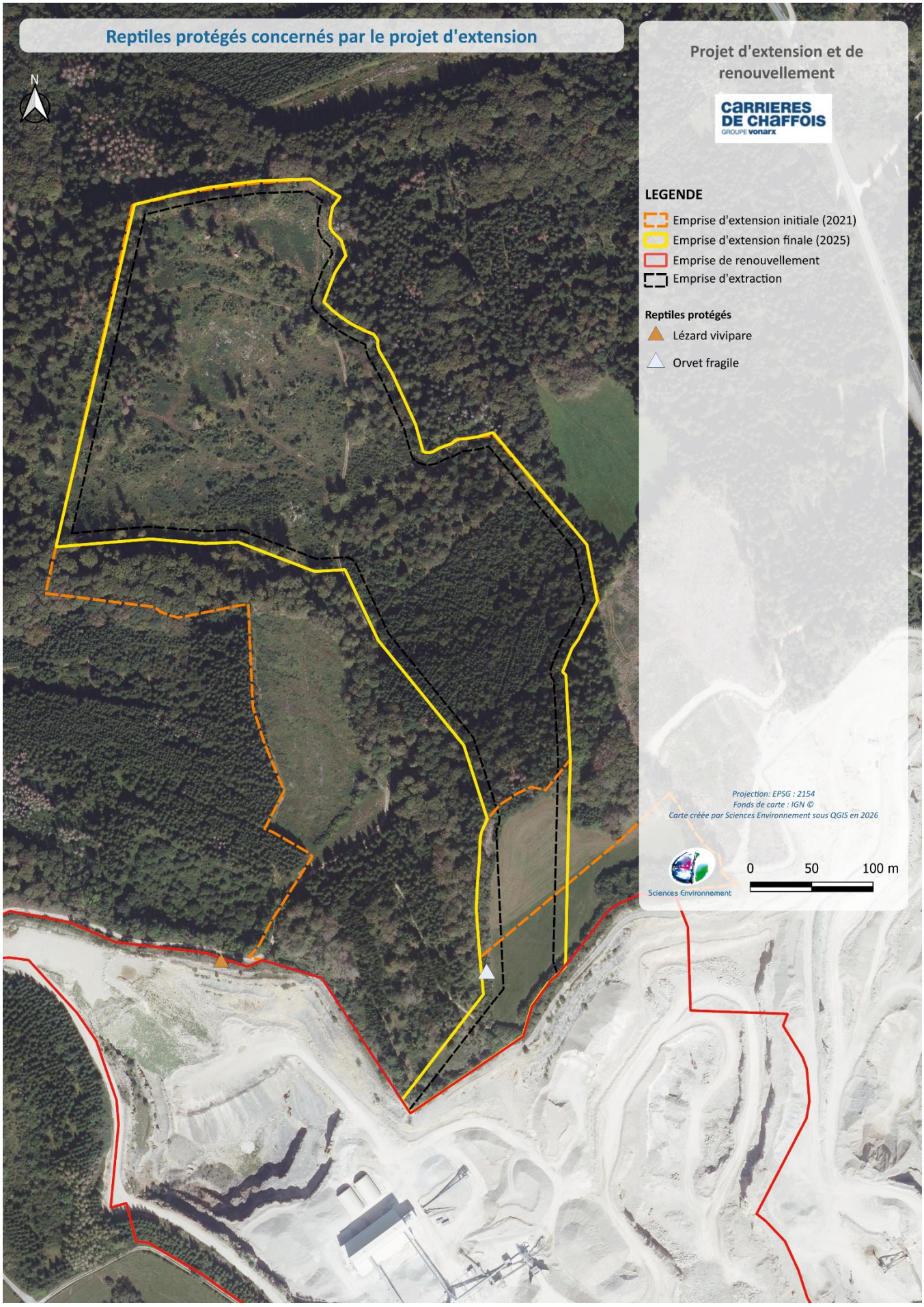



Figure 103 : Reptiles protégés concernés par le projet d'extension

➢ **Emprise de renouvellement**

Aucun reptile n'a été noté dans l'emprise de renouvellement. Il est néanmoins possible qu'ils fréquentent le site, principalement en marge de l'exploitation (anciens fronts de taille, lisières végétalisées, friche) exempts de travaux d'exploitation. Ces secteurs favorables seront essentiellement ceux concernés par l'absence de travaux dans le cadre de la poursuite de l'exploitation.

Les risques sont ainsi **nuls à très limités**.

### *Amphibiens*

➢ **Emprise d'extension**

Aucune espèce n'a été contactée dans la zone d'extension. Le sol karstique étant peu favorable à la rétention d'eau et les seules zones aquatiques observées étaient représentées par quelques ornières forestières temporairement en eau et exemptes d'amphibiens.

Si des risques de mortalité apparaissent évidents en cas de travaux sur les sites identifiés de reproduction d'amphibiens, aucun site en eau n'a été identifié dans la zone d'extension projetée de la carrière évitant ainsi les risques de mortalité dans les habitats concernés lors du défrichement et/ou du décapage.

➢ **Emprise de renouvellement**

Une seule espèce d'amphibien a été recensée sur le site : le Crapaud calamite. Ce petit crapaud a été répertorié sur le site lors des investigations dédiées mais aucun site de reproduction n'a été découvert.

En raison de la présence de cet amphibien et malgré son adaptation à ce type de milieu pour la reproduction, le risque de mortalité est ainsi élevé. Le Crapaud calamite est classé comme « En Danger » sur la liste rouge régionale et la destruction d'au moins un individu adulte et/ou d'œufs/larves lors des travaux engendrera une perte non négligeable pour la population locale comme régionale, en particulier en période de reproduction.

En période d'estive et d'hibernation, les amphibiens s'enfouissent dans le sol meuble, dans des galeries de micromammifères ou sous une cache (souche, pierre, etc.), à des distances variables des sites de reproduction selon les espèces mais surtout selon les disponibilités en sites propices à proximité. En l'occurrence, les stocks de faible granulométrie et les zones meubles de la carrière en cours d'exploitation apparaissent comme des sites favorables à l'accomplissement de la phase terrestre du cycle biologique du Crapaud calamite. Leur destruction ou toute modification de ces micro-habitats sera donc susceptible d'occasionner une mortalité d'amphibiens.

Les risques de mortalité par écrasement liés au trafic de camions vers la gravière seront quasi-nuls car les déplacements d'amphibiens s'opèrent essentiellement de nuit, soit en dehors des horaires d'ouverture de celle-ci.

En raison d'un unique contact d'un individu et de l'absence de reproduction sur la carrière, l'impact est jugé **faible à modéré**. Des mesures seront toutefois mises en œuvre afin d'éviter tout impact sur ce groupe taxonomique.

Des risques de mortalité potentiels d'amphibiens sont donc inévitables lors de la poursuite de l'activité extractive. Cette mortalité serait occasionnée au droit des potentiels sites de reproduction comme des sites de repos terrestres (période d'estive ou d'hivernage) lors des travaux d'extraction qui ont lieu toute l'année et concerne donc l'ensemble du cycle biologique du Crapaud calamite. La mise en place de certaines mesures permettra de pallier ce risque potentiel.

Tableau 82 : Tableau de l'espèce d'amphibien concernée par l'emprise de renouvellement

| Nom français | *Nom latin* | Protection France | Directive habitats annexe 2 & 4 | UICN Monde | UICN EU27 | UICN France | UICN F-Comté | Déterminant ZNIEFF F-C et conditions | Effectif contacté sur l'emprise de renouvellement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Crapaud calamite | *Bufo calamita* | Esp, biot | 4 | LC | LC | LC | EN | D | 1 potentiel |

**Légende** :
***Protection France*** *: Esp : Protection de l'espèce – Biot : protection du biotope*
***Directives et conventions*** *: Le chiffre mentionné indique l'annexe se rapportant à l'espèce considérée :*

- *Directive Habitat : Annexe 4 : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte*
- *Convention de Berne : Annexe 2 : l'espèce doit faire l'objet de dispositions législatives ou règlementaires en vue d'assurer leur conservation*

***Liste rouge*** *: LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible) – NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) – VU : Vulnérable – EN : En danger*
***Déterminant ZNIEFF*** *: D = espèce déterminante*

### *4.1.4. Incidence directe et indirecte en phase de travaux préparatoires et d'exploitation : destruction ou altération des habitats de la faune*

Les risques potentiels concernent principalement les zones qui ont vocation à être défrichées dans le cadre de l'extension envisagée. Ce chapitre présente dans un premier temps un rappel des habitats concernés puis chaque taxon concerné par les incidences sur ses habitats sera traité dans un sous-chapitre dédié.

- **Emprise d'extension**

Pour rappel, l'emprise d'extension représente une surface de 11 ha 92 a 32 ca. Les habitats d'espèces concernés sont : plantations de résineux (6,1 ha), hêtraie/hêtraie-sapinière (1,6 ha), communautés des coupes forestières (2,5 ha) et la prairie de fauche (0,8 ha). Les autres habitats sont représentés par des surfaces réduites (de 0,008 à 0,05 ha) : clairières à Agrostide capillaire, Corylaie montagnarde et Ourlet submontagnard.

La hêtraie-sapinière mature d'environ 3,68 ha initialement intégrée au périmètre d'extension a été exclue une première fois en 2023 (1,48 ha) et en 2025 (2 ha) afin de limiter les enjeux faunistiques.

- **Emprise de renouvellement**

La carrière représente l'essentiel de la surface (zone à nue non ou faiblement végétalisée) suivi par le fourré de recolonisation à Saule marsault puis la fiche anthropogène et la Corylaie montagnarde, le fourré mésophile et quelques parcelles réduites de résineux sur les banquettes exemptes d'exploitation. Cette emprise représente une surface de 26 ha 92 a 20 ca.

#### 4.1.4.1. Destruction ou altération d'habitats de repos, de reproduction ou d'alimentation des oiseaux protégés

- **Emprise d'extension (espèces forestières et de lisières)**

Sur les ≈ 12 ha du périmètre d'extension, le nombre total d'espèces d'oiseaux est de 30 pour un nombre de couples compris entre 66 et 87 couples. Les densités d'oiseaux forestiers sont généralement calculées pour 10 ha dans la bibliographie. Ainsi, en soustrayant la surface de prairie (0,8 ha), la clairière à agrostide (0,05 ha) et l'Ourlet (0,008 ha) et en considérant uniquement la surface forestière de l'extension (l'ensemble des surfaces arborées et arbustives dont les coupes forestières composées partiellement d'une strate arbustive), nous obtenons une surface ligneuse de 10,29 ha. Soit une densité d'oiseaux forestiers pour l'extension de 65 à 85 couples/10 ha.

*Remarque : ce calcul est basé notamment sur l'estimation des densités obtenues au travers du protocole des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) qui fournissent une densité relative qui ne permet pas d'avoir une idée précise des densités réelles. Pour obtenir des densités exhaustives (absolue), d'autres méthodes existent (méthode des plans quadrillés par exemple) mais ce protocole chronophage et couteux est rarement mis en œuvre dans le cadre d'études d'impact. Néanmoins, il est un indicateur fournissant une estimation des densités d'oiseaux forestiers au droit de l'extension de la carrière de Chaffois même s'il comporte de nombreux biais.*

*A titre de comparaison :*

*- dans le Jura français, Joveniaux a étudié entre 1997 et 2015 les populations d'oiseaux forestiers dans les forêts d'altitude (de 550 à 1250 m). 33 espèces d'oiseaux à petits territoires ont été étudiés pour une densité globale moyenne de 58 couples aux 10 ha (Joveniaux 2017). Cette étude est donnée à titre indicatif puisque notre zone étudiée comporte des milieux-semi ouverts et de nombreuses lisières et milieux intermédiaires augmentant forcément la diversité et la densité d'oiseaux contactés.*

*- dans des études réalisées au sein de hêtraies-sapinières et une hêtraie d'altitude dans le Haut-Rhin (Ackermann, CICONIA 27(3), 2003) : La richesse spécifique était respectivement de 22 espèces pour les 9,4 ha de hêtraies-sapinières (60,1 couples aux 10 ha) et de 19 espèces pour les 15 ha de la hêtraie d'altitude (58,8 couples aux 10 ha). Dans un autre exemple en Moselle (Muller, CICONIA 28(1), 2004), dans une chênaie-hêtraie de 423 ha, une densité moyenne de 61,2 couples aux 10 ha a été observée. Ces études réalisées dans des boisements gérés traditionnellement (parcelles diversifiées : futaie mais également perchis, fourrés, etc.), bénéficiant de certaines mesures (gestion adaptée à l'avifaune avec conservation d'arbres d'intérêt pour la faune, création d'îlots) et présentant des peuplements âgés pour certaines parcelles font naturellement ressortir de densités élevées, ce qui ne peut pas être le cas de boisements de moindre qualité comme ceux de Chaffois.*

Au regard de la bibliographie et de la qualité globale des peuplements forestiers du projet d'extension de Chaffois, il apparaît donc que le chiffre de 66 à 87 couples d'oiseaux nicheurs protégés pour 12 ha est surévalué et que nous avons pris en compte une partie des oiseaux reproducteurs en limite et à proximité de l'emprise. En outre, une partie des espèces comptabilisé concerne probablement le boisement évité qui a fait l'objet d'inventaires également dans le cadre de l'état initial. Une valeur maximum de 55 couples par 10 ha (soit 66 couples pour l'habitat forestier du projet) est plus réaliste.

Les espèces forestières et de lisières seront les principales concernées par la destruction de leur habitat au regard de la surface et du cortège avifaunistique en présence. 30 espèces sont reproductrices dans ces milieux et 1 espèce est inscrite en liste rouge nationale comme « Vulnérable » : le Bouvreuil pivoine.

Les impacts sur l'emprise d'extension concernent la phase de travaux préparatoires, à l'origine de la coupe de 7,8 ha de boisement et du décapage de la parcelle prairiale, de la coupe forestière, de l'ourlet submontagnard, de la clairière à Agrostide capillaire sur 3,35 ha. Ces derniers sont utilisés par certaines espèces comme sites d'alimentation. Le défrichement va entrainer la réduction progressive des capacités d'accueil des oiseaux en période de reproduction, sur l'emprise.

L'habitat du Bouvreuil pivoine est constitué principalement de bois de conifères ou feuillus avec un sous-bois dense ou de parcs et jardins. Il se reproduit au sein du boisement au Nord-Est de l'extension. Un second territoire était également présent au Nord-Ouest mais a été évité suite à la définition d'une nouvelle zone d'implantation potentielle.

Les autres espèces, qualifiées de « forestières généralistes ou spécialisées » (29 espèces, 64 à 86 couples), sont communes dans les forêts franc-comtoises. Leur habitat n'est pas menacé localement (large couverture boisée), ni leur population. L'impact de cette perte d'habitat est considéré comme faible et sans incidence significative sur les densités et la diversité du peuplement d'oiseaux à l'échelle locale ni sur l'état de conservation des populations en jeu.

La prairie de fauche située dans l'extension n'accueille aucune espèce protégée ni patrimoniale.

L'impact sur les habitats de reproduction, de repos ou de chasse sur le cortège avifaunistique forestier et de lisières est considéré comme **faible non significatif.** L'évitement du boisement à plus fort intérêt écologique (voir chapitre Mesures) permet la conservation de la hêtraie-sapinière mature et réduit ainsi de manière significative l'incidence globale.

Une espèce reproductrice dans l'extension projetée est considérée comme patrimoniale (Bouvreuil pivoine) et les autres espèces sont des forestières communes dans les forêts régionales à cette altitude.

- **Emprise de renouvellement (espèces rupestres et anthropophiles)**

Hors zones composées de ligneux (Sud et Sud-Ouest) conservées dans le cadre de la poursuite de l'activité extractive, 5 espèces se reproduisent sur les banquettes, fronts de taille et stocks de sable de la carrière : la Bergeronnette grise, le Rougequeue noir, le Grand Corbeau, l'Hirondelle de rivage et le Grand-Duc d'Europe.

Le Grand-duc d'Europe, espèce de la Directive Oiseaux, est nicheur sur le site en 2021, 2022 et 2023. Sa présence connue dans de nombreuses carrières sur l'ensemble de la région montre qu'il a su s'adapter à cette activité et tirer profit des nouveaux milieux rupestres créés, pour étendre sa répartition. Le Grand Corbeau est sensiblement dans la même configuration, reproducteur sur la carrière et possédant une population en bonne santé actuellement, les carrières franc-comtoises étant fréquemment occupés par l'espèce.

La Bergeronnette grise et le Rougequeue noir sont également des nicheurs au niveau des fronts de taille et banquettes de l'emprise. Ces espèces rupestres sont classiquement rencontrées dans des milieux minéraux et artificialisés. L'activité n'est donc pas à l'origine de suppression d'habitat mais de création.

Les impacts pourront se faire ressentir en phase d'exploitation pour les espèces rupestres. La réalisation des tirs de mines en période de reproduction (janvier à août) notamment au niveau des fronts de taille dans le cadre du projet d'extension Nord augmentera le risque d'impact sur les oiseaux reproducteurs.

Enfin, l'Hirondelle de rivage se reproduit dans les stocks à faible granulométrie situés sur le carreau. La conservation de cette colonie dépend de la mise en œuvre de certaines mesures. A l'instar des espèces

précédentes, la carrière favorise cette petite hirondelle en déclin dans ses milieux naturels (berges des cours d'eau).

Rappelons que la poursuite de l'activité aura une incidence **très faible à positive** sur les espèces rupestres (si application de mesures, voir chapitre dédié) puisqu'elle tend à les favoriser et dans le cas présent, les surfaces d'habitats favorables en seront augmentées.

#### 4.1.4.2. Destruction ou altération d'habitats de repos, de reproduction ou d'alimentation des mammifères protégés (hors chiroptères)

- **Emprise d'extension**

Les espèces de mammifères terrestres sont principalement forestières et se reproduisent ou utilisent le boisement pour au moins une partie de leur cycle vital. Le Chat forestier et l'Ecureuil roux se reproduisent potentiellement sur la zone d'extension et l'utilisent *a minima* comme zone de repos et d'alimentation.

Le risque de destruction du terrier du Chat forestier et du nid d'un Ecureuil roux est important entre décembre et octobre (deux saisons de reproduction et femelles allaitent jusqu'à l'automne). Le Chat forestier possède une période de reproduction s'étalant de fin décembre à septembre (rut, gestation, naissance des jeunes).

Cet impact est ainsi considéré comme **faible**.

- **Emprise de renouvellement**

Seul le Chamois est potentiellement reproducteur sur l'emprise de la carrière. Le site semble également faire office de refuge pour une population, de nombreux jeunes accompagnés d'adultes ont été observés lors des différents inventaires. L'activité ne semble pas être un frein à la fréquentation, au contraire, elle conditionne la présence de cette population. Pour rappel, cette espèce n'est pas protégée.

D'autres espèces non protégée et non menacée fréquente le site comme le Renard roux.

Cet impact est ainsi jugé **négligeable**.

### 4.1.4.3. Destruction ou altération d'habitats de repos, de reproduction ou d'alimentation des chiroptères

*L'exclusion de la parcelle mature de hêtre-sapinière à l'ouest (environ 3,68 ha) permet l'évitement de la destruction de nombreux arbres très favorables aux chiroptères (gîtes potentiels de reproduction, transit et hivernage) et limite de manière significative l'impact sur les habitats des chiroptères (arbres à fort intérêt pour ce taxon : nombreuses cavités de pics, fissures dans les troncs et branches, écorce décollée).*

- **Utilisation générale du site par les chiroptères**

**Tableau 83 : Tableau de l'intégralité des chiroptères observés sur le site avec leur fréquentation en fonction de leurs utilisations du milieu forestier en général**

| Nom vernaculaire | Nom scientifique | Utilisation du milieu forestier | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Hivernation | Mise bas | Chasse |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | + + | + + + | + + + |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | + + | + + | + + |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | + | + + | + + |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | - | + | + + |
| Petit rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | - | - | + + |
| Murin de Natterer | *Myotis nattereri* | + | + + | + + + |
| Grand rhinolophe | *Rhinolophus ferrumequinum* | - | - | + + |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | + + + | + + + | + + + |
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | + + | + + | + + + |
| Grand murin | *Myotis myotis* | - | + | + + + |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | + | + | + + |
| Sérotine commune | *Eptesicus serotinus* | + | + | + + |

**Légende** :

***Gradient de fréquentation*** : **-** *: jamais ;* **+** *: rare ;* **+ +** *: occasionnelle ;* **+ + +** *: régulière*

L'utilisation réelle sur l'emprise du projet est décrite ci-après.

- **Habitat de reproduction et de repos**

Les inventaires ont permis de mettre en évidence la fréquentation du site et ses abords par 12 espèces de chauves-souris. Le réseau de cavités est potentiellement utilisé par les barbastelles, noctules, pipistrelles, oreillards, murins et sérotines tandis que les rhinolophes utiliseront le site comme secteur de chasse. Le potentiel de gîte dans le boisement de l'extension est relativement limité (faible représentation d'écorce décollée, cavités, branches mortes avec fissures). **12 arbres à cavités ont été recensés sur l'emprise d'extraction (dont 3 arbres à enjeu modéré) principalement dans la hêtraie/hêtraie-sapinière.**

Les plantations de résineux, bien que globalement jeunes et donc possédant un potentiel de gîtes limités, peuvent présenter des micro-cavités et écorces décollées susceptibles d'accueillir un ou plusieurs individus de différentes espèces (Colombo & Vinet, 2023 - utilisation de la forêt par les chiroptères : typologie des gîtes et comportement par espèces). Cependant, leur qualité et leur caractère souvent temporaire rendent l'intérêt de ces micro-habitats faible (contrairement à des cavités de pics par exemple qui sont pérennes). Ces plantations représentent une part importante de la surface totale de l'extension (+ de 50%).

L'habitat forestier secondaire est représenté par des parcelles de hêtraie-sapinière/hêtraie. Comme détaillée dans notre étude, ces formations sont minoritaires et représentent 1,6 hectares soit environ 14 % de l'extension projetée. En outre, ces hêtraies sont globalement de faible diamètre et saines (la gestion forestière appliquée à vocation de production limite le nombre d'arbres avec blessures et sénescents pouvant générer des cavités). La quantité d'arbres gîtes est ainsi réduite et les parcelles les plus intéressantes ont été exclues dans le projet final, et mise pour partie en protection par l'intermédiaire d'un îlot de sénescence. De sorte qu'aucune surface de hêtraies à forts enjeux écologiques ne sera supprimée.



**Figure 104 : Photographie d'une parcelle de hêtre à dominante de bois moyens située au sud de l'extension. Les arbres visibles ici sont de faible intérêt pour la biodiversité (hormis l'arbre recouvert de lierre) et exempts de cavité. On observe que la parcelle a été exploitée et donc que les plus gros arbres et potentiellement les plus intéressants ont été anciennement coupés (voir en bas à droite)**

Les chiroptères subiront toutefois une perte d'habitats permanents en raison du défrichement/décapage des milieux boisés comportant néanmoins, comme vue précédemment, un intérêt réduit comme zone de gîtes.

- **Habitat de chasse**

Les chiroptères possèdent des densités et une diversité d'espèces largement influencées par la composition des peuplements forestiers, de la stratification, du bois mort et sénescents ainsi que les milieux annexes tels que les milieux ouverts ou aquatiques (Lauer & Tillon, 2023 -Chauves-souris et forêt, des alliées indispensables ; CNPF). Les essences qui composent un peuplement forestier déterminent la diversité et l'abondance des insectes associés et donc des ressources alimentaires nécessaires aux chiroptères. Plus un peuplement comprend d'essences variées, plus les émergences d'insectes sont nombreuses et étalées dans l'année et plus il sera favorable aux chiroptères. En outre, chaque essence forestière influence également la diversité des insectes. Les hêtres sont par exemple moins attractifs que les chênes, saules ou bouleaux (Lauer & Tillon, 2023).

Tableau 84 : Tableau du nombre d'insectes par essence (source : Lauer & Tillon, 2023)

| Arbre/Arbuste | Nombre d'insectes strictement inféodés | Arbre/Arbuste | Nombre d'insectes strictement inféodés |
|---|---|---|---|
| Chênes *(Quercus spp.)* | 284 | NOISETIER *(Corylus avellana)* | 73 |
| Saules *(Salix spp.)* | 266 | HÊTRE *(Fagus sylvatica)* | 64 |
| Bouleaux *(Betula spp.)* | 229 | FRÊNE COMMUN *(Fraxinus excelsior)* | 41 |
| Aubépines *(Crataegus spp.)* | 149 | TILLEULS *(Tilia spp.)* | 31 |
| Prunellier *(Prunus spinosa)* | 109 | CHARME *(Carpinus betulus)* | 28 |
| Peupliers *(Populus spp.)* | 97 | SORBIER DES OISELEURS *(Sorbus aucuparia)* | 28 |
| Pommier *(Malus spp.)* | 93 | ÉRABLE CHAMPÊTRE *(Acer campestre)* | 26 |
| Pin sylvestre *(Pinus sylvestris)* | 91 | GENÉVRIER *(Juniperus communis)* | 20 |
| Aulne glutineux *(Alnus glutinosa)* | 90 | HOUX *(Ilex aquifolium)* | 7 |
| Ormes *(Ulmus spp.)* | 82 | IF *(Taxus baccata)* | 1 |

Dans les grands massifs résineux ou les régions montagnardes, les chauves-souris privilégient les peuplements clairs permettant le développement de strates herbacées et arbustives favorables à une plus grande diversité d'insectes volants émergeant tout au long de l'année (Lauer & Tillon, 2023). Typiquement, les peuplements d'épicéas plantés, majoritaires sur la zone d'extension projetée, présentent un sous-étage herbacé et arborescent quasiment inexistant et donc peu propice aux chiroptères. Les parcelles en Hêtraie-Sapinière/Hêtraie sont davantage favorables.



Figure 105 : Plantation de résineux de l'emprise d'extension avec sous-étage herbacé et arborescent quasiment inexistant moins favorable aux chiroptères (ainsi que l'absence de gîtes dans ce jeune boisement)

Le secteur le plus mature identifié initialement a été exclu du périmètre d'extension projeté (mesure d'évitement amont), permettant ainsi la conservation des habitats à plus forte naturalité. L'impact brut est ainsi jugé comme **faible à modéré**, considérant l'âge des boisements de l'extension projetée et la faible potentialité d'accueil des chiroptères pour la mise-bas, le transit et l'hivernation (gîtes arboricoles).

Des mesures d'évitement géographiques supplémentaires seront prises afin de limiter l'impact sur les chiroptères et de rendre l'impact final non significatif pour les chauves-souris.

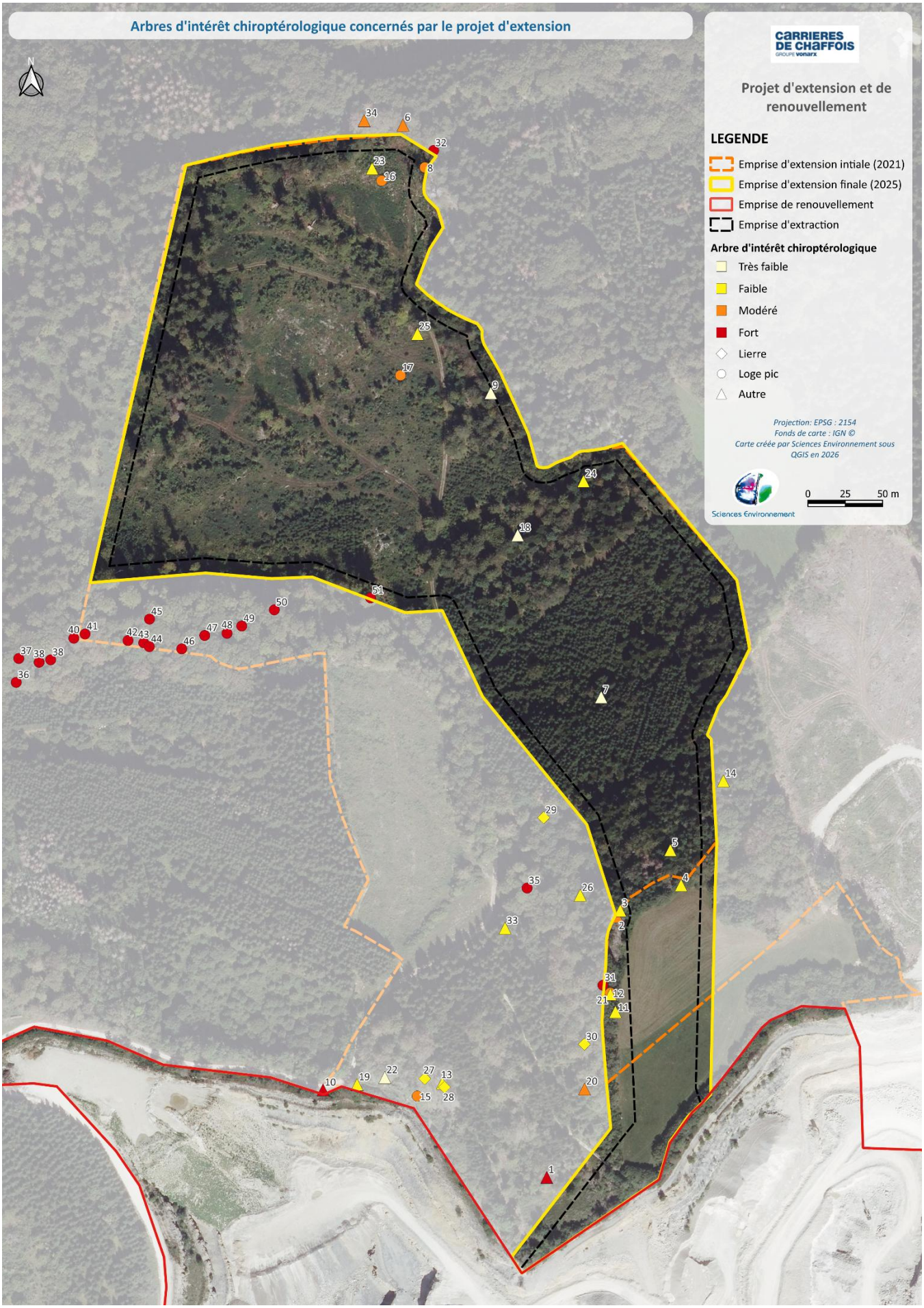



Figure 106 : Localisation des arbres d'intérêt pour la biodiversité concernés par le projet d'extension

#### 4.1.4.4. Destruction ou altération d'habitats de repos, de reproduction ou d'alimentation des reptiles protégés

L'orvet fragile est la seule espèce contactée dans le périmètre d'extension projeté et cette espèce est potentiellement présente dans l'ensemble des forêts composant l'extension. Les deux autres espèces de lézards n'ont pas directement été notées dans les habitats de l'extension mais des milieux propices présents dans cette dernière sont favorables. Le secteur le plus favorable se concentre sur la partie ouest de l'emprise d'extension et celui-ci a été évité dans le cadre de ce projet (évitement amont). Les communautés de coupes et l'ourlet submontagnard constituent des habitats moins favorables aux reptiles. Concernant la Vipère péliade potentiellement présente sur l'emprise d'extension, celle-ci peut préférentiellement occuper les milieux évités à l'ouest.

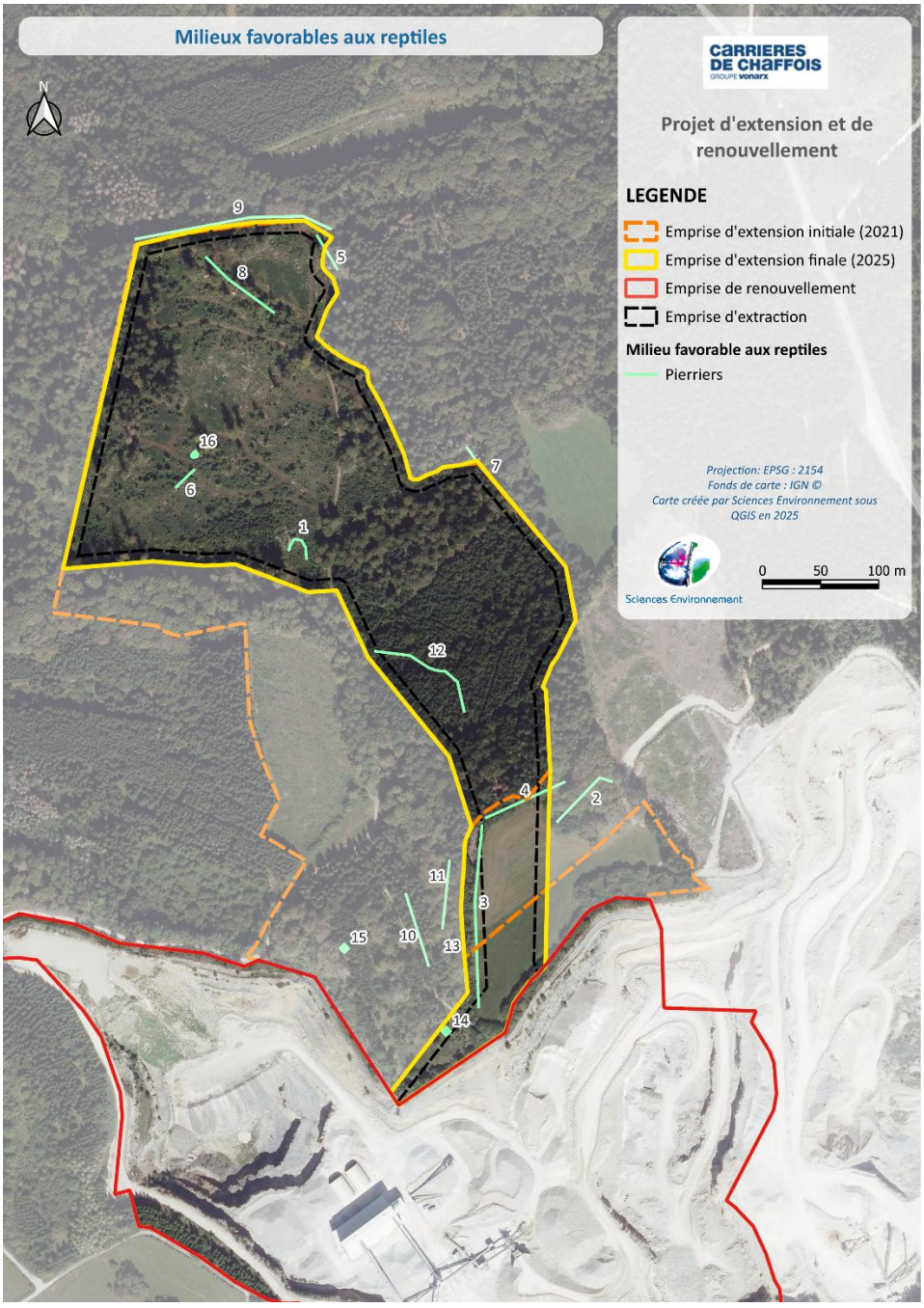



Figure 107 : Localisation des pierriers concernés par l'extraction

L'impact est ainsi jugé **faible** pour les reptiles en raison des faibles densités contactées et l'évitement du secteur le plus favorable à l'ouest (évitement amont).

#### 4.1.4.5. Destruction ou altération d'habitats de repos, de reproduction ou d'alimentation des amphibiens protégés

Rappelons que seul le Crapaud calamite a été recensé au niveau de la carrière actuellement exploitée. Aucun site de reproduction n'est attesté sur la carrière mais les dépressions et ornières en eau engendrées par les travaux sur la carrière pourraient lui être favorable et permettre la réalisation du cycle de reproduction de l'espèce.

La pérennité des populations d'amphibiens repose sur la disponibilité de sites aquatiques de reproduction et de sites terrestres d'hivernage/d'estivage. La préservation de ces sites est donc primordiale pour la conservation des amphibiens.

Le risque de destruction d'habitats est associé aux opération lourdes notamment en phase d'extraction (terrassement, extraction, etc.) mais celles-ci sont à l'origine parallèlement de la création de nouveaux habitats similaires favorables à cette espèce pionnière.

Le niveau d'impact est jugé **nul à positif** du fait de l'absence de perte brut d'habitat de reproduction.

Afin d'améliorer les conditions pour la reproduction de l'espèce sur le site, la mise en place de mesures spécifiques est prévue.

### 4.1.4.6. Cotation et synthèse des impacts bruts sur la faune

*Pour la cotation des impacts, se référer à la présentation de la méthode et à ses limites au chapitre I - § 4.2.3 et 4.2.4.*

- **Impacts bruts de la perte d'habitat par espèce**

Tableau 85 : Impacts bruts du projet sur les habitats de la faune protégée et patrimoniale

| Nom français | Nom latin | Enjeux | Statut biologique sur l'emprise | | | Représentativité de l'habitat | | Statut réglementaire | | Critère nombre de couple (nombre sur emprise) | Impact brut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reproduction | Repos | Alimentation | Restreint | Commun | Fort | Faible | | |
| **AVIFAUNE** | | | | | | | | | | | |
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2) | Très faible |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | Faible | X | | | | X | | X | 1 à 6 (1 nicheur potentiel) | Très faible |
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | Faible | X | X | X | X (Indirectement créé) | | | X | 1 à 6 (2) | Positif faible |
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | Modéré | X | X | X | | X | X | | 1 à 3 (1) | Faible (après évitement amont) |
| Buse variable | *Buteo buteo* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2) | Très faible |
| Chouette hulotte | *Strix aluco* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1) | Très faible |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1-2) | Très faible |
| Epervier d'Europe | *Accipiter nisus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1) | Très faible |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (5-6) | Très faible |
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1) | Très faible |

| Nom français | Nom latin | Enjeux | Statut biologique sur l'emprise | | | Représentativité de l'habitat | | Statut réglementaire | | Critère nombre de couple (nombre sur emprise) | Impact brut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reproduction | Repos | Alimentation | Restreint | Commun | Fort | Faible | | |
| Grand corbeau | *Corvus corax* | Faible | X | X | X | X (Indirectement créé) | | | X | (1) | Positif faible |
| Grand-duc d'Europe | *Bubo bubo* | Fort | X | X | X | X (Indirectement créé) | | X | | (1) | Positif fort |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2) | Très faible |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1-2) | Très faible |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2-3) | Très faible |
| Hibou moyen-duc | *Asio otus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1) | Très faible |
| Hirondelle de rivage | *Riparia riparia* | Modéré | X | X | X | X (Indirectement créé) | | X | | (>14) | Positif fort |
| Mésange à longue queue | *Aegithalos caudatus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1-2) | Très faible |
| Mésange bleue | *Parus caeruleus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (3-4) | Très faible |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (3-5) | Très faible |
| Mésange huppée | *Parus cristatus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2-3) | Très faible |
| Mésange noire | *Parus ater* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (6) | Très faible |
| Mésange nonnette | *Parus palustris* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2-3) | Très faible |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2) | Très faible |

| Nom français | Nom latin | Enjeux | Statut biologique sur l'emprise | | | Représentativité de l'habitat | | Statut réglementaire | | Critère nombre de couple (nombre sur emprise) | Impact brut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reproduction | Repos | Alimentation | Restreint | Commun | Fort | Faible | | |
| Pic vert | *Picus viridis* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (0-1) | Très faible |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | Faible | X | X | X | | X | | X | >6 (6-8) | Faible |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (0-1) | Très faible |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | Faible | X | X | X | | X | | X | >6 (5-7) | Faible |
| Roitelet à triple bandeau | *Regulus ignicapilla* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2) | Très faible |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | Modéré | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (4-5) | Très faible |
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (3-4) | Très faible |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (1) | Très faible |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | Faible | X | X | X | X (Indirectement créé) | | | X | (>2) | Positif faible |
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (2-3) | Très faible |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | Faible | X | X | X | | X | | X | 1 à 6 (3-5) | Très faible |
| **REPTILES** | | | | | | | | | | | |
| Lézard des souches | *Lacerta agilis* | Faible | X | X | X | | X | X | | (0, potentiel) | Faible (après évitement amont) |
| Lézard vivipare | *Zootoca vivipara* | Faible | X | X | X | | X | | X | >6 (>6) | Faible |

| Nom français | Nom latin | Enjeux | Statut biologique sur l'emprise | | | Représentativité de l'habitat | | Statut réglementaire | | Critère nombre de couple (nombre sur emprise) | Impact brut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reproduction | Repos | Alimentation | Restreint | Commun | Fort | Faible | | |
| Orvet fragile | *Anguis vivipara* | Faible | X | X | X | | X | | X | >6 (>6) | Faible |
| Vipère péliade | *Vipera berus* | Modéré (potentiel sur emprise) | X | X | X | | X | X | | (0, potentiel) | Faible (après évitement amont) |
| **AMPHIBIENS** | | | | | | | | | | | |
| Crapaud calamite | *Bufo calamita* | Modéré | X | X | X | X (Indirectement créé) | | X | | (>1) | Positif modéré |
| **MAMMIFERES TERRESTRES** | | | | | | | | | | | |
| Chat forestier | *Felis silvestris* | Faible | X | X | X | | X | X | | 1 à 3 (1 à 3) | Faible (après évitement amont) |
| Ecureuil roux | *Sciurus vulgaris* | Faible | X | X | X | | X | | X | >6 (>6) | Faible (après évitement amont) |
| **CHIROPTERES** | | | | | | | | | | | |
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Grand Murin | *Myotis myotis* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Grand Rhinolophe | *Rhinolophus ferrumequinum* | Modéré | | | X | | X | | | | Très faible |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | Fort | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Petit Rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | Modéré | | | X | | X | | | | Très faible |

| Nom français | Nom latin | Enjeux | Statut biologique sur l'emprise | | | Représentativité de l'habitat | | Statut réglementaire | | Critère nombre de couple (nombre sur emprise) | Impact brut |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Reproduction | Repos | Alimentation | Restreint | Commun | Fort | Faible | | |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | Fort | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Faible |
| Serotine commune | *Eptesicus serotinus* | Faible | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | Fort | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |
| Murin de Natterer | *Myotis nattereri* | Modéré | X | X | X | | X | X | | >3 (>3) | Modéré |

- **Impacts bruts par habitat**

Tableau 86 : Impacts bruts de la destruction des habitats concernés par la faune

| Habitat | Evaluation des impacts | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Statut biologique sur l'emprise** | **Représentativité de l'habitat** | **Patrimonialité** | **Nombre de couple ou d'individu** | **Impact brut** |
| Carrière en exploitation | Reproduction / Repos / Alimentation (Crapaud calamite, Grand-duc d'Europe, Bergeronnette grise) | Habitat directement créé ou indirectement | Patrimonialité forte (EN en FC, annexe IV) | **Positif fort** | |
| Plantation de résineux | Reproduction /repos/alimentation (Oiseaux et Ecureuil) | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Patrimonialité faible (LC, NT) | >6 couples | **Faible** |
| Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile médioeuropéenne des massifs calcaires | Reproduction / repos / Alimentation (Chiroptères) | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Patrimonialité forte | 1 à 3 couples | **Modéré** (chasse) |
| | Reproduction / Repos / Alimentation (Bouvreuil pivoine et oiseaux et mammifères protégées) | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | <u>Espèce protégées</u> Patrimonialité faible | >6 couples/ind. | **Faible** |
| | | | <u>Espèces patrimoniales</u> Patrimonialité forte (Bouvreuil - VU en France) | 1 couple | **Faible** |
| | | | <u>Espèces patrimoniales</u> Patrimonialité forte (Chat forestier – An IV) | 1 à 3 individus | **Faible** |
| Communauté des coupes forestières | Reproduction / Repos / Alimentation (Lézard des souches, Lézard vivipare, Orvet fragile, Vipère péliade) | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Patrimonialité faible | >6 couples/ind. | **Faible (après évitement amont)** |
| Prairie de fauche montagnarde du Jura | Alimentation | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Très faible | | |
| Clairière à Agrostide capillaire | Alimentation | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Très faible | | |
| Corylaie montagnarde | Reproduction / alimentation / Repos (avifaune protégée) | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Patrimonialité faible | >6 couples/ind. | **Faible** |
| Ourlet submontagnard | Alimentation | Habitat commun dans un rayon 1 km autour du projet | Très faible | | |

L'extension de la carrière va entrainer la perte de 12 ha : 7,8 ha de boisement et 3,35 ha de milieux ouverts à semi-ouvert (prairies, coupe forestière, clairière, etc.) utilisés comme habitat par la faune.

- Les **oiseaux** sont représentés par un cortège essentiellement forestier (30 espèces et 66 à 87 couples). Seul le Bouvreuil pivoine est classé en liste rouge régionale et/ou nationale. Hormis cette espèce patrimoniale, les autres sont communes et l'état de leur population n'est pas jugé dégradé. Les impacts seront ainsi plus spécifiquement liés aux risques de mortalité en période de reproduction pour les oiseaux.

- Les **chiroptères** sont représentés par 12 espèces, toutes protégées et pour moitié présentant un intérêt patrimonial. Le contexte forestier relativement jeune se traduit par une très faible présence d'arbres favorables à ce taxon et rendant la potentialité de gîte réduite. La perte d'habitats concernera ainsi principalement les zones d'alimentation.

- Les **mammifères** sont représentés par 10 espèces dont 2 protégées : le Chat forestier et l'Ecureuil roux. Le contexte forestier est favorable à leur reproduction. Le secteur le plus favorable à la reproduction du Chat forestier se situe au sein de la hêtraie-sapinière exclue de l'emprise d'exploitation.

- Les **reptiles** sont représentés par 3 espèces toutes reproductrices ou susceptibles de se reproduire au sein de l'extension. Une espèce potentielle, la Vipère péliade peut également être présente au sein de la zone d'extension. Seul la Vipère péliade est menacée (classée En danger en région).

- Un **amphibien** (le Crapaud calamite) est présent sur la carrière actuelle sans que la reproduction soit avérée. Cette espèce est d'un intérêt patrimonial fort. Son habitat est dépendant de l'activité extractive qui permet la création (et le maintien) de mares temporaires sur le carreau.

L'emprise de renouvellement aura un impact faible et positif sur les espèces rupestres et anthropophiles adaptées à l'activité comme le démontre leur présence. L'extension augmentera la surface d'habitats favorables. Certaines précautions seront toutefois prises vis-à-vis des espèces se reproduisant sur l'exploitation actuelle comme le Grand-duc d'Europe, l'Hirondelle de rivage, le Crapaud calamite, etc.

**Les impacts générés sur la faune (avifaune, chiroptères, reptiles et amphibien) sont ainsi négligeables à forts suivant les taxons, le type d'impact et l'emprise concernée**. La mise en œuvre de certaines mesures permettra de palier les impacts potentiels sur les risques de mortalité et les destructions d'habitats.

### *4.1.5. Evaluation des impacts sur les espèces protégées et leur habitat*

L'analyse des impacts potentiels est détaillée dans les chapitres précédents.

Ils consistent essentiellement en :

- La destruction d'oiseaux, de mammifères (dont les chiroptères) et de reptiles en cas de défrichement en période de reproduction ;

- La destruction d'amphibiens dans le cadre des activités extractives en période de reproduction, d'hivernage et d'estivage ;

- La destruction/altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation des oiseaux, des mammifères dont les chiroptères, des reptiles et amphibiens.

Définition :

- La vulnérabilité biologique est directement liée à la valeur patrimoniale de l'espèce mais également à ses effectifs (nationaux, régionaux)

- La portée de l'impact est déduite à partir du croisement de la valeur patrimoniale - abondance de l'espèce avec les effectifs concernés par le projet.

#### 4.1.5.1. Impacts sur les oiseaux protégés

- **Cortège d'espèces d'oiseaux forestiers généralistes et spécialisées communes et espèces communes des milieux semi-ouverts**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée | | **29 espèces d'oiseaux :** Accenteur mouchet, Bec-croisé des sapins, Buse variable, Chouette hulotte, Coucou gris, Epervier d'Europe, Fauvette à tête noire, Fauvette des jardins, Grimpereau des bois, Grimpereau des jardins, Grosbec casse-noyaux, Hibou moyen-duc, Mésange à longue-queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Mésange noire, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Faible | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Faible | |
| | Statut biologique régional | | Espèces non déterminantes | |
| | Statut biologique national | | Non menacée | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Défrichement | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Perte d'habitats |
| | Type d'impact | | Direct | Direct |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanente |
| | Portée de l'impact | National | Nulle | Nulle |
| | | Régional | Nulle | Nulle |
| | | Locale (5 km) | Faible | Faible |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Très faible à Fort (selon saison)** | **Faible** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui (adaptation phasage)** | **Non** |

Le projet d'extension de la carrière impactera directement les habitats de reproduction, de repos et d'alimentation de l'ensemble de ces espèces. Cet impact est néanmoins limité par la qualité du milieu forestier (majoritairement des jeunes plantations d'épicéa de faible intérêt) et l'importante surface forestière contiguë. Des mesures devront être mises en œuvre pour éviter les risques de mortalité et aboutir à une absence d'impact significatif.

- **Cortège d'espèces classée « Vulnérable » en liste rouge nationale et régionale**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée (Nombre de couples) | | **1 patrimoniale :** Bouvreuil pivoine (1 couple) | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Modéré | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Modéré | |
| | Statut biologique régional | | Espèces non déterminantes | |
| | Statut biologique national | | Liste rouge : espèce « Vulnérable » | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Défrichement | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Perte d'habitats favorables |
| | Type d'impact | | Direct | Direct |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Temporaire |
| | Portée de l'impact | Nationale | Nulle | Nulle |
| | | Régionale | Modérée | Modérée |
| | | Locale (5 km) | Modérée | Modérée |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Très faible à Fort (selon saison)** | **Faible** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui (adaptation phasage)** | **Non** |

L'ensemble des informations relatives aux statuts de ces espèces (statuts, écologie, déclin, etc.) est détaillé dans la partie Avifaune du chapitre Expertise de terrain.

Le Bouvreuil pivoine se reproduit au sein de l'emprise d'extension projetée ou en périphérie immédiate d'après nos observations.

- **Cortège d'espèces des rupestres et/ou anthropophiles**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée (Nombre de couples) | | **Cortège d'espèces des milieux crées par l'activité extractive et/ou anthropophiles** : Grand-duc d'Europe (1), Hirondelle de rivage (>14), Bergeronnette grise (1), Grand Corbeau (1) et Rougequeue noir (>2) | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Faible à forte | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Faible à forte | |
| | Statut biologique régional | | Espèces déterminantes (2 espèces) et non déterminantes | |
| | Statut biologique national | | Non menacées | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Extraction des matériaux | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Extension d'habitats (Milieux minéraux) |
| | Type d'impact | | Direct | Indirect |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanente |
| | Portée de l'impact | Nationale | Faible | Nulle |
| | | Régionale | Modérée | Nulle |
| | | Locale (5 km) | Forte | Positive – très faible |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Nul à Fort (selon saison)** | **Très faible à positif** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui (adaptation phasage)** | **Oui** |

*Bien que le Grand-duc d'Europe soit classé « Vulnérable » et l'Hirondelle de rivage classée « En Danger » sur la liste rouge régionale, ils sont traités dans ce chapitre pour une meilleure cohérence dans le traitement par cortège.*

La présence de ces espèces sur le secteur d'étude est directement liée à l'activité carrière. Ainsi, malgré la forte sensibilité et patrimonialité de ces espèces, l'activité permet leur installation qui sera néanmoins partiellement impactante, en cas de destruction directe notamment. Pour éviter cette situation, des mesures de précautions seront mises en œuvre ponctuellement et des aménagements seront réalisés afin d'offrir des conditions adéquates à la reproduction.

### 4.1.5.2. Impacts sur les chiroptères

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée | | **12 espèces de Chiroptères dont 6 d'intérêt patrimonial :** Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Noctule commune, Sérotine commune, Noctule de Leisler, Murin d'Alcathoe, Murin de Natterer, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Murin de Daubenton | | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Forte | | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Forte | | |
| | Statut biologique régional | | Pour 5 espèces Liste rouge : Vulnérable ; Espèce déterminante | | |
| | Statut biologique national | | Pour 1 espèce : Liste rouge : Vulnérable ; Annexe I de la Directive Oiseaux | | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Déboisement, défrichement, décapage | | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Perte d'habitat (Territoire de chasse) | Perte d'habitat (arbres gîtes) |
| | Type d'impact | | Direct | Indirect | Indirect |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanente | Permanente |
| | Portée de l'impact | National | Faible | Faible | Faible |
| | | Régional | Modéré | Modéré | Faible |
| | | Locale (5 km) | Forte | Forte | Faible |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Faible à modéré (selon saison)** | **Modéré** | **Faible** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui** | **Non** | **Oui** |

12 espèces sont recensées. Le site est principalement utilisé pour la chasse, le potentiel en gîte dans le boisement est limité (5 arbres d'intérêt écologique à enjeu modéré)

### 4.1.5.3. Impacts sur les mammifères terrestres

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée | | **Chat forestier et Ecureuil roux** | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Modérée | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Faible | |
| | Statut biologique régional | | Espèces non déterminantes | |
| | Statut biologique national | | Non menacés | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Déboisement, défrichement, décapage | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Perte d'habitat |
| | Type d'impact | | Direct | Indirect |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanente |
| | Portée de l'impact | National | Faible | Faible |
| | | Régional | Faible | Faible |
| | | Locale (5 km) | Modéré | Modéré |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Faible** | **Faible** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Non** | **Non** |

2 espèces protégées sont présentes dans le boisement. Le risque de mortalité existe en période de reproduction. Le Chat forestier pourrait notamment trouver un habitat adéquat à sa reproduction dans les boisements exclus de l'emprise d'extension (notamment hêtraie-sapinière de 3,68 ha), limitant ainsi l'incidence sur cette espèce.

### 4.1.5.4. Impacts sur les reptiles

Les risques de mortalité se font surtout ressentir en période hivernale et de reproduction, les animaux adultes étant peu mobiles et les jeunes ou les œufs sont très vulnérables. Cet impact se concentre notamment dans les milieux forestiers qui ont été exclus du projet d'extension (évitement du secteur le plus favorable). Les communautés des coupes forestières et l'ourlet submontagnard, apparaissent comme des habitats moins favorables à ces espèces.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée | | **3 espèces : Lézard des souches, Lézard vivipare et Orvet fragile (+ Vipère péliade potentiellement)** | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Faible | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Faible | |
| | Statut biologique régional | | Espèce déterminante (Lézard vivipare) | |
| | Statut biologique national | | Liste rouge régionale : Quasi-menacé (Lézard des souches et vivipare), En danger (Vipère péliade) ;<br>Liste rouge nationale : Quasi-menacé (Lézard des souches) | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Déboisement, défrichement, décapage | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Perte d'habitat |
| | Type d'impact | | Direct | Direct |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanent |
| | Portée de l'impact | Nationale | Très faible | Très faible |
| | | Régionale | Faible | Faible |
| | | Locale (5 km) | Faible | Faible |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Faible** | **Faible** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui (adaptation phasage)** | **Non** |

### 4.1.5.5. Impacts sur les amphibiens

Les risques de mortalité existent sur la carrière actuelle pour le Crapaud calamite, unique espèce inventoriée, toute l'année mais en particulier en période d'estivage et d'hivernage (les individus étant enfouis et léthargiques, ne peuvent pas fuir devant les engins et sont donc sensibles aux travaux) mais également en période de reproduction (risque de destruction des œufs et larves).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Contexte spécifique** | Espèce concernée | | Crapaud calamite | |
| | Valeur patrimoniale locale | | Forte | |
| | Vulnérabilité biologique régionale | | Forte | |
| | Statut biologique régional | | Espèce déterminante, liste rouge « En Danger », Plan régional d'action | |
| | Statut biologique national | | En annexe IV de la Directive Habitats | |
| **Impact** | Phase d'activité de la carrière | | Extraction des matériaux | |
| | Nature de l'impact | | Risque de mortalité | Extension d'habitats (Milieux minéraux) |
| | Type d'impact | | Direct | Direct |
| | Durée de l'impact | | Temporaire | Permanent |
| | Portée de l'impact | Nationale | Faible | Nulle |
| | | Régionale | Modéré | Faible |
| | | Locale (5 km) | Forte | Positif |
| | Effet cumulatif avec d'autres projets | | Non | Non |
| **Bilan** | **Evaluation de l'impact global** | | **Faible à modéré** | **Positif modéré** |
| | **Nécessité de mesures** | | **Oui** | **Non** |

### 4.1.5.6. Synthèse des impacts sur les espèces protégées

Les risques de mortalité se concentrent lors des périodes de défrichement et/ou de décapages préalables à la poursuite de l'extraction et de l'avancement de l'exploitation dans l'emprise extension. Ils concernent particulièrement les groupes taxonomiques à faible capacité de fuite : reptiles et mammifères terrestres notamment. Concernant l'avifaune et les chiroptères, les risques de mortalité sont potentiellement importants mais peuvent être supprimés aisément par une adaptation des périodes de travaux et l'application de mesures appropriées.

Pour ce qui est de la perte de surfaces d'habitats induite par la poursuite de l'extraction et l'extension de la carrière, celle-ci sera globalement faible du fait de la qualité médiocre des habitats forestiers (majorité de plantations de résineux, très faible densité d'arbres d'intérêt pour la biodiversité) et d'une bonne représentation aux alentours des habitats concernés. L'état de conservation de l'essentiel des espèces concernées est non défavorable. Rappelons que l'exclusion d'environ 3,6 ha d'hêtraie-sapinière d'un intérêt écologique fort (arbres matures à cavités, arbres morts : habitats d'espèces et en particulier de chiroptères, d'oiseaux et de reptiles) réduit considérablement les impacts initialement mis au jour.

En outre, rappelons que les espèces anthropophiles bénéficient de l'activité de la carrière et l'extension du site améliorera les capacités d'accueil pour ces dernières engendrant un effet neutre à positif vis-à-vis des espèces à enjeu (création d'habitat refuge, extension de milieux rupestres).

## 4.2. Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000 les plus proches

### *4.2.1. Incidences sur les habitats et espèces végétales de la Directive Habitats-Faune-Flore et espèces animales de la Directive Oiseaux ayant justifié la désignation du site*

**La zone d'emprise sollicitée n'est pas localisée à l'intérieur d'un site Natura 2000 mais située en limite de la ZSC et de la ZPS « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs » et « Bassin du Drugeon ». Les espèces concernées par ces zones Natura 2000 sont principalement inféodées aux milieux aquatiques et dans une moindre proportion les habitats xérophiles et rupestres. L'habitat forestier représente un pourcentage faible du total de la surface (environ 20 %). Le projet de carrière aura donc des effets et impacts directs négatifs limités sur les espèces et les habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.**

Tableau 87 : Liste et distance respective des sites N2000 par rapport au site du projet

| Type | Numéro | Nom | Distance/projet | Orientation |
|---|---|---|---|---|
| Zone Protection Spéciale | FR4301280 | BASSIN DU DRUGEON | 0 (juxtaposé à la ZIP) | Sud |
| Zone Spéciale de Conservation | FR4310112 | VALLEES DU DRUGEON ET DU HAUT-DOUBS | 0 (juxtaposé à la ZIP) | Sud |

L'activité d'extraction pourrait cependant avoir des conséquences indirectes sur les espèces animales présentes dans les sites N2000 voisins.

Les effets généraux courants des carrières sont le dérangement visuel et sonore pour les espèces très mobiles comme les rapaces ou les échassiers par exemple, les perturbations hydrauliques, la pollution hydraulique (atteintes aux habitats et à la flore d'intérêt communautaire), le développement d'espèces invasives…

L'exploitation d'une carrière peut aussi avoir pour effet la destruction ou la modification d'habitats de chasse et de repos utilisés par les espèces animales d'intérêt communautaire (oiseaux, chiroptères) nicheuses sur les sites Natura 2000. Cet effet est dépendant de la distance du projet vis-à-vis des sites Natura 2000 et des espèces qui y sont inventoriées.

Le bruit, les poussières et les vibrations engendrées par l'activité peuvent également être préjudiciables à la faune présente sur les sites Natura 2000.

Les deux sites Natura 2000 sont juxtaposés au Sud de l'emprise de renouvellement.

Les impacts liés aux émissions de poussières et de bruit sur la ZPS « Bassin du Drugeon » et la ZSC « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs » sont **négligeables**. Le site du projet ainsi que les sites N2000 sont entourés de nombreux boisements qui atténuent le déplacement des poussières et de bruit.

Aucun lien hydrographique n'est présent entre le site du projet et les autres sites Natura 2000. Les carrières ne sont pas une source de pollution continue. Une pollution accidentelle pourrait avoir lieu mais les quantités et les composants possibles de cette pollution seront très limités (gasoil, huile) et des mesures sont prises en amont par l'exploitant pour éviter tout risque. La distance des milieux humides/aquatiques séparant les deux sites (environ 500 m), la route départementale 72 séparant la carrière et la zone humide ainsi que des mesures mises en place par l'exploitant (bac étanche, bassin de décantation, contrôle régulier des engins, analyses annuelles des eaux, etc.) permettront d'éviter la pollution du bassin du Drugeon.

Concernant les espèces d'oiseaux présentes sur la ZPS « Bassin du Drugeon », il s'agit essentiellement d'espèces inféodées aux massifs forestiers montagnards. Ils ne se déplacent (sauf exception) que dans ces massifs forestiers. L'aire d'étude est essentiellement forestière mais exempte de parcelles matures en bon état de conservation. Seule le **Pic noir**, espèce présente dans la ZPS, a été inventoriée sur la zone d'étude mais ne niche pas sur l'extension projetée. Des cavités de Pic noir ont été découvertes dans la hêtraie-sapinière au Nord-Ouest de l'emprise d'extension initiale mais suite à concertation entre l'exploitant, Sciences Environnement et d'autres acteurs concernés comme l'ONF et la mairie de Chaffois, il a été décidé d'exclure ce boisement mature d'un fort intérêt écologique d'environ 1,62 ha.

La **Chevêchette d'Europe** et le **Chouette de Tengmalm** sont potentielles et sont étroitement dépendantes de la présence de cavités dans lesquelles elles nichent mais n'ont pas été découvertes lors de nos inventaires. Comme précisé précédemment, l'exclusion des secteurs de forêts matures avec cavités rend l'extension retenue comme défavorable à la reproduction de ces deux espèces patrimoniales (absence de cavités favorables). Le projet n'aura ainsi pas d'incidences sur ces deux espèces de rapaces nocturnes.

Le **Grand-Duc d'Europe**, indiqué dans ZPS, est nicheur sur la carrière de Chaffois à la faveur de l'activité extractive (occupe les banquettes Nord de l'emprise actuelle). L'incidence pour cette espèce peut cependant être considérée comme positive, la carrière joue un rôle attractif pour elle.

D'autres espèces à l'instar de l'Alouette lulu sont notées nicheuses à proximité, en dehors de la zone du projet et ne le fréquente pas.

