

11. METHODOLOGIE

11.1. INVESTIGATIONS FAUNE-FLORE-HABITATS

11.1.1. Inventaire de la flore et de la végétation

11.1.1.1. Inventaire floristique

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcouru à pied de manière à effectuer un relevé floristique des plus exhaustifs.

Les espèces végétales protégées et/ou remarquables (annexe II de la directive Habitats, protection nationale, régionale, liste rouge de la nature menacée en Alsace, espèces déterminantes ZNIEFF) ainsi que les espèces végétales invasives sont localisées précisément (au GPS dans la mesure du possible) au sein de la zone d'étude. Le statut d'invasive est déterminé d'après VUILLEMENOT M. & al., 2016⁶.

Les espèces remarquables font l'objet d'un commentaire sur leur répartition dans l'aire d'étude (répartition, nombre de pieds, surface), leur habitat biologique, l'état du peuplement observé, son état de conservation, les autres éléments d'intérêt et sa sensibilité vis-à-vis de l'aménagement.

Les espèces invasives font l'objet d'un commentaire sur leur répartition dans l'aire d'étude, leur habitat biologique, la menace sur les milieux naturels et les espèces indigènes ainsi que le risque sanitaire (exemple de l'Ambroisie).

Toutes les plantes protégées et remarquables ont été géolocalisées, ont fait l'objet d'une photographie et sont cartographiées au 1/2000.

Six passages sont effectués en fonction de la phénologie des habitats :

- l'un en février/mars pour rechercher les espèces vernalles précoces comme les gagées ;
- l'un en avril pour les milieux forestiers et ripisylves ;
- deux en mai/juin pour les groupements prairiaux ;
- l'un en juillet pour les milieux aquatiques et les zones exondées et certaines espèces prairiales (*Dianthus superbus*) ;
- le dernier en septembre pour les milieux rudéraux, les ourlets et les prairies (espèces automnales).

Chaque espèce remarquable fait l'objet d'une fiche illustrée présentant sa biologie, son écologie, son statut, l'état de sa présence au sein du site (effectifs et/ou surfaces concernées), le ou les habitats occupés sur le site, la dynamique des stations, leur sensibilité, la vitalité de la population.

Cette fiche comprendra également des préconisations de gestion. La fiche comprendra des photos en haute qualité, des cartes de localisation, des cartes de répartition régionale, les relevés floristiques de référence et des propositions d'indicateurs de suivi des populations (indices de vitalité etc.).

⁶ Vuilleminot M. & al., 2016. Liste hiérarchisée des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes en Franche-Comté et préconisations d'actions, 2016. Conservatoire botanique national de Franche-Comté Observatoire régional des Invertébrés, 32 p. + annexes

11.1.1.2. Inventaire des habitats naturels et des zones humides

11.1.1.2.1. CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS

Une typologie des habitats naturels présents dans la zone d'étude a été élaborée sur la base des éléments de bibliographie connus et de la visite préliminaire de terrain.

Afin de compléter l'identification ainsi que la description des unités d'habitats, des inventaires phytoécologiques ont été effectués. Ceci signifie que chaque unité d'habitat homogène est inventoriée précisément, tous les taxons étant notés ainsi que des informations stationnelles.

La liste d'espèces, les abondances-dominances par espèce, leur écologie, leur sociologie, ainsi que les données stationnelles permettent d'identifier le groupement de végétation en présence.

Un relevé est effectué par type de groupement végétal présent sur la zone d'étude. Différentes informations sont consignées sur une fiche de terrain.

Les dates d'inventaire sont définies en fonction des milieux rencontrés (phénologie des habitats).

<p>Echelle d'abondance-dominance (BRAUN-BLANQUET et al., 1952) :</p> <p>+ : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible</p> <p>1 : individus assez abondants mais recouvrement faible</p> <p>2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20</p> <p>3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2</p> <p>4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4</p> <p>5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4</p>

Fig. 174. Echelle d'abondance-dominance utilisée pour les relevés floristiques

L'échelle de cartographie des habitats sur le terrain est le 1/5 000, cette échelle permettant de cartographier des éléments de 600 m² au minimum.

Des zooms sont effectués dans le cas de la présence d'un habitat à fort intérêt patrimonial.

Pour l'analyse des relevés, différents référentiels phytosociologiques sont consultés (Prodrome des végétations de France, CORINE Biotopes, Cahiers d'habitats, Eur 25, Baseveg - Julve 2003...), afin d'identifier l'unité phytosociologique concernée. La priorité est donnée aux référentiels phytosociologiques régionaux à savoir le synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté (Ferrez Y. & al., 2009) ou le guide des végétations forestières d'Alsace (Bœuf R., 2013).

Une typologie des habitats est effectuée sur la base des relevés phytosociologiques effectués sur le site.

