

E_CP - Conservation des espèces prioritaires



La Baldellie commune (Baldellia ranunculoides (L.) Parl.), l'une des espèces hautement prioritaires de la Grande Cariçaie qui a bénéficié d'actions de conservation ciblées. Cheseaux-Noréaz, mai 2016.

Constat

Plusieurs constats justifient que, au sein du périmètre statutaire de l'AGC, des actions de conservation des espèces prioritaires soient entreprises :

Constats à l'échelle nationale :

- les populations de certaines espèces ne peuvent être maintenues sans actions de conservation ciblées (SPAAR et al. 2012). L'OFEV a publié, dans sa dernière révision de la liste des espèces prioritaires au niveau national et pour chaque espèce incluse, un indicateur permettant de juger si des actions de conservation ciblées doivent être entreprises pour conserver leurs populations (OFEV 2019) ;
- l'OFEV a publié en 2012 le Plan de conservation des espèces en Suisse visant à préserver les espèces indigènes sauvages (OFEV 2012). Ce rapport, basé sur la liste des espèces prioritaires au niveau national, sert de base au Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse (SBS) (OFEV 2017). Ce dernier rapport explicite la mise en œuvre des objectifs de la stratégie au moyen de mesures concrètes ;
- la première phase de mise en œuvre du Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse (2017-2024) comprend différentes mesures relatives à la conservation des espèces prioritaires à mettre en œuvre entre l'administration fédérale, les Cantons, les Communes et les tiers ;
- l'état de la biodiversité en Suisse reste insatisfaisant, plus d'un tiers des espèces étant considérées comme menacées au sein du pays (OFEV 2019; OFEV & INFOSPECIES 2023) ;

Constats à l'échelle du périmètre statutaire de l'AGC :

- parmi les espèces inventoriées dans le périmètre statutaire de l'AGC depuis le début de la gestion conservatoire de ce périmètre, soit le début des années 1980, 199 espèces ont été désignées comme prioritaires par le plan de gestion de la Grande Cariçaie 2012-2023, version

février 2015 (AGC 2015), relativement à la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV 2011) disponible lors de l'établissement de ce plan.

- suite aux révisions et à la publication de nouvelles listes rouges ainsi qu'à la mise à jour de la classification des espèces prioritaires du périmètre statuaire de la Grande Cariçaie, la présente mise à jour du plan de gestion a révélé la présence de 300 espèces prioritaires, dont 63 espèces à haute priorité (cf. chapitre 6_C_SP « Espèces prioritaires ») ;
- les populations fragiles de certaines espèces (par ex. Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*), Petit Gravelot (*Charadrius dubius*)...) ne peuvent vraisemblablement se maintenir sans des actions de conservation ciblées.

Les mesures de protection et de gestion conservatoire des milieux naturels sont probablement insuffisantes pour garantir la conservation de la totalité des espèces prioritaires. La grande richesse en espèces prioritaires au niveau national qu'abrite le périmètre statuaire de l'AGC milite pour que des actions complémentaires de conservation ciblées soient mises en place pour les espèces vulnérables qui ne seraient pas maintenues par le seul entretien usuel des milieux naturels.

Objectif défini pour 2023

Objectif E-CP – Les populations d'espèces prioritaires en déclin au sein du périmètre statuaire sont maintenues voire renforcées par des actions de conservation ciblées dont la faisabilité et la légitimité ont été préalablement évaluées.

Stratégie pour atteindre l'objectif

La sélection des espèces prioritaires et l'évolution de leurs populations dans le périmètre statuaire de l'AGC sont présentées dans le chapitre 6_C_SP « Espèces prioritaires ». Parmi ces espèces, celles dont les populations sont en déclin ou particulièrement fragiles malgré les mesures de gestion conservatoire généralistes appliquées aux milieux naturels qui les abritent (p.ex. arrachage, fauchage, décapage), pourraient bénéficier d'actions particulières pour maintenir ou redresser leurs effectifs.

Le premier pas de la stratégie proposée consiste à identifier les facteurs susceptibles d'expliquer le déclin de ces espèces et pouvant être réduits par des mesures d'entretien ou d'aménagement ciblées. L'AGC devrait s'appuyer à ce stade sur les compétences de la Commission scientifique pour sélectionner les espèces cibles et définir les actions à entreprendre. A priori, si le déclin d'une espèce est associé à des facteurs qui échappent à la maîtrise des gestionnaires (p.ex. hausse des températures moyennes, déplacement global d'une aire de répartition...), aucune action ciblée ne devrait être tentée.

Les gestionnaires s'accordent, avec leurs partenaires que sont l'OFEV et les Cantons, pour obtenir les financements nécessaires lors de chaque renouvellement des conventions-programmes pour accomplir les actions prévues. Selon les opportunités, l'AGC peut contacter d'autres organismes locaux telles que des associations de protection de la nature ou des fondations pour obtenir les financements d'actions à entreprendre au sein du périmètre statuaire de l'association et dont les coûts se situeraient au-delà du budget ordinaire de l'Association.

A ce jour, les différentes actions ayant été menées dans le périmètre statuaire ont été regroupées en cinq thèmes qui seront repris tout au long de cette fiche :

- aménagement de plans d'eau pour les espèces prioritaires ;
- aménagement d'ouvrages artificiels pour la reproduction des oiseaux d'eau ;
- aménagement de sites d'escale pour les oiseaux migrateurs ;
- réintroduction d'espèces ;
- travaux d'entretien de structure en forêt.

Bilan des actions mises en œuvre à fin 2017

Les réalisations décrites ci-dessous synthétisent l'ensemble des travaux menés spécifiquement dans le but de redresser les effectifs de certaines espèces prioritaires. Ces travaux sont menés dans le but de favoriser ou de recréer des habitats particuliers, habitats qui ne pourraient résulter de l'application des travaux d'entretien généralistes des milieux naturels.

Aménagement de plans d'eau pour les espèces prioritaires

Tantôt inondées et tantôt asséchées, les mares temporaires constituent un habitat pionnier qui était très répandu dans la ceinture marécageuse apparue après les travaux de la 1^{ère} correction des eaux du Jura (1^{ère} CEJ, 1868-1891). Envahies par les crues alors régulières du lac, maintes dépressions encore peu végétalisées s'inondaient. Une flore et une faune pionnière spécialisée en profitaient pour s'y reproduire. Avec les décrues du lac, l'eau résiduelle s'évaporait rapidement pour laisser place à une dépression aride, éliminant les espèces concurrentes des plans d'eau permanents, comme par exemple les alevins de poissons.

Cet habitat particulier, abritant plusieurs espèces de priorité élevée au niveau du périmètre statuaire de l'AGC, a progressivement régressé avec la lente végétalisation des surfaces sableuses émergées par la 1^{ère} CEJ. Cette végétalisation s'est encore accélérée avec les travaux de la 2^{ème} correction des eaux du Jura (2^{ème} CEJ, 1962-1973), correction qui a considérablement réduit le nombre et la durée des crues lacustres capables d'inonder temporairement l'ensemble des marais non-boisés. Depuis lors, la présence de cet habitat est souvent devenue tributaire des activités humaines : ornières créées par le passage des machines, par exemple lors des trajets répétés de la faucheuse Elbotel ou du passage de machines forestières.

En 1996, les gestionnaires, en collaboration avec le Karch, ont planifié sur neuf ans la création d'une soixantaine de mares pour la Rainette verte (*Hyla arborea*), dans 18 sites compris entre Yvonand et le Canal de la Broye (TOURRETTE 1996). L'emplacement des sites tenait compte des distances potentielles de colonisation de l'espèce et privilégiait des environnements de prairie basse, régulièrement épargnées par les crues lacustres depuis la 2^{ème} CEJ.

Une prairie de taille suffisante, bénéficiant d'un ensoleillement maximal pour contenir au moins trois mares, conditionnait le choix des sites. Pour les besoins d'une analyse ultérieure, trois dimensions de mares ont été arbitrairement fixées : 30 m², 60 m² et 150 m². Leur localisation précise ainsi que leur profondeur ont été déterminées par des indices de présence de la nappe, source principale de leur alimentation en eau, la variation du niveau de la nappe dépendant aussi des précipitations et de l'évapotranspiration par la végétation. La présence de gley oxydé constituait la signature du battement de nappe. La profondeur des mares pouvait ainsi varier entre 20 cm et 80 cm selon l'emplacement des tâches d'oxydation le long du profil de sol. La mise en œuvre devait aussi minimiser les coûts d'évacuation du matériel de creuse. Enfin, le choix des sites devait veiller à ne pas porter atteinte à d'autres espèces patrimoniales des prairies marécageuses.

Ce programme de création de mares temporaires avait un double objectif :

- essais de création de ce type d'habitat pionnier, destiné à favoriser la flore et la faune spécialisée et suivi de leur fonctionnalité ;
- recréer un chapelet d'habitats favorables à la Rainette verte. Ces aménagements visaient à favoriser le renforcement des populations de cette espèce hautement prioritaire dans ses zones nodales, puis sa recolonisation d'une partie des grèves qu'elle avait désertée, principalement à l'ouest de Chevroux ;

Sur la soixantaine de mares prévues initialement dans le programme établi en collaboration avec le Karch, 27 ont finalement été réalisés dans six sites (figure E-CP_1). Une vision globale de ces aménagements est présentée dans le tableau E-CP_1.

