CHAPITRE 5

Présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets

Description des difficultés éventuelles rencontrées

SOMMAIRE

PAGE

1. ETAT INITIAL 391

2. METHODE UTILISEE POUR L'ETUDE ECOLOGIQUE 397

2.1. ESPACES NATURELS INVENTORIES ET PROTEGES 397

2.2. INVENTAIRES ECOLOGIQUES 397

3. METHODE ET DOCUMENTS UTILISES POUR L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE – HYGEO 404

4. ANALYSE DES EFFETS 408

4.1. EFFETS SUR LES SITES ET PAYSAGES 408

4.2. EFFETS SUR LES HABITATS NATURELS, LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES, LA FAUNE, LA FLORE ET INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ET LA TVB 408

4.3. EFFETS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE 409

4.3.1. BRUIT 409

4.3.2. VIBRATIONS, ODEURS, EMISSIONS LUMINEUSES 409

4.4. EFFETS SUR LES ESPACES AGRICOLES ET FORESTIERS 409

4.5. EFFETS SUR LES ESPACES NATURELS 409

4.5.1. POLLUTION DE L'AIR ET EFFETS SUR LE CLIMAT 409

4.5.2. EFFETS SUR L'EAU 410

4.5.3. EFFETS SUR LES SOLS 410

4.6. EFFETS SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUE 410

4.7. EFFETS SUR LES BIENS MATERIELS 410

4.8. EFFETS SUR LE PATRIMOINE 410

ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DESCRIPTION DES EVENTUELLES DIFFICULTES

1. ETAT INITIAL

La méthodologie repose sur une *analyse approfondie de l'état initial* du site et de son environnement qui permet de dégager les caractéristiques du territoire dans lequel s'inscrit la zone sollicitée.

- Elle est basée sur une première prise de contact à partir de la consultation *des cartes et photographies aériennes* disponibles sur Internet.
- En deuxième étape, pour chaque étude spécifique *(paysage, milieux naturels, hydrogéologie)*, *plusieurs visites de terrain* selon les cas permettent de compléter l'analyse et d'étudier les composantes des terrains concernés et de leur environnement ainsi que les relations entre ces divers éléments.

Les études de terrain englobent les relevés faune-flore, les relevés paysagers, l'inventaire des puits et points d'eau aux abords du site (avec relevés des niveaux d'eau pour établir la carte piézométrique), le parcours des voies du secteur et le relevé des habitations et constructions susceptibles d'être concernées, la prise de connaissance des éléments du patrimoine historique et de loisirs, la consultation en mairie des documents disponibles *(notamment le document d'urbanisme et la carte des servitudes)*.

L'aire d'étude a été définie à partir de la cartographie et sur le terrain à partir de caractéristiques physiques et naturelles du territoire, ainsi qu'à l'aide des particularités du projet. Elle est bien évidemment différente selon l'objet de l'analyse.

Les caractéristiques physiques et naturelles permettent de comprendre l'organisation du territoire et d'anticiper les interactions possibles avec le site.

Les particularités du projet permettent quant à elles d'identifier les secteurs qui sont susceptibles d'être en relation directe ou indirecte avec l'activité *(relations visuelles, influences sonores, circulation engendrée,...)*.

Cette aire présente un rayon allant jusqu'à 3 km au minimum et se situe globalement sur une partie du territoire des communes de *POULIGNY SAINT PIERRE, DOUADIC, PREUILLY LA VILLE, TOURNON SAINT MARTIN et LUREUIL.*

Elle est plus étendue pour le domaine de l'eau : la portée de l'étude hydrogéologique englobe les captages dans un rayon plus important.

- Concernant *la visibilité actuelle du site*, celle-ci a été étudiée par le bureau d'études AEPE-GINGKO dans l'ensemble de l'aire d'étude définie par leurs soins. Les points de vue présentés dans l'étude paysagère ont été choisis en fonction de leur pertinence pour offrir une vision des terrains du projet la plus représentative possible. Leur méthodologie est décrite ci-après.

Les photographies ont été prises avec une focale la plus proche possible de la vue humaine (focale de 50 mm *(en équivalent 35 mm))*.

Pour une focale supérieure à 50 mm, la vue est "zoomée" donc défavorable pour la carrière par rapport à la vue humaine. Une focale inférieure à 50 mm tendra à favoriser la carrière, puisque la vue sera "éloignée" par rapport à la vue humaine.

- Dans *le domaine de l'eau*, une étude hydrogéologique a été confiée à HYDEO.

L'état initial apporte une connaissance des milieux concernés, des risques naturels ou résultants d'activités humaines, de la situation par rapport aux normes réglementaires ou des objectifs de qualité. Il permet en particulier d'identifier et de hiérarchiser les enjeux.

Du point de vue hydrogéologique, l'état initial permet de caractériser les eaux souterraines et superficielles sur les aspects écoulements, qualitatifs et de faire le point sur les usages de la ressource.

Cet état initial résulte des données bibliographiques existantes et des investigations de terrain effectuées par HYGEO.

Les usages des eaux souterraines pour l'alimentation en eau, pour l'agriculture ou pour les besoins domestiques sont également décrits. Les captages d'eau destinée à la consommation humaine les plus proches du site étudié sont inventoriés.

- L'analyse de l'état initial repose en troisième lieu *sur une sérieuse étude bibliographique* portant à la fois sur les ouvrages publiés, mais également sur les données disponibles sur Internet.

Le tableau ci-après résume les sources pour chaque domaine étudié.