11.1.1.3. Inventaire des zones humides

11.1.1.3.1. DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

La délimitation des zones humides est effectuée conformément aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er Octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

Ainsi, d'après cet arrêté, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

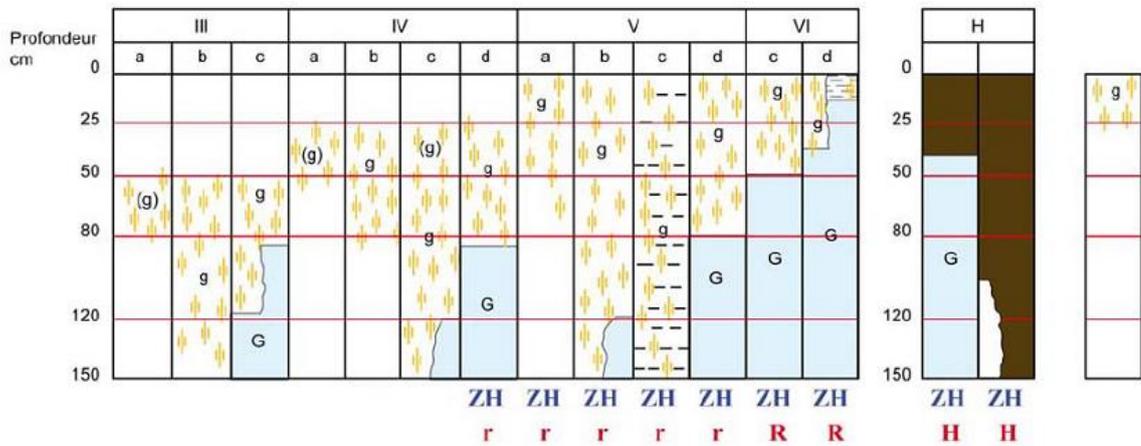
- la végétation, si elle existe, est hygrophile caractérisée à partir soit, directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales (méthode et liste définies dans les annexes 2.1 et 2.2 de l'arrêté) ;
- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, d'après une liste et une méthode définie dans les annexes 1.1 et 1.2 de l'arrêté.

Les sondages sont faits à la tarière à main à une profondeur proche de 120 cm. Ils sont décrits, en insistant sur les indices liés à l'hydromorphie. Pour chaque sondage, les limites des horizons sont indiquées. Il s'agit ensuite de repérer les signes d'hydromorphie et d'indiquer leurs profondeurs d'apparition : taches d'oxydo-réduction et horizons réductiques.



Fig. 175. Horizon redoxique (Pseudogley) à gauche - Horizon réductique (Gley) à droite

La classification des sols hydromorphes est effectuée au travers du tableau du GEPPA (tableau Groupement d'Etudes des Problèmes de Pédologie Appliquée, 1981) adapté à la réglementation en vigueur.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
 g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
 G horizon réductique (gley)
 H Histosols R Réductisols
 r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Fig. 176. Tableau du GEPPA / Sols hydromorphes

Le produit de cette étape est une carte des sols hydromorphes. Ce zonage est compilé avec le zonage des habitats humides pour donner une cartographie générale des zones humides.

Pour assurer les meilleures observations possibles, il est souhaitable d'éviter les périodes de mi-juillet à début septembre où les sols peuvent être très secs, ainsi que la période de mi-novembre à fin février où les sols peuvent être gorgés d'eau, gelés ou enneigés.

11.1.1.3.2. ANALYSE DE LA FONCTIONNALITE DE LA ZONE HUMIDE

L'évaluation des fonctions des zones humides a été établie selon le meilleur état de l'art en la matière à ce jour, c'est-à-dire la mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides⁷.

⁷ Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caesstecker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0. Onema, collection Guides et protocoles, 186 pages

11.1.2. Inventaire de la faune

Les zones d'étude pour les prospections faune sont variables en fonction des exigences des espèces recherchées.

Pour **chaque groupe**, les espèces relevées sont nommées d'après le référentiel TAXREF (MNHN). Les espèces protégées et/ou remarquables (annexe II et IV de la directive Habitats, annexe I de la directive oiseaux, protection nationale, régionale, liste rouge de la nature menacée en Alsace, espèces déterminantes ZNIEFF) sont localisées précisément sur une carte.

Nous avons adopté une **stratégie d'échantillonnage spécifique** afin d'optimiser la détection de chacun des groupes taxonomiques inventoriés en tenant compte de la phénologie d'apparition ou de passage et l'optimum de développement des individus.

Pour les relevés faunistiques, plusieurs passages ont été effectués sur le site. En outre, les limites inhérentes aux méthodes d'inventaire utilisées et à la saison d'observation ont clairement été définies. Indiquons préalablement que les localisations d'espèces à haut statut patrimonial sont enregistrées à l'aide d'un G.P.S.

La méthodologie mise en œuvre pour chaque groupe d'espèces est présentée dans les chapitres suivants.

11.1.2.1. Les mammifères (hors chiroptères et grand hamster)

Pour les mammifères, le Castor d'Europe est mentionné sur la commune de Drusenheim. Cette espèce à enjeu fréquente les milieux rhénans et la Moder à proximité de la zone d'étude. Elle a donc fait l'objet d'une recherche spécifique.