Tableau E-CP_1 : Vue synthétique des mares temporaires à Rainettes aménagées au sein des réserves naturelles dans le cadre du programme décrit par Tourette (1996)

Réserve naturelle	Mares temporaires réalisées	Surface totale (m ²)	Année (s) de réalisation	Entretien réalisé depuis la création
Grèves de la Corbière et de Chevroux	9 mares réparties sur 2 sites	316	1996-1998	Aucun
Grèves d'Ostende et de Chevroux	11 mares réparties sur 3 sites	1'161	1997-1998	Rajeunissement par broyage (2009)
Grèves de la Motte	4 mares réparties sur 1 site	190	1997-1998	Fauchage Elbotel
Cudrefin	3 mares réparties sur 1 site	90	1997	Fauchage agriculteur



Figure E-CP_1 : Mare superficielle créée en 1998. Photo prise en 2012.

D'autres mares temporaires ne respectant pas tous ces critères ont été réalisées de manière plus opportuniste, dont plusieurs méritent d'être détaillées :

- en 1988, une mare temporaire (900 m²) a été aménagée à Font (FR), lors de la recréation de l'étang de Font. Un premier rajeunissement par broyage de la végétation hélophyte a été effectué en 2006 sur la moitié du plan d'eau. La faucheuse Elbotel est passée régulièrement dans le plan d'eau, sans que cette opération ne soit formellement documentée ;
- en 1997, trois bassières (781 m²), interconnectées et creusées dans un *Mesobromion* humide, ont été réalisées à Pré-de-Riva, dans le cadre de l'aménagement des abords du village lacustre de Gletterens. Les matériaux sableux ont été laissés sur place en remblais, de façon à ce qu'ils s'embroussaillent et puissent, à la demande des exploitants du site, fournir du matériel végétal utile à leurs activités ethnobotaniques. L'embroussaillage des remblais, finalement non utilisé par les exploitants, a nécessité une mesure d'arasement des buttes (broyage des arbustes) en 2009 ainsi qu'une campagne d'arrachage des arbustes en 2016 ;
- en 2002, une mare superficielle (1'800 m²), destinée en priorité à la Rainette verte a été couplée à l'aménagement du dessableur du ruisseau des Rappes à Gletterens (FR). Ce plan d'eau, au profil de fond très variable, est rajeuni annuellement par le passage d'Elbotel ;

À partir du début des années 2000, il faut ajouter à ces aménagements bien identifiés, un nombre indéterminé de surcreuses effectuées lors de travaux de broyage ainsi que de petites gouilles réalisées aux abords d'infrastructures d'accueil, avec un objectif sous-jacent : favoriser les batraciens pionniers (Figure E-CP_2). Leur réalisation, non planifiée, était incluse dans des travaux plus conséquents et laissée à l'appréciation du responsable du chantier ou du machiniste mandaté. Ces objets sont pour la plupart non répertoriés dans le SIG et échappent à tout bilan d'efficacité.



Figure E-CP_2 : Résultat de travaux de réouverture de clairière et recréation de bassins dans les Grèves d'Ostende, 4 mai 2017.

En complément de ces travaux placés sous la responsabilité de l'AGC, plusieurs réalisations menées par des partenaires de l'association sont venues compléter l'offre en mares temporaires. Dans le cadre de la gestion forestière des forêts de bas de pente de la réserve naturelle des Grèves de Cheseaux et des forêts de la zone naturelle du Bois des Vernes, six complexes de mares temporaires OBI (objet biologique d'intérêt) ont été aménagés en 2003 par le Service forestier vaudois du 8^{ème} arrondissement. Les mares des Grèves de Cheseaux se situaient dans des clairières à prairie à Molinie ou à Choin ainsi que dans un cordon de pinède au sous-bois clair, compris entre la voie CFF et la RC 402. Ces mares, au fond marneux, bénéficient selon leur localisation d'une alimentation par des suintements de pente ou d'une alimentation pluviale et ont été créées pour favoriser les espèces pionnières (A. MAIBACH SÀRL 2007). Les mares du Bois des Vernes se situaient dans l'ancien bras du Bey, dans un îlot de vieux peupliers et dans l'ancien bras du ruisseau du Mujon (A. MAIBACH SÀRL 2007).

Aménagement d'ouvrages artificiels pour la reproduction des oiseaux d'eau

Aménagement d'îles et îlots :

Les ornithologues ont perçu de longue date l'intérêt d'aménager des biotopes artificiels sur les hauts fonds littoraux dans le but de favoriser d'une part l'escale de certains oiseaux migrateurs et d'autre part d'offrir aux oiseaux d'eau (Anatidés) et aux Laridés des sites de nidification protégés de certains prédateurs terrestres. Ceux-ci devaient remplacer les grèves pionnières qui constituaient le milieu d'accueil primaire de ces oiseaux, avant que la réduction des fluctuations du lac résultant des travaux de la 2^{ème} CEJ ne les fasse régresser. Ces grèves existaient en effet essentiellement grâce aux fortes variations du niveau des eaux qui maintenaient leur caractère pionnier. Les rares grèves qui subsistent encore aujourd'hui sont réduites et souvent dérangées par le tourisme lacustre.

Ces aménagements se sont longtemps concentrés dans la région des actuelles réserves naturelles du Fanel (BE) et du Bas-Lac (NE), seule région qui disposait d'un refuge lacustre légalisé (premier arrêté en 1951 puis arrêté définitif en 1967 sur le Canton de Berne et 1973 sur le Canton de Neuchâtel). C'est aussi sur cette réserve que se focalisait l'intérêt prioritaire des associations ornithologiques (tours d'observation de Nos Oiseaux et de l'Ala construites dès 1924-1925). Au-delà de cette région, la volonté d'aménager de nouveaux biotopes en faveur des oiseaux d'eau migrateurs et nicheurs sur la beine lacustre n'est intervenue que tardivement dans les objectifs des gestionnaires de la Grande Cariçaie, leur stratégie de conservation étant prioritairement centrée sur les marais non boisés.

- îles : ces ouvrages ont été réalisés avec des matériaux minéraux déposés dans le lac au moyen d'une barge. Leurs surfaces varient mais représentent au moins quelques milliers de m². Ces premiers ouvrages sont les îles du Fanel (BE et NE), construites en 1964 comme compensations à la perte de biotopes due à la 2^{ème} CEJ et réaménagées en 1987-1991 (fig. E-CP_3). Deux autres

ouvrages de ce type ont vu le jour lors du grand projet de lutte contre l'érosion du tronçon Yverdon-Yvonand à la fin des années 1990. Les îles de Chables-Perron et Champ-Pittet ont été construites en 1999 dans ce cadre avec un double objectif : freiner l'érosion de la rive et permettre la reproduction des Laridés et des Anatidés ainsi que l'escale des oiseaux migrateurs ;

- **îlots** : ils ont été réalisés selon le même principe que les îles, mais sont d'une taille plus modeste. Ils se présentent sous la forme d'un noyau empierré sur lequel est aménagé une surface plane, recouverte de gravier. Plusieurs ouvrages ont été construits : deux au Fanel (de 225 m² et 50 m², construits en 1956 et 1965 et remaniés à plusieurs occasions) et celui des Vernes (de 450 m² au total, construits en l'an 2000 comme mesure de compensation à l'Expo 02).



Figure E-CP_3 : Île neuchâteloise du Fanel (gauche) et îlot au-devant de cette même île (droite).

La réalisation des îles est très coûteuse, s'élevant à plusieurs centaines de milliers de francs pour les plus grandes, et leur budget ne peut pas être intégré dans le budget ordinaire de l'AGC. Ces ouvrages ont généralement été réalisés de manière opportuniste comme compensation aux atteintes de grands projets d'aménagement (îles du Fanel, aménagements des Vernes ou encore, hors du périmètre statuaire de l'AGC, îles de Vaumarcus) ou intégrés dans le cadre de projets particuliers (projet pilote de lutte contre l'érosion des grèves de Cheseaux-Noréaz). Les aménagements plus petits, de type îlots ou plates-formes, sont d'un coût plus modeste (quelques dizaines de milliers de francs au maximum) et sont plus faciles à entretenir. En effet, la petite taille des îlots permet d'entretenir manuellement leur végétation et de les bâcher si nécessaire pour empêcher leur colonisation par des oiseaux concurrents des espèces prioritaires nicheuses, comme le Goéland leucophaea, qui se cantonne dès le mois de mars, avant l'installation des mouettes et des sternes au mois de mai.

En matière de procédures administratives, la réalisation des îles et îlots les plus anciens bénéficiait de simples concessions cantonales d'utilisation à bien plaisir du domaine public. Les projets les plus récents ont quant à eux suivi une procédure normale de mise à l'enquête pour des ouvrages construits sur le domaine public (enquêtes techniques et obtention d'une concession).

En complément des îles et des îlots, il est intéressant de mentionner également les épis et digues en enrochements comme compléments à la nidification des oiseaux d'eau. La plupart de ces ouvrages ont été réalisés dans le cadre de la lutte anti-érosion dans la réserve des Grèves de Cheseaux en 1999 et n'ont pas été, par précaution, reliés à la rive. Certains d'entre eux, notamment le brise-lame situé à l'est de l'île de Chables-Perron, ont accueilli des populations d'oiseaux nicheurs. En dehors du cadre de la lutte anti-érosion, on rencontre également des ouvrages de protection des ports de petite batellerie (digues et épis). Leur premier objectif n'était donc pas l'accueil des oiseaux d'eau mais certains ont également accueilli des populations d'oiseaux nicheurs, comme la digue de protection du port d'Yvonand.