Le projet n'aura ainsi **aucune incidence directe** (destruction de biotopes ou de nichées lors des travaux) ou **indirecte** (suppression d'une zone d'alimentation, perturbations sonores...) significative sur les habitats et les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire présentes sur la ZPS « Bassin du Drugeon » et ayant justifié la désignation du site.

**Tableau 88 : Liste des espèces d'oiseaux de l'annexe I de la Directive Oiseaux présentes sur la ZPS « Bassin du Drugeon », présentes ou potentiellement présentes et de leur distance de déplacement maximale connue**

| Nom latin | Nom vernaculaire | Distance d'alimentation maximale |
|---|---|---|
| *Bubo bubo* | Grand-duc d'Europe | 13 km |
| *Glaucidium passerinum* | Chevêchette d'Europe | <1 km |
| *Aegolius funereus* | Chouette de Tengmalm | 1 à 2 km |
| *Dryocopus martius* | Pic noir | 10-15 (en dispersion) ; 2 à 3 km en reproduction |

La ZSC « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs » est juxtaposée à l'emprise de la carrière. Le site « Vallée du Drugeon et du Haut-Doubs » présente une occupation des sols majoritairement aquatiques (environ 30% de marais, tourbières et eaux douces) et prairiales (environ 47% de prairies et pelouses). Les forêts constituent le troisième type d'habitat dominant en termes de surface (environ 20%). 12 espèces sont d'intérêt communautaire d'après le FSD (formulaire standard de données de l'inventaire national du patrimoine naturel). Une espèce est présente sur le site et a été recensée de manière indirecte (témoignages d'habitants de Chaffois) : le **Lynx européen**. Dans le Jura, les mâles occupent des domaines vitaux allant de 260 à 280 km² en moyenne, les femelles de 150 à 180 km² (professionnels.ofb.fr). La zone d'extension représente ainsi un pourcentage infime du domaine vital. L'espèce ne semble pas fréquenter le site de manière régulière d'après l'absence de capture au piège photographique d'une part et l'absence d'empreintes découvertes dans l'extension projetée. En outre, il est probable que le Lynx utilise occasionnellement la carrière pour chasser au regard de la population de Chamois présente et que le site fasse ainsi office de garde-manger pour ce prédateur. Le chamois représente une des proies favorites de ce prédateur. Ainsi, l'extension de la carrière ne remettra pas en cause le maintien dans un état de conservation favorable de la population présente sur le site N2000.

Comme démontré dans la première partie de ce chapitre, le projet n'aura pas d'incidences sur la masse d'eau donc pas d'incidences sur les populations d'espèces aquatiques d'intérêt communautaire comme le Triton crêté, l'Agrion de Mercure ou la Leucorrhine à gros thorax ni sur les communautés végétales.

Les autres espèces sont présentes au sein d'habitats non recensés dans l'emprise et possèdent des éthologies (espèces spécialisées, comportement plutôt sédentaire) spécifiques comme le Damier de la Succise (milieux hygrophiles, soit des pelouses sèches des plateaux calcaires) ou le Cuivre de la Bistorte (milieux humides montagneux).

Le projet n'aura **pas d'incidence notable** sur les populations animales (mammifères, invertébrés) et végétales d'intérêt communautaire présentes sur la ZSC « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs ».

### *4.2.2. Conclusion*

Etant limitrophe de la ZPS « Bassin du Drugeon » et de la ZSC « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs », le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois pourrait avoir des incidences directes sur les espèces animales et végétales à l'origine de la désignation des sites. Les habitats de la zone d'extension ne sont qu'un site d'alimentation pour une majorité d'entre elles (Pic noir, Lynx boréal) et les surfaces concernées apparaissent négligeables et d'une naturalité globalement faible (majorité de boisements résineux plantés, hêtraie-sapinière jeune). L'exclusion du boisement à fort intérêt écologique (hêtraie-sapinière mature avec nombreux arbres à cavités) présent dans le périmètre d'extension initial, rend défavorable à la reproduction le site d'extension retenu pour la Chevêchette d'Europe et la Chouette de Tengmalm. Enfin, le Grand-duc d'Europe se reproduit sur la carrière à la faveur de l'activité extractive et l'extension de la surface de la carrière augmentera les capacités d'accueil pour l'espèce.

En conséquence, le projet d'extension de la carrière de Chaffois ne remet pas en cause le maintien, la préservation ou l'accroissement des populations animales présentes sur le site Natura 2000.

Le projet ne perturbera pas le fonctionnement écologique du site Natura 2000 et les échanges fonctionnels entre les habitats (flux d'espèces) intra et extra site.

Le projet n'aura aucune incidence directe significative sur les habitats et espèces végétales d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Les incidences du projet sur les sites N2000 sont ainsi **jugées négligeables**.

Enfin, la mise en place de mesures spécifiques, notamment liées au milieu forestier, permettra l'amélioration de la qualité du boisement et augmentera la naturalité et la capacité d'accueil pour les espèces d'intérêt communautaire ainsi que leur protection.

### 4.2.3. Compatibilité du projet avec les enjeux/objectifs définis dans le DOCOB

**• Site Natura 2000 « Bassin du Drugeon » et « Vallées du Drugeon et du Haut-Doubs »**

Tableau 89 : Compatibilité du projet avec les enjeux / objectifs définis dans le DOCOB de la ZPS FR4310112 et de la ZSC FR4301280

| Objectifs de gestion liés aux habitats naturels, aux espèces et aux activités humaines (DOCOB) (version finale octobre 2002) | Interactions du projet sur ces enjeux/Objectifs |
|---|---|
| B1. Les habitats des zones humides et des cours d'eau | - Non concerné |
| B2. Les habitats naturels des prairies humides aux milieux secs | - Non concerné |
| B3. Les habitats forestiers : | |
| - B31 – Protéger, restaurer et gérer les habitats naturels forestiers et les espèces d'intérêt communautaire | - Non concerné (bois résineux dominants sur emprise) |
| - B33 – Favoriser la mise en place de réserves biologiques et d'îlots de vieillissement | - Mise en place de mesures spécifiques (voir chapitre dédié) |
| - B35 – Maintenir et restaurer la diversité des essences autochtones, des structures et des classes d'âges | - Boisement partiel des remblais et création d'îlots et cordons boisés dans la carrière, dans le cadre de la remise en état, au moyen d'essences feuillues variées et locales |
| - B36 – Favoriser les échanges biologiques par des corridors écologiques | - Non concerné (recréation de lisière à l'avancement du chantier de défrichement) |

## 4.3. Synthèse des impacts sur le milieu naturel avant mesures

- **Synthèse des impacts bruts généraux avant mesures**

L'évaluation est réalisée pour chaque impact défini ci-dessus. On utilise une échelle de 5 niveaux différents : nul ou négligeable, faible, modéré, fort, très fort.

| Positif | Négatif | | |
|---|---|---|---|
| 0 ou NC | | Nul ou très faible | Impact négligeable ou non concerné par le projet |
| + | 1 | Faible | Ne remet pas en cause la survie de l'élément biologique |
| ++ | 2 | Modéré | Nécessite des mesures simples adaptées pour supprimer ou réduire les impacts |
| +++ | 3 | Fort | Impact prévisible à portée nationale, nécessitant des mesures adaptées pour supprimer, réduire ou compenser la dégradation |
| ++++ | 4 | Très fort | |

L'intérêt de l'évaluation des impacts est de mettre en évidence le ou les effets les plus importants pour que les mesures à mettre en œuvre soient proportionnées à l'ampleur de l'effet potentiel.

| Espèce ou entité concernée par l'impact | Nature de l'effet potentiel du projet | Type effet | | Durée de l'effet | | Portée | | | Évaluation de l'impact maxi. | Nécessité de mesures ERC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire | Locale | Régionale | Nationale | | |
| Trame verte et bleue | Rupture de continuité | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Equilibres biologiques | Suppression/création d'habitats spécifiques | | | | | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| Flore sur emprise | Suppression | X | | X | | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | Apparition espèces invasives | | X | X | | 1 | 0 | 0 | 2 | X |
| Habitats patrimoniaux | Suppression | X | | X | | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | Modification des conditions stationnelles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Cortège d'oiseaux protégés des oiseaux forestiers et des milieux semi-ouverts | Risque de mortalité | X | | | X | 2 | 0 | 0 | 3 | X |
| | Suppression d'habitats | X | | X | | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| Cortège d'oiseaux des milieux rupestres et anthropophiles | Risque de mortalité | X | | | X | 3 | 0 | 0 | 3 | X |
| | Suppression d'habitats | X | | X | | + | 0 | 0 | 0 à + | |
| Mammifères protégés | Dérangement des abords | X | X | | X | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Risque de mortalité | X | | | X | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| | Suppression d'habitats | X | | X | | 2 | 0 | 0 | 1 | |
| Chiroptères | Dérangement des abords | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Risque de mortalité | X | | | X | 2 | 0 | 0 | 2 | X |
| | Suppression d'habitats (gîtes) | X | | X | | 1 | 0 | 0 | 1 | X |
| | Suppression d'habitats (chasse) | X | | X | | 2 | 0 | 0 | 2 | |
| Reptiles | Risque de mortalité | X | | | X | 2 | 0 | 0 | 1 | X |
| | Suppression d'habitats | X | | | X | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| | Dérangement | X | X | | X | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| Amphibiens | Risque de mortalité | X | | | X | 1 | 1 | 0 | 2 | X |
| | Suppression d'habitats | X | | | X | + | 0 | 0 | ++ | |
| | Dérangement | X | X | | X | 0 | 0 | 0 | 0 | |

- **Synthèse des impacts bruts sur les espèces protégées avant mesures**

| Groupe considéré | Espèce ou cortège | | Valeur patrimoniale | Appréciation globale de l'impact négatif/positif | Nécessité de mesures |
|---|---|---|---|---|---|
| **Oiseaux** | Cortèges d'espèces forestières généralistes et spécialisées et cortège d'oiseaux de milieux semi-ouverts | | Faible | Mortalité : très faible à Fort | X |
| | | | | Habitat : Faible | |
| | Espèces patrimoniales inscrites en Annexe I de la Directive Oiseau et Cortège d'espèces des milieux crées par l'activité extractive et/ou anthropophiles | Grand-duc d'Europe (annexe I), Hirondelle de rivage, Grand Corbeau, Rougequeue noir, Bergeronnette grise | Faible à forte | Mortalité : Nulle à fort | X |
| | | | | Habitat : Très faible à positif | |
| | Espèces en liste rouge nationale comme « Vulnérables » | Bouvreuil pivoine | Modérée | Mortalité : Très faible à forte | X |
| | | | | Habitat : Faible (perte d'habitat : Bouvreuil pivoine) | |
| **Mammifères** | Mammifères terrestres protégés | Ecureuil roux, Chat forestier | Modéré | Mortalité : Faible | |
| | | | | Habitat : Faible | |
| | Chiroptères (12 espèces) | | Forte | Mortalité : Faible à modérée | X |
| | | | | Habitats, Gîtes : Faible | X |
| | | | | Habitats, Territoires de chasses : Modérée | |
| **Amphibiens** | Crapaud calamite | | Forte | Mortalité : Faible à modéré | X |
| | | | | Habitat : positif modéré | |
| **Reptiles** | Lézard vivipare, Lézard des souches, Orvet fragile<br>(Potentiellement la Vipère péliade) | | Faible | Mortalité : Faible | X |
| | | | | Habitat : Faible | |

# 5. PAYSAGE

## 5.1. Patrimoine

Le projet se situe à l'écart des sites patrimoniaux remarquables.

L'impact brut du projet sur les sites patrimoniaux remarquables sera **nul.**

## 5.2. Bassin visuel et perception visuelle

La poursuite de l'exploitation du gisement va mener à la prolongation des fronts de roche nue existants. Ceux-ci tranchent dans l'ambiance locale. La cote finale du carreau est fixée à 824 m NGF, ce qui implique que les fronts au niveau de la zone Nord – extension auront une hauteur finale de près de 64 m. Il sera alors constitué de 5 gradins d'exploitation (supérieur : de 0 à 4 m, intermédiaires et inférieur : de 15m de hauteur. Ils seront séparés par des banquettes de 10 m de largeur).

La carrière de Chaffois est exploitée en « dent-creuse ». Cette disposition limite la perception visuelle des fronts. Seul le chemin d'accès, en commun avec l'accès à la *Chapelle Notre-Dame du Mont*, restera perceptible depuis les villages alentours.

La carrière est visible depuis le point haut au Sud-Ouest du site, la *Chapelle Notre-Dame du Mont*. En effet, la situation de surplomb qu'offre ce point de vue laisse entrevoir les fronts actuels. La progression projetée de la carrière, notamment au Nord, conservera la visibilité de la carrière depuis ce point de vue.

L'impact brut du projet sur la perception visuelle sera **direct, temporaire et faible.**

## 5.3. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent » | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Patrimoine | Nul | | |
| Bassin visuel et perception visuelle | Direct | Temporaire | Faible |

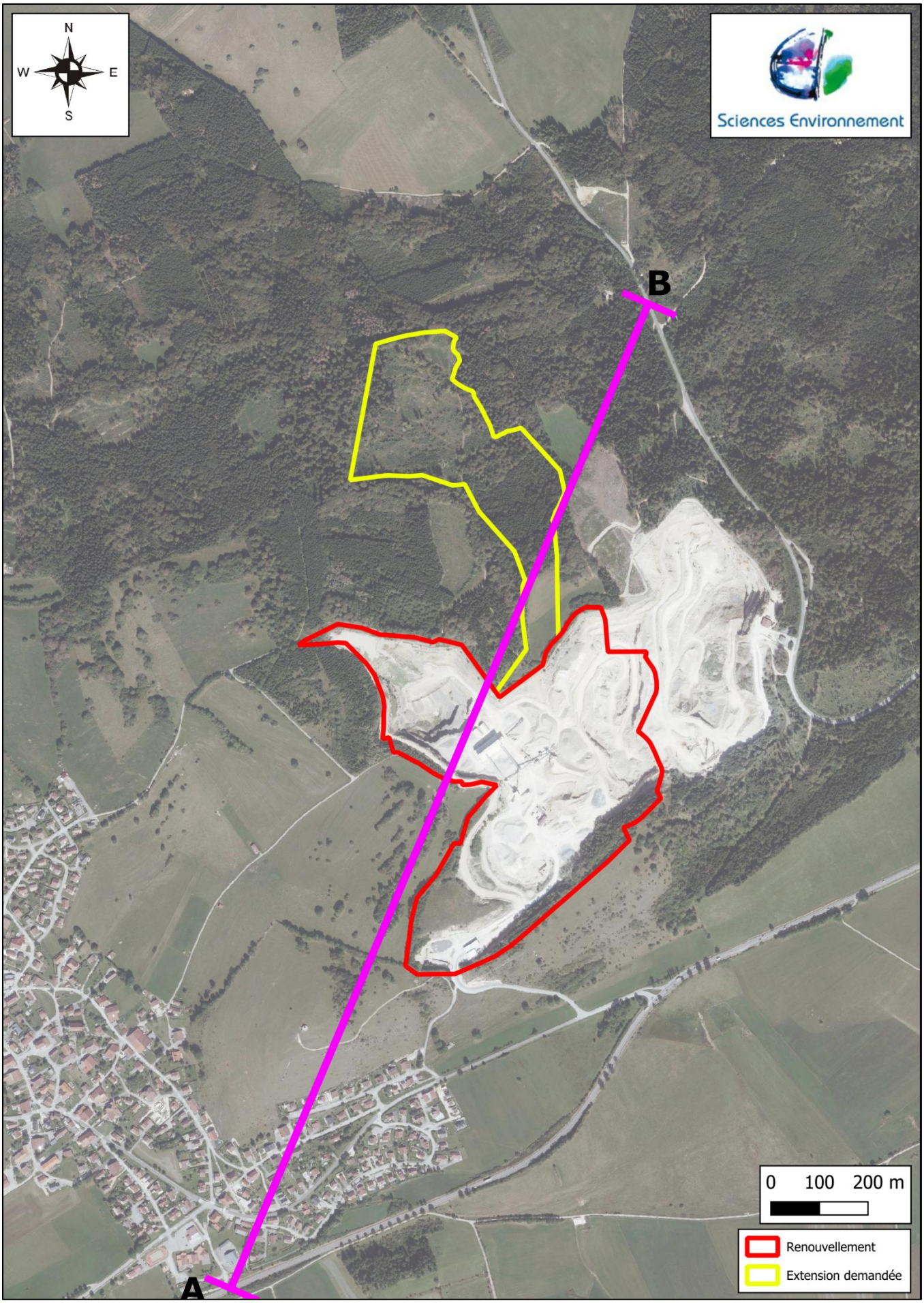



Figure 108 : Tracé de la coupe paysagère présentée ci-après

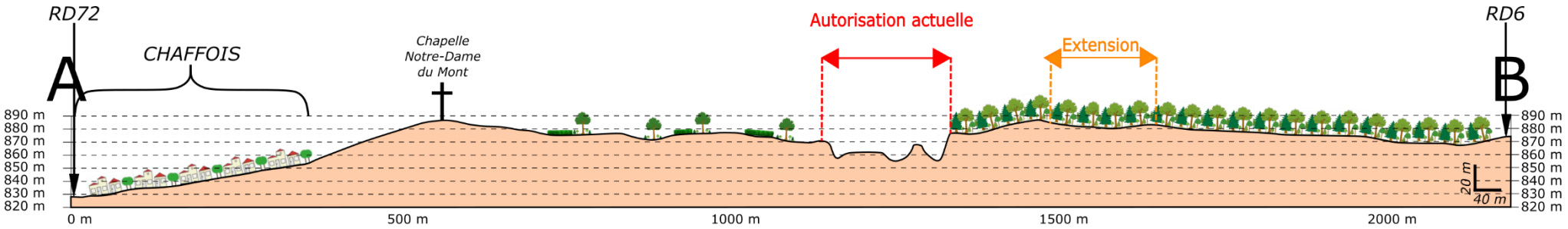



Figure 109 : Coupe paysagère Sud-Ouest/Nord-Est

## 5.4. Perception visuelle du défrichement

L'ensemble des éléments de descriptions, cartographiques et photographiques concernant la perception visuelle paysagère du « *Chapitre I – Description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet – 5. Paysage »* sont transposables au présent chapitre. Ce chapitre sera ainsi succinct.

Les points de vue sur les terrains à défricher sont très limités du fait de leur localisation au sein d'une large couverture boisée (le massif forestier s'étend à l'Est et à l'Ouest et dans une moindre mesure au Nord).

### *5.4.1. Perception éloignée*

Le défrichement de l'emprise d'extension se situe sur un point topographique plus bas que la périphérie. A l'ouest du site les points hauts se situent à une altitude de 906 m et à l'est au lieu-dit « Les Rochettes » le point haut est à 893 m. Le point le plus haut de l'extension étant à 890 m, la présence des boisements Est et Ouest empêchera toute perception de la zone à défricher depuis ces secteurs. Bien que le Nord du boisement au niveau du lieu-dit « Les Rochettes » redescendent jusqu'à 858 m, la lisière Nord de l'emprise d'extension est à 890 m ce qui limitera également la perception visuelle depuis le Nord en conservant un écran boisé.

Du côté Sud/Sud-Ouest, le village de Chaffois n'a pas de perspective sur la carrière, ce dernier étant situé sur un secteur topographique bas (altitude inférieure à 865 m) et un écran topographique plus élevé (situé à 892 m) est représenté par la *Chapelle Notre-Dame du Mont* entre la carrière et le village. Ainsi, le défrichement projeté est visible depuis *la Chapelle Notre-Dame du Mont* (point le plus élevé du secteur Sud). En effet, la situation de surplomb qu'offre ce point de vue laisse entrevoir le futur défrichement. La progression projetée de la carrière, notamment au Nord, conservera la visibilité de la carrière depuis ce point de vue.

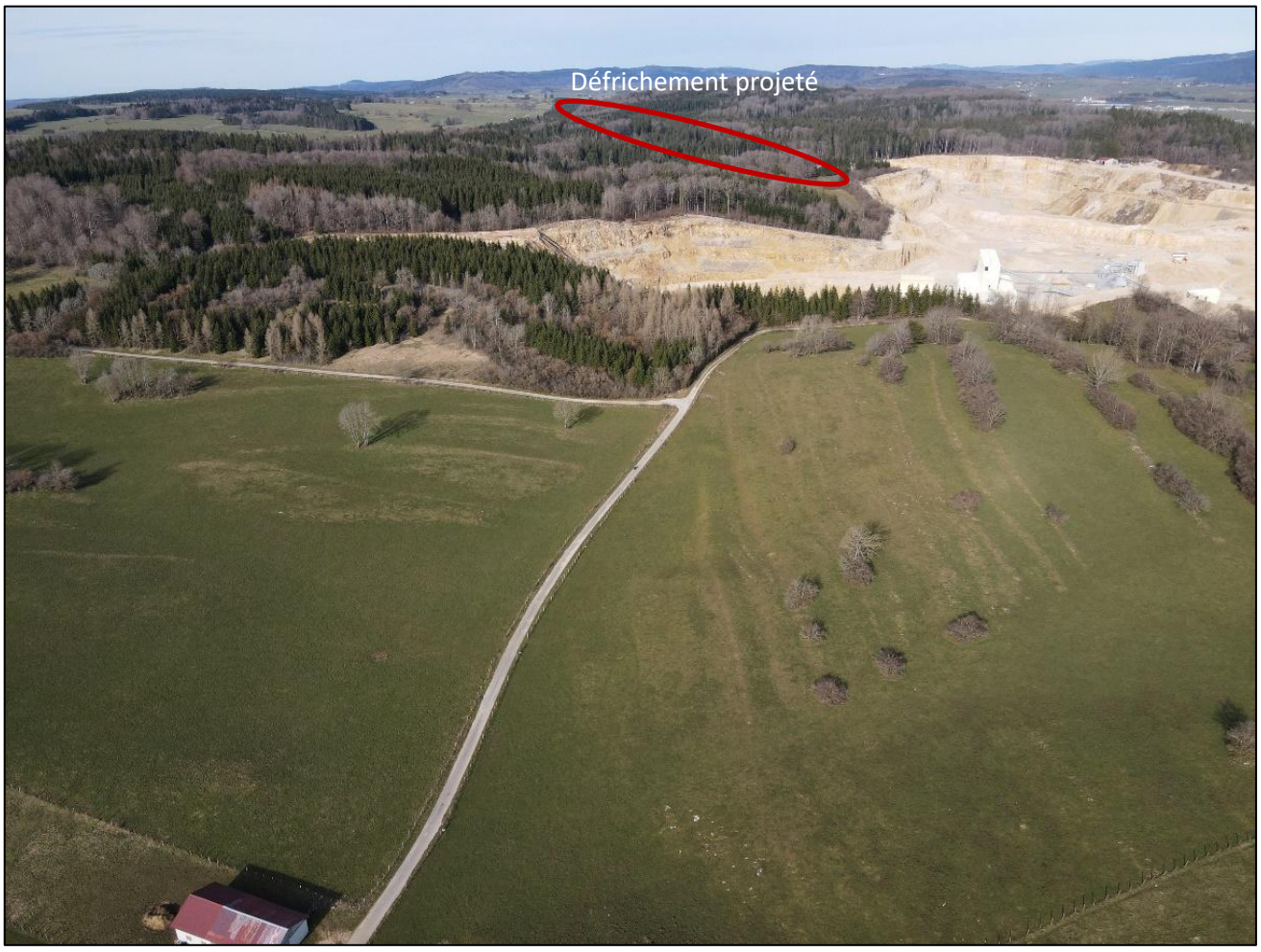



**Figure 110 : L'implantation de la carrière et son extension à défricher, au sein d'une entité boisée et vallonée ainsi que les nombreux écrans arborés rendent la perception visuelle globale limité**

### 5.4.2. Perception rapprochée

Les niveaux de sensibilité sont globalement les mêmes que pour la perception éloignée. L'écran boisé entraînant une absence de sensibilité au Nord, Est et Ouest de l'extension.

Depuis le Sud, le niveau de perception est considéré comme nul également étant donné l'implantation de la carrière actuelle. Ainsi, depuis l'entrée de la carrière, l'impact du défrichement sera inférieur à celui ressenti depuis le point de vue éloigné de la *Chapelle Notre-Dame du Mont.* Aucun recul de la lisière ne sera ressenti en raison de l'éloignement de cette dernière depuis l'entrée.



**Figure 111 : Entrée de la carrière actuelle et écran boisé Sud limitant intégralement la perception visuelle du défrichement projeté**

# 6. MILIEU HUMAIN

## 6.1. Population et habitat

L'activité de la carrière est de nature à générer des emplois et stimuler l'activité économique locale. L'existence d'une activité extractive permet le développement et l'entretien des infrastructures territoriales locales.

L'impact brut du projet sur la population et l'habitat sera **direct**, **temporaire** et **positif**.

## 6.2. Activités économiques

L'activité de la carrière participe à l'économie des communes de Chaffois et Houtaud.

Depuis la loi de finance de 2010 et la suppression de la taxe professionnelle, les communes perçoivent des revenus issus de la Contribution Economique Territoriale (CET) qui est composée d'une Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et d'une Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE). La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS contribue également aux revenus des communes de Chaffois et Houtaud par le versement des redevances associées au bail de carrière. La poursuite de l'exploitation permet de pérenniser les emplois sur ce site (10 personnes) et des emplois indirects découlant de cette activité.

L'impact brut du projet sur les activités économiques sera **direct**, **temporaire** et **positif**.

## 6.3. Equipements et réseaux

Aucun réseau n'est recensé dans la zone d'extraction. L'intégralité des réseaux au sein du site sont souterrains et connus de l'exploitant. Ils alimentent les locaux et l'installation de traitement.

L'impact brut du projet sur les équipements et réseaux sera **nul**.

## 6.4. Occupation du sol

### *6.4.1. Agriculture*

L'extension se situant exclusivement en zone forestière.

L'impact brut du projet sur l'agriculture sera donc **nul.**

### *6.4.2. Documents d'urbanisme*

L'orientation de la destination des sols objet du projet d'extension est conforme avec le zonage de Chaffois (zone Nc - secteur réservé à l'extraction des ressources naturelles) validé par le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier, rendu exécutoire le 16 août 2024.

L'impact brut du projet sur les documents d'urbanisme sera **nul**.

### *6.4.3. Appellations d'aires géographiques (AOC, AOP, IGP)*

Pour rappel, les communes de Chaffois et Houtaud sont concernées par 96 IGP.

**IGP :** Emmental français Est-Central ; Gruyère ; Porc de Franche-Comté ; Saucisse de Morteau ou Jésus de Morteau ; Etc.…

L'impact de la carrière sur les aires géographiques protégées est associé à la perte des surfaces agricoles.

L'impact brut du projet sur les appellations d'aires géographiques sera donc **nul.**

## 6.5. Patrimoine culturel

Aucun monument historique protégé ne se situe dans un rayon de 500 mètres autour du projet. L'exploitation n'aura pas d'effet sur ce patrimoine.

Concernant le patrimoine archéologique, aucun site n'a été actuellement recensé dans le périmètre de la carrière.

L'impact brut du projet sur le patrimoine culturel sera **nul**.

## 6.6. Tourisme – Loisirs

Le projet ne recoupe aucun chemin de randonnée pédestre reconnu comme tel. Cependant, un chemin forestier se trouve en limite Ouest de la zone d'extension.

Les boisements et merlons périphériques limitent la perception visuelle et sonore du projet depuis les villages environnants.

L'impact brut du projet sur le tourisme et les loisirs locaux sera **direct, temporaire et faible.**

## 6.7. Trafic

L'évacuation des matériaux jusqu'au point d'utilisation se fait par camions. Les transports routiers peuvent occasionner des nuisances telles que le bruit, les poussières et parfois les vibrations, avec la particularité que ces sources de bruit sont mobiles. Il existe également un risque de salissures de la route d'accès par les camions sortant de la carrière.

Les matériaux fabriqués alimenteront les marchés français (sur un rayon de 10 à 30 km à vol d'oiseau, bassin pontissalien principalement) et Suisse (sur un rayon de 35 à 80 km à vol d'oiseau, cantons de Neuchâtel et Vaud).

Les véhicules évacuant les matériaux empruntent une route départementale pour rejoindre le réseau routier principal, à savoir la RD72. Ils peuvent alors se diriger soit vers l'Ouest et l'agglomération de Champagnole soit vers l'Est en direction de Pontarlier.

La situation de la carrière en dehors du village et l'accès aménagé permettent le contournement du centre du village, de manière à minimiser les risques liés à la circulation des poids lourds. Une voie d'insertion sécurise l'accès à la carrière.

Le trafic global généré par l'extraction sera légèrement inférieur au trafic moyen actuel, puisque le rythme de production sollicité (480 000 tonnes/an en moyenne, et 650 000 tonnes/an au maximum) sera inférieur au rythme actuel (500 000 tonnes/an en moyenne, et 700 000 tonnes/an au maximum).

L'apport de matériaux inertes continuera, dans la mesure du possible, de se faire en contre-voyage.

L'impact brut du projet sur le trafic sera **direct, temporaire et négligeable.**

## 6.8. Sécurité publique

Les dangers que représente l'exploitation pour des personnes étrangères au chantier resteront limités en nombre et en importance.

Ils seront essentiellement liés à :

- L'évolution des engins d'exploitation.
- L'évolution de camions accédant à la carrière, ou sortant de la carrière (évolution de camions au sein de l'exploitation et sur la voie d'accès à la carrière).
- La présence de fronts de taille (risque de chute corporelle, risque de chute de pierre).
- La projection de pierres lors de tirs de mines.

Ces risques sont déjà pris en compte dans l'exploitation actuelle du site.

Toutes les mesures sont actuellement prises pour signaler la carrière, tant pour les véhicules que depuis la périphérie du site pour les tiers pouvant fréquenter les abords, et limiter l'accès aux seuls besoins de l'exploitation. Ces mesures sont détaillées dans le chapitre VI.

Le risque le plus important reste la collision entre un véhicule sortant du site et un véhicule privé empruntant la route communale. Cependant, la carrière est située en dehors des zones habitées et cette route est peu fréquenté. De plus, un aménagement pour l'insertion des véhicules sortants de la carrière a été réalisé à la sortie du site.

L'impact brut du projet sur la sécurité publique sera **direct, temporaire et faible.**

## 6.9. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent » | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Population et habitat | Direct | Temporaire | Positif |
| Activités économiques | Direct | Temporaire | Positif |
| Equipements et réseaux | Nul | | |
| Occupation du sol – IGP/AOC | Direct | Temporaire | Négligeable |
| Patrimoine culturel | Nul | | |
| Tourisme - Loisir | Direct | Temporaire | Faible |
| Trafic | Direct | Temporaire | Négligeable |
| Sécurité publique | Direct | Temporaire | Faible |

# 7. NUISANCES

## 7.1. Bruit

Les mesures de bruit réalisées montrent que l'impact sonore de l'exploitation de la carrière de Chaffois au droit des habitations les plus proches est très limité. En effet, les émergences constatées au niveau des différentes habitations sont toutes inférieures au seuil toléré par la réglementation.

Conformément à la réglementation, le niveau sonore exprimé en $L_{eq}$ ne dépasse pas 70 dB(A) en limite du périmètre d'exploitation autorisé en période d'activité du site.

Avec le renouvellement et l'extension de la carrière, le principe d'exploitation restera le même. Le matériel utilisé sera identique. L'impact sonore restera faible et continuera à respecter la règlementation.

L'évolution spatiale des travaux d'extraction projette une progression vers le Nord. Ces dispositions ne rapprochent pas significativement la zone d'extraction des habitations les plus proches (situées Ouest et Sud).

L'impact brut du projet sur les perturbations sonores au niveau des premières habitations sera **direct**, **temporaire et faible.**

## 7.2. Poussières

Les poussières peuvent être la cause d'une pollution atmosphérique si elles sont émises en quantités importantes. Leur dispersion dépend du climat, de la topographie et de la granulométrie des particules véhiculées.

Rappelons qu'il s'agit, dans le cas de la carrière de Chaffois, de poussières minérales calcaires.

Elles sont principalement émises en période de sécheresse. Les principaux points d'émissions sont le minage, le traitement et chargement des matériaux, et la circulation des véhicules.

Cependant, des mesures prises actuellement par l'exploitant permettent de fortement réduire les émissions de poussières (*chapitre VI*).

- Concernant le minage :

Sauf en présence d'un vent de forte intensité et d'un système d'aspiration défectueux, l'envol de poussières sera donc très limité dans le temps et dans l'espace. Les tirs de mines occasionnent également la formation de poussières mais elles sont limitées au périmètre de la zone de tir et sont épisodiques.

- Concernant le traitement des matériaux :

Le traitement que subissent les matériaux par voie sèche constitue une importante source de poussières sur le site. Les activités de concassage-criblage, de même que la mise en stock des matériaux peuvent occasionner des émissions de poussières dont l'importance sera maximale en période estivale.

Le système de limitation des émissions de poussières, qui sera décrit par la suite, restera efficace puisque le rythme de production envisagé de l'installation est légèrement inférieur au rythme actuel.

- Concernant la circulation sur piste :

La circulation des engins de carrière et des camions, de même que leur chargement, peut entraîner la formation de poussières dans leur périmètre d'évolution. En effet, la surface du sol (carreau et pistes non-revêtues) est assimilable à une source de poussières. Ces dernières sont susceptibles d'être remises en suspension dans l'air avec le passage des véhicules lors de périodes sèches. De même, les poussières peuvent se déposer sur les routes d'accès à la carrière lors de la sortie des camions, entrainant une gêne pour les usagers de la route.

Précisons enfin que les engins sur pneumatiques sont les seuls engins pouvant générer des envols de poussières lors de déplacements. Le déplacement d'engins à chenilles comme la pelle ne génère pas de poussière.

La conséquence principale des phénomènes d'émissions de poussières en quantité significative est la détérioration de l'esthétique du paysage et de la végétation périphérique au site.

L'impact brut du projet sur les émissions de poussières sera **direct**, **temporaire et faible.**

## 7.3. Vibrations

Les vibrations potentiellement nocives pour les constructions sont issues de tirs de mines. Les installations de concassage-criblage ne produisent pas de vibrations nocives. Les vibrations peuvent être ressenties comme une gêne par certaines personnes et peuvent également occasionner des dégâts sur les constructions si aucune précaution n'est prise.

### *7.3.1. Vibrations solidiennes*

L'article 22.2 de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux des carrières précise que les vibrations ne doivent pas dépasser une vitesse particulaire de 10 mm/s. La vitesse particulaire caractérise l'intensité d'une vibration dans le sous-sol à un endroit donné. Le préfet de département peut néanmoins choisir d'abaisser ce seuil. Rappelons que les contrôles réalisés en sous-traitance par la société RMG démontrent le respect de la réglementation par l'exploitant.

Les vibrations potentiellement impactantes pour les constructions sont issues de tirs de mines. Les installations de concassage-criblage ne produisent pas de vibrations impactantes. Les vibrations peuvent être ressenties comme une gêne par certaines personnes et peuvent également occasionner des dégâts sur les constructions si aucune précaution n'est prise.

Le projet de renouvellement est d'extension prévoit une évolution spatiale vers le Nord. De fait, les tirs de mines s'éloigneront des premiers bâtis, eux situés au Sud et à l'Ouest du site.

Les tirs les plus proches des habitations seront réalisés lors de la 1ère phase, au commencement de l'extension vers Nord. La distance entre les trous de mines et le premier bâtiment (hangar agricole) sera d'environ 570 m vers l'Ouest. Les premières habitations sont situées à 760m au Sud.

La formule de Monsieur CHAPOT[3] (Rapport de recherche LPC n° 5, 1981) permet d'estimer les vitesses particulaires (Vr en mm/s) en fonction de la charge unitaire (Q en kg) de la distance entre le point de tir et de mesures (D en m) d'un coefficient de site K et d'un coefficient d'amortissement en fonction du mode de tir.

$$Vr = K\ (D/\sqrt{Q})\text{^}(-\Delta)$$

Le coefficient $\Delta$ caractérise l'atténuation des ondes. Il est classiquement retenu à 1,8 pour les tirs d'abattage.

Le coefficient K caractérise le massif traversé et le type de tir pratiqué.

Il évolue classiquement entre les valeurs suivantes :

- Pour un tir d'abattage
  - En massif calcaire : 1000 à 2500
  - En massif éruptif : 2000 à 5000
- Pour un tir bloqué en tranchée ou tunnel
  - En massif calcaire : 2000 à 4000
  - En massif éruptif : 3000 à 6000

Pour le site de Chaffois, les tirs de mine correspondent à des tirs d'abattage réalisés en massif calcaire. La valeur de K retenue s'échelonne donc de 1000 à 2500.

On peut calculer la vitesse particulaire résultant d'un tir de mines au niveau de la maison au Nord-Est de la carrière. On se place dans le cas le plus défavorable, en définissant D = 570 m. La charge unitaire maximale, d'après un courrier DREAL du 04 octobre 2023, est de 90 kg.

Les valeurs maximales seront atteintes que dans les conditions les plus défavorables, c'est à dire les très rares cas où les ondes de surface sont prépondérantes et pour lesquelles l'amortissement en fonction de la distance est moins rapide. Les ondes de surface se propagent essentiellement dans les matériaux de recouvrement et les roches altérées.

[3] CHAPOT, P. 1981. Étude des vibrations provoquées par les explosifs dans les massifs rocheux. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de Nancy, Rapport de Recherche n°105 : 1-56.

Valeurs les plus défavorables :

| | |
|---|---|
| K = 2 500 | La vitesse particulaire pourra être d'environ 1,57 mm/s |
| Q = 90,0 kg | |
| D = 570 m | |

**Les vitesses particulaires engendrées au niveau des constructions et des habitations les plus proches de la carrière seront donc largement inférieures au seuil réglementaire (10 mm/s).**

### 7.3.2. Surpression

L'équation générique des lois de propagation de la surpression, présentée ci-dessous, permet d'estimer la surpression (P en Pa) en fonction de la charge unitaire (Q en kg) de la distance entre le point de tir et de mesure (D en m), d'un coefficient K et d'un coefficient d'amortissement n.

$$P=K\ (D/\sqrt[3]{Q})\text{^}(-n)$$

Le coefficient n caractérise l'atténuation des ondes. Il est généralement pris par défaut égal à 1,2.

L'analyse de 765 tirs de mines réalisés entre 1981 et 2005 a permis de déterminer une valeur de K = 2467 de manière empirique (*Alain Blanchier & Anne Charline Sauvage. « La surpression aérienne : un impact à maitriser »*).

Comme pour les pressions acoustiques à l'origine des bruits, la différence d'intensité entre deux valeurs mesurées n'est pas la résultante de la variation absolue de la pression, mais de sa variation relative. C'est pourquoi on utilise communément une échelle logarithmique en décibel linéaire (dBL) pour représenter les phénomènes de surpression.

Soit Lp le niveau de pression exprimé en dBL, P la surpression exprimée en Pa et $P_0$ la pression de référence fixée à 20 µPa. On a :

$$Lp = 20\ \ ⟦Log⟧\_10\ (P/P\_0\ )$$

Selon les mêmes termes que pour les vibrations solidiennes, pour le cas le plus défavorable :

| | |
|---|---|
| K = 2 467 | La surpression P est de 7,36 Pa<br>Le niveau de surpression Lp est de 111,32 dBL |
| Q = 90,0 kg | |
| D = 570 m | |

**À une distance de 570 m, les vibrations liées aux phénomènes de surpression calculées ci-dessus appartiennent au domaine du « supportable » (voir ci-après).**

### 7.3.3. Bilan sur les vibrations

Les vibration solidiennes et les vibrations liées à la surpression de l'air ont des vitesses de propagation différentes. Selon Alain Blanchier et Anne Charline Sauvage dans leur étude intitulée *« La surpression aérienne : un impact à maitriser »*, ces différences tendent à augmenter la durée de sollicitation des riverains, et donc leur inconfort.

M. Boxho a proposé en 1977 des courbes limites de niveau de perception, basées sur une étude statistique du nombre de plaintes de la population environnante lors des tirs de mines (Figure 112). Cet abaque définit 5 domaines de perception (d'imperceptible à insupportable) en fonction de la vitesse particulaire et de la surpression aérienne mesurées.

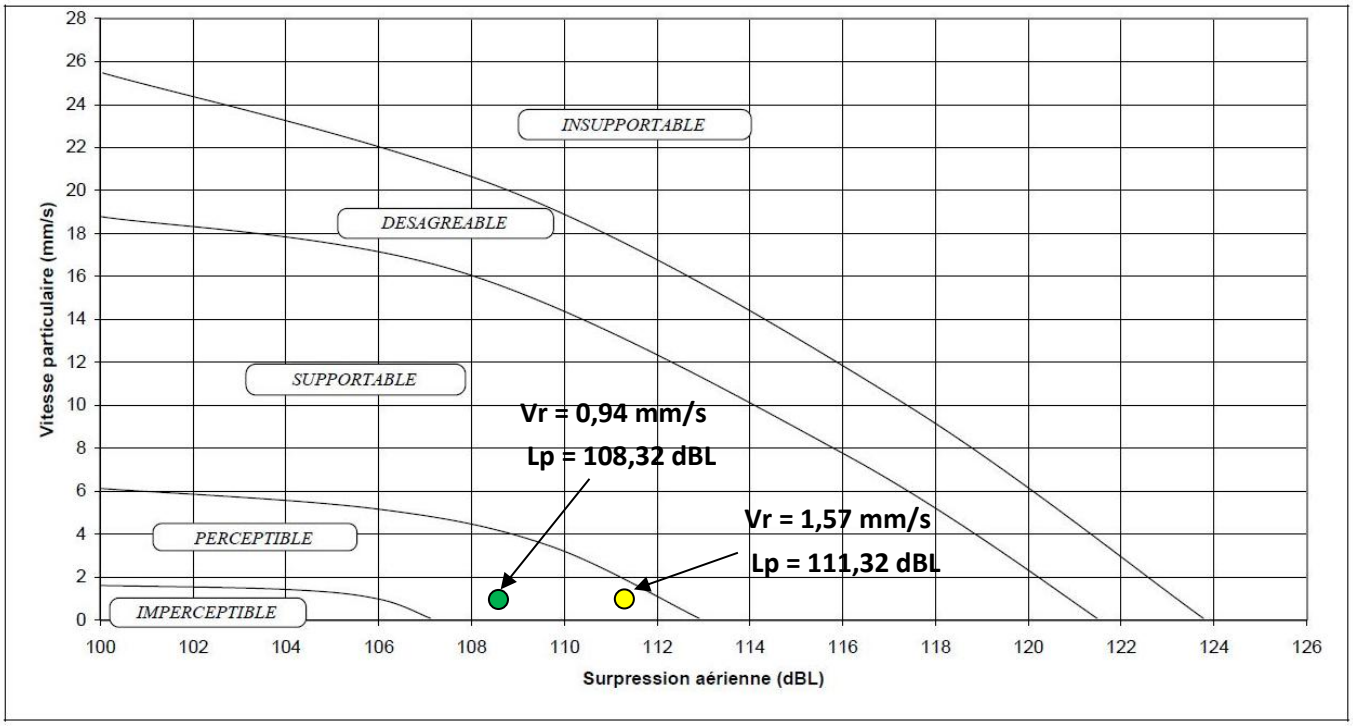



Figure 112 : Effets cumulés des vibrations sismiques et de la surpression sur les personnes (Boxho)

Selon cet abaque et en se plaçant dans les conditions les plus défavorables, le ressenti des riverains aux niveau des bâtis les plus proches de la future zone d'extraction est dans le domaine du « perceptible », pour une charge unitaire de 90,0 kg (Vr = 1,57 mm/s et Lp = 111,32 dBL). De même pour les premières habitations Sud (760m).

L'impact brut du projet sur les vibrations sera **direct**, **temporaire et faible.**

## 7.4. Projections

L'éloignement des fronts de taille par rapport aux premières constructions ou habitations, et par rapport aux routes environnantes, met en sécurité les riverains et usagers de la route par rapport à toute projection de pierres.

Rappelons qu'avec le renouvellement et l'extension de la carrière, le principe d'exploitation restera le même qu'actuellement.

Pour mémoire, un tir de mine effectué correctement, avec une méthode adaptée à la nature et aux caractéristiques de la roche, n'occasionne pas de projections.

L'impact des projections est donc facilement atténué en raison de l'éloignement.

L'impact brut du projet sur les vibrations sera **direct**, **temporaire et négligeable.**

## 7.5. Odeurs

Il n'y aura pas de brulage et pas d'odeur.

## 7.6. Emissions lumineuses

L'activité ne générera pas d'émissions lumineuses particulières car elle ne s'exerce pas en période nocturne. Les émissions seront limitées à l'éclairage des phares et des engins pendant les périodes de faible visibilité (matin et soir en hiver, brouillard, pluie, etc.).

Rappelons cependant qu'afin de ne pas perturber l'ambiance nocturne de la commune et des habitations alentours, l'exploitant doit veiller à ne pas orienter des éventuels spots lumineux en direction des habitations, majoritairement ici situées au Sud et à l'Ouest de la carrière.

L'impact brut du projet sur les émissions lumineuses restera donc **nul.**

## 7.7. Déchets

Dans le cadre de ce projet de renouvellement, la gestion des déchets générés par l'exploitation de la carrière de Chaffois restera la même qu'actuellement (voir paragraphe 7.7 du Chapitre II).

L'impact brut du projet sur les déchets restera donc **direct, temporaire et faible.**

## 7.8. Bilan des incidences notables

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Bruit | Direct | Temporaire | Faible |
| Poussières | Direct | Temporaire | Faible |
| Vibrations | Direct | Temporaire | Faible |
| Projections | Nul | | |
| Emissions lumineuses | Nul | | |
| Déchets | Direct | Temporaire | Faible |

# 8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

## 8.1. Risques naturels

Concernant le risque sismique, les locaux, équipements et installations de la carrière de Chaffois se classent en catégorie d'importance I (arrêté du 22 octobre 2010) de la classe « à risque normal ».

Ce décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 classe les communes de Chaffois et Houtaud en zone de sismicité 3 (zone de sismicité modérée).

Ainsi, aucune mesure de préconisation parasismique ne nécessite d'être appliquée aux bâtiments, équipements, installations qui se classent en catégorie d'importance I selon cet arrêté.

Seulement un indice d'effondrement est recensé au sein du projet, en périphérie de la carrière actuelle.

De plus, la carrière :

- se situe dans une zone où « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » ;
- se trouve dans une zone où l'aléa retrait-gonflement est dit nul ;
- exploite un gisement étant constitué de roches sédimentaires calcaires, il présente un niveau d'aléa 0 concernant l'amiante. Au sein de ce gisement la présence d'espèces minérales composées de sulfures est très marginale, voire nulle. Le calcaire mis à nu est susceptible de se dissoudre légèrement sous l'action du $CO_2$ dissous dans les eaux météoriques, mais cette réaction n'est pas exothermique. De plus, le gisement ne renferme pas de minéraux radioactifs en quantité significative (potentiel radon de catégorie 1) ;
- est concernée par le phénomène de réverbération, phénomène limitant l'accumulation de chaleur dans le massif. L'absence d'accumulation de chaleur dans le massif exclut l'hypothèse d'une restitution dans le système pendant les périodes de moindre rayonnement solaire.
- présente des engins circulant à l'air libre. Leur faible quantité, au regard de la dimension du site, rend les émissions de chaleur liées aux équipements négligeables.

L'impact brut du projet sur les risques naturels sera donc **négligeable**

## 8.2. Risques technologiques

Concernant les risques technologiques, il n'y a pas de plan de prévention des risques technologiques sur ces deux communes.

Les effets cumulés avec les projets environnant sont traités dans le chapitre III.11.

L'impact brut du projet sur les risques technologiques sera donc **nul.**

| Thématique impactée | Effet direct / indirect | Effet temporaire / permanent | Impact brut |
|---|---|---|---|
| Risques naturels | Nul | | |
| Risques technologiques | Nul | | |

# 9. EFFET SUR LA SANTÉ, LA SALUBRITÉ ET LA SECURITÉ HUMAINE

## 9.1. Préambule

Le présent document constitue le volet sanitaire de l'étude d'impact tel que découlant de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle du 30 décembre 1996 codifié à l'article 122-3.

D'après la circulaire du 9 août 2013, *l'analyse des effets sur la santé doit être proportionnée à la dangerosité des substances émises de façon chronique par l'installation (à l'article R122-5 du Code de l'Environnement). Dans le cadre d'une étude d'impact, la présente circulaire préconise pour les installations mentionnées à l'annexe I de la directive n°2010/75/UE du 24 nombre 2010 relative aux émissions industrielles de coupler l'évaluation des risques sanitaires à l'interprétation des milieux. Pour les autres installations classées soumises à autorisation et à l'exception des installations de type centrale d'enrobage au bitume de matériaux routiers pour lesquelles une évaluation des risques sera élaborée, l'analyse des effets sur la santé requise dans l'étude d'impact sera réalisée sous une forme qualitative. L'évaluation qualitative des risques comprendra une identification des substances émises pouvant avoir des effets sur la santé, l'identification des enjeux sanitaires ou environnementaux à protéger ainsi que des voies de transfert des polluants.*

Les carrières et les installations de premier traitement ne sont pas recensées dans l'annexe I de la directive n°2010/75/UE du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles, l'évaluation qualitative s'attachera à :

- Identifier les substances émises par la carrière,
- Identifier les dangers,
- Évaluer qualitativement l'exposition des populations concernées,
- Caractériser qualitativement les risques.

Elle ne prend pas en compte les fonctionnements accidentels de l'exploitation tels qu'explosion, incendie ou émissions de substances normalement confinées, points traités dans l'étude de dangers.

- De même, les phases de démarrage et d'arrêt de l'activité ne présentant pas de spécificités, seul le fonctionnement en mode normal est analysé. On peut considérer en effet qu'il n'existe pas de mode dégradé.

Il convient de rappeler que l'exploitation est assujettie au Règlement Général des Industries Extractives (R.G.I.E.), ensemble de procédures et mesures strictes et contraignantes visant à assurer d'une part la sécurité du travail et d'autre part la santé des opérateurs. A ce titre, elle est sous le contrôle régulier des services de la Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé Au Travail, seuls organismes habilités à décider l'aptitude des personnes à tel ou tel poste de travail. La DREAL a le rôle de l'Inspection du Travail vis-à-vis de l'exploitation de la carrière.

Toutefois, ces règlements fixent non seulement des limites d'exposition aux travailleurs et donc indirectement au voisinage mais imposent également divers contrôles. Le R.G.I.E et le Code du Travail ne concernent pas le voisinage proprement dit.

Définition de la relation dose-effet :

La relation **dose-effet** ou ***relation exposition-réponse*** ou plus simplement écrite ***dose-réponse*** exprime le changement d'effet, sur un organisme, provoqué par une quantité différente de « *stresseurs* » après un certain temps d'exposition. Elle peut s'appliquer à des individus (par exemple, une petite quantité n'a aucune incidence, alors qu'une grande dose est mortelle) ou à une population (par exemple, combien d'êtres vivants d'une population sont atteints selon le niveau d'exposition).

Cette notion est l'une des bases de l'établissement de « niveaux » et « seuils d'intervention » face aux contaminants jugés les plus préoccupants, avec d'autres éléments tels que *les conditions techniques et économiques du moment*.

## 9.2. Rappel du contexte - caractéristiques du secteur

### *9.2.1. Air*

Les principales sources susceptibles de générer des émissions au niveau local sont les activités agricoles et l'exploitation de la carrière.

Les poussières issues de l'exploitation sont d'origine minérale. Elles proviennent de l'extraction, du traitement et de la circulation des engins d'exploitation.

#### *Poussières environnementales*

La carrière de Chaffois aura une production annuelle moyenne de 480 000 t/an (supérieure à 150 000 t/an). Elle continuera donc d'être soumise à la réglementation de suivi de retombée de poussières environnementales.

#### *Poussières amiantifères*

Le gisement de Chaffois étant composé de roches sédimentaires calcaires, il n'est pas concerné par le risque lié aux minéraux d'amiante.

#### *Mesures d'empoussièrement sur le personnel*

La prévention des maladies d'origine professionnelle suggère que l'exposition des personnes aux polluants présents dans l'air des lieux de travail soit évitée ou réduite aux niveaux les plus faibles possibles. Aussi, cette étude s'inscrit dans le cadre de la protection du personnel à l'égard de l'inhalation de poussières minérales sur les lieux de travail des mines et des carrières.

Depuis le 1er janvier 2014, les mesures de poussières dans les mines et carrières ne sont plus régies par le RGIE - Règlement Général des Industries Extractives, dont le Titre "Empoussiérage" a été abrogé. Les zones géographiques ou postes de travail ne font donc plus l'objet d'un classement en fonction de l'empoussiérage de référence et de l'empoussiérage constaté (anciennes 1ère, 2ème ou 3ème classes).

Les nouvelles dispositions réglementaires concernant les mines et carrières, entrées en vigueur le 1er janvier 2014, sont issues de deux textes parus en 2013 :

- Le **décret n°2013-797 du 30 août 2013** fixant certains compléments et adaptations spécifiques au Code du Travail pour les mines et carrières en matière de poussières alvéolaires (dont l'article 9 abroge le titre « Empoussiérage » du RGIE) ;
- L'**arrêté du 4 novembre 2013** relatif au contrôle de l'exposition aux poussières alvéolaires dans les mines et carrières.

Ces textes complètent et adaptent les dispositions existantes de la quatrième partie du Code du Travail relative à la santé et la sécurité au travail, notamment les articles R. 4222-10, R. 4412-28 et R. 4412-38, afin de prendre en compte les spécificités des industries extractives.

On distingue trois principaux types de poussières en fonction de la dimension des particules :

- **Les poussières inhalables** : il s'agit des poussières dont le diamètre aérodynamique est inférieur ou égal à 100 µm ; elles correspondent à la fraction des poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail, susceptible de pénétrer par le nez ou par la bouche dans les voies respiratoires.

  Des prélèvements de poussières inhalables ont été réalisés en mars 2023 sur différentes zones d'exposition (conducteur d'engins, postes administratifs). Les concentrations obtenues sur les postes de travail sont comprises entre 0,09 mg/m$^3$ et 0,79 mg/m$^3$. Ces résultats sont faibles et largement inférieurs au seuil fixé par l'article R4422-105 du Code du Travail.

  Une campagne de contrôle est conseillée tous les 3 ans, en accord avec les recommandations du guide de l'UNICEM édité en avril 2014, à savoir une mesure en 2026.

- **Les poussières alvéolaires, siliceuses ou non** : il s'agit des poussières dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 4 µm ; elles correspondent à la fraction des poussières inhalables susceptible de se déposer dans les alvéoles pulmonaires.

  Si la teneur en quartz de ces poussières alvéolaires dépasse 1%, on parle alors de poussières alvéolaires siliceuses et l'on considère que le risque de contracter une silicose n'est plus négligeable (maladie pulmonaire due à l'accumulation de particules siliceuses dans les voies respiratoires).

La silice cristalline peut se présenter sous trois formes possibles : le quartz, la cristobalite ou la tridymite.

Le quartz est un minéral commun des roches magmatiques et de nombreuses roches métamorphiques. Du fait de sa dureté et de sa résistance chimique, il est aussi présent dans de nombreuses roches sédimentaires, et, même dans les gisements calcaires, il ne peut être écarté d'emblée.

La cristobalite et la tridymite sont quant à elles beaucoup plus rares que le quartz dans la nature, et seules certaines roches volcaniques et certaines météorites sont susceptibles d'en contenir.

Les poussières alvéolaires ont été mesurées en 2023 au sein de la carrière de Chaffois. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

| GEH | | Poussières alvéolaires *(mg/m³)* | Quartz *(mg/m³)* |
|---|---|---|---|
| **4** | **Conducteur d'engins** – mesure 1 | 0,2646 | < 0,0021 |
| **3** | **Administratif – bureau** | 0,1421 | < 0,0024 |
| **4** | **Conducteur d'engins** – mesure 2 | 0,1693 | < 0,0021 |
| **5** | **Exploitation – production** | 0,7917 | < 0,0029 |
| **4** | **Conducteur d'engins** – mesure 3 | 0,15 | < 0,0021 |
| **2** | **Encadrement – chef d'exploitation** | 0,1205 | < 0,002 |
| **1** | **Encadrement - administratif** | < 0,0962 | < 0,0024 |

Les concentrations en poussières alvéolaires des postes de travail étudiés sont très faibles. Le gisement exploité est constitué de calcaire, très pauvre en silice. Le potentiel d'émission de poussières alvéolaires siliceuses du gisement extrait est ainsi très faible.

**En conséquent, le risque de pneumoconiose pour le personnel est faible.**

- Les particules en suspension PM10 et PM2,5 : il s'agit de particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm pour les PM10 et à 2,5 µm pour les PM2,5. Ces dernières pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Elles peuvent être à l'origine d'inflammations et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

  Les particules en suspension proviennent de sources naturelles ou anthropiques (dues aux activités humaines). Les particules naturelles proviennent d'évènements tels que les éruptions volcaniques, l'activité sismique, l'activité géothermique, l'érosion éolienne des sols, les embruns marins ou le transport de particules depuis des régions désertiques. Certaines particules comme les pollens ou les cires sont d'origine végétale.

  Les principales sources anthropiques sont la combustion de gazole et d'essence des véhicules automobiles, les combustibles domestiques solides (charbon, lignite, biomasse), les activités industrielles, le trafic automobile, les activités agricoles ou minières, les travaux d'excavation. Les sources anthropiques les plus importantes d'émissions de particules en Europe (UE-15) étaient, pour 2007, le transport routier pour 25% et la production d'énergie pour 23%. Les contributions significatives d'autres secteurs s'élevaient à 16% pour l'agriculture, 12% pour la combustion dans l'industrie, 10% pour le transport autre que routier, 7% pour le chauffage résidentiel, 5 % pour les procédés industriels.

  La carrière contribue à l'émission de PM10 et PM2,5 par l'intermédiaire de moteurs diesel des engins évoluant dans la carrière et des camions évacuant les produits finis en dehors du site. Les particules minérales émises lors de l'extraction du gisement sont pauvres en silice et ne contiennent pas de minéraux amiantifères qui présentent un danger pour la santé.

  Les valeurs recommandées par l'OMS pour les PM2,5 sont de 10 µg/m$^3$ en moyenne annuelle et de 25 µg/m$^3$ en moyenne sur 24 heures. Pour les PM10, les valeurs recommandées par l'OMS sont de 20 µg/m$^3$ en moyenne annuelle et de 50 µg/m$^3$ en moyenne sur 24 heures. L'arrêté du 7 décembre 2016 fixant un objectif pluriannuel de diminution de la moyenne annuelle des concentrations journalières de particules atmosphériques prévoit pour l'indicateur d'exposition moyenne (IEM) une valeur de 11,2 µg/m$^3$ pour 2025 et de 10 µg/m$^3$ pour 2030.

En dehors du personnel de l'exploitation, les populations potentiellement concernées par les émissions de poussières engendrées par l'activité sont les habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site, et plus encore ceux exposés sous les vents dominants.

Les premières habitations se situent sous les vents dominants Nord-Est à environ 170m.

L'impact brut du projet concernant les effets sur la santé liés aux poussières inhalables et alvéolaires sera donc **direct, temporaire et faible.**

## 9.2.2. Eau

Dans le cadre de l'autorisation actuelle, des actions ont été mises en œuvre visant à limiter et dans la mesure du possible supprimer tout risque de pollution sur les eaux. Ces mesures concernent plus particulièrement les hydrocarbures et seront détaillées au chapitre VI.

Compte-tenu des nombreuses mesures prises notamment dans le cadre des prescriptions réglementaires, il n'existe aucun risque sanitaire vis-à-vis des substances suivantes :

- Hydrocarbures (au niveau du stockage ou lors des entretiens ou ravitaillement des engins) ;
- L'accueil de matériaux inertes extérieurs ;
- Déchets divers (batteries, huiles usagées, etc.).

Ces situations sont susceptibles d'occasionner un rejet de substance polluante vers le milieu naturel.

Concernant les stériles de production et terres de découverte, il s'agit de matériaux inertes qui ne sont pas de nature à affecter la qualité des eaux et la santé humaine d'une manière plus générale.

Si une telle situation venait à arriver, les procédures d'urgence seraient immédiatement mises en place et les kits de dépollution seront utilisés.

Enfin, concernant la procédure d'accueil de matériaux inertes, celle-ci est réglementée, et aucun autre déchet ne sera accepté sur le site.

Les risques sanitaires causés par les eaux voisines resteront donc **directs, temporaires et faibles.**

## 9.2.3. Vibrations

### *Vibrations environnementales*

Les tirs de mine induisent, outre les ondes aériennes, des vibrations dans les terrains avoisinants, qui se définissent par leur amplitude, leur vitesse et leur accélération en fonction du temps.

Des vibrations sont également émises par les engins de chantier circulant sur la carrière et par les camions évacuant la production hors du site.

Concernant les vibrations issues des tirs de mines, celles-ci peuvent être ressenties comme une gêne par certaines personnes, par trouble de leur tranquillité et crainte de la dégradation de leur bien. Les vibrations en elles-mêmes ne sont pas nocives pour la santé.

### *Mesures des vibrations sur le personnel*

Les vibrations et secousses gênent le travail et occasionnent à plus ou moins long terme une plus grande fréquence de lumbagos, lombalgies, sciatiques. Ces maladies relèvent du tableau n°97 des maladies professionnelles.

Le Décret n°2005-746 du 4 juillet 2005 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus aux vibrations mécaniques, vise à limiter l'exposition des salariés à ces nuisances en définissant une valeur d'action et une valeur limite d'exposition.

Les mesures de vibrations réalisées lors de cette campagne ont pour but de quantifier les vibrations transmises aux conducteurs de l'entreprise. Elles permettront à l'employeur d'actualiser l'évaluation du risque vibration lors de la mise à jour de son Document unique d'évaluation des risques.

Les vibrations sur le personnel ont été mesurées en 2017 au sein de la carrière de Chaffois. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

| | A(8) ($m/s^2$) | Durée théorique pour : | | SEAT %* |
|---|---|---|---|---|
| | | A(8) = 0,50 $m/s^2$ | A(8) = 1,15 $m/s^2$ | |
| Pelle – Caterpillar 324D | 0,48 | 2h07 | 22h13 | 52 |
| Pelle – Caterpillar 349E | 0,60 | 11h14 | > 24h | 61 |
| Dumper – Caterpillar 772 | 0,53 | | | 128 |
| Chargeuse – Caterpillar 966H | 0,20 | | | 85 |
| Chargeuse – Caterpillar 996M | 0,71 | | | 100 |
| Chargeuse – Caterpillar 966M | 0,95 | | | 124 |
| Camion – Mercedes Unimog 1200 | 0,27 | | | 87 |

**Si SEAT<100%, alors le siège amortit les vibrations verticales, si SEAT>100% alors il les amplifie.*

La valeur A(8) dépasse la valeur d'exposition déclenchant l'action de prévention pour 4 postes sur 7.