DOMAINE D'ETUDE	REFERENCES
SITES	**Sites Internet :** ▪ http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/ ▪ http://www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Centre
PAYSAGE	**Bibliographie** Conseil de l'Europe, La Convention européenne du paysage – Adoptée le 20 octobre 2000 et entrée en vigueur le 1er mars 2004. Disponible sur : http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Landscape/default_fr.asp Schéma départemental de l'Indre approuvé le 27/02/2005 Disponible sur : http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/les-schemas-departementaux-des-carrieres-en-region-a955.html Institut d'Écologie Appliquée (IE&A) Agence Viola Thomassen Paysagistes, sous maîtrise d'ouvrage de la Région Centre, Identification des unités éco-paysagères de la région Centre, 2011. Conseil Général de l'Indre Atlas des paysages de l'Indre Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel – version modifiée après examen par le comité de pilotage le 6 mars 2012. Disponible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/Doctrine-eviter-reduire-et,28438.html
	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, juillet 2010. Disponible sur : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_eolien_15072010_complet.pdf J.-P. Paulet, Les représentations mentales en géographie, 2002. **Sites Internet :** ▪ http://www.developpement-durable.gouv.fr/ ▪ http://www.developpement-durable.gouv.fr/Publications,14018.html ▪ http://www.developpement-durable.gouv.fr/Fichier-national-des-sites-classes.html ▪ http://www.culture.gouv.fr/documentation/memoire/LISTES/bases/france-dpt.htm ▪ http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/ ▪ http://www.geoportail.gouv.fr/accueil ▪ https://maps.google.fr/

DOMAINE D'ETUDE	REFERENCES
MILIEUX NATURELS ET CONTINUITES ECOLOGIQUES	**Bibliographie** ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Coll. Parthénope, Ed. Biotope, 544p. ACEMAV coll., DUGUET R., MELKI F., 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, Ed. Biotope, 480 p. BANG P., DAHLSTRÖM P., 2009. Guide des traces d'animaux. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 264p. BARRATAUD M., 2012. Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe. Coll. Inventaires & biodiversité. Ed. Biotope / MNHN. 344 p. BELLMANN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 383p. BLAMEY M., GREY-WILSON C., 1991. La Flore d'Europe Occidentale. Ed. Arthaud, 543 p. CHAUMETON H., DURAND R., 1990. Les arbres. Ed. Solar, 384 p. CHINERY M., 2000. Insectes de France et d'Europe occidentale. Ed. Arthaud, 320 p. DANTON P., BAFFRAY M., 1995. Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, 293 p. DELFORGE P., 2007. Guide des Orchidées de France, de Suisse et du Benelux. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 288p. DIJKSTRA K. D. B., LEWINGTON R., 2007. Guide des Libellules de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 320p. DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P., 2000. Inventaire des oiseaux de France. Ed. Nathan, 397 p. FITTER R., FITTER A., FARRER A., 1991. Guide des graminées, carex, joncs et fougères. Collection Les guides du naturaliste, Ed. Delachaux et Niestlé, 256 p. GRAND D., BOUDOT J.P., 2006. Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg. Collection Parthénope, Ed. Biotope, 480 p. LAFRANCHIS, T., 2000. Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p. LERAUT P., 2003. Le guide entomologique : plus de 5000 espèces européennes. Coll. Les guides du Naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé. 527 p. MACDONALD D., BARRETT P., 1995. Guide complet des Mammifères de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 304 p. PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOM P.A.D., GEROUDET P., 1994. Guide des Oiseaux de France et d'Europe. Collection les guides du naturaliste. Ed. Delachaux et Niestlé, 534 p.

DOMAINE D'ETUDE	REFERENCES
MILIEUX NATURELS ET CONTINUITES ECOLOGIQUES	ROCAMORA G & D YEATMAN-BERTHELOT, 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p. STREETER D., HART-DAVIS C., HARDCASTLE A., COLE F., HARPER L., 2011. Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. 704 p. THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004. Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p. UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France
CLIMAT	https://public.meteofrance.com france.meteofrance.com www.meteorage.fr/meteorage.fr/index.php
AIR	www.esmeralda-web.fr www.ligair.fr www.prevair.org/fr
ESPACES AGRICOLES ET FORESTIERS	▪ http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/ ▪ http://www.crpf.fr/ifc/ ▪ http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/
BIENS MATERIELS (habitat, voies, réseaux)	**Documents cartographiques :** ▪ Carte topographique de l'Institut Géographique National (I.G.N.) disponible sur geoportail **Sites Internet :** ▪ http://www.insee.fr/fr/ ▪ http://sig.ville.gouv.fr/
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	**Sites Internet :** ▪ http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/ ▪ http://www.culturecommunication.gouv.fr/Regions/Drac-Centre ▪ http://www.inrap.fr/archeologie-preventive ▪ Revue archéologique du centre de la France : http://racf.revues.org/
ENVIRONNEMENT SONORE	Mesures de bruit réalisées en date du 26.02.2016.

DOMAINE D'ETUDE	REFERENCES
SERVITUDES	**Sites Internet :** ▪ http://www.territoires.gouv.fr/ ▪ http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/ ▪ http://www.prim.net/ ▪ http://www.argiles.fr/ ▪ http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/ ▪ http://basias.brgm.fr/donnees.asp?onglet=2 ▪ http://basol.ecologie.gouv.fr/ ▪ http://cher.gouv.fr/ ▪ http://www.ineris.fr/ ▪ http://renass.u-strasbg.fr/ ▪ http://www.inondationsnappes.fr/ ▪ http://www.sisfrance.net/ ▪ http://www.bdmvt.net/ ▪ http://www.anfr.fr/fr/anfr.html ▪ http://www.inao.gouv.fr/ ▪ http://www.protys.fr/http://www.sia.aviation-civile.gouv.fr/ ▪ http://sovtel.francetelecom.com/
SERVITUDES	**Documents :** ▪ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire Bretagne 2016-2021 ; ▪ Schéma départemental des carrières de l'Indre ▪ Schéma régional de cohérence écologique de la région Centre
CARTOGRAPHIE GENERALE	▪ http://www.cadastre.gouv.fr/ ▪ http://www.geoportail.gouv.fr/accueil ▪ http://infoterre.brgm.fr/

2. METHODE UTILISEE POUR L'ETUDE ECOLOGIQUE

2.1. ESPACES NATURELS INVENTORIES ET PROTEGES

Les espaces naturels distinguent et regroupent :

- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites inscrits au réseau Natura 2000 : Zone Spéciale de Con*servation (ZSC), Site d'Importance Communautaire (SIC)* pour les habitats et la faune, et Zones de Protection Spéciale pour les oiseaux (ZPS), Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB), etc.
- *Les espaces naturels au titre de l'inventaire du patri*moine naturel : Zones *Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones* Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux (PNR), etc.