Pose de radeaux et de plateformes de nidification :

Les espèces nicheuses prioritaires visées par la création de radeaux et de plateformes sont les Mouettes rieuses et les Sternes pierregarin. Pour ces espèces il est devenu impossible de trouver des zones de nidification adéquates exemptes de dérangement ou suffisamment éloignées des prédateurs. D'une part parce que le lac ne révèle pas suffisamment de rive à nu en période estivale, d'autre part en raison des dérangements dus aux activités de loisir et de la forte présence du Goéland leucophaée (*Larus michahellis*) qui a investi massivement les différents emplacements restants (îles et îlots, digues...). Peu de projets de ce type ont été finalisés dans le périmètre statuaire de l'AGC, essentiellement pour des raisons esthétiques (structure artificielle non souhaitée dans la végétation riveraine).

Les plateformes sont des ouvrages métalliques de quelques dizaines de m² surélevés au-dessus du lac et recouverts de gravier (fig. E-CP_4). Elles ont généralement été transportées mécaniquement, après avoir été préalablement montées. Quatre plateformes ont été installées dans le périmètre statuaire de l'AGC, une dans la réserve naturelle du Bas-Lac (NE) en 2007 et trois dans les lagunes de la réserve naturelle du Fanel (BE).



Figure E-CP_4 : plateformes dans les lagunes de la réserve naturelle du Fanel (BE).

Les radeaux sont des structures artificielles flottantes ancrées dans le fond du plan d'eau (lac ou étang). Les radeaux ne peuvent trouver de place adéquate que sur les plans d'eau abrités, à l'intérieur des marais, parce qu'ils sont vulnérables aux vagues, qui peuvent être fortes sur les hauts-fonds de la rive sud. Un seul a été réalisé à ce jour dans le périmètre statuaire de la Grande Cariçaie, dans la Grande Gouille d'Estavayer-le-Lac, en 1994. N'ayant jamais été colonisé par les espèces cibles, il a finalement été démonté en 1999 pour des raisons esthétiques.

Le travail de diplôme de M. Cantin (CANTIN 2004) donne le détail technique de la plupart des aménagements (Tableau E-CP_2).

Tableau E-CP_2 : Vue synthétique des aménagements destinés aux oiseaux d'eau sur l'entier du lac de Neuchâtel

Situation générale	Réserve naturelle ou Lieu-dit	Type/surface	Année	Origine	Espèces cibles
Périmètre statutaire	Bas-Lac (Fanel NE)	Îlot 225 m ² de surface utile	1956	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin, puis Anatidés et reposoir
		Îlot 50 m ² de surface utile	1965, plusieurs fois remanié	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin, puis Mouette rieuse
		Île (8'000 m ²)	1964	Commission intercantonale des eaux du Jura. Compensation à la perte de biotopes dus à cette correction	Site d'escaliers pour limicoles à cause de la perte d'habitats, sites de reproduction pour la Sterne pierregarin et d'autres espèces d'oiseaux d'eau
		Plateforme (64 m ²)	2007	Nos Oiseaux	Sterne pierregarin
	Grèves de la Corbière et de Chevroux	Plateforme 30 m ² (Grande Gouille d'Estavayer-le-Lac)	1994, démontée en 1999	GEG Grande Cariçaie lors de l'aménagement du sentier nature de la Grande Gouille	Sterne pierregarin
	Grèves de Cheseaux	Îles (2 x 7'000 m ²)	1999	Entreprise de correction fluviale. Lutte contre l'érosion	Reproduction des laridés et des anatidés. Site d'escale et de dortoir
	Grèves de Cheseaux	3 Epis (surface utile 260 m ²)	1999	Entreprise de correction fluviale. Lutte contre l'érosion	Pas d'objectif ornithologique, mais reproduction des laridés et anatidés
Hors-Périmètre statutaire	Bois des Vernes	Îlots (450 m ²). reposoirs (2'600 m ²)	Dès 1986, derniers aménagements en 2000	COSNY, Pro Natura Compensation à Expo 02	Site d'escale et de repos pour oiseaux migrateurs
	Fanel (BE)	Île (8'000 m ²)	1964	Commission intercantonale des eaux du Jura. Compensation à la perte de biotopes dus à cette correction	Site d'escaliers pour limicoles à cause de la perte d'habitats, sites de reproduction pour la Sterne pierregarin et d'autres espèces d'oiseaux d'eau
	Fanel (BE)	Deux plateformes (20 et 40 m ²)	1965	Ala bernoise	Sterne pierregarin (Mouette rieuse)
	Vaumarcus	Îles (2x7'000 m ²)	2005	Service des ponts et chaussée NE. Mesures de compensation N5	Site de reproduction pour Laridés et Anatidés. Site d'escale

Aménagement de sites d'escale pour les oiseaux migrateurs

Situé dans une zone de hauts-fonds particulièrement soumises aux vagues (fort fetch en cas de bise notamment), le site des Vernes reçoit un apport régulier de sédiments. De grands bancs de sable apparaissaient régulièrement avant la 2^{ème} CEJ à cet endroit et se sont révélés être particulièrement favorables à l'escale des oiseaux migrateurs (les Bécasseaux variables dépassaient les 150 individus lors des bonnes journées de migration d'automne avant les années 1970 (MAUMARY et al. 2007)). Suite à la 2^{ème} CEJ, ces bancs de sable apparents sont devenus rares en raison de la plus grande stabilité du lac et le site a perdu de son attrait pour l'avifaune. Le Cercle ornithologique et de sciences naturelles d'Yverdon-les-Bains (COSNY) et Pro Natura (propriétaire foncier) ont ainsi motivé la création d'aménagements en faveur de l'avifaune dans ce périmètre dans le milieu des années 1980. Un îlot (1986) a ainsi vu le jour, accompagné par la pose de poteaux-reposoirs, ces derniers étant surtout destinés aux Laridés migrateurs. En 2000, une grande île a été disposée à environ une centaine de mètres au nord de l'îlot déjà existant pour favoriser le repos des oiseaux migrateurs, en tant que compensation aux travaux d'Expo 02. La surface totale de ces aménagements avoisinait alors les 2'600 m². Ces ouvrages, bien que destinés aux oiseaux migrateurs sans objectif de colonisation par les oiseaux nicheurs, ont été construits exactement selon les mêmes principes que les îles et îlots décrits précédemment (cf. tableau E_CP_2). Ces ouvrages ont permis d'offrir des surfaces continuellement hors de l'eau, même lors des hautes eaux estivales ordinaires.

En raison de la végétalisation de ces ouvrages et des bancs de sable constitués grâce à leur protection, leur fonction d'accueil des migrateurs a été fortement diminuée. Un projet de remaniement de ce site s'est mis en place en 2016, dans le but de favoriser des bancs de sable dynamiques, se remodelant

continuellement sous l'action des vagues et des courants et empêchant ainsi leur végétalisation. Un modèle numérique permettant de prévoir les déplacements des sédiments a été calibré pour ce site. Il a permis d'établir un projet constitué de 11 digues en enrochements disposées en arc de cercle entre les embouchures du Mujon et du Bey, cassant la dynamique des vagues et permettant la dépose de bancs de sable à leur arrière. Situées à fleur d'eau lors des périodes de hautes eaux du lac, ces structures peuvent ainsi être « nettoyées » lors de la période estivale et les bancs de sable remis en mouvement à cette même période.

Réintroduction d'espèces

La réintroduction d'espèces ou le renforcement de populations n'ont jamais été jusqu'ici parmi les objectifs conservatoires définis par les gestionnaires de la Grande Cariçaie. Quelques expériences marginales ont toutefois été réalisées dans le périmètre statuaire de la Grande Cariçaie. Les projets de réintroduction, translocation et renforcement de populations qui ont été menés jusqu'à ce jour dans la Grande Cariçaie de manière occasionnelle sont les suivants :

- en 1987, les gestionnaires, en accord avec la Conservation de la faune du Canton de Vaud, ont procédé au déplacement de quelques dizaines de batraciens adultes et de têtards (Rainette verte, Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)) sur plusieurs sites riverains de l'ouest de la rive sud, dans le cadre d'une tentative de sauvetage urgent d'une population menacée par le comblement de la gravière des Vursys à Yvonand. La tentative a réussi à court terme (reproduction attestée des trois espèces), mais a finalement échoué (disparition après deux à trois ans) ;
- un renforcement de la population de Baldellie commune (*Baldellia ranunculoides*) de la Grande Cariçaie a été expérimenté par le Jardin botanique de Fribourg. Les propagules ont été prélevées sur le site à renforcer, puis multipliées au jardin botanique pour être finalement replantées sur et hors du site originel, l'ensemble des sites de prélèvement et de réintroduction étant situés dans la réserve naturelle des grèves de Cheseaux ;
- à la demande du Karch, les gestionnaires de la Grande Cariçaie ont réalisé une étude évaluant les potentialités d'habitats favorables sur la rive sud pour un projet de réintroduction de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) en Suisse occidentale (AGC 2011). Le manque de sites de ponte adéquats à l'intérieur du périmètre statuaire de l'AGC restreignait cependant considérablement le nombre de sites potentiellement favorables. Le seul site jugé favorable sans devoir procéder à des aménagements complémentaires était la Réserve naturelle de Cheyres, en raison de sa richesse en plans d'eau à proximité des talus CFF, ces derniers étant accueillants pour la reproduction de la Cistude. Ce site n'a finalement pas été retenu dans la sélection multicritères de priorisation des sites de relâcher pour la phase initiale de restauration des populations de cette tortue d'eau douce.
- En décembre 2012, l'AGC a été amenée à se positionner sur l'élevage et le lâcher de jeunes individus de Balbuzards pêcheurs (*Pandion haliaetus*) au sein des réserves naturelles. Cette demande s'inscrivait dans le cadre du projet de réintroduction de cette espèce en Suisse mené par la société Nos Oiseaux. L'AGC s'est exprimée négativement face à cette demande au sein des réserves en raison de la faible responsabilité de la Suisse pour cette espèce, de l'absence d'un plan d'action national focalisé sur cette espèce et des nombreuses difficultés liées à l'installation de volière au sein des réserves sans induire de dérangements conséquents.