L'objectif des inventaires des mammifères est de rechercher les espèces de mammifères terrestres protégés (Castor, Chat forestier, Hérisson d'Europe, Ecureuil roux ou Muscardin) mais aussi d'estimer l'importance et les densités de population et de localiser les voies de déplacement.

Pour cela, plusieurs approches ont été adoptées :

- la caractérisation et la localisation des habitats et des continuités favorables aux espèces concernées ;
- la recherche des indices de présence tels que les fèces, nids (muscardin), les empreintes, les coulées, les terriers, les reliefs de repas et les cadavres d'individus écrasés ou percutés sur les routes et voies du secteur d'étude ;
- l'observation des individus.

La recherche du Castor d'Europe, espèce difficile à observer, se base sur la recherche systématique d'indices tels que : fèces, restes de repas, empreintes et coulées. Ces indices sont recherchés en hiver ou en automne. Tous les indices sont localisés afin de déterminer l'état des populations.

Notons que les mammifères terrestres ont été également recherchés à chaque passage d'inventaire pour les autres groupes.

La Crossope ou Musaraigne aquatique n'a pas fait l'objet d'une recherche spécifique. Cette espèce protégée est difficile à contacter et les protocoles de recherche de la Musaraigne aquatique sont difficiles à mettre en place (piégeage). L'importance des habitats de la Crossope est également prise en compte, comme pour d'autres espèces à enjeux comme le Castor et les oiseaux d'eau.

11.1.2.2. Les chauves-souris (chiroptères)

L'objectif des prospections est d'identifier les espèces présentes sur le site, de localiser les éventuels sites de reproduction ou d'hibernation, les zones de chasse et les corridors de déplacements des chauves-souris.

Le recensement des territoires de chasse et la recherche des voies de déplacements sont effectués par l'utilisation du détecteur d'ultrasons (sonomètre), lors de deux campagnes d'écoute (juin et septembre). Les prospections se sont concentrées sur les éléments du paysage favorables aux chauves-souris (haies, vergers, bosquets, boisements ;..).

11.1.2.3. Le Grand Hamster

Le périmètre de la future ZAE se trouve en dehors des zonages « Hamster » (zone de protection stricte, aire de reconquête et aire historique). Par ailleurs, la localisation du périmètre de la zone en milieu alluvial où l'influence de la nappe phréatique est importante, explique l'absence de contrainte pour cette espèce.

Aucune prospection du Grand Hamster n'a donc été prévue.

11.1.2.4. Les oiseaux

Pour les oiseaux, 101 espèces sont signalées sur la commune de Drusenheim. Le Rhin et les milieux associés accueillent de nombreux oiseaux migrateurs et hivernants. Pour les oiseaux nicheurs, la zone d'étude semble favorable à quelques espèces inscrites à la directive Oiseaux et observées sur la commune: la Bondrée apivore, le Milan noir, le Pic mar, le Pic noir et la Pie-grièche écorcheur.

Pour définir précisément les cortèges avifaunistiques et apprécier l'abondance et la richesse des peuplements d'oiseaux, des points d'écoute basés sur le protocole STOC-EPS (Echantillonnages Ponctuels Simples) ont été réalisés. Le nombre de points est d'au moins 20 points dont la localisation est faite selon un échantillonnage stratifié en fonction des habitats.

Ces points portent sur le peuplement global d'espèces diurnes. Chaque point consiste en deux dénombrements quantitatifs ponctuels de 5 minutes chacun sur chaque point d'écoute, l'un réalisé en début de printemps (la première quinzaine d'avril) pour recenser les nicheurs précoces, l'autre plus tard en saison pour les tardifs (la seconde quinzaine de mai). Les écoutes doivent être réalisées dans de bonnes conditions météorologiques et durant les 3 premières heures de la journée.

Un relevé descriptif de la structure de végétation du milieu est associé à chaque station d'écoute effectuée dans un rayon de 150-200 m à partir du point d'écoute. L'état de fermeture du milieu est évalué. Chaque point d'écoute est géoréférencé sous SIG très précisément et localisé sur les cartes. En plus des résultats obtenus, la date, l'heure, le lieu, les conditions météorologiques et l'auteur de chaque IPA sont renseignés.

En complément, des prospections sont réalisées pour localiser et évaluer les populations des espèces remarquables sur le secteur (espèces citées en annexe I de la directive "Oiseaux", espèces déterminantes de ZNIEFF et/ ou localisées dans la région...). L'importance de la population en présence est évaluée en fonction du nombre de mâles ou de couples cantonnés.

Les observations ont lieu en cours de journée, notamment le matin lorsque l'activité territoriale des individus est la plus importante avec émissions de chants et vol territorial.

Deux passages ont été réalisés entre mai et juin, les oiseaux ont également été notés lors des autres prospections. Les rapaces nocturnes sont notés lors des autres prospections nocturnes (amphibiens et chiroptères).