L'inventaire a été réalisé à partir des informations consultables sur le site Internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Centre et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris.

2.2. INVENTAIRES ECOLOGIQUES

Source : ADEV-ENVIRONNEMENT

Recherches bibliographiques

Dans le cadre des recherches bibliographiques concernant les habitats naturels et les espèces potentiellement connus sur la zone d'étude ou le secteur, divers documents ont été consultés tels que les atlas de répartition régionaux, les Documents d'Objectifs des sites Natura 2000 lorsque ceux-ci étaient disponibles, ainsi que les inventaires des ZNIEFF proches.

Dates des sorties

Les données de cette étude ont été collectées sur une période de 6 mois (de février 2015 à août 2015), plusieurs techniques de terrain ont été utilisées en fonction de la période de l'année et des espèces ou groupes d'espèces recherchés Le détail des sorties réalisées est synthétisé dans le tableau suivant :

Dates des sorties sur le terrain et thématiques associées

Date	Thématique	Intervenant
17/02/2015	Inventaire faune (hiver)	Florian PICAUD
20/04/2015	Inventaire Amphibiens	Anthony KIFFER
12/05/2015	Inventaire faune, flore et chiroptères	Florian PICAUD
24/06/2015	Inventaire faune, flore	Florian PICAUD François ROSE
3/08/2015	Inventaire faune et chiroptères	François ROSE
11/08/2015	Inventaire faune et chiroptères	François ROSE
23/09/2015	Inventaire faune, flore	Florian PICAUD
07/10/2015	Inventaire faune, flore	François ROSE

Méthodes utilisées

Caractérisation de la flore et des habitats

Les groupements végétaux présents ont été caractérisés par une expertise de terrain couvrant l'ensemble de la zone d'étude du projet. L'identification des habitats naturels a été réalisée au moyen de relevés phytocénotiques, établissant une liste de toutes les espèces végétales constituant un type de végétation donné, sans notion d'abondance / dominance.

Les habitats naturels ont été identifiés à partir des typologies de référence CORINE Biotopes / EUNIS / NATURA 2000.

Détermination des zones humides

La détermination des zones humides a été réalisée suivant l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en établissant une liste des types de sols des zones humides, et une liste des espèces et des habitats caractéristiques de zones humides.

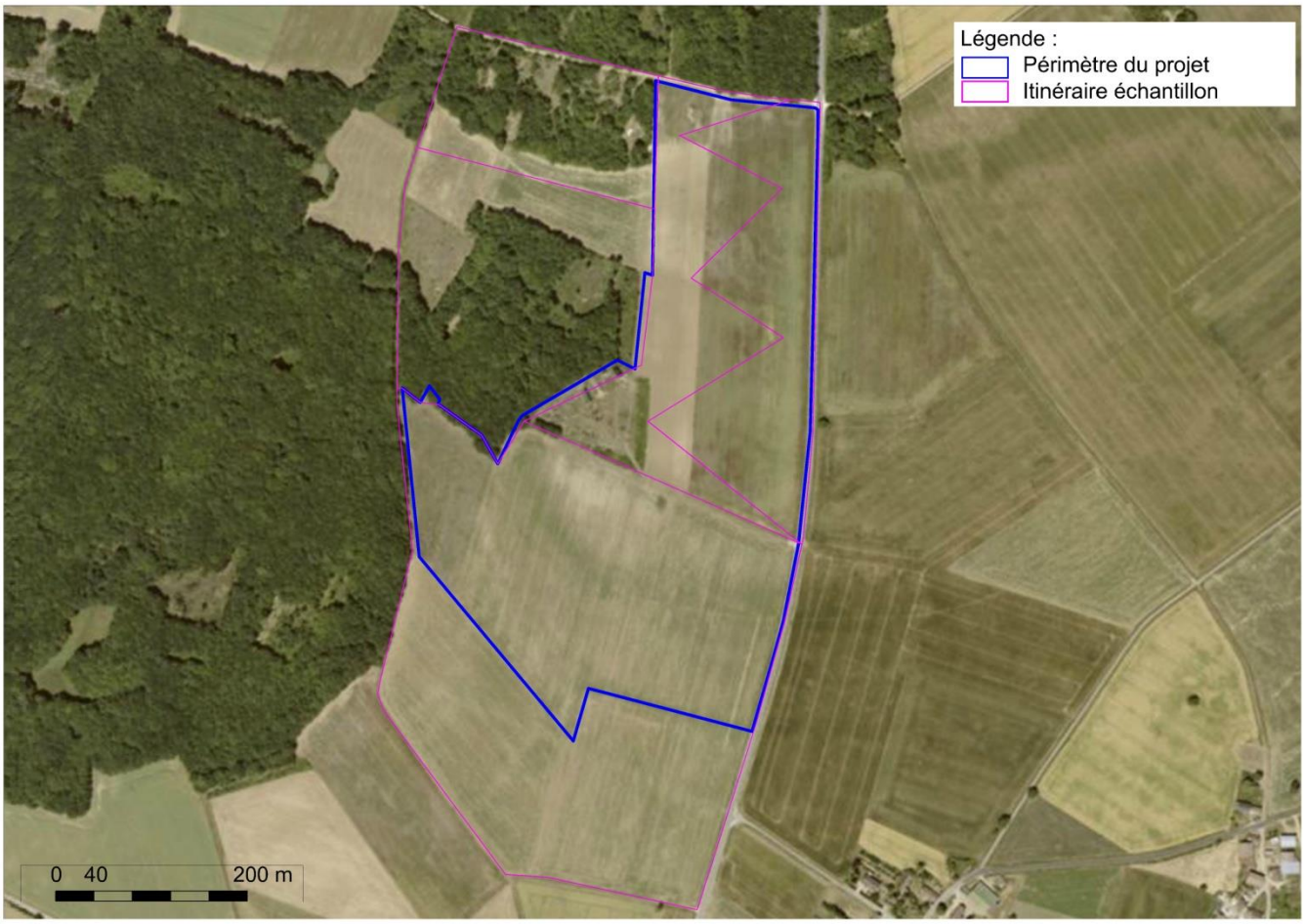
Dans le cadre de cette étude, les zones humides ont été localisées grâce aux critères phytosociologiques (présence ou non d'habitats caractéristiques de zones humides selon l'arrêté du 1er octobre 2009).