Les risques sanitaires causés par les vibrations sont donc **directs, temporaires et faibles.**

## 9.2.4. Bruit

### Bruit environnemental

Les mesures de bruit effectuées indiquent une ambiance sonore rurale assez calme.

Les mesures de l'impact sonore engendré par la carrière (comparaison du bruit avec la carrière en fonctionnement et à l'arrêt) ont montré une émergence au niveau de l'habitation la plus proche très faible toujours inférieure au seuil réglementaire autorisé.

### Mesures de bruit sur les employés

| Poste | Niveau d'exposition quotidienne au bruit | | Niveau de pression acoustique de crête | |
|---|---|---|---|---|
| | *Sans atténuation* | *Avec atténuation* | *Sans atténuation* | *Avec atténuation* |
| Chef de carrière | 94,3 dB(A) | 78,4 dB(A) | 121,0 dB(A) | 111,7 dB(C) |
| Conducteur chargeuse 966Mxe (M1) | 78,0 dB(A) | / | 131,4 dB(C) | |
| Agent de bascule | 65,0 dB(A) | / | 124,1 dB(C) | |
| Conducteur Pelle 320E | 76,5 dB(A) | / | 129,7 dB(C) | |
| Conducteur chargeuse 966Mxe (M2) | 77,5 dB(A) | / | 134,0 dB(C) | |
| Conducteur Dumper | 76,0 dB(A) | / | 128,4 dB(C) | |
| Conducteur Pelle 349LME | 78,5 dB(A) | / | 126,5 dB(C) | |
| Pilote installation | 90 dB(A) | 71,5 dB(A) | 132,2 dB(C) | 124,2 dB(C) |

Les résultats de ces mesures ont montré que le niveau sonore quel que soit le poste étudié respectait les conditions fixées par la réglementation, justifie la nécessité de la mise à disposition de Protecteurs Individuels Contre le Bruit (PICB) et prouve l'efficacité de ceux-ci.

Les risques sanitaires causés par le bruit sont donc **directs, temporaires et faibles.**

## 9.3. Effet sur l'hygiène et la salubrité publique

L'activité concernée entraîne très peu de risques vis-à-vis de l'hygiène et de la salubrité publique. Il n'y a pas production de déchets particuliers susceptibles d'engendrer une pollution ou des nuisances. Les quelques déchets produits (liés au fonctionnement et à l'entretien normal d'une exploitation de carrière) sont collectés et évacués par les circuits légaux adéquats. Les émanations sont réduites à celles des moteurs des engins.

Seule l'utilisation d'hydrocarbures (carburant, huile hydraulique et huile des moteurs) peut être de nature à engendrer une pollution. Ce risque est cependant faible compte tenu des mesures de prévention qui seront prises pour éviter, même en cas d'incident, le déversement intempestif d'hydrocarbures dans le milieu extérieur.

La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS procède à l'utilisation et au stockage de 2 400 L d'AUS 32 (mieux connu sous son appellation commerciale « AdBlue® »). Il s'agit d'une solution aqueuse d'urée à 32,5% qui permet la réduction de l'émission des NOx (polluant atmosphérique dégagé par les moteurs thermiques). L'AUS 32 est considéré comme non-toxique, ininflammable, non-explosif et sans danger majeur pour l'environnement ni pour la santé. De plus, 5 616 L d'huiles neuves et 216 L de liquide de refroidissement seront stockés sur site.

Par conséquent, les effets sur l'hygiène et la salubrité publique concernent surtout les eaux superficielles et souterraines.

Un vestiaire avec sanitaires est mis à disposition du personnel du site. L'alimentation en eau potable se fait par le réseau public du Syndicat de l'Eau de Dommartin.

Au vu de ces différents éléments, les effets sur l'hygiène et la salubrité publique sont jugés **faibles**.

## 9.4. Analyse des voies de transfert

| NOM DU POLLUANT | SOURCE | VOIE DE TRANSFERT | POPULATIONS CIBLES |
|---|---|---|---|
| ***POUSSIERES*** | | | |
| Poussières minérales | **Circulation sur le site**<br>**Installation de traitement**<br>**Tirs de mine** | Aérienne | Habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site, sous les vents dominants (distance inférieure à 1 km) |
| ***GAZ ET ODEUR*** | | | |
| Composés carbonés (CO, $CO_2$) | **Circulation des camions et des engins de chantier** | Aérienne | Habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site. Habitations proches situées sous les vents dominants (170m) |
| Composés azotés (NO, $NO_2$) | | Aérienne | |
| Composés organiques volatils dont le Benzène contenu dans les hydrocarbures | | Aérienne<br>Contact direct | |
| Composés soufrés ($H_2S$ et $SO_4$) | | Aérienne | |
| ***BRUIT*** | | | |
| Bruit | **Opérations d'extraction**<br>**Opérations de transformation des blocs**<br>**Circulation sur le site** | Aérienne | Habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site. Habitations proches situées sous les vents dominants (170m) |
| ***LIQUIDES ET LIXIVIATS*** | | | |
| Hydrocarbures | **Lieux de stockage**<br>**Lieux d'entretien et de ravitaillement**<br>**Fuites accidentelles** | Contact direct<br>Eau, système karstique | Personnes employées et utilisateurs potentiels de l'eau karstique |
| Matières en suspension | **Eaux de ruissellement s'écoulant au niveau du site** | Eau | Périmètres de protection AEP |
| ***VIBRATIONS*** | | | |
| Vibrations | **Tirs de mine** | Sols | Habitants ou tiers situés à proximité immédiate du site |
| | **Engins de chantier, installation de traitement** | Contact direct | Personnes employées |

## 9.5. Relations dose – effet et évaluation de l'exposition des populations

| NOM DU POLLUANT | DUREE D'EXPOSITION | VOIE D'EXPOSITION | NIVEAU D'EXPOSITION | REMARQUES ET MESURES |
|---|---|---|---|---|
| | | ***POUSSIERES*** | | |
| Poussières minérales | **Ponctuelle** : durant l'activité du site en période sèche | • Inhalation | Le suivi d'empoussiérage des postes de travail indique de faibles concentrations de poussières inhalables et pour les poussières alvéolaires, un taux de quartz inférieur à 1% | • L'impact par les poussières est étroitement lié aux conditions atmosphériques (hygrométrie, vents dominants, …).<br>• Le suivi du taux d'empoussiérage aux postes de travail<br>• Les envols de poussières liés à la circulation des engins sont liés aux conditions climatiques et limités dans le temps et l'espace. La vitesse de circulation des véhicules sera limitée à 30 km/h et les pistes sont arrosées en période sèche.<br>• Pulvérisation aux points d'émission de poussières.<br>• L'envol de poussières lors des tirs de mine est très épisodique et reste localisé à la zone de tir. |
| | | ***GAZ ET ODEURS*** | | |
| Composés carbonés (CO, $CO_2$) | **Constante** (durant l'activité du site) | • Inhalation<br>• Air<br>• Contact direct | 2 à 3 % de CO dans les gaz d'échappement d'un engin bien réglé.<br>Dans le fuel, les concentrations en soufre sont variables : 4 % à 2 % (basse teneur en soufre), 1 % (très basse teneur en soufre), 0,3 % (gasoil) | • Les émissions de gaz des camions et des engins de chantier seront conformes avec la réglementation en vigueur relative aux pollutions engendrées par les moteurs.<br>• Les valeurs d'exposition de cette réglementation sont largement inférieures aux valeurs limites fixées par le décret 98-360 du 6 mai 1998, modifié par le décret du 15 février 2002, en application de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 pour les polluants concernés.<br>• De plus, du fait de la dilution dans l'air, les risques sanitaires associés seront négligeables.<br>• Les engins seront entretenus et révisés régulièrement. |
| Composés azotés (NO, $NO_2$) | | | | |
| Composés organiques volatils dont le Benzène contenu dans les hydrocarbures | | | | |
| Composés soufrés ($H_2S$ et $SO_4$) | | | | |
| | | ***BRUIT*** | | |
| Bruit | **Constante** (durant les activités d'extraction et de production) | • Transmission par ondes aériennes | Des calculs d'émergence ont été réalisés au droit des habitations les plus proches. Ces mesures sont inférieures à 5 dB(A). En tout état de cause, ces mesures permettent d'assurer un niveau sonore à la population voisine très largement inférieures à 85 dB(A) (seuil d'apparition des lésions auditives).<br>Le niveau d'exposition sonore pour le personnel de la carrière est conforme à la réglementation (RGIE). | • Un contrôle régulier des niveaux sonores continuera d'être pratiqué au niveau du site et des habitations les plus proches.<br>• La part de subjectivité reste très importante dans la perception sonore. Cette sensibilité dépend souvent de l'environnement externe (activité de l'individu, …) et interne de chaque riverain. |

| NOM DU POLLUANT | DUREE D'EXPOSITION | VOIE D'EXPOSITION | NIVEAU D'EXPOSITION | REMARQUES ET MESURES |
|---|---|---|---|---|
| | | ***VIBRATIONS*** | | |
| Vibrations | **Constante** (pour le personnel durant la circulation des engins)<br>**Ponctuelle** (lors des tirs de mine) | • Transmission par le sol<br>• Contact direct pour les employés | Les conditions de travail des employés soumis aux vibrations sont réglementées par le RGIE et par le code de la santé publique<br>D'après les calculs prévisionnels, les vitesses particulaires sont largement en deçà du seuil réglementaire de 10 mm/s | • Concernant les personnes extérieures au site, les vibrations engendrées par le matériel roulant sont négligeables puisqu'ils ne sont pas en contact direct avec les engins.<br>• Compte-tenu de la distance des habitations (plus de 750m des fronts de taille), les vibrations engendrées par l'utilisation d'explosifs sont très faibles. La charge unitaire utilisée permettra de rester largement en deçà du seuil réglementaire de 10 mm/s de vitesse particulaire, seuil à partir duquel les vibrations peuvent générer un impact localisé sur une habitation (fissuration de la maison, ébranlement des meubles).<br>• Les risques sanitaires liés aux vibrations pour les populations voisines sont jugés nuls |
| | | ***LIQUIDES ET LIXIVIATS*** | | |
| Germes et bactéries | **Ponctuelle** (en cas de dysfonctionnement du dispositif d'assainissement autonome, une éventuelle pollution microbiologique (pollution fécale) avec des germes pathogènes pourrait entraîner des gastro-entérites, voire des affections comme des hépatites) | • Eau | Niveaux d'exposition non quantifiables compte-tenu des nombreuses incertitudes sur l'ensemble des paramètres rentrant en jeu. | • Les quantités émises ne permettraient en aucun cas d'atteindre des niveaux de toxicité aiguë. Il s'agit, dans tous les cas, de situations au caractère exclusivement temporaire et exceptionnel, d'autant que des mesures seraient rapidement prises pour remédier à la situation. Compte tenu de ces interventions (décrites au chapitre IV de l'étude d'impact), les niveaux d'exposition seraient nécessairement réduits, voire négligeables du fait :<br>o des faibles quantités de polluants émises,<br>o des très faibles quantités de polluants susceptibles d'atteindre le karst avant intervention,<br>o des dilutions importantes que subiraient ces polluants entre le site et les résurgences<br>o de l'absence de relation avec les captages du secteur<br>• Ces risques concernent exclusivement les professionnels de certains secteurs d'activité susceptibles de manipuler ou d'inhaler des quantités importantes d'éléments. En cas de pollution par les hydrocarbures, les quantités seraient telles que les risques de dermites sont négligeables au niveau des populations cibles (en dehors des risques accidentels).<br>• Concernant les MES, l'eau s'écoulant dans la carrière ne s'écoule pas hors du site, elle s'infiltre.<br>• Le caractère temporaire et exceptionnel des scénarios décrits permet également d'écarter les risques de toxicité chronique qui s'observent sur de longues périodes.<br>• Il convient de dire que les exigences de qualité prescrites par la réglementation prennent en considération une marge de sécurité importante vis-à-vis des risques sanitaires. Le dépassement d'une valeur agit comme signal d'alarme nécessitant une intervention pour rechercher la cause en vue d'y remédier. |
| Hydrocarbures | Ponctuelle (en cas de dysfonctionnement des dispositifs de stockage, de ravitaillement, ou fuite sur un engin) | • Contact direct<br>• Eau | | |
| Matières en suspension | **Ponctuelle** (en cas d'orage important par exemple) | • Eau | | |

## 9.6. Conclusion – Caractérisation du risque sanitaire

L'exploitation d'une carrière de roches massives présente des risques sanitaires liés :

- A la dispersion des poussières dans l'environnement proche de la carrière ;
- Au bruit du fonctionnement de l'installation de traitement et de la circulation des engins de chantier ;
- Aux vibrations liées au tir de mine ;
- Au déversement potentiel et accidentel d'hydrocarbures.

De nombreuses mesures sont mises en place dans le cadre de l'autorisation actuelle visant à réduire fortement l'ensemble des risques sanitaires, aussi bien concernant les eaux, les hydrocarbures, le bruit ou encore les vibrations et les poussières.

Ces mesures seront bien entendu poursuivies avec le renouvellement et l'extension de l'exploitation.

Compte tenu de la situation et des caractéristiques de la carrière, et au regard de l'ensemble des éléments exposés précédemment, on peut considérer pour les populations exposées le risque sanitaire comme **faible**.

# 10. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La consommation énergétique de la carrière concerne la circulation des engins, le fonctionnement de l'installation de concassage/criblage ou encore l'évacuation des matériaux dans sa globalité.

D'une façon plus générale, le fonctionnement de la carrière va nécessiter une consommation énergétique plus ou moins importante qu'il est possible de réduire. En effet dans le contexte environnemental actuel, il est nécessaire d'optimiser la consommation énergétique pour obtenir une efficacité énergétique la plus importante possible. Pour cela des mesures seront recommandées et présentées dans le chapitre VI.

# 11. EFFET CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS

Au 30 avril 2024, parmi les avis rendus sur les projets par la MRAe (après 2018), seul le projet de parc éolien sur la commune de Chaffois est recensé. Le rayon de 3 km correspond au rayon d'affichage des installations classées sous la rubrique 2510.

D'après le document n°BFC-2019-2169, l'autorité environnementale n'a pas émis d'observation. Le document n° BFC-2023-3960 atteste également de l'absence d'avis émis par la MRAe dans le délai de deux mois prévu à l'article R 122-7 du code de l'environnement. Cette absence d'avis ne nous permet pas d'obtenir des informations détaillées sur ce projet.

## 11.1. Géologie – Géomorphologie – Pédologie

Au vu des activités recensées sur la carrière de Chaffois et celles projetées au niveau d'un parc éolien, aucun effet cumulé sur la géologie, la géomorphologie et la pédologie n'est à prévoir.

## 11.2. Hydrologie – Hydrogéologie

Au vu des activités recensées sur la carrière de Chaffois et celles projetées au niveau d'un parc éolien, aucun effet cumulé sur l'hydrologie et l'hydrogéologie n'est à prévoir.

## 11.3. Climat

Au vu des activités recensées sur la carrière de Chaffois et celles projetées au niveau d'un parc éolien, aucun effet cumulé sur le climat n'est à prévoir.

## 11.4. Milieu naturel

Aucun projet n'est situé à moins 3 km de la carrière de Chaffois. Au-delà de ce rayon, plusieurs carrières sont en activité comme à Sombacour ou à Vuillecin mais aucun effet cumulé particulier n'est à constater. Un projet éolien avait été déposé sur la commune de Chaffois, il a été refusé par l'administration.

## 11.5. Paysage

Le projet carrière se situe à l'écart des sites patrimoniaux remarquables. Il n'y a pas d'effet cumulé concernant le patrimoine local.

Les projets sont deux projets qui tranchent dans l'ambiance champêtre locale. Cependant, les modalité d'extraction (en dent-creuse) et de stockage (au niveau de la plateforme actuelle) ne confèrent pas au projet carrière d'effet cumulable avec un projet éolien.

L'effet cumulé de ces deux projets sur le paysage est faible puisque ceux-ci ont des caractéristiques paysagers nettement différents et que les effets du projet carrière sur le paysage ont été jugés comme faible, avant applications des mesures.

## 11.6. Milieu humain

Au vu des activités recensées sur la carrière de Chaffois et celles projetées au niveau d'un parc éolien, aucun effet cumulé sur le milieu humain n'est à prévoir.

## 11.7. Nuisances

Dans le cas des deux projets étudiés, les effets cumulés sur les nuisances, notamment sonores, sont à considérer.

Les émissions sonores émises par le parc éolien issues principalement de la rotation des pales, peuvent venir se cumulées avec les émissions sonores des différentes activités exercées au niveau de la carrière. Ces dernières ont été jugées comme ayant une incidence faible, avant application des mesures. De plus, à l'instar de la carrière, les émissions sonores d'un parc éolien doivent rester conformes à la réglementation en vigueur.

## 11.8. Risques naturels et technologiques

Au vu des activités recensées sur la carrière de Chaffois et celles projetées au niveau d'un parc éolien, aucun effet cumulé sur les risques naturels et technologiques n'est à prévoir.

# 12. BILAN ET COTATION DES IMPACTS

Les effets analysés dans les pages précédentes, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont classés dans le tableau ci-après selon leur nature et leur durée.

Définitions :

- Les impacts nuls, négligeables ou positifs ne nécessitent pas de mesures ERC ;
- Les impacts faibles peuvent faire l'objet de mesures ERC ou non ;
- Les impacts modérés appellent des mesures ERC afin de diminuer les impacts bruts ;
- Les impacts forts nécessitent obligatoirement des mesures ERC.

| **Cotation des impacts** |
|---|
| Impact nul, négligeable ou positif |
| Impact faible |
| Impact modéré |
| Impact fort |

**La cotation des effets présentée ci-dessous correspond aux impacts supposés dans le cas où aucune mesure n'est prise. Dans le cadre du projet, des mesures correctives seront mises en place et permettront de réduire notablement les impacts. Ces mesures sont détaillées au chapitre VI.**

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact brut | Nécessité de mesure ERC |
|---|---|---|---|---|
| Géologie | Ressource calcaire abondante dans la région.<br>Granulats valorisables pour la fabrication des bétons, chaussées. | Nulle/Négligeable | Négligeable | Aucune mesure |
| Géomorphologie | Agrandissement de la fosse artificielle vers le Nord en entaillant un flanc de coteau. | Modéré | Modéré | Aucune mesure |
| Pédologie | Zone d'exploitation ou milieu forestier non pollué.<br>Absence de zone humide. | Faible | Faible | **Mesures ERC** |
| Eaux de surface | Pas de réseau hydrographique pérenne proche de la carrière.<br>État écologique mauvais. | Modéré | Faible | **Mesures ERC** |
| Eaux souterraines | Exutoires des eaux souterraines au niveau de la Source de la Loue.<br>Objectif de qualité de la masse d'eau atteint. | Faible | Faible | **Mesures ERC** |
| Alimentation en eau potable | Le projet se trouve hors de tout périmètre de protection lié à un captage AEP et hors de toute zone de ressource stratégiques majeure en eau potable. | Faible | Faible | **Mesures ERC** |
| Vents dominants | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée | Faible | Aucune mesure |
| Foudre | Le site à l'étude se trouve légèrement au-dessus de la moyenne nationale. | Faible | Nul | Aucune mesure |
| Qualité de l'air | Bonne à très bonne. Les communes n'appartiennent pas à un plan protection de l'atmosphère. | Nulle/Négligeable | Faible | **Mesures ERC** |
| Habitat | Habitat de faible intérêt et commun dans la région. La majorité des boisements de l'emprise d'extension projetée est composée de jeunes plantations de résineux. | Modéré | Faible | Aucune mesure |
| Flore | Présence d'une espèce végétale patrimoniale (Narcisse des poètes) située en milieu prairial.<br>Un risque potentiel de colonisation par des espèces invasives, notamment la Vergerette annuelle. | Faible | Faible à modéré | **Mesures ERC** |
| Avifaune | Habitats d'espèces de milieux fermé à semi-ouvert, principalement communes mais reproduction de plusieurs espèces patrimoniales, zone d'alimentation et de repos<br>Habitats d'espèce de milieux rupestres (Grand-duc d'Europe, Rougequeue noir, etc.) | Fort | Fort | **Mesures ERC** |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact brut | Nécessité de mesure ERC |
|---|---|---|---|---|
| Mammifères terrestres | Habitat d'espèces protégées de milieux forestiers (Chat forestier et Ecureuil roux) | Modéré | Faible à modéré | Aucune mesure |
| Chiroptères | Gîtes potentiels pour les chiroptères (13 arbres d'intérêt écologique concernés par le projet), zone de chasse. | Fort | Faible à modéré | **Mesures ERC** |
| Reptiles | Habitats d'espèces de reptiles de milieux semi-ouverts (Lézard des souches, etc.). Le secteur le plus favorable a été évité (évitement amont). | Modéré | Faible | **Mesures ERC** |
| Amphibiens | Habitats d'espèces de milieux rupestres (présence de flaques sur la carrière favorable au Crapaud calamite). | Modéré | Faible à modéré<br>Positif modéré | **Mesures ERC** |
| Continuités écologiques (SRCE) et fonctionnalités écologiques | Pas de rupture de continuité écologique et de fonctionnalité écologique (vaste massif forestier). | Faible | Nulle à très faible | Aucune mesure |
| Patrimoine | Les sites patrimoniaux remarquables les plus proches ne se situent pas dans le bassin visuel de la carrière et de son projet d'extension. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Bassin visuel | Le bassin visuel de la carrière présente un intérêt paysager moyen. | Faible | Faible | **Mesures ERC** |
| Perception visuelle du projet | La configuration du site (dent creuse, et en grande partie entourée de boisements) et le paysage général vallonné et boisé rend la carrière très peu perceptible depuis les villages, les lieux touristiques et les axes routiers principaux. | Faible | Faible | |
| Populations et habitats | Croissance démographique constante pour les 2 communes depuis 1968<br>Bien qu'en croissance démographique, population plutôt vieillissante avec plus de 40 % de la population de plus de 45 ans. | Modérée | Positif | Aucune mesure |
| Activités économiques | Pérennisation d'une activité et des emplois directs et indirects associés dans un secteur préférentiellement résidentiel (emplois en dehors des communes).<br>Approvisionnement en granulats pour les TP et chantiers locaux. | Forte | Positif | Aucune mesure |
| IGP et AOC | 96 IGP | Forte | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Equipement et réseaux | Réseau électrique souterrain HTA alimentant l'installation de traitement et locaux associés et le réseau électrique souterrain BT alimentant les locaux à l'entrée. Réseaux connus de l'exploitant et situés intégralement hors des limites d'extraction projetées.<br>Aucun autre réseau n'est à recenser au sein des limites du projet. | Faible | Faible | Aucune mesure |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact brut | Nécessité de mesure ERC |
|---|---|---|---|---|
| Occupation du sol – urbanisme | Projet compatible avec le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier | Faible | Faible | Pas nécessaire |
| Patrimoine culturel | Le projet se situe en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et est invisible depuis ceux-ci.<br>Absence de vestiges archéologiques recensés sur le site. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | **Mesure ERC (*cf. perception visuelle du projet*)** |
| Tourisme et loisirs | Secteur de montagne à potentiel touristique modéré muni d'un terroir riche. | Modérée | Faible | **Mesure ERC (*cf. perception visuelle du projet*)** |
| Trafic et accès | Axes routiers locaux principalement fréquentés par des véhicules légers.<br>Circulation des poids-lourds relativement faible et homogène. | Faible | Faible | **Mesures de suivi** |
| Bruit | Les émissions sonores de la carrière sont conformes à la réglementation. | Faible | Faible | **Mesures ERC** |
| Poussières | Les résultats historiques et ceux obtenus lors des campagnes d'empoussièrement 2022 montrent des valeurs inférieures au seuil des 500 mg/m²/jour. Les résultats sont donc jugés faibles. | Faible | Faible | **Mesures de suivi** |
| Vibrations | L'exploitation des calcaires nécessite l'emploi d'explosifs.<br>La quantité d'explosifs utilisée continuera d'être adaptée. | Faible | Faible | **Mesures de suivi** |
| Projections | Des mesures sont actuellement appliquées lors de la réalisation des tirs de mines afin de réduire le risque de projection. | Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Odeurs | La carrière et le secteur d'étude ne sont pas soumis à des odeurs spécifiques. | Nulle | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Emissions lumineuses | La localisation du site et le respect des horaires de travail permet d'écarter tout risque de nuisance lumineuse envers les tiers. | Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Déchets | Pas de stockage de déchets dangereux sur le site.<br>Stockage des déchets réglementé et collecte rigoureusement organisée. | Faible | Faible | Aucune mesure |
| SEVESO et ICPE actuels et projet en cours | Six installations classées soumises à autorisation sont présentes sur les communes dans un rayon de 3 km autour du site dont 2 autres carrières.<br>Un seul projet (parc éolien) dans un rayon de 3 km autour du site.<br>Aucun site SEVESO à proximité du projet. | Faible | Faible | Aucune mesure |
| Risque sismique | Les communes de Chaffois et Houtaud sont classées en zone 3, sismicité modérée. | Modérée | Nul/Négligeable | Aucune mesure |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact brut | Nécessité de mesure ERC |
|---|---|---|---|---|
| Cavités souterraines | Zone d'aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement.<br>Le projet consiste en l'extraction de matériaux et n'induit donc pas la construction de bâtiments. | Faible | Négligeable | Aucune mesure |
| Risque inondation | Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Risque lié aux argiles | Le risque de retrait/gonflement des argiles est nul au niveau du site de la carrière et du projet d'extension. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Site amiantifère | Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires, non amiantifères. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Émissions de chaleur et de radiations | La faible quantité d'équipements au regard de la dimension du site, la nature intrinsèque du gisement et le phénomène de réverbération ne permettent pas d'émissions de chaleur ou de radiations. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Aucune mesure |
| Risque technologique | Les communes ne sont pas concernées par les risques technologiques. | Nulle/Négligeable | Nulle/Négligeable | Aucune mesure |
| Hygiène, santé et salubrité publique | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée | Faible | **Mesures de suivi** |

# CHAPITRE IV – VULNERABILITÉ DU PROJET FACE AUX RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHE MAJEURE

# 1. DÉFINITIONS

## 1.1. Catastrophes à effet limité – Catastrophes majeures

Les informations et définitions présentées ci-après proviennent principalement des textes du congrès URGENCES 2009, organisé conjointement par la Société Française de la Médecine d'Urgence (SFMU) et par la société SAMU de France.

L'approche initiale de la définition d'une catastrophe est issue de l'interprétation des médecins. En 1966, le Médecin-général Inspecteur Raoul Favre définit une catastrophe comme un évènement qui « tourne mal » par inadéquation brutale entre besoins de secours augmentés et moyens disponibles insuffisants (L'Homme et les Catastrophes, SPEI, 1966). L'approche militaire est autre, puisqu'elle catégorise les catastrophes selon leur nature (naturelle, technologique, sociétale, etc.) afin de définir les dominantes lésionnelles chez les victimes et d'ainsi adapter la prise en charge des blessés.

L'importance d'une catastrophe peut être déterminée :

- Par le nombre important de victimes qu'elle a induites, qui génère un retentissement social et médiatique fort ;
- Par l'importance des dégâts qu'elle a occasionnés, dont l'impact est relayé par les médias. Ces dommages sont également retenus par les compagnies d'assurance ou les gestionnaires de crise. Notons que la destruction des infrastructures publiques, telles que les voies de communications et les établissements de secours, peut générer des victimes indirectes par l'impossibilité pour les sauveteurs à accéder aux survivants, et par l'incapacité des équipes médicales à opérer. Dans certains cas, la présence de corps, d'eau stagnante et l'absence d'eau potable peut favoriser le développement d'épidémies ;
- Par la dimension de l'aire géographique concernée. Une catastrophe de grande ampleur mobilise un nombre important de personnels, qui sont mobilisés sur des distances considérables. Ceci tend à retarder l'arrivée des secours et favorise ainsi l'augmentation du nombre de victimes.

S'il ne s'agit pas du seul enjeu lors de la survenue d'une catastrophe naturelle, le nombre de victime est clairement le critère le plus essentiel. Dans certains cas, le nombre de victimes indirectes est d'une importance dramatique. Ainsi, le tsunami provoqué par le séisme du 26 décembre 2004 dans l'Océan Indien a engendré des inondations meurtrières et laisser craindre des épidémies et des épisodes de famine.

Plusieurs aspects entrent ainsi en jeu quant à la gravité d'une catastrophe et notamment le maintien de la capacité opérationnelle des services de secours, de sûreté, les services sanitaires et le management social.

La survenue de l'ouragan Irma en septembre 2017, avec le passage d'un cyclone de catégorie 5 sur les îles de Saint Barthélémy et Saint-Martin a provoqué d'importantes destructions du bâti. L'hôpital de Saint-Martin a ainsi été lourdement endommagé, provoquant l'évacuation de 105 malades et blessés. L'incapacité des forces de l'ordre à faire face dans cette situation de chaos a été mise en exergue par les pillages qui ont succédé à la catastrophe.

On peut définir deux types de catastrophes qui s'opposent :

- Les catastrophes dont la prise en charge fait appel aux moyens locaux, qui conservent leur capacité d'action sont considérées comme des **catastrophes à effet limité**. On peut citer l'accident du trafic avec victimes en nombre ou l'attentat urbain.
- Les catastrophes qui nécessitent l'envoi de moyens supplémentaires afin de suppléer les services de secours, de sûreté, etc. locaux sont définies comme des **catastrophes majeures**. Ce sont les séismes, les inondations de grande ampleur, etc.

Des situations intermédiaires peuvent se rencontrer :

- Des catastrophes à effet limité qui ont un potentiel évolutif et qui peuvent durer : feux de forêts, inondations, émissions atmosphériques toxiques, etc.
- Des catastrophes dont la connotation technique demande des renforts spécialisés : catastrophes nucléaires, biologiques, chimiques, catastrophes en zone de montagne, sous-marine, etc.
- Des catastrophes majeures qui sont la combinaison de plusieurs chantiers de catastrophes à effet limité. Par exemple, l'hyperterrorisme urbain largement observé ces dernières années.

## 1.2. Risque majeur

La définition du risque majeur est donnée par le site gouvernemental *www.georisques.gouv.fr*.

Ce sont des risques à faible fréquence (donc plus facilement ignorés) et avec une énorme gravité (nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement).

Les risques majeurs sont regroupés en 3 grandes familles :

- Les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, tempête, séisme et éruption volcanique ;
- Les risques technologiques : d'origine anthropique, ils regroupent les risques industriels, nucléaires, biologiques, rupture de barrage, etc.
- Les risques de transports collectifs (personnes, matière dangereuses) : ce sont des risques technologiques, même si leurs enjeux dépendent du lieu de l'accident ;

L'existence d'un risque est la combinaison d'un aléa (événement catastrophique) avec la présence d'un ou plusieurs enjeux (humains, environnementaux).

Pour fixer les idées, une échelle de gravité des dommages a été produite par le ministère de l'Écologie et du Développement durable :

| Classe | Dommages humains | Dommage matériels |
|---|---|---|
| 0 – Incident | Aucun blessé | Moins de 0,3 M€ |
| 1 – Accident | 1 ou plusieurs blessés | Entre 0,3 M€ et 3 M€ |
| 2 – Accident grave | 1 à 9 morts | Entre 3 M€ et 30 M€ |
| 3 – Accident très grave | 10 à 99 morts | Entre 30 M€ et 300 M€ |
| 4 – Catastrophe | 100 à 999 morts | Entre 300 M€ et 3 000 M€ |
| 5 – Catastrophe majeure | 1 000 morts ou plus | 3 000 M€ ou plus |

Selon le ministère de l'Écologie et du Développement durable :

- Huit **risques naturels principaux** sont prévisibles sur le territoire national : les inondations, les séismes, les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain, les avalanches, les feux de forêt, les cyclones et les tempêtes.
- Quatre **risques technologiques d'origine anthropique** sont prévisibles sur le territoire national : le risque nucléaire, le risque industriel, le risque de transport de matières dangereuses et le risque de rupture de barrage.

### 1.2.1. Plan d'urgence

Un plan d'urgence est un dispositif prévoyant la gestion immédiate d'un événement catastrophique, en préservant au mieux les enjeux concernés. Il est élaboré de manière à mener une action organisée et coordonnée des différents services de secours et de sûreté après la catastrophe.

En France, le plan Orsec-Novi (autrefois plan Rouge) est un plan d'urgence destiné à secourir un nombre important de victimes dans un même lieu et à organiser les moyens de premiers soins. Il est à distinguer du plan Blanc, destiné à l'organisation des soins à l'arrière, et qui lui est assez souvent associé.

Le plan Orsec-Novi est déclenché par le préfet du département dès la survenue d'une catastrophe à effet limité susceptible de provoquer de nombreuses victimes (Novi étant l'abréviation de nombreuses victimes). L'objectif est de déployer des moyens suffisants et adaptés de manière rapide et coordonnée.

Deux chaînes de commandement sont mises en place sous l'autorité du commandant des opérations de secours :

- La chaîne incendie-sauvetage, chargée de lutter contre le sinistre initial et de participer aux opérations de recherche, de dégagement, et de premiers secours aux victimes ;
- La chaîne médicale, qui assure les gestes de prompt secours, la catégorisation, la mise en condition et l'évacuation des victimes.

Deux structures de commandement assurent la coordination des opérations : le poste de commandement fixe (PCF), souvent situé en préfecture ou au SDIS, et le poste de commandement avancé (PCA) ou opérationnel (PCO) situé sur le terrain.

La notion de « nombreuses victimes » n'est pas clairement définie, et le déclenchement du plan Orsec-Novi dépend du préfet de département.

# 2. CONTEXTE DU PROJET

La survenue d'une catastrophe majeure a lieu lorsqu'un aléa (événement catastrophique) se déclenche dans une zone à fort enjeu, sans pouvoir être jugulé par les services de secours et de sûreté locaux. Il résulte de cet événement un lourd bilan humain et/ou matériel.

Les dommages sont d'autant plus importants que l'événement se produit rarement : la méconnaissance du contexte, voire l'oubli des catastrophes passées, explique la ré-urbanisation de certains secteurs où l'aléa est fort (implantation d'un enjeu donc augmentation du risque). Ce même manque d'expérience amène parfois à une réponse inadaptée des services de secours et de sûreté locaux qui se retrouvent dépassés.

La connaissance du contexte local permet ainsi une meilleure appréhension des problématiques liées aux aléas du secteur, et une meilleure anticipation de la réponse à apporter via les plans d'urgence. Elle permet également d'anticiper et d'éviter la survenue de sur-accidents pouvant faire évoluer une catastrophe à effet limité vers une catastrophe majeure.

## 2.1. Principaux risques de catastrophes majeures

### *2.1.1. Recensement des risques*

Le site gouvernemental www.georisques.gouv.fr donne les informations concernant les risques majeurs sur l'ensemble des communes du territoire. La carrière est implantée sur les territoires communaux de Chaffois et Houtaud. Elle se situe à environ 700 m au Nord-Est du centre-village de Chaffois et 2,2 km au Nord-Ouest du centre de la commune de Houtaud ; aux lieux-dits « Derrière le Mont », « Louvatière » ET « Prés Martin ».

#### 2.1.1.1. Commune de Chaffois

Selon l'INSEE, la population légale de cette commune était de 1020 habitants en 2019.

Les risques, recensés à l'aide du site Géorisques à Chaffois sont les suivants :

- Séisme – Zone de sismicité : 3 (modérée) ;
- Retrait-gonflement des sols argileux (modéré) ;
- Radon (faible)

***Données historiques***

Le site Géorisques recense les catastrophes naturelles reconnues sur la commune de Chaffois. Un seul événement fut ressenti à Chaffois :

| Libellé | Début le | Sur le journal officiel le : |
|---|---|---|
| **Inondations et/ou coulées de boue** | 25/12/1999 | 30/12/1999 |

- **Accidents industriels**

La consultation de la base de données « ARIA » montre qu'il n'y a eu aucun accident « industriel » sur la commune de Chaffois depuis leur recensement débuté en 1992.

#### 2.1.1.2. Commune de Houtaud

Selon l'INSEE, la population légale de cette commune était de 1128 habitants en 2019.

Les risques, recensés à l'aide du site Géorisques à Houtaud sont les suivants :

- Séisme – Zone de sismicité : 3 (modérée) ;
- Retrait-gonflement des sols argileux (modéré) ;
- Radon (faible)
- Inondation (existant).

### *Données historiques*

Le site Géorisques recense les catastrophes naturelles reconnues sur la commune de Houtaud. Un seul événement fut ressenti à Houtaud :

| Libellé | Début le | Sur le journal officiel le : |
|---|---|---|
| **Inondations et/ou coulées de boue** | 25/12/1999 | 30/12/1999 |

- **Accidents industriels**

La consultation de la base de données « ARIA » montre qu'il y a eu 3 accidents « industriel » sur la commune de Houtaud depuis leur recensement débuté en 1992 :

| Libellé | N° | Début le | Victime |
|---|---|---|---|
| **Accident sur la Voie Publique (AVP) de Transport de Marchandise Dangereuse (TMD)** | 29042 | 27 janvier 2005 | 2 blessés |
| **Incendie dans une menuiserie** | 34273 | 26 février 2008 | 1 blessé |
| **Incendie dans une entreprise de déshydratation de fourrage et pellets de bois** | 52662 | 29 novembre 2018 | 0 |

## 2.2. Risque de suraccident

La carrière de Chaffois est un site avec une concentration humaine limitée. Les employés sont le plus souvent dans les habitacles des engins qu'ils manipulent, ce qui les maintient hors de danger en cas de séisme. L'enjeu humain n'est pas de nature à justifier un risque majeur.

Le transport des explosifs est réalisé par une entreprise spécialisée soumise à la réglementation ADR. Les charges et détonateurs sont séparés, disposés dans des unités de conditionnement spéciales. Les tirs à l'explosif sont effectués par des spécialistes titulaires du CPT et ayant reçu l'habilitation préfectorale pour l'emploi, la garde et la mise en œuvre de produits explosifs. Le type d'explosif utilisé nécessite l'emploi de détonateur pour initier la réaction. Le risque d'une explosion avant le remplissage du trou est donc très faible, voire inexistant.

L'exploitant procède au stockage de produits dangereux et/ou inflammables, à savoir :

- GNR cuve double paroi de 9 000 litres
- AD Blue cuve de 2 400 litres
- Huiles stockage possible de maximum 5 616 litres
- Liquide de refroidissement 216 litres.

Les risques d'une contamination de grande envergure par « effet domino » sont donc existants.

Il n'y a pas d'installation sensible et les secteurs d'instabilité potentielle sont les zones en chantier. Il n'y a aucun enjeu à ce niveau. Ainsi l'action d'un glissement de terrain, d'une tempête, etc. ne pourrait être à l'origine de nombreuses victimes.

## 2.3. Méthodes et moyens d'intervention en cas d'accident

### *2.3.1. Traitement de l'alerte*

Le personnel étant dispersé sur le site, une alerte pourra être transmise grâce aux téléphones portables des employés et à leurs appareils de radio-transmission.

Les secours extérieurs seront avertis :

- Pendant les horaires de travail : par le personnel du site (téléphone) ;
- En dehors des horaires de travail : par le voisinage ou le responsable d'exploitation.

Les coordonnées des moyens de sécurité privés ou publics auxquels il pourra être fait appel en cas d'accident seront affichées en permanence aux endroits adéquats.

En cas de risque d'extension d'un sinistre au voisinage, les consignes prévoient d'avertir les voisins menacés.

En cas déversement de produits sur ou à proximité du site, les autorités seront alertées dans les meilleurs délais, soit par la Direction de l'Entreprise (pendant les horaires de travail), soit par les secours extérieurs (en dehors de ces horaires). Les autorités compétentes en matière d'installations classées sont la DREAL et la Préfecture :

- DREAL – BFC : 03 39 59 62 00 (Besançon)
- Préfecture du Doubs : 03.84.86.84.00 03 81 25 10 00 (Besançon)

- **Plans d'intervention**

*Plan d'intervention interne (P.I.I.)*

Des consignes seront rédigées concernant les interventions à mener sur le site en cas d'accident.

*Plan d'opération interne (P.O.I.)*

Sans objet étant donné les risques encourus.

(Le P.O.I. est de la responsabilité de l'industriel. Il consiste en la mise en place des méthodes et moyens d'intervention par l'industriel pour protéger le personnel et les populations avoisinantes, il est dû d'office pour les installations de type SEVESO ou lorsqu'un PPI a été imposé à l'établissement et est dû au cas par cas si le Préfet en décide ainsi).

*Plan particulier d'intervention (P.P.I.)*

Compte tenu des activités et/ou des quantités de produits qui y seront mises en œuvre et/ou stockées, cet établissement n'entre pas dans le champ d'application de la liste prévue à l'article 7-1 de la loi du 19 juillet 1976.

(Le P.P.I. est réalisé par le préfet en liaison avec les autorités, services et organismes compétents (protection civile, services départementaux d'incendie et de secours, DREAL, etc.). Il concerne l'organisation des secours en cas d'accident très grave, dont les conséquences débordent dans l'enceinte de l'usine et menacent la sécurité des populations ou la qualité de l'environnement).

- ***Moyens de lutte et d'intervention***

*Moyens privés*

Incendie :

- Extincteurs appropriés aux risques à combattre, mis en place en nombre suffisant ;
- Future réserve d'eau est située à proximité des entités à risque ;
- Les stocks de 0/4 pourront être utilisés pour éteindre un départ de feu, à l'instar des bacs à sable incendie. ;
- Consignes remises à tout le personnel ;
- Formation et entraînement de tout le personnel au maniement des extincteurs ;
- Affichage des numéros téléphoniques des pompiers ;
- Accès au site ne présentant aucune difficulté pour une éventuelle intervention des services de secours ;

Pollution du sol et des eaux :

- Kits de dépollution à disposition dans chaque engin ;
- Consignes affichées et remises à tout le personnel avec numéros à contacter en cas de pollution non contrôlée ;
- Formation du personnel et actions de sensibilisation**.**

Mesures de sécurité vis-à-vis des tiers :

- Le site est interdit au public. Des panneaux indiquent la nature des dangers et les interdictions. Pendant les heures de fonctionnement, aucun visiteur ne peut circuler sans l'accord du responsable de la carrière.
- Un casque et des gilets fluorescents sont fournis systématiquement à tout visiteur autorisé. Rappelons que des moyens individuels de protection sont fournis à l'ensemble du personnel.

*Moyens publics*

Pompiers : 18

Autorité de tutelle chargée de la police des mines et carrières :

Gendarmerie : 17 (Besançon)

DREAL – BFC : 03 39 59 62 00

Samu : 15

# CHAPITRE V – RAISONS DU CHOIX DU PROJET

La décision d'entreprendre l'exploitation d'un gisement se fait en fonction des paramètres qui tiennent compte de motifs d'ordre géologiques, techniques, logistiques, économiques et environnementaux. Ces motivations sont développées dans ce chapitre ; elles doivent bien entendu considérer la minimisation des nuisances sur l'environnement et la possibilité de réintégrer le site dans le paysage local en fin d'exploitation.

# 1. JUSTIFICATION DE LA DEMANDE

L'activité de construction est aujourd'hui l'une des bases fondamentales de l'évolution de nos sociétés. Au travers des différentes infrastructures qui se bâtissent, se développent et s'entretiennent au quotidien, ce sont autant de domaines essentiels qui se créent, évoluent et s'améliorent pour le citoyen (habitat, soin, enseignement, emploi, mobilité, échanges commerciaux etc.).

Face à l'épuisement prévisible des gisements de granulats alluvionnaires, l'usage des roches massives trouve son utilité à ces besoins spécifiques et indispensables, à fortiori au sein d'une région frontalière telle que la nôtre, dont la population et les besoins n'ont cessé d'augmenter de manière très importante au cours de cette dernière décennie.

La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS porte le projet de renouvellement et d'extension de sa carrière existante, afin de développer son exploitation et d'assurer la pérennité de ses approvisionnements, en conciliant son activité industrielle avec les enjeux majeurs de l'environnement, que ce soit pendant l'exploitation ou à la restitution du site après extraction.

Grâce à la construction de sa nouvelle installation de production en 2022, la SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS optimise de manière considérable la sécurité de son site d'exploitation tant pour la sûreté des opérations que pour la protection des salariés et celle de l'environnement.

## 1.1. Zone de chalandise

Les matériaux fabriqués alimenteront les marchés français (sur un rayon de 10 à 30 km à vol d'oiseau, bassin pontissalien principalement) et suisses (sur un rayon de 35 à 80 km à vol d'oiseau, cantons de Neuchâtel et Vaud principalement). L'export représente 59% des ventes (moyenne sur la base des trois dernières années).

En raison du choix de réduire le volume annuel de production, le trafic poids-lourds diminuera par rapport au trafic moyen actuel.

## 1.2. Matériaux produits

La qualité du gisement associée aux moyens d'exploitation développés récemment par la société permettent de produire des granulats dans la plupart des domaines de la construction, y compris pour l'industrie du béton. Ce qui constitue une véritable alternative d'approvisionnement face à la réduction inéluctable des réserves exploitables en granulats alluvionnaires.

Les bétons de roches massives sont des bétons formulés entièrement (sable + gravillons) à partir des matériaux concassés produits. Outre la qualité du gisement, la production de ces matériaux nécessite des installations de traitement adaptées pour atteindre les spécificités des granulats alluvionnaires et répondre aux exigences de performance exigées dans la fabrication de produits en béton.
Ce gisement pourra ainsi participer au remplacement de granulats alluvionnaires dans la fabrication des bétons.

Depuis le 26 octobre 2006, la SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS est titulaire du certificat de maîtrise de la production des granulats CE 2+ délivré par un organisme notifié, et des audits de suivi de certification.

- **Qualité du gisement**

La carrière exploite un gisement calcaire présentant de réels intérêts techniques dans le domaine de la construction.

Les qualités intrinsèques, notamment de dureté et de résistance au gel, permettent de garantir la durabilité des ouvrages avec lesquels ils sont construits.

Les caractéristiques chimiques stables des granulats issus de l'exploitation du gisement permettent de fournir des granulats pour des usages exigeants tels que les bétons hydrauliques.

Une autre caractéristique d'intérêt du gisement est son homogénéité qui permet d'assurer des qualités continues dans le temps de l'exploitation.

- **Usages des matériaux produits**

Principalement, les usages sont les suivants :

- BETONS (alimentation des centrales à béton et industries du béton)
- ENROBES (alimentation des postes d'enrobés)
- TRAVAUX DE CHAUSSES et V.R.D (Voirie et Réseaux divers)
- TRAVAUX DE DRAINAGE
- TRAVAUX D'EMPIERREMENT (murs de soutènement, protection des berges etc.).

Dans le cadre du marquage CE, les sables, gravillons et mélanges à béton produits répondent aux normes européennes suivantes :

- NF EN 12 620
  Granulats pour bétons
- NF EN 13 043
  Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels (construction de chaussées, aérodromes et autres zones de circulation)

- **Outils de travail**

Nouvelle installation de concassage

En 2018, la SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS a pris une décision majeure pour son développement, celle de substituer en totalité son ancien outil de travail datant des années 1970 en faveur d'une installation fixe de traitement de matériaux moderne par voie sèche. Malgré la crise du Covid-19, la société a accordé sa confiance en l'avenir en maintenant son projet et son investissement financier.

La nouvelle unité de production, mise en route en 2022, permet de traiter l'intégralité des matériaux de la carrière sur site (suppression de la sous-traitance annuelle d'un groupe mobile de concassage).

Les évolutions technologiques permettent une production plus qualitative (valorisation du gisement) et rendent notre matériel plus durable, moins polluant, moins consommateur de carburant (poste de chargement automatique pour les produits industriels).

Parc des engins d'exploitation

Le parc d'engins d'exploitation, renouvelé à neuf récemment, participe pleinement à la production.

Il comprend :

- Chargeur 966 CATERPILLAR - achat neuf 2023
- Chargeur 966 CATERPILLAR - achat neuf 2024
- Pelle 326 CATERPILLAR - achat neuf 2019
- Pelle 352 CATERPILLAR - achat neuf 2024
- Dumper 772 CATERPILLAR - achat neuf 2021
- Dumper 772 CATERPILLAR - achat neuf 2008 (en cas de besoin).

## 1.3. Matériaux inertes entrants

Les matériaux inertes susceptibles d'être accueillis sur le site sont des matériaux inertes solides, non souillés, essentiellement issus de chantiers de terrassement et accessoirement de chantiers de démolition dès lors qu'un tri préalable aura été mis en place sur le chantier de production des inertes (zone de chalandise de 30 km autour du site).

La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS souhaite poursuivre l'accueil des matériaux inertes afin de remblayer le site. La cadence de réception demandée est de 100 000 t/an.

L'activité d'accueil de matériaux inertes permet également de rationaliser le transport routier par la pratique du contre-voyage : une partie des camions venant décharger des matériaux inertes repartent avec un chargement de granulats (contre-voyage de l'ordre de 35 %).

## 1.4. Economie

- **Préservation des emplois locaux directs et indirects**

L'entreprise constitue pour le territoire un apport socio-économique non négligeable puisqu'elle assure l'emploi de 9 personnes permanentes sur le site et fait travailler de nombreuses entreprises locales par le biais d'emplois indirects (fournisseurs et sous-traitants).

Depuis sa création en 1991, l'entreprise a affiché sa volonté de travailler prioritairement avec des partenaires locaux (transporteurs, électricien, mécanicien, fournisseurs de pièces détachées, fournitures administratives, restauration, cabinet comptable, marketing etc.).

C'est ainsi qu'une cinquantaine d'emplois environ sont liés directement ou indirectement avec la société et seront maintenus par le projet.

- **Développement du territoire local**

En outre, l'entreprise permet également de contribuer à l'aménagement du territoire communal et au développement de différents projets communaux, par le biais du versement d'une redevance (droit de fortage à la commune de Chaffois). Un courrier du Maire accompagne cet argument en annexe.

## 1.5. Sensibilités humaines

Toutes les analyses et mesures réalisées (bruit, poussières environnementales) indiquent que les impacts engendrés par le projet respectent la règlementation en vigueur sur les habitations et constructions les plus proches de la carrière.

De même, les tirs de mines font l'objet de contrôles très réguliers (sismographes) dont certains sont réalisés directement sur les fondations d'habitations proches de la carrière. Il en résulte que les mesures d'amplitude vibratoires enregistrées sont conformes au seuil règlementaire.

Le projet se situe hors toutes zones de protection réglementaire (captage AEP, monuments historiques…).

La DRAC n'a, à ce jour, recensé aucun site archéologique dans le périmètre du projet.

## 1.6. Sensibilité paysagère

Le projet se situe à l'écart des sites patrimoniaux remarquables.

La carrière de Chaffois est exploitée en « dent-creuse ». Cette disposition limite la perception visuelle des fronts. Seul le chemin d'accès, en commun avec l'accès à la *Chapelle Notre-Dame du Mont*, restera perceptible depuis les villages alentours. La situation de surplomb qu'offre la *Chapelle Notre-Dame du Mont* laisse entrevoir les fronts actuels. La progression projetée de la carrière, notamment au Nord, conservera la visibilité de la carrière depuis ce point de vue.

L'exploitant procédera au maintien et prolongement des boisements et merlons sur le délaissé périphérique. De plus, les mesures paysagères suivante accentue l'insertion paysagère du site :

- Talutage partiel et végétalisation de deux à trois gradins et banquettes supérieurs lors de l'avancement de l'extraction. Ceci doit permettre une meilleure intégration paysagère en réduisant l'étendue de roche mise à nue ;
- Remblaiement partiel de la sur-profondeur de façon coordonnée à l'extraction.

## 1.7. Sensibilité écologique

Le site du projet est limitrophe à cinq espaces remarquables : une ZPS, une ZCS, une ZNIEFF de type II ainsi que d'un APB et d'un site RAMSAR.
Les enjeux écologiques ayant justifié la désignation de ces sites concernent principalement des espèces et des habitats liés aux milieux aquatiques et humides (éléments de la Trame Bleue associés au Drugeon), et dans une moindre mesure, les prairies et les pelouses présentes dans le secteur.

L'emprise du projet est comprise au sein d'une sous-trame de la Trame Verte : un corridor régional potentiel à préserver. Néanmoins, la continuité forestière ne se verra pas entraver par le projet, le massif forestier s'étend sur toute la périphérie Nord, Ouest et Est de l'emprise, ce qui permet la circulation de la faune.

L'extension se situe majoritairement en contexte forestier (≈ 10,40 ha de boisement). L'essentiel de ces boisements est constitué de plantations d'épicéas encore sur pied (6,10 ha) et de coupes sanitaires récentes (2,50 ha) réalisées suite à l'identification en 2024 par l'ONF, de 3 ha de zone bostrychée sur l'emprise.

Les habitats les plus intéressants pour la biodiversité de l'emprise d'extension sont constitués par une hêtraie-sapinière mature. Cette dernière a été évitée de manière volontaire et fera l'objet d'une mise en protection dans le cadre des mesures ainsi que d'autres parcelles également matures en hêtraie-sapinière sur une superficie de 6,33 ha (voir chapitre Mesures).

Cette mesure associée à d'autres mesures d'évitement et de réduction permettront de supprimer tout effet résiduel et apporteront une plus-value au boisement mature par rapport à l'état actuel.

La carrière est également le lieu d'accueil de plusieurs espèces pionnières à fort enjeu qui bénéficient des milieux de substitution au milieu naturel (Hirondelles de rivage dans le stock de sable, Grand-duc d'Europe sur les fronts de taille, Crapaud calamite sur le carreau, présence d'une population reproductrice de Chamois, etc.). Ces milieux se verront ainsi conservés par l'intermédiaire de l'exploitation et bénéficieront d'une surface supérieure avec l'extension. Des mesures liées à ces espèces (et d'autres protégées, notamment des oiseaux et reptiles) sont également mises en place afin de protéger leurs habitats et permettre la réalisation de tout ou partie de leur cycle biologique.

## 1.8. Santé - Sécurité

L'exploitation d'une carrière est une activité où le risque d'accident du travail est élevé.
La « Santé et sécurité au travail » est une priorité pour l'entreprise exploitante.
Outre une démarche de prévention interne, les équipements et matériel doivent répondre également à cet enjeu fondamental.

- **Protection du personnel intervenant sur l'installation**

La vétusté d'un matériel de concassage-criblage présente un taux important de risques d'accident. La nouvelle unité de production, entièrement neuve et automatisée, a permis de diminuer de manière substantielle ces risques encourus sur l'installation (moins d'interventions humaines sur l'installation, moins de risques de casse ou panne de matériel, sécurité renforcée du process).

- **Protection du personnel intervenant sur le site d'exploitation**

La construction de 10 cellules de stockage des matériaux industriels au sein d'un même bâtiment (même zone) réduit les risques de collisions entre engins/poids-lourds/véhicules/piétons (Photographie 6).
De même, le chargement automatique des camions en produits industriels permet de réduire le va-et-vient des chargeurs.






Photographie 6 : Cellules de stockages

- **Station de pesage**

La mise en place d'une station de pesage équipée de deux ponts-bascules (pesage entrée/sortie des camions) en entrée de site permet de réguler le flux des poids-lourds dont la maîtrise de la vitesse, de limiter de manière drastique les risques de déperdition de marchandises et d'assurer la sécurité du chargement sur la voie publique.




- **Parc engins d'exploitation renouvelé**

Voir listage ci-dessus.

## 1.9. Améliorations en faveur de l'environnement et réduction des nuisances

Les technologies de concassage modernes sont conçues pour être plus respectueuses de l'environnement.
L'outil de travail permet aujourd'hui d'utiliser l'énergie de manière rationnelle et d'améliorer efficacement la qualité de production.

- **Maîtrise et optimisation de la consommation électrique**

Choix de l'énergie électrique

Les nouvelles installations de concassage-criblage de la carrière fonctionnent entièrement à l'électricité.

Raccordement au réseau - changement du poste de transformation H.T.A. en 2021

Installation d'un nouveau poste HTA à proximité du poste de production.

Automatisme et nouvelles technologies de l'installation

- L'automatisme et les nouvelles technologies offrent une meilleure maîtrise de la productivité au pilote d'installation. Par conséquent, le processus de suivi et d'analyse des modes de production est maîtrisé, ce qui permet à l'opérateur de réagir en temps réel et d'éviter ainsi que le circuit de production ne fonctionne pas « à vide » ou en mode « dégradé ».
- De même, le nouveau process permet de choisir entre plusieurs options distinctes de fabrication en fonction de la qualité du gisement et/ou des demandes de marché, ce qui permet à l'opérateur de produire en circuit court (une seule ligne de production fonctionne au lieu de la totalité de l'installation).
- Le process permet également de recycler les matériaux non utilisés dans le circuit de fabrication (refus) ainsi que les matériaux non conformes (impropres à la vente) en les réintégrant directement dans l'unité de concassage.
- L'installation est dotée de bascules embarquées et de variateurs de vitesse sur une grande partie des convoyeurs permettant de mieux gérer l'énergie consommée.
- Les convoyeurs sont équipés de moteurs asynchrones triphasés de classe de rendement IE2 et IE3 (Efficacité Premium) ayant pour avantage de réduire les pertes d'énergie pendant leur fonctionnement.

Eclairage de l'installation et station de pesage (intérieur - extérieur)
Equipement total en LED.

- **Amélioration de l'empreinte carbone**

Suppression d'une unité de concassage mobile (GNR)
La sous-traitance - annuelle - d'une unité mobile de concassage, d'une pelle et d'un chargeur supplémentaires, n'a plus lieu d'être.

Chargement automatique des camions en produits industriels
Ce dispositif permet de supprimer l'intervention d'un chargeur pour le chargement en produits industriels.

Cellules de stockage des produits industriels
L'implantation centralisée des cellules de stockage de produits industriels permet une réduction de flux des chargeurs et poids-lourds pour le chargement.

- **Réduction du niveau des nuisances**

Système de dépoussiérage sur le concasseur secondaire
Ce dispositif permet une réduction substantielle de l'envol des poussières dans l'atmosphère en sortie du concasseur.

Clos et couvert des bâtiments cibleries
Les 2 bâtiments abritant les 3 cribles (produits routiers et produits industriels) sont clos et couverts.
Par conséquent, les nuisances liées au bruit et à l'envol des poussières sont fortement réduites.

Capotage des convoyeurs
Le capotage de la majeure partie des convoyeurs (70%) participe à réduire les nuisances liées au bruit et à l'envol de poussières dans l'atmosphère.

Cellules de stockage des produits industriels
Les cellules de stockage des matériaux permettent de limiter l'envol des poussières dans l'atmosphère.
Un dispositif d'abattage de poussières type « Goulotte DSH » sera prochainement installé dans la cellule de stockage de sable.

# 2. CHOIX DU SITE

## 2.1. Situation géographique et accessibilité

Ce projet s'inscrit dans la continuité d'une exploitation existante, déjà insérée dans l'environnement local.

La carrière de Chaffois existe depuis les années 1970.

Connue de ses riverains depuis toujours, elle est donc attachée à l'espace de la vie humaine auquel elle appartient par son insertion dans le paysage mais également par les relations qu'elle a su créer, entre les hommes qui y vivent, ou y travaillent, depuis donc de nombreuses années.

L'extension d'une exploitation existante permet en outre d'éviter un mitage de carrières en concentrant la zone de production de manière rationnelle.

La carrière dispose d'un seul accès déjà existant.

Il est à noter que très peu de poids-lourds traversent la commune de Chaffois. La majorité des camions rejoint la voie départementale sans passer par le cœur de village.

- **Maitrise foncière**

Le pétitionnaire détient la maîtrise foncière des terrains d'extension du projet par la signature d'un contrat de location-fortage avec la mairie de Chaffois assistée par l'ONF en date du 02 septembre 2024 (soumis au contrôle de légalité en préfecture le 23 septembre 2024).

Ce document constitue l'aboutissement d'une démarche anticipée de concertation de longue date avec la commune de Chaffois et l'ONF.

- **Compatibilité avec les documents d'urbanisme**

Le projet d'extension est compatible avec les documents cadres environnements et d'urbanisme opposables. Il n'est pas en opposition aux Plans, Schémas qui concernent le secteur et/ou l'activité.

L'orientation de la destination des sols objet du projet d'extension est conforme avec le zonage de Chaffois (zone Nc - secteur réservé à l'extraction des ressources naturelles) validé par le PLUiH du Grand Pontarlier, rendu exécutoire le 16 août 2024.

La présente demande est donc cohérente vis-à-vis du zonage d'urbanisme.

## 2.2. Etude des différentes variantes

S'agissant d'un projet d'extension de la carrière existante, le choix se porte sur l'extension aux terrains contigus. Les variantes consistent donc à étudier une extension :

A. Exclusivement à l'Est ;
B. Exclusivement à l'Ouest ;
**C. Au Nord ;**
D. Au Sud ;
E. Exclusivement un approfondissement.

Chacune de ces possibilités d'extension a été analysée en tenant compte des critères suivants : ressources, accessibilité, nuisances, environnement naturel, paysage, etc. À l'Est, il y a la présence de la carrière voisine. Une extension vers l'Ouest entrainerait un rapprochement significatif des habitations environnantes. Et au Sud, en plus d'un rapprochement des habitations et axes de circulations, la topographie offrirait une perceptibilité accrue du site.

Pour finir, le remblaiement coordonné de la fosse d'extraction et l'implantation de la nouvelle installation fixe limitent grandement l'espace disponible pour un approfondissement. Le choix de ne pas exploiter la partie du gisement située directement sous la nouvelle installation de concassage résulte d'un compromis raisonné entre faisabilité technique, continuation de l'activité, aspect financier et optimisation globale de l'exploitation. Les premières hypothèses d'implantation (localisation recherchée pour préserver l'entier du gisement disponible - Etudes géotechniques réalisées par B3G2 25 SAINT-VIT en 09/2020) ont été abandonnées en raison de l'impact visuel significatif sur le village de Chaffois, considéré comme incompatible avec les objectifs d'intégration paysagère et de préservation de cadre de vie, et des nuisances présumées de bruit et de poussières.