Des soirées d'écoutes nocturnes (d'environ 2h) permettent de déceler les rapaces nocturnes compléteront ces relevés dans les secteurs potentiels. Ces écoutes nocturnes ont eu lieu **en mars ou avril (lors des soirées prévues pour les amphibiens)**.

En complément des IPA et écoutes nocturnes, des **recherches spécifiques des espèces remarquables et/ou protégées** (liste rouge des oiseaux menacés en France, annexe I de la directive Oiseaux, liste orange des oiseaux vulnérables en France, liste rouge Alsace) ont été menées (Pie-grièches..).

Un **passage en hiver** est également prévu pour recenser les espèces hivernantes cantonnées dans la zone d'étude.

11.1.2.5. Les amphibiens

Les amphibiens de par leur vulnérabilité, leur statut juridique, leur écologie et leur relative facilité d'échantillonnage en font de bons indicateurs de l'état général des écosystèmes. Les milieux prospectés sont ceux qui répondent aux exigences écologiques des espèces.

La zone d'étude présente un enjeu certain pour les amphibiens en raison de la présence de nombreux habitats aquatiques et humides (étangs, mares, annexes hydrauliques...).

Une seule espèce patrimoniale est signalée sur le secteur (la Rainette verte) mais les milieux rhénans étant favorables aux amphibiens la présence d'autres espèces remarquables comme le Triton crêté est possible.



Fig. 177. Triton crêté (Triturus cristatus)

11.1.2.5.1. PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE

Les méthodes d'échantillonnage des amphibiens sont nombreuses. Le protocole d'inventaire vise à prospecter les zones favorables de manière la plus complète possible.

L'inventaire se fait par deux approches :

- Le **repérage visuel** et le **repérage sonore** diurne et surtout nocturne : les individus sont recherchés à la lampe par des prospections systématiques des milieux favorables (mares, annexes hydrauliques, zones humides...). Les inventaires sont complétés par la capture à l'épuisette uniquement quand l'identification à vue n'a pas été concluante cela permet une perturbation du milieu minimale. La recherche des amphibiens s'effectue prioritairement au crépuscule et en première partie de la nuit. À chaque sortie, les conditions météorologiques sont relevées et notées sur une fiche de visite.
- La **capture à l'aide de nasses** : cette méthode concerne principalement les urodèles (tritons, salamandre). Ces espèces étant discrètes, l'utilisation de nasse permet d'avoir un inventaire quasi exhaustif des espèces présentes. Les nasses utilisées sont du modèle dit de « Ortmann ». Les nasses seront placées en début de soirée dans les sites aquatiques :
 - 1 nasse dans les très petits sites < 10 m²,
 - 3 nasses par site > 10 m² < 100 m²
 - 3 nasses par segments de site > 100 m²

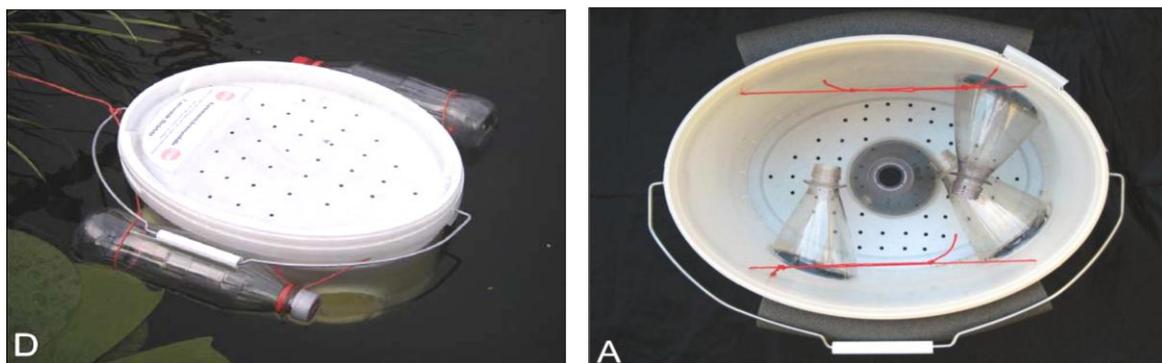


Fig. 178. Nasse du modèle dit de « Ortmann »

Les nasses sont laissées en place 2 heures (ou jusqu'au fin de nuit) en fonction du nombre de sites échantillonnés.

L'effort de comptage (durée de visite, nombre de nasses, durée de pêche des nasses) est noté à chaque visite.

Cette méthode permet d'estimer l'abondance des espèces de Tritons dans les sites aquatiques. La technique des nasses est jugée particulièrement pertinente pour recenser le Triton crêté dans les points d'eau (Griffiths et al., 1996 ;Langton et al., 2001).

11.1.2.5.2. PERIODE DE PROSPECTIONS

Afin d'obtenir la plus grande exhaustivité possible lors des inventaires sur le terrain, plusieurs périodes de prospections ont été définies, en fonction de la biologie des différentes espèces susceptibles de fréquenter les sites.