Les oiseaux

Les oiseaux ont été inventoriés par la méthode des itinéraires échantillons. Cette méthode peut être utilisée toute l'année et permet de prospecter l'ensemble de l'aire d'étude. Elle consiste pour l'observateur équipé de jumelles à noter le long d'un parcours toutes les espèces vues et entendues. Les relevés de terrain sont réalisés dès l'aube (période de forte activité pour les oiseaux). Les itinéraires réalisés au cours des différentes sorties sont localisés sur la figure suivante. C'est déplacements ont été réalisés dans le respect des cultures environnantes.

L'information obtenue est essentiellement d'ordre qualitatif. Les informations d'ordre quantitatif indiquées ne représentent ni des abondances absolues (densité) ni un indice kilométrique d'abondance (le tracé présente des allers-retours), mais seulement des observations.

En effet, lors de la réalisation des parcours, des individus peuvent être comptés à plusieurs reprises, et ce particulièrement hors période de nidification, lorsque les oiseaux ne sont pas cantonnés. De ce fait, les informations d'ordre qualitatif indiquées permettent simplement de fixer «l'impression de terrain » de l'observateur.



Localisation des itinéraires échantillons

<u>Les chiroptères</u>

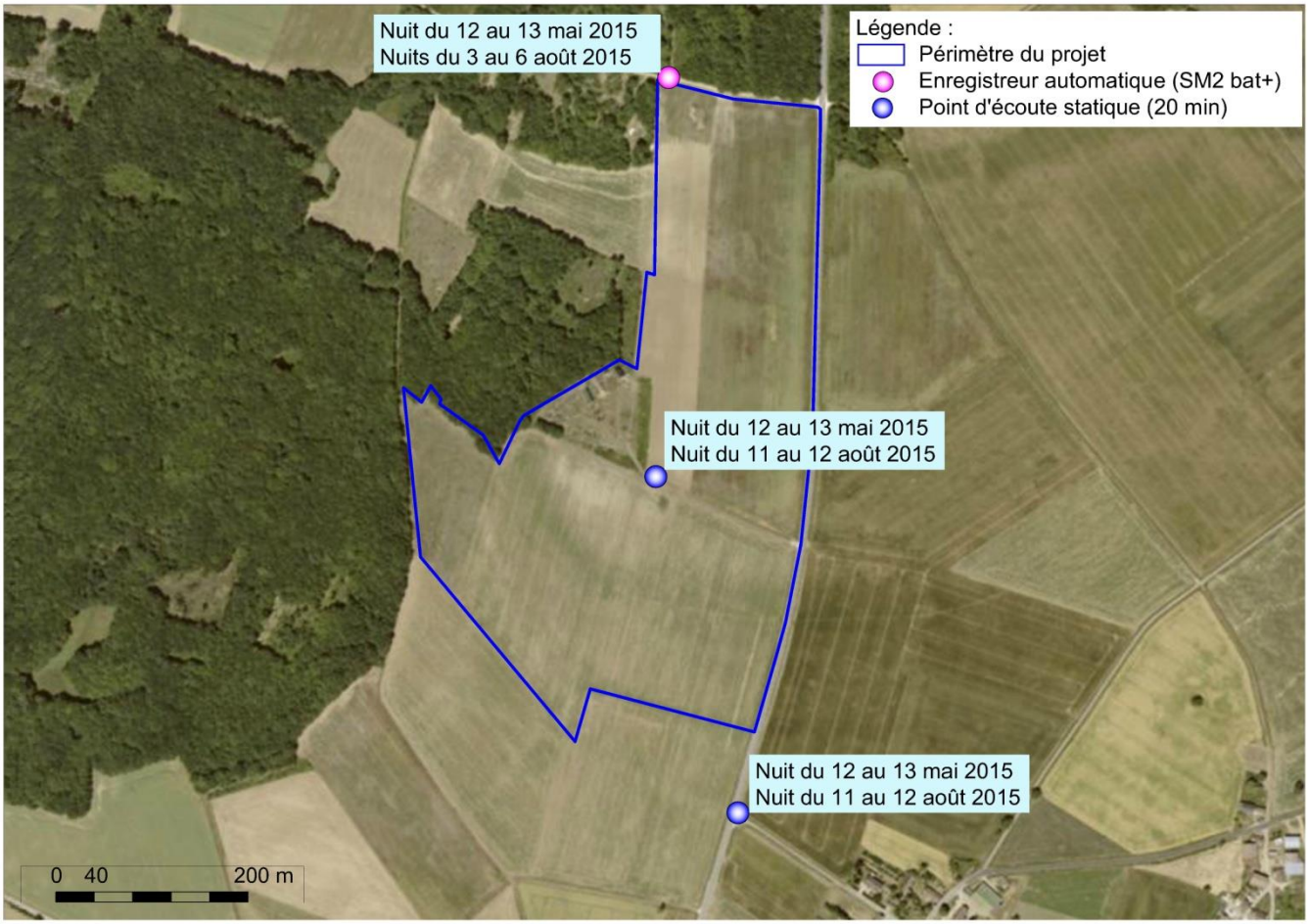
A chaque sortie nocturne, des enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ce type d'enregistreur, fabriqué par Wildlife Acoustics (modèle : SM2 bat+), est équipé d'un micro à ultrasons et d'un câble prolongateur de 10 m. Cet appareil est paramétré pour enregistrer les émissions des chauves-souris sur une période allant d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil.