L'implantation de l'installation qui a été retenue permet de concilier de manière optimale :

- Sécurité et efficacité opérationnelle : zone technique isolée dédiée et sécurisée, proximité du gisement, accès, raccordements, optimisation des flux etc.
- L'impact visuel : intégration paysagère maîtrisée du fait de son implantation en contre-bas, non visible depuis le village de Chaffois.
- La réduction des nuisances (poussières, bruit).
- La reconstruction de la nouvelle unité de production à proximité immédiate de l'emprise de l'ancienne s'est inscrite dans une logique de continuité dans la mesure où les riverains étaient déjà familiers de la présence de l'ancienne installation. Ainsi, l'implantation n'a donc pas généré de rupture dans les perceptions des tiers et n'a pas perturber leur cadre de vie.

La zone sous la zone d'implantation de l'installation de traitement est difficilement exploitable sans démantèlement total de l'outil de travail (installation fixe). De telles opérations s'avéraient complexes techniquement et engendreraient une interruption d'exploitation qui compromettrait la continuité de l'activité économique du site (alimentation interrompue des chantiers, perte des clients).

- La préservation de l'installation de traitement des matériaux récemment construite (plus de 7 000 000 €) est essentielle à la continuité de l'activité. Elle a été dimensionnée pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'exploitation. L'outil de travail est aujourd'hui adapté à notre gisement et aux conditions de travail de nos salariés. La nouvelle installation est moderne, fiable et conforme aux normes règlementaires. Et par conséquent, elle permet de répondre à la fois aux exigences de production, aux objectifs de sécurité ainsi qu'au respect des enjeux environnementaux.

  Pour rappel, l'ancienne installation construite dans les années 1970, devenue vétuste et très dégradée, a été démontée et remplacée par la nouvelle unité de production, car elle ne garantissait plus une optimisation d'exploitation du gisement acceptable et présentait des risques opérationnels croissants pouvant mettre à mal la sécurité du personnel.

- Les volumes exploitables sous la nouvelle installation sont faibles comparés au potentiel d'exploitation lié à l'extension. Extraire cette portion aurait un rendement non viable au regard des coûts et des contraintes engendrées, tant techniques qu'organisationnelles.

Démanteler l'installation de traitement actuelle ou la reconfigurer ou la transférer dans une autre zone de la carrière pour accéder au gisement situé en-dessous remettrait en cause cet investissement stratégique et engendrerait des coûts et des délais considérables, incompatibles avec les exigences de continuité de l'activité. Compte tenu du coût significatif de cet investissement il serait techniquement et économiquement injustifié d'envisager sa déconstruction.

Ainsi, le choix de ne pas demander une sur-profondeur a été déterminé par des raisons techniques, de sécurité et par l'aspect financier.

- Raisons techniques liées à l'emplacement de l'installation de traitement :
  L'emplacement de l'outil de travail actuel fige la configuration de l'exploitation et il paraît très complexe et non raisonnable d'envisager un approfondissement compte tenu des contraintes techniques et logistiques qu'une telle opération impliquerait.

- Raisons techniques liées à la gestion de la production :
  L'approfondissement engendrerait des travaux complexes et risqués (exemple : tirs de mines spécifiques), avec une mise en sécurité des opérations d'exploitation d'envergure.
  Augmentation du risque d'instabilité des fronts de taille, chutes de pierres, glissement de terrain (etc.) et complication dans la mise en œuvre des actions correctives correspondantes.
  Accentuation des contraintes logistiques internes liées au flux d'engins d'exploitation (pentes plus raides, plus longues etc.), complication dans la mise en place de la signalisation, saturation des voies interne etc.

L'implantation actuelle de l'installation de traitement verrouille l'option d'approfondissement qui entraînerait une complexification notable dans la gestion organisationnelle de l'exploitation (flux logistiques, sécurité des hommes, etc.).

Le choix de l'extension surfacique, située dans le prolongement logique de l'actuelle exploitation, s'impose comme une solution cohérente, maîtrisée et durable pour poursuivre l'exploitation. Il s'agit d'une démarche de responsabilité puisque ce choix permet de :

- Garantir un cadre sécurisé pour les travailleurs et les divers intervenants sur le site ;

- Conserver une organisation rationnelle des flux et des infrastructures ;

- Et enfin, de répondre aux exigences de continuité d'activité sans compromettre les investissements récents.

Ce choix reflète une volonté de poursuivre l'exploitation de manière progressive, maîtrisée et en concertation avec le territoire.

**Il apparait qu'il est alors impossible d'envisager une extension ailleurs qu'au Nord de la carrière actuelle.**

Ainsi, les différentes variantes étudiées pour l'extension au Nord sont :

- Variante 0 : elle correspond à l'emprise maximale souhaitée (emprise d'étude), avant consultation et études de terrain.

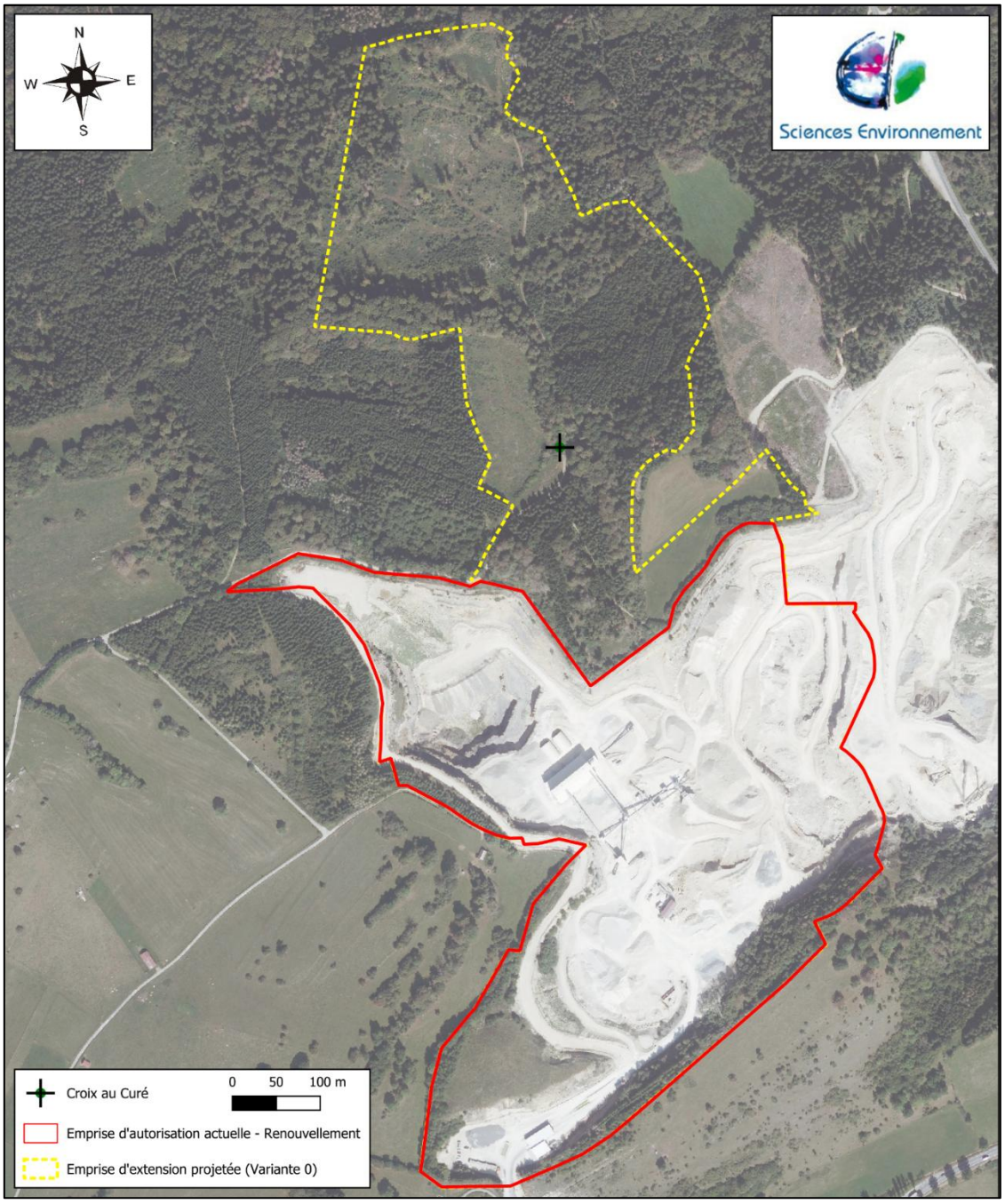



**Figure 113 : Emprise du projet initial dans sa version initiale - Variante 0 (2021)**

- Variante 1 : extension en direction du Nord, sans la Croix au Curé dans l'emprise et après échanges parcellaire avec Houtaud ;
- Variante 2 : extension en direction du Nord, sans la Croix au curé dans l'emprise et avec évitement écologique d'une partie du boisement de grand intérêt écologique ;
- Variante 3 : évitement de la totalité de hêtraie-sapinière de grand intérêt ;
- Variante 4 : évitement des coupes forestières, des ronciers, des boisements de hêtraie-sapinière et des plantations de résineux, situés au sud-ouest de l'emprise et correspondant à l'habitat potentiel le plus favorable à la Vipère péliade.

La **variante 1 :** la délimitation de la V0 a été retravailler suite à la volonté des élus locaux et de l'exploitant de préserver le monument « Croix au Curé » et après échanges parcellaires avec Houtaud.

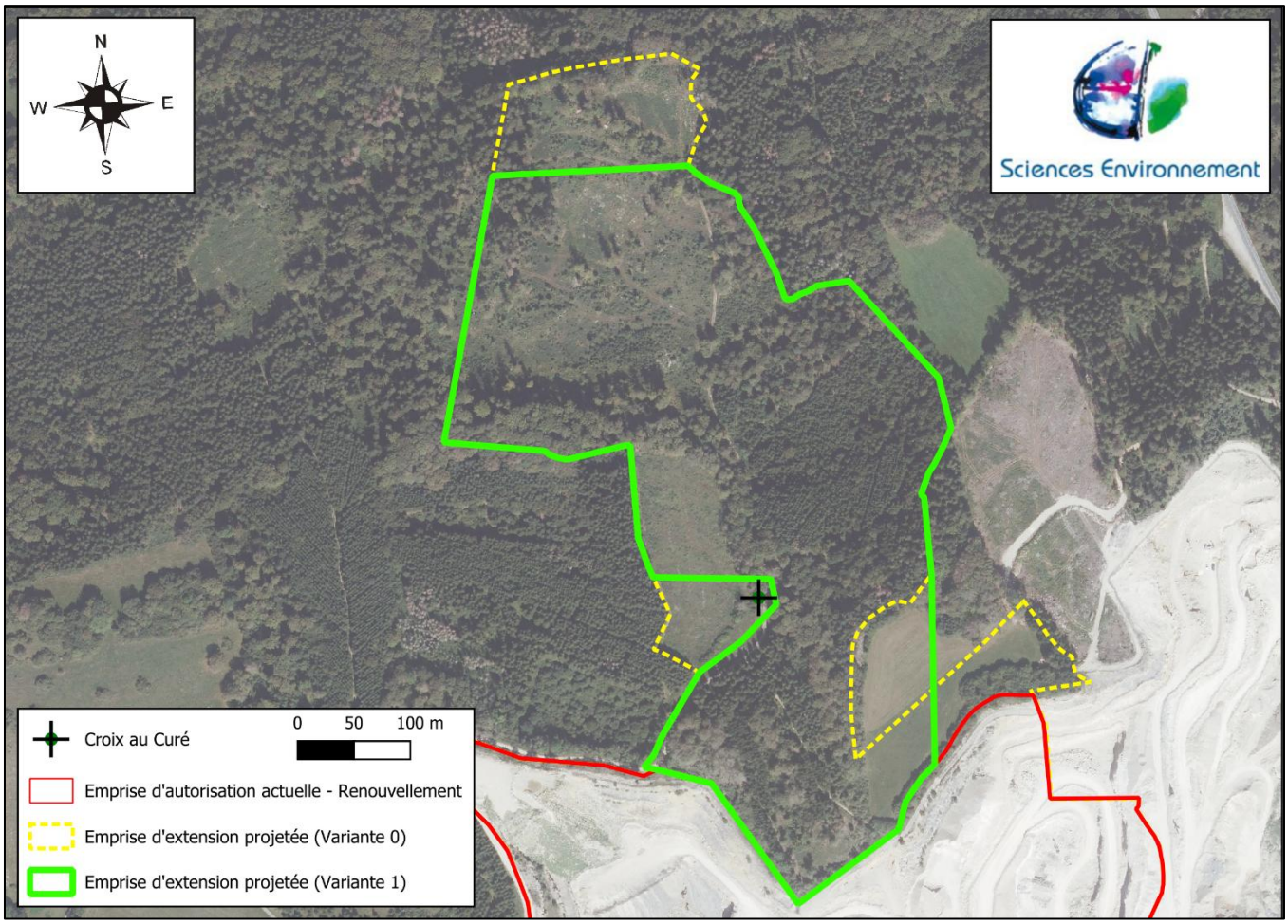



Figure 114 : Emprise du projet - Variante 1 (2022)

La **variante 2** présente une extension toujours en direction du Nord, sur une plus faible largeur du fait de l'évitement de la Croix au Curé. Afin de préserver les mêmes caractéristiques d'extraction, il est nécessaire de s'étendre plus en direction du Nord.

Cependant, par suite des premiers inventaires faunistiques et floristiques réalisés sur l'aire d'étude initiale, et notamment les inventaires avifaune de printemps et les relevés des arbres-gîtes potentiels en octobre 2021, plusieurs niveaux d'enjeux écologiques ont été cartographiés. Ainsi, au sein de l'emprise d'extension de la variante 2, il ressortait environ 4 900 $m^2$ de zone à forte valeur écologique (nombreux arbres à cavités, arbres sénescents, lapiaz etc.). Cette zone de forte sensibilité pouvait remettre en cause l'aboutissement du projet (nécessité d'un dossier de dérogation au titre des espèces protégées) du fait de la difficulté d'aboutir à des impacts résiduels non significatifs après mise en œuvre de mesures ER.

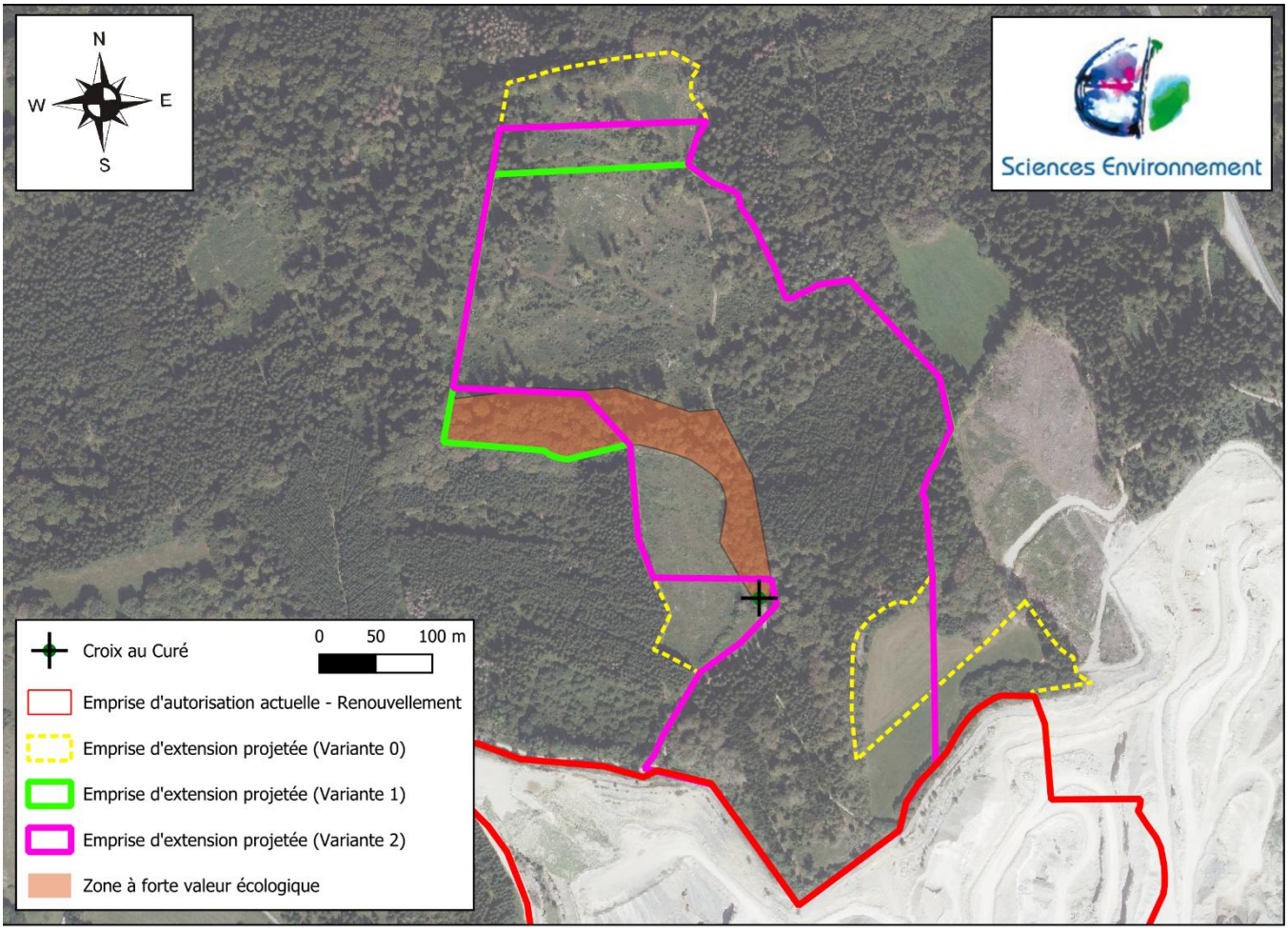



Figure 115 : Emprise du projet - Variante 2 (2022)

Ainsi, une v**ariante 3** a été élaborée afin d'assurer la faisabilité du projet. Tout en préservant l'évitement de la Croix au Curé, l'exploitant a choisi de prolonger cet évitement sur la quasi-totalité de la hêtraie à forte valeur écologique côté Ouest. Pour les mêmes raisons qu'évoquées précédemment, cet évitement plus important implique une extension accentuée vers le Nord.

Ces trois variantes permettent une exploitation sur une durée de 29 ans au rythme moyen annuel de 480 000 t. L'exploitation est prévue sur cinq fronts au maximum, avec une cote minimale fixée à 824 m NGF.

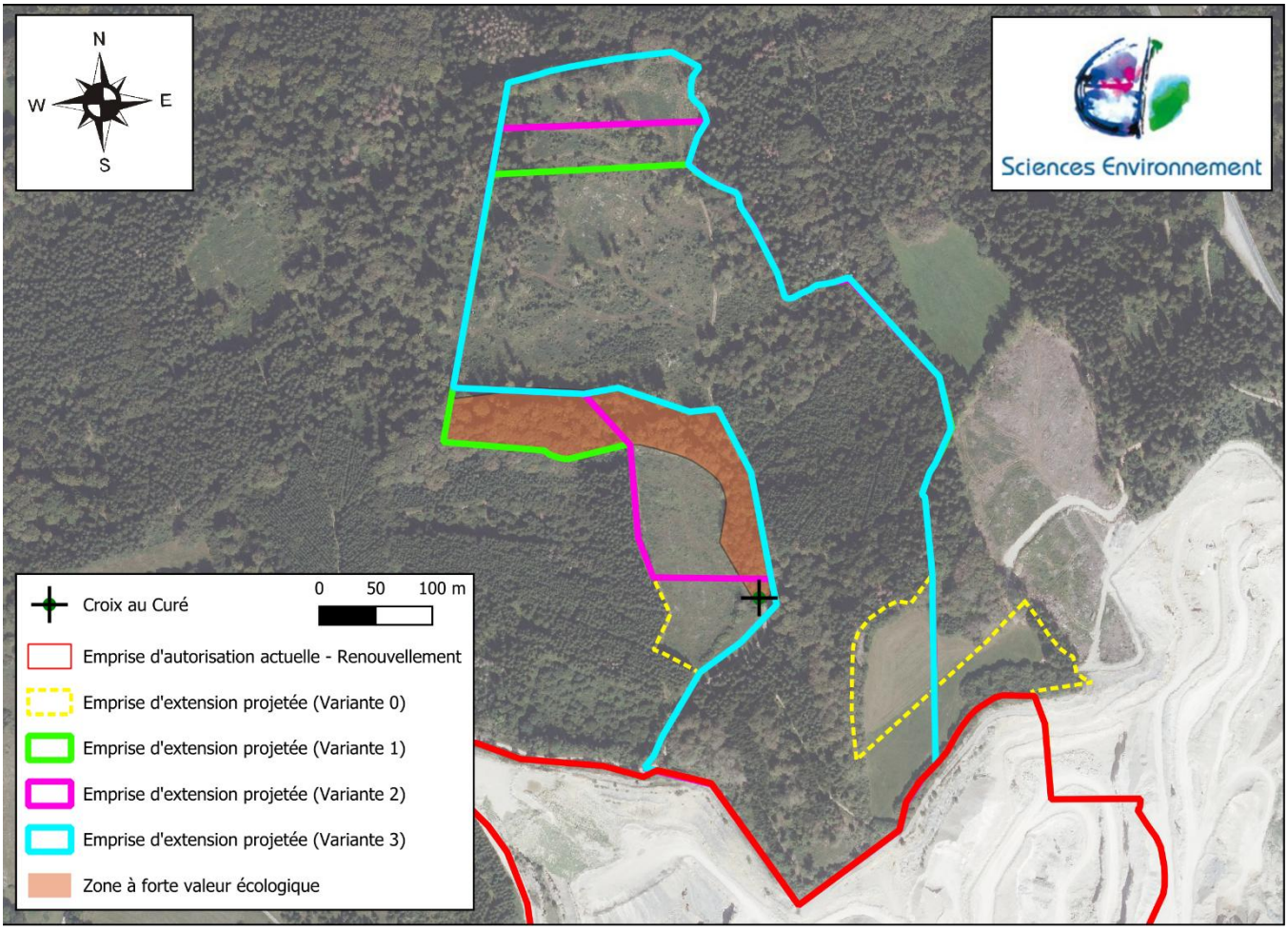



Figure 116 : Emprise du projet - Variante 3 (2023)

La **variante 4** correspond à l'emprise finale définie à l'issue d'un second évitement (évitement amont) de la partie Sud-Ouest de l'emprise, composée principalement de coupes forestières, de plantations de résineux et de boisements de hêtraie-sapinière. Cet évitement de plus de 4,5 ha supplémentaires a été choisi suite à des réunions de concertations avec la DREAL service BEP ayant eu lieu fin 2025 et visant à prendre en compte la présence potentielle de la Vipère péliade (non observée) dans les milieux apparaissant comme étant les plus favorables pour les reptiles. Cet évitement supplémentaire permet également de préserver 4 arbres ayant un intérêt écologique fort, en plus de ceux déjà préservés grâce à l'évitement de la variante 3.

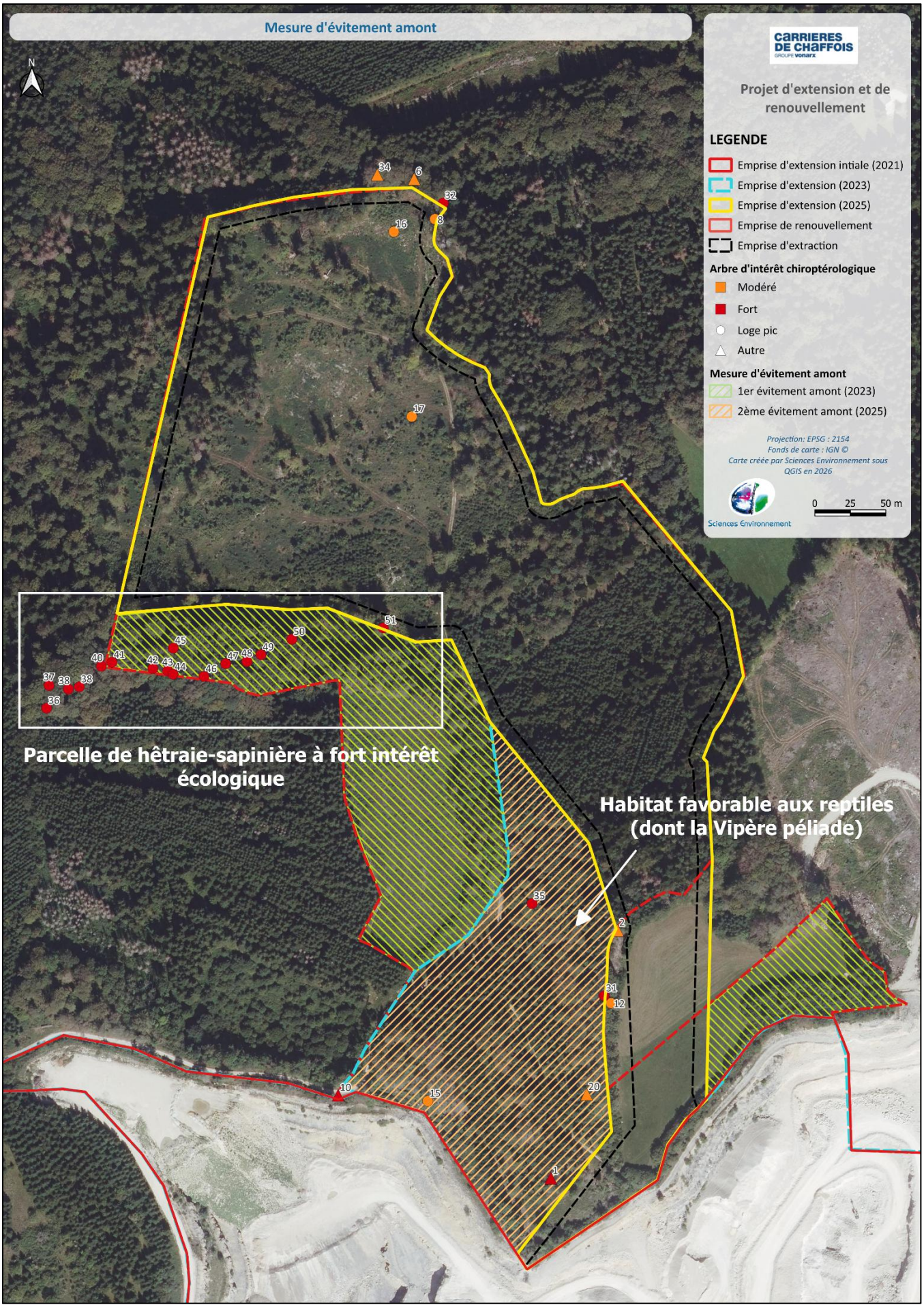



Figure 117 : Emprise du projet - Variante 4 (2025)

Tableau 90 : Tableau présentant les principaux enjeux préservés suite aux évitement successifs entre 2021 et 2025

| Caractéristiques | V0 - Emprise initiale (2021) | Variante 2 + 3 (1er évitement amont, 2023) | Variante 4 (2ème évitement amont, 2025) | Bilan évitements |
|---|---|---|---|---|
| Surface concernée | Environ 18,9 ha | Environ 15,3 ha | Environ 12 ha | - 6,9 ha d'emprise retirée |
| Arbres d'intérêt écologique (emprise d'extension) | **42 arbres concernés dont :**<br>- 4 arbres à enjeu très faible<br>- 16 arbres à enjeu faible<br>- 6 arbres à enjeu modéré<br>- 16 arbres à enjeu fort | **30 arbres concernés dont :**<br>- 4 arbres à enjeu très faible<br>- 16 arbres à enjeu faible<br>- 6 arbres à enjeu modéré<br>- 4 arbres à enjeu fort<br>(Total = 12 arbres évités) | **12 arbres concernés dont :**<br>- 3 arbres à enjeu très faible<br>- 6 arbres à enjeu faible<br>- **3 arbres à enjeu modéré**<br>**0 arbre à enjeu fort**<br>(Total = 18 arbres supplémentaires évités) | **Arbres évités :**<br>- 1 arbres à enjeu très faible<br>- 10 arbres à enjeu faible<br>- 3 arbres à enjeu modéré<br>- 16 arbres à enjeu fort |
| Habitats évités | Tous les habitats identifiés sont concernés | **Evitement principalement de :**<br>- 1,5 ha de hêtraie-sapinière<br>- 1,4 ha de plantations de résineux (dont 1,05 ha de coupes forestières récente) | **Evitement principalement de :**<br>- 2,1 ha de hêtraie-sapinière<br>- 1,3 ha de plantations de résineux<br>- 0,2 ha de Corylaie montagnarde | **Evitement principalement de :**<br>- 3,6 ha de hêtraie-sapinière<br>- 2,7 ha de plantations de résineux (dont 1,05 ha de coupes forestières récente)<br>- 0,2 ha de Corylaie montagnarde |
| Pierriers | Environ 437 mètres linéaire | Environ 643 mètres linéaire | Environ 312 mètres linéaire | Environ 125 mètres linéaire évités |
| Avifaune patrimoniale concernée | **5 espèces concernées dont :**<br>- 2 couples de Bouvreuil pivoine<br>- 1 couple de Mésange boréale<br>- 1 couple de Linotte mélodieuse<br>- 1 couple de Chardonneret élégant<br>- 1 couple de Grand-duc d'Europe (favorisé par la carrière) | **5 espèces concernées dont :**<br>- 1 couple de Bouvreuil pivoine<br>- 1 couple de Mésange boréale<br>- 1 couple de Linotte mélodieuse<br>- 1 couple de Chardonneret élégant<br>- 1 couple de Grand-duc d'Europe (favorisé par la carrière) | **2 espèces concernées dont :**<br>- 1 couple de Bouvreuil pivoine<br>- 1 couple de Grand-duc d'Europe (favorisé par la carrière) | **Territoire d'oiseaux patrimoniaux évités :**<br>- 1 couple de Bouvreuil pivoine<br>- 1 couple de Mésange boréale<br>- 1 couple de Linotte mélodieuse<br>- 1 couple de Chardonneret élégant |

*Rappel : Variante 1 = extension sans la Croix au Curé dans l'emprise.*

Cette variante finale (variante 4) par rapport à la variante initiale, a permis principalement d'éviter la totalité des arbres-gîtes potentiels à enjeu fort (16 au départ) et de n'impacter que 3 arbres-gîtes à enjeu modéré sur 6.

En plus de la préservation de l'habitat des espèces patrimoniales forestières (hormis un couple de Bouvreuil pivoine), l'évitement d'environ 6,3 ha de bois permet le maintien d'environ 40 % de l'habitat des espèces forestières communes (intégrant les coupes récentes sans arbres).

Précisons que le Grand-duc, présent sur la carrière, est favorisé par cette dernière.

Enfin, et sachant que l'emprise d'extraction est plus restreinte que l'emprise réglementaire d'extension, l'habitat potentiellement le plus favorable aux reptiles comprenant de nombreux pierriers, est conservé.

Le tableau suivant rappelle de façon synthétique les différentes variantes en fonction des divers aspects contraignants exposés précédemment : ressources, accessibilité, nuisances, environnement naturel, paysage :

- Vert : les critères sont favorables,
- Orange : les critères sont favorables sous conditions,
- Rouge : les critères sont défavorables.

Tableau 91 : Synthèse des différentes variantes étudiées

| Nom | VARIANTE 0 : EXTENSION AVANT ECHANGE FONCIER ET AVEC CROIX AU CURÉ | VARIANTE 1 : EXTENSION SANS CROIX AU CURÉ ET APRES ECHANGE FONCIER | VARIANTES 2 et 3 : EXTENSION SANS CROIX AU CURÉ + ECHANGE FONCIER + ÉVITEMENT ÉCOLOGIQUE NORD-OUEST | VARIANTE 4 : EXTENSION SANS CROIX AU CURÉ + ÉVITEMENT ÉCOLOGIQUE NORD-OUEST ET SUD-OUEST |
|---|---|---|---|---|
| **Accessibilité** | Oui, par l'intermédiaire de l'exploitation actuelle | | | |
| **Gisement calcaire** | En continuité du gisement actuel | | | |
| **Faisabilité technique** | Difficulté d'exploitation au niveau des parcelles sur la commune d'Houtaud | Exploitation aisée sur des surfaces assez grande garantissant une activité en toute sécurité et une valorisation du gisement optimale | | Exploitation réalisable avec des contraintes technique fortes mais restantes maitrisables |
| **Eau** | Pas d'impact sur les zones humides et les eaux superficielles | | | |
| **Sensibilité écologique** | Contraintes écologiques moyennes à fortes : nombreux arbres à cavités, arbres sénescents, lapiaz…)<br>Nécessité d'un dossier de dérogation faune | | Contraintes écologiques faibles à moyenne : boisements généralement plus jeune<br>Possible nécessité d'un dossier de dérogation Vipère péliade | Contraintes écologiques faibles : boisements généralement plus jeune<br>Habitat potentiel Vipère péliade préservé |
| **Paysage** | Merlon et boisement périphérique limitant l'impact paysager du site<br>Approfondissement limitant l'impact visuel<br>Le site restera peu visible depuis les villages et lieux touristiques aux alentours | | | |
| **Patrimoine archéologique et historique** | Croix au Curé | Aucune sensibilité particulière | | |
| **Tourisme - Loisirs** | Croix au Curé | Aucune sensibilité particulière | | |
| **Infrastructures**<br>**Réseaux** | Aucun nouveau réseau | | | |
| **Sensibilité humaine**<br>**(Bruit – Poussières**<br>**Vibrations)** | Source s'éloigne du village de Chaffois et des zones habitées | | | |
| **Maitrise foncière** | Emprise parcellaire complexe avec Houtaud | L'exploitant possède l'intégralité de la maitrise foncière | | |
| **Urbanisme - Occupation du sol** | Boisements et prairies | | | |
| **Viabilité économique** | 29 ans à 480 000 t/an | | | 19 ans à 480 000 t/an |

## 2.3. Concertation des parties prenantes

Il est ici essentiel de rappeler que ce projet a fait l'objet - dès son origine en 2017 - d'une concertation régulière et appuyée entre toutes les parties prenantes, à savoir : la mairie de Chaffois, l'ONF ainsi que le cabinet d'études Sciences Environnement pour son expertise environnementale.

La variante retenue, décrite ci-dessus, est donc issue de cette collaboration fructueuse qui a permis tout au long de ces années, de travailler en synergie, dans un climat constructif et de responsabilité mutuelle.

# 3. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES DU DOUBS

Le Schéma Départemental des Carrières du Doubs (SDC), décidé en Commission des Carrières, a été réalisé conformément au décret du ministère de l'Environnement n° 94-603 du 11 juillet 1994. Le Schéma Départemental des Carrières du Doubs a été approuvé par arrêté préfectoral en juin 1998, et actualisé en 2005. Les orientations et les objectifs principaux sont définis par les points suivants :

### 3.1.1. Utilisation rationnelle des granulats

Selon le SDC actuel (notice explicative consultable sur le site internet de la DREAL du Doubs) :

*« Des orientations et des objectifs sont définis afin de mettre en œuvre une utilisation économe et rationnelle des matériaux, plus particulièrement en ce qui concerne les alluvions […]. Il faut rester vigilant afin d'éviter la sur-qualité ou le gaspillage de matériaux nobles en réservant les alluvions aux seuls usages pour lesquels ces matériaux sont réellement indispensables ».*

La présente demande sollicite l'autorisation de poursuivre l'exploitation des roches calcaires massives. Le Kimméridgien et Portlandien permettent la fabrication de granulats de très bonne voire d'excellente qualité.

### 3.1.2. Substitution dans la fabrication des bétons

*« Les granulats utilisés dans la fabrication des bétons hydrauliques doivent satisfaire à des prescriptions normalisées. Or, la plupart des granulats de roches massives calcaires produits dans le département du Doubs sont convenables pour les bétons. Dans ces conditions, le processus de substitution se développera si les conditions du marché évoluent : pour cela, il faut sensibiliser toutes les parties concernées par la filière béton ».*

Les calcaires du Kimméridgien et Portlandien présentent les qualités géotechniques requises pour leur emploi dans la fabrication des bétons, mortiers, enduits, etc.

### 3.1.3. Régulation des flux de granulats

*« Afin d'économiser la ressource et de limiter les nuisances environnementales dans le cadre d'une stratégie environnementale durable, il convient de réguler les flux hors département et départements voisins ».*

La production des granulats élaborés pour ces industries génère automatiquement des coproduits de qualité géotechnique moindre (type grave ou scalpage). Afin de permettre notamment la valorisation de la totalité de ces coproduits, la société exploitante envisage de pouvoir répondre aux besoins du canton de Vaud (Suisse) qui est déficitaire en granulats. En effet, entre 2006 et 2015, l'importation française couvre entre 25 et 30% des besoins en granulats naturels du canton d'après l'Administration Fédérale des Douanes (AFD). Pour 2016, cette importation représente près de 40% des besoins (676 600 $m^3$ soit environ 1 500 000t).

### 3.1.4. Implantation de nouvelles carrières et réaménagement

*« Des mesures seront prises pour éviter la multiplication des sites d'extraction (mitage) et réduire le nombre de carrières improductives (30% actuellement) […]*

*Pour limiter progressivement les extractions de granulats d'origine alluvionnaire au profit des granulats de roches massives, il faut que l'octroi des autorisations d'exploiter soit soumis à des conditions très strictes. L'implantation de toute nouvelle gravière se fera dans le souci prééminent de préserver les ressources en eau potable, tant du point de vue qualitatif que du point de vue quantitatif. ».*

Le SDC du Doubs tend à encourager l'extraction de granulats d'origine non-alluvionnaire. L'ouverture de nouveaux sites n'est pas prioritaire. En ce sens, le renouvellement de la carrière de Chaffois permet de respecter ces contraintes : production d'un matériau de bonne qualité géotechnique sur un site déjà existant.

*« **Le réaménagement** comprend les opérations de remise en état des sols, obligatoires pour l'exploitant, et les travaux complémentaires permettant de valoriser le terrain et de le rendre apte à une utilisation déterminée. Ils sont définis dans le cadre de l'arrêté d'autorisation. En règle générale, il faut éviter impérativement, d'une part, le mitage du paysage par des plans d'eau et, d'autre part, le remblayage des gravières. Dans le cas de carrières sèches, le remblayage peut être envisagé. Cependant, la nature des matériaux de remblai doit être strictement contrôlée ».*

Le remblaiement partiel de la carrière n'est pas contre-indiqué par le SDC du Doubs. L'exploitant s'engage à contrôler la qualité des matériaux de remblai. Les zones remblayées réduiront l'impact visuel de la carrière. La remise en état permettra également d'obtenir sur l'emprise de la carrière, une mosaïque d'habitats dont chaque élément sera suffisamment étendu pour présenter un intérêt biologique.

### *3.1.5. Zones sensibles du point de vue environnemental et patrimonial*

*« Du point de vue écologique, les zones sensibles à différents titres, qui ont été inventoriées, sont les Z.N.I.E.F.F. (zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique) de type I et II, les Z.I.C.O. (zones d'importance communautaire pour les oiseaux), les arrêtés de protection de biotopes, les réserves naturelles, le parc naturel régional du Haut Jura, les sites classés et sites inscrits, les Z.P.P.A.U.P. (zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager), les monuments historiques, inscrits et classés, les zones concernées par la Loi Montagne, les Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.) et le Réseau Natura 2000 […]*

Dans le cas des gisements de roches massives calcaires, les contraintes environnementales laissent généralement de larges espaces libres ».

La carrière se trouve dans un secteur libre de toutes contraintes géographiques, œuvre hors des périmètres protégeant des captages pour l'alimentation en eau potable, des réserves naturelles, des arrêtés de biotopes, des sites classés, des forêts de protection, ZPS, ZICO, ZNIEFF, parc naturel, …

***En fait, les principales caractéristiques de la carrière de Chaffois répondent avec satisfaction aux orientations recherchées tant du point de vue paysager, environnemental que des conditions d'évacuation des marchandises et la prise en compte des sensibilités identifiées par le Schéma Départemental des Carrières du Doubs.***

# 4. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DES CARRIERES – BOURGOGNE FRANCHE COMTE

Approuvé par arrêté préfectoral en date du 16 décembre 2025, le Schéma Régional des Carrières de la région Bourgogne-Franche-Comté (SRC – BFC) est un outil de planification stratégique encadrant l'activité extractive de la région. Sa mission consiste à concilier les impératifs économiques nationaux et régionaux avec une gestion durable des ressources, en intégrant notamment le recyclage et l'optimisation de la logistique par des transports écologiques. Au-delà de l'inventaire des gisements et des carrières existantes, ce schéma impose un cadre environnemental strict visant à protéger les paysages, l'eau et les milieux sensibles. Il fixe enfin des objectifs concrets pour limiter l'impact écologique de l'exploitation et définit les modalités de réaménagement des sites en fin de vie.

Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois s'inscrit dans les orientations formulées du Schéma Régional des Carrières de Bourgogne Franche-Comté, à savoir (Tableau 83) :

- Orientation I : Assurer un approvisionnement durable des territoires ;
- Orientation II : Préserver le patrimoine environnemental des territoires ;
- Orientation III : Effets du Schéma Régional des Carrières hors de la Région Bourgogne-Franche-Comté.

Au regard du tableau ci-dessous, le projet semble compatible avec le SRC BFC.

TABLEAU

# 5. COMPATIBILITÉ AVEC LE SDAGE RHONE-MEDITERRANEE-CORSE

Le SDAGE a pour objet de fixer les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et de définir les objectifs de qualité et de quantité des eaux, ainsi que les aménagements à réaliser pour les atteindre. Autrement dit, le SDAGE a pour but de préserver les eaux souterraines et superficielles, ainsi que les milieux aquatiques associés, et de restaurer et mettre en valeur le patrimoine « eau ».

Le SDAGE 2022-2027 a été arrêté par le préfet coordonnateur de bassin, le 18 mars 2022.

La carrière se trouve dans le périmètre de la masse d'eau souterraine référencée dans le SDAGE « Calcaires jurassiques BV Loue, Lison, Cusancien et RG Doubs depuis Isle-sur-le-Doubs » code FRDG154. L'état chimique et quantitatif est considéré comme « bon ». Dans le SDAGE Rhône-Mediterrannée, cette masse d'eau souterraine FRDG154 à laquelle appartient le secteur d'étude et le projet d'exploitation, fait partie des masses d'eau souterraine d'enjeu départemental dans lesquelles sont à identifier des zones stratégiques à préserver pour l'alimentation en eau potable (Orientation fondamentale 5 – disposition 5E-01).
Toujours selon le SDAGE, le projet se situe dans le sous-bassin versant DO_02_10 « Drugeon » pour les eaux superficielles qui mesure 220 km².

La proximité du site d'extraction avec le Drugeon nécessite un regard attentif sur la qualité de ce cours d'eau. D'après le SDAGE RMC 2022-2027, il présente un état écologique mauvais avec un objectif de bon état d'ici 2027 et un bon état chimique global depuis 2015. Les traçages effectués les plus proches de la carrière montrent une restitution au niveau de la source de la Loue.

La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS prend actuellement toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter d'impacter les masses d'eau souterraines (notamment la fuite accidentelle d'hydrocarbures). Ces mesures seront maintenues pour le renouvellement de l'autorisation d'exploiter :

- Remplissage du réservoir des engins sur une aire étanche ;
- Stockage du carburant et des produits d'entretien (graisse, huile hydraulique, etc.) sur rétention adaptée ;
- Décapage immédiat des terres potentiellement souillées, transport et traitement vers un centre agréé ;
- L'activité extractive n'utilise aucun produit chimique dans ses processus de fabrication ; il ne peut donc y avoir de rejets de produits chimiques polluants.

Les orientations du SDAGE 2022-2027 sont reprises dans le tableau suivant ainsi que les observations de la compatibilité des activités de la carrière avec ces orientations.

| Orientations | | Disposition | | Applications zone de projet |
|---|---|---|---|---|
| | | N° | Intitulé | |
| **ORIENTATION 0** | S'adapter aux effets du changement climatique | 0-01 à 0-05 | 0.01- Mobiliser les acteurs des territoires pour la mise en œuvre des actions d'adaptation au changement climatique<br>0.02 - Nouveaux aménagements et infrastructures : garder raison et se projeter sur le long terme<br>0.03 - Développer la prospective en appui de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation<br>0.04 - Agir de façon solidaire et concertée<br>0.05 - Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces | Carte 0A : « Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu bilan hydrique des sols ». Projet situé dans une zone de bassin à vulnérabilité modérée nécessitant des actions fortes<br>Carte 0B : « Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu disponibilité en eau ». Projet situé dans une zone de bassin à vulnérabilité modérée nécessitant des actions génériques<br>Carte 0C : « Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu biodiversité ». Projet situé dans une zone de bassin à vulnérabilité forte nécessitant des actions fortes d'adaptation au changement climatique<br>Carte 0D : « Vulnérabilité au changement climatique pour l'enjeu niveau trophique des eaux ». Projet situé dans une zone de bassin à vulnérabilité forte nécessitant des actions fortes d'adaptation |
| **ORIENTATION 1** | Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité | 1-01 à 1-07 | A- Afficher la prévention comme un objectif fondamental<br>B - Mieux anticiper<br>C- Rendre opérationnels les outils de la prévention | Non concerné |
| **ORIENTATION 2** | Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques | 2-01 à 2-03 | 2.01 - Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »<br>2.02 - Evaluer et suivre les impacts des projets sur le long terme<br>2.03 - Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu | L'aire d'étude pour le choix du site (renouvellement et extension) s'est logiquement limitée aux alentours immédiats de la carrière, où du gisement est encore disponible, pour éviter la multiplication des sites. La poursuite d'une exploitation est préférable à l'ouverture d'une nouvelle carrière.<br>Aucune zone humide n'est concernée par le projet. L'exploitation de la carrière s'effectue hors d'eau. Toutes les dispositions sont prises pour préserver le milieu aquatique. Par ailleurs, l'impact potentiel de l'exploitation de la carrière sur le milieu aquatique est faible, car ce type d'activité ne met pas en jeu des polluants nocifs ou en grande quantité. Les seuls produits présents sont ceux nécessaires au fonctionnement des engins de chantiers. Il s'agit principalement d'hydrocarbures d'appoint présents en quantité modérée et uniquement utilisés pour les petits entretiens et les mises à niveau (deux cuves sont présentes sur site : GNR et AdBlue).<br>Tous les dispositifs de protection de la qualité des eaux qui sont pris dans le cadre de l'autorisation d'exploiter cette carrière vont dans le sens de la maîtrise des impacts du développement industriel : maîtrise de la pollution chronique industrielle, maîtrise des risques de pollution accidentelle. Les normes de rejet des éventuelles eaux industrielles sont régies par les arrêtés préfectoraux d'autorisation de la carrière et par l'arrêté ministériel du 22/09/94.<br>Le plan de réaménagement permet d'assurer la vision de la vocation future du site réaménagé et de son évolution ultérieure. |

| Orientations | | | Disposition | | Applications zone de projet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | N° | Intitulé | |
| **ORIENTATION 3** | | Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement | 3-01 à 3-08 | A - Mieux connaitre et appréhender les impacts économiques et sociaux<br>B - Développer l'effet incitatif des outils économiques en confortant le principe pollueur-payeur<br>C - Assurer un financement efficace et pérenne de la politique de l'eau | Non concerné |
| **ORIENTATION 4** | | Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau | 4-01 à 4-12 | A - Renforcer la gouvernance dans le domaine de l'eau<br>B - Structurer la maîtrise d'ouvrage de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations à l'échelle des bassins versants<br>C - Assurer la cohérence des projets d'aménagement du territoire et de développement économique avec les objectifs de la politique de l'eau | Le projet fait partie du SAGE "Haut Doubs Haute Loue". Il s'agit d'un outil de planification locale, qui vise une gestion durable et équilibrée des eaux.<br>Le projet n'est cependant pas concerné par les territoires pour lesquels la mise en place d'un SAGE est nécessaire à l'atteinte du bon état des eaux prévu dans les objectifs du SDAGE.<br>Un contrat de Bassin Haut-Doubs Haute Loue 2022-2024 est en cours d'élaboration. Il sera animé par l'EPAGE. |
| **ORIENTATION 5**<br>**Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé** | **5A** | Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle | 5A-01 à 5A-07 | 5A-01 - Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux<br>5A-02 - Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet en s'appuyant sur la notion de flux admissible<br>5A.03 - Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine<br>5A.04 - Eviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisées<br>5A.05 - Adapter les dispositifs en milieu rural en promouvant l'assainissement non collectif ou semi collectif et en confortant les services d'assistance technique<br>5A.06 - Etablir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE<br>5A.07 - Réduire les pollutions en milieu marin | **Risques de pollution limitée** :<br>- Stockage d'hydrocarbure réglementé<br>- Pas de création de nouvelle surface imperméabilisée<br>**Prévention des risques intégrée dans la gestion quotidienne** :<br>- Stockage sur rétention adaptée de produits nécessaires à la petite maintenance de l'installation de traitement et des engins (cartouche de graisse, huile hydraulique, liquide de refroidissement),<br>- Plateforme étanche utilisée pour le stationnement des engins et le remplissage de leurs réservoirs, équipée d'un collecteur.<br>- Sanitaires reliés à un système d'assainissement autonome.<br>**Mise à disposition des moyens de lutte adaptés au risque** :<br>- Produits absorbants, kit antipollution.<br>- Décapage immédiat des terres potentiellement souillées, transport et traitement vers un centre agréé. |

| Orientations | | | Disposition | | Applications zone de projet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | N° | Intitulé | |
| **ORIENTATION 5**<br>**Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé** | **5B** | Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques | 5B-01 à 5B-05 | 5B.01- Anticiper pour assurer la non-dégradation des milieux sensibles à l'eutrophisation<br>5B.02 - Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant<br>5B.03 - Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques<br>5B.04 - Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie | Le projet ne participe aucunement à l'eutrophisation des milieux aquatiques. Aucun rejet de produits azotés n'est effectué dans le milieu naturel.<br>La seule source potentielle de produits azotés et autres nutriments provient des sanitaires. Les sanitaires sont reliés à un système d'assainissement autonome |
| | **5C** | Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses | 5C-01 à 5C-07 | A - Réduire les émissions et éviter les dégradations chroniques<br>B - Sensibiliser et mobiliser les acteurs<br>C - Améliorer les connaissances nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles | Les seules substances dangereuses présentes sur l'exploitation sont les hydrocarbures de type carburants et huiles. Elles sont stockées réglementairement et les engins sont ravitaillés sur une aire étanche reliée à un collecteur des égouttures, évitant le rejet de ces produits polluants dans le milieu naturel. La vidange du séparateur est effectuée par un prestataire, les déchets sont évacués vers une filière agrée.<br>Les produits de petite maintenance pour l'appoint des engins et de l'installation de traitement sont disposés sur aire étanche dans un contenant réglementaire.<br>Une pollution accidentelle reste toujours possible mais des kits antipollution sont présents dans les engins et au niveau de l'installation de traitement pour traiter immédiatement la pollution. Les engins sur place permettent également de décaper les terres potentiellement souillées et de les stocker provisoirement avant leur évacuation vers un centre de traitement approprié.<br>Le personnel est sensibilisé au risque de pollution accidentel et connait la procédure à appliquer en cas de déversement accidentel. |
| | **5D** | Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles | 5D-01 à 5D-05 | 5D.01 - Encourager les filières économiques favorisant les techniques de production pas ou peu polluantes<br>5D.02 – Favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement en mobilisant les acteurs et outils financiers<br>5D.03 - Instaurer une réglementation locale concernant l'utilisation des pesticides sur les secteurs à enjeux<br>5D.04 - Engager des actions en zones non agricoles<br>5D.05 - Réduire les flux de pollutions par les pesticides à la mer Méditerranée et aux milieux lagunaires | Aucun pesticide n'est et ne sera utilisé sur le site |

| Orientations | | | Disposition | | Applications zone de projet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | N° | Intitulé | |
| **ORIENTATION 5**<br>**Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé** | **5E** | Evaluer, prévenir et maitriser les risques pour la santé humaine | 5E-01 à 5E-08 | A - Protéger la ressource en eau potable<br>B - Atteindre les objectifs de qualité propres aux eaux de baignade et aux eaux conchylicoles<br>C -Réduire l'exposition des populations aux substances chimiques via l'environnement, y compris les polluants émergents | La carrière de Chaffois est située dans la masse d'eau souterraine référencée dans le SDAGE « Calcaires jurassiques BV Loue, Lison, Cusancien et RG Doubs depuis Isle-sur-le-Doubs », FRDG154.<br>Toutes les mesures sont prises pour ne pas porter atteinte à la qualité de la ressource en eau. Les risques de pollution accidentelle sont réduits. La présence de kit antipollution permet de traiter immédiatement la pollution en cas de déversement accidentel.<br>La plateforme étanche est reliée à un collecteur en point bas pour réaliser les opérations de ravitaillement des engins.<br>Quant au risque de pollution chronique il se limite à la mise en suspension de particules fines lors d'épisode pluvieux. Ce phénomène est naturel et n'est et ne sera pas accentué par l'extension de la carrière.<br>Le risque de pollution chronique par l'apport de matériaux non inertes est également jugé inexistant du fait des mesures réglementaires de contrôles et d'accueil qui seront mises en place.<br>La carrière se trouve bien au-dessus du karst actif. L'activité extractive ne perturbera pas outre mesure les circulations verticales des eaux météoriques en direction du karst actif. Ces dernières s'infiltrent à la faveur de fractures présentes dans le massif.<br>Il est fourni une liste de captages AEP prioritaires pour la mise en place de programmes d'action contre les pollutions diffuses par les nitrates et/ou les pesticides à l'échelle de leur aire d'alimentation.<br>D'une part, la carrière n'interagit avec aucune source captée pour l'AEP ou faisant partie de cette liste ; d'autre part, les carrières ne sont pas source de pollution par les nitrates et les pesticides.<br>L'activité extractive n'utilise aucun produit chimique dans ses processus de fabrication, il ne peut donc y avoir de rejets de produits chimiques polluants. |

| Orientations | | | Disposition | | Applications zone de projet |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | N° | Intitulé | |
| **ORIENTATION 6**<br>**Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides** | **6A** | Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques | 6A-01 à6A-16 | A - Prendre en compte l'espace de fonctionnement<br>B - Assurer la continuité des milieux aquatiques<br>C -Assurer la non-dégradation du milieu<br>D- Mettre en œuvre une gestion adaptée aux plans d'eau et au littoral | Le projet n'est pas situé dans l'espace de mobilité de cours d'eau ou en zone humide. |
| | **6B** | Préserver, restaurer et gérer les zones humides | 6B-01 à 6C-04 | 6B.01 - Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégiques des zones humides sur les territoires pertinents<br>6B.02 - Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides<br>6B.03 - Assurer la cohérence des financements publics avec l'objectif de préservation des zones humides<br>6B.04 - Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets<br>6B.05 - Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance | Cette orientation ne concerne pas le projet. Il n'est pas situé en zone humide. |
| | **6C** | Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau | 6C-01 à 6C-04 | 6C.01 - Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce<br>6C.02 -Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux<br>6C.03 - Favoriser les interventions préventives pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes<br>6C.04 -Mettre en œuvre des interventions curatives adaptées aux caractéristiques des différents milieux | Cette orientation ne concerne pas le projet. |
| **ORIENTATION 7** | | Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir | 7-01 à 7-08 | A - Concrétiser les actions de partage de la ressource et d'économie d'eau dans les secteurs en déséquilibre quantitatif ou à équilibre précaire<br>B - Anticiper et s'adapter à la rareté de la ressource en eau<br>C -Renforcer les outils de pilotage et de suivi | L'eau utilisée pour l'abattage des poussières sur le site est fournie par le réseau d'eau du Syndicat de Dommartin. Aucun prélèvement dans le milieu naturel n'est effectué. |
| **ORIENTATION 8** | | Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau | 8-01 à 8-11 | A - Agir sur les capacités d'écoulement<br>B - Prendre en compte les risques torrentiels<br>C - Prendre en compte l'érosion côtière du littoral | Le projet ne se situe pas en zone inondable.<br>Une carrière est une entité fermée et de ce fait les eaux de pluies qui tomberont sur le site ruissèleront dans l'enceinte de la carrière avant de s'infiltrer dans le karst sous-jacent. De même, les eaux extérieures au site ne ruisselleront pas dans l'enceinte de la carrière puisque cette dernière est ceinturée par un merlon périphérique.<br>Carte 8A : Secteurs prioritaires où les enjeux de lutte contre les inondations sur les territoires à risque important d'inondation (TRI) et les enjeux de restauration physique convergent fortement. La zone du projet n'est pas concernée par un TRI |

# 6. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN REGIONAL DE PREVENTION ET DE LA GESTION DES DECHETS (PRPGD) DE LA REGION BOURGOGNE FRANCHE-COMTE

L'élaboration du PRPGD de la région Bourgogne Franche-Comté a été lancée en mai 2017. La dernière phase a été une phase de consultation citoyenne. Une enquête publique s'est ainsi déroulée au mois de juin 2019.

Le PRPGD est un outil de planification de la prévention et de la gestion des déchets (non dangereux, inertes et dangereux, hors nucléaire). Il a pour objet de coordonner à l'échelle régionale les actions entreprises par l'ensemble des parties prenantes concernées par la prévention et la gestion des déchets. Le Plan fixe les objectifs du territoire aux horizons 2025 et 2031.

La Loi de transition énergétique fixe un objectif de valorisation des déchets du BTP à 70%. Le Plan fixe un objectif de 75% de valorisation des déchets du BTP en 2025. C'est dans ce contexte que la SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS souhaite continuer d'accueillir de matériaux inertes dans la carrière de Chaffois.

Cette activité permet de répondre à une demande du secteur, où il n'existe pas ou peu de solution de valorisation et de stockage des déchets issus des activités des TP, de manière pérenne tout au long de l'année.

# 7. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN DEPARTEMENTAL DE GESTION DES DECHETS DE CHANTIER DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (BTP) DU DOUBS

Le plan départemental d'élimination des déchets du chantier du BTP du Doubs a été approuvé par arrêté préfectoral du 28 juillet 2003.

A ce jour, le département n'a pas engagé sa révision.

Ce plan a vocation à dresser l'inventaire des types, des quantités et des origines des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics. Il recense les installations existantes de transit, de tri, de traitement et de stockage ; énonce les priorités à retenir compte tenu notamment des évolutions techniques et économiques prévisibles et enfin fixe les orientations et objectifs de valorisation des déchets et de diminution des quantités stockées.

La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS souhaite poursuivre l'accueil de matériaux inertes dans la carrière de Chaffois. Ces matériaux seront issus de chantiers d'assainissement, voirie, terrassement pour construction, provenant d'un secteur d'un rayon d'environ 30 km autour de la carrière.

Ces matériaux seront utilisés dans le cadre de la remise en état du site.

Ce projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois est donc cohérent avec le plan départemental d'élimination des déchets du chantier du BTP du Doubs.

# 8. COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT DE L'AIR ET DE L'ENERGIE DE FRANCHE-COMTE

La loi Grenelle II confie la responsabilité de l'élaboration du SRCAE à l'Etat et au Conseil régional. L'objectif de ce schéma est de définir les orientations et les objectifs régionaux aux horizons 2020 et 2050 en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de lutte contre la pollution atmosphérique et d'adaptation au changement climatique.

Le SRCAE Franche-Comté a été approuvé par arrêté préfectoral n°2012327-0003 du 22 novembre 2012.

Il détermine :

- Les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter,
- Les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique,
- Les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière d'économie d'énergie, d'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables aux horizons 2020 et 2050.

La région Franche-Comté devra mette en œuvre les principes suivants :

- La réduction des émissions des gaz à effets de serre portant sur l'amélioration de l'efficacité énergétique et la maîtrise de la demande en énergie,
- L'adaptation des territoires et les activités socio-économiques aux effets du changement climatique,
- Prévention et réduction de la pollution atmosphérique,
- Quantification de développement des énergies renouvelables.

L'exploitation de la carrière de la Chaffois prévoit la mise en place de mesure pour limiter la consommation énergétique et la pollution atmosphérique avec :

- Le contrôle régulier des engins de chantier, ainsi qu'éventuellement leur renouvellement,
- Utilisation de matériel équipé en ADBlue afin de limiter impact CO2
- La sensibilisation du personnel à l'éco conduite,
- L'incitation au contre voyage avec l'activité d'accueil de matériaux inertes,
- La proximité des axes de circulation importants,
- L'alimentation prioritaire des chantiers locaux et donc les courtes distances entre la carrière et le lieu d'utilisation des produits élaborés.

Le projet prend en compte les orientations du schéma Régional Air Énergie de Franche Comté.

# 9. COMPATIBILITE AVEC LE SRCE

Le projet de renouvellement et d'approfondissement de la carrière de Chaffois est compatible avec Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Franche-Comté qui a été adopté par délibération du Conseil régional le 16 octobre 2015 et par arrêté préfectoral (n°R43-2015-12-02-004) en date du 2 décembre 2015.

En effet, d'après les cartes du SRCE, le projet n'est concerné par aucun réservoir de biodiversité. Le projet est en revanche situé au sein d'un corridor écologique surfacique ou linéaire (corridor régional potentiel à préserver). Ce corridor englobe néanmoins des milieux anthropisés comme la commune de Chaffois limitrophe et le projet ne coupera pas le corridor forestier qui s'étend au Nord.

**Voir le paragraphe Chapitre I – Description des facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet – 4 Milieu Naturel - Etude bibliographique - 1.1.6 Continuités et équilibres écologiques.**

Ce projet est donc compatible avec le SRCE de Franche-Comté.

# 10. COMPATIBILTE AVEC LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) ICI 2050 est un nouveau schéma en projet institué par la loi n°2015-991 NOTRe du 7 août 2015. Il représente une évolution déterminante pour la région Bourgogne-Franche Comté. Son approbation est effective depuis septembre 2020. Le SRADDET ICI 2050 est articulé autour de 3 grands axes :

- Accompagner les transitions sociétales et technologiques dans un objectif de modification des pratiques privilégiant des modes de production et de consommation responsables
- Organiser la réciprocité et la solidarité pour garantir la cohésion en renforçant la mise en commun des forces de chacun
- Construire des alliances et s'ouvrir vers l'extérieur afin de garantir une cohérence entre les politiques de la région BFC et celles des régions limitrophes, dans les domaines couverts par le SRADDET, et rayonner à l'échelle nationale et l'internationale.

Ces trois axes sont déclinés en 8 orientations et 33 objectifs. Parmi ceux-ci sont notamment présents :

- La réduction de la consommation d'espace et de l'artificialisation des sols ;
- La préservation de la biodiversité, des continuités écologiques et des paysages ;
- La réduction, la réutilisation et le recyclage des déchets et matériaux favorisant le développement d'une économie circulaire.

Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois est cohérent avec ces trois objectifs pour les raisons suivantes :

- Le renouvellement de l'autorisation permet de perpétuer la production d'un matériau de bonne qualité géotechnique nécessaire aux différents travaux du secteur tout en évitant l'ouverture de nouveaux sites. Ceci permet de réduire la consommation d'espace et de limiter l'artificialisation des sols ;
- L'activité de la carrière ainsi que sa remise en état ont été conçues en prenant en compte les problématiques de préservation de la biodiversité ;
- L'accueil de matériaux inertes provenant des activités du BTP dans un rayon de 30 km autour de la carrière s'inscrit dans la réutilisation et le recyclage des déchets et matériaux locaux.

Ce projet est donc cohérent avec le SRADDET ICI 2050 de la région Bourgogne-Franche Comté.

# 11. BILAN

Le présent projet de renouvellement et d'extension porte sur une surface de 41 ha 97 a 18 ca, dont 15 ha 04 a 98 ca d'extension. La durée d'exploitation demandée est de 30 ans. Le rythme de production sollicité est de 480 000 t/an, avec un maximum possible à 650 000 t/an. Le rythme de production demandé étant légèrement inférieur à celui autorisé actuellement, ceci représente un coût $CO_2$ et un flux de camions moindre.

Le présent projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Chaffois s'inscrit dans un contexte karstique. Aucune zone humide ne se situe à proximité ou au niveau du projet et il se situe hors d'un milieu aquatique de surface.

Le projet n'est pas concerné par un périmètre de protection de captages AEP.

Les objectifs assignés aux masses d'eau concernées ont été pris en compte et l'enjeu de la ressource en eau potable a également été évalué.

Des mesures de précaution et de prévention sont proposées afin de réduire les effets du projet sur les masses d'eau concernées. De même, des mesures écologiques sont proposées dans la remise en état pour préserver voire améliorer la biodiversité du secteur et s'intégrer dans le projet de constitution de trame verte et bleue.

La sensibilité du contexte de la carrière de Chaffois est bien connue de l'exploitant qui l'exploite depuis plusieurs années. Une fois encore, les nombreuses mesures prises vis-à-vis du risque de pollution des eaux lié à l'exploitation d'une carrière de roche massive permettent de contrôler l'impact sur les eaux.

Le projet est compatible avec les recommandations du Schéma Départemental des Carrières et du futur Schéma Régional des Carrière. En effet, ces schémas mettent en garde contre le gaspillage des matériaux nobles, tels que les alluvions, et préconise leur remplacement lorsque cela est possible. La poursuite de l'exploitation des roches calcaires massives du Kimméridgien et du Portlandien, qui présentent de bonnes qualités géotechniques, entre dans ce plan. En effet, ce granulat pourra être utilisé en lieu et place des alluvions.

De ce fait, l'ouverture de nouveaux sites n'est pas prioritaire. Une fois de plus, le renouvellement de la carrière de Chaffois permet de respecter ces contraintes : production d'un matériau de bonne qualité géotechnique sur un site déjà existant.

De même, l'étude d'impact prend en compte les recommandations du SDAGE RMC 2022-2027 et du SAGE Haut-Doubs Haute-Loue afin d'intégrer au mieux le projet dans le contexte hydrologique local.

# CHAPITRE VI – MESURES PROPORTIONNÉES ET MODALITÉS DE SUIVI

Les mesures exposées dans ce chapitre visent à supprimer, limiter et si possible compenser les effets du projet sur l'environnement qui sont exposés au Chapitre II.

# 1. GÉOLOGIE – GÉOMORPHOLOGIE – PÉDOLOGIE

## 1.1. Géologie

### *1.1.1. Mesures d'évitement*

L'extraction de matériaux rocheux est inévitable pour produire des granulats.

Le matériau exploité présente de très bonnes qualités géotechniques (calcaires du Kimméridgien et du Portlandien) et permettra l'alimentation des postes fixes industriels tels que les centrales à béton et les postes à enrobés. Les co-produits, de qualité géotechnique moindre seront utilisés dans les chantiers de VRD et de TP où les volumes utilisés sont importants.

Le gisement homogène et propre, limitant ainsi la génération de co-produits (stériles argileux). La volonté de l'exploitant de valoriser au mieux les matériaux extraits permet une gestion économe de la ressource.

### *1.1.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Le gisement exploité n'est pas sujet à générer des phénomènes importants d'instabilité. Les risques de chute de pierres seront réduits par la purge systématique des fronts de taille. Les risques d'éboulements seront en outre limités pendant l'exploitation par curage et évacuation des éventuelles zones instables.

Le talutage par remblaiement de certains gradins contribuera également à empêcher leurs éventuelles déstabilisations et les chutes de pierres. En effet, les stériles de l'exploitation (découverte) et surtout les matériaux inertes accueillis sur le site seront valorisés dans le cadre de la remise en état du site. En pied de front, les stériles et inertes seront tassés, compactés avec l'engin de chantier chargé de ces opérations. La terre végétale sera régalée sur les zones remises en état, et notamment sur les zones remblayées. La terre végétale servira ainsi de support à la végétalisation de ces zones.

Enfin rappelons que conformément à la réglementation, une bande d'au moins 10 m sera maintenu en périphérie du site, entre la limite d'autorisation et le bord de l'excavation, afin de garantir la stabilité des terrains avoisinants.

Les gradins n'excèderont pas 15 m de hauteur et seront séparés par des banquettes intermédiaires de 10 m de large minimum pendant l'exploitation.

La mise au jour d'un gouffre ou cavité karstique peut survenir à la suite d'un tir de mine ou d'un forage lié aux opérations de minage. Dans ce cas, lors de la purge du front de taille résultant du tir, le préposé au tir relèvera la présence des gouffres ou cavités. L'information sera ensuite transmise à la direction qui prévient ensuite :

- Le groupe spéléologique local afin d'effectuer une éventuelle reconnaissance ;
- La DREAL de Bourgogne Franche-Comté.

L'accès au gouffre ou à la cavité sera aménagé de telle sorte que la sécurité des salariés demeure assurée, et que l'accès au gouffre soit rendu possible aux spéléologues. Ces aménagements comprendront la matérialisation de la cavité et l'interdiction de l'accès par une clôture ou tout autre dispositif équivalent.

## 1.2. Géomorphologie

### *1.2.1. Mesures d'évitement*

Aucune mesure d'évitement n'est envisageable.

Il n'est pas possible, dans un contexte économique et de sécurité raisonnable, d'extraire des matériaux de roches massives sans créer de fosse artificielle.

La poursuite de l'exploitation actuelle évite cependant la création d'une nouvelle fosse, sur un nouveau site.

### *1.2.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Par suite du projet de renouvellement et d'extension de la carrière, la fosse d'excavation résultante sera étendue vers le Nord, dans le prolongement de l'excavation actuelle.

Le remblaiement et talutage partiel du site permettra d'atténuer l'impression visuelle laissée par la carrière.

## 1.3. Pédologie

### *1.3.1. Mesures d'évitement*

Aucune mesure d'évitement n'est envisageable.

### *1.3.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Le décapage sera limité aux besoins de l'exploitation de l'année en cours. Le stockage de la terre végétale sera limité, le réaménagement étant coordonné à l'exploitation.

Le réaménagement final envisage la réutilisation du sol décapé comme support à la végétalisation. La lente évolution chimique, biochimique, et biologique du sol mis en œuvre dans le réaménagement reprendra dans des conditions quasiment identiques à l'état initial.

## 1.4. Impact résiduel

Compte-tenu de ces mesures, l'impact résiduel est et restera négligeable.

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Géologie – Géomorphologie – Pédologie | Négligeable |

# 2. HYDROLOGIE – HYDROGÉOLOGIE

Les eaux pluviales ne feront que transiter par la carrière avant de rejoindre le karst, en conséquence, aucune mesure n'est à mettre en place concernant le volet quantitatif de l'écoulement des eaux. Les mesures décrites ci-après concernent donc uniquement l'aspect qualitatif.

## 2.1. Hydrogéologie

Les terrains exploités par la carrière sont décapés et présentent une forte vulnérabilité aux pollutions car la communication avec le réseau d'eaux souterraines est plus rapide que sur des terrains recouverts d'un sol.

L'exploitant est d'autant plus vigilant à la prévention des pollutions et met tout en œuvre pour les maîtriser.

### *2.1.1. Risque de pollution par les hydrocarbures*

Le principal risque réside dans une pollution accidentelle par déversement d'hydrocarbures. La prévention de ce risque passe par les mesures suivantes :

- Stockage d'hydrocarbure réglementé (APC ARRETE-2014-157-0011) ;
- Les engins sont ravitaillés directement sur le site, avec une couverture étanche et absorbante positionnée sous le pistolet de ravitaillement et/ou en priorité sur les aires étanches de la carrière ;
- Contrôle régulier des engins présents sur le carreau afin d'éviter les fuites d'hydrocarbures des réservoirs défectueux ou de rupture de circuit hydraulique ;
- Stationnement le soir ou en cas d'immobilisation prolongée sur une aire étanche ;
- Un plan de circulation, affiché sur le site et diffusé à chaque intervenant, permet de réduire les risques de collision et de déversement accidentel. Les pistes sont dimensionnées pour assurer une sécurité optimale au trafic des véhicules et engins circulant sur le site ;
- Les opérations de vidange et de petite maintenance des engins sont effectuées sur le site, sur aire étanche. Le rejet des décanteurs-déshuileurs continuera d'être analysé annuellement sur les paramètres suivants : pH, Température, MEST, D.C.O et les Hydrocarbures.
- Si les réparations sont trop complexes et/ou impossibles en extérieur, l'engin est évacué pour un travail hors site, dans des garages spécialisés.
- Les produits de maintenance de type graisses, huiles-hydrauliques, lave-glace, etc. sont conservés sous conditions réglementaire. Leur volume total ne dépasse pas 1 $m^3$. Ils sont stockés en fûts et bidons, et disposés sur un bac de rétention correspondant ;
- Des produits absorbants et un kit anti-pollution sont à disposition du personnel : feuilles absorbantes, boudins, essuyeurs, paires de gants et sacs de récupération. Le personnel est sensibilisé aux risques de pollution et connait la démarche à suivre en cas de déversement accidentel. Une consigne spécifique expliquant les moyens d'intervention est distribuée aux salariés.

### *2.1.2. Pollutions accidentelles diverses*

Il existe d'autres risques de pollution accidentelle (hors hydrocarbures). La prévention de ces risques passe par les mesures d'évitement suivantes :

- Les déchets spéciaux (pneus, batteries, etc.) ne sont pas stockés dans l'enceinte de la carrière. Ils sont immédiatement évacués.
- Les déchets ménagers sont récoltés régulièrement par une entreprise spécialisée.

Pour prévenir les actes de malveillance, le site restera protégé par un merlon et une clôture périphérique où sont apposées des pancartes de signalisation. Cette clôture et le merlon seront prolongés en périphérie de l'extension. L'entrée du site est et restera condamnable par un portail. Ces dispositifs feront l'objet d'un entretien régulier et d'un contrôle annuel.

Si, malgré toutes ces mesures de prévention mises en place, une pollution survenait, toutes les mesures de réduction et de suppression seront prises immédiatement pour récupérer et éviter une diffusion dans le milieu naturel :

- Des kits de produits absorbants pouvant comporter de la poudre absorbante, des feuilles absorbantes, des boudins, des essuyeurs, des gants et des sacs de récupération, seront mis à la disposition du personnel. Ce kit permet par exemple de récupérer des liquides provenant de la rupture d'un flexible, d'une fuite, etc. Ces produits une fois usagés constituent des déchets (chiffons, produits absorbants) et sont stockés séparément jusqu'à évacuation et traitement par une entreprise spécialisée.
- Le personnel est régulièrement sensibilisé à la réglementation et à la protection de l'environnement, ainsi qu'aux risques de pollution. Une consigne spécifique expliquant les risques et les moyens d'intervention a été distribuée au personnel et est affiché à proximité des aires étanches.
- Toute fuite sur un engin conditionnera l'arrêt immédiat de celui-ci sur aire étanche et sa réparation.
- Les engins à godet présents sur le site permettront de récupérer immédiatement d'éventuels matériaux souillés, avant de les évacuer vers une filière de traitement agrée.

L'exploitant demande l'autorisation d'effectuer cette activité de lavage des engins au niveau des aires étanches située au niveau du nouvel hangar à proximité de l'entrée du site (Figure 118). Cette aire étanche est reliée à un décanteur-déshuileur correctement dimensionné pour permettre cette activité sur l'aire étanche concernée. Le lavage est réalisé à partir de l'eau de toiture des bâtiments adjacents récoltée dans une cuve de 10 $m^3$. La consommation annuelle pour cette activité de lavage des engins est estimée à 15-20 $m^3$ selon l'exploitant.



Figure 118 : Bascules et équipements d'entretien des engins

### 2.1.3. Risque lié à l'accueil de matériaux inertes

Concernant l'accueil de matériaux inertes issus des chantiers extérieurs, une procédure rigoureuse de contrôle a été mise en place et sera scrupuleusement respectée. Elle permettra d'éviter toute pollution par des éventuels matériaux non inertes (mesure d'évitement) :

- Au pesage et avant déchargement, un premier examen visuel et olfactif.
- Après pesage, le chargement est benné pour un examen visuel et olfactif. Cette opération sera réalisée sur une surface imperméabilisée, implantée et déplacée en fonction de l'avancement du remblaiement. Cette disposition facilitera également la possibilité de prise d'échantillons pour analyses avant le stockage des matériaux inertes. Une benne étanche est mise en place pour la récupération des matériaux non-conformes.
- Pour chaque chargement, un bordereau de suivi est établi, précisant la nature, les caractéristiques, la provenance, le poids, le transport utilisé et la zone de remblaiement.
- Une livraison non-conforme est immédiatement rechargée.
- Une liste de matériaux admissibles pour la mise en remblai et ceux qui sont interdits est affichée en permanence à l'attention du préposé au contrôle et à la pesée des véhicules.

## 2.2. Hydrologie et AEP

Les mesures précédemment décrites pour protéger les eaux souterraines seront également efficaces pour la protection des eaux de surface.

La mobilisation de fines calcaires liée à l'activité extractive n'augmentera pas par rapport à la situation actuelle.

Ces fines sont charriées par les eaux lors d'épisodes pluvieux, et ont ainsi tendance s'accumuler à sur le carreau au fond de l'exploitation. L'eau devient alors stagnante, décante naturellement en même temps qu'elle s'évapore

et s'infiltre par les éventuelles discontinuités de la roche sur le carreau. Ainsi, comme actuellement, une partie de ces fines peut gagner le karst sous-jacent, en étant transportées par le flux d'eau s'infiltrant.

Cette turbidité des eaux de ruissellement est un phénomène naturel qui s'observe également dans les ruisseaux et rivières après de fortes pluies, ainsi que dans le réseau karstique. La turbidité des eaux circulant sur la carrière n'aura donc pas d'impact significatif sur la turbidité des eaux souterraines.

Aussi, ces eaux de pluies ruisselant éventuellement à l'extérieur du site, ne pénètreront pas dans l'enceinte de la carrière grâce au merlon périphérique.

Avec le réaménagement progressif, certains secteurs de la carrière seront remblayés et/ou recouverts de terre végétale et gagnés par la végétation ; une partie des eaux de précipitations sera alors absorbée par le couvert végétal et le support sol, réduisant l'infiltration et le ruissellement.

L'utilisation de stériles d'exploitation pour les remblais ne modifiera pas l'infiltration des eaux. L'utilisation des matériaux inertes importés sur le site (et dont une partie sera de nature terreuse à argileuse) pour les remblais pourra réduire l'infiltration des eaux, qui seront absorbées par ce support sol et la végétation s'y développant.

Au-delà, le réaménagement et la reconquête partielle du site par la végétation permettront de réduire l'infiltration des eaux météoriques en des proportions infimes à l'échelle du bassin versant et sans influence sur les écoulements souterrains.

## 2.3. Impact résiduel

Compte-tenu de ces mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est et restera négligeable.

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Hydrologie – Hydrogéologie | Négligeable |

# 3. CLIMAT

## 3.1. Mesures de réduction et de suppression des effets

Les effets du projet sur les conditions climatiques en transition ne sont pas simples à établir.

Cependant il est scientifiquement prouvé que l'émission de gaz à effets de serre accentue la dérive climatique observée actuellement. C'est dans ce sens que l'étude des effets et donc la mise en place de mesures proportionnées ont été étudiées :

- Afin de limiter les déplacements dits « à vide », la pratique du contre-voyage est essentielle : une partie des camions venant décharger des matériaux inertes repartent chargés en granulats (contre-voyage de l'ordre de 35%).
- Ensuite, les pistes et les différents accès aux zones de stocks de la carrière sont adaptés lors de chaque phase du plan d'extraction pour limiter les distances parcourues par les différents engins au sein de l'emprise d'autorisation.
- La SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS procède au stockage et l'utilisation d'AUS 32 (mieux connu sous son appellation commerciale « AdBlue® »). Il s'agit d'une solution aqueuse d'urée à 32,5% qui permet de convertir de 85% à 98% des oxydes d'azote contenus dans les gaz d'échappement en azote et en vapeur d'eau.

De plus, le décapage des matériaux superficiels nécessaire à l'extraction du gisement engendre une mise à nu du substratum calcaire. Les surfaces naturellement enherbées ou végétalisées deviennent donc des surfaces rocheuses très claires, voir blanches. Ces surfaces reflètent donc la lumière d'une façon plus importante ce qui provoque une réchauffement et asséchement atmosphérique local (par augmentation de l'albédo). Processus accentué par l'exploitation en dent-creuse pratiquée au niveau du site concerné par le présent rapport.

- Afin de limiter ce phénomène, les surfaces décapées par avance seront les plus petites possibles (uniquement l'année qui arrive),
- Lorsque le carreau minimal sera atteint, ces zones seront remises en état le plus rapidement possible, de façon coordonnée à l'exploitation. Et les fronts de tailles seront talutés dans la mesure du possible lors de la remise en état du site.

## 3.2. Impact résiduel

Compte-tenu de ces mesures d'évitement et de réduction, de l'échelle du projet face au changement climatique planétaire, l'impact résiduel est et restera négligeable.

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Climat | Négligeable |

# 4. MILIEU NATUREL

La séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser) a été confortée pour les milieux naturels par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016 qui complète l'article L.110-1 du Code de l'Environnement.

Ce chapitre s'inspire de la démarche du guide du Commissariat général au développement durable du Ministère de la Transition écologique et Solidaire « Evaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC » de Janvier 2018, et en reprend la terminologie et codification.

**Les carrières de Chaffois (Groupe Vonarx) a privilégié dans la séquence ERC, les mesures d'évitement et de limitation des emprises, en modifiant les caractéristiques de son projet d'origine afin d'aboutir à des effets limités sur la faune et la flore.**

## 4.1. Mesures d'évitement

*Une mesure d'évitement est définie comme « une mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait ».*

*Une adaptation temporelle de la solution retenue ne peut être considérée comme une mesure d'évitement pour les milieux naturels, que si elle permet d'aboutir à une absence totale d'impact sur le taxon visé le reste de l'année également. Dans le cas contraire, elle est considérée comme mesure de réduction des impacts.*

*Ainsi, une adaptation du phasage des travaux pourra être classée en mesure d'évitement pour certaines espèces et mesure de réduction pour d'autres.*

D'après le guide d'aide à la définition des mesures ERC, 4 catégories d'évitement existent :

- L'évitement « amont » lors du choix d'opportunité (E1) : prise de décision de faire ou de ne pas faire le projet.
- L'évitement géographique (E2) : modifier la localisation du projet en amont ou pendant le projet.
- L'évitement technique (E3) : solution technique permettant d'éviter un impact.
- L'évitement temporel (E4) : modifier ou planifier des interventions sur certaines périodes afin d'éviter un impact.

### 4.1.1. Evitement amont (phase conception du projet)

- **E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeux et/ou de leurs habitats**

*Enjeux visés : avifaune, chiroptères, mammifères terrestres*

Cette mesure concerne la partie ouest de l'emprise d'extension initiale (**environ 6,9 ha**). Son application est intervenue au cours de l'année 2023 et 2025. Au terme des investigations réalisées dans le cadre de l'extension de la carrière de Chaffois, la société a pris la décision, en concertation avec Sciences Environnement, la commune et différents acteurs communaux comme l'ONF, d'éviter la parcelle forestière la plus mature localisée au nord-ouest de la zone d'extension ainsi que la partie sud-ouest (*le détail des deux évitements est décrit dans le chapitre V.2.2.2 – Etude des différentes variantes*).

Ces secteurs en **hêtraie-sapinière d'environ 3,6 ha**, apparaissent comme la zone la plus sensible de l'extension sur le plan écologique et à l'enjeu le plus fort pour les **chiroptères (16 arbres d'intérêt écologique fort + 3 arbres à enjeu modéré)**, les oiseaux, les mammifères protégés tels que le Chat forestier (lapiaz favorable à l'installation d'un terrier pour la reproduction) et les reptiles tels que la Vipère péliade.

Les principaux avantages de cette mesure sont :

- De préserver l'habitat de reproduction (gîtes) des populations locales de chiroptères forestiers (Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Grand Murin, Murin de Natterer, Pipistrelle commune, etc.).
- De préserver l'habitat de reproduction privilégié des populations locales de l'avifaune protégée cavicole (Pics vert, épeiche, noir, Pigeon colombin, mésanges, grimpereaux, Sittelle torchepot, Chouette hulotte, etc.) mais également de l'avifaune à patrimonialité plus élevée comme la Mésange boréale et le Bouvreuil pivoine (1 territoire inventorié dans la parcelle).
- Également de préserver l'utilisation des lapiaz pour les mammifères terrestres (Chat forestier en particulier).
- De préserver l'habitat de reproduction des reptiles et notamment la Vipère péliade.
- De limiter fortement la perturbation et le dérangement vis-à-vis de l'avifaune, des chiroptères et des reptiles.
- De préserver ≈ 3,6 ha de hêtraie-sapinière mature, faiblement représentée dans les massifs forestiers des plateaux franc-comtois en raison d'une gestion assez intensive.
- De préserver la parcelle la plus intéressante d'un point de vue écologique du périmètre d'extension initiale.
- Ce boisement fera également office d'écran végétal périphérique à la carrière, préservant les continuités écologiques et permettant le refuge de la faune. Ces éléments contribuent également à l'intégration paysagère du site.

Bilan de la mesure : ce sont au total, 3,6 ha de hêtraie-sapinière et 2,7 ha de plantation résineuse (dont coupes récentes), renfermant 30 arbres-gîtes potentiels sur les 42 relevés (dont la totalité des arbres-gîtes à enjeu fort) qui ont été exclus du projet, de même que 125 ml de pierriers. Enfin, cette mesure permet de conserver 4 territoires d'oiseaux patrimoniaux sur les 5 identifiés sur l'emprise initiale.

**A l'issue de cette mesure forte, l'impact brut sur les habitats d'espèces protégées s'avère faible et non significatif.**

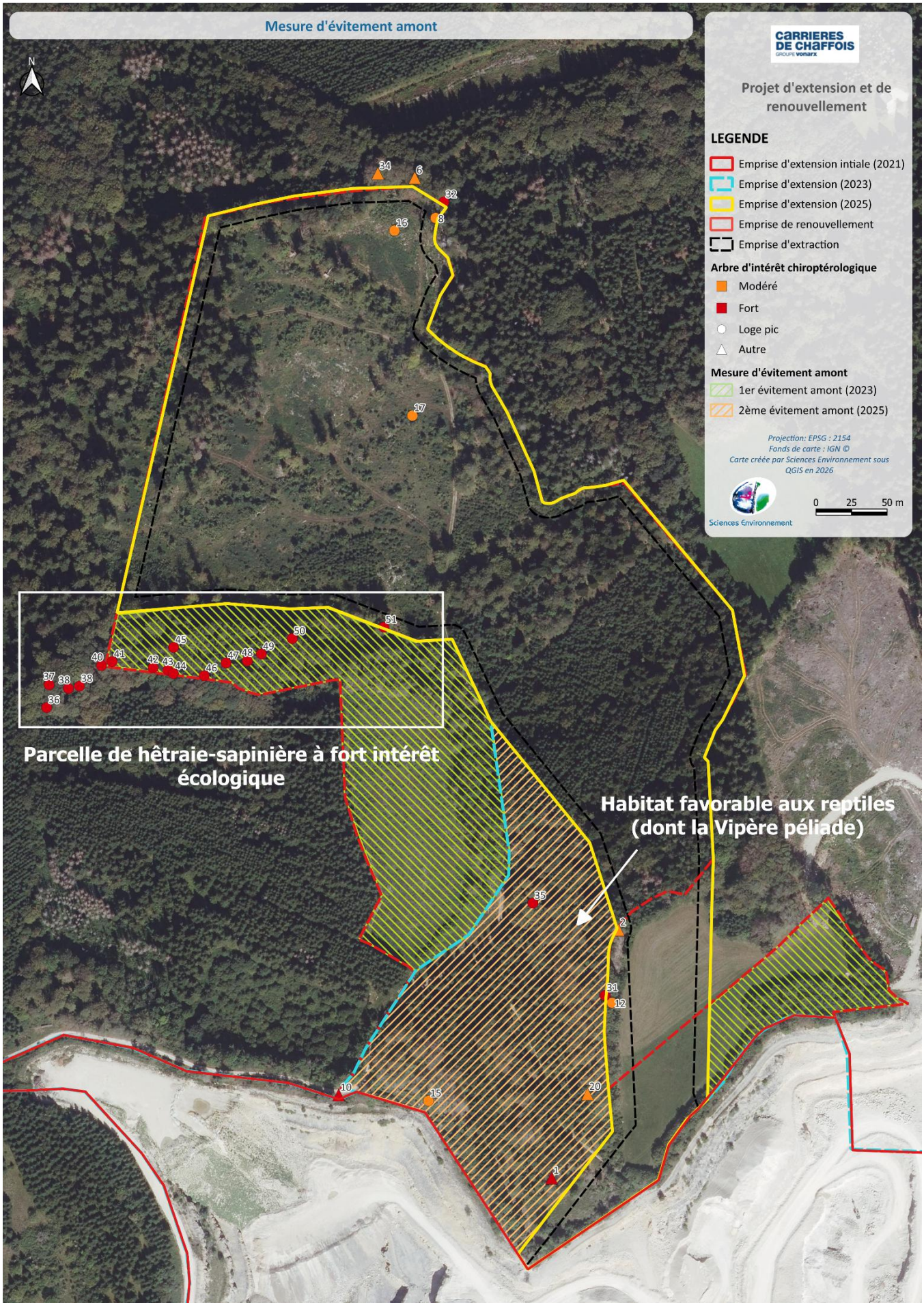



Figure 119 : Localisation du secteur d'évitement à enjeu écologique fort de l'extension de la carrière de Chaffois

### 4.1.2. Evitement temporel (phase chantier)

➢ **E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année**

*Enjeux visés : avifaune, chiroptères, mammifères terrestres, reptiles et amphibiens*

- **Emprise de renouvellement**

  - Avifaune :

Les enjeux sont relativement limités sur l'emprise de renouvellement et les espèces bénéficient déjà d'une protection de leur lieu de reproduction par l'intermédiaire de partenariats avec des naturalistes locaux (plusieurs visites en période de nidification). Ainsi, la colonie d'Hirondelle de rivage et le site de nid du Grand-duc d'Europe bénéficient d'une mise en défens en période sensible.

Les oiseaux rupestres reproducteurs sur la carrière de Chaffois sont uniquement présents sur les banquettes et fronts de taille (hormis l'Hirondelle de rivage) et sont habitués à l'activité extractive. Les nicheurs s'installent ainsi généralement dans les secteurs à moindre dérangement. Les fronts Sud seront préservés mais l'avancée de l'exploitation vers le Nord devra faire l'objet d'un contrôle de l'inoccupation du front par le Grand-Duc d'Europe et les passereaux protégés rupestres avant remblaiement/poursuite d'exploitation. Cette mesure supprimera en totalité le risque de mortalité concernant ces espèces. Le partenariat de suivi entre la Société des Carrières de Chaffois et la LPO Bourgogne-Franche-Comté déjà en place sera poursuivi (passage de naturalistes plusieurs fois par an en période de reproduction de l'Hirondelle de rivage et du Grand-duc d'Europe).

Afin d'éviter tout risque de mortalité sur le **Grand-duc d'Europe** dont la reproduction est précoce, un contrôle de l'inoccupation des nouveaux fronts de taille de la carrière devant être exploité, sera effectué en décembre-janvier au cours des premières années d'autorisation. En cas de présence avérée de l'espèce, l'exploitation devra mettre en défens un périmètre de 25 m de part et d'autre du nid afin s'assurer la reproduction de l'espèce. Concernant la phase de remise en état, afin d'éviter tout risque de mortalité, les remblais qui recouvriront partiellement les fronts de taille seront déposés uniquement en fin d'été/automne (août à octobre). Si obligation d'effectuer les dépôts de remblais en période de reproduction, une expertise par un écologue devra être effectuée avant réalisation des travaux. Les anciens fronts de taille, plus favorables à la reproduction, seront conservés.

Enfin concernant ce rapace nocturne, en fin d'exploitation, la remise en état progressive prévoit la conservation d'une partie des fronts selon les modalités prévues dans le chapitre dédié, en particulier les plus attractifs pour le Grand-duc d'Europe (fronts de taille et banquettes exposés au Sud et à l'Est). Cette mesure bénéficiera également à la faune inféodée au milieu rupestre.
Les fronts faisant l'objet d'un remblaiement le seront hors période de reproduction de l'avifaune et lors des périodes d'activité de la petite faune (reptiles, mammifères) afin d'éviter tout risque de mortalité. Ainsi et comme développé plus haut, le remblaiement devra être effectué d'août à octobre.



**Figure 120 : Une partie des fronts de taille située à l'Ouest sera conservée dans le cadre de l'extension et au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation. Le Grand-duc a déjà niché sur cette zone. Au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, les capacités d'accueil augmenteront pour l'espèce qui niche préférentiellement sur les fronts de taille orientés Sud et Est.**

Pour l'**Hirondelle de rivage**, la vérification de la nidification de la colonie se fera dès le début de la saison de reproduction (période s'étalant de fin mars à fin août) telle que pratiqué actuellement par le partenariat déjà en place. Le ou les stocks utilisés par la colonie pour établir les terriers seront mis en défens par l'intermédiaire d'un simple balisage ou d'un panneau afin de garantir sa quiétude et permettre le bon déroulement de la nidification.

- **Emprise d'extension**

Le déboisement (coupe avec maintien des souches) et défrichement (dessouchage) ainsi que le décapage seront réalisés de manière progressive suivant le phasage d'exploitation (voir chapitre dédié). Les déboisements/défrichements se feront selon un calendrier adapté soit en dehors des périodes de reproduction des espèces animales, notamment au titre de la préservation de l'avifaune, des chiroptères et des reptiles. La période pour le défrichement devra donc être comprise entre septembre et février. Cela évitera la mortalité des adultes, mais aussi des jeunes et/ou des œufs. En hiver, les oiseaux se rassemblent souvent en groupe et sont plus mobiles puisque mâtures et volants. L'effarouchement lié aux opérations de coupes suffira à éviter les mortalités.

Les opérations réalisées au sein des milieux ouverts/semi-ouverts (prairie et communautés des coupes forestières notamment) devront idéalement être réalisées dans la continuité de la phase de préparation du site afin de limiter l'étendue des travaux dans le temps, soit en automne-hiver (octobre à février, voire jusqu'à la mi-mars). Cela permettra de limiter les risques de mortalité de la faune et un dérangement sur les populations voisines du site. A défaut de pouvoir réaliser les travaux sur cette période, il conviendra de les débuter *a minima* avant la mi-mars afin de défavorabiliser le site. En cas d'empêchement, et si les travaux devaient démarrer hors des périodes précédemment citées, un écologue sera missionné le temps d'une demi-journée avant le début des travaux pour s'assurer de l'absence d'enjeux faunistiques.

Ces différentes recommandations générales devront prendre en compte les particularités propres à chaque taxon comme détaillé ci-dessous :

- Avifaune :

Le déboisement/défrichement en automne-hiver (entre le 1er septembre et le 15 février) garantira l'absence de destruction des nichées d'espèces arboricoles. Le reste de l'année, les oiseaux ne sont pas soumis à ce risque.

- Reptiles :

Afin d'éviter le risque de mortalité, il est nécessaire de procéder au décapage et dessouchage des zones déboisées au cours de la période de plus forte mobilité de l'herpétofaune soit entre avril et octobre, idéalement en septembre/octobre. En effet, les reptiles sont susceptibles de s'enfouir sous terre ou au niveau de souches, de tas de pierres, d'arbres morts, dans des trous de micromammifères ou tout autres anfractuosités. Ainsi, le risque de mortalité sera réduit.

- Chiroptères :

Les périodes de coupes du boisement sont susceptibles d'avoir une incidence directe sur les populations de chiroptères. Il faut éviter d'exploiter à la fin du printemps et en été, période de mise bas et d'élevage des jeunes, c'est la période la plus sensible. La période hivernale, bien que reconnue comme la plus propice pour la coupe des bois, peut également être délicate en cas de présence de colonies ou d'individus hivernant dans les arbres (Lauer & Tillon, 2023).

En cas d'interventions dans ces périodes, il est nécessaire d'être attentif lors des coupes au niveau des arbres à cavités (fentes et loges) et de conserver les arbres au sol sans les couper ou les débiter au niveau de la cavité.

La coupe des arbres à cavités (entre le 1er septembre et le 30 octobre) fera l'objet d'un protocole particulier afin de supprimer tout risque de mortalité sur les chiroptères, quelle que ce soit la phase (transit, reproduction ou d'hibernation). Description du protocole :

| **Contrôle des arbres à cavités avant travaux**<br>Contrôle visuel ou à la caméra thermique en journée des arbres à cavités par un spécialiste, quelques jours avant coupe | | |
|---|---|---|
| Si absence de chiroptères | Si absence non confirmée (cavité non prospectable techniquement) | Si présence de chiroptères |
| Coupe des arbres le jour même ou condamnation des cavités et coupe en automne-hiver<br>Les arbres seront laissés au sol 48h avant d'être débités | Coupe des arbres, avec supervision par un écologue du chantier.<br>Les arbres seront laissés au sol 48h avant d'être débités | Attente de l'envol des chiroptères 1 à 2 heures après le coucher du soleil et condamnation des cavités puis coupe en automne-hiver<br>Les arbres seront laissés au sol 48h avant d'être débités |

Rappelons qu'à la période de travaux envisagée pour la coupe des arbres à cavités, les chiroptères ne sont pas encore en phase d'hibernation et sont donc moins sensibles au dérangement.

Le tableau récapitulatif suivant résume les différents cycles biologiques des taxons concernés et les périodes à privilégier pour les travaux forestiers.

Tableau 92 : Calendrier de réalisation des travaux de défrichement adaptés aux enjeux faune (en rouge, périodes à éviter)

<table>
<tr><th></th><th>Jan</th><th>Fév</th><th>Mar</th><th>Avr</th><th>Mai</th><th>Jui</th><th>Juil</th><th>Août</th><th>Sept</th><th>Oct</th><th>Nov</th><th>Déc</th></tr>
<tr><td colspan="13">Rappel des périodes sensibles de la faune visée et période à privilégier pour éviter les risques de mortalité (défrichement)</td></tr>
<tr><td>Avifaune</td><td colspan="3"></td><td colspan="5">Reproduction (mars à août)</td><td rowspan="6">Période à privilégier pour les interventions</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Grand-duc d'Europe</td><td colspan="8">Reproduction (possible dès décembre) - Emprise de renouvellement</td><td></td><td>Reproduction</td></tr>
<tr><td>Chiroptères</td><td colspan="2">Hivernation</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Reproduction (mise-bas/élevage des jeunes)</td><td colspan="2">Hivernation</td></tr>
<tr><td>Mammifère terrestre protégé</td><td colspan="8">Reproduction</td><td></td><td>Reproduction</td></tr>
<tr><td>Reptiles</td><td colspan="3">Hibernation</td><td></td><td colspan="4">Reproduction (pontes)</td><td colspan="2">Hibernation</td></tr>
<tr><td>Amphibiens</td><td colspan="2">Hibernation</td><td colspan="6">Reproduction - Emprise de renouvellement</td><td colspan="2">Hibernation</td></tr>
</table>

**A l'issue de cette mesure, les risques de mortalité sur les espèces protégées seront très faibles et non significatifs.**

### *4.1.3. Mesure d'évitement géographique*

- **E2.1a & E2.2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**

*Enjeux visés : Avifaune, reptiles*

- La friche et les banquettes végétalisées au Sud (ainsi que le cordon boisé juxtaposé) seront conservés dans le cadre du projet. Les travaux réalisés dans le cadre de la poursuite de l'activité extractive viendront s'étendre vers le Nord et une partie des habitats intéressants pour l'avifaune sera ainsi conservé dans l'emprise de renouvellement. Ces milieux, en plus d'être fréquemment utilisés par l'avifaune granivores (Linotte mélodieuse, Chardonneret élégant, etc.), accueillent plusieurs espèces protégées et/ou patrimoniales pour leur reproduction (Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Linotte mélodieuse). La préservation de ces habitats permettra à certaines espèces de réaliser l'intégralité de leur cycle biologique.

Précisons que des aménagements spécifiques pour les reptiles seront réalisés au droit des friches préservées (cf. § 4.2 – Mesure R2.2l).



**Figure 121 : La friche anthropophile sera conservée et agrandie avec l'avancement de l'exploitation. Ce site est très favorable aux passereaux granivores tels que les Chardonnerets élégants, Linottes mélodieuses ou Verdiers d'Europe.**



**Figure 122 : Le cordon boisé et les banquettes végétalisées ainsi que les fronts de taille au Sud de l'emprise de renouvellement seront préservés dans le cadre du projet. L'absence de destruction des espèces protégées se reproduisant dans cet habitat est ainsi garantie (Pouillot véloce, Fauvette à tête noire, Linotte mélodieuse)**

- Espèces rupestres : Les banquettes et fronts de taille conservés au Sud bénéficieront également aux espèces rupestres (Bergeronnette grise, Rougequeue noir, Grand Corbeau). Les tirs de mines seront réalisés potentiellement toute l'année, la période de reproduction des oiseaux sera donc concernée (mars à août). Pour pallier le potentiel risque de mortalité, ces anciens fronts de taille au Sud seront conservés (absence ou quasi-absence de dérangement pendant la phase d'exploitation), ce qui permettra à l'avifaune de se diriger préférentiellement vers ces sites de quiétude et ainsi d'éviter la destruction des nichées. Hors période de nidification, les oiseaux ne sont pas soumis à ce risque. Les surfaces concernées sont relativement importantes (environ 180 m de linéaire de front de taille).

**A l'issue de cette mesure forte, l'impact sur les habitats d'espèces protégées se reproduisant sur l'emprise de la carrière actuelle sera très faible et non significatif.**

## 4.2. Mesures de réduction

*La mesure de réduction est définie après l'évitement et vise à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase d'exploitation. Elle peut agir en diminuant soit la durée de cet impact, soit son intensité, soit son étendue.*

Les différents types et catégories retenus dans le cadre de ce projet sont définis selon la clé de classification du guide d'aide à la définition des mesures ERC de la façon suivante :

- La réduction géographique (R1) : adaptation géographique du projet ;
- La réduction technique (R2) : adaptation technique du projet ;
- La réduction temporelle (R3) : adaptation temporelle du projet.

### *4.2.1. Réduction technique*

➢ **R2.1i (et R1.1c) – Dispositif limitant l'installation des espèces à enjeux + balisage préventif - réduction des risques de mortalité des amphibiens**

*Espèces cibles : Crapaud calamite*

Les zones d'exploitation seront aplanies au maximum pour supprimer autant que possible les dépressions accumulatrices d'eau attrayantes pour les amphibiens et ainsi les rendre inhospitalière à la reproduction.

Cette mesure d'aplanissement des zones exploitées consiste à :

- La suppression des flaques à l'aide à l'aide des engins de chantier présents sur le site.
- Récurrence journalière des passages en période pluvieuse et vérification hebdomadaire lors des cycles météorologiques non favorables (période d'ensoleillement prolongé).
- La pose éventuelle d'un revêtement perméable sur les pistes de circulation afin de prévenir l'apparition de flaques et donc de potentielles zones de reproduction à amphibiens.
- Le renouvellement de ces opérations chaque année en période de reproduction des amphibiens (mars à août).

*Nb : La période de reproduction du Crapaud calamite a lieu de fin mars à fin août*

Les précautions prises rentrent donc dans le cadre des mesures de réduction puisqu'il s'agit de réduire la mortalité potentielle par sécurisation d'habitats de reproduction et suppression de points accidentogènes. La suppression de l'intégralité des habitats de reproduction des amphibiens leur permettra de se concentrer uniquement sur les mares qui seront créées dans le cadre d'une autre mesure de réduction (voir chapitre R2.2L - Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement). Ces habitats de substitution seront créés dès l'obtention de l'autorisation d'exploiter et permettront d'anticiper la perte des milieux de reproduction initiaux.

En raison des différentes mesures envisagées (voir également le chapitre R2.2L Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement), aucune capture d'individus n'est nécessaire.

La sensibilisation du personnel est effectuée régulièrement au cours de l'année pour informer sur les enjeux faunistiques et floristiques (quiétude du Grand-duc d'Europe, espèces végétales exotiques et envahissantes, population locale de Chamois, etc.). Cette mesure sera abordée dans ce cadre auprès du personnel travaillant sur le site.




**Figure 123 : Les zones en cours d'exploitation en période de reproduction des amphibiens (mars à août) seront aplanies au maximum afin de supprimer les dépressions potentiellement accumulatrices d'eau (telles que visibles sur la photographie). Des mares situées hors des zones en travaux seront créées afin de les attirer sur ces sites sécurisés et d'éviter le risque de destruction**

**A l'issue de cette mesure, les risques de mortalité sur les batraciens sur l'emprise de la carrière seront très faibles et non significatifs.**

- **R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – Contrôle des arbres avant travaux**

*Espèces cibles : Chiroptères*

Un protocole d'abattage doux des arbres sera mis en œuvre pour limiter les risques de mortalité sur les chiroptères (cf. mesure E4.1a).

- **R2.1t – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Stock de sable**

*Espèces cibles : Hirondelle de rivage.*

Rappelons que chaque année une colonie d'Hirondelle de rivage se reproduit dans un stock de sable sur la carrière. Le site est suivi depuis plus de 20 ans par l'intermédiaire d'un partenariat entre la LPO régionale et la Société des Carrières de Chaffois. Cette population est suivie tous les ans par un naturaliste local et un bilan est fourni à l'exploitant. Afin de pallier la perte potentielle du site de reproduction actuelle de l'Hirondelle de rivage et d'anticiper la disparition du stock de sable où elle niche actuellement, un stock de sable sera conservé chaque année en période de reproduction (fin mars à fin août) suite à l'obtention de l'autorisation d'exploiter. Cet habitat mis en défens aura pour objectif principal la préservation d'un milieu de reproduction sur toute la durée d'exploitation et sera conservé lors des phases de remise en état et post-exploitation afin de pérenniser la reproduction (voir chapitre dédié).

Le stock de sable actuel correspond déjà à un optimum pour l'espèce qui s'y reproduit chaque année et sera exempt d'exploitation pendant la reproduction comme cela est actuellement le cas.

Dans le cas où cet habitat ne serait plus effectif et/ou devrait être détruit ou remanié dans le cadre de l'exploitation, un nouveau stock sera spécifiquement créé et il devra répondre à certaines caractéristiques importantes afin de favoriser la reproduction des hirondelles (Voeltzel D. & Février Y. (ENCEM), 2010) :

- Hauteur de la paroi : les nids sont toujours situés sur la partie haute de la paroi/du stock. Une surface verticale d'environ 4 m est suffisante. Les hirondelles utilisent uniquement la partie supérieure des fronts (entre 1,5 et 2 m de hauteur généralement) mais afin d'assurer une occupation du site, il y a nécessité de conserver une hauteur suffisante sous les terriers de nidification (minimum 1 à 2 m).
  Une longueur d'environ 10-15 mètres linéaires est préférable. Pour être suffisamment stable et durable dans le temps, plusieurs mètres de largeur sont nécessaires.
- Granulométrie : le substrat doit être homogène et constitué de matériaux fins à très fins (diamètre inférieur à 2 mm et plus généralement inférieur à 0,2 mm). Les matériaux sableux et argileux sont préférentiellement colonisés mais il arrive que des stocks de graviers fins soient utilisés. Idéalement, il faudrait placer les matériaux grossiers sur la partie basse du stock (environ 2 m de hauteur) et les 2 m supérieurs seront composés de graviers fins (limono-argileux issus notamment de la partie supérieure des fronts d'extraction).
- Âge des parois : les parois doivent être récentes (par érosion naturelle ou rafraîchissement artificiel) et suffisamment lisses, le plus souvent verticales.
- Orientation des parois de reproduction : ne représente pas une contrainte particulière mais une orientation Est ou Sud sera privilégiée.
- Proximité de l'eau : élément non indispensable mais qui participe à l'attractivité du site (la mare créée dans le cadre d'une autre mesure de réduction sera ainsi favorable à cette espèce).
- Végétation : les parois sont généralement nues, parfois ponctuées de quelques végétaux. La présence d'une paroi trop végétalisée devient rapidement défavorable à l'espèce.
- Quiétude : le stock doit être si possible situé à l'écart de l'activité de la carrière, garantissant ainsi une tranquillité suffisante aux oiseaux en saison de reproduction et notamment pendant le nourrissage des jeunes. Un cordon minéral permanent de mise en défens sera réalisé autour du stock afin de faire respecter la distance de quiétude.
- Rafraîchissement régulier de la paroi de reproduction : chaque année une « taille » de la paroi sera réalisée courant février (avant le retour de l'espèce) afin d'éviter la colonisation de la végétation et la présence de parasites dans les terriers.

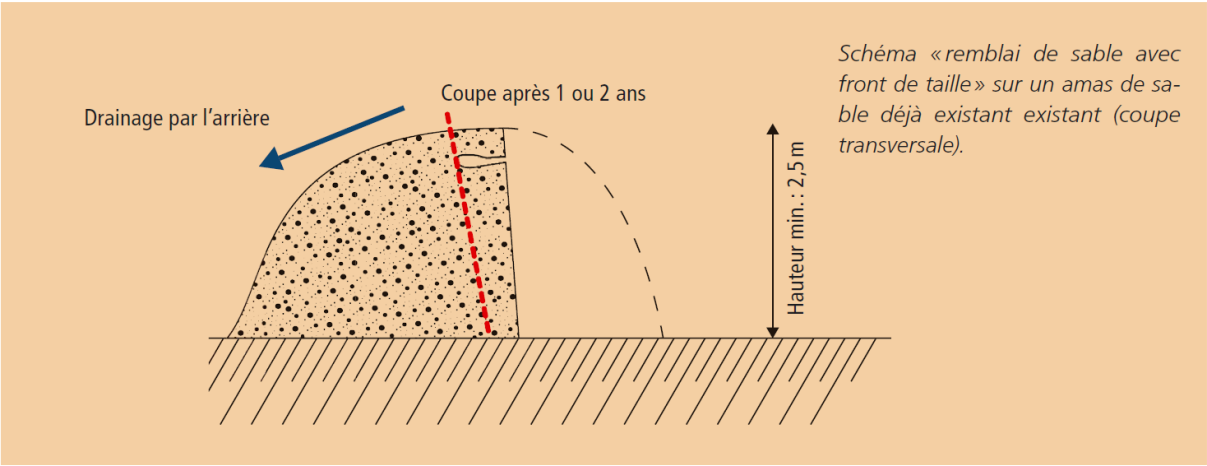



**Figure 124 : Schéma de rafraîchissement d'un stock de sable, il est nécessaire de réaliser une coupe sur environ 50 cm d'épaisseur afin de supprimer l'ancienne galerie qui est utilisée à une seule reprise par l'espèce.**



**Figure 125 : Colonie d'Hirondelle de rivage dans un stock de sable sur une carrière de Franche-Comté (source : Sciences Environnement, 2020)**

Rappelons que l'Hirondelle de rivage est présente en faible effectif sur la carrière de Chaffois et qu'il s'agit d'une espèce pionnière et opportuniste. Différents facteurs extérieurs d'évolution des populations entrent en considération dont certains ne présentent aucun lien direct avec la population reproductrice dans la carrière (reproduction des populations régionales ou nationales de l'année en fonction des conditions météorologiques, reproduction de l'année N-1, déroulement de l'hivernage et de la migration, etc.). Ainsi, il est possible que la colonie actuelle déserte les lieux sans qu'il y ait un lien direct avec l'exploitation. En outre, la mise en place d'un stock de sable ne garantit pas la reproduction de l'espèce chaque année.

Pendant la période d'exploitation, un suivi écologique des mesures sera réalisé par un bureau d'études ou une association de protection de la nature. Un rapport sera remis chaque année transmis au Service Eau, Biodiversité, Paysages (SEBP) de la DREAL.

- **R2.2L – Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité**

*Espèces cibles : Crapaud calamite*

La destruction des flaques temporaires potentiellement utilisées pour la reproduction des Crapauds calamite sera palliée par la création de 2 mares.
Ces sites permettront de concentrer les amphibiens en dehors des zones en chantier et d'amener la reproduction à terme. De plus, la mortalité par enfouissement des individus adultes, des têtards et des œufs concentrés sur ce secteur exempt d'activité sera évitée (voir Figure 134 : Localisation des mesures de réduction : stock de sable, hibernaculum et mares). Le risque de destruction d'individus ou de pontes par écrasement au passage des engins sera également fortement réduit.

Les mares seront créées à la pelle mécanique et implantées sur les remblais/anciennes zones de stockage de la carrière qui seront exempts de travaux. Ce secteur présente une imperméabilité suffisante d'après les observations de 2021 à 2023 sur le carreau, permettant la conservation en eau sur une période longue. Ces mares viendront fournir un habitat pérenne aux amphibiens et permettront d'améliorer la capacité d'accueil du site tout en sécurisant ce milieu de reproduction.

Les mares correspondront aux caractéristiques suivantes (Voeltzel D. & Février Y. (ENCEM), 2010 ; ECOTEC Environnement S.A., 2012 ; Karch.ch) :

- Un réseau de 2 mares sera créé pour davantage d'efficacité. Les mares conçues seront typiquement adaptées aux amphibiens pionniers tout en étant assez profondes afin de fournir une bonne capacité de rétention d'eau sur une période prolongée, permettant ainsi le bon déroulement de la reproduction des amphibiens. Ainsi, les mares temporaires feront environ 30 à 40 cm de profondeur.
- Ces mares seront réalisées sur un substrat aux caractéristiques adéquates puisque créées sur la zone de remblais limono-argileux où il a été noté une rétention d'eau importante lors de nos inventaires de terrain.
- Chaque mare devra faire une superficie d'environ 15 m² chacune. Les mares devront dans la mesure du possible être reliées par des dépressions linéaires afin d'obtenir une grande diversité de conditions physiques et notamment une forte variation du gradient hydrique. Les accidents micro-topographiques, flaques et ornières créées par la pelle en annexe des mares seront conservées, voire amplifiés afin de multiplier le nombre de micro-habitats propices à la reproduction des amphibiens. Chaque mare aura au moins un côté en pente douce.
- Les aménagements devront être réalisés dans de bonnes conditions atmosphériques, hors période de pluie et de gel afin de limiter l'impact sur le sol en périphérie des mares. Les travaux seront idéalement réalisés entre septembre et novembre.
- 2 *hibernacula* seront créés en périphérie des mares afin de permettre aux amphibiens d'estiver/hiverner à proximité (voir mesure R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula). Les mares et les *hibernacula* seront ainsi créés sur une surface d'environ 50 m².
- Le Crapaud calamite colonise les mares pionnières. Une fois la végétation trop abondante dans la mare, cette dernière peut rapidement être désertée. Ainsi il est recommandé d'intervenir sur les mares en général tous les 3 ans entre le 15 octobre et le 1er février (on veillera toutefois à ne pas porter atteinte aux autres espèces sensibles à cette période). Le rythme d'intervention doit être adapté aux conditions locales (type de substrat, rapidité de l'embroussaillement, etc.). Une fauche mécanique sera privilégiée. Les produits de la fauche sont en principe évacués ou utilisés pour aménager des petites structures refuges en périphérie.

- Les environs des mares devront au minimum être fauchés en hiver tous les 3 ans si la végétation est suffisamment développée.
- Si un comblement trop important des mares est constaté au terme de plusieurs années (10-15 ans) en raison d'un atterrissement progressif, un curage/reprofilage devra être effectué, entre octobre et mi-novembre de préférence (la fin de l'automne et l'hiver permettant de remplir la mare). Il faudra privilégier une mini-pelleteuse pourvue d'un godet percé qui permet l'évacuation des eaux lors du curage.

  Ce curage doit impérativement être progressif et ne doit concerner qu'une partie de la mare à chaque opération ; lesquelles peuvent être répétées sur 3 ans.
  La matière organique sortie de l'eau doit être entreposée au moins deux jours à proximité immédiate de la mare afin de laisser le temps à la micro-faune de regagner la mare.
- Les mares seront réalisées au Sud-Est dans un secteur qui n'a pas vocation à être remanié avec l'avancement progressif de l'exploitation et afin de faciliter les interventions. Leur localisation à l'abri des activités et à proximité des fronts de taille à l'Est assurent une relative tranquillité cette partie.
- Enfin, un cordon minéral permanent discontinu de mise en défens d'1 m de hauteur sera réalisé autour du secteur des mesures afin de garantir l'absence de travaux sur ce site et de permettre le déplacement de la faune.

Ainsi, les mares créées auront une réelle plus-value en terme surfacique mais également temporelle puisque la profondeur de ces points d'eau permettra une capacité de rétention d'eau supérieure, améliorant les capacités d'accueil des amphibiens et permettant la réalisation de leur cycle de reproduction complète.



**Figure 126 : Exemple d'une mare compensatoire réalisée pour le Crapaud calamite et le Sonneur à ventre jaune (source : Sciences Environnement, 2021)**

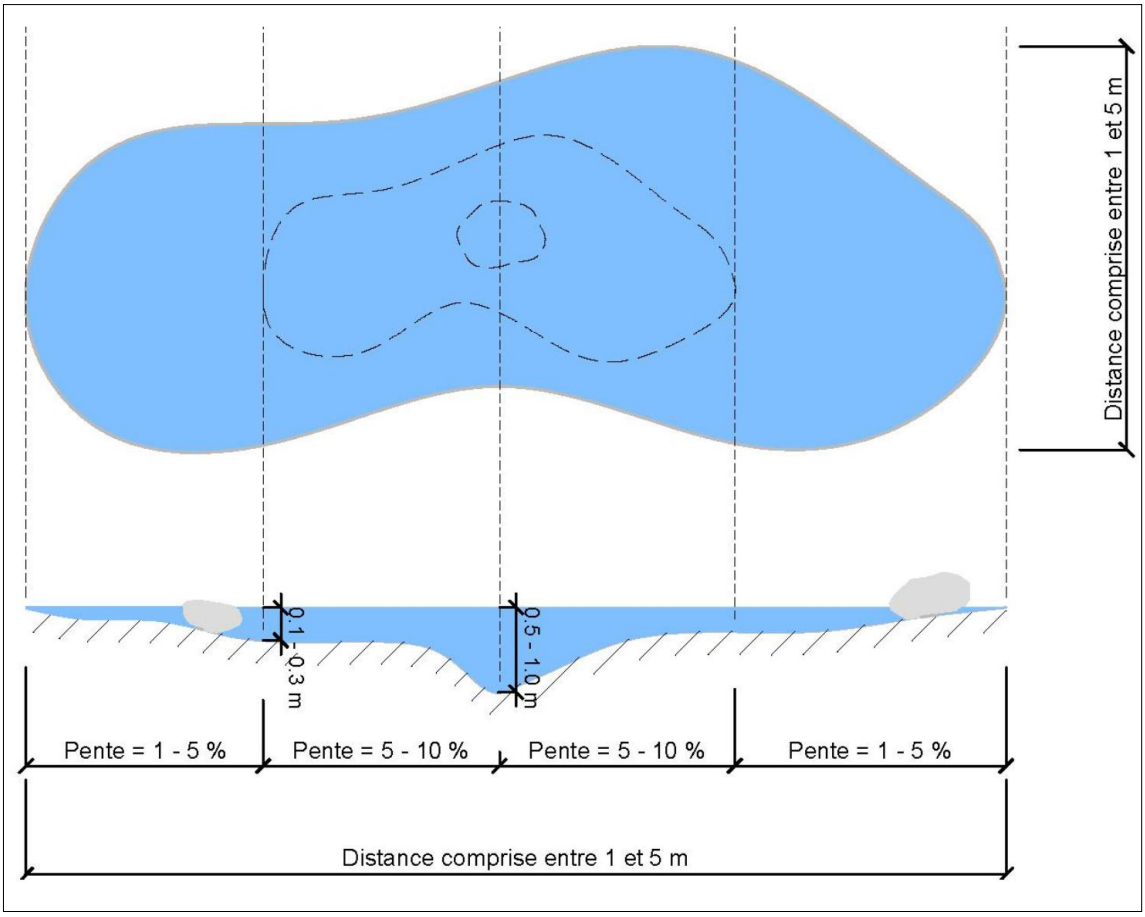



Figure 127 : Schéma type de mare temporaire (source : ECOTEC Environnement S.A.)

La remise en état prévoyait dans le précédent arrêté, la mise en place d'une mare. Cette mesure sera conservée et adaptée en particulier au Crapaud calamite.

Cette mesure spécifique (création de deux mares en phase de fonctionnement) sera mise en œuvre pendant le premier phasage d'exploitation suite à l'obtention de l'autorisation d'exploiter (couplé à la mesure d'évitement des risques de mortalité des amphibiens, ces derniers bénéficieront ainsi toujours de sites de ponte disponibles).

Des mesures de gestions seront réalisées afin de préserver les caractéristiques des mares (curage tous les 2 à 6 ans, quand la végétation devient trop importante) et un suivi écologique sera réalisé sur l'intégralité de la période d'exploitation par un bureau d'études ou une association de protection de la nature.

**A l'issue de cette mesure, l'impact potentiel sur les habitats de batraciens sera très faible et non significatif.**

➢ **R2.2L – « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de gîtes à chiroptères**

*Espèces cibles : Chiroptères*

La pose de gîtes à chiroptères adaptés aux espèces forestières devra être envisagée pour pallier rapidement la perte de gîtes potentiels pour ce groupe d'espèces. Les travaux scientifiques sur l'écologie des chiroptères forestiers illustrent que de nombreuses espèces exploitent ces habitats artificiels :

| Espèce | Animaux isolés | Gîtes d'accouplement | Gîtes de reproduction | Sources |
|---|---|---|---|---|
| **Murin de Daubenton** *(Myotis daubentonii)* | X | X | X | Issel 1958, Labes 1987, Boldhaus 1988, Fischer & Kissner 1994, Wissing & König 1994 |
| **Murin des marais** *(Myotis dasycneme)* | X | X | | Dieterich & Dieterich 1988, Labes 1989a, Dieterich & Dieterich 1991, Dieterich *et al.* 1998, Schmidt 1998 |
| **Murin à moustaches** *(Myotis mystacinus)* | X | | (X)[1] | Issel 1958, Henze 1963, Schmidt 1979, Nagel & Nagel 1993, Weidner 1995 |
| **Murin de Brandt** *(Myotis brandtii)* | X | | X | Schmidt 1979, Heise 1983a, Kallasch & Lehnert 1995b |
| **Murin à oreilles échancrées** *(Myotis emarginatus)* | X | | | Kolodzie non publié, Krull *et al.* 1991 |
| **Murin de Natterer** *(Myotis nattereri)* | X | X | X | Issel 1958, Laufens 1973, Albrecht & Hammer 1993, Weidner 1998 |
| **Murin de Bechstein** *(Myotis bechsteinii)* | X | | X | Issel 1958, Schlapp 1990, König & König 1995 |
| **Grand Murin** *(Myotis myotis)* | X | X | | Haensel 1987, Schmidt 1991a, Weidner 1997 |
| **Noctule commune** *(Nyctalus noctula)* | X | X | X | Schmidt 1977, Heise & Blohm 1998 |
| **Noctule de Leisler** *(Nyctalus leisleri)* | X | X | X | Schorcht 1994, König & König 1995, Ohlendorf & Ohlendorf 1998 |
| **Sérotine commune** *(Eptesicus serotinus)* | X | | | Stratmann 1973, Boldhaus 1988, Schmidt 1990, 1998 |
| **Pipistrelle commune** *(Pipistrellus pipistrellus)*[1] | X | X | X | Stratmann 1973, Dieterich 1982, König & König 1995, Eichstädt & Bassus 1995 |
| **Pipistrelle de Nathusius** *(Pipistrellus nathusii)* | X | X | X | Schmidt 1977, Heise 1983a, Fiedler 1993 |
| **Oreillard roux** *(Plecotus auritus)* | X | X | X | Issel 1958, Heise 1983a, Nagel & Nagel 1988, Oldenburg & Hackethal 1989 |
| **Oreillard gris** *(Plecotus austriacus)* | X | | | Schmidt 1985b, Weidner 1995, Wissing 1996a |
| **Barbastelle** *(Barbastella barbastellus)* | X | | X | Löhrl 1960, Bachmann & Pröhl 1990, Spitzenberger 1993a, Hahn in Meschede *et al.*, 2002 |

**Tableau 93 : Fréquentation des gîtes artificiel en forêt in Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier**

D'après les prospections réalisées sur l'emprise, 12 arbres gites potentiels sont présents sur l'emprise d'extraction finale, suite à la mise en œuvre de mesures d'évitements et seuls 3 arbres d'intérêt modérés seront impactés. Afin d'améliorer la capacité d'accueil chiroptérologique suite à la destruction de ces 3 arbres, le nombre de gîtes installés sera donc au moins de 8.

Dans un souci de pérennisation de cette mesure, les gîtes devront être installés au droit des zones évitées.