Travaux d'entretien de lisières

Le long de la rive, de nombreuses interventions de structuration des lisières forestières ont été effectuées, et ce spécialement depuis 2013, dans le but de favoriser un cortège d'espèces prioritaires associées à la présence d'arbustes (Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Ménépie à deux points (*Menesia bipunctata*), Thécla du prunier (*Satyrion pruni*), ...). Elles totalisent une surface d'intervention d'environ 14 hectares. Ces

interventions ont été classées en deux types représentés dans le tableau E-CP_3. L'essentiel des interventions consiste à l'entretien des lisières existantes par des mesures d'abattage ou d'arrachage afin de restructurer la lisière lorsque la strate arborée prend le dessus. Les interventions de recul de lisières ont lieu sur des zones forestières qui présentent un haut potentiel pour la restructuration progressive d'une lisière étagée (bord de chemin notamment). Généralement, elles sont réalisées par l'abattage et le broyage de la lisière ou de la forêt sur une distance d'au minimum 20 mètres. Les travaux se répartissent dans la majeure partie des réserves naturelles. Toutefois, la réserve de la Corbière est de loin celle où les travaux les plus conséquents ont eu lieu. Cette réserve naturelle abrite une surface réduite de marais non boisé se présentant sous la forme d'un chapelet de clairières le long et à proximité du chemin qui la traverse. Les travaux réalisés visaient, au-delà de la simple restructuration des lisières le long de ce chemin, la mise en réseau de ces clairières pour favoriser le transit de la faune inféodée aux marais non boisés (figure E-CP_5).

Tableau E-CP_3 : Surface en m² de l'ensemble des travaux de structuration des lisières forestières effectués entre 2013 et 2017 au sein du périmètre statuaire.

Type d'intervention	Réserve	2013	2014	2015	2017	Totaux
Recul de lisière (min. 20m)	Réserve de Cudrefin	12'702				12'702
	Réserve des Grèves de la Corbière	21'394		7'701		29'095
Maintien de lisière	Réserve de Cheyres	225				225
	Réserve des Grèves de Cheseaux	16'586				
	Réserve de la Baie d'Yvonand		27'029			27'029
	Réserve des Grèves de la Corbière	8'321		15'799	24'245	48'365
	Réserve des Grèves de la Motte	19'849		1'601		21'450
	Réserve des Grèves d'Ostende	6'449		2'941		9'390
Totaux		85'526	27'029	28'042	24'245	164'842



Figure E-CP_5 : Exemple de lisière forestière retravaillée dans la réserve naturelle des Grèves de la Corbière et de Chevroux en 2017, environ 2 ans après les travaux.

Autres mesures d'aménagements au sein du périmètre élargi :

Des mesures ciblées en dehors du périmètre statuaire de l'AGC ont également été réalisées par les partenaires forestiers pour favoriser les populations des espèces prioritaires. La conservation de bois mort et d'arbres habitats a notamment été promue de façon opportuniste afin de préserver et favoriser les coléoptères saproxylophages dans les secteurs d'Yvonand et de Chevroux (par exemple : préservation d'arbres habitats le long de la jetée du port de Chevroux). Se situant toutefois en dehors du périmètre statuaire, ces actions sporadiques s'inscrivent dans les démarches considérées par la fiche P-AT « Implication dans les projets et activités de tiers » et échappent la plupart du temps à un bilan d'efficacité.

État d'atteinte de l'objectif à fin 2017

Les différentes sections de cette fiche présentent des bilans contrastés. De manière générale, ces bilans reflètent bien la difficulté pour les gestionnaires de favoriser l'installation, le maintien ou le renforcement de populations d'espèces prioritaires en déclin. Seules les mesures jugées pertinentes et/ou efficaces seront poursuivies à l'avenir.

Aménagement de plans d'eau pour les espèces prioritaires

En raison de données d'archive lacunaires et d'objets réalisés par d'autres partenaires (mare de Font, mares temporaires du 8^{ème} arrondissement forestier vaudois), le bilan opérationnel est incomplet. Il est également toujours difficile d'examiner l'efficacité écologique d'un objet isolé, cet aspect dépendant beaucoup de la présence ou non des espèces à favoriser dans son environnement proche. Ce bilan tente ainsi de synthétiser à plus large échelle les connaissances acquises pour les différents projets menés.

Réparties sur six sites entre Estavayer et le canal de la Broye, 27 mares ont été créées, sur la soixantaine prévue initialement. Une évaluation de l'attractivité des mares pour la Rainette fut réalisée en 2002. Moins du 4% des chanteurs sont recensés dans ces mares, contre 12 % dans les ornières de machine (FLEURY 2003). Cette différence provient certainement de la plus grande attractivité des ornières. En effet, ce sont des surfaces qui restent à l'état pionnier grâce au passage répété des machines, tandis que les mares sont rapidement refermées par la progression de la végétation.

Lorsque l'inondation du marais est insuffisante et que les Rainettes doivent abandonner les prairies inondées pour des plans d'eau, les mares ne remplissent plus leur fonction de refuge. La connectivité des sous-populations isolées n'a pas été améliorée et l'érosion des populations de Rainette a continué entre Estavayer-le-Lac et Gletterens, et ce malgré la présence des trois chapelets de mares. La population du secteur Estavayer-le-Lac-Forêt a disparu en 2008, dix ans après la réalisation de dix mares superficielles, dans lesquelles les Rainettes ont rarement été observées. Ce phénomène est certainement à attribuer à des facteurs extérieurs, propres à la dynamique globale négative de l'espèce, plutôt qu'à la qualité des milieux naturels de la Grande Cariçaie.

Le bilan de l'efficacité entre ornières et mares pour la conservation des végétaux supérieurs pionniers permet les constats suivants :

- les mares prospectées abritaient deux fois moins d'espèces pionnières végétales que les ornières ;
- les mares prospectées abritaient six fois moins d'espèces pionnières végétales menacées que les ornières.

Leur rôle pour le reste de la faune n'a pas été examiné selon le même protocole, mais les suivis d'espèces ont montré que le Crapaud sonneur (*Bombina variegata*) répond positivement aux aménagements qui lui étaient destinés, bien qu'il préfère les ornières en terrain marneux, surtout si elles sont régulièrement rajeunies par les machines d'entretien. Actuellement, seules les réserves de la Baie d'Yvonand et de Cudrefin n'hébergent pas encore de populations de ce petit crapaud (ce sont les seules réserves

exemptes d'aménagements opportunistes, faute de conditions édaphiques favorables). Cependant, hormis les trois mares de Forel qui sont de bons habitats pour le Sonneur à ventre jaune, aucune autre mare n'a hébergé d'autres espèces pionnières patrimoniales, quelques Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) exceptés.

Deux causes peuvent être invoquées pour expliquer le manque d'attractivité des mares :

- ces réalisations manquent d'une dynamique nécessaire au renouvellement de l'état pionnier de l'habitat. Les effets collatéraux de l'entretien (p.ex. ornières, dégâts aux prairies), qui perturbent régulièrement la topographie superficielle du sol sans amputation ni exportation de matière, montrent de ce point de vue une meilleure fonctionnalité ;
- leur pouvoir de rétention d'eau pendant les périodes sèches est équivalent, voire plus faible que celui des prairies avoisinantes, en raison de leur forte exposition à l'ensoleillement. La figure E-CP_6 ci-dessous démontre que lors d'événements météorologiques exceptionnels comme la sécheresse de 2003, et dans une moindre mesure en 2004, ces mares ne peuvent se substituer aux milieux temporairement inondés. En cas de sécheresse en période de reproduction, ces mares peuvent même se transformer en piège, comme en ont témoigné plusieurs observations d'amas de têtards de Sonneurs et de Crapauds communs (*Bufo bufo*) desséchés. A Forel, pour éviter une perte des pontes, la sécheresse a ainsi obligé le personnel de l'intendance de la place d'Arme à acheminer de l'eau du lac par motopompe en 2011

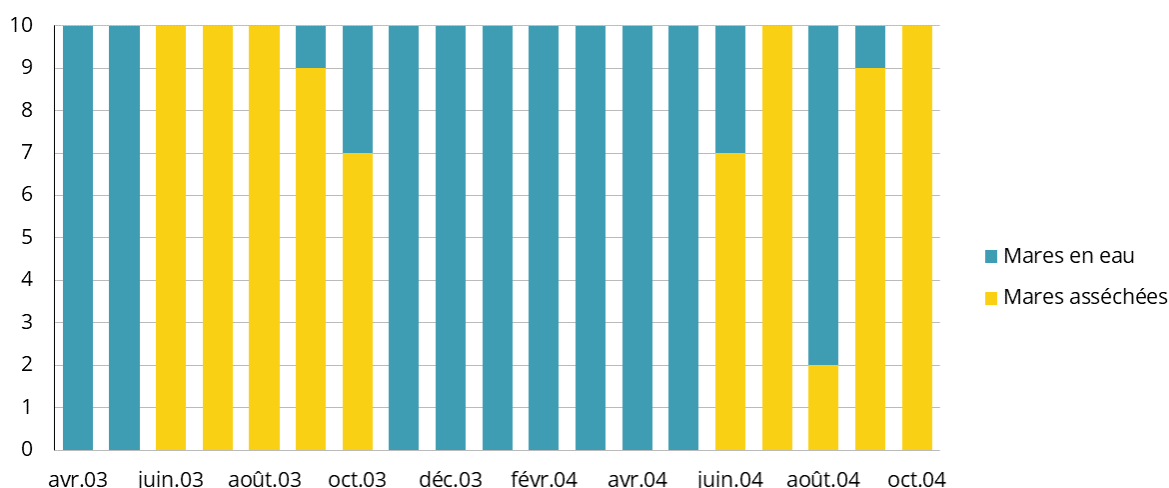


Figure E-CP_6 : Nombre de mares en eau et de mares asséchées en fonction des dates de relevés de la hauteur d'eau. Examen de 10 mares réparties sur les sites d'Estavayer, de Forel et du Pré-de-Riva surveillées entre 2003 et 2004