L'analyse des enregistrements est réalisée à l'aide des logiciels Kaleidoscope (Wildlife Acoustics), SonoChiro (Biotope R&D), Batsound (Pettersson Electronics and acoustics).

L'utilisation d'un enregistreur automatique, permet en plus de l'identification spécifique, de quantifier l'activité des chauves-souris. Le « contact acoustique » est l'unité quantitative de l'activité. Il correspond à une séquence acoustique bien différenciée. Un train de signaux constitue donc un contact, si un deuxième suit immédiatement avec un court silence entre les deux, il correspondra à un deuxième contact. Un même individu chassant en aller-retour sera noté plusieurs fois, car les résultats quantitatifs expriment bien une mesure de l'activité et non une abondance de chauves-souris.

En compléments de l'utilisation des enregistreurs automatiques, des points d'écoute statiques de 20 minutes ont été effectués à l'aide d'un détecteur d'ultrasons à expansion de temps Pettersson D240 X raccordé à un enregistreur numérique EDIROL R-09HR. Les séquences enregistrées ont ensuite été analysées sur ordinateur avec le logiciel Batsound 4. Les points d'écoute ont été réalisés dans des secteurs potentiellement favorables aux chiroptères (haies, lisières, prairies…) mais également dans des milieux moins favorables (cultures) pour identifier des chauves-souris en transit.

L'information obtenue est essentiellement d'ordre qualitatif. La méthode utilisée ne permet pas de comptabiliser les individus présents.



Localisation des points d'écoute « Chiroptères »

Limites et difficultés rencontrées

L'identification spécifique des cris de Chiroptères n'est pas toujours possible en raison de la mauvaise qualité de certains enregistrements ou du phénomène de recouvrement qu'il existe entre certaines espèces, dans ces cas-là, l'identification se limitera au genre, par exemple Murin indéterminé, ou au groupe d'espèces, par exemple :

- Les « Sérotules » : Sérotines + Noctules (Espèces à fort recouvrement acoustique)
- Les Pipistrelle 50 : Pipistrelle commune + Pipistrelle pygmée (espèces émettant dans des gammes de fréquences proche de 50 kHz).
- Les Pipistrelles 35 : Pipistrelle commune + Pipistrelle de Nathusius (espèces émettant dans des gammes de fréquences proche de 35 kHz).

A la fin de l'été, certaines espèces d'orthoptères (Grillon, Sauterelle, Criquet) sont très actives la nuit. Leur chant, dont une partie est émise à des fréquences ultrasonores sature totalement le détecteur, ce qui complique ou rend impossible la détection et l'identification des chauves-souris.

L'intensité des signaux varie selon les espèces. Chez certains chiroptères, l'intensité des cris est très faible, ils ne sont pas détectables à plus de 5 mètres de distance, d'autres à l'inverse, sont audibles à plus de 100 mètres. Ces dernières seront donc plus facilement détectables.

Matériel acoustique utilisé pour les études sur les chiroptères

(Source : ADEV Environnement)

Les mammifères terrestres

Les mammifères ont été inventoriés en prospection continue, au cours de chaque déplacement de l'observateur dans la zone d'étude. Il s'agit soit d'observations directes soit d'observations indirectes (traces, excréments,…).

Les amphibiens

Les amphibiens sont dans l'ensemble actifs de février à novembre, cependant, la période optimale pour les inventorier est la période de reproduction qui s'étend de février à mai. Cette période peut varier en fonction des espèces et des conditions météorologiques. En période de reproduction, les amphibiens se rassemblent dans les points d'eau (mare, étang, cours d'eau, fossé…) pour s'accoupler et pondre.

Les prospections « amphibiens » ont été effectuées en début de nuit, période de la journée où la majorité des espèces est la plus active (recherche alimentaire, comportements sexuels…), donc plus facilement repérables par l'observateur.

La recherche des amphibiens s'appuie sur plusieurs méthodes :

- *La recherche d'adultes, soit dans l'eau, soit sur terre, à l'aide de lampes, d'épuisettes ou au chant* ;
- La recherche de pontes et de larves.

Les individus sont capturés seulement lorsque cela s'avère nécessaire pour leur identification (notamment pour les larves). Ils sont ensuite relâchés le plus rapidement possible dans leur milieu d'origine.

Les reptiles

Une à deux heures après le lever du jour, l'observateur prospecte les zones ensoleillées favorables à la thermorégulation des reptiles (talus en bordure de route, lisières, buissons…). En effet, les reptiles sont des ectothermes, à la différence des oiseaux ou des mammifères (endothermes), ils ne produisent pas de chaleur corporelle, ils ont donc besoin d'une source de chaleur extérieure pour élever leur température interne. Les reptiles consacrent donc les premières heures de la journée à se chauffer au soleil, c'est à ce moment qu'ils sont généralement le plus facilement visibles.

Les insectes

Les groupes d'insectes recherchés ont été principalement les Odonates (libellules et demoiselles), les Lépidoptères (papillons diurnes), les Orthoptères (sauterelles, criquets et grillons) et les Coléoptères saproxylophages. Les insectes ont été inventoriés au cours de chaque sortie, aucune méthodologie particulière n'a été mise en œuvre.