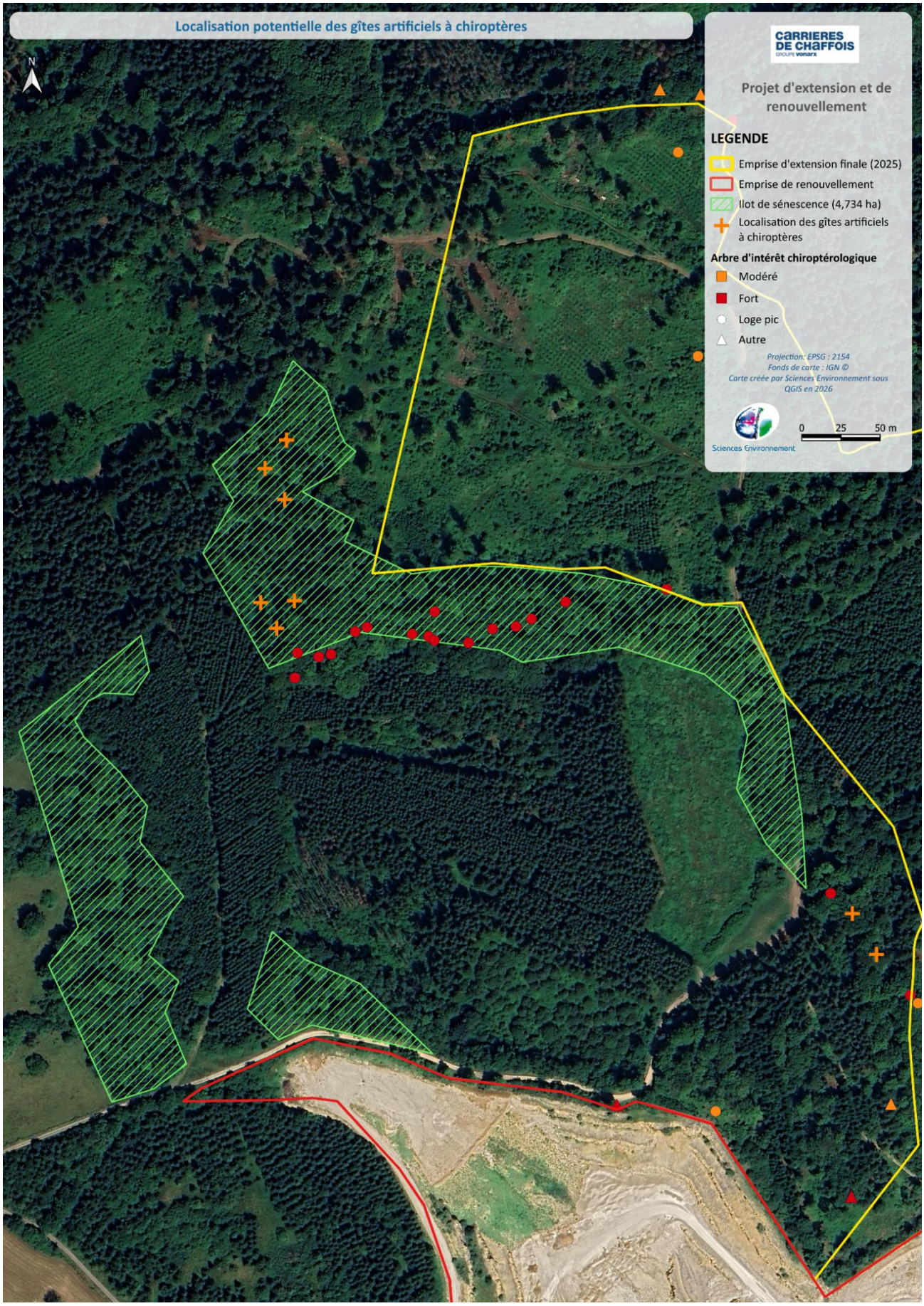



Figure 128 : Localisation potentielle des gîtes artificiels à chiroptères

**A l'issue de cette mesure, l'impact potentiel sur les habitats de repos et de reproduction des chiroptères engendré par la coupe de 12 arbres-gîtes sur l'emprise d'extension sera très faible et non significatif.**

➢ **R2.2L – Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : Aménagements ponctuels d'abris en faveur des reptiles**

*Espèces cibles : Reptiles*

Dès le début de l'autorisation, des abris seront mis en place ponctuellement au niveau de la friche située Nord-Ouest de l'emprise de renouvellement (voir Chapitre VII - plan de remise en état).

En fin d'autorisation, la mesure sera mise en œuvre également sur la friche située au Sud-Ouest de l'emprise de renouvellement (voir Chapitre VII - plan de remise en état).

Ces aménagements correspondront à :

- Des tas de souches et branchages issus de travaux de décapage et de défrichement,
- Des pierriers linéaires et des amas de pierres de granulométries variées.

Leur nombre sera limité à une vingtaine au total.

La mosaïque de zones végétalisées (abris, présence de proies), de zones nues ou faiblement végétalisées (insolation) et d'abris (refuges, insolation) sera particulièrement favorable aux reptiles et plus particulièrement à la Vipère péliade.

**A l'issue de cette mesure, l'impact potentiel sur les habitats de repos et de reproduction engendré par de pierriers sur l'emprise d'extension sera très faible et non significatif.**

➢ **R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet**

*Espèces cibles : oiseaux des milieux prairiaux et des lisières, reptiles*

Actuellement, le remblai d'inertes et de stériles ayant déjà fait l'objet d'une remise en état (1,5 ha au Sud-Ouest) ou en cours (1,3 ha), d'une surface totale d'environ 2,8 ha, s'inscrit comme un milieu de substitution prairial (cf. mesure E2.1a).

Il ne bénéficie d'aucune gestion et il est utilisé par différentes espèces d'oiseaux et d'insectes comme site d'alimentation d'après les observations effectuées dans le cadre de la présente étude. L'absence de gestion est particulièrement bénéfique à différents cortèges faunistiques. En outre, le développement végétatif est très lent en raison du sol permettant la conservation d'une prairie faiblement enfrichée sans intervention agricole.



**Figure 129 : Remblai d'inertes et de stériles localisé au Sud-Ouest**

➢ **R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif**

*Espèces cibles : faune et flore*

Cette mesure est détaillée dans le chapitre dédié au phasage d'exploitation.

Les travaux de défrichement seront conduits en plusieurs étapes ce qui limitera dans le temps et en surface les impacts sur les habitats et permettra un report progressif de la faune vers les milieux voisins.

➢ **R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)**

*Espèces cibles : flore*

Une espèce exotique a été inventoriée sur la carrière : Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*). Au niveau régional, elle est considérée comme espèce exotique potentiellement envahissante et ne représente pas une menace majeure.

Les méthodes utilisées pour éradiquer les espèces invasives se montrant généralement inefficaces pour les stations importantes, il est préconisé de mettre en œuvre un plan de lutte avant toute implantation.

Deux axes d'intervention peuvent être retenus :

- Actions préventives : Pour réduire le risque de dissémination d'espèces exogènes, les apports extérieurs de remblais (et notamment de terre végétale) seront limités au maximum durant les travaux. Au printemps suivant le démarrage des travaux, l'apparition d'espèces exotiques envahissantes sera contrôlée par un écologue. Le parc fera ensuite l'objet de mesures de suivi écologique pendant son exploitation (cf. mesures d'accompagnement).

- Actions curatives : En cas de présence constatée d'une nouvelle station, cette dernière sera détruite selon un protocole spécifique, par arrachage (ou par tout autre moyen selon l'espèce en jeu). Un suivi de l'éventuelle reprise des plantes permettra ensuite une intervention rapide avant qu'elles ne se développent trop.

En cas d'apparition d'espèces envahissantes sur l'emprise des travaux et durant la phase d'exploitation, les moyens nécessaires pour les éradiquer seront immédiatement mis en œuvre afin d'intervenir avant la période de fructification de ces espèces. La technique de lutte adoptée sera définie en s'inspirant des retours d'expérience mis à disposition par le centre de ressources dédié aux EEE (http://especes-exotiques-envahissantes.fr/), qui constitue une boîte à outils multifonctionnelle apportant un soutien méthodologique à l'ensemble des acteurs concernés par les EEE. Il assure la diffusion et la mise à disposition :

- D'informations générales sur les EEE (définitions, impacts, politiques et stratégies) ;
- De retours d'expériences de gestion ;
- De documents techniques et méthodologiques (protocoles, rapports techniques, articles scientifiques, etc.) ;
- De documents réglementaires et administratifs de synthèse ;
- D'une base d'informations sur les espèces introduites et leur gestion ;
- D'actualités et d'une veille technique et scientifique ;
- Des appels à projets sur le sujet ;
- D'informations sur divers évènements consacrés aux EEE : journées d'échanges techniques et scientifiques, séminaires, etc.
- Des offres de formation, proposées aux échelles territoriale et nationale.

A cet effet, le centre a publié un guide dédié aux connaissances disponibles en matière de gestion des EEE disponible en ligne : *Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion* - http://especes-exotiques-envahissantes.fr/guide-connaissances-pratiques-experiences-gestion/

**A l'issue de cette mesure, les risques d'implantation d'espèces exotiques envahissantes seront très faibles et non significatifs.**

- **R2.2I- Installation d'abris ou de gîte artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité**

*Espèces cibles : Grand-duc d'Europe*

*Cette mesure sera mise en œuvre seulement si le Grand-duc d'Europe ne nidifie plus sur le site.*

Le Grand-Duc d'Europe est actuellement reproducteur sur le site au niveau des fronts de taille Nord et un partenariat est mis en place entre la LPO régionale et la Société des Carrière de Chaffois pour suivre ce couple local. Depuis quelques années, l'espèce trouve des sites de reproduction sur les fronts exposés au Sud mais la poursuite de l'exploitation vers le Nord réduira la surface d'habitats disponibles. Afin de permettre la reproduction de l'espèce, la première mesure consistera à la mise en défens d'une partie des fronts de taille après identification du site de nid (voir Chapitre Mesures d'évitement).

Ainsi, l'aménagement d'une vire artificielle sera réalisé afin de favoriser l'installation de ce rapace nocturne et de réorienter la nidification sur une zone souhaitée. Les suivis écologiques permettront de déterminer si cette mesure doit être appliquer.

L'aménagement d'une aire à Grand-Duc d'Europe prendra place à une hauteur minimum de 30 m par rapport au carreau (seconde banquette).

Ainsi et afin d'offrir une zone potentiellement utilisée par le Grand-Duc, la réalisation d'une aire artificielle dans le front de taille non exploité actuellement permettrait d'une part d'assurer la tranquillité des individus durant la saison de reproduction grâce à leur mise en défens et d'autre part d'offrir un site intégralement exempt d'activité. Le maintien d'une bande de front de taille non exploitée d'environ 50 m permettra le maintien d'un linéaire d'une surface suffisante. Suite à l'avancement de l'exploitation et à la création de nouveaux fronts de taille, le linéaire de fronts de taille favorables augmentera à l'Est et au Nord (voir Chapitre Remise en état).

Plusieurs types d'aménagements peuvent être réalisés. Ils devront correspondre aux caractéristiques suivantes (UNICEM, 2010) :

- *Creusement dans le front d'une cavité d'environ 1m²*
  - Creusement réalisé par cordons explosifs par exemple.
  - Idéalement placé à 5 ou 10 mètres de hauteur par rapport à la banquette. Bien que certains individus nichent au sol ou sur les banquettes à découvert, la paroi garantira une meilleure sécurité de la nichée.
  - La présence de végétation (arbustes, arbres morts) devant la cavité est davantage favorable mais pas obligatoire.

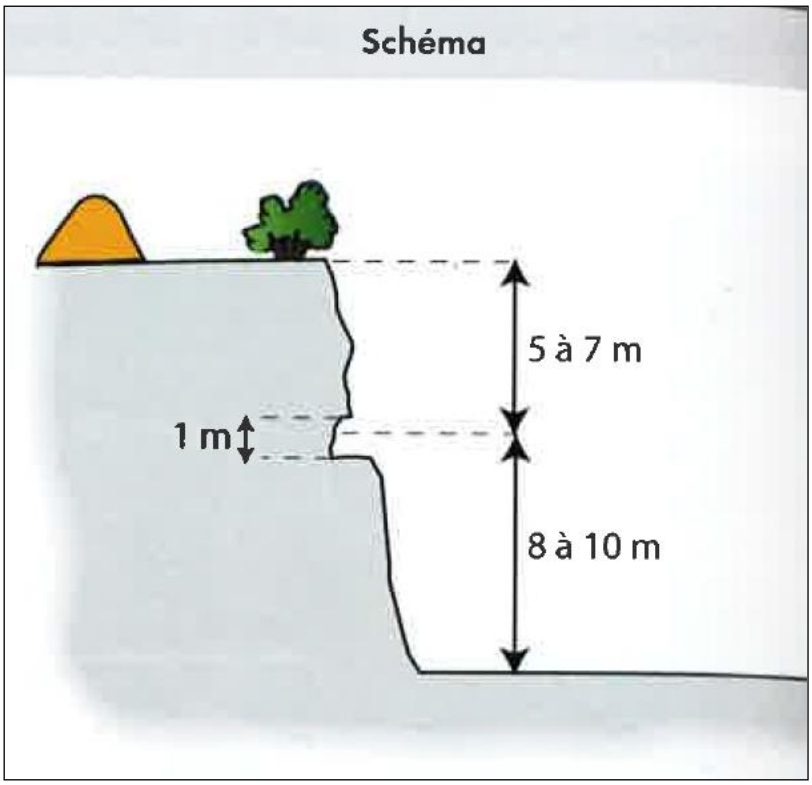



**Figure 130 : Schéma de création d'une vire artificielle de Grand-Duc dans front de taille (source Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives, UNICEM)**

- *Aménagement de la banquette*
  - Par foudroyage des fronts, la banquette sera réduite à une largeur de 2 m.
  - Des tirs d'écrêtage du front permettront de créer des zones d'éboulis de part et d'autre d'une zone de 5 m de largeur afin d'isoler un secteur de banquette propice à l'installation d'une aire.
  - Le secteur défini sera régalé d'une couche de gravier 0/30 de 10 cm d'épaisseur afin d'éviter la stagnation de l'humidité.

Ces aménagements devront être réalisés dans des conditions adéquats afin d'éviter tout dérangement/mortalité de l'avifaune et du Grand-Duc d'Europe notamment. Il faudra respecter les préconisations suivantes :

- *Assurer une veille écologique pour détecter l'installation d'oiseaux nicheurs ;*

La présence régulière des oiseaux dès l'hiver (présence fréquente, va-et-vient répétés, traces de fientes sur la paroi) confirmera l'installation du couple. Il sera nécessaire de faire appel à une structure extérieure (bureau d'études, association naturaliste) pour effectuer un ou deux passages de recensement et de surveillance du site ou bien pour confirmer et identifier une nidification présumée sur la carrière.

Dans le cadre de la réouverture et/ou du recouvrement des fronts de taille, il sera nécessaire de veiller à la présence/absence du couple en période de reproduction (janvier à juillet). Si un couple tente de s'installer en début de saison sur le front devant être exploité, il faudra essayer de le déranger par une présence humaine manifeste et inhabituelle en périphérie de la zone occupée (avertisseurs sonores des engins, bandes de signalisation installées sur le front depuis la banquette supérieure, etc.).

- *Eviter tout dérangement des fronts colonisés durant la période de reproduction (janvier à juillet)*

Une information du personnel et une signalétique simple (panneau d'interdiction par exemple) éviteront la perturbation potentielle des oiseaux nicheurs. Toute action inhabituelle ou occasionnelle est à éviter car elle devient directement perceptible et dérangeante pour les oiseaux reproducteurs (observation rapprochée du nid, activité ponctuelle au pied ou au sommet du front par exemple).

- *Favoriser l'installation des espèces sur les fronts éloignés de l'activité principale*

Cette mesure sera prise dans le cadre du présent aménagement : un front d'environ 180 m est conservé dans la partie Sud (voir Chapitre Mesures d'évitement) et un second d'environ 50 m sera conservé dans la partie Nord.

- *Conserver et entretenir les fronts favorables à la reproduction des oiseaux rupestres*

Sur les portions de fronts favorables aux oiseaux rupestres, il convient de limiter le développement de la végétation arbustive et surtout arborée en pied de front, celle-ci pouvant réduire de façon importante l'intérêt du front (ombre des arbres limitant ou empêchant le développement de la végétation, accès des prédateurs facilité, champs de vision réduits pour les rapaces…). En sommet de front, il est par contre recommandé de favoriser le développement de fourrés denses qui empêcheront l'accès par les animaux (prédateurs) et le public/employés du site (sécurité et dérangement).

➢ **R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula**

*Enjeux visés : Amphibiens et reptiles*

Afin de réduire l'impact lié à la perte de surfaces d'habitats d'estive et/ou d'hivernage pour les amphibiens et pour les reptiles, des micro-habitats favorables seront restitués à ces groupes d'espèces.

Le risque de mortalité des reptiles est limité car les individus ont été observés dans des secteurs localisés et au travers d'effectifs faibles. La création des 2 *hibernacula* permettra néanmoins de leur offrir des sites sécurisés de repos et de reproduction. La création d'*hibernacula* pourra partiellement pallier la perte d'habitats de reproduction du Lézard vivipare, de l'Orvet fragile et du Lézard des souches et pourront également être utilisés par les amphibiens dont le Crapaud calamite.

La réalisation d'abris d'estive et/ou d'hivernage pour l'herpétofaune est très simple et consistera à entasser en des lieux bien exposés et à l'abri des inondations des amas de matériaux stériles (matériaux essentiellement extraits de la carrière et de bois morts issus des boisements de l'extension). L'utilisation de matériaux de tailles diverses générera de nombreuses loges qui seront rapidement utilisées par les amphibiens et les reptiles ainsi que la petite faune locale.

Deux seront intégrés à une zone de quiétude (par exemple juxtaposé à la mare et en dehors des zones de chantier). On prendra également soin de maintenir un bon ensoleillement de ces abris et par conséquent de limiter le développement des ligneux en périphérie immédiate.

- Les modalités suivantes devront être suivies pour les dispositifs. 2 types d'*hibernacula* sont proposés afin de couvrir les besoins des espèces concernées et à des emplacements différents :

| | |
|---|---|
| ***Hibernaculum* réalisé proche des lisières/au niveau des merlons (en limite d'autorisation)** | Tas de bois mort : impérativement en mélange de plusieurs diamètres : bois gyrobroyé entre 50 et 70 % mélangé à des rémanents par exemple<br>Tas de pierres : diamètre de 20 à 40 cm pour 80 % d'entre elles, le reste pouvant être plus fin ou plus grossier<br>Mélange de pierres et bois mort<br>Surface au sol de 2 m² minimum<br>Hauteur comprise entre 50 et 120 cm |
| ***Hibernaculum* à réaliser sur le carreau** | Dans l'idéal, il conviendrait de creuser un trou d'environ 60 cm à 1 m de profondeur, sur 2 à 3 m de large. Néanmoins, au regard de la nature du sol sur la carrière et de la capacité de rétention d'eau sur le carreau, ce choix technique n'a pas été retenu, au risque de voir la chambre d'hibernation inondée.<br>Aussi, pour garantir le maintien d'une zone hors gel pour l'hiver, les hibernaculums devront être plus volumineux en surface que s'ils avaient été enterrés. Ils devront donc atteindre une dimension carrée d'environ 4 m², sur une hauteur d'environ 1m20.<br>Ils seront constitués de matériaux variés tels que : graviers, bois, pierres, feuilles, souches, parpaings (non tassés). Les matériaux (rondins, pierres) ne devront pas être disposés à la verticale afin de limiter la pénétration de l'eau au sein de la structure. |

*Si ces abris sont constitués de morceaux de bois pour tout ou partie, il pourra être utile de les recharger au terme de quelques années (environ tous les 3 ans) pour compenser leur dégradation progressive. Il n'est alors pas souhaitable de retirer les matériaux anciens en décomposition.*

Quelques exemples :




**Figure 131 : Coupe d'un abri favorable à la petite faune dont notamment les amphibiens et les reptiles (Source : http://biodiversitygatwick.blogspot.com/2013/10/hibernacularing.html)**



Figure 132 : Deux exemples d'hibernacula. Le premier est destiné à favoriser les reptiles et amphibiens (Lézard vivipare et Crapaud calamite par exemple) tandis que le second a été réalisé pour les reptiles (Orvet fragile et Lézard des souches). Les hibernacula entreposés dans ces zones exemptes d'activités peuvent être attractifs pour les reptiles et amphibiens, leur réalisation dans des zones de quiétude permettra de pallier la potentielle mortalité (source : Sciences Environnement, 2023)

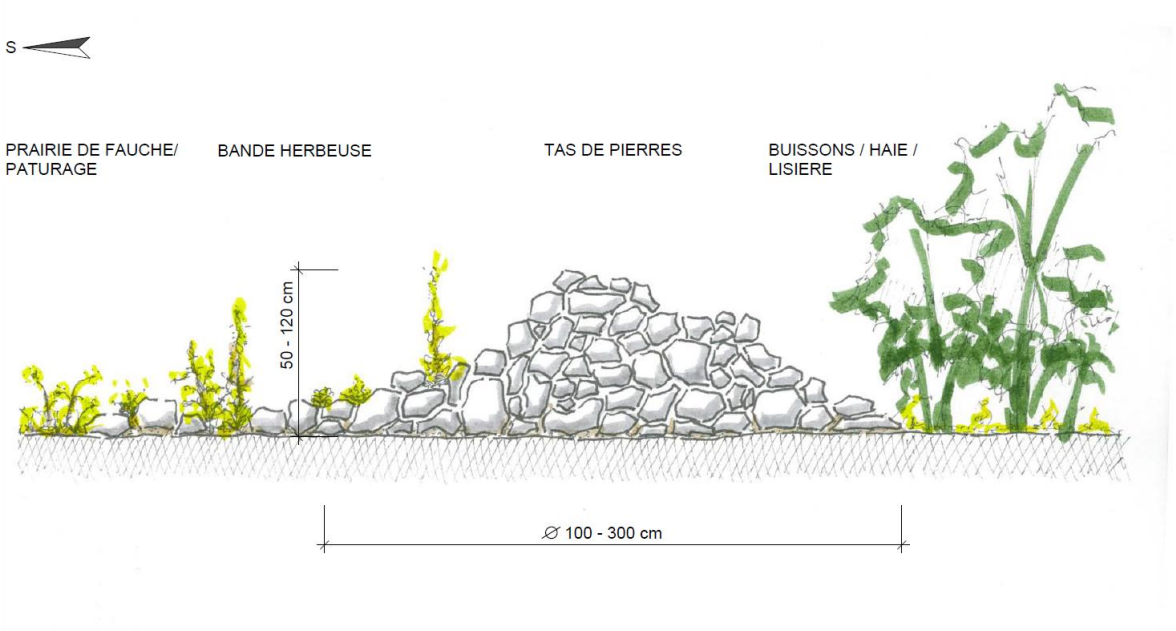



Figure 133 : Schéma d'un hibernaculum type (les dimensions sont indicatives) (source : karsch.ch)

Pour les reptiles et amphibiens ces micro-habitats permettront la bonne mise en œuvre de leur reproduction en supprimant le risque de mortalité lié à la modification/destruction de ces milieux qu'engendre l'activité de la carrière.

Ces aménagements seront mis en place dès la première phase d'exploitation. Ces installations devront être édifiées avant/pendant les opérations de défrichement et/ou de décapage (avec les produits des travaux si possible). Des micro-habitats favorables resteront ainsi disponibles sans interruption temporaire de leur disponibilité.

**A l'issue de cette mesure, les risques de mortalité et les impacts potentiels sur les habitats de batraciens sur l'emprise d'extension sera très faible et non significatif.**

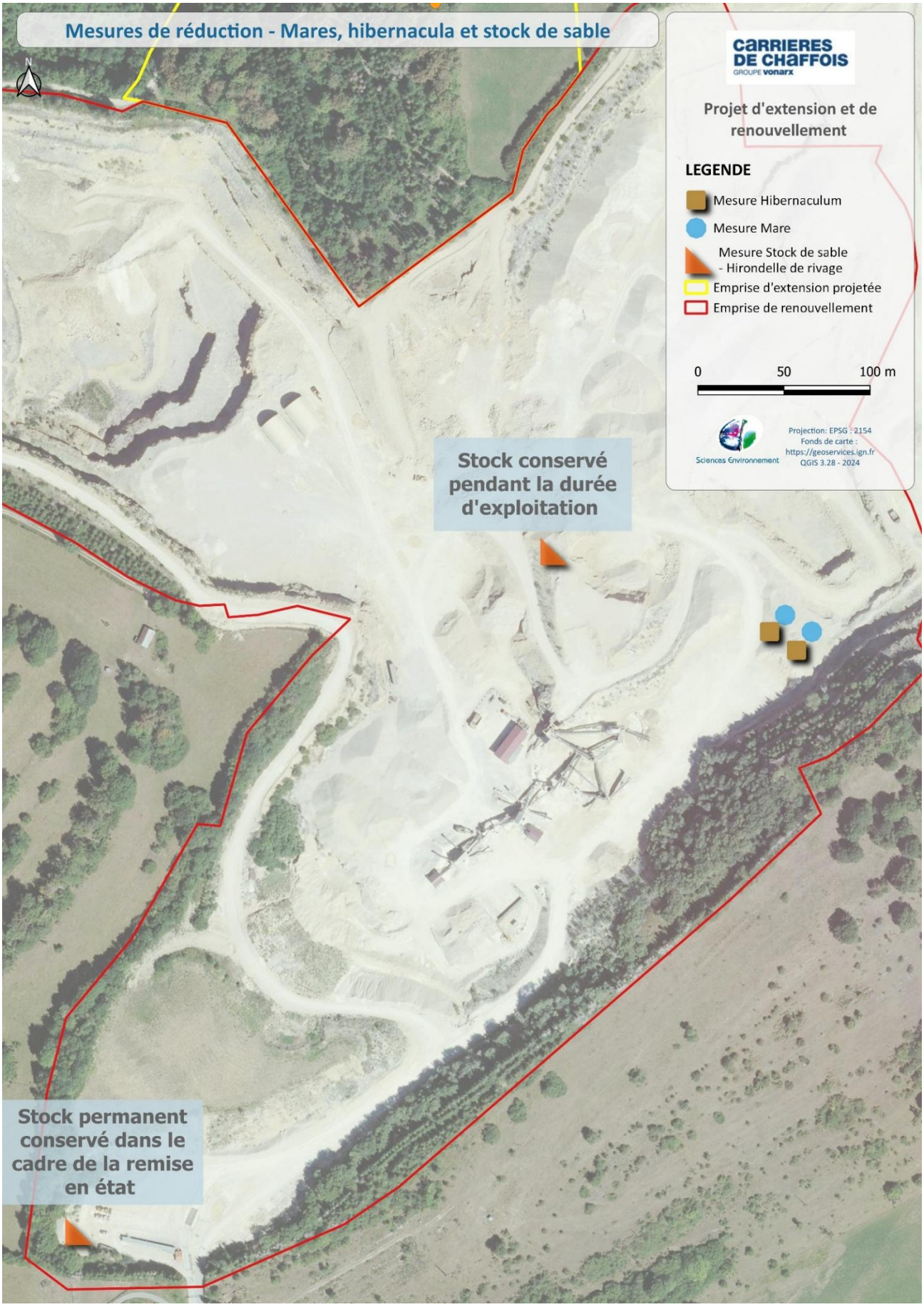



Figure 134 : Localisation des mesures de réduction : stock de sable, hibernaculum et mares

### 4.2.2. Réduction temporelle

- **R3.2a - Mesure de réduction temporelle en phase d'exploitation - adaptation de la période des travaux sur l'année : évitement des périodes sensibles lors des travaux sur les zones temporairement non exploitées**

*Enjeux visés : Avifaune et reptiles*

L'exploitation va engendrer la création d'habitats temporaires potentiellement favorables aux espèces animales (Bergeronnette grise, Rougequeue noir, …). Il s'agit par exemple de merlons qui s'enfrichent progressivement, de stocks de stériles ou de terre végétale qu'il faut reprendre pour la remise en état.

Afin d'éviter la destruction de sites de reproduction/hivernage et de réduire les risques potentiels de mortalité des espèces utilisant ces zones temporairement non exploitées, les travaux sur ces dernières ne seront réalisés qu'en mars, période permettant de concilier l'enjeu herpétologique (sortie d'hibernation) et l'enjeu ornithologique (avant la période de reproduction).

**A l'issue de cette mesure, les risques de mortalité sur les espèces protégées se reproduisant sur l'emprise de la carrière actuelle sera très faible et non significatif.**

## 4.3. Mesure d'accompagnement

Une mesure d'accompagnement peut être proposée en complément des mesures compensatoires ou d'évitement et de réduction pour renforcer leur pertinence et leur efficacité.

**Dans le cas présent, la mesure concerne principalement les oiseaux et les chauves-souris et vient renforcer la mesure forte d'évitement amont d'environ 6,9 ha de formations boisées (bois et coupes), afin de rendre plus attractives les parcelles boisées concernées et d'améliorer les capacités générales d'accueils de la zone.**

Ces mesures seront être mises en œuvre dans les premières années suivant l'autorisation.

- **A3.a « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de nichoirs pour avifaune cavicole**

*Enjeux visés : Avifaune*

Cette mesure viendra pallier la perte de territoires pour l'avifaune en complément des mesures concernant la protection de parcelles forestières. La mise en place d'une telle mesure est intéressante pour pallier la perte de 12 arbres gîtes notamment (dont uniquement 3 d'intérêt modéré).

A l'instar des nichoirs à chiroptères, les nichoirs pour les oiseaux seront installés au droit des zones évitées en phase amont.

Aussi, il est proposé la mise en place de **8 nichoirs artificiels** à destination des espèces cavicoles ou pouvant utiliser ce type de dispositifs concernés par le projet.

| | |
|---|---|
| **Type et nombre** | Le type de nichoirs installés devra convenir aux espèces suivantes :<br>- 1 nichoir à Chouette de Tengmalm<br>- 3 nichoirs semi-ouverts favorables aux Rougegorges familiers, Troglodyte mignon, rougequeues, gobemouches, Merle noir, Grive musicienne, etc.<br>- 1 nichoir à grimpereaux<br>- 1 nichoir à Sittelle torchepot<br>- 1 nichoir à Mésange bleue (respecter une distance d'au moins 40 m entre chaque nichoir à Mésange)<br>- 1 nichoir à Mésange charbonnière (respecter une distance d'au moins 40 m entre chaque nichoir à Mésange) |
| **Modalités d'installation** | - Veiller à installer des nichoirs adaptés aux espèces visées (diamètre du trou d'envol et morphologie de nichoirs variable selon les espèces ciblées),<br>- Veiller à installer des nichoirs non peints ou vernis à l'intérieur (toxicité pour les oisillons),<br>- Disposition des nichoirs hors de portée des prédateurs (chats notamment), à minimum 2 m de hauteur,<br>- Installation à la verticale ou légèrement penchée vers l'avant, mais surtout pas vers l'arrière pour éviter l'entrée de la pluie, faciliter la sortie des jeunes et limiter la prédation,<br>- Orientation du trou d'envol contre les vents dominants (privilégier Est/Sud-Est),<br>- Installation à l'automne ou en hiver,<br>- Installation à l'abri du feuillage, contre le tronc et sans branche ou perchoir sous le trou d'envol pour éviter les prédateurs, l'exposition directe au soleil et la surchauffe interne.<br>- Il est préférable que cette installation soit réalisée par un écologue compétent. Un nettoyage annuel hivernal des nids devra également être réalisé afin d'éliminer les parasites, contrôler l'état des nichoirs ainsi que leur fréquentation effective.<br>**L'installation des nichoirs pourra idéalement se faire en concertation avec un organisme compétent (bureau d'études, association LPO, etc.).** |
| **Période d'installation** | ***Remarque importante*** : L'installation est à mettre en œuvre en post-autorisation. |
| **Entretien** | 1 intervention pour vérifier l'état des installations et vider les nichoirs |

De même que ce qui a été observé pour les chiroptères forestiers, la pause de nichoirs avifaunistiques permet d'améliorer les statuts de conservation et paramètres démographiques des oiseaux cavicoles (Maicas *et al*. 2012, Zingg*et al*. 2010).

➢ **A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)**

*Espèces cibles : oiseaux cavicoles, Bouvreuil pivoine, Mésange boréale, chiroptères, avifaune commune des milieux boisés, reptiles*

- **Zones évitées au nord-ouest**

Un îlot de sénescence est un secteur où la récolte des arbres s'effectue au-delà de l'âge normal d'exploitabilité. D'après la définition fournis par l'Office National des Forêts, la sénescence correspond à un « Petit peuplement laissé en évolution libre sans intervention culturale et conservé jusqu'à son terme physique, c'est-à-dire jusqu'à l'effondrement des arbres ». Idéalement, l'îlot devra ainsi être conservé sur le long terme (par exemple entre 80-100 ans) mais la convention tripartite (commune de Chaffois, ONF et la Société des Carrières de Chaffois) signée dans le cadre de cette mesure s'étendra pendant la durée d'exploitation de la carrière soit une période de 30 ans. L'intérêt de cette mesure est la conservation du boisement sur une période définies en garantissant une absence d'intervention, la libre-évolution permettant le développement d'une biodiversité spécifique.

Les objectifs sont multiples :

- De maintenir sur une durée plus longue des arbres d'un gros diamètre afin de favoriser les pics et par voie de conséquence, les différentes espèces cavicoles utilisant par la suite les loges creusées par ces pics (nombreuses espèces d'oiseaux et de chiroptères notamment mais aussi insectes, mammifères, etc.).
- De maintenir une strate arbustive dense par suspension des travaux d'éclaircies pendant la durée du conventionnement. En effet, le Bouvreuil pivoine et la Mésange boréale, affectionnent les peuplements forestiers avec une strate arbustive recouvrante.
- De favoriser la reproduction de tout un cortège d'espèce d'oiseaux forestiers communs inféodés aux différentes strates végétatives tout en leur garantissant une quiétude.
- De favoriser le développement d'espèces saproxyliques (consommateurs de bois morts ou réalisant une partie de son cycle dans le bois mort) comme les champignons, les insectes mais également certaines espèces de chiroptères et d'oiseaux.

Le bois retenu pour cette mesure est la hêtraie-sapinière située dans la continuité de la partie à défricher au Nord-Ouest de l'extension, encore en feuillus, soit une surface de l'ordre d'environ 4,73 ha. Il s'agit des parcelles cadastrales forestières n°1170 (Est et Sud-Est de la parcelle) et n°1184 (périphérie Sud de l'extension) (voir cartographie en page suivante). Ce boisement est déjà mature et compte déjà 12 cavités dans sa partie Nord (secteur évité dans le cadre du projet d'extension de la carrière de Chaffois). Les autres secteurs choisis étant similaires en termes d'âge et de traitement sylvicole (le site a fait l'objet d'une visite lors des inventaires réalisés dans le cadre de cette étude), le nombre de cavités est probablement de plusieurs dizaines.

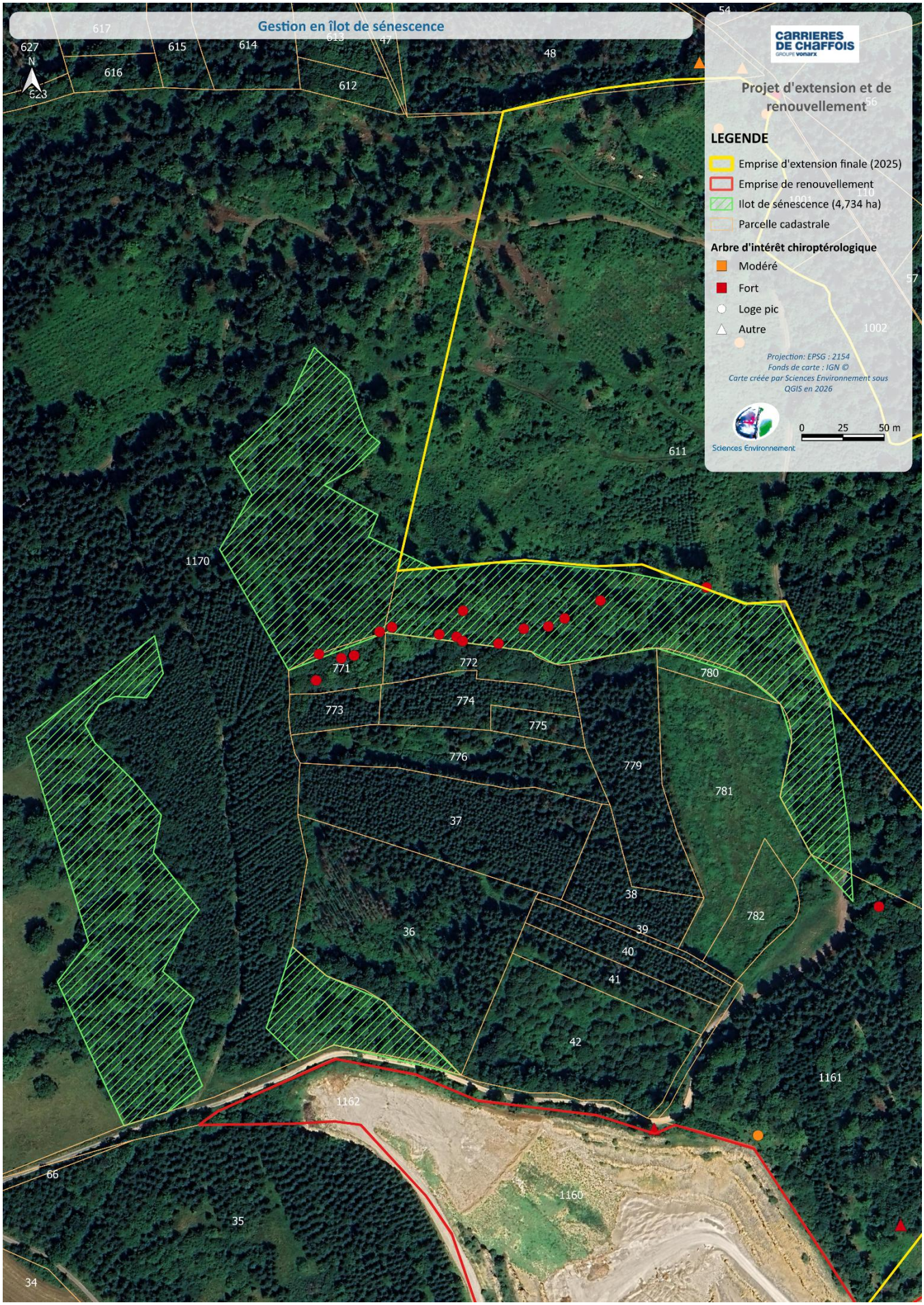



Figure 135 : Localisation de l'îlot de sénescence (partie nord-ouest)



**Figure 136 : Exemples d'arbres à cavités photographiés dans l'îlot de sénescence**

L’ensemble des arbres d’intérêt écologique (diamètre supérieur à 60 cm, arbres morts/dépérissants et/ou présentants des cavités ou fissures) seront localisés et géoréférencés précisément après obtention de l’autorisation d’exploiter. Leur implantation sera cartographiée dans le cadre du conventionnement avec la commune et portée à la connaissance de la DREAL

La mise en place d’une convention tripartite ONF/Commune de Chaffois/Société des Carrières de Chaffois apporte les garanties suivantes :

- Une implication de l'ONF, qui est garant de l'application du plan d'aménagement forestier de ces bois qui relèvent du régime forestier,
- Une durée d'engagement non modifiable, hors accord commun des 3 parties. Cette possibilité de modification a pour objectif de faciliter à l'avenir une éventuelle prolongation,
- Une absence de possibilité de sortie pour les 3 parties. En cas de non-respect de l'une des parties, la partie la plus diligente pourra saisir le tribunal de grande instance,
- Un engagement de la commune et de l'ONF à insérer une clause de reprise des engagements de la présente convention dans tous actes signés avec d'autres tiers,
- Le libre accès aux terrains pour la Société des Carrières de Chaffois ainsi qu'à toute entité en charge des suivis scientifiques.

- **Zones évitées au sud-ouest**

Concernant les zones évitées situées au sud-ouest de l’emprise d’extension (parcelles 10 et 16 pour partie), celles-ci constituent des habitats favorables pour les reptiles et notamment la Vipère péliade.

Ainsi, une mesure de gestion de ces boisements sera également mise en place par l’ONF. Plusieurs types de gestion seront effectuées, notamment la mise en îlot de sénescence des zones feuillus d’une surface de 1,60 ha et la réalisation de coupes de régénération des peuplements résineux.

Pour l’ensemble des zones évitées, dont 6,33 ha en îlot de sénescence, les parcelles seront gérées par l’ONF et les mesures de gestion seront intégrées au document de gestion durable validé par le Préfet de Région.

Le plan de gestion de l’ONF ainsi que l’avenant à la convention d’engagement sont également présentés en annexe.

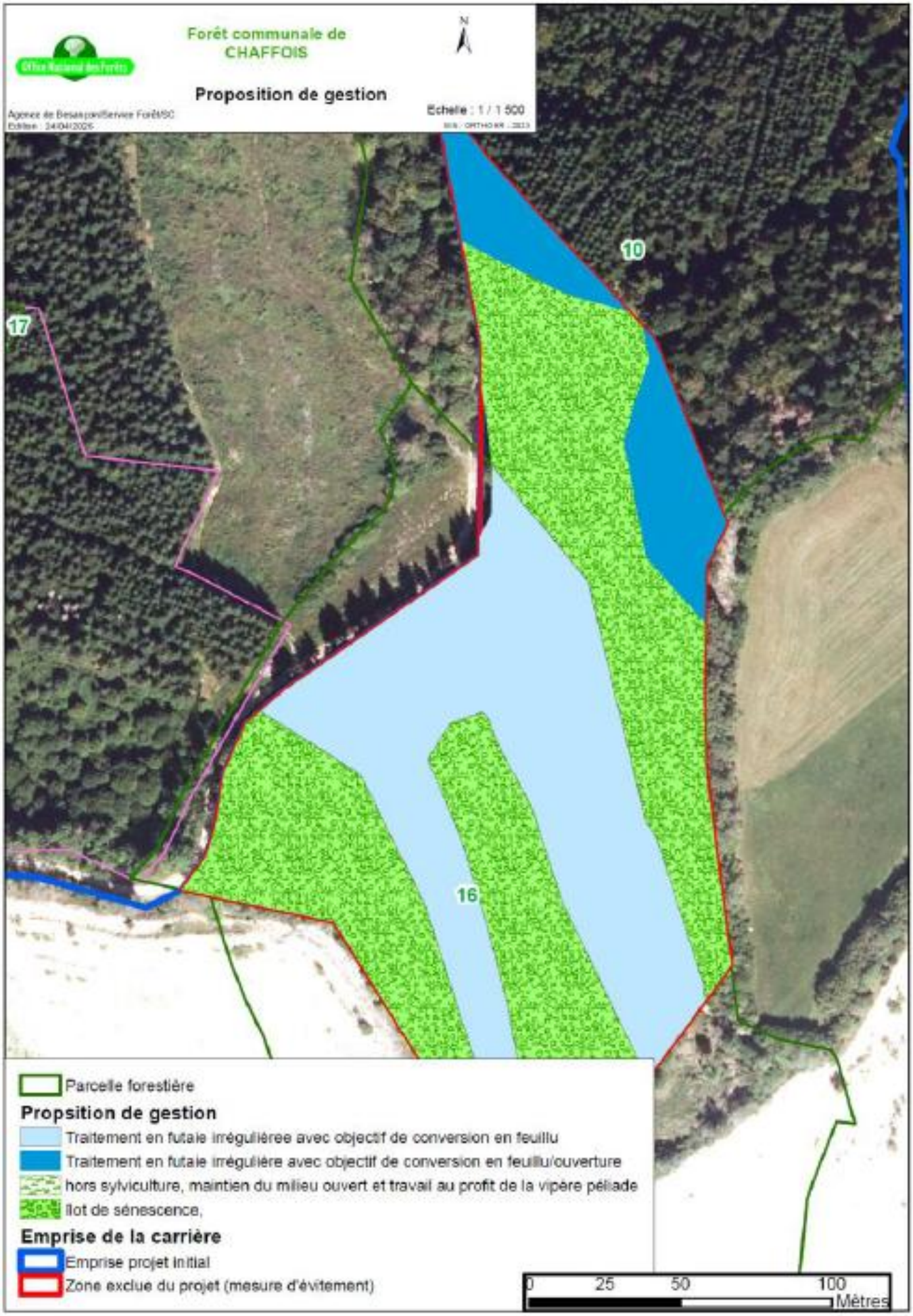



Figure 137 : Plan de gestion proposé par l'ONF en accompagnement de l'évitement amont

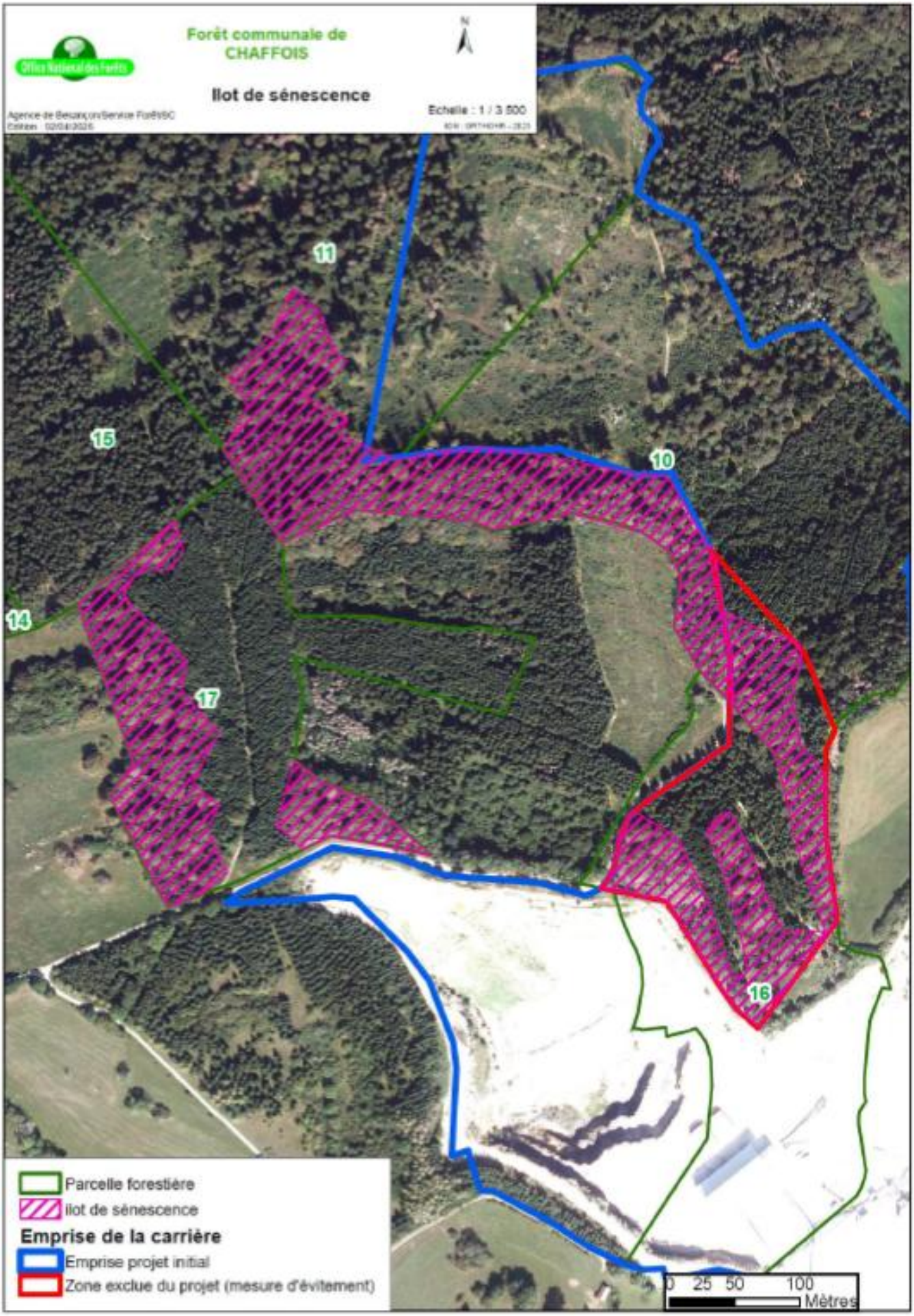



Figure 138 : Localisation des îlots de sénescence sur les parcelles évitées

## 4.4. Calendrier de mise en place des mesures et des actions de gestion réalisées

Le tableau suivant résume les phases et périodes durant lesquelles les mesures proposées devront être mises en œuvre.

Chronologie des mesures et opérations de gestion

| Type de mesure | Mesure | Période d'application | Opérations de gestion / entretien ultérieures |
|---|---|---|---|
| **Evitement** | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Pendant toute la durée de l'exploitation | Non gestion de la parcelle |
| | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | Dès la première année d'autorisation : défrichement à réaliser prioritairement en septembre – octobre / décapage à privilégier en automne/hiver (dans la continuité du défrichement) | / |
| | *E2.1a & E2.2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | Pendant toute la durée de l'exploitation | Conservation des habitats et absence d'interventions |
| **Réduction** | *R2.1i - Réduction technique en phase travaux : Réduction des risques de mortalité des amphibiens* | Dès la première année d'autorisation | Aplanissement journalier des terrains en période de reproduction (avril à août) ;<br>Imperméabilisation des pistes de circulation |
| | *R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – contrôle des arbres avant travaux* | Dès la première année d'autorisation | / |
| | *R2.1t – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Stock de sable* | Dès la première année d'autorisation | Rafraichissement régulier de la paroi de nidification en automne/hiver (tous les ans) |
| | *R2.2L - Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité – Création de mares* | Dès la première année d'autorisation | Mis en défens des mares (délimitation à l'aide d'un cordon minéral) ;<br>Si besoin : fauche mécanique de la végétation de la mare et ses abords entre le 15 octobre et le 1er février (tous les 3 ans) et<br>Curage tous les 3 ans (progressif, sur une partie de la mare à chaque session) entre le 15 octobre et le 1er février |

| Type de mesure | Mesure | Période d'application | Opérations de gestion / entretien ultérieures |
|---|---|---|---|
| | *R2.2L – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) – Pose de gîtes à chiroptères* | Dès la première année d'autorisation | / |
| | *R2.2L – Aménagement ponctuel d'abris en faveur des reptiles* | Dès la première année d'autorisation | / |
| | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière* | Dès la première année d'autorisation | Aucune gestion, prairie en libre évolution (développement de ligneux limité en raison du sol composé d'inertes et stériles) |
| | *R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif* | Dès la première année d'autorisation | / |
| | *R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)* | Dès la première année d'autorisation | A chaque nouvelle phase de défrichement puis si le suivi des EEE indique la présence alors intervention |
| | *R2.2I- Installation d'abris ou de gîte artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité* | Mise en place si le Grand-duc ne se reproduit plus sur la carrière | Création d'une vire artificielle ;<br>Veille écologique ;<br>Information du personnel |
| | *R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula* | Dès la première année d'autorisation | Limitation de l'envahissement des ligneux en périphérie (conservation de l'ensoleillement) |
| | *R3.2a - Mesure de réduction temporelle en phase d'exploitation - adaptation de la période des travaux sur l'année : évitement des périodes sensibles lors des travaux sur les zones temporairement non exploitées* | Dès la première année d'autorisation | Réalisation des travaux sur les merlons enfrichés, stock de stériles ou terre végétale hors période de reproduction et d'hivernage |
| **Accompagnement** | *A3.a « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de nichoirs pour avifaune cavicole* | Dès la première phase d'exploitation | Contrôles et nettoyage des nichoirs lors du suivi écologique |
| | *A3-c Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* | Dès la première année d'autorisation | Conservation des habitats et absence d'interventions (localisation de l'ensemble des arbres d'intérêt pour la biodiversité) |

## 4.5. Bilan des impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

Les impacts potentiels et leur niveau, les mesures prévues et le bilan des impacts résiduels sur les espèces et leurs habitats sont synthétisés dans le tableau page suivante.

Echelle de classement des impacts :

| Positif | Négatif | | |
|---|---|---|---|
| 0 ou NC | | Nul ou très faible | Impact négligeable ou non concerné par le projet |
| + | 1 | Faible | Ne remet pas en cause la survie de l'élément biologique |
| ++ | 2 | Modéré | Nécessite des mesures simples adaptées pour supprimer ou réduire les impacts |
| +++ | 3 | Fort | Impact prévisible à portée nationale, nécessitant des mesures adaptées pour supprimer, réduire ou compenser la dégradation |
| ++++ | 4 | Très fort | |

| Espèce ou entité concernée par l'impact | Nature de l'effet potentiel du projet | Mesures d'évitement amont | Évaluation de l'impact brut maxi. | Nécessité de mesures ERC | Autres mesures d'évitement | Mesure de réduction | Impact résiduel | Nécessité de mesures compensatoires | Mesure d'accompagnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Equilibres biologiques | Suppression/création d'habitats spécifiques | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | 1 | | | | **0** | Non | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* |
| Habitat | Suppression d'habitat | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | 1 | | | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière* | **0** | Non | |
| Flore sur emprise | Apparition espèces invasives | | 2 | X | | *R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)* | **0** | Non | |
| Cortège d'oiseaux protégés des oiseaux forestiers et des milieux semi-ouverts | Risque de mortalité | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou fort enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | 3 | X | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats | | 1 | | | | | | *A3.a « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de nichoirs pour avifaune cavicole*<br>*A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* |
| Cortège d'oiseaux des milieux rupestres et anthropophiles | Risque de mortalité | | 3 | X | *E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | *R2.1t – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Stock de sable*<br>*R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.2l- Installation d'abris ou de gîte artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats | | 0 à + | | | | | | |
| Mammifères protégés | Risque de mortalité | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | 1 | | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R3.2a - Mesure de réduction temporelle en phase d'exploitation - adaptation de la période des travaux sur l'année : évitement des périodes sensibles lors des travaux sur les zones temporairement non exploitées* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats | | 1 | | | | | | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* |
| Chiroptères | Risque de mortalité | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | 2 | X | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – contrôle des arbres avant travaux*<br>*R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R2.2L – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) – Pose de gîtes à chiroptères* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats (gîtes) | | 1 | X | | | | | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* |
| Reptiles | Risque de mortalité | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats* | 1 | X | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année*<br>*E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquable (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula*<br>*R2.2L – Aménagement ponctuel d'abris en faveur des reptiles* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats | | 1 | | | | | | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité (zones évitées à l'ouest)* |
| | Dérangement | | 0 | | | | | | |

| Espèce ou entité concernée par l'impact | Nature de l'effet potentiel du projet | Mesures d'évitement amont | Évaluation de l'impact brut maxi. | Nécessité de mesures ERC | Autres mesures d'évitement | Mesure de réduction | Impact résiduel | Nécessité de mesures compensatoires | Mesure d'accompagnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amphibiens | Risque de mortalité | | 2 | X | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.1i - Réduction technique en phase travaux : Réduction des risques de mortalité des amphibiens*<br>*R2.2L - Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité – Création de mares*<br>*R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula* | **0** | Non | |
| | Suppression d'habitats | | + | | | | | | |
| | Dérangement | | 0 | | | | | | |

Bilan des surfaces d'habitats supprimées et reconstituées dans le cadre des mesures ERC et de remise en état prévues :

| | Surface supprimée | Surface reconstituée sur emprise | Surface améliorée hors emprise | Bilan |
|---|---|---|---|---|
| Boisement résineux | ≈ 6,1 ha | ≈ 8 ha (voir remise en état) | ≈ 6,33 ha (création îlot de sénescence : boisement d'intérêt écologique fort avec nombreux arbres morts et à cavités) | 0 |
| Boisement feuillu/mixte | ≈ 1,58 ha | | | +++ |
| Prairies | ≈ 0,8 ha | ≈ 2,8 ha de friches + 2,2 ha de pelouse = 5 ha (voir remise en état) | 0 | +++ |
| Communautés des coupes forestières | ≈ 2,5 ha | | 0 | |

## 4.6. Évaluation des coûts

| Type de mesure | Mesure | Coût estimé (HT) |
|---|---|---|
| **Evitement** | E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé) | -4 800 000 tonnes commercialisable |
| | E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoire sur l'année | p.m. |
| | E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud) | p.m. |
| **Réduction** | R2.1i - Réduction technique en phase travaux : Réduction des risques de mortalité des amphibiens | p.m. |
| | R2.1t – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Stock de sable | p.m. |
| | R2.2L - Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité – Création de mares | 3 000 € |
| | R2.2 L – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) – Pose de gîtes à chiroptères | 8 000 € |
| | R2.2 L – Aménagement ponctuel d'abris en faveur des reptiles | 5 000 € |
| | R2.2I- Installation d'abris ou de gîte artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité (création d'une vire à Grand-duc d'Europe) | (3 000 €) installation si disparition de l'espèce sur la carrière |
| | R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des prairies sur la carrière | p.m. (remise en état) |
| | R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif | p.m. |
| | R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) | 1 000 € / an |
| | R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 *hibernacula* | 1 000 € (matériaux issus de l'exploitation et du défrichement) |
| | R3.2a - Mesure de réduction temporelle en phase d'exploitation - adaptation de la période des travaux sur l'année : évitement des périodes sensibles lors des travaux sur les zones temporairement non exploitées | p.m. |
| **Accompagnement** | A3.a « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de nichoirs pour avifaune cavicoles | 6 000 € |
| | A3-c Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Gestion en îlot de sénescence | 34 000 € |

## 4.7. Bilan sur le besoin d'une demande de dérogation aux interdictions relatives aux espèces protégées

*La démarche de dérogation pour la destruction d'habitats d'espèces protégées est une démarche exceptionnelle comme mentionnée dans "Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations" (Ministère de l'écologie, du développement durable, et de l'énergie - Mai 2013). Ce texte précise :*

*"Dans ce contexte, pour une espèce donnée, la destruction, l'altération ou la dégradation sur un lieu donné, des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos ne remet pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de cette espèce dès lors que les animaux de celle-ci, présents sur ce lieu donné, peuvent retrouver dans leur aire de déplacement naturel un territoire présentant les mêmes caractéristiques que celui détruit, altéré ou dégradé. Dans ce cas, la présence d'animaux de cette espèce n'entraîne pas sur ce lieu l'application de l'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des éléments physiques ou biologiques nécessaires à la reproduction ou au repos.*

*Il en va ainsi pour les espèces communes qui rebâtissent chaque année un lieu de reproduction dans des milieux d'accueil fréquents en périphérie du site concerné par une destruction, altération ou dégradation. Par contre, il est interdit de détruire, altérer ou dégrader leurs sites de reproduction pendant qu'ils sont utilisés, d'autant qu'il y aurait en plus destruction des œufs voire destruction des jeunes ou des parents. L'interdiction de destruction, d'altération ou de dégradation des sites de reproduction s'applique toute l'année pour les espèces qui réutilisent le même site de reproduction lors de chaque cycle de reproduction."*

Après application des mesures d'évitement et de réduction pour le projet d'extension et de renouvellement de Chaffois, aucun impact résiduel n'entraînera des répercussions significatives sur l'état de conservation des populations de ces espèces. Ainsi, les impacts quant à la perte d'habitats où à la mortalité de l'ensemble des groupes taxonomiques / taxons concernés (avifaunes, mammifères terrestres, chiroptères, amphibiens, reptiles) sont considérés comme non significatifs.

Les habitats concernés par le projet (principalement des plantations de résineux et également des parcelles de hêtraies-sapinières/hêtraie jeune ainsi qu'une coupe forestière et une prairie) sont d'un intérêt limité pour la faune (espèces majoritairement communes et bien répandues), d'une part et d'autre part, sont des milieux suffisamment disponibles aux environs immédiats de ce dernier pour permettre aux espèces perturbées de se reporter sur des milieux équivalents à ceux perdus. Précisons également que les Scolytes Typographes (insectes vivant dans les arbres) s'étendent dans les forêts résineuses et mixtes à cette altitude et le dépérissement des arbres atteints entraîne leurs coupes. Dans l'emprise d'extension, environ 3 hectares de boisements d'épicéas sont atteints par cet insecte.

En outre, les différentes mesures proposées dans le dossier permettront la protection et l'amélioration de certains habitats d'intérêt, favorisant ainsi les espèces patrimoniales comme les plus communes. Sur les zones évitées, un dispositif de suivi est prévue, conformément à l'article L.411-2 du code de l'environnement.

Ainsi, le projet de Chaffois ne présente pas un risque significatif vis-à-vis de la destruction d'espèces protégées ou d'habitat d'espèces protégées. Le projet ne remettra pas en question le bon accomplissement du cycle biologique des espèces répertoriées sur le site d'étude et ne remettra pas non plus en question le bon état de conservation de leurs populations. En ce sens, aucune demande de dérogation pour la destruction d'habitats d'espèces protégées n'est nécessaire.