Remarques complémentaires sur quelques aménagements particuliers :

- mares de Font et de Trouville : ces grandes mares ne s'assèchent que rarement (depuis 1988, seulement en 2003 et 2009) et ne fonctionnent donc pas comme mare pionnière temporaire, ce que confirme l'absence de flore et de faune spécifique à cet habitat ;
- mares du Pré-de-Riva : l'objectif est partiellement atteint pour la Rainette. La reproduction a été attestée sur trois années, au hasard des observations. Toutefois, la population n'a jamais excédé six chanteurs et reste marginale, dépendante de la population nodale des marais avoisinants. D'autre part, ces mares n'ont jamais été un réservoir d'espèces pionnières patrimoniales, excepté le Gnaphale blanc-jaunâtre (*Gnaphalium luteoalbum* L.), l'Agrion nain (*Ischnura pumilo*) et le Souchet noirâtre (*Cyperus fuscus* L.), présents peu après leur création, mais qui ne se sont pas maintenus, concurrencés par la végétalisation du milieu ;
- plan d'eau superficiel en aval du Ruisseau des Rappes à Gletterens : l'objectif est atteint pour la Rainette verte. Le plan d'eau et ses abords abritaient à fin 2017 l'essentiel des chanteurs de Rainette du secteur (de 6 à 52 mâles selon les années). Ses dimensions importantes (1'800 m²) et

la richesse de ses structures végétales basses en saison de reproduction (la zone est fauchée annuellement) en font un site attractif pour l'espèce ;

- mares temporaires du 8^{ème} arrondissement forestier : ces complexes de mares temporaires remplissent leur fonction d'habitat pour certaines espèces pionnières. Le Sonneur à ventre jaune est commun dans les mares des Grèves de Cheseaux qui abritent un cortège floristique typique des milieux pionniers. Vu l'hétérogénéité de leur profil, certaines mares constituent un milieu propice à la reproduction des Tritons palmé (*Lissotriton helveticus*) et alpestre (*Ichthyosaura alpestris*). Toutefois, l'alimentation en eau des mares en amont des voies CFF n'étant pas continue, une reproduction annuelle des tritons n'est pas assurée.

Relativement à ces considérations, le bilan écologique des mares temporaires dédiées à la recolonisation de la Rainette verte a certainement été négatif. Une étude sur les habitats offerts par ces mares temporaires a été réalisée par Zoé Fleury en 2003 (FLEURY 2003). Les conclusions de son travail montraient l'intérêt biologique intrinsèquement supérieur de l'ornière sur la mare créée par creusage, car si elle n'est pas périodiquement rajeunie, cette mare temporaire perd progressivement son caractère pionnier. En conséquence, les gestionnaires ont renoncé à développer plus avant leur projet de réaménagement de mares temporaires.

Le coût moyen pour l'aménagement des mares à Rainettes a varié entre CHF 50 et 66.- /m³. Si on admet pour l'ensemble des mares une profondeur moyenne de 30 cm, le prix indicatif atteint CHF ± 20.-/m², soit environ le double de celui du décapage des roselières. Faute de valorisation du matériel de creuse, essentiellement sableux et de moindre qualité que celui des décapages de roselière, sa mise en décharge, coûteuse, explique cette différence de prix. Grâce au dépôt en remblais d'une partie du matériel des mares du Pré-de-Riva, le coût total de réalisation de ces ouvrages a atteint CHF 3'636.-, soit un coût de CHF 6.90.-/m², nettement inférieur à celui du décapage des roselières.

Aménagement d'ouvrages artificiels pour la reproduction des oiseaux d'eau

Aménagement d'îles et îlots :

Compte tenu du fait que de vastes étendues lacustres servent de domaine vital aux oiseaux d'eau et aux Laridés qui sont des nicheurs coloniaux, ces ouvrages peuvent accueillir des centaines de couples nicheurs de ces espèces. Au *pro rata* des surfaces, c'est de loin le type d'habitat qui abrite les plus fortes densités d'oiseaux nicheurs dans la Grande Cariçaie. La création des îles du Fanel a permis à une importante population de Mouettes rieuses de se reproduire, population qui a culminé à 2'806 couples en 1984 ! L'arrivée du Goéland leucophaea et la dynamique de population déclinante à large échelle en Europe de la Mouette ont participé à la forte diminution de cette population nicheuse, comme le montre la figure E-CP_7. Seule une faible part de cette jadis florissante colonie se reproduit encore actuellement à proximité des îles, sur les plateformes des lagunes de la réserve naturelle du Fanel (BE).

L'expérience a montré que l'habitat minéral initialement mis en place évolue rapidement sous l'influence de l'engraissement induit par le guano et que leur couvert végétal dérive soit vers un embroussaillage massif (Cheseaux, Vaumarcus), soit vers des mégaphorbiaies eutrophes (Fanel, Les Vernes). Ces milieux doivent donc être régulièrement et intensivement entretenus, bien qu'il soit généralement presque impossible de conserver le caractère pionnier originel, favorable à des espèces comme la Sterne pierregarin ou le Petit Gravelot.

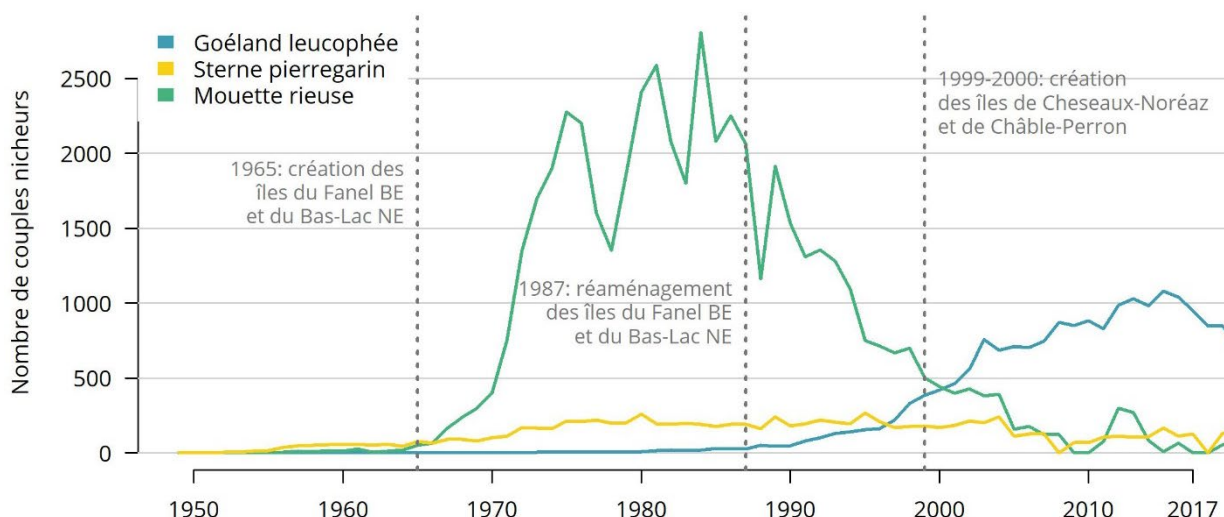


Figure E-CP_7 : Evolution du nombre de couples dans les colonies de Laridés et Sternidés du périmètre statuaire depuis 1949.

Ces biotopes artificiels ont accueilli aussi la nidification occasionnelle d'espèces très rares, dont les seules reproductions attestées sur les rives du lac (et parfois en Suisse) se sont produites là : Petit Gravelot, Goélands cendrés (*Larus canus*) et bruns (*Larus fuscus*), Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*), Eider à duvet (*Somateria molissima*) et Harle huppé (*Mergus serrator*). Ils représentent donc des sites de nidification particulièrement précieux pour les oiseaux d'eau, ayant pleinement joué leur rôle durant les premières années après leur construction, dynamisant fortement les populations nicheuses (MAUMARY et al. 2007).

Toutefois, leur colonisation par les oiseaux évolue rapidement du fait de leur végétalisation et de la concurrence exercée par des espèces dont les populations ont actuellement une dynamique très positive. Les espèces cibles originelles (Mouette rieuse, Sterne pierregarin) ont ainsi été régulièrement remplacées par d'autres espèces, comme le Goéland leucophée ou le Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo sinensis*) au Fanel. Il est très difficile de maîtriser cette évolution sur les grandes îles, à cause des difficultés d'entretien et parce qu'il est difficile d'empêcher l'installation de ces autres espèces sur d'aussi grandes surfaces. C'est pourquoi il paraît judicieux de privilégier à l'avenir des aménagements plus modestes et moins élevés pour la reproduction des oiseaux prioritaires. Les îles existantes restent cependant irremplaçables comme sites de repos, d'escale ou de mue pour les Anatidés et les Limicoles.