Pour les amphibiens, les inventaires sur le terrain ont généralement lieu à trois périodes différentes de l'année :

- À la période de la **migration prénuptiale et de la reproduction des espèces les plus précoces** (notamment la Grenouille rousse et le Crapaud commun), soit en février/mars. Durant cette période sont effectués le recensement des pontes, l'estimation des effectifs de reproducteurs et la localisation des corridors utilisés par les amphibiens.
- Lors de la **pleine période d'activité**, soit en avril/mai. Durant cette période sont effectués le recensement des pontes et têtards, l'estimation des effectifs de reproducteurs.
- Lors de la **reproduction des espèces tardives**, soit en mai/juin. À cette période sont recherchées toutes les espèces plus tardives comme la Rainette verte, Sonneur à ventre jaune parmi les Anoures, et les tritons ou la Salamandre tachetée parmi les Urodèles. Pour cela, des écoutes crépusculaires et nocturnes (entre 21h et 1h globalement) sont effectuées pour identifier les espèces facilement reconnaissables.

Un passage succinct sur certains sites a été réalisé en juillet afin de vérifier le succès de la reproduction (mares, fossés).

Les espèces de la directive Habitats ont fait l'objet d'une attention particulière :

- pour le Triton crêté, l'utilisation de nasses a permis de détecter ou non sa présence et d'estimer la population ;
- pour la Rainette verte, les milieux favorables ont été prospectés pendant les périodes d'activité (mi-avril à juin).

Protocole d'hygiène :

Afin de limiter le risque de propagation de la Chytridiomycose, le protocole d'hygiène mis en place par la société herpétologique française (SHF) est appliqué lors des prospections de terrain. Ce d'autant plus que le champignon en cause, *Batrachochytrium dendrobatidis*, a été détecté en Alsace en 2011.

11.1.2.6. Les reptiles

Les reptiles ont été recherchés aux périodes favorables selon deux méthodes :

- la prospection à vue dans les milieux favorables ;
- la pose de plaques.

Ces dernières chauffant au soleil sont attractives pour les reptiles et facilitent ainsi leur repérage. Elles sont disposées au démarrage de l'étude, en nombre suffisant sur des sites identifiés comme étant les plus intéressants pour les reptiles, puis retirées à la fin de l'étude.

La prospection à vue s'effectue en mettant à profit les variations de terrain susceptibles de fournir des habitats préférentiels aux reptiles, par exemple sur les friches, les lisières, les berges ou sur les sols dénudés. Les secteurs bien ensoleillés sont notamment méticuleusement inspectés.

Animaux discrets, les reptiles doivent être recherchés en période chaude, idéalement assez tôt le matin pendant une journée ensoleillée : les animaux sont alors peu mobiles car engourdis et ils se placent à découvert pour profiter de l'ensoleillement.



Fig. 179. Plaque noire installée sur le terrain / Coronelle lisse installée sous la plaque noire. Ce dispositif est particulièrement efficace les jours à ciel couvert

Les plaques ont été vérifiées lors de chaque visite sur le site (visite dédiées à d'autres groupes faunistiques ou à la flore).

11.1.2.7. Les insectes

L'inventaire de l'entomofaune a porté essentiellement sur les groupes bio-indicateurs suivants : odonates (libellules), lépidoptères diurnes (papillons) pour lesquels un enjeu a été identifié au sein de la zone d'étude. Les insectes sont recensés à vue ou bien après capture au filet et relâche immédiatement après l'identification et/ou par écoute des stridulations.

L'objectif est de trouver les sites occupés par les espèces à haut statut patrimonial avec prioritairement les sites de reproduction et les secteurs généralement situés à proximité où les individus se nourrissent et se reposent.

11.1.2.7.1. LES ODONATES

Les Odonates doivent être cherchés en zones humides essentiellement, soit les mares, les étangs, les cours d'eau, les fossés et les marais. La détermination peut se faire à vue (espèce posée ou en vol), mais il faut préférer la capture pour éviter toute confusion. Il n'est pas nécessaire de collecter. Les prospections commencent dès le mois d'avril et se terminent en août. Trois passages sont prévus pour ce groupe.

Deux approches sont mises en œuvre pour cela :

- la **détermination des imagos à l'œil nu, aux jumelles ou après capture avec un filet à papillon**. Après détermination, les individus sont systématiquement relâchés. S'il y a un doute sur l'identité d'un individu, celui-ci est **photographié** pour une détermination ultérieure. Une liste exhaustive pour chaque site est établie. Les comportements de reproduction et un indice d'abondance sont notés pour chaque site prospecté. Les odonates sont également recherchés sur l'ensemble de l'aire d'étude dont les milieux terrestres ouverts constituent des zones potentielles de chasse et de maturation sexuelle ;
- la **détermination des exuvies** qui sont systématiquement collectées et déterminées si possible directement sur le terrain. Cet indice de présence est le plus important puisqu'il indique précisément un site de reproduction.