**Tableau 94 : Bilan des impacts résiduels après mise en place des mesures ERC**

| Nom français | Nom latin | Mesure d'évitement amont | Enjeux | Impact brut | Autres mesures d'évitement | Mesures de réduction | Impacts résiduels | Mesures d'accompagnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AVIFAUNE** | | | | | | | | |
| Accenteur mouchet | *Prunella modularis* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Faible | Très faible | | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R2.1t – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Stock de sable*<br>*R2.2l- Installation d'abris ou de gîte artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité (Grand-duc)* | **0** | *A3.a « Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) » - Pose de nichoirs pour avifaune cavicole*<br>*A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Gestion en îlot de sénescence* |
| Bec-croisé des sapins | *Loxia curvirostra* | | Faible | Très faible | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | | **0** | |
| Bergeronnette grise | *Motacilla alba* | | Faible | Positif faible | *E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | | **0** | |
| **Bouvreuil pivoine** | ***Pyrrhula pyrrhula*** | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Modéré | Faible (après évitement amont) | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | | **0** | |
| Buse variable | *Buteo buteo* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Chouette hulotte | *Strix aluco* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Coucou gris | *Cuculus canorus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Epervier d'Europe | *Accipiter nisus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Fauvette à tête noire | *Sylvia atricapilla* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Fauvette des jardins | *Sylvia borin* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Grand corbeau | *Corvus corax* | | Faible | Positif faible | *E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | | **0** | |
| Grand-duc d'Europe | *Bubo bubo* | | Fort | Positif fort | | | **0** | |
| Grimpereau des bois | *Certhia familiaris* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Faible | Très faible | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | | **0** | |
| Grimpereau des jardins | *Certhia brachydactyla* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Grosbec casse-noyaux | *Coccothraustes coccothraustes* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Hibou moyen-duc | *Asio otus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Hirondelle de rivage | *Riparia riparia* | | Modéré | Positif fort | *E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | | **0** | |
| Mésange à longue queue | *Aegithalos caudatus* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Faible | Très faible | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | | **0** | |
| Mésange bleue | *Parus caeruleus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Mésange charbonnière | *Parus major* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Mésange huppée | *Parus cristatus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Mésange noire | *Parus ater* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Mésange nonnette | *Parus palustris* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Pic épeiche | *Dendrocopos major* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Pic vert | *Picus viridis* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Pinson des arbres | *Fringilla coelebs* | | Faible | Faible | | | **0** | |
| Pouillot fitis | *Phylloscopus trochilus* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Pouillot véloce | *Phylloscopus collybita* | | Faible | Faible | | | **0** | |
| Roitelet à triple bandeau | *Regulus ignicapilla* | | Faible | Très faible | | | **0** | |
| Roitelet huppé | *Regulus regulus* | | Modéré | Très faible | | | **0** | |

| Nom français | Nom latin | Mesure d'évitement amont | Enjeux | Impact brut | Autres mesures d'évitement | Mesures de réduction | Impacts résiduels | Mesures d'accompagnement |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rougegorge familier | *Erithacus rubecula* | | Faible | Très faible | | | 0 | |
| Rougequeue à front blanc | *Phoenicurus phoenicurus* | | Faible | Très faible | | | 0 | |
| Rougequeue noir | *Phoenicurus ochruros* | | Faible | Positif faible | *E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | | 0 | |
| Sittelle torchepot | *Sitta europaea* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Faible | Très faible | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | | 0 | |
| Troglodyte mignon | *Troglodytes troglodytes* | | Faible | Très faible | | | 0 | |
| **REPTILES** | | | | | | | | |
| Lézard des souches | *Lacerta agilis* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats* | Faible | Faible (après évitement amont) | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année*<br>*E2.1a & 2a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquable (friche, banquettes et fronts de taille au Sud)* | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R1.1e « Mesure autre » : Dispositif permettant d'éloigner les espèces et/ou limitant leur installation en amont de la phase de chantier : création de 2 hibernacula*<br>*R2.2L – Aménagement ponctuel d'abris en faveur des reptiles* | 0 | |
| Lézard vivipare | *Zootoca vivipara* | | Faible | Faible | | | 0 | |
| Orvet fragile | *Anguis vivipara* | | Faible | Faible | | | 0 | |
| Vipère péliade | *Vipera berus* | | Modéré (potentiel sur emprise | Faible (après évitement amont) | | | 0 | |
| **AMPHIBIENS** | | | | | | | | |
| Crapaud calamite | *Bufo calamita* | | Modéré | Positif modéré | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.1i - Réduction technique en phase travaux : Réduction des risques de mortalité des amphibiens*<br>*R2.2L - Réduction technique en phase exploitation/fonctionnement : aménagements ponctuels d'abris en faveur des reptiles* | 0 | |
| **MAMMIFERES TERRESTRES** | | | | | | | | |
| Chat forestier | *Felis silvestris* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Faible | Faible (après évitement amont) | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R3.2a - Mesure de réduction temporelle en phase d'exploitation - adaptation de la période des travaux sur l'année : évitement des périodes sensibles lors des travaux sur les zones temporairement non exploitées* | 0 | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Gestion en îlot de sénescence* |
| Ecureuil roux | *Sciurus vulgaris* | | Faible | Faible (après évitement amont) | | | 0 | |
| **CHIROPTERES** | | | | | | | | |
| Barbastelle d'Europe | *Barbastella barbastellus* | *E1.1a – Evitement des populations connues d'espèces protégées ou forts enjeux et/ou de leurs habitats (boisement mature conservé)* | Modéré | Modéré | *E4 .1a – Evitement temporel : Adaptation de la période des travaux préparatoires sur l'année* | *R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – contrôle des arbres avant travaux*<br>*R2.2o – Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet – Conservation et développement des friches sur la carrière*<br>*R2.1t – Autre : Phasage de défrichement progressif*<br>*R2.2L – Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) – Pose de gîtes à chiroptères* | 0 | *A3-c – Autre : Gestion écologique des habitats dans la zone d'influence de la carrière ou à proximité – Gestion en îlot de sénescence* |
| Grand Murin | *Myotis myotis* | | Modéré | Modéré | | | 0 | |
| Grand Rhinolophe | *Rhinolophus ferrumequinum* | | Modéré | Très faible | | | 0 | |
| Noctule commune | *Nyctalus noctula* | | Fort | Modéré | | | 0 | |
| Noctule de Leisler | *Nyctalus leisleri* | | Modéré | Modéré | | | 0 | |
| Oreillard gris | *Plecotus austriacus* | | Modéré | Modéré | | | 0 | |
| Petit Rhinolophe | *Rhinolophus hipposideros* | | Modéré | Très faible | | | 0 | |
| Pipistrelle commune | *Pipistrellus pipistrellus* | | Fort | Modéré | | | 0 | |
| Serotine commune | *Eptesicus serotinus* | | Faible | Modéré | | | 0 | |
| Murin d'Alcathoe | *Myotis alcathoe* | | Fort | Modéré | | | 0 | |
| Murin de Daubenton | *Myotis daubentonii* | | Modéré | Modéré | | | 0 | |
| Murin de Natterer | *Myotis nattereri* | | Modéré | Modéré | | | 0 | |

**Tableau 95 : Tableau de synthèse reprenant les surfaces concernées, les boisements impactés et les mesures emblématiques**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Surface carrière actuellement autorisée** | | | | | | | **26,92 ha** |
| **Surface extension du projet initial (2021)** | | | | | | | **18,90 ha** |
| **Surface d'évitement amont** | | | | | | | **6,6 ha** |
| **Surface extension du projet final (2025)**<br>soit diminution par rapport au projet de 2021 | | | | | | | **11,92 ha**<br>6,9 ha (36%) |
| **Surface défrichement pour l'extension retenue (2025)**<br>dont surface bostrychée identifiée par l'ONF,<br>soit diminution de 6,6 ha | | | | | | | **≈ 10,4 ha**<br>≈ 3 ha |
| **Boisements et assimilés** (coupes et Corylaie**)** | **Surface boisée emprise initiale projet 2021 (extraction)** | **Surface évitement amont** | **Surface boisée emprise retenue projet 2025 (extraction)** | **Surface coupe phase 1 (1)** | **Surface coupe phase 2 (1)** | **Surface coupe phase 3 (1)** | **Surface coupe phase 4 (1)** |
| | | | | *Mesure de réduction **R2.1t** – Autre : Phasage de défrichement progressif* | | | |
| Hêtraie/hêtraie-sapinière mésophile | 5,2 ha | **3,6 ha (2)** | **≈ 1,58** | 0,88 ha | 0,69 ha | 0,002 ha | - |
| Plantation de résineux | 8,8 ha | **2,7 ha** | **≈ 6,10 ha** | 2,84 ha | 0,50 ha | 1,63 ha | 1,12 ha |
| Communauté des coupes forestières | 2,6 ha | **0,1 ha** | **≈ 2,50 ha** | - | 1,44 ha | 1,12 ha | - |
| Corylaie montagnarde | 0,3 ha | **0,2 ha** | **≈ 0,11 ha** | 0,11 ha | - | - | - |
| **Total surface** | 16,9 ha<br>Soit (≈ 89,5 %) | 6,6 ha | **≈ 10,4 ha** | ≈ 3,8 ha | ≈ 2,6 ha | ≈ 2,7 ha | ≈ 1,1 ha |
| **Mesures réduction et d'accompagnement mises en œuvre en parallèle en faveur des habitats** | | | | | | | |
| Phasage | Début de l'autorisation | | | Phase 1 (1) | Phase 2 (1) | Phase 3 (1) | Phase 4 (1) |
| *Mesures de réduction* | ***R2.2l***<br>*Installation de gîtes à chiroptères dans les îlots de sénescence* | | | / | / | / | / |
| *Mesures d'accompagnement* | ***A3.a***<br>*Pose de nichoirs **: 8***<br>***A3.c***<br>*Désignation en **îlot de sénescence : 6,33 ha***<br>*- Bois évité = 1,62 ha (Nord-Ouest) + 1,60 ha (Sud-Ouest)*<br>*- Bois périphérique = 3,11 ha* | | | / | / | / | / |
| Remise en état : reboisement dans l'emprise pour un total de 8 ha | / | | | 0 | ≈ 2,5 ha | ≈ 2,9 ha | ≈ 2,6 ha |
| **Solde brut boisement** (hors valorisation écologique par îlot de sénescence) | | | | 8 ha reboisement - 10,4 ha défrichement = | | | **- 2,3 ha** |
| **Engagements patrimonial et foncier en faveur de la Commune de Chaffois** | | | | | | | |
| Evitement au titre du patrimoine – « Croix au curé » | | | | | | | 0,35 ha |
| Trois parcelles rétrocédées à la commune | | | | | | | 1,23 ha |

(1) découpage en phases quinquennales / (2) mesure d'évitement amont déterminante afin de préserver les habitats à forte valeur écologique

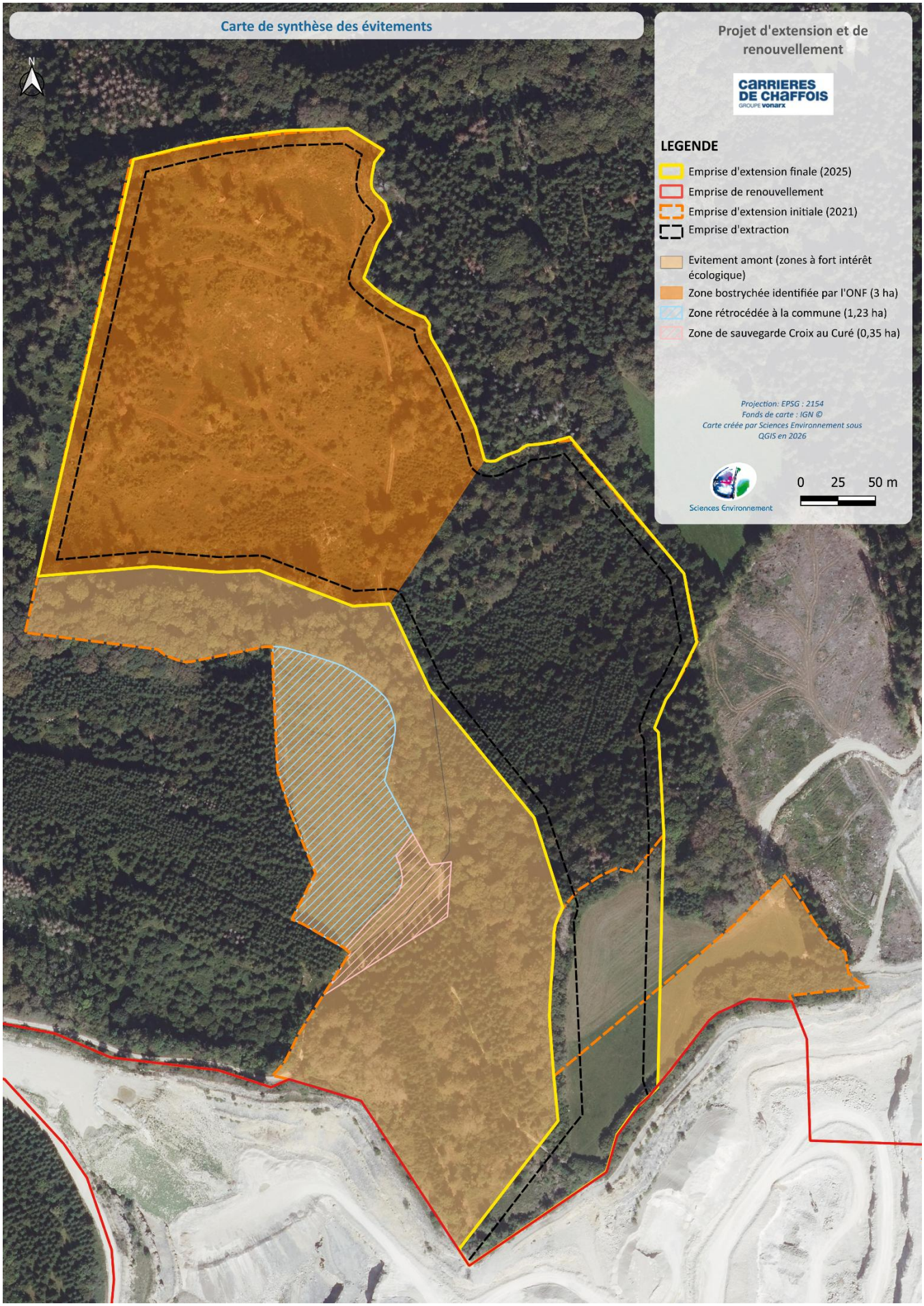



**Figure 139 : Carte de synthèse des évitements**

## 4.8. Modalités de suivi des mesures

✓ **Suivi pendant l'autorisation d'exploiter**

La réglementation impose le suivi des mesures (articles L.122-1-1 I et L.122-5 II du Code de l'environnement et article L.411-2 du code de l'environnement). Ce suivi a pour objet de vérifier l'efficacité de ces mesures ERCA.

| Type de suivi | Périodicité | Année de suivi | Coût estimé du suivi |
|---|---|---|---|
| Mise en place des mesures EVITER-REDUIRE-COMPENSER-ACCOMPAGNER | - Inventaire des espèces d'oiseaux protégées et/ou patrimoniales dont Grand-duc d'Europe sur l'emprise (renouvellement et extension) par IPA et/ou recherches exhaustives.<br>- Efficacité des sites de reproduction à Hirondelle de rivage (deux stocks).<br>- Fonctionnement des mares.<br>- Efficacité des *hibernacula* (pose de plaques-abris et recherches visuelles).<br>- Contrôle de la mesure « îlot de vieillissement » et réalisation d'inventaires avifaune et chiroptères.<br>- Contrôle des nichoirs chiroptères et avifaune.<br>- Contrôle de la présence/absence d'espèces exotiques envahissantes.<br>- Contrôle de l'avancement des mesures d'évitement et de réduction.<br>- Contrôle de la remise en état<br>- Contrôle des zones évitées en faveur des reptiles et des chiroptères | Années N+1 et N+2 puis N+5, N+10, N+15, N+20 (des contrôles annuels de la population d'Hirondelles de rivage et de la reproduction du Grand-duc d'Europe sont effectués par des naturalistes locaux) | 5 000 € / année de suivi |

Les suivis pourront être assurés par une structure spécialisée en écologie (association, bureau d'études).

Un rapport d'expertise sera remis chaque année transmis au Service Eau, Biodiversité, Paysages (SEBP) de la DREAL et à l'Inspection des Installations Classées. Chaque suivi comprendra la mise en œuvre d'un programme précis qui portera sur l'efficacité des mesures ERC proposées dans le présent dossier et le suivi des espèces protégées recensées lors de l'état initial et la recherche d'éventuelles nouvelles espèces protégées absentes au moment de l'étude d'impact.

Ces inventaires devront permettre une comparaison des peuplements floristiques et faunistiques avant et après mesures et d'évaluer l'efficacité de ces dernières en vue, si nécessaire, d'apporter des mesures correctives.

✓ **Suivi post-exploitation**

Il vise à vérifier la fonctionnalité de la remise en état et à apporter si nécessaire des mesures correctives. Ce suivi aura lieu l'année N+1 après la fin de l'autorisation d'extraire.

# 5. PAYSAGE

## 5.1. Mesures

Au niveau des mesures de réduction, l'exploitant procédera au maintien et prolongement des boisements et merlons sur le délaissé périphérique. La présence de ces obstacles périphériques limite l'extension de la perception visuelle et du bassin visuel.

Des mesures paysagères, liées à la remise en état du site, sont détaillées en chapitre VII de la présente étude. Il s'agit du :

- Talutage partiel et végétalisation d'une partie des gradins et banquettes supérieurs lors de l'avancement de l'extraction. Ceci doit permettre une meilleure intégration paysagère en réduisant l'étendue de roche mise à nue ;
- Remblaiement partiel de la surprofondeur de façon coordonnée à l'extraction.

## 5.2. Impact résiduel

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Paysage | Négligeable |

# 6. MILIEU HUMAIN

## 6.1. Activités économiques

L'activité de la carrière est pourvoyeuse d'emplois directs et indirects. La commune bénéficie également du fortage lié à l'exploitation des calcaires sur des terrains communaux.

La carrière de Chaffois est implantée depuis de nombreuses années. Sa présence ne semble pas impacter l'activité touristique du secteur. Les mesures paysagères envisagées permettront d'éviter d'impacter le tourisme et les revenus économiques qui y sont associés. Aucune mesure n'est nécessaire.

## 6.2. Equipements et réseaux

Aucun réseau (eau, électricité, télécom) n'est à recenser au sein des limites d'extraction. L'intégralité des réseaux sont connus, recensés sur plan et resteront inchangés.  Aucune mesure n'est nécessaire.

## 6.3. Occupations du sol

La surface concernée par l'extension est actuellement à vocation de boisement. Ces sols perdront leur vocation actuelle, pour devenir des terrains dédiés à l'exploitation des matériaux. Lors du réaménagement, l'exploitant va procéder au remblaiement partiel de la fosse d'extraction et au talutage partiel des fronts de taille à l'aide de stériles et inertes de façon à faciliter la végétalisation de la zone d'extraction.

## 6.4. Patrimoine culturel et archéologique

### *6.4.1. Patrimoine culturel*

Le projet n'est recoupé par aucun périmètre de protection au titre des monuments historiques. Aucune mesure spécifique n'est nécessaire. Cependant, les communes étant soumises à une ZPPA, le projet d'extension devra faire l'objet d'une prescription d'archéologie préventive au préalable (*voir réponse DRAC en annexe*).

### *6.4.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Aucun site n'a été actuellement recensé dans le périmètre du projet de renouvellement et d'extension. La carrière n'aurait d'effet que sur les vestiges éventuellement présents sur les terrains voués à être exploités.

Précisons qu'en cas de prescription de diagnostic archéologique (mesure d'évitement), celui-ci sera réalisé par tranches en suivant le phasage d'exploitation présenté dans le dossier de demande. Par ailleurs, le pétitionnaire se conformera à la loi du 17 janvier 2001 modifié par la loi n° 2003-707 du 1er août 2003 relative à l'archéologie préventive et à son décret d'application du 16 janvier 2002, en ce qui concerne :

- La mise en place d'arrêtés préfectoraux spéciaux et de convention entre le pétitionnaire et les services concernés (préfet de région, INRAP).
- La modalité de recouvrement des redevances.

Si une découverte fortuite de vestiges archéologiques était faite au moment du décapage ou au cours de l'extraction du matériau, l'entreprise aviserait immédiatement le Service Régional de l'Archéologie de Bourgogne Franche-Comté, 7, rue Charles Nodier, 25 000 BESANCON. Toutes les mesures seront prises pour faciliter les fouilles de sauvetage qui pourraient s'avérer nécessaires.

## 6.5. Tourisme et loisirs

Le secteur jouit d'une importante dynamique touristique, liée à un terroir riche, qui offre la possibilité de visiter des caves d'affinage, des fruitières et de déguster leurs produits.

L'exploitation de la carrière de Chaffois existe depuis de nombreuses années, sans porter préjudice à l'économie du tourisme. Les mesures paysagères envisagées permettront d'éviter d'impacter le tourisme.

Par ailleurs, la périphérie du site restera protégée par un dispositif de merlon doublé d'une clôture avec des pancartes, signifiant que le chantier est interdit au public, régulièrement apposées.

Les mesures de réduction proposées pour le volet paysager seront également profitables à la préservation de l'attractivité touristique. On aura :

- Le maintien et le prolongement des merlons plantés sur le délaissé périphérique ;
- Reconstitution du chemin forestier à l'Ouest de la zone d'extension et évitement de la « Croix au Curé » à au moins 25 mètres ;
- Le remblaiement et la végétalisation d'une partie du carreau ;
- Conservation des boisements périphériques faisant office d'écrans paysagers ;
- Le remblaiement partiel d'une partie des fronts supérieurs.

## 6.6. Transport

L'évacuation des matériaux depuis la carrière de Chaffois est nécessairement conditionnée au transport routier. Les marchés desservis sont situés dans un périmètre restreint, et seul l'acheminement par camions s'avère compétitif.

L'activité d'accueil de matériaux inertes permet de rationaliser le transport routier par la pratique du contre-voyage : une partie des camions venant décharger des matériaux inertes repartent chargés en granulats (contre-voyage de l'ordre de 35%). Les impacts liés au transport des matériaux sont difficilement compensables en raison de la mobilité des « effets ». Cependant, notons que les effets du transport sont faibles et atténués par l'adoption des mesures de réduction suivantes sur le site de Chaffois :

- Respect des horaires d'activité ;
- Respect des limitations de vitesse dans l'emprise de la carrière et sur les voies publiques ;
- Interdiction de surcharge des bennes des camions. De même, le chargement est correctement réparti dans les bennes afin d'éviter le déversement accidentel de matériaux sur la voie publique ou de rendre la maîtrise du véhicule difficile ;
- Bâchage des camions de sable ;
- Nettoyage de la voie publique en sortie de la carrière si elle était rendue boueuse par le trafic camion ;
- Signalisation adaptée en sortie de carrière.

## 6.7. Sécurité publique

### *6.7.1. Mesures d'évitement*

L'accès est interdit dans l'enceinte de la carrière à toute personne non-autorisée par une clôture et un merlon périphérique, ainsi que par un portail condamnable à l'entrée du site, fermé à clef en dehors des heures d'ouverture. La clôture ainsi que le merlon seront prolongés en périphérie de la zone d'extension.

L'Information du public des dangers liés à l'activité est réalisée par :

- Des panneaux apposés régulièrement sur la clôture signalant l'interdiction d'accès en périphérie de l'autorisation ;
- Des panneaux signalant la sortie des camions au niveau de la RD72 ;
- Des panneaux signalant le danger lié à l'extraction du gisement (chute, circulation d'engins de chantier) et les tirs de mine ;
- Présence de sentinelles sur les chemins alentours lors des tirs de mine.

Les bords de l'excavation sont maintenus à 10 m minimum des limites d'autorisation conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 et à l'AP d'autorisation de 2007.

### *6.7.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Un plan de circulation est mis en place à l'intérieur de la carrière et la vitesse est limitée à 30 km/h. Ce plan sera mis à jour en cas de nécessité

## 6.8. Impact résiduel

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Milieu humain | Négligeable |

# 7. NUISANCES

## 7.1. Bruit

### 7.1.1. Mesures d'évitement

Les études de bruit montrent que l'impact sonore de la carrière de Chaffois est faible.

La progression projetée vers le Nord s'éloignera des habitations du secteur. Le principe d'exploitation et le matériel utilisé resteront identiques et l'impact sonore restera globalement le même qu'actuellement. Il sera même diminué avec un éloignement des maisons.

Les mesures de réduction actuelles ont montré leur efficacité. Elles seront maintenues voire améliorées. Ces mesures d'atténuation du bruit lié à la carrière portent sur :

- La conformité des différents éléments constituant l'installation de traitement vis-à-vis de la réglementation en vigueur en matière de bruit, et leur maintien en bon état par un entretien régulier. Il en est de même pour les engins mobiles dont le dispositif anti-bruit (silencieux d'échappement) est vérifié périodiquement ;
- L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique n'est pas prévu, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les engins de chantier respecteront les normes en vigueur en matière de limitation des émissions sonores. Une vérification régulière sera effectuée pour s'en assurer ;
- Les engins de chantier sont équipés d'un avertisseur de recul type « cri du lynx » qui n'est pas perceptible à l'extérieur du site. Les nouveaux engins devront être équipés du même système d'avertissement ou similaire.
- Le respect des jours et horaires d'activité ;
- Le maintien des boisements et merlons paysagés périphériques à l'exploitation.

L'efficacité du merlon périphérique est démontrée par la création d'une « zone d'ombre acoustique ». Ce propos s'appuie sur la documentation technique de l'entreprise A-Tech (Acoustic Technologies), « *Réduire le bruit routier pendant sa propagation : écrans antibruit et revêtement de parois (acoustiquement) absorbants* », disponible en libre accès sur Internet :

(https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/vademecum_f11_tech_fr.pdf).

« *Lorsqu'on interpose un obstacle devant une source lumineuse on crée une zone d'ombre : en acoustique, interposer un obstacle entre une source de bruit et nos oreilles […] ne nous empêche pas de continuer à entendre ce bruit. L'énergie se diffracte sur les bords pour se repropager derrière celui-ci : c'est la diffraction.*

*Afin d'illustrer le phénomène de la diffraction, [on] utilise le principe de Huygens-Fresnel, selon lequel un front d'onde initié par une source d'ondes peut être décomposé en une série de nouvelles sources secondaires qui rayonnent ensuite pour recomposer le front d'onde suivant*. »

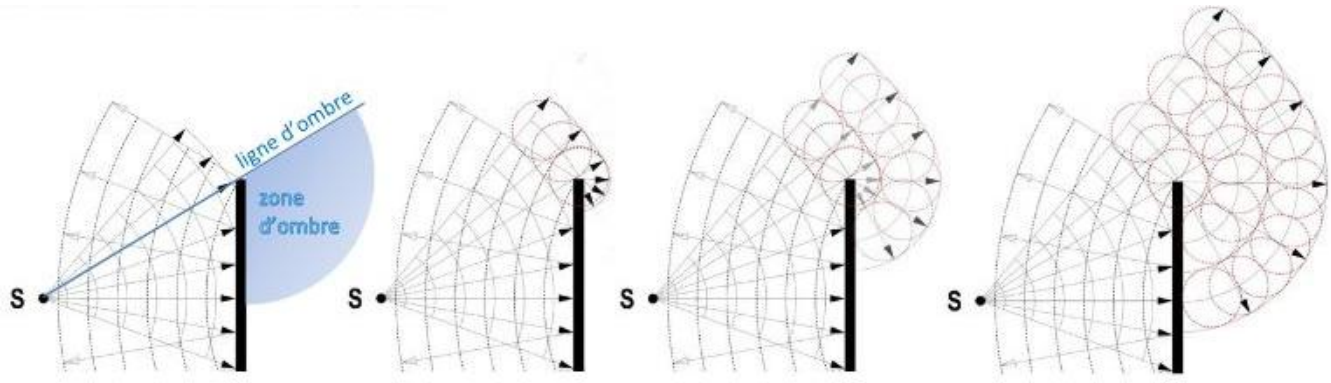



**Figure 140 : Illustration du principe de diffraction de Huygens-Fresnel**

Toutefois, l'onde réfléchie « passe » de l'autre côté de l'écran en s'atténuant, comme l'illustre l'animation suivante :

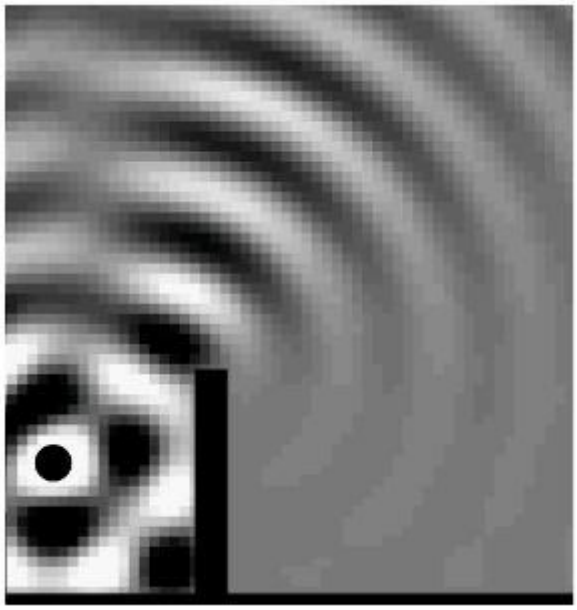


Figure 141 : Animation illustrant l'atténuation d'une onde sonore par diffraction : le train d'ondes diffracté dans la zone d'ombre est largement atténué (extrait de la documentation technique de A-Tech)

Notons toutefois que « *le bruit perçu du côté protégé de l'écran correspond au cumul de l'énergie transmise au travers de celui-ci et de l'énergie diffractée en son sommet* ».

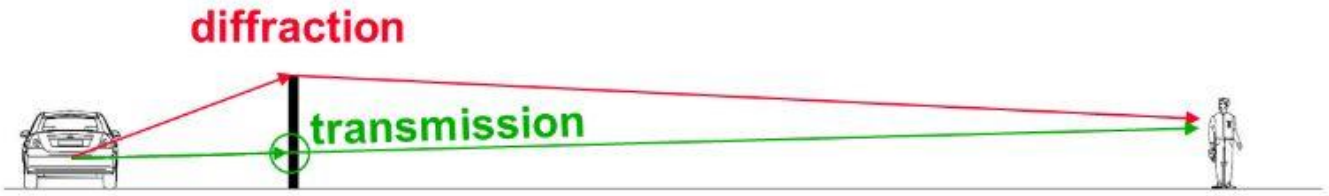



Figure 142 : Le bruit derrière l'écran correspond à la somme de l'énergie diffractée et de l'énergie transmise (atténuée par la distance)

**Compte-tenu de ces mesures, l'impact résiduel n'est pas notable.**

### *7.1.2. Mesures de suivi*

Un contrôle des niveaux sonores sera effectué dès l'obtention de la nouvelle autorisation. Des contrôles seront ensuite réalisés à une fréquence d'une mesure tous les 3 ans ou lors d'un changement notable dans le mode d'exploitation.

Conformément à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement, les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de site doivent permettre de respecter les valeurs d'émergence admissibles au niveau des ZER les plus proches.

Concernant les tirs de mine, l'utilisation de détonateurs à micro-retard permet de fractionner les bruits émis (tirs en saccades moins forts qu'une explosion unique).

## 7.2. Poussières

L'exploitation de la carrière est génératrice de poussières. Cependant, les boisements alentours et les merlons constitueront un écran à l'émission des poussières et les confineront au sein du site.

### *7.2.1. Mesures de réduction des effets*

La formation des poussières survient surtout en période sèche. Les principaux points d'émissions sont le minage, le traitement et chargement des matériaux, et la circulation des véhicules. Concernant ces derniers, leur nombre sur la carrière est réduit.

La brumisation d'eau sur les pistes et au niveau des installations de traitement permet de réduire fortement les émissions de poussières.

#### 7.2.1.1. Concernant le minage

Les poussières produites par le forage des trous de mine sont réduites car elles sont récupérées par aspiration. Sauf en présence d'un vent de forte intensité et d'un système d'aspiration défectueux, l'envol de poussières est donc très limité dans le temps et dans l'espace.

Les tirs de mines occasionnent également la formation de poussières mais celles-ci restent limitées au périmètre de la zone de tir. Par ailleurs, rappelons qu'il s'agit d'opérations très ponctuelles, organisées en campagnes. Le nombre de tirs pourra atteindre 45 par an les jours ouvrés pendant ces périodes.

#### 7.2.1.2. Concernant le traitement des matériaux

Le traitement que subissent les matériaux par voie sèche constitue une source de poussières sur le site. En effet, les activités de concassage-criblage, de même que la mise en stock des matériaux, peuvent occasionner des émissions de poussières dont l'importance est maximale en période estivale.

L'installation de traitement est située sur le carreau de la carrière, actuellement à la cote d'altitude 854 m. Différents dispositifs de réductions des émissions de poussières sont présents sur l'installation :

• Les poussières émises par les concasseurs sont aspirées et réinjectées sur les convoyeurs ;

• Le crible à 3 étages, permettant la fabrication des GNT est couvert ;

• Les stocks de produits finis de petites granulométries sont couverts par un bâtiment avec une reprise sous stocks qui limite la remobilisation de fines ;

Enfin, l'unité de traitement des matériaux dispose d'un système de pulvérisation d'eau qui permet d'abattre les poussières.

#### 7.2.1.3. Concernant la circulation sur piste

La circulation des engins de carrière et des camions, de même que leur chargement, peut entraîner la formation de poussières dans leur périmètre d'évolution. En effet, la surface du sol (carreau et pistes non-revêtues) est assimilable à une source de poussières. Ces dernières sont susceptibles d'être remises en suspension dans l'air avec le passage des véhicules lors de périodes sèches. De même, les poussières peuvent se déposer sur la route d'accès à la carrière lors de la sortie des camions, entrainant une gêne pour les usagers de la route.

L'accès au site se fait par une route communale reliant la route départementale RD72, ce qui limite la mise en suspension des poussières liée au déplacement des véhicules.

La vitesse sur le site et sur la piste d'accès est limitée à 30 km/h. Cette faible vitesse limite la mise en suspension des poussières liée au déplacement des véhicules (camions et engins) sur un sol sec. Les engins sur pneumatiques sont les seuls générant des envols de poussières lors des déplacements (par opposition aux engins à chenilles).

En cas de longue période sans pluie, la piste à l'entrée de la carrière est humidifiée.

Compte-tenu de ces mesures de réduction, l'impact résiduel n'est pas notable.

### *7.2.2. Mesures de suivi*

Conformément à l'article 19 de la circulaire du 22 septembre 1994, des mesures des retombées de poussières environnementales sont nécessaires pour toutes les carrières de roche massive d'une production annuelle supérieure à 150 000 tonnes. La carrière de Chaffois, avec une production demandée de 480 000 t/an, est donc concernée par cet article.

Le plan de surveillance et la méthode d'analyse des retombées atmosphériques de poussière (analyse par méthode des jauges OWEN) seront conservés.

## 7.3. Vibrations

### 7.3.1. Mesures d'évitement

Les vibrations résultent de l'emploi d'explosif pour l'exploitation de la roche massive. Les techniques de tir ont beaucoup évolué ces dernières années et permettent de réduire les nuisances liées aux tirs de mine.

### 7.3.2. Mesures de réduction des effets

La vitesse des vibrations mesurée sur une construction, ne dépend pas de la quantité totale d'explosif d'une volée mais de la charge initialisée à un instant donné (charge unitaire).

Lors d'un tir, la maîtrise de cette charge instantanée (limitée) par l'emploi de détonateurs micro-retard (25 millisecondes) permet d'étaler dans le temps le départ entre chacune des mines. Ce principe a pour bénéfice de réduire fortement les vibrations issues de l'abattage de la roche.

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 indique, pour la vitesse de transmission des vibrations, un seuil de 10 mm/s en dessous duquel il ne peut y avoir de désordre dans une construction.

La charge unitaire qui sera employée sur la carrière de Chaffois pour les tirs d'abattage permettra d'assurer l'absence d'effet négatif pour les habitations et constructions les plus proches. D'après un courrier DREAL du 04 octobre 2023, la charge unitaire maximale autorisée est de 90 kg. Les estimations réalisées à l'aide de la formule de Mr Chapot, avec une charge unitaire de 90,0 kg à une distance de 570 m, indiquent des vitesses particulaires de l'ordre de 1,57 mm/s ce qui est inférieur à la réglementation. La distance de 570 m correspond à la distance la plus courte entre la première habitation et le front de taille en exploitation qui en sera le plus rapproché lors de l'exploitation (en phase 1, pour le commencement de l'extension vers le Nord).

L'extraction prévoit un avancement progressif vers le Nord, ce qui permettra d'éloigner la zone d'extraction des bâtis et habitations. Rappelons enfin que la technologie du minage a beaucoup évolué et progresse toujours vers le « moins de bruit », « moins de vibrations ». De plus, les tirs sont réalisés par des professionnels connaissant parfaitement les techniques à mettre en œuvre.

Ils seront organisés pendant les jours ouvrables lors des heures d'ouverture de la carrière. La sécurité sera assurée par le mineur boutefeu avec l'assistance du personnel de la carrière. Avant chaque tir, il définira la zone de danger et en assurera l'interdiction d'accès (après vérification de l'absence d'individu). Un premier signal sonore sera émis pour annoncer le tir puis un second après tir lorsque tout danger sera écarté.

Enfin, le nombre de tirs de mine sera de 30 en moyenne et 45 maximum. Ils seront effectués les jours ouvrés et pendant les campagnes de concassage. Ils seront réalisés de manière ponctuelle et à heure régulière, ce qui, en plus de l'avertissement sonore, permettra de limiter l'effet de surprise. L'exploitant procèdera également à la mise en place d'une procédure de prévention par mail à la mairie de Chaffois.

**Compte-tenu de ces mesures de réduction, l'impact résiduel n'est pas notable.**

### 7.3.3. Mesures de suivi

Afin d'assurer un suivi du niveau des vibrations et de la conformité à la réglementation, des mesures seront réalisées au niveau des constructions les plus proches. Ces mesures seront réalisées à chaque tir la première année, puis à raison de 2 tirs par an à proximité des deux habitations les plus proches.

## 7.4. Projections

Des projections de matériaux peuvent intervenir lors des tirs de mine (abattage de la roche à l'explosif) ou lors du fonctionnement de l'installation de traitement. Le suivi des émissions de poussières et des vibrations permet à l'exploitant d'adapter l'extraction de façon à limiter les projections.

### *7.4.1. Mesures de réduction lors des tirs de mine*

Rappelons que les opérations de tirs ne se font pas en continu mais par campagnes très ponctuelles.

L'implantation des forages et le choix de l'explosif sont réalisés de manière à mettre à profit les plans de discontinuités du gisement. L'efficacité du tir s'en trouve augmentée, amenant à la réduction des projections rocheuses non contrôlées liées aux zones de moindre résistance. De plus, l'utilisation de détonateurs à micro-retard a pour effet de réduire le risque de projections.

Rappelons que lors du tir, les roches sont fragmentées par l'onde de choc due à l'explosion et les gaz du tir projettent ensuite les fragments rocheux. En général, les distances de projections sont limitées à une trentaine de mètres, mais il peut arriver que des pierres soient envoyées à des distances plus importantes en cas d'incidents de tirs. Les projections importantes s'observent en cas de surcharge du tir ou lorsqu'une charge d'explosif se trouve trop proche de la surface de dégagement. C'est par exemple le cas lorsqu'un forage a dévié, lorsque la hauteur de bourrage est trop faible ou lorsqu'une faille fait communiquer le forage avec l'extérieur du massif.

Les tirs de mine continueront d'être effectués par une société spécialisée dans les techniques de minage. Ils seront organisés pendant les jours ouvrables lors des heures d'ouverture de la carrière.

Le contrôle géométrique des forages et l'examen du massif à abattre permettent de déceler les anomalies vues ci-dessus. Chaque tir est adapté aux caractéristiques du gisement et les projections resteront localisées aux abords immédiats du tir. La sécurité sera assurée par le mineur boutefeu avec l'assistance du personnel de la carrière, comme c'est le cas actuellement. Avant chaque tir, il définit la zone de danger et en assure l'interdiction d'accès, et ce après vérification de l'absence d'individu. La zone de danger est en règle générale constituée de la zone d'extraction ainsi que les abords des fronts en dehors de la carrière. Le personnel est mis à l'abri, et une surveillance visant à empêcher l'accès à une zone dangereuse est mise en place. Le mineur boutefeu émet un premier signal sonore (trois coups) pour annoncer le tir puis un second (un coup) après le tir lorsque tout danger est écarté.

### *7.4.2. Mesures de réduction et de suppression des effets*

Les dangers liés aux projections émanant de l'installation de traitement sont réduits par l'interdiction d'accès de l'aire de l'installation à toute personne étrangère à l'entreprise ou non autorisé par l'entreprise à intervenir dans les installations. En cas d'intervention en marche, le port du casque, des lunettes de protection et des chaussures de sécurité, est obligatoire. Le niveau de risque de projections est néanmoins relativement faible du fait de l'entretien régulier des machines et de la prévention mise en place par l'entreprise.

**Compte-tenu de ces mesures de réduction, l'impact résiduel n'est pas notable.**

## 7.5. Déchets

### 7.5.1. Stériles d'exploitation et terres de découverte

L'arrêté du 5 mai 2010 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 encadre la gestion des déchets inertes et terres non polluées résultant du fonctionnement de la carrière. Ainsi, les matériaux de découverte et stériles de production non valorisés à l'extérieur de la carrière sont concernés. Les matériaux exploités sur la carrière de Chaffois correspondent à un gisement calcaire classique, ne présentant pas d'anomalie géochimique. Les terres de découverte et stériles calcaires résultant de cette exploitation sont donc considérés, au sens de cet arrêté, comme des déchets inertes, stables sur le plan physique et chimique. Aucune activité ultérieure ne peut affecter la nature de ces matériaux. L'exploitation ne générera pas de déchets dangereux ou non inertes.

Lors de la cubature du gisement, il a été estimé un volume de 280 000 $m^3$ (hors terre végétale) de stériles. Ce volume sera intégralement réutilisé pour le réaménagement progressif de la carrière. Ces matériaux permettront de remblayer une partie de la carrière. La terre végétale sera régalée localement pour permettre la reprise de la végétation.

La localisation des remblais est précisée sur le plan de remise en état (cf. chapitre VII de l'étude d'impact).

Ces matériaux ne sont pas de nature à affecter la qualité des eaux et la pente des talus de réaménagement assurera leur stabilité.

Un plan de gestion de ces déchets inertes est joint à la présente demande. Il indiquera notamment : la caractérisation des déchets, une estimation des quantités, leur origine de production, le plan des zones remblayées, etc. Et sera renouvelé tous les 5 ans conformément à la règlementation en vigueur.

### 7.5.2. Mesures de réduction et de suppression des effets

Les déchets produits par la carrière de Chaffois, ordures ménagères ou déchets issus des petits entretiens sur les engins ou sur l'installation, sont stockés temporairement sur le site, en attendant leur évacuation.

Ces déchets sont régulièrement évacués par des entreprises spécialisées, afin d'éviter toute accumulation et tout risque de pollution.

Ce stockage est réalisé de la manière suivante :

- Les ordures ménagères sont stockées dans les poubelles classiques connues du grand public ;
- Les déchets dangereux (DID) produits (huiles usagées, filtres à huiles, matériaux souillés, batteries, etc.) ne sont pas stockés sur site. Ils sont immédiatement évacués par la personne en charge de l'entretien ;
- Seuls quelques produits (huile, graisse, etc.) sont stockés sur site, afin de faire les appoints sur les engins. Ils sont conservés réglementairement, en conteneur ou dans le véhicule de l'opérateur sur rétention ;
- Les déchets banals DIB (cartons, plastiques, etc.) sont triés et stockés en extérieur, dans des réceptacles adéquats, et régulièrement évacués par une entreprise spécialisée ;
- Les ferrailles (éventuelles) sont également triées et stockées en extérieur ; certaines ferrailles sont conservées pour une future utilité, les autres sont reprises par une entreprise spécialisée.

Selon la quantité stockée et la nécessité de les faire enlever, ils sont ensuite évacués vers les filières de récupération agréées (circuits légaux adéquats) à une fréquence variable.

Dans le cadre de ce projet de renouvellement et d'extension, la gestion des déchets générés par l'exploitation de la carrière de Chaffois restera la même qu'actuellement.

## 7.6. Impact résiduel

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Nuisances | Négligeable |

# 8. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

## 8.1. Mesure d'évitement

- En cas de séisme avéré, le personnel devra dans la mesure du possible s'éloigner des zones à risque (talus, font de taille, installation et locaux) ;
- La circulation à pied des employés pendant un orage, en terrain découvert, sera interdit ;
- En fonction de l'intensité du phénomène, l'utilisation des engins sera réduite autant que nécessaire ;
- Aucun visiteur piéton ne pourra être accepté au cours d'un phénomène orageux ;
- La géométrie des fronts pourra être adaptée, le cas échéant, en fonction d'éventuelles nouvelles contraintes inhérentes aux phases d'exploitation et de remise en état.

## 8.2. Impact résiduel

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Risques naturels et technologiques | Négligeable |

# 9. HYGIENE, SANTE ET SALUBRITE PUBLIQUE

Les incidences du projet sur l'hygiène, la santé et la salubrité publique sont relatives à diverses thématiques abordées précédemment.

Pour rappel, le projet ne prévoit pas d'augmentation de la production ou de la capacité d'accueil de matériaux inertes. Aucun impact supplémentaire sur l'hygiène, la santé et la salubrité publique n'est à prévoir.

Les mesures d'ores-et-déjà adoptées seront conservées. Ci-dessous, une liste non exhaustive des mesures prévues ayant également pour rôle d'éviter ou réduire les impacts bruts du projet sur l'hygiène, la santé, et la salubrité publique.

## 9.1. Mesure d'évitement

- Stockages avec rétentions adaptées et conformes à la réglementation, aire étanche équipées avec récupération des égouttures, entretien régulier des engins et ravitaillement sur ces aires étanches, eaux sanitaires rejetées au système d'assainissement collectif, etc. ;
- Collecte, le tri des déchets, et leur évacuation par des récupérateurs agréés vers les différentes filières de traitement ;
- Il n'y a pas production de déchets particuliers susceptibles d'engendrer une pollution ou des nuisances. Les quelques déchets produits (liés au fonctionnement et à l'entretien normal d'une exploitation de carrière) sont collectés et évacués par les circuits légaux adéquats. Les émanations sont réduites à celles des moteurs des engins ;
- Un vestiaire avec sanitaires est mis à disposition du personnel du site ;
- Les toilettes sont raccordées au tout-à-l'égout ;
- Réglementation de la procédure d'accueil des matériaux inertes.

## 9.2. Mesure de réduction

- Utilisation si nécessaire de kits de dépollution ;
- Charge unitaire contrôlée sur le site pour les tirs de mine ;
- La charge unitaire utilisée permettra de rester largement en deçà du seuil réglementaire de 10 mm/s de vitesse particulaire, seuil à partir duquel les vibrations peuvent générer un impact localisé sur une habitation (fissuration de la maison, ébranlement des meubles) ;
- Port des EPI par les employés dont des protections auditives personnalisées pour le personnel exposé au bruit ;
- Limitation de la vitesse de circulation pour limiter les envols de poussières ;
- Les engins seront entretenus et révisés régulièrement ;
- Un contrôle régulier des niveaux sonores sera pratiqué au niveau du site et des habitations les plus proches ;
- Les émissions de gaz des camions et des engins de chantier seront conformes avec la réglementation en vigueur relative aux pollutions engendrées par les moteurs.

## 9.3. Impact résiduel

| Thématique impactée | Impact résiduel |
|---|---|
| Hygiène, santé et salubrité publique | Négligeable |

# 10. UTILISATION RATIONELLE DE L'ÉNERGIE

Les engins utilisés pour l'extraction, le transport et le chargement sont choisis afin d'optimiser leur fonctionnement en relation avec les débits des différentes phases de l'exploitation : l'extraction, le transport, l'élaboration, le chargement des matériaux.

Le dimensionnement des engins est déterminé en fonction de la taille de l'exploitation.

L'implantation des pistes sera optimisée de manière à limiter les distances entre les fronts et l'installation de traitement, ce qui permettra des économies de carburants.

Tous les engins sont régulièrement entretenus, afin d'éviter les surconsommations liées à un dysfonctionnement.

Le chantier d'exploitation sera mené de manière à optimiser au maximum la capacité des engins, et donc éviter du gaspillage énergétique, synonyme pour l'exploitant de pertes économiques.

Tous les engins d'exploitation et d'extraction sont et seront régulièrement entretenus afin d'éviter les surconsommations liées à un déréglage ou dysfonctionnement.

L'installation de concassage-criblage sera alimentée en permanence afin de ne pas tourner à vide.

Concernant l'évacuation des matériaux, les chargements seront optimisés en respectant les règles de sécurité : pas de surcharge, chargement réparti de manière homogène dans ou sur la remorque du camion, afin de ne pas créer de déséquilibre.

# 11. ÉVALUATION DES COÛTS

Les coûts présentés ci-dessous sont ceux liés au fonctionnement du site pendant sa période d'activité. Les coûts spécifiques aux mesures de remise en état prévues sont quant à eux présentés dans le chapitre suivant.

| **Mesures** | **Coûts (€/HT)** |
|---|---|
| Coûts liés à la protection du milieu naturel | Voir chapitre dédié |
| Suivi de l'efficacité des mesures ERC (suivi + rapport) | 5 000 €/suivi |
| Contrôle des niveaux sonores | 1 500 €/campagne |
| Contrôle des vibrations | p.m. |

# 12. TABLEAU DE SYNTHÈSE

Le tableau suivant résume :

- Les sensibilités environnementales au sens large de l'état initial
- Les impacts du projet avant mesures
- Les mesures d'évitement et de réduction
- Les impacts résiduels après les mesures d'évitement et de réduction
- Les mesures de compensation
- Le bilan global environnemental du projet

Les enjeux environnementaux sont définis de la manière suivante :

| **Sensibilités environnementales** |
|---|
| Nulle |
| Sensibilité faible |
| Sensibilité moyenne |
| Sensibilité forte |

Chaque impact recevra une notation semi quantitative :

| Cotation des impacts avant/après mesures |
|---|
| Impact nul à très faible, négligeable ou positif |
| Impact faible |
| Impact de portée moyenne |
| Impact fort |

| Bilan global environnemental du projet |
|---|
| Nul |
| Faible |
| Moyen |
| Fort |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact avant mesures | Mesures | | Impact résiduel après mesures | Mesure de compensation | Bilan global environnemental du projet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D'évitement | De réduction | | | |
| Géologie | Ressource calcaire abondante dans la région.<br>Granulats valorisables pour la fabrication des bétons, chaussées. | Nulle/Négligeable | Négligeable | | Remblaiement et talutage de certains fronts et certaines zones d'extraction | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Géomorphologie | Agrandissement de la fosse artificielle vers le Nord en entaillant un flanc de coteau. | Modéré | Modéré | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Pédologie | Zone d'exploitation ou milieu forestier non pollué.<br>Absence de zone humide. | Faible | Faible | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Eaux de surface | Pas de réseau hydrographique pérenne proche de la carrière.<br>État écologique mauvais. | Modéré | Faible | Hydrocarbures :<br>-Stockage des hydrocarbures sous abri, en cuve correspondante ;<br>-Présence d'aires étanches. Collecte des égouttures et évacuation par une société spécialisée ;<br>-Contrôle régulier des engins ;<br>-Stationnement longue durée des engins sur l'aire étanche ;<br>-Affichage d'un plan de circulation ;<br>-Petites opérations de maintenance sur l'air étanche et grosses opérations extériorisées ;<br>-Produit absorbant et kit anti-pollution à disposition du personnel ; | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Eaux souterraines | Exutoires des eaux souterraines au niveau de la Source de la Loue.<br>Objectif de qualité de la masse d'eau atteint. | Faible | Faible | | | | | |
| Alimentation en eau potable | Le projet se trouve hors de tout périmètre de protection lié à un captage AEP et hors de toute zone de ressource stratégiques majeure en eau potable. | Faible | Faible | | | | | |
| Vents dominants | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée | Faible | | - une partie des camions venant décharger des matériaux inertes repartent pour charger en granulats (contre-voyage de l'ordre de 35%) ;<br>- les pistes et les différents accès aux zones de stocks de la carrière sont adaptées lors de chaque phase du plan d'extraction pour limiter les distances parcourues ;<br>- les opérateurs sur le site travaillent, pour la plupart, dans des engins climatisés ;<br>-l'utilisation d'AUS 32 ;<br>- les surfaces décapées par avance seront les plus petites possibles ;<br>- les zones ou le carreau minimal sera atteint seront remblayées et végétalisées | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact avant mesures | Mesures | | Impact résiduel après mesures | Mesure de compensation | Bilan global environnemental du projet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D'évitement | De réduction | | | |
| | | | | | le plus rapidement possible. | | | |
| Foudre | Le site à l'étude se trouve légèrement au-dessus de la moyenne nationale. | Faible | Nul | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Qualité de l'air | Bonne à très bonne. Les communes n'appartiennent pas à un plan protection de l'atmosphère. | Nulle/Négligeable | Faible | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Habitat | Habitat de faible intérêt et commun dans la région, plus de 50% de l'emprise d'extension projetée composée de jeunes plantations de résineux. | Modéré | Faible | Evitement d'une partie des boisements de hêtraie (3,6 ha) et de résineux (2,7 ha) | Conservation de linéaires de fronts de tailles, banquettes et friches | Nul/Négligeable | Non | Très faible |
| Flore | Présence d'une espèce végétale patrimoniale (Narcisse des poètes) située en milieu prairial.<br>Un risque potentiel de colonisation par des espèces invasives, notamment la Vergerette annuelle. | Faible | Faible à Modéré | | Plan de lutte contre les espèces invasives<br>Phasage de défrichement progressif | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Avifaune | Espèces de milieux fermé à semi-ouvert, communes<br>Espèces de milieux fermé à semi-ouvert, patrimoniale (Bouvreuil pivoine), zone d'alimentation et de repos | Fort | Fort | Evitement du boisement mature d'intérêt pour la biodiversité<br>Déboisement hors période de reproduction | Conservation d'un boisement en îlot de sénescence<br>Phasage de défrichement progressif<br>Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Pose de nichoirs | Nul/Négligeable | Non | Très faible |
| | Habitats d'espèce de milieux rupestres (Grand-duc d'Europe, Rougequeue noir, etc.) | Fort | Fort | Mise en défens des friches, banquettes, fronts de taille) | Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Conservation et rafraîchissement de stock de sable pour les Hirondelles de rivage<br>Installation d'abris ou de gîtes artificiels | Nul/Négligeable | Non | Très faible |
| Mammifères terrestres | Espèces protégées de milieux forestiers (Chat forestier et Ecureuil roux) | Modéré | Faible à modéré | Evitement du boisement mature d'intérêt pour la biodiversité<br>Déboisement hors période de reproduction | Conservation d'un boisement en îlot de sénescence<br>Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Phasage de défrichement progressif<br>Adaptation de la période des travaux sur l'année | Nul/Négligeable | Non | Négligeable |
| Chiroptères | Gîtes potentiels pour les chiroptères (12 arbres d'intérêt écologique concernés par le projet), zone de chasse. | Fort | Faible à Modéré | Evitement du boisement mature d'intérêt pour la biodiversité<br>Déboisement hors période de reproduction | Conservation d'un boisement en îlot de sénescence<br>Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Phasage de défrichement progressif<br>Protocole d'abattage doux des arbres | Nul/Négligeable | Non | Négligeable |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact avant mesures | Mesures | | Impact résiduel après mesures | Mesure de compensation | Bilan global environnemental du projet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D'évitement | De réduction | | | |
| | | | | | Aménagement de gîtes à chiroptères | | | |
| Reptiles | Espèces de reptiles de milieux semi-ouverts (Lézard des souches, etc.). | Modéré | Faible | Evitement du boisement mature d'intérêt pour la biodiversité<br>Mise en défens des friches, banquettes, fronts de taille)<br>Déboisement hors période de reproduction | Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Phasage de défrichement progressif<br>Création de deux hibernacula | Nul/Négligeable | Non | Très faible |
| Amphibiens | Espèces de milieux rupestres (présence de flaques sur la carrière favorable au Crapaud calamite). | Modéré | Positif modéré<br>Négatif faible à modéré | | Création de deux mares<br>Gestion et conservation d'habitats ouverts et semi-ouverts sur l'emprise<br>Phasage de défrichement progressif<br>Réduction des risques de mortalité des amphibiens sur emprise en période de reproduction | Positif modéré | Non | Positif modéré |
| Continuités écologiques (SRCE) et fonctionnalités écologiques | Pas de rupture de continuité écologique et de fonctionnalité écologique (vaste massif forestier). | Faible | Nul à très faible | | | Négligeable | Non | Négligeable |
| Patrimoine | Les sites patrimoniaux remarquables les plus proches ne se situent pas dans le bassin visuel de la carrière et de son projet d'extension. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Bassin visuel | Le bassin visuel de la carrière présente un intérêt paysager moyen. | Faible | Faible | | Merlons végétalisés et boisements périphériques conservés en limite de site<br>Remise en état | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Perception visuelle du projet | La configuration du site (dent creuse, et en grande partie entourée de boisements) et le paysage général vallonné et boisé rend la carrière très peu perceptible depuis les villages, les lieux touristiques et les axes routiers principaux. | Faible | Faible | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Populations et habitats | Croissance démographique constante pour les 2 communes depuis 1968<br>Bien qu'en croissance démographique, population plutôt vieillissante avec plus de 40 % de la population de plus de 45 ans. | Modérée | Positif | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Activités économiques | Pérennisation d'une activité et des emplois directs et indirects associés dans un secteur préférentiellement résidentiel (emplois en dehors des communes).<br>Approvisionnement en granulats pour les TP et chantiers locaux. | Forte | Positif | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| IGP et AOC | 96 IGP | Forte | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Equipement et réseaux | Réseau électrique souterrain HTA alimentant l'installation de traitement et locaux associés et le réseau électrique souterrain BT alimentant les locaux à l'entrée. Réseaux connus de l'exploitant et situés intégralement hors des limites d'extraction projetées.<br>Aucun autre réseau n'est à recenser au sein des limites du projet. | Faible | Faible | Aucun réseau n'est prévu dans l'emprise d'extraction. Recensement des réseaux existants sur plan | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Occupation du sol – urbanisme | Projet compatible avec le P.L.U.i.H du Grand Pontarlier | Faible | Faible | Reconstitution du chemin de randonnée Nord-Ouest | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact avant mesures | Mesures | | Impact résiduel après mesures | Mesure de compensation | Bilan global environnemental du projet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D'évitement | De réduction | | | |
| Patrimoine culturel | Le projet se situe en dehors des périmètres de protection des monuments historiques et est invisible depuis ceux-ci.<br>Absence de vestiges archéologiques recensés sur le site. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | Diagnostic archéologique si nécessaire dans l'emprise d'extension | Si une découverte fortuite de vestiges archéologiques était faite, l'entreprise aviserait immédiatement le Service Régional de l'Archéologie de Bourgogne-Franche-Comté | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Tourisme et loisirs | Secteur de montagne à potentiel touristique modéré muni d'un terroir riche. | Modérée | Faible | Reconstitution du chemin de randonnée Nord-Ouest<br>Évitement de la Croix au Curé | Cf. Mesures paysagères | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Trafic et accès | Axes routiers locaux principalement fréquentés par des véhicules légers.<br>Circulation des poids-lourds relativement faible et homogène. | Faible | Faible | | Respect des limitations de vitesse dans la carrière<br>Interdiction de surcharge des bennes des camions<br>Nettoyage de la voie publique en sortie de carrière<br>Signalisation de la carrière et de la sortie de camions sur la RD 72 | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Bruit | Les émissions sonores de la carrière sont conformes à la réglementation. | Faible | Faible | La zone d'extension s'éloigne des habitations | Conformité des différents éléments constituant les installations à la réglementation en vigueur en matière de bruits et leur maintien en bon état par un entretien régulier<br>Respect des horaires de travail.<br>Contrôles réglementaires de l'émergence sonore | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Poussières | Les résultats historiques et ceux obtenus lors des campagnes d'empoussièrement 2022 montrent des valeurs inférieures au seuil des 500 mg/m²/jour. Les résultats sont donc jugés faibles. | Faible | Faible | | Récupération des poussières lors de la foration<br>Limitation de la vitesse de circulation des engins<br>Prolongement d'un merlon périphérique autour de la carrière et préservation des boisements périphériques | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Vibrations | L'exploitation des calcaires nécessite l'emploi d'explosifs.<br>La quantité d'explosifs utilisée continuera d'être adaptée. | Faible | Faible | Eloignement des fronts de taille en exploitation | Emploi de micro-retard<br>Respect et la maîtrise de la charge unitaire instantanée<br>Mesures régulières des vibrations générées par les tirs | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Projections | Des mesures sont actuellement appliquées lors de la réalisation des tirs de mines afin de réduire le risque de projection. | Négligeable | Nul/Négligeable | Prolongement d'un merlon périphérique autour de la carrière et préservation des boisements périphériques | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |

| Sujet | Commentaires | Sensibilités environnementales | Impact avant mesures | Mesures | | Impact résiduel après mesures | Mesure de compensation | Bilan global environnemental du projet |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | D'évitement | De réduction | | | |
| | | | | Eloignement de la limite d'extraction par rapport aux habitations et réseau routier | | | | |
| Odeurs | La carrière et le secteur d'étude ne sont pas soumis à des odeurs spécifiques. | Nulle | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Emissions lumineuses | La localisation du site et le respect des horaires de travail permet d'écarter tout risque de nuisance lumineuse envers les tiers. | Négligeable | Nul/Négligeable | Respect des horaires d'ouverture | Orientation des spots<br>Merlon et boisements en limite de site | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Déchets | Pas de stockage de déchets dangereux sur le site.<br>Stockage des déchets réglementé et collecte rigoureusement organisée. | Faible | Faible | | Gestion et tri des déchets liés à l'exploitation, puis enlèvement par des récupérateurs agréés<br>Bac de rétention pour le stockage provisoire des déchets | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| SEVESO et ICPE actuels et projet en cours | Six installations classées soumises à autorisation sont présentes sur les communes dans un rayon de 3 km autour du site dont 2 autres carrières.<br>Un seul projet (parc éolien) dans un rayon de 3 km autour du site.<br>Aucun site SEVESO à proximité du projet. | Faible | Faible | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Risque sismique | Les communes de Chaffois et Houtaud sont classées en zone 3, sismicité modérée. | Modérée | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Cavités souterraines | Zone d'aléa effondrement faible et 1 indice d'effondrement.<br>Le projet consiste en l'extraction de matériaux et n'induit donc pas la construction de bâtiments. | Faible | Négligeable | La géométrie des fronts pourra être adaptée, le cas échéant, en fonction d'éventuelles nouvelles contraintes inhérentes aux phases d'exploitation et de remise en état | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Risque inondation | Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Risque lié aux argiles | Le risque de retrait/gonflement des argiles est nul au niveau du site de la carrière et du projet d'extension. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Site amiantifère | Le gisement de Chaffois est constitué de roches sédimentaires calcaires, non amiantifères. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Émissions de chaleur et de radiations | La faible quantité d'équipements au regard de la dimension du site, la nature intrinsèque du gisement et le phénomène de réverbération ne permettent pas d'émissions de chaleur ou de radiations. | Nulle/Négligeable | Nul/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Risque technologique | Les communes ne sont pas concernées par les risques technologiques. | Nulle/Négligeable | Nulle/Négligeable | | | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |
| Hygiène, santé et salubrité publique | Les habitations les plus proches se trouvent à environ 170 m au Sud-Ouest de la carrière, sous les vents dominants Nord-Est. | Modérée | Faible | | Entretien et mise à jour fréquentes des engins et installations | Nul/Négligeable | Non | Nul/Négligeable |

# CHAPITRE VII – REMISE EN ÉTAT

# 1. OBJECTIFS DE LA REMISE EN ÉTAT

La remise en état s'appuie sur les préconisations de l'arrêté préfectoral n°2007 1409 05181 du 14 septembre 2007 et de celles de l'arrêté préfectoral complémentaire n°25-2017-11-20-010 du 20 novembre 2017. Ces préconisations ont été reprises et dans certains cas, modifiées. De nouvelles préconisations sont également proposées.

Les orientations de la remise en état ont été définies au regard du contexte d'implantation de la carrière (enjeux et sensibilités), des éléments techniques ainsi que des contraintes d'exploitation :

## 1.1. Contexte général d'implantation

La carrière se situe dans un environnement boisé et agricole typique du paysage jurassien. L'emprise d'extension d'une surface de 15,05 ha est essentiellement boisée. Globalement ces boisements ne présentent pas un grand intérêt écologique en raison de leur passé et de leur gestion. Pour rappel, les secteurs à plus fort intérêt pour la biodiversité ont été évités et ne sont plus intégrés au projet d'extension. Rappelons également qu'une part importante des boisements concernés par l'extension est condamnée par l'épidémie de Bostryche typographe ou Scolyte (*Ips typographus*) et le nombre d'arbres malades est croissant (voir Chapitre III). Des coupes sanitaires ont d'ores et déjà eu lieu.