Pour les Odonates et les Lépidoptères, le relevé des imagos (adultes) se fait soit par capture au filet à papillons, soit par identification à vue à l'aide d'une paire de jumelles. Les milieux prospectés ont été en particulier les prairies, les zones humides, les points d'eau et les milieux ensoleillés.

Pour les Orthoptères, les différents individus ont été capturés manuellement ou à l'aide d'un filet à papillons. Une part des identifications a été réalisée à partir des chants des différentes espèces.

Des indices de présence d'insectes saproxylophages (trous d'émergence, galeries, sciure de bois, micro-habitats) ont été recherchés sur les arbres présents dans la zone d'étude. L'observation s'est faite à l'œil nu ou à l'aide d'une paire de jumelles pour les branches situées à la cime des arbres.

Les insectes capturés ont été identifiés dans les plus brefs délais puis relâchés à l'endroit même de leur capture.

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire :

- *Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 21 mai 1992) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.*
- *Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.*
- *Liste des espèces d'oiseaux inscrites à la Directive 79/409 dite Directive "Oiseaux" (en particulier à l'Annexe I) (du 2 avril 1979 - mise à jour du 30 novembre 2009).*
- *Listes des espèces animales protégées au niveau national en France (différents arrêtés).*

Il est à noter à ce sujet que de nouveaux arrêtés ont été pris en 2007 concernant les mammifères, les amphibiens et les reptiles, les insectes et les mollusques, et en 2009 pour les oiseaux, qui définissent des listes d'espèces protégées pour lesquelles l'habitat est maintenant également protégé.

Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire :

- *Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le Monde (Liste rouge UICN, (2010)) (UICN, 2010 - site internet)*
- *Statut des espèces de mammifères en Europe (TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007)*
- *Liste rouge des amphibiens en Europe (TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009)*
- *Liste rouge des reptiles en Europe (COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009)*
- *Liste rouge des Odonates en Europe (KAKMAN V.J. et al., 2010)*
- *Liste rouge des coléoptères saproxylophages en Europe (NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010)*
- *Liste rouge des papillons de jour en Europe (VAN SWAAY C. et al., 2010)*
- *Liste des oiseaux rares, menacés et à surveiller en Europe (BirdLife International, 2004)*
- *Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller en France (Liste rouge UICN, (1994)) (FIERS V. et al., 1997)*
- *Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN/MNHN, 2009)*
- *Liste rouge des oiseaux menacés en France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011).*

- *Liste rouge des amphibiens et des reptiles menacés en France (UICN/MNHN, 2008)*
- *Liste rouge des papillons de jour de métropole (UICN / MNHN, Opie & SEF, 2012)*
- *Liste rouge provisoire des odonates de France métropolitaine (DOMMANGET J.-L. et al. 2008)*
- *Les orthoptères menacés en France Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (SARDET E. & DEFAUT B. (coord.), 2004)*
- *Liste des espèces déterminantes en région Centre*
- *Liste rouge des orthoptères de la région Centre*
- *Liste rouge des odonates de la région Centre.*

3. METHODE ET DOCUMENTS UTILISES POUR L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE – HYGEO

Les documents collectés et sites internet ayant permis la réalisation du présent rapporte hydrogéologique sont recensés dans le tableau suivant.

INTITULE	AUTEUR ET DATE	SOURCE
Étude préalable à la définition des périmètres de protection des captages de la Source Gombault et de la Gare alimentant en eau potable le Syndicat d'Eau de Fontgombault (SIERF) : étude géologique et hydrogéologique préalable - Rapport 1 sur 5	VECTRA Décembre 2000	Préfecture de l'Indre *www.indre.gouv.fr*
Étude préalable à la définition des périmètres de protection des captages de la Source Gombault et de la Gare alimentant en eau potable le Syndicat d'Eau de Fontgombault (SIERF) : étude géologique et hydrogéologique préalable - Rapport 5 sur 5	VECTRA Décembre 2000	Préfecture de l'Indre *www.indre.gouv.fr*
Étude préalable à la définition des périmètres de protection des captages de la Source Gombault et de la Gare alimentant en eau potable le Syndicat d'Eau de Fontgombault (SIERF) : opération de multi-traçages entre des gouffres et les captages	VECTRA Février 2004	Préfecture de l'Indre *www.indre.gouv.fr*
Etablissement des périmètres de protection du captage AEP de Douadic (Indre) : réglementation et prescriptions	P. MOREAU, Hydrogéologue agréé Septembre 2001	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Etablissement des périmètres de protection du captage AEP du vallon de la Ribellerie à Lureuil (Indre) : réglementation et prescriptions	P. MOREAU, Hydrogéologue agréé Janvier 2003	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Proposition de définition des périmètres de protection des captages AEP de Fontgombault (Indre) : captage de la Source Gombault et forage de la Gare	F. LELONG, Hydrogéologue agréé Février 2005	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre

INTITULE	AUTEUR ET DATE	SOURCE
Exploitations de carrières en secteurs karstiques (craie et calcaire) - Note de doctrine commune n°2	DIREN Centre DRIRE Centre Août 2008	DREAL Centre-Val de Loire
Arrêté préfectoral n° 2013345-0002 autorisant le prélèvement et la consommation de l'eau et déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du forage de Douadic à Douadic, exploité par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault	Préfecture de l'Indre 11 décembre 2013	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Arrêté préfectoral n° 2013345-0003 autorisant le prélèvement et la consommation de l'eau et déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du forage de la Ribellerie à Lureuil, exploité par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault	Préfecture de l'Indre 11 décembre 2013	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Arrêté préfectoral n° 2014293-0004 autorisant le prélèvement et la consommation de l'eau et déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du captage de la Source Gombault à Fontgombault, exploitée par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault	Préfecture de l'Indre 20 octobre 2014	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Arrêté préfectoral n° 2014293-0005 autorisant le prélèvement et la consommation de l'eau et déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du forage de la Gare à Fontgombault, exploité par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault	Préfecture de l'Indre 20 octobre 2014	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Arrêté préfectoral n° 2014293-0006 modifiant l'arrêté préfectoral n° 2013345-0002 autorisant le prélèvement et la consommation de l'eau et déclarant d'utilité publique la dérivation des eaux et l'instauration des périmètres de protection du forage de Douadic, exploité par le Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault	Préfecture de l'Indre 20 octobre 2014	ARS Centre Val de Loire Délégation territoriale de l'Indre
Infoterre	BRGM	BRGM
Géoportail	IGN	IGN

METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée pour réaliser la présente étude hydrogéologique est présentée ci-dessous.