En raison de leur végétalisation, elles continuent toutefois de jouer un rôle important pour la reproduction des Anatidés. En 2014, les îles de la Rive Sud ont par exemple accueilli plus de 200 pontes. Habituellement le succès de reproduction de ces espèces est généralement très faible sur ces aménagements, probablement en raison de la présence de prédateurs (rats (*Rattus norvegicus*) et Goélands leucophées notamment). Malgré ce faible succès, le nombre de couples nicheurs a fortement augmenté sur les îles, c'est le cas notamment pour la Nette rousse. Cela provient du fait que de plus en plus d'estivants sont présents sur les rives du lac de Neuchâtel durant la belle saison (près de 2'000 Nettes rousses (*Netta rufina*) présentes en juillet 2014) en raison de la grande disponibilité de ressources alimentaires offertes par le lac à cette période. Une partie de ces individus sont tentés de nicher et sont alors attirés par les sites favorables comme les îles.

Les îlots permettent une meilleure maîtrise de la colonisation par les oiseaux. En effet, la végétation peut être entretenue manuellement et il est plus facile d'empêcher l'installation d'espèces indésirables. Ils conviennent d'ailleurs très bien aussi à la reproduction des Anatidés. Ces petits aménagements restent néanmoins vulnérables à la prédation terrestre, en particulier celle exercée par les rats. L'expérience du Fanel a également montré que lorsque des îlots sont colonisés conjointement par les Laridés et les

Anatidés, un problème de coexistence apparaît. Les poussins de Laridés étaient généralement protégés par un filet de protection autour de l'îlot, afin d'éviter que des oiseaux de grande taille qui viendraient s'y reposer ne les écrasent ou qu'ils ne désertent l'îlot en cas de dérangement, comme l'arrivée d'un prédateur. Ce filet de protection doit cependant rester perméable au passage des poussins d'Anatidés qui doivent impérativement rejoindre l'eau rapidement pour survivre.

Pose de radeaux et de plateformes de nidification :

Les plateformes sont les structures les mieux adaptées à la nidification des Laridés, car elles sont à l'abri de la prédation terrestre. Elles sont en revanche peu favorables aux autres oiseaux d'eau qui aiment accéder à leurs nids à la nage (à l'exception de certaines espèces de canards). De plus, leur intégration paysagère est difficile, car elles doivent être édifiées haut, à l'abri des crues du lac, et idéalement dans des zones déjà partiellement artificialisées.

L'expérience acquise en matière de reproduction des Laridés dans la région des Trois Lacs montre qu'il est difficile de maîtriser l'évolution d'une part des biotopes qui leur sont aménagés et d'autre part des espèces qui les colonisent. L'implantation de la plateforme du Fanel neuchâtelois en 2007 n'a jamais porté ses fruits car elle n'a pas été colonisée par les Mouettes ou les Sternes. La proximité de la grande colonie de Goéland leucophée des deux îles du Fanel en est certainement la raison.

De plus, les grandes colonies de Laridés sont très attractives pour les prédateurs terrestres ou aériens et au bout de quelques années, la pression de prédation y devient généralement forte (p.ex. Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) suspecté d'avoir mené à l'abandon des colonies de Vaumarcus en 2015). Les Laridés semblent s'adapter en changeant de sites de reproduction, lorsque la pression de prédation devient excessive. Dans l'idéal, il faudrait que ces oiseaux disposent de sites de reproduction de substitution qui leur permettraient de se déplacer ailleurs dans le périmètre des réserves. Ces sites devraient être aménagés de telle sorte que les espèces prioritaires profitent de sites qui resteraient à l'abri d'une colonisation par le Goéland leucophée (protection en début de saison). Depuis 2002, le balisage de refuges lacustres, interdits d'accès et surveillés, offre des opportunités d'aménagement de nouveaux sites, mieux protégés des dérangements humains. Grâce à cela, la mise en œuvre d'une véritable stratégie coordonnée d'accueil des oiseaux migrateurs et nicheurs à l'échelle de l'ensemble du périmètre statuaire de l'AGC peut dès lors être envisagée.

Aménagement de sites d'escale pour les oiseaux migrateurs

La création d'ouvrage sur le site des Vernes a permis d'offrir des surfaces minérales (bancs de sable et enrochements) favorables à l'escale des oiseaux migrateurs et ces lieux sont ainsi restés parmi les meilleurs sites d'observation ornithologique en Suisse. Les surfaces émergées en cas de basses eaux sont cependant toujours restées largement inférieures à celles découvertes avant la 2^{ème} CEJ et seule une faible part des oiseaux migrateurs peut s'y arrêter en comparaison à la situation de la première moitié du XX^{ème} siècle.

En changeant la topographie et ainsi la dynamique des courants à cet endroit, la création de la grande île des Vernes en 2000 a permis l'accumulation et la dépose de sédiments à son arrière, Au départ très favorables pour l'avifaune migratrice (substrat minéral idéal pour le repos et la recherche de nourriture), ces zones se sont cependant rapidement vues coloniser par la végétation et ont progressivement perdu leur fonction d'accueil des migrateurs. La restauration du caractère « minéral » de cette zone serait un réel avantage pour augmenter drastiquement l'attrait de ce site pour l'avifaune migratrice.

En addition, il est important de noter que les îles anti-érosion de Champ-Pittet et Cheseaux-Noréaz ainsi que les îles ornithologiques du Fanel BE et du Bas-Lac NE, destinées premièrement à la reproduction des oiseaux, remplissent également un certain rôle de site d'escale pour les oiseaux migrateurs. Leur forte végétalisation et les pentes trop abruptes de leurs rives limitent cependant très fortement leur potentiel d'accueil pour les oiseaux migrateurs car trop peu de surfaces minérales idéales sont disponibles lors

des périodes de migration. Ces ouvrages se sont révélés avoir été construits trop hauts, en considérant trop de craintes sur une potentielle érosion de leurs rives. Grâce à l'acquis de ces expériences, des réfections de ces ouvrages pourraient permettre d'augmenter les surfaces favorables pour les oiseaux migrateurs, tout en préservant les fonctions de protection anti-érosion et d'accueil des oiseaux nicheurs.

Réintroduction d'espèces

L'AGC n'a pas d'objectif à atteindre dans le cadre de la réintroduction d'espèces au sein du périmètre statutaire, se contentant d'encadrer les éventuels projets en cours. Aucun projet de réintroduction n'a été entrepris au sein des réserves durant la période de mise à jour du plan de gestion. Plusieurs demandes de réintroduction (Cistude d'Europe, Balbuzard pêcheur), susceptibles de concerner le périmètre des réserves de la Grande Cariçaie, ayant néanmoins été formulées depuis la création de l'Association, la Commission scientifique de l'AGC, a jugé nécessaire d'établir une ligne de conduite (lignes directrices) par rapport à cette problématique délicate.

La Commission scientifique a élaboré ce document en 2012, suite à la demande issue du projet de réintroduction du Balbuzard pêcheur en Suisse (CSC 2012). Ce document se fonde sur la législation fédérale qui régit ce genre de pratique, à savoir les art. 20 (protection des espèces) et 21 (réintroduction de plantes et d'animaux) de l'Ordonnance sur la protection de la nature (OPN, état 1.3.2015), les art. 6 à 9 de l'Ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFN, état 1.3.2014) et l'art. 8 (lâcher d'animaux indigènes) de l'Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (OCHP, état 15.07.2015).

Les conditions formulées par les lignes directrices pour autoriser la réintroduction, la translocation ou le renforcement de la population d'une espèce, peuvent être synthétisées ainsi :

- au niveau de la Grande Cariçaie : toute recolonisation naturelle de l'espèce peut être exclue, sa présence ancienne est documentée, les conditions du milieu de réintroduction répondent à ses exigences écologiques, les causes de sa disparition sont connues et ont elles-mêmes disparu et enfin sa réintroduction ne porte pas atteinte à d'autres espèces patrimoniales ;
- au plan des sites de prélèvement : les populations souches ne risquent pas de souffrir des prélèvements et sont génétiquement proches de celles disparues ou reliques dans la Grande Cariçaie ;
- au niveau des conditions légales : les autorisations sont acquises au niveau des administrations publiques et des propriétaires ;
- enfin, la réintroduction ou le renforcement sont documentés par un protocole de suivi rigoureux.

Il ressort de la législation qu'il appartient à la Confédération et aux Cantons territoriaux de procéder à la pesée d'intérêts et de décider d'autoriser de telles réintroductions. Il appartient à l'Association de la Grande Cariçaie de préavisier sur de telles demandes et en cas d'acceptation du projet de réintroduction ou de renforcement d'une espèce dans le périmètre des réserves, de définir les précautions à prendre sur le site et de contrôler les modalités pratiques de cette opération, voire de collaborer au projet, si cette collaboration est requise. A fin 2017, il n'est pas ressenti de besoin de réintroduire des espèces au sein de la Grande Cariçaie et jugé plus pertinent d'œuvrer sur la conservation des habitats types des zones humides.