La mise en place d'un protocole de récolte d'exuvies a été réalisée. Le protocole est basé sur celui défini dans PONT B., FATON J.-M., PISSAVIN ; 1999 « Suivi des macrophytes aquatiques et des odonates ». L'échantillonnage est basé sur des placettes de suivi, localisées sur le terrain et délimitées au GPS.

Dans le cas des systèmes linéaires (bras latéraux, chenal principal, fossés...), les placettes de suivi prennent généralement la forme de transects de 100 m de long sur 5 m de large.

Dans le cas de milieux aquatiques non linéaires (mares, étangs...), il convient de réaliser des transects pour les milieux de grande superficie. Si la superficie de l'ensemble fonctionnel est très faible (< 500 m²), la placette de suivi correspond au site entier.

Dans le cas de très petites mares adjacentes et homogènes ("constellations" de mares), un relevé peut englober plusieurs de ces mares afin de représenter une surface cumulée significative.

L'objectif d'échantillonnage est au minimum 80% des espèces se reproduisant sur l'ensemble fonctionnel (cumul des campagnes de relevés).

Le suivi se déroule de **début mai jusqu'à début août. 3 passages** sont effectués selon les conditions climatiques au préalable (environ 2 jours ensoleillés et chauds). La pluie et le vent ont tendance à décrocher les exuvies de leurs supports ce qui diminue la probabilité de détection et de collecte d'exuvies. La durée de prospection sera d'environ **10 à 20 minutes par placette**.

L'indice d'abondance retenu correspond au cumul du nombre d'exuvies de chaque espèce.

11.1.2.7.2. LES LEPIDOPTERES DIURNES (RHOPALOCERES, HESPERIDES ET ZYGENES)

La détermination des Lépidoptères diurnes se fait à vue et par capture pour la majorité d'entre eux. Néanmoins, quelques espèces particulièrement difficiles à séparer doivent être collectées pour l'étude des génitalia (concerne les Hespéridés, certaines espèces de Lycènes et de Zyènes). Les prospections se déroulent autant que possible dans des conditions favorables (un ciel dégagé, un vent faible à nulle et une température suffisamment élevée).

Deux méthodes de prospections sont utilisées :

- la chasse à vue, qui consiste à établir une liste exhaustive de papillons en parcourant l'ensemble du site ;
- des transects, qui sont des parcours linéaires sur lesquels toutes les espèces observées sont notées. Cette méthode est basée sur le protocole de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les réserves naturelles.

Le protocole mis en place est aussi proche que possible du protocole proposé dans le document de David DEMERGES (avril 2002). La principale modification est le nombre de passages réduit à 6 passages, ce qui permet d'observer la totalité du cortège avec un coût moindre qu'avec un passage par semaine (recommandé dans les réserves).

Cette méthode est définie à partir de celle des transects linéaires décrite par MOORE (1975). Elle consiste en un comptage visuel des imagos le long d'un itinéraire fixé.

Cet itinéraire est parcouru régulièrement tout au long de la période d'apparition des espèces suivies. Il peut être découpé en plusieurs sections et doit couvrir si possible l'ensemble des grandes unités écologiques caractérisant les milieux ouverts. La longueur totale du transect fait environ 2 km qui sont parcourus à vitesse constante. Une estimation amène à 2 h le temps total d'une campagne de prospection en plaine.

L'observateur marche lentement et doit respecter une pression d'observation lors des passages successifs. Seuls sont comptés les papillons qui sont présents sur une distance de 2,5 m de part et d'autre de l'observateur, soit sur une largeur de 5 mètres. Cette méthode ne permet pas un inventaire exhaustif de toutes les espèces. En conséquence c'est une méthode de suivi dans le temps plus qu'une méthode d'inventaire. Compte tenu de la difficulté de détermination des espèces, l'identification ne pourra pas se faire seulement à vue (en vol ou posé). L'utilisation d'un filet est nécessaire. Lors de la progression sur l'itinéraire fixé, les papillons qui sont capturés au filet sont déterminés soit directement dans la poche du filet, soit dans une pochette plastique. La détermination ne devra pas prendre trop de temps pour ne pas ralentir ou casser la cadence de la marche.

Les parcours sont réalisés **4 fois au cours de la saison**. Ceux-ci sont exécutés le matin de 8 h à 12 h afin de réaliser ces trajets dans les meilleures conditions météorologiques. Le parcours est mis en place sur la base des cartographies des habitats.

Les parcours, tracés dans un premier temps sur carte, sont transférés dans le GPS après le premier passage. Les parcours ne sont plus modifiés. L'utilisation du GPS évite toute installation de balise.

La zone d'étude présente un enjeu particulier pour les Azurés et le Cuivré des marais, espèces d'intérêt communautaire potentiellement présentes sur le site. Ces espèces ont été spécifiquement recherchées et leurs effectifs évalués.

Les espèces d'azurés ont été recherchées dans leur milieu et durant leur période de vol (juillet/août).