ESQUISSE PIEZOMETRIQUE

La connaissance de la piézométrie est indispensable à la compréhension du comportement d'un aquifère, à sa caractérisation et à l'évaluation de ses capacités. La réalisation de l'esquisse piézométrique est pour cela nécessaire.

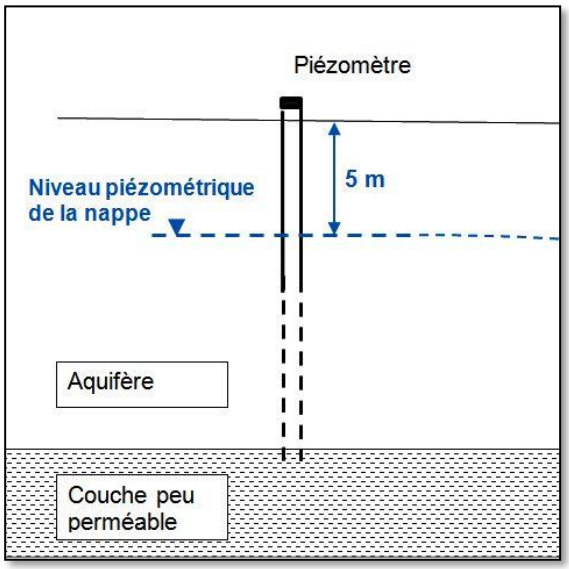
Celle-ci a été effectuée en trois étapes :

- Collecte des données géologiques et hydrogéologiques disponibles en bibliographie
- Les données géologiques et hydrogéologiques disponibles au droit et aux alentours du *site sont collectées et analysées, en s'attachant plus particulièrement à* rechercher :
  - *les couches géologiques en présence et leurs caractéristiques ;*
  - *les nappes en présence et leurs caractéristiques ;*
  - *l'évolution des niveaux de ces nappes à partir des points d'eau les plus proches issus du réseau piézométrique régional ;*
  - *les indices karstiques (gouffres, dolines, pertes de rivière, …) et les traçages répertoriés.*
- *L'analyse de l'ensemble de ces données a permis d'identifier le système* hydrogéologique concerné par le projet, son fonctionnement général, ses principaux exutoires et *a conduit à déterminer la zone d'étude hydrogéologique où fut menée la* campagne de mesures de terrain.

CAMPAGNE DE MESURES PIEZOMETRIQUES ET DE PROFONDEUR SUR LE TERRAIN

Lorsque cela est possible, le niveau de l'eau est mesuré en chaque point répertorié au moyen d'une sonde piézométrique manuelle, ainsi que la profondeur de chaque ouvrage et la hauteur du repère de mesure par rapport au sol.

Niveau piézométrique d'une nappe libre



Les mesures ont été effectuées sur une courte période (1 journée) permettant de considérer l'esquisse piézométrique comme synchrone. Les coordonnées des points d'eau mesurés ont été recueillies au moyen d'un GPS et leurs altitudes estimées au moyen de la carte IGN 1/25 000.

TRACE DE L'ESQUISSE PIEZOMETRIQUE

Une fois les mesures effectuées, la nappe captée au droit de chaque point d'eau est identifiée. Un nombre suffisant de mesures doit être disponible afin de réaliser l'esquisse piézométrique, ce qui fut le cas pour la nappe du Jurassique supérieur, première et principale nappe présente sous le site de la carrière projetée.

Ses niveaux d'eau mesurés furent ensuite traduits en cotes piézométriques. qui furent reportées sur carte IGN afin de dessiner avec un logiciel SIG (Map Info) les isopièzes. Une fois l'esquisse dessinée, les axes de drainage et les sens d'écoulement furent tracés.

SUIVI PIEZOMETRIQUE

Le suivi piézométrique de la nappe permet, par l'analyse des fluctuations de son niveau, de déterminer ses cycles de recharge et de vidange à des échelles de temps annuelles ou pluriannuelles. Il permet également de déceler des interactions dues à l'exploitation de certains forages.

Le suivi piézométrique a été réalisé dans un piézomètre existant (PZT) sur le site au moyen d'une sonde piézométrique enregistreuse sur une période de près de 7 mois. Le pas de temps a été adapté à 5 minutes et les enregistrements furent déchargés tous les mois.

Ces derniers correspondent à la pression d'eau au-dessus de la sonde. Ils furent convertis en profondeurs d'eau/sol et en cotes piézométriques à l'aide d'un logiciel de type Excel afin de faciliter leur interprétation.

DETERMINATION DU NIVEAU DE PLUS HAUTES EAUX

Afin d'estimer le niveau de plus hautes eaux (NPHE) au droit du site, il est nécessaire d'effectuer un suivi piézométrique à son aplomb. Ce dernier est corrélé avec un suivi piézométrique déjà en place depuis plusieurs années sur un piézomètre de référence régional par exemple, au plus proche de la zone d'étude et situé dans un contexte hydrogéologique similaire.

Lorsque ce n'est pas possible, comme le fut le cas ici, le NPHE est évalué à partir d'une corrélation entre les esquisses piézométriques réalisées, les maxima enregistrés sur les piézomètres les plus proches et le suivi piézométrique du site étudié.