Travaux d'entretien de lisières

Les travaux de structuration de lisière et d'ouverture de couloirs thermophiles menés dans la réserve de la Corbière depuis 2015 ont permis l'installation régulière de la Fauvette des jardins mais n'ont pas réellement favorisé une installation régulière du Rossignol philomèle ou du Pouillot fitis. Le Rossignol se retrouve plus volontiers au voisinage des habitations qu'en pleine forêt (même bien étagée) et semble s'agréger parfois de manière dense, un peu par « contagion » : un premier chanteur attirant plusieurs

autres dans son voisinage. En addition, à fin 2017, son augmentation régulière dans la Grande Cariçaie et en Suisse ne requiert pas de planifier d'autres travaux de ce genre pour le favoriser davantage. L'habitat privilégié du Pouillot fitis au sein des réserves semble être plus relié à l'interface forêt-prairies marécageuses qu'aux lisières forestières créées en pleine forêt. Comme les travaux de structuration de lisières dédiés spécifiquement à ces espèces s'apparentent très fortement au rajeunissement issu de l'arrachage, du broyage et de l'abattage de ligneux (c.f. fiche 6-E-MA – « Conservation des milieux naturels non boisés », Actions E-MA-DEB, E-MA-BRO et E-MA-ABA), ces dernières actions remplissent déjà largement ces fonctions sur la majorité des surfaces favorable à cette espèce sur la rive. Il ne semble donc pas nécessaire pour le moment d'agir intensivement pour cette espèce au moyen d'avantage de travaux de structuration de lisières. Enfin, la Fauvette des jardins, bien que *a priori* favorisée par ces travaux, ne semble pour l'heure pas menacée dans la Grande Cariçaie et ne devrait pas presser non plus à mettre en place cet entretien spécifique

Bilan général

À la lumière de ces constats et de manière générale, l'état d'atteinte de l'objectif peut être jugé comme non satisfaisant. Les méthodes mises en œuvre jusqu'à présent n'ont révélé de bilans positifs globaux que pour un faible nombre d'espèces (Sonneur à ventre jaune, Fauvette des jardins). Pour la majeure partie des autres espèces visées, les actions mises en œuvre ont souvent fonctionné dans les tous premiers stades après leur mise en place mais n'ont ensuite pas perduré dans le temps (par exemple : fermeture des mares temporaires, végétalisation des ouvrages ornithologique). La gestion des compétitions interspécifiques (par exemple : Mouettes rieuses et Sternes pierregarin en compétition avec le Goéland leucophaea) s'est révélée très complexe à prévoir et à contrer.

Néanmoins, forts de ces expériences, munis de nouveaux outils à exploiter (développement de modèles hydrauliques, LiDAR, Remote sensing...) et de connaissances quotidiennement renforcées sur les espèces de la Grande Cariçaie, les gestionnaires peuvent maintenant agir avec un certain recul pour corriger certaines erreurs du passé ou profiter plus facilement de l'expérience d'autres gestionnaires de milieux humides pour redresser les effectifs des espèces en difficulté.

Stratégie pour 2020-2024

La stratégie pour la période 2020-2024 consistera dans un premier temps à poursuivre la mise à jour des connaissances sur les espèces prioritaires, leur localisation et leurs effectifs au sein des réserves au moyen des actions présentées dans la fiche 6 « C-SP - Espèces prioritaires ». Les besoins de ces espèces, en particulier ceux des espèces en déclin, doivent être connus pour pouvoir guider les gestionnaires sur des actions à entreprendre pour en conserver leurs populations (voir notamment la fiche 6 « E-EC - Conservation de la connectivité écologique »). Les espèces dont la sauvegarde ne semble pouvoir être garantie par les actions généralistes de conservation des milieux naturels (cf. fiches 6 E-AL, 6 E-EV, 6 E-FO, 6 E-FP, 6 E-HP, 6 E-MA et 6 E-MT) et dont il est jugé utile d'agir au moyen de projets d'entretien ciblés pour en conserver leurs populations seront mises en évidence. Ces espèces pourront, si besoin, être favorisées au moyen des actions décrites dans le sous-chapitre suivant.

Actions à mettre en œuvre

Action E-CP-MAR – Aménagement de plans d'eau pour les espèces prioritaires

Cette action consiste à promouvoir de nouveaux habitats pionniers pour certaines espèces prioritaires (notamment Sonneur à ventre jaune ou Rainette verte). La taille de réalisation de ces ouvrages est en général modeste (entre 30 et 150 m² en général, pour une profondeur comprise entre 20 et 80 cm). Leur localisation dépend obligatoirement des indices de présence de la nappe, qui est bien souvent leur seule

source d'alimentation en eau, en dehors des précipitations. Le choix des sites doit veiller à ne pas porter atteinte à d'autres espèces patrimoniales des prairies marécageuses.

Les aménagements de mares temporaires en zone marécageuses menées jusqu'à présent ont révélé peu de résultats positifs pour les espèces cibles (Rainette verte principalement), aucune action de ce type n'a donc vu le jour depuis le début des années 2000. Les mares forestières OBI créées en 2003, semblent quant à elles représenter des habitats fonctionnels pour abriter des populations du Sonneur à ventre jaune. Toutefois aucune nouvelle mesure de ce type n'a plus été entreprise. En effet, les créations de petits plans d'eau forestiers ou ornières à destination des espèces prioritaires pionnières (typiquement Sonneur à ventre jaune) se retrouvent maintenant couvertes par les actions E_HP_OR « Ornière pour le maintien de milieux pionniers » et E-FP-HUM « Aménagement de biotopes humides en milieux forestiers prioritaires », traitées respectivement dans les fiches 6 « E-HP - Conservation des milieux naturels hautement prioritaires des marais non boisés » et 6 « E-FP - Conservation des milieux naturels prioritaires des forêts ».

Cette action est néanmoins conservée au sein du plan de gestion car elle pourrait être bénéfique occasionnellement pour certaines espèces (libellules...).

Planification pour 2020-2024 : aucune mare temporaire n'est prévue. Poursuite de réflexions sur l'entretien des prairies inondées restaurées aux Marais des Polonais pour favoriser les populations de Rainette verte (cf. Action E-MA-PRA). Lors de travaux d'entretien, favoriser les habitats pionniers pour les espèces ciblées (Sonneur à ventre jaune, Rainette).

Perspectives : à définir durant la période 2020-2024.

Action E-CP-AME - Aménagement d'ouvrages artificiels pour la reproduction des oiseaux d'eau

La réévaluation des espèces prioritaires en déclin ou aux populations fragiles, et l'évaluation de leurs besoins permet de convenir des aménagements susceptibles de redresser ou stabiliser leurs populations. Il s'agit principalement de perpétuer la mise à disposition d'un choix de biotopes de reproduction favorables pour les espèces prioritaires de la beine lacustre. Il peut s'agir par exemple d'îles, îlots, plateformes, radeaux, ou autres dispositifs techniques pour les Anatidés ou les Laridés sur la beine, où la colonisation par le Goéland leucophaea est empêchée ou limitée. Ces habitats devront être aménagés de manière à éviter leur submersion en cas de crue du lac (sauf crues exceptionnelles de temps de retour supérieur à 10 ans) et dans la mesure du possible, de limiter une prédation trop importante (Goéland leucophaea, rats). Pour les espèces cavernicoles, l'aménagement de sites de nidification potentiels en vue d'une colonisation par l'espèce est possible (par exemple : buttes en terre pour le Martin-pêcheur ou les Hirondelles de rivage, nichoirs à Harles).

Planification pour 2020-2024 : démarches pour l'installation de nouvelles plateformes pour les Sternes pierregarin et les Mouettes rieuses au sein du périmètre statutaire, valorisation si possible des ouvrages déjà existants pour ces espèces (îles et îlots).

Perspectives : recherche de nouveaux sites potentiels en et mise en place de nouvelles structures de nidification en cas de besoin.

Action E-CP-ESC - Aménagement de sites d'escale pour les oiseaux migrateurs

Elaboration d'une stratégie pour le maintien à long terme sur la Rive sud du lac de Neuchâtel de bancs de sable et de graviers favorables à l'escale des limicoles migrateurs et autres oiseaux d'eau qui transitent à travers la Suisse chaque année au printemps et à l'automne. Cette action répond aux statuts de l'Association visant à la préservation des refuges OROEM sis sur la rive sud lac de Neuchâtel.

En réduisant l'amplitude du niveau du lac, la 2^{ème} CEJ a fortement réduit les surfaces de sables et de graviers qui apparaissaient autrefois le long des rives, notamment au Fanel et devant Yverdon-les-Bains, lorsque le niveau du lac descendait. Le curage des embouchures des rivières empêche également la

formation de bancs de sable et de graviers. Pour ces différentes raisons, les limicoles migrateurs ne trouvent actuellement plus suffisamment de milieux pour se reposer et se nourrir. Dans le contexte actuel de régulation très précise du niveau du lac, le maintien à long terme de ces bancs de sable et de graviers semble difficile sans moyens financiers relativement importants. La stratégie devra œuvrer à considérer autant la création de nouveaux sites d'escalas que la réfection d'ouvrages n'offrant actuellement pas des conditions d'escale adéquates aux migrateurs (p. ex. : les îles du Fanel, trop végétalisées et sans présence de bancs de sable favorables).

Le domaine de la lutte contre l'érosion (cf. fiche 6_E_MT « Conservation des milieux naturels terrestres ») pourrait dans ce cadre être un allié de choix ou même une substitution à cette action si sa réalisation permet de recréer des bancs de sable apparents en bordure de la rive lacustre. Ceux-ci pourraient alors remplir parfaitement le rôle de site d'escale pour les oiseaux d'eau.

Planification pour 2020-2024 : Entretien annuel des ouvrages ornithologiques existants pour limiter l'emprise de la végétation et pose de protections contre le Goéland leucophaea en début de saison de reproduction pour toute nouvelle infrastructure érigée en faveur des Sternes et des Mouettes.

Les gestionnaires devraient disposer d'une stratégie qui leur permette de planifier des éventuelles mesures d'aménagement à mettre en œuvre d'ici la fin de la période couverte par le plan de gestion. Différentes solutions techniques devront être étudiées et mise en œuvre pour l'aménagement de nouveaux sites d'escalas, en priorisant les secteurs OROEM en raison de leur protection légale et de leurs objectifs de conservation liés aux espèces migratrices.