Le Cuivré des marais est recherché durant les deux périodes de vol de l'espèce mai/ juin et juillet/août. Pour ces espèces, les œufs sont recherchés sur les plantes hôtes afin de définir les secteurs préférentiels pour ces espèces.

Toute autre espèce d'intérêt patrimonial contactée a fait l'objet d'une recherche spécifique.

Fig. 180. Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)



11.2. DESCRIPTION DE LA METHODE D'EVALUATION DES EFFETS

Dans un premier temps, l'identification des effets est effectuée en considérant les différents milieux de la zone d'étude, les composantes de chaque projet et leurs différentes phases (projet réalisé et phase travaux). Cette approche permet d'obtenir un inventaire le plus complet possible.

Deux éléments principaux sont pris en compte dans l'évaluation des effets négatifs :

- La sensibilité des composantes environnementales,
- L'intensité des effets du projet.

La sensibilité permet d'évaluer la fragilité et la valeur de la cible subissant l'effet considéré. Elle peut être faible, moyenne ou forte et est déterminée d'après l'analyse des enjeux qui résulte de la description de l'état initial.

L'intensité donne une appréciation de l'ampleur de l'effet du projet sur l'environnement, elle est définie par la cause de l'effet. Elle peut être négligeable, faible, moyenne ou forte et intègre l'ensemble des mesures de suppression et de réduction mises en place par le projet.

Par exemple, la construction de voiries et de bâtiments est susceptible de polluer la nappe par le ruissellement des eaux pluviales avec une intensité moyenne, cependant, le projet prévoit des systèmes de collecte et de traitement des eaux qui diminuent l'intensité à un niveau faible.

L'ampleur de l'effet est ensuite pondérée en fonction des caractéristiques suivantes :

- **Portée spatiale** : site (zone d'étude), locale (zone d'étude et environs immédiats : voisinage, quartier), communale, régionale (département, région, bassin versant...), globale (nationale et internationale),
- **Durée** : court terme à long terme,
- **Réversibilité** : effet réversible ou irréversible.

En définitive, l'ampleur de l'effet peut prendre les valeurs suivantes :

- **Négligeable** : l'intensité et la sensibilité varient de négligeable à faible
- **Faible** : l'intensité et la sensibilité varient de faible à moyen,
- **Moyen** : l'intensité et la sensibilité varient de moyen à fort,
- **Fort** : il correspond à une intensité et une sensibilité fortes, il est susceptible de remettre le projet en cause, en particulier dans le cas où aucune mesure compensatoire satisfaisante ne peut être envisagée.
- **Majeur** : il correspond à une intensité et une sensibilité majeures, il est susceptible de remettre le projet en cause, en particulier dans le cas où aucune mesure compensatoire satisfaisante ne peut être envisagée.

L'évaluation des effets positifs suit globalement le même raisonnement, la sensibilité est cependant interprétée de manière un peu différente puisque elle est d'autant plus forte que la valeur de la composante concernée est faible.

Les effets cumulatifs décrivent les effets de l'ensemble des projets réalisés sur la zone.

11.3. ANALYSE DES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

L'analyse des impacts porte sur le projet dans son ensemble, c'est-à-dire les lots et les voies d'accès. Pour évaluer les impacts du projet, une **analyse détaillée du projet** est menée en superposant l'**état initial** avec le projet : ceci permet de voir si des impacts sont susceptibles d'impacter chacun des sites à enjeux identifiés pour la faune et les corridors, la flore et les habitats.

L'évaluation des impacts est réalisée en considérant par défaut une destruction totale de l'ensemble des habitats présents dans l'emprise du projet. **Il est fort probable qu'une partie de l'emprise ne sera pas détruite, c'est pourquoi les impacts ainsi évalués à l'excès sont a priori un maximum.**

Lorsque le site à enjeu n'est pas concerné par l'aménagement un impact nul est retenu.

Lorsque le site est concerné par l'aménagement, l'évaluation du niveau d'impact est faite pour la faune et pour la flore selon **4 niveaux : fort, moyen, faible et nul.**

L'ensemble des impacts est reporté dans un tableau et récapitule pour la flore, les habitats, les zones humides et la faune, les impacts temporaires ou permanents et le niveau retenu pour l'impact. Ce niveau d'impact est évalué avant (impacts bruts) puis après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction préconisées pour y remédier (impacts résiduels).

Si l'impact résiduel est **supérieur à faible**, des mesures de compensation sont proposées.