## 1.2. Contexte naturel

Quelques secteurs d'intérêt faunistique sont présents sur l'emprise d'extraction projetée (hêtraie-sapinière avec arbres matures, habitat potentiel à Vipère péliade) ; toutefois les parcelles les plus intéressantes d'un point de vue de la biodiversité ont été retirées de l'emprise d'extension (voir Chapitre VI.4.1 – Mesures ERC). La carrière constitue actuellement l'habitat d'accueil d'espèces à fortes patrimonialités (Grand-duc d'Europe, Hirondelle de Rivage, Crapaud calamite). Des mesures sont prévues afin de concilier l'activité extractive et la préservation de ces espèces à forte valeur patrimoniale.

La remise en état pourrait tirer profit de la présence proche de la vaste zone humide représentée par la vallée du Drugeon, pour attirer de nouvelles espèces animales et plus particulièrement des amphibiens. La découverte d'un Crapaud calamite est à mettre en lien avec la présence de population dans la plaine pontissalienne proche. Ainsi, des dépressions ponctuellement en eau pourraient être préservées sur le carreau et une mare sera terrassée afin de constituer des biotopes de reproduction favorables aux espèces pionnières et à d'autres taxons (amphibiens non-pionniers, libellules, zones d'alimentation pour l'avifaune et les chiroptères, etc.).

## 1.3. Contexte paysager

La perception de la carrière, actuellement discrète dans le paysage, ne sera pas accentuée en raison notamment des boisements Nord, Est et Ouest périphériques à l'extension projetée qui limitent le bassin visuel. Le site actuel n'est pas visible depuis la plaine de Pontarlier en raison d'un merlon au Sud de la carrière et le mode d'exploitation en dent creuse. Sauf depuis le point haut *la Chapelle Notre-Dame du Mont* (commune de Chaffois), seul le chemin d'accès (en commun avec l'accès la Chapelle Notre-Dame du Mont) reste visible.

L'objectif est de diminuer la perception de la composante industrielle du paysage au moyen d'un obstacle visuel topographique et boisé, principalement sur les parties Sud (zone 2) et Ouest (zone 1) (rappelons que le gradin supérieur Sud-Est a été remblayé et végétalisé). Une partie des gradins et banquettes sera retalutée avec les découvertes et stériles (zone 4). D'autres, au Nord et au Nord-Est (zone 3), seront conservés escarpés et nus dans un objectif écologique (parois abruptes pour les espèces rupestres, zones sèches et ensoleillées pour les espèces thermophiles, etc.).

## 1.4. Paramètres techniques

Les volumes de matériaux issus des travaux d'extraction sur l'ensemble de la période d'exploitation sont estimés à :

- 156 000 $m^3$ de calcaire altéré et 33 500 $m^3$ de terre végétale ;
- 460 000 $m^3$ de stériles d'exploitation ;
- 1 110 000 $m^3$ d'inertes provenant de chantiers extérieurs au site en complément des stériles d'exploitation.

La terre végétale sera régalée sur les zones remises en état, et notamment sur les zones remblayées. Elle servira ainsi de support à la végétalisation de ces zones.

Les fronts de taille seront constitués d'un maximum de 5 gradins dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Le gradin supérieur aura une hauteur variant de 0 m au plus bas à 4 m au maximum selon la topographie ;
- Le gradin intermédiaire aura une hauteur variant de 6,5 m à 15 m au maximum selon la topographie ;
- Les 3 gradins inférieurs auront une hauteur de 15 m.

Les gradins seront séparés chacun par une banquette de 10 m lorsqu'ils auront atteint leur position définitive. Cette banquette pourra être élargie lorsque les gradins seront en cours d'avancement pour faciliter l'extraction de gisement et l'évolution des engins de chantier.

Pour mémoire, les installations seront évacuées en fin d'autorisation. Les bureaux, la station de pesage et autres infrastructures et équipements seront démontés et également évacués du site.

Tous les déchets autres qu'inertes seront également évacués dans les filières adaptées.

Les terrains ainsi dégagés de tout élément industriel artificiel pourront alors être remis en état selon les principes décrits dans les paragraphes suivants.

Fort de cette analyse, plusieurs choix d'aménagement ont été arrêtés et sont détaillés dans les points suivants :

- Mettre en sécurité le site (écrêtage et purges des blocs instables des fronts laissés à nu) et masquer une partie de la zone visible depuis les reliefs touristiques alentours par un remblaiement et une végétalisation naturelle des banquettes supérieures des fronts de taille Ouest notamment ;
- Etablissement d'une pelouse en restituant par régalage de stériles d'exploitation sur le carreau, des conditions stationnelles potentiellement favorables à l'implantation de ce type de milieu herbacé ;
- Diversifier les habitats pour la faune plutôt que de reconstituer uniquement un boisement en tirant profit de la mise à nu de la roche ;
- Maintenir des surfaces nues sur le carreau et laisser la végétation recoloniser naturellement ;
- Rétablir des surfaces boisées avec des essences locales et adaptées sur une partie des surfaces remblayées ;
- Accueillir de nouveaux habitats favorables à un cortège faunistique inexistant sur le site mais présent à proximité = mares temporaires et pérennes (voir également Chapitre VI – Mesures ERC et modalités de suivi) ;
- Retrouver les composantes stationnelles et structurelles nécessaires au maintien de la biodiversité (aussi bien en termes d'habitat que de faune et flore).

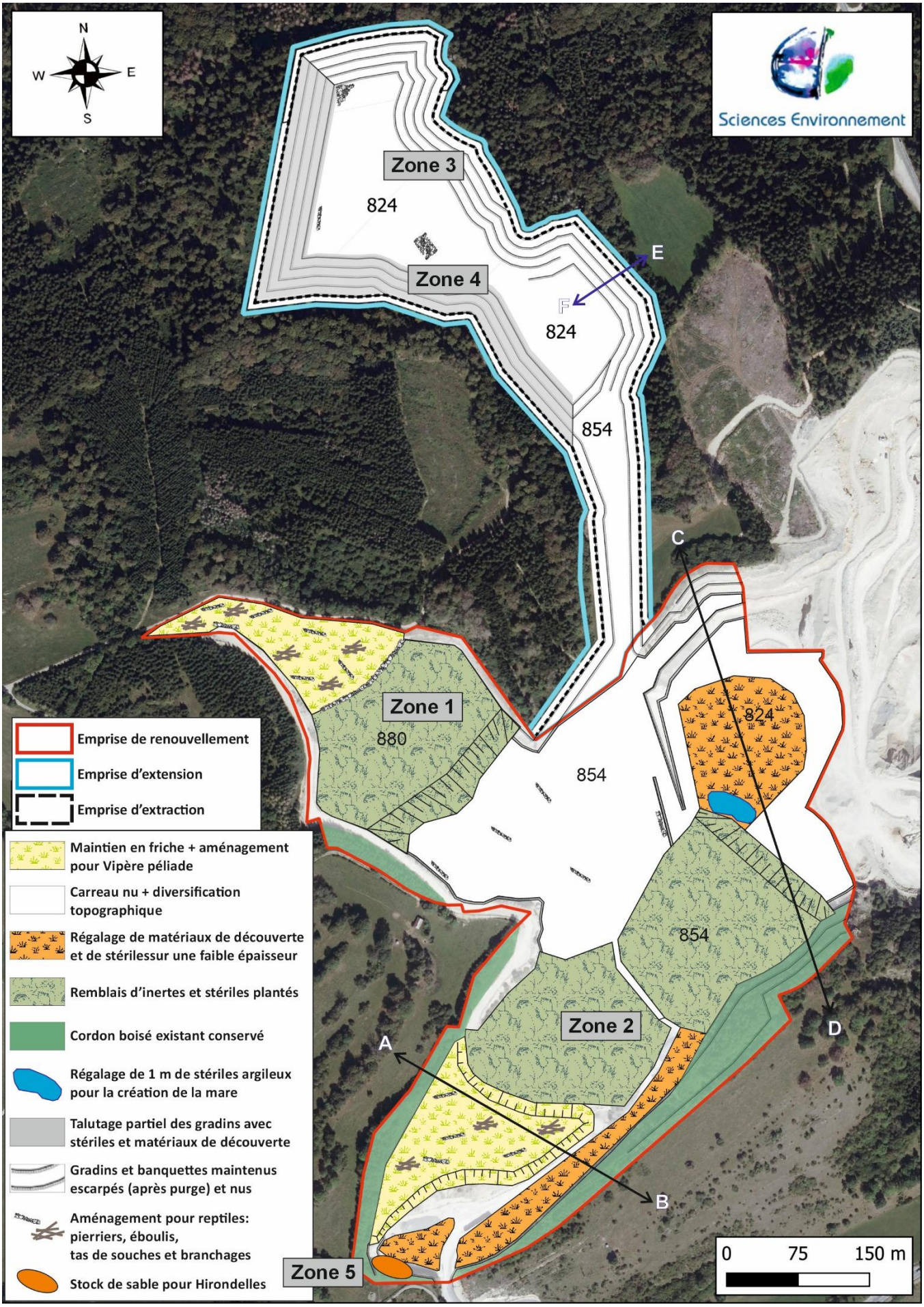



Figure 143 : Principe de la remise en état

# 2. MAINTIEN D'UNE PARTIE DU CARREAU A NU

## 2.1. Objectifs

La remise en état du carreau sera principalement à but écologique.

Les objectifs principaux de cet aménagement sont :

- ✓ Le carreau résiduel sera partiellement aménagé en vue de créer des milieux à dominante minérale, favorables aux reptiles, aux Chamois (*Rupicabra rupicabra*) et à certains amphibiens comme le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) ;
- ✓ Il s'agira de permettre d'une part, le développement d'un milieu herbacé de type pelouse xéro-mésophile et d'autre part, à privilégier les milieux à dominante minérale, attractifs pour la faune inféodée à ces habitats (reptiles, insectes, mammifères) ;
- ✓ Il visera également à la mise en défens et la conservation d'un stock de sable pour l'Hirondelle de rivage.

## 2.2. Travaux de mise en œuvre

### *2.2.1. Aménagement de milieux à dominante (carreau cote 824 m et 854 m)*

Le carreau (cote 824 m et 854 m) sera conservé en grande partie nu (voir cartographie de la remise en état). Le maintien de surfaces exemptes de tout matériau favorisera les stades pionniers de la recolonisation des milieux calcaires.

Le maintien de vastes surfaces nues au terme de l'extraction sera de nature à accroître l'intérêt de la carrière post-exploitation. Les terrains soumis à la recolonisation naturelle présentent souvent un cortège floristique et faunistique caractéristique du début de succession écologique.

Les irrégularités du sol liées à l'exploitation seront conservées et généralisées à l'ensemble de la zone laissée nue : surcreusements de 10-20 cm localisés, ripage, mise en place de tas de blocs et de matériaux fins répartis de façon aléatoire, etc. Cette opération sera réalisée en plus des aspérités existantes si nécessaire et en fonction des faisabilités techniques (qualité du sol notamment) et du matériel disponible.

Le carreau sera partiellement remblayé jusqu'à la cote 854 m à l'Ouest (zone 1) et au Sud-Est (zone 2) puis sur une partie des fronts de taille (voir zone 4, cartographie de la remise en état).

Remarque : Le carreau sera partiellement remblayé jusqu'à la cote 880 m à l'Ouest (zone 1) et à la cote 854 m au Sud-Est (zone 2) ainsi qu'une partie des fronts de taille (voir zone 4, cartographie de la remise en état).

### *2.2.2. Conservation d'un stock de sable pour l'Hirondelle de rivage*

Le stock de sable conservé dans le cadre des mesures de réduction sera maintenu en post-exploitation afin de permettre la pérennisation de la reproduction de l'espèce localement (zone 5).

Les objectifs sont détaillés dans le chapitre VI – Mesures proportionnées et modalités de suivi.

En post-exploitation, le stock de sable sera conservé mais l'habitat deviendra rapidement défavorable (envahissement de la végétation, effondrement du sable, etc.) sans un rajeunissement régulier. Une convention pourra être signée en fin d'exploitation avec une association de protection de la nature comme la Ligue pour la Protection des Oiseaux - LPO ou d'autres structures qui seront en mesure de réaliser les travaux récurrents afin de garantir la pérennité du site de reproduction.

## 2.3. Travaux de végétalisation

### *2.3.1. Etablissement d'une pelouse xéro-mésophile*

Non constituée dans le cadre de la remise en état à proprement parlé, la pelouse xéro-mésophile s'établira naturellement en pied de remblais. Malgré la prévégétalisation opérée sur les remblais, il est certain qu'une partie des éléments constitutifs du sol sera emportée lors des précipitations.

Ces matériaux se déposeront en fond de carreau sur une fine épaisseur. Les conditions écologiques seront alors environ les mêmes que celles présentes en pelouse semi-naturelle.

Un ensemencement est recommandé au moyen d'un mélange d'espèces adaptées aux nouvelles conditions de sol : Brome dressé, Fétuque groupe rouge, Dactyle, Centaurée jacée, Anthyllide vulnéraire, Lotier corniculé, Hippocrépide à toupet, Sauge des prés, etc.

Des sociétés spécialisées commercialisent ces espèces.

### *2.3.2. Aménagement de milieux à dominante minérale*

Aucun semis ne sera réalisé sur cette zone (carreau nu), l'objectif étant de favoriser les stades pionniers de la végétation.

# 3. REMBLAIEMENT LOCALISE DU CARREAU (ZONES 1 & 2)

## 3.1. Objectifs

Les objectifs principaux de cet aménagement sont :

- ✓ Meilleure intégration paysagère du carreau (diminuer l'effet de paroi et l'aspect minéral) ;
- ✓ Le développement de pelouses mésophiles sur matériaux de découverte et stériles : accélérer par place la recolonisation végétale pour une meilleure intégration paysagère de la carrière ; diversifier les formations végétales et constituer un stock de graines aptes à la recolonisation future et plus tardive des zones laissées nues ; créer des pelouses favorables à certains insectes (papillons, abeilles, sauterelles, …) et aux oiseaux granivores ; accroître la productivité biologique du site ;
- ✓ La plantation d'essence locales adaptées (arbres et arbustes) permettant une meilleure intégration paysagère, une diversification des habitats pour la biodiversité et regagner de la surface boisée en remplacement des plantations initiales d'épicéa commun.
- ✓ La diversification des caractéristiques morphologiques de la carrière : la variabilité d'habitats sera favorable à l'installation d'une faune et d'une flore riche qui pourra trouver sur une partie du site, des conditions répondant à leurs exigences écologiques.

Ce remblaiement du carreau permettra de diviser ce dernier en deux :

- une partie Ouest (zone 1) et Sud (zone 2) à 854 m et 880 m avec les secteurs remblayés. Le remblaiement à l'Ouest (zone 4) jusqu'à la cote 854 m sera réalisé jusqu'aux gradins supérieurs (voir ci-après § 5 - Reprofilage des fronts de taille par remblaiement).

- une partie Est (limite avec la carrière d'Houtaud) et Nord (zone 3) à 824 m et 854 m avec des secteurs laissés nus.

Les conditions écologiques ainsi générées par l'enclavement et les modifications d'exposition seront de nature à favoriser rapidement une importante biodiversité grâce à la mosaïque d'habitats créés. A terme, ce remblaiement permettra de masquer en partie le site dans le paysage local, tout en l'intégrant.

L'ensemble de ces remblaiements (zones 1 & 2) se feront à l'avancement du chantier durant les différentes phases d'exploitation, avec les stériles d'exploitation ainsi que les inertes extérieurs, la découverte et la terre végétale (voir plan de remise en état et plans de phasage d'exploitation).
Ces remblaiements interviendront dès la 1ere phase d'exploitation sur la partie Ouest (zone 1) de la carrière et se poursuivront au cours des phases suivantes jusqu'à la remise en état finale.

## 3.2. Travaux de mise en œuvre et de végétalisation

### *3.2.1. Maintien en friche*

Le remblai situé au Sud-Est (en partie zone 2) (voir « Maintien en friche » sur le plan de remise en état) a été végétalisé à l'aide d'essence herbacées.

Le sol a été au préalable reconstitué. Cette opération a pour but de fournir aux végétaux un support et un substrat favorables à leur croissance. Un passage au ripper ou sous-soleuse en fin de chantier a détruit la compacité des sols due à la circulation des engins. La terre végétale a été régalée en surface sur une épaisseur de 0,50 m puis hersée.

La terre végétale, les inertes, la découverte et les stériles d'exploitation ont ensuite été régalés sur le carreau (environ 1,5 ha de surface). Une fois en place, il a été procédé rapidement à un enherbement des surfaces concernées. Cette prévégétalisation a été opérée à l'aide d'un mélange prairial composé d'herbacées frugales à système racinaire traçant ou dense à la dose de 30 kg/ha (avec du Ray-grass anglais, du Trèfle des prés, de la Fétuque des prés, de l'Agrostide stolonifère, etc.). Elle permet de limiter la fuite des éléments constitutifs du sol et facilite la reprise des plantations. Le semis a eu lieu en avril, mécaniquement avec un engin agricole.

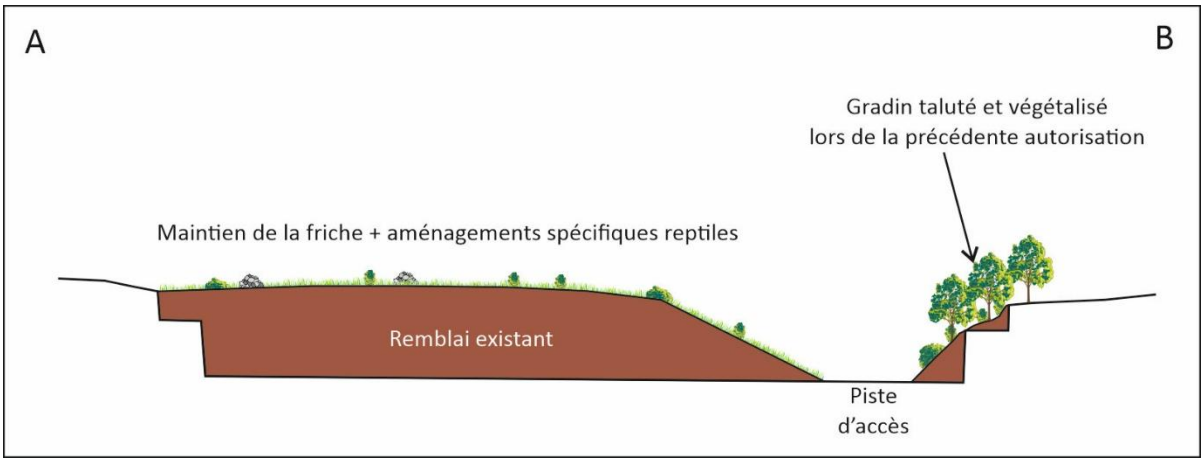



**Figure 144 : Coupe de principe n°1 (profil A-B) du Sud-Ouest de la carrière, maintien en friche de la partie remblayée et gradin taluté et végétalisé**

L'extrémité Ouest de la zone 1, déjà remblayé jusqu'à la cote 880 m, sera également aménagée en friche herbacée en faveur de la Vipère péliade (voir chapitre IV.4.2) sur environ 1,3 ha au final (environ 0,8 ha dès le début de l'autorisation et 0,5 ha supplémentaire avant la fin de la phase 2 d'extraction).

Des aménagements complémentaires pour la Vipère péliade seront également mis en place dès le début de l'autorisation, au droit du remblai existant Sud (voir plan de remise e état).

Ces différents aménagements pour les reptiles sont décrits spécifiquement au chapitre VI.4.2 – Mesures ERC).

### *3.2.2. Remblais d'inertes et stériles plantés*

Les remblais situés sur le carreau au Sud (zone 2) et à l'Ouest (zone 1) (voir « Remblais d'inertes et stériles plantés » sur le plan de remise en état) seront végétalisés à l'aide d'essences arborescentes et arbustives. A terme, un couvert forestier équivalent à celui en place en périphérie sera obtenu.

La surface totale restituée en boisement sera de l'ordre de 8 ha :

- Zone 1 : 2,9 ha
- Zone 2 : 2,5 ha + 2,6 ha

La terre végétale, les inertes, la découverte et les stériles d'exploitation seront régalés sur le carreau. Le sol sera alors reconstitué. Cette opération a pour but de fournir aux végétaux un support et un substrat favorable à leur croissance. Un passage au ripper ou sous-soleuse en fin de chantier détruira la compacité des sols due à la circulation des engins. Ces derniers seront de préférence chenillés. La terre végétale sera régalée en surface sur une épaisseur de 0,50 m puis hersée.

Une fois en place, il sera procédé rapidement à un enherbement des surfaces concernées. Cette prévégétalisation sera opérée à l'aide d'un mélange prairial composé d'herbacées frugales à système racinaire traçant ou dense à la dose de 30 kg/ha (avec du Ray-grass anglais, du Trèfle des prés, de la Fétuque des prés, de l'Agrostide stolonifère…). Elle permettra de limiter la fuite des éléments constitutifs du sol et facilitera la reprise des plantations. Le semis aura lieu en avril, mécaniquement avec un engin agricole.

Les essences arborescentes plantées comprendront les espèces locales suivantes : sapin pectiné, sorbier des oiseleurs, hêtre, érable sycomore (les essences seront déterminées par l'ONF au moment des travaux de plantation). Les arbustes seront plantés en « bourrage » entre les espèces arborescentes. Les espèces plantées seront adaptées aux conditions écologiques locales : aubépine monogyne, prunellier, troène, viorne lantane, noisetier, sureau à grappes, saule marsault… Une densité de 500 pieds / hectare est envisagée.

Rapidement, d'autres essences coloniseront le site depuis les milieux sources proches.

Aucun entretien ne sera nécessaire pour cet aménagement après végétalisation.

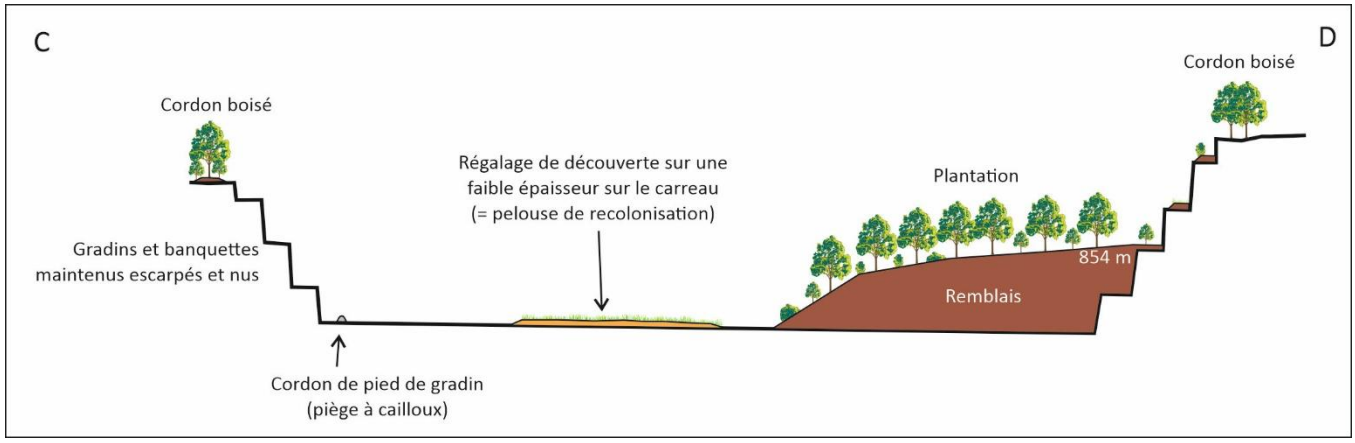



**Figure 145 : Coupe de principe n°2 (profil C-D) à l'Est de la carrière – régalage de découverte et remblai d'inertes et de stérile**

### *3.2.3. Régalage de matériaux de découverte et de stériles sur une faible épaisseur*

Le régalage sera réalisé sur une surface d'environ 2,2 ha, au Sud, au Sud-Est et à l'Est (3 secteurs concernés - voir plan de remise en état).

Les matériaux disponibles seront régalés sur une épaisseur de l'ordre de 20 cm (entre 10 et 30 cm).

Aucune végétalisation ne sera à effectuer afin de privilégier la recolonisation végétale naturelle.

# 4. CONSERVATION D'UNE PARTIE DES FRONTS DE TAILLE NORD, NORD-EST (ZONE 3) ET SUD-OUEST ESCARPES (EXTENSION)

## 4.1. Objectifs

Les objectifs sont multiples :

- ✓ Accroître l'hétérogénéité de la paroi. Les variations de relief, de hauteur de front, de morphologie pourront être mises à profit par la faune et la flore, augmentant ainsi la diversité biologique des milieux ;
- ✓ Maintien de gradins escarpés et nus en faveur de la faune rupestre (Grand-duc d'Europe, Grand Corbeau, faucons, reptiles, Chamois, etc.) et de la diversification des caractéristiques morphologiques de la carrière. La variabilité d'habitats sera favorable à l'installation d'une flore spécifique (groupements végétaux xérophiles typiques des corniches) ;
- ✓ Secteurs ne présentant pas une forte sensibilité visuelle, occultés par la topographie et la végétation déjà présente à l'Ouest ;
- ✓ Sécurisation du site (évitement des chutes par écrêtage).

## 4.2. Travaux de mise en œuvre

### *4.2.1. Maintien de linéaires de fronts de taille escarpés*

Un important linéaire de front abrupt sera maintenu à nu au Nord, Nord-Est et en partie Sud-Ouest, sur environ 1 300 m au niveau de l'extension (voir plan de remise en état). Les banquettes supérieures seront conservées en l'état et naturellement végétalisées et colonisées par les ligneux. D'autres fronts de taille et banquettes sont déjà conservés et végétalisés au Sud (environ 180 m de linéaire, mesure réalisée dans le cadre de l'arrêté préfectoral précédent). Ainsi, les fronts les mieux exposés pour l'avifaune au niveau de la zone 3 (orientation Sud/Sud-Est/Est – voir cartographie de la remise en état) seront ainsi quasi-intégralement laissés à nu.

Les anfractuosités sont particulièrement favorables à l'établissement d'espèces végétales et animales rupestres. Ainsi, le Faucon pèlerin, le Faucon crécerelle ou encore le Grand-Duc d'Europe fréquentent de plus en plus régulièrement les carrières et le Grand-Duc est un nicheur historique sur la carrière de Chaffois, il s'est de nouveau reproduit lors des inventaires réalisés dans le cadre de cette étude.

Le maintien de ces fronts leur sera particulièrement favorable tout comme pour une petite faune protégée tels que le Rougequeue noir, la Bergeronnette grise ou encore les reptiles.

Les linéaires de gradins non remblayés feront l'objet d'un écrêtage à des fins sécuritaires notamment. Ils permettront d'assurer la stabilité des fronts de taille par rapport au pendage des couches géologiques.

Les matériaux issus de cet écrêtage seront laissés en pied de gradin et formeront des micro-habitats favorables à la petite faune.

Des travaux de sécurisation seront également réalisés : purge des blocs instables à l'avancement de l'extraction (permettant la suppression des blocs instables des fronts de taille au moyen d'une pelle mécanique). Les fronts irréguliers obtenus seront maintenus escarpés. Les matériaux de purge seront conservés en pied de gradins afin d'associer des zones à caractère monumental et des zones d'éboulis. Les éboulis serviront également de refuge aux reptiles, insectes et mammifères.

On profitera des travaux de purges des gradins pour réaliser si possible des petits aménagements visant à améliorer son attrait pour l'avifaune : création de vires, ressauts, anfractuosités, …

Les clôtures existantes seront conservées au sommet de ces gradins ainsi que le merlon périphérique.

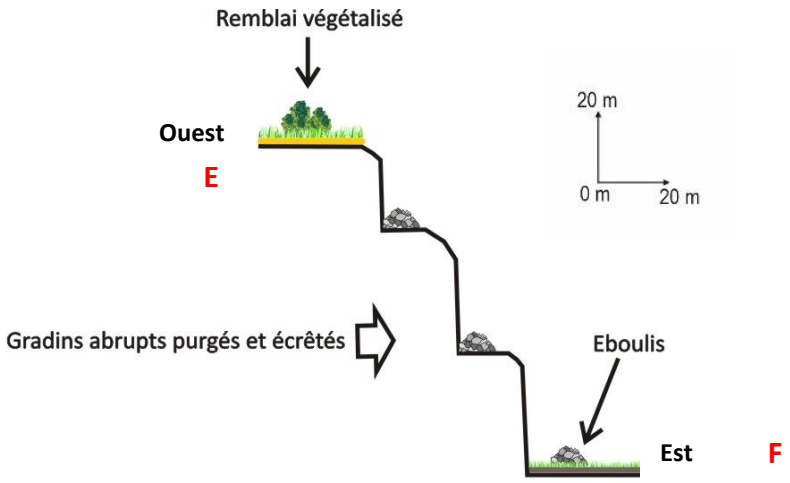



Figure 146 : Coupe du front de taille conservé abrupt, purgé et écrêté avec remblai végétalisé sur la banquette supérieure (profil E-F)

## 4.3. Travaux de végétalisation

Les banquettes supérieures seront conservées en l'état et se végétaliseront naturellement par la colonisation de ligneux. Les fronts de taille laissés abrupts restants seront également exempts de toute intervention.

La carrière de Chaffois est très bien située géographiquement puisqu'à proximité de pelouses sèches, milieux biologiquement riches qui servent de réservoir pour des espèces aptes à repeupler les carrières. Il n'est donc pas nécessaire de procéder à des semis d'espèces colonisatrices, ces dernières devant s'installer d'elles même.

# 5. REPROFILAGE DES FRONTS DE TAILLE OUEST ET NORD-OUEST PAR REMBLAIEMENT (ZONE 4)

## 5.1. Objectifs

Les objectifs sont multiples :

- ✓ Sécuriser la carrière ;
- ✓ Etendre l'habitat des espèces d'oiseaux des milieux semi-ouverts ;
- ✓ Reconstituer l'habitat des espèces animales des formations ligneuses ;
- ✓ Permettre une connexion entre la carrière et les milieux naturels périphériques ;
- ✓ Intégrer la carrière dans le paysage (limitation de la perception de la carrière depuis le belvédère de Notre Dame de Chaffois) ;
- ✓ Conserver des cordons boisés : apporter aux animaux un site de reproduction et d'alimentation ; contribuer également au verdissement d'un milieu artificiel à dominante minérale ; conserver la surface ligneuse sur le site afin d'améliorer le corridor écologique forestier.

## 5.2. Travaux de mise en œuvre

Les remblaiements des fronts de tailles Ouest et Nord-Ouest (zone 4) se feront à l'avancement du chantier, avec les stériles d'exploitation ainsi que les inertes extérieurs, la découverte et la terre végétale (voir plan de remise en état et plans de phasage d'exploitation).

- Les remblaiements partiels effaceront une partie des gradins et des banquettes (zone 4) Ouest et Nord-Ouest situés entre la cote 824-839 m et 884-899 m (au niveau des premiers et derniers fronts) sur environ 600 m linéaire.
- Les banquettes supérieures seront remblayées et végétalisées ou conservées en l'état si naturellement végétalisées et colonisées par les ligneux. Une partie des banquettes supérieures, du merlon et de la bande de 10 m jusqu'à la limite d'autorisation fera l'objet de plantations.
- Les remblais utilisés correspondront aux matériaux de décapage et aux inertes importés.
- Les matériaux les plus terreux seront mis préférentiellement en surface, avant régalage de la terre de découverte.
- Les talus de remblais présenteront une pente maximale de 45° (1 de haut pour 1 de long).
- Des protections anti-chutes seront mises en place au sommet de ces gradins au moyen de blocs ou de cordons de terre.

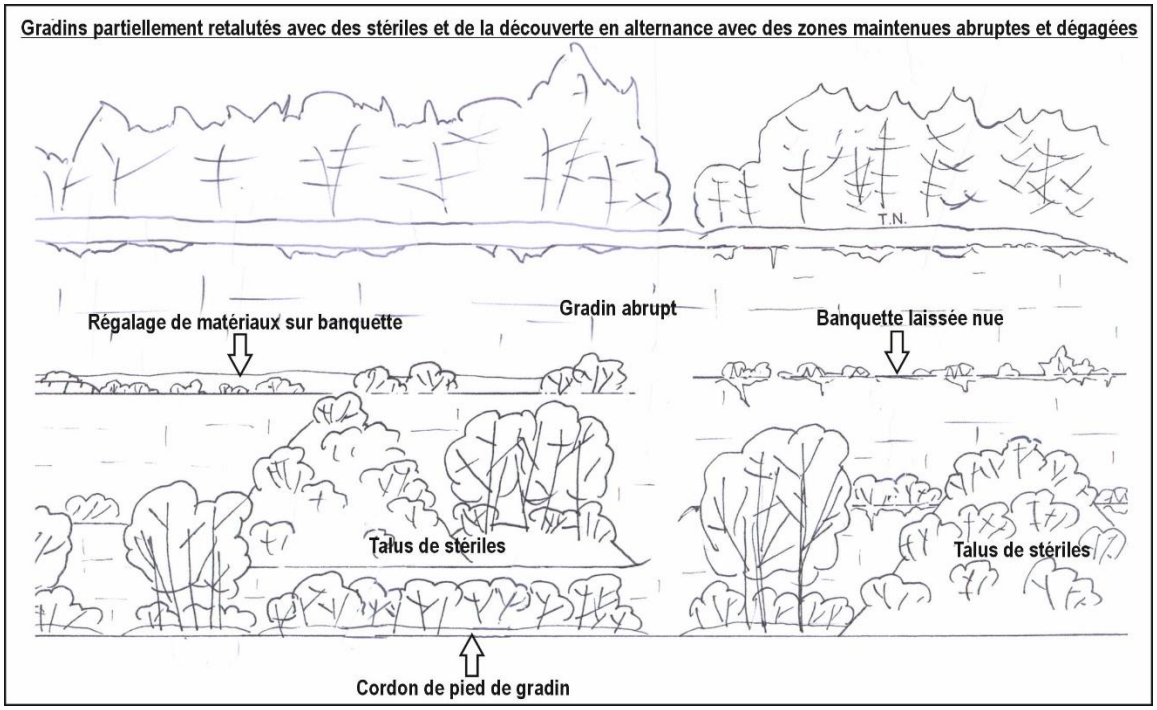



Figure 147 : Illustration d'un retalutage diversifié d'un front de taille

## 5.3. Travaux de végétalisation

Les remblais formés se végétaliseront naturellement d'essences herbacées ainsi qu'arborescentes et arbustives sur le moyen/long terme. A terme, un couvert forestier équivalent à celui en place en périphérie sera obtenu.

Aucun entretien ne sera nécessaire pour cet aménagement.

# 6. CREATION D'UNE MARE

## 6.1. Objectifs

L'objectif est ici uniquement écologique et permettra la diversification habitationnelle de la carrière qui ne possède pas actuellement de milieu aquatique (hormis quelques flaques temporaires) ainsi que l'amélioration des capacités d'accueil à l'échelle locale des espèces inféodées à ce type de milieux (amphibiens, odonates, etc.). Pour rappel, la présence du Crapaud calamite a été notée sur la carrière lors des inventaires dans le cadre de la présente étude.

Cet aménagement sera mis en œuvre au terme de l'autorisation d'exploiter. Il sera donc seulement réalisé dans le réaménagement final mais en parallèle, des mares temporaires sont proposées dès l'autorisation d'exploiter délivrée (voir chapitre VI – Mesures ERC et modalités de suivi).

## 6.2. Travaux de mise en œuvre

Les petites zones imperméables qui apparaîtront sur le carreau, par accumulation de fines dans des points bas lors des pluies, seront conservées dans la mesure du possible.

Une mare sera terrassée en complément, côté Est de la carrière (voir plan de remise en état). Cette localisation sera ajustée en fonction de l'extension des remblais en fin d'autorisation. Elle ne devra pas toutefois être située en pleine zone ensoleillée pour limiter l'évaporation et éviter son assèchement précoce.

La forme de la mare sera aussi complexe que possible avec des contours sinueux, de façon à créer un linéaire de berges important. Une petite cuvette de 1,5 m de profondeur (point bas) et de l'ordre d'environ 130 m² (9 m x 14 m) sera creusée sur le carreau de la carrière, dans la roche. Des matériaux argileux, en provenance du site (stériles d'exploitation), y seront déposés et compactés. Les pentes internes de la mare seront de l'ordre de 1 pour 2 (27°) afin d'empêcher les risques de noyade de la petite faune. Cette mare sera alimentée par les eaux de pluie. Les pentes douces permettront à une végétation diversifiée de se développer, constituée de divers cortèges adaptés aux différentes profondeurs d'eau disponibles.

Cet habitat sera particulièrement favorable à la reproduction des amphibiens et à l'entomofaune.

Les figures suivantes illustrent le profil souhaité de la mare.

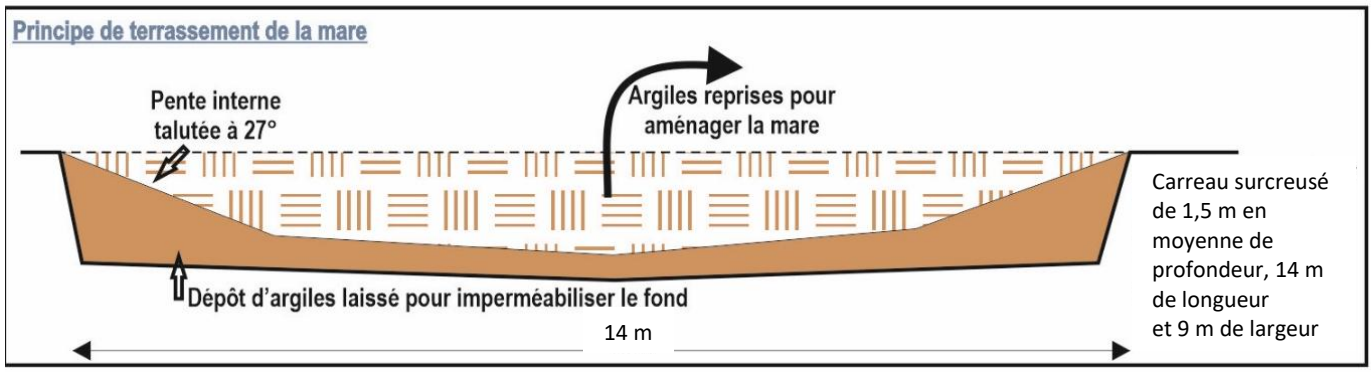



Figure 148 : Coupe de principe de réalisation de la mare

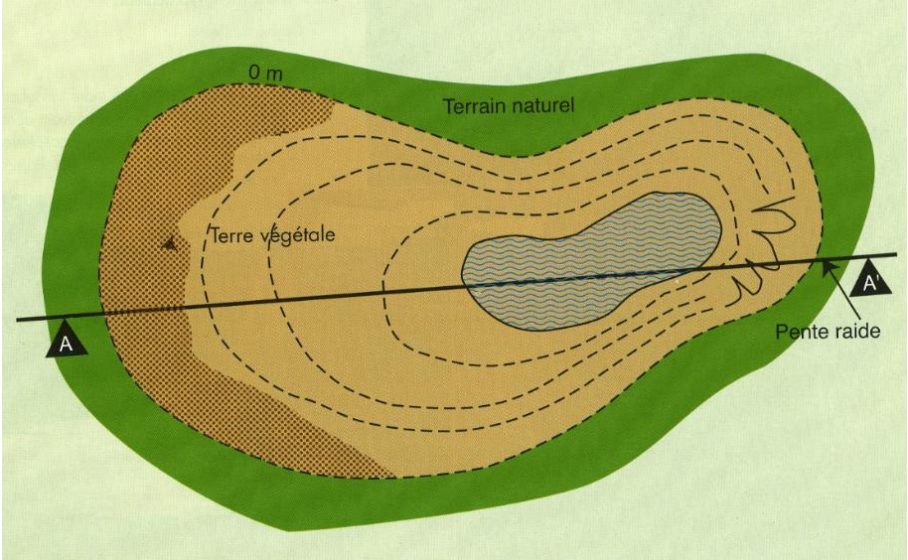



Figure 149 : Schéma de principe de réalisation d'une mare

## 6.3. Travaux de végétalisation et/ou d'entretien

Aucun travail de végétalisation n'est nécessaire pour ces aménagements, la colonisation naturelle et spontanée de la végétation locale étant préférable.

La végétation spécifique qui pourra se développer sur cette dernière concourra également à la diversification des habitats sur l'emprise.

Une surveillance du développement d'espèces exotiques envahissantes sera toutefois réalisée et des mesures de suppression de celles-ci seront mises en œuvre le cas échéant.

Pendant la période d'exploitation, on contrôlera par la suite le développement éventuel des ligneux autour de ces aménagements par une fauche de la végétation tous les deux ou trois ans, en hiver. La présence de la zone régalée à proximité immédiate pourra favoriser le développement végétatif.

La situation de la mare, assez distante de lisières boisées, devrait permettre de limiter leur atterrissement progressif. Si un comblement trop important des mares était malgré tout constaté au terme de plusieurs années, un curage devra être effectué, entre novembre et début février.

Ce curage doit impérativement être progressif et ne doit concerner qu'une partie de la mare à chaque opération ; lesquelles peuvent être répétées sur 3 ans sur l'ensemble de la période d'exploitation.

La matière organique sortie de l'eau doit être entreposée au moins deux jours à proximité immédiate de la mare afin de laisser le temps à la micro-faune de regagner la mare.

# 7. SYNTHÈSE DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

La remise en état permettra d'une part d'obtenir sur l'emprise de la carrière, une mosaïque d'habitats dont chaque élément sera suffisamment étendu pour présenter un intérêt biologique et d'autre part, de valoriser les mesures d'évitement et de réduction prises en faveur des enjeux faunistiques identifiés sur l'emprise d'autorisation (avifaune patrimoniale, amphibiens, reptiles) et d'optimiser les nouvelles conditions stationnelles offertes par l'exploitation des matériaux (remblais, milieux à dominante minérale, fronts de taille). Cette diversité de structure et de composition assurera également une meilleure intégration paysagère du site.

Les différents aménagements et objectifs sont résumés dans le tableau suivant :

| Eléments | Type d'aménagement | Objectif principaux |
|---|---|---|
| Fronts de taille Nord-Ouest et Ouest<br>**Zone 4**<br>(§ 5) | - Remblaiement partiel de stériles et découvertes de l'ensemble des gradins et banquettes<br>- Ensemencement et plantations herbacée, arbustives et arborescentes<br>- Pente de talus terrassée à 45° maximum<br>- Protection anti-chutes en sommet de gradins (clôtures et merlons existants) | - Mise en sécurité du site<br>- Intégration paysagère<br>- Création d'une connectivité entre la carrière et les abords<br>- Reconstitution de l'habitat des espèces des formations ligneuses (milieux arbustifs de colonisations naturelles et artificielles : plantations d'essences adaptés)<br>- Développement d'un milieu de reproduction et d'alimentation d'espèces animales<br>- A terme, recolonisation forestière similaire aux boisements proches |
| Fronts de Nord, Nord-Est **Zone 3**<br>et Sud-Ouest (**extension**)<br>(§ 4) | - Purge des gradins<br>- Ecrêtage des gradins<br>- Aucun remblaiement<br>- Aménagement de vires, anfractuosités (conservation des irrégularités dans la roche)<br>- Conservation d'éboulis grossiers en pied de gradins | - Mise en sécurité du site<br>- Accueil d'oiseaux rupestres et de Chamois<br>- Création d'habitats d'éboulis calcaires<br>- Création d'habitats favorables à la flore xérophile<br>- Augmentation de la diversité biologique des milieux |
| Carreau à nu résiduel<br>(§ 2)<br>et tas de sable (**zone 5**) | - Maintien de grandes zones de carreau nues<br>- Travaux de diversification topographique (irrégularités, pierriers, etc.)<br>- Restitution d'éboulis grossiers en pied de gradins<br>- Permettre le développement d'un milieu herbacé de type pelouse xéro-mésophile<br>- Conservation d'un stock de sable à Hirondelle de rivage | - Restitution d'habitats favorables aux espèces des milieux secs dont les reptiles<br>- Diversification des habitats pour la faune<br>- Création de micro-habitats à reptiles et amphibiens (éboulis calcaires)<br>- Pérenniser la reproduction de l'Hirondelle de rivage<br>- Diversification du cortège floristique |
| Carreau végétalisé (plantations herbacées, arbustives et arborées)<br>**Zones 1 & 2**<br>(§ 3) | - Régalage de terre végétale, stériles, inertes et découverte sur une faible épaisseur<br>- Ensemencement avec des espèces adaptées<br>- Plantations d'espèces d'arbustes et d'arbres locales | - Intégration paysagère<br>- Extension de l'habitat type pelouse xéro-mésophile<br>- Création d'habitats favorables aux oiseaux, insectes et Vipère péliade<br>- Développement d'un cortège de pelouse xéro-mésophile<br>- Extension de l'habitat semi-ouvert pour la faune<br>- Restitution de l'habitat forestier pour les espèces sylvicoles |

| Eléments | Type d'aménagement | Objectif principaux |
|---|---|---|
| Mare<br>(§ 6) | - Creusement d'une mare d'environ 130 m² sur le carreau | - Création d'habitats favorables aux amphibiens et insectes<br>- Développement d'un groupement hygrophile pionnier<br>- Création d'habitat à Characées de la Directive Habitat |

Les aménagements préconisés dans le cadre de la remise en état, viendront compenser en partie la perte d'habitats engendrée par la création et l'exploitation de la carrière (originellement des habitats forestiers) :

- Boisement : 8 ha ;
- Friches herbacées avec aménagements en faveur de la Vipère péliade : 2,8 ha
- Pelouse de recolonisation sur remblai peu épais : 2,2 ha

Cette perte est également largement compensée par la création de nouveaux habitats originaux dans le contexte local.

Ces nouveaux habitats (ainsi que leur extension) permettront l'établissement d'une faune et d'une flore actuellement absente du site. Ils participeront de ce fait au maintien à minima de la biodiversité locale, voire à son accroissement.

A terme, le site pourra présenter une bonne valeur écologique.

Plusieurs des aménagements proposés viseront également à faciliter l'intégration du site dans son environnement proche. La végétalisation des différents remblais sur le carreau ainsi que la végétalisation des banquettes supérieures rompront avec l'uniformité des gradins tout en facilitant l'installation de la flore.

# 8. COÛT DE LA REMISE EN ÉTAT

Le montant des travaux de terrassement est calculé sur la base du coût interne à l'entreprise pour la mise en œuvre des matériaux. Les volumes et surfaces sont approximatifs.

| | | |
|---|---|---|
| Nettoyage du site | Enlèvement des stocks, matériels et installations | Pour mémoire (intégré au coût d'exploitation) |
| Travaux de terrassement | Remblaiement partiel des carreaux et fronts de taille (≈ 156 000 $m^3$ de découverte + 460 000 $m^3$ de stériles d'exploitation + 1 110 000 $m^3$ d'inertes) | p.m. € (intégré au coût d'exploitation) |
| | Régalage de la terre végétale (33 500 $m^3$) | p.m. € (intégré au coût d'exploitation) |
| | Sécurisation des gradins abrupts (purge, écrêtage, protection anti-chutes) | 35 000 € |
| | Travaux de diversification du carreau inférieur laissé nu<br>Travaux de diversification topographique du carreau : mise en place de cordons et tas de matériaux rocheux, surcreusement, … | 10 000 € |
| | Création d'une mare | 5 000 € |
| Travaux de végétalisation | Ensemencement herbacé des remblais sur fronts de taille et carreaux avec des espèces prairiales | 150 000 € |
| | Plantation arbustives (500 pieds/ha) et arborées (500 pieds/ha) sur remblais et gradins supérieurs ainsi que sur les stériles | |

| | |
|---|---|
| **Total** | **200 000 €** |

# CHAPITRE VIII – ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR ÉVALUER LES EFFETS DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les impacts sont définis en fonction de la nature du projet (taille, mode de fonctionnement, fréquence de fonctionnement). L'importance de leurs effets est fonction de la vulnérabilité des milieux mis en évidence dans l'analyse de l'état initial. Il paraît donc nécessaire de rappeler les méthodes d'investigation utilisées pour définir l'état initial du site.

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

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

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

| | **Etat initial** | **Evaluation des effets** | **Limite de la méthode** |
|---|---|---|---|
| Géologie<br>Géomorphologie<br>Pédologie<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Données bibliographiques (carte IGN, carte géologique du BRGM), données de l'exploitant<br><br>Observations et relevés de terrain, et connaissance du gisement exploité depuis plusieurs années | Selon la configuration du terrain excavé par la carrière, et la géométrie de la fosse d'extraction | |
| Hydrologie<br>Hydrogéologie<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Consultation des administrations, des sites internet, des communes, de documents bibliographiques, et relevés de terrains, afin de recenser :<br><br>Les cours d'eau, points d'eau, et les sources éventuelles<br><br>Les écoulements modestes et les fossés<br><br>Les captages AEP et leur état de protection | Impact quantitatif, qui dépend de la géométrie de la carrière, de sa configuration au sein des terrains, du phasage et des volumes extraits<br><br>Impact qualitatif, qui dépend du matériel et des produits utilisés pour l'exploitation de la carrière (produits polluants), des équipements préventifs existants, de la nature des terrains exploités, et de la proximité des eaux avec l'exploitation (exploitation en eau ou hors d'eau)<br><br>Ces impacts sont appréhendés à plusieurs échelles (échelle du site, du bassin versant dans lequel il se trouve) | Difficulté à suivre un cycle complet de l'eau<br><br>Les évolutions hydrogéologiques et hydrologiques sont lentes<br><br>Physionomie des écoulements très changeante entre période sèche (étiage) et période pluvieuse (hautes eaux) |
| Paysage<br><br>*P. VANÇON en 2023* | Observation de terrains<br>Diagnostic paysager élaborer suivant les critères décrits dans l'état initial | L'impact de la carrière dépend :<br><br>De la valeur paysagère du secteur concerné<br><br>De l'exposition à la vue du site | L'évaluation des effets sur le paysage peut être tributaire de la subjectivité de l'observateur |

| | Etat initial | Evaluation des effets | Limite de la méthode |
|---|---|---|---|
| Milieu humain<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Occupation du sol : données du dernier recensement agricole, enquête en mairie, campagne de terrain<br><br>Tourisme et loisirs : consultation des cartes, enquête en mairie, sites internet sur la commune, la région, sur les environs du site, campagne de terrain<br><br>Trafic routier : consultation de la DDT et du Conseil Régional<br><br>Population et habitat : enquête en mairie et consultation de l'INSEE<br><br>Activités économiques et commerciales : terrain, enquête en mairie, recherches sur internet<br><br>Patrimoine archéologique et historique : consultation des services de l'état (Direction Régionale des Affaires Culturelles) et de la base Mérimée qui recense le patrimoine monumental français<br><br>Réseaux, équipements : enquête en mairie et auprès des exploitants de ces réseaux (DICT), et campagne de terrain | Occupation du sol : l'impact est fonction de la vocation des terrains concernés<br><br>Tourisme et loisirs : l'impact est lié à la présence de l'exploitation, d'engins et aux véhicules lourds, et dépend de la nature du loisir ou de l'activité touristique, et/ou de l'interaction possible entre la carrière et le site d'activité<br><br>Trafic routier : l'impact dépend de la fréquentation initiale des routes concernées, de leur calibre, et du trafic poids-lourds généré par la carrière. Il touche la sécurité routière et génère des nuisances mobiles (bruit et poussières)<br><br>Patrimoine archéologique et historique : l'impact dépend la localisation de la carrière<br><br>Réseaux, équipements : l'impact dépend de la localisation de la carrière vis-à-vis de ces réseaux | Tourisme et loisirs : l'impact moral sur les personnes ayant une activité est variable d'un individu à l'autre<br><br>Trafic routier : les nuisances morales sont aussi ressenties différemment d'un individu à l'autre<br><br>Les données de trafic existantes ne sont pas toujours parfaitement adaptées (dans le temps et dans l'espace) pour étudier l'impact du trafic lié au projet |
| Vibrations<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Recensement des habitations et constructions les plus proches de la carrière<br><br>Recensement des éventuelles mesures de vibrations concernant les tirs de mine réalisés dans le passé | Sans mesures de vibrations anciennes, une évaluation par une approche géologique ou mathématique (formule de CHAPOT) est possible<br><br>Éventuelle corrélation de ces estimations par des mesures de vibration in situ (existante ou prévues). Des sismographes sont alors scellés sur les habitations et constructions les plus proches. | Dans le cas d'une évaluation géologique ou mathématique, le comportement des terrains n'est pas toujours prévisible en profondeur.<br><br>Seules les mesures de vibration in situ permettent une approche exacte |
| Projections<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Recensement des activités et matériels de l'exploitation provocant des projections | Pour information, le rayon de projection diffère en fonction de la répartition de la charge explosive et de la résistance des terrains. Ces facteurs sont variables au sein même de la carrière. | |

| | Etat initial | Evaluation des effets | Limite de la méthode |
|---|---|---|---|
| Bruit<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Recensement des activités et matériels de l'exploitation émettant du bruit<br><br>Recensement des dispositifs permettant de limiter les émissions sonores<br><br>Recensement des mesures de bruit qui ont pu être réalisées<br><br>Le type de matériau exploité est important dans la susceptibilité de l'exploitation à émettre du bruit<br><br>Des mesures des niveaux sonores en limite d'exploitation et au niveau des habitations les plus proches sont réalisées avec un sonomètre intégrateur, lorsque la l'exploitation est inactive (ou inexistante) afin de déterminer l'ambiance sonore initiale du secteur concerné.<br><br>**Mesures de bruit :**<br>**Norme NF S-31-010** | Les mesures de bruit pouvant exister renseignent sur l'impact de l'exploitation sur l'environnement<br><br>Cet impact dépend aussi de la configuration de la carrière (en fosse ou non), de la proximité des zones habitées, et des vents dominants, du matériau exploité par la carrière<br><br>Si la carrière existe et est en marche, des mesures des niveaux sonores avec l'exploitation en fonctionnement sont réalisées en limite d'exploitation et au niveau des habitations les plus proches<br>Ces contrôles acoustiques in situ renseignent sur l'impact sonore de la carrière.<br><br>Si la carrière n'existe pas ou n'est pas en activité, une évaluation théorique de l'impact sonore est réalisée. | La nuisance morale liée au bruit est ressentie différemment d'un individu à l'autre<br><br>Seules les mesures de bruit in situ permettent une approche exacte. Cependant, elles sont fortement tributaires des conditions météorologiques du moment (notamment du vent)<br><br>Dans le cas de l'approche théorique, l'atténuation du bruit pas les écrans topographiques est difficile à évaluer précisément.<br>Aussi, les niveaux sonores théoriques utilisés comme source doivent être considérés comme regroupés en un point unique, ce qui n'est pas représentatif de la réalité d'une carrière |
| Poussières<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Recensement des activités et matériels de l'exploitation pouvant émettre des poussières<br><br>Recensement des éventuels dispositifs permettant de limiter les émissions poussiéreuses<br><br>Recensement des mesures de poussières environnementales qui ont pu être réalisées<br><br>Le type de matériau exploité ainsi que son mode et rythme d'exploitation sont déterminants dans la susceptibilité de l'exploitation à émettre des poussières<br><br>**Mesures de poussières environnementales : norme AFNOR X 43-007** | Les mesures de poussières environnementales pouvant exister renseignent sur l'impact de l'exploitation sur l'environnement<br><br>Cet impact dépend aussi de la configuration de la carrière (en fosse ou non), de la proximité des zones habitées, et des vents dominants, du matériau exploité par la carrière, ainsi que son mode d'exploitation | Aspect quantitatif : la gêne sur la fonction chlorophyllienne causée par le dépôt de poussières sur les végétaux est mal connue<br><br>La nuisance morale liée aux poussières est ressentie différemment d'un individu à l'autre |
| Déchets<br><br>*Réalisé par P. VANÇON en 2023* | Recensement des types de déchets produits sur le site, et de leur mode de tri, de stockage, et de collecte<br><br>**Références réglementaires : arrêté du 22 septembre 1994 (article 21)** | Dépend du caractère polluant des déchets, et de leur mode de stockage et de collecte | |

| | Etat initial | Evaluation des effets | Limite de la méthode |
|---|---|---|---|
| Milieu naturel<br>Réalisé par<br>- M. RANGEARD<br>- *E. VADAM,*<br>- *M. RENAUX,*<br>- *R. VEROLLET,*<br>Entre 2021 et 2024 | Recensement des populations de faune, de flore et des habitats par la mise en œuvre de différents protocoles adaptés et normalisés et sur l'intégralité du cycle biologique des espèces (voir chapitre I - Milieu naturel - Expertise de terrain). | Les impacts sur la faune et la flore sont souvent les mêmes : destruction de la végétation ; mortalité de la faune peu mobile ou liée aux milieux détruits ; destruction des nichées ou couvées, lors des travaux ; migration de la faune suite au dérangement sonore ; perte de biotopes.<br><br>Ils sont fonction :<br>- De la qualité du milieu ; c'est à dire son originalité et sa rareté, sa diversité structurelle, ainsi que la diversité, richesse et rareté de la faune et de la flore qui le composent.<br>- Du rôle écologique que joue le milieu.<br><br>L'évaluation des incidences potentielles du projet ne peut se faire que si l'analyse de l'état initial est la plus complète possible, c'est à dire qu'elle a été menée sur plusieurs mois et saisons (**ici, sur les 4 saisons**), sur une aire d'étude adaptée aux enjeux écologiques (**la définition de l'aire d'étude permet de tenir compte du fonctionnement écologique des biocœnoses**) et sur les principaux compartiments biologiques (**ici, végétation, oiseaux, mammifères dont chiroptères, reptiles, amphibiens, insectes**).<br>L'analyse des biotopes sur le terrain et leur relation fonctionnelle, ainsi que la connaissance de l'écologie des espèces animales et végétales constituent un élément important dans l'évaluation des impacts. En effet, le projet peut porter indirectement atteinte à une espèce, en perturbant les conditions écologiques ou en détruisant un site capital dans son cycle biologique.<br>La cartographie des groupements végétaux renseigne sur l'importance de l'impact du projet sur ceux-ci. Cet impact est fonction de leur représentativité sur l'ensemble de la commune, voire de la région. | En règle générale, les limites sont liées à un problème de saison et de durée de l'étude qui ne permettent pas toujours de couvrir les périodes du cycle biologique les plus sensibles.<br><br>***Pour cette étude, ces limites ont été levées par l'emploi de méthodes d'inventaires et de périodes adaptées, concernant l'ensemble des taxons potentiels :***<br>***- Les méthodes d'inventaires utilisées sont proportionnées aux enjeux réels ou potentiels du site et sont reconnues scientifiquement (relevés phytosociologiques, recensement des territoires d'oiseaux, utilisation d'un détecteur des ultrasons…). Ces diverses méthodes mises en œuvre garantissent un résultat optimal.***<br>***- Les périodes des recensements sont favorables à très favorables (d'après les DREAL).*** |

# CHAPITRE IX – NOMS ET QUALITÉS DES AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

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

**SCIENCES ENVIRONNEMENT**
6 boulevard Diderot
25000 BESANCON

Tél : 03.81.53.02.60
*E-mail : besancon@sciences-environnement.fr*
Bureau d'études qualifié OPQBI

Ce dossier a été réalisé pour le compte de la SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS :

**SOCIETE DES CARRIERES DE CHAFFOIS**
lieu-dit « Sur le Mont »
25300 CHAFFOIS

Tél : 03.81.38.22.39
*E-mail : contact@carriereschaffois.fr*

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

| PERSONNEL DE SCIENCES ENVIRONNEMENT | QUALIFICATION | DOMAINE D'INTERVENTION |
|---|---|---|
| **Valérie LIBOZ** | *Géologue à Sciences Environnement depuis 1998*<br>*Responsable du Secteur Carrière Énergie Industrie* | Comité de relecture |
| **Paul VANÇON** | *Ingénieur Chargé d'Etudes – Secteur Carrière Énergie Industrie à Sciences Environnement depuis 2020* | Rédaction du dossier d'autorisation environnemental (hors volets milieux naturels et remise-en-état) |
| **Vincent SENECHAL** | *Écologue à Sciences Environnement depuis 1993*<br>*Responsable du secteur Milieu naturel et ICPE*<br>*Formations professionnelles sur les reptiles (ATEN, 2005) et les chiroptères (CPIE Brenne & Barataud, 2013)* | Relecture complète du volet milieu naturel |
| **Marion RANGEARD** | *Chargée d'études Faune – Secteur Milieux Naturels à Sciences Environnement depuis 2023* | Rédaction du volet milieux naturels |
| **Marie RENAUX** | *Ecologue Botaniste au sein du bureau d'études Sciences Environnement depuis septembre 2020.*<br>*Formation professionnelle : Master Biologie et Valorisation des plantes parcours PEnGé : Plantes, Environnement et Génie Ecologique - 2019 -2021* | Prédiagnostic<br>Volet Flore et Habitats<br>Sondages pédologiques<br>(Inventaires et rédaction) |
| **Raphaël VEROLLET** | *Écologue à Sciences Environnement depuis 2016 spécialité chiroptérologie.*<br>*Formations professionnelles sur les chiroptères (CPIE "Brenne Pays d'Azay" (2017)).*<br>*Formation professionnelle sur le SIG QGIS (ENIL Mamirolle, 2018).* | Volet Chiroptères<br>(Inventaires et rédaction) |

- Énergies renouvelables
- Aménagement et environnement
- Déchets, Diagnostics de pollution
- Carrières, Installations classées
- Milieu naturel
- Hydrogéologie
- Eaux superficielles
- Assainissement collectif et non collectif
- Maîtrise d'œuvre et réseaux d'eau potable



Sciences Environnement


Agence de Clermont-Ferrand
5 bis allée des roseaux
63200 Riom
Tél. +33 (0)4 73 38 84 73
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
clermont-ferrand@sciences-environnement.fr

Agence de Besançon et Siège social
6 boulevard Diderot
25000 Besançon
Tél. +33 (0)3 81 53 02 60
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
besancon@sciences-environnement.fr

Agence d'Auxerre
12 rue du stade
89290 Vincelles
Tél. +33 (0)9 67 29 27 28
Fax +33 (0)3 81 80 01 08
auxerre@sciences-environnement.fr

www.sciences-environnement.fr