L'écart observé entre la cote maximale sur la période de suivi du piézomètre de référence et la cote maximum du piézomètre de référence sur l'année étudiée est reporté sur la cote maximale du piézomètre PZT du site étudié.

4. ANALYSE DES EFFETS

L'analyse des effets du projet appréhende les relations qu'entretiennent et entretiendront les environnements qu'ils soient naturels ou humains, avec le site et l'exploitation projetée.

La détermination des enjeux initiaux et l'analyse des changements provoqués par la progression des activités permettront de comprendre ce qui sera modifié en fonction de chaque approche, domaine par domaine.

4.1. EFFETS SUR LES SITES ET PAYSAGES

- *L'analyse des effets* du projet d'ouverture de carrière et de mise en place d'une unité de traitement peut être menée à deux niveaux *:*

1. *celui des caractéristiques paysagères, qui concernent la manière dont l'exploitation modifie la relation entre le territoire et ses utilisateurs. En effet, le paysage est plus que la simple portion du territoire qui s'offre au regard. Il est la manière dont les individus et/ou les sociétés le perçoivent et le vivent ; c'est l'équilibre entre toutes les contraintes du territoire (anthropique, topographique, floristique, historique…), les liens tissés entre l'homme et son environnement.*

L'analyse objective des changements provoqués par la progression des activités dans les paramètres de cet équilibre permettra de comprendre ce qui sera modifié dans le cadre de vie (changements d'ambiance …).

Cette démarche pragmatique permet d'évaluer la façon dont seront ressenties les modifications visuelles.

2. *celui des perspectives visuelles, qui sont relatives à la façon dont seront perçues les modifications précitées ainsi que les points depuis lesquels ces changements seront visibles.*

- L'analyse des effets doit également être analysée en deux temps :
  - *pendant les travaux d'exploitation ;*
  - *après la remise en état.*

4.2. EFFETS SUR LES HABITATS NATURELS, LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES, LA FAUNE, LA FLORE ET INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 ET LA TVB

L'analyse des effets est basée sur les différentes reconnaissances des espèces animales et végétales et des habitats et sur la connaissance des effets engendrés par l'exploitation des carrières.

4.3. EFFETS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE

4.3.1. BRUIT

En matière de *BRUIT*, les carrières sont soumises à l'article 22.1 de l'arrêté ministériel modifié du 22/09/1994, qui renvoie à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

L'analyse des effets sonores a été faite à partir des mesures de contrôle réalisées en février 2016.

Difficulté rencontrée : Il est à ce jour très difficile de faire une étude pour des habitations qui n'existent pas. Dans la mesure où les futures constructions entreront dans la zone réglementée et que l'arrêté ministériel modifié du 22/09/1994 prévoit un suivi régulier des niveaux sonores, il sera tout à fait réalisable d'adapter les mesures de protection à prendre au droit de ces futures construction de manière à respecter les valeurs seuils de l'émergence.

4.3.2. VIBRATIONS, ODEURS, EMISSIONS LUMINEUSES

Ces effets sont analysés grâce aux données du secteur et aux expériences recueillies sur des sites similaires.

4.4. EFFETS SUR LES ESPACES AGRICOLES ET FORESTIERS

L'appréhension des effets liés à l'exploitation projetée repose sur la définition des enjeux *(sols, AOC,…)*.

Au vu de ces données, il est possible de définir les effets que le projet aura sur ces espaces.

4.5. EFFETS SUR LES ESPACES NATURELS

4.5.1. POLLUTION DE L'AIR ET EFFETS SUR LE CLIMAT

Cette analyse repose sur la caractérisation du contexte et des émissions liées au futur fonctionnement de la carrière.

- En ce qui concerne les risques de pollution de l'air, l'appréhension des émissions est basée sur la connaissance des activités exercées et un descriptif qualitatif des émanations *(qui seront quantifiées au cours des suivis réglementaires)*.

- Les gaz à effet de serre ont quant à eux été quantifiés en recourant aux données existantes *(UNICEM)*.

La quantité prévisionnelle est ensuite comparée aux valeurs communales recueillies sur le site LIG'AIR.

4.5.2. EFFETS SUR L'EAU

Extrait de l'étude hydrogéologique jointe en intégralité en annexe G

L'évaluation des effets du projet sur les eaux souterraines, superficielles et sur les activités humaines est fonction de l'analyse et des enjeux issus de l'état initial.

4.5.3. EFFETS SUR LES SOLS

L'analyse des effets sur les sols est une étude pragmatique basée sur l'observation des démarches appliquées en carrière, sur les composantes du projet *(décapage, stockage ou non, remise en état agricole ou reboisement,…)* et leur conséquence prévisible, et sur les qualités pédologiques et agronomiques issues de l'analyse de l'état initial.

4.6. EFFETS SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUE

Les effets sur l'hygiène, la santé et la sécurité publique ont été en partie traités dans les différents paragraphes concernant à la fois les effets sur l'environnement *(pollution de l'air, de l'eau…)* et ceux sur l'environnement humain.

Le présent paragraphe est une synthèse complémentaire réalisée en se référant au guide de l'INERIS sur L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES DANS L'ETUDE D'IMPACT, mais en l'adaptant au présent dossier.

Elle repose sur la démarche suivante :

- *identification des dangers,*
- *relation dose-réponse,*
- *évaluation de l'exposition,*
- *caractérisation du risque.*

4.7. EFFETS SUR LES BIENS MATERIELS

Cette analyse repose sur la définition des enjeux et sensibilités du secteur et sur la connaissance des incidences du fonctionnement de la carrière projetée.

Les biens privés sont représentés par les terrains eux-mêmes et les constructions tandis que les biens publics englobent les voies, les réseaux et les aménagements publics.

4.8. EFFETS SUR LE PATRIMOINE

Les effets sur le patrimoine sont analysés de manière factuelle en ce qui concerne le patrimoine historique et de loisirs, puisque ce dernier est connu et localisé.