11.3.1. Évaluation du niveau d'impact (intensité de l'impact)

Le niveau d'impact est quantifié et qualifié en 5 niveaux **en tenant compte de plusieurs facteurs** :

- **le niveau d'enjeu initial du site** : ce niveau d'enjeu est défini par l'état initial et détermine au maximum un impact de même niveau. Par exemple, pour un site à enjeu moyen concerné par le projet, le niveau des impacts sera au maximum moyen, mais pourra être moindre car il faut aussi prendre en compte les facteurs suivants :
- **la surface de la zone impactée** par rapport à la surface totale du site à enjeu : ainsi pour une prairie à enjeu fort et qui n'est impactée par le projet que sur sa bordure et pour une surface très réduite, le niveau d'impact pourra n'être que moyen ou même négligeable ;
- **le contexte local** : par exemple, la destruction de l'unique pied d'une plante à enjeu fort génère un impact fort mais le niveau d'impact peut être réduit si la même plante est très abondante à côté, hors de la zone impactée par le projet. Le niveau d'enjeu et donc d'impact est ainsi relativisé en fonction de la présence ou non de l'espèce impactée à proximité ou non, donc des connaissances sur la répartition locale de l'espèce permise par un état initial sur un large fuseau ;
- **la nature de l'impact** (direct ou indirect) : un site à enjeu très fort ne génère pas automatiquement un impact de même niveau, même quand ce site est affecté par le projet, car le niveau d'impact est fonction de la nature de ce dernier.

Par exemple, la présence d'une station de plante à enjeu très fort génère un impact très fort si la plante est dans l'emprise du projet car il s'agit d'un impact direct.

Au contraire pour un site à enjeu très fort du fait de la nidification d'un oiseau, on pourra retenir un impact de niveau inférieur (jusqu'à faible) si l'oiseau peut toujours nicher à proximité et trouve toujours des surfaces favorables à sa nidification, l'impact étant en effet indirect.

L'évaluation de niveau de chaque impact est donc réalisée au cas par cas ; elle demande une analyse détaillée du projet pour voir dans quelle mesure sont affectés : l'intégrité, la viabilité ou la fonctionnalité des éléments les plus remarquables du site, et analyser si le projet est susceptible d'entraîner des modifications ou des changements plus ou moins notables.

11.3.2. Prise en compte de la temporalité des impacts

L'analyse des impacts distingue le caractère permanent ou temporaire des impacts.

- **Les impacts temporaires** sont en général liés à la phase travaux ou à la mise en service de l'aménagement. Ils sont limités dans le temps mais leur effet peut être très important.
- **Les impacts permanents** sont des impacts liés à la phase d'exploitation de la ZAE. C'est par exemple la rupture de corridor et l'altération qui en découle.

L'analyse des impacts prend donc en compte la phase chantier mais aussi la phase d'exploitation.

11.3.3. Prise en compte de l'échelle des impacts

La prise en compte de l'échelle de l'impact (impact local, régional ou national) est réalisée dès l'évaluation du niveau d'enjeu des sites en prenant en compte la **répartition de l'espèce ou de l'habitat à différentes échelles**. L'analyse des impacts permet de distinguer :

- **les impacts nationaux** : ces impacts ont des conséquences perceptibles à l'échelle nationale. Il s'agit alors d'impacts qui touchent des populations ou des habitats peu représentés au niveau national ;
- **les impacts régionaux** : ces impacts ont des conséquences perceptibles à l'échelle de la région. Ils sont susceptibles de concerner un territoire vaste aux caractéristiques physiques et biologiques homogènes (massif forestier, marais...) ou une population donnée ;
- **les impacts locaux** : les impacts locaux affectent une proportion restreinte du territoire. Ils se limitent à un milieu naturel particulier ou à un territoire communal donné.

Les intensités d'impact sont ainsi déterminées pour chaque espèce / groupe d'espèces concernés par le projet et retenus dans le cadre du dossier de demande de dérogation selon trois niveaux (faible, moyen, fort).

In fine, l'évaluation des niveaux d'impact est déduite selon 5 niveaux :

Très fort	Fort	Moyen	Faible	Négligeable
------------------	-------------	--------------	---------------	--------------------

Et ce, à partir du croisement des enjeux écologiques définis précédemment et des niveaux d'intensité des impacts selon la matrice suivante :

		Enjeux écologiques				
		Très fort	Fort	Moyen	Faible	Négligeable
Niveaux d'intensité de l'impact	Fort	Très fort	Fort	Fort	Moyen	Faible
	Moyen	Fort	Fort	Moyen	Faible	Négligeable
	Faible	Moyen	Moyen	Faible	Négligeable	Négligeable

Le niveau d'impact « très fort » concerne des espèces très rares et / ou menacées et présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des aménagements. Le projet aboutit alors à la remise en cause complète du cycle biologique de l'espèce à l'échelle locale. Des mesures strictes sont indispensables.

Pour les espèces ou groupes taxonomiques concernés par la définition d'un niveau d'impact « très fort », des mesures d'évitement seront mises en place, ce qui justifie le fait de ne retrouver **aucun impact de ce type dans le cadre du projet.**

11.4. DESCRIPTION DE LA METHODE D'ESTIMATION DES DEPENSES

Afin de procéder à l'estimation des dépenses des effets compensatoires du projet, il a été recensé l'ensemble des mesures environnementales mises en place dans le cadre du projet de ZAE.

Le coût de réalisation de ces mesures a été estimé sur la base de ratios issus de nos chantiers récents.

Le coût du suivi des mesures environnementales a été évalué au temps passé et sur la base du coût journalier d'un écologue.