A ce titre, le site de l'embouchure de la Menthue à Yvonand possède l'un des rares bancs de sable émergeant, alimenté en permanence par les alluvions charriées par le cours d'eau. Il mériterait d'être valorisé pour mieux remplir sa fonction de site d'escale en faveur des oiseaux d'eau. Une meilleure protection effective sur le terrain doit être envisagée pour répondre aux critères de protection de l'OROEM et une valorisation biologique du site devrait être initiée en complément. Des démarches devront être entreprise pour améliorer la situation biologique de ce site.

Le site des îles des Vernes, situées dans le site OROEM de Grandson-Champ-Pittet, entre l'embouchure du Mujon et le cours d'eau du Bey à Yverdon-les-Bains sera réaménagé durant l'hiver 2017-2018 pour lutter contre la progression importante de la végétalisation sur les deux îles réalisées au début des années 2000. Celles-ci ne remplissent plus leur fonction d'accueil des oiseaux migrateurs. Un concept d'enrochements disposés en 11 digues formant un arc de cercle a été élaboré, visant à « piéger » les sédiments transportés par les courants pour former de grands bancs de sable apparents en cas de bas niveau du lac. Selon les résultats du modèle hydraulique soutenant ce projet, les vagues et les courants devraient être en mesure de remodeler constamment les bancs de sable créés pour maintenir une dynamique sur le site et empêcher la végétalisation.

Perspectives : poursuite de la stratégie générale développée en 2020-2024 et réalisation de nouveaux sites d'escalas. Réalisation du projet de réaménagement de l'embouchure de la Menthue.

Action E-CP-ILE - Entretien des aménagements ornithologiques

Mise en œuvre d'opérations de débroussaillage et/ou de fauchage manuel sur les îles et îlots de la beine lacustre où l'utilisation de machines n'est pas possible, de manière à juguler leur embroussaillage et promouvoir des surfaces favorables à la nidification et à l'escale des espèces d'oiseaux prioritaires.

Planification pour 2020-2024 : les îles et les îlots ornithologique des Grèves de Cheseaux et du Bas-Lac sont débroussaillés une fois par année par les services cantonaux, idéalement en fin de saison de nidification et avant la période de migration (fin août – début septembre).

Perspectives : entretien annuel à maintenir pour limiter l'emprise de la végétation.

Action E-CP-REI – Accompagnement de projets de réintroduction d'espèces

Dans des cas extrêmes de disparition d'une espèce du périmètre statuaire de la Grande Cariçaie, il pourrait être envisagé d'y réintroduire des individus pour promouvoir l'installation d'une nouvelle population viable. Tout projet de ce type devrait s'inscrire dans un cadre national de réintroduction d'une espèce, validé par les autorités compétentes, où les gestionnaires ne procéderaient alors qu'à l'accompagnement du projet au sein du périmètre statuaire.

Planification pour 2020-2024 : accompagnement du projet de réintroduction du Balbuzard pêcheur en Suisse.

Perspectives : à définir durant la période 2020-2024.

Action E-CP-LIS - Travaux forestiers de structuration pour les espèces prioritaires

Cette action comprend à ce jour principalement les interventions effectuées sur les lisières et les zones buissonnantes en milieu forestier.

Par le passé, les interventions sur les lisières ont été réalisées plus largement dans le but de favoriser tout un cortège d'espèces cibles associées aux lisières thermophiles (Azuré des paluds, Fauvette des jardins, Rossignol philomèle, Pouillot fitis...). A fin 2017, en raison des résultats peu convaincants des anciennes mesures réalisées, et en l'absence de suivis spécifiques de leur efficacité, cette action s'oriente sur des travaux d'entretien forestier structuraux précis à réaliser au cas par cas pour des espèces cibles particulières. Ces travaux s'inscrivent préférentiellement dans les milieux forestiers non prioritaires. Pour la majorité de ces espèces, les mesures consistent principalement à rajeunir certaines portions forestières (souvent au sein de lisières, mais potentiellement aussi en pleine forêt), en éliminant les essences de faible valeur naturelle par arrachage, broyage ou abattage. Les îlots de sénescence sont préservés. Comme pour l'action « E-FP-ELI Elimination des essences concurrentes des milieux forestiers prioritaires », les populations des essences de haute valeur naturelle, relativement à leur rareté (p.ex. le Poirier sauvage (*Pyrus pyraeaster* Burgsd.)), leur faible capacité à se régénérer naturellement (p.ex. le Genévrier (*Juniperus communis* L.)) ou leur rôle en tant qu'essence hôte d'espèces prioritaires (p.ex. la Bourdaine (*Frangula alnus*) pour la Ménépie baponctuée, l'Epine noire (*Prunus spinosa* L.) pour le Thécla du prunier), ou encore les vieux Trembles (*Populus tremula* L.) pour le Poecilonote bigarré (*Poecilonota variolosa*), sont préservées lors de travaux.

Par la suite, un objectif de maintien et d'entretien des lisières résultant des importants travaux effectués entre 2013 et 2017 est conservé. La nécessité d'une nouvelle intervention sur les lisières fait l'objet d'une réévaluation dix ans après l'intervention initiale, puis tous les cinq ou dix ans en fonction de la vitesse de progression de la forêt.

Planification pour 2020-2024 : aucune espèce nécessitant de tels travaux n'a été identifiée à fin 2017. Des actions pourront être entreprises en fonction des opportunités et des évolutions des espèces durant la période 2020-2024, à définir annuellement lors de la préparation des travaux pour la prochaine saison d'entretien. Une réévaluation des besoins d'entretien de lisières ayant fait l'objet de mesures par le passé est effectuée régulièrement pour assurer le maintien de leur fonctionnalité.

Perspectives : à définir au terme de chaque période de convention-programme selon les considérations émises dans le paragraphe dédié à la stratégie pour la période 2020-2024. Mise en œuvre des travaux forestiers en fonction des opportunités, des moyens financiers à disposition et des besoins des espèces. Une réévaluation des besoins d'entretien de lisières ayant fait l'objet de mesures par le passé est effectuée régulièrement pour assurer le maintien de leur fonctionnalité.

Actions de monitoring

- ➡ Cf Action C-BI-BIF - Monitoring de la biodiversité de la faune des groupes connus prioritaires CH
- ➡ Cf Action C-BI-BIV - Monitoring de la biodiversité végétale
- ➡ Cf Action C-SP-AMP - Monitoring des amphibiens prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-BEI - Monitoring des invertébrés prioritaires de la beine lacustre
- ➡ Cf Action C-SP-COL - Monitoring des coléoptères prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-LIB - Monitoring des libellules prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-MAM - Monitoring des mammifères prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-MOL - Monitoring des mollusques prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-MZH - Monitoring des oiseaux nicheurs MZH
- ➡ Cf Action C-SP-OIS - Monitorings ornithologiques divers
- ➡ Cf Action C-SP-ONI - Monitoring des oiseaux nicheurs sur les îles
- ➡ Cf Action C-SP-ORO - Monitoring des oiseaux d'eau OROEM
- ➡ Cf Action C-SP-ORT - Monitoring des orthoptères prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-PLQ - Monitoring des oiseaux nicheurs par plans quadrillés
- ➡ Cf Action C-SP-POI - Monitoring des poissons prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-PPJ - Monitoring des papillons de jour prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-PPN - Monitoring des papillons de nuit prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-REP - Monitoring des reptiles prioritaires
- ➡ Cf Action C-SP-VEP - Monitoring des espèces végétales prioritaires

Ces monitorings doivent permettre, en évaluant régulièrement les effectifs des et la distribution des espèces prioritaires d'établir des bilans relatifs à leur évolution et à leur état de conservation. Les espèces nécessitant des mesures de conservation ciblées sont identifiées et peuvent bénéficier si besoin d'actions de conservation pour limiter ou redresser leurs populations.

Bibliographie

- A. MAIBACH SÀRL (2007): *Suivi biologique des zones revitalisées dès 2000 dans l'Arrondissement forestier n°8 pour la période 2004-2005: Rapport annuel 2006*. Rapport annuel. Inspection des forêts, Arrondissement 8; Pailly.
- AGC (2011): *Projet de réintroduction de la Cistude d'Europe (Emys orbicularis L.): Evaluation des potentialités de 3 sites du canton de Genève*. Rapport interne. Association de la Grande Cariçaie.
- AGC (2015): *Plan de gestion 2012 – 2023 de la Rive sud du lac de Neuchâtel*. Plan de gestion. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.
- CANTIN, M. (2004): Propositions d'aménagements et d'entretien des sites de nidification des laridés sur la Rive sud du lac de Neuchâtel. Etude bibliographique - Cahier I - Cahier II - Cahier III. *Travail de diplôme*. HES-SO École d'ingénieurs de Lullier; Lullier.
- CSC (2012): *Introduction, réintroduction ou renforcement des populations d'espèces sauvages: Vers une formalisation et une homogénéisation des pratiques*. Rapport interne. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.

- FLEURY, Z. (2003): Etude et proposition de gestion des mares temporaires de la Grande Cariçaie (VD, FR) + Annexes; 1. Etude bibliographique; 2. Etude préliminaire 3. Travail de diplôme + Annexes. *Travail de diplôme*. HES-SO École d'ingénieurs de Lullier; Jussy.
- MAUMARY, L., L. VALLOTTON & P. KNAUS (2007): *Les oiseaux de Suisse*. Station ornithologique suisse; Nos Oiseaux; Sempach, Montmollin.
- OFEV (2011): Liste des espèces prioritaires au niveau national. Espèces prioritaires pour la conservation au niveau national, état 2010. *L'environnement pratique*. OFEV.
- OFEV (2012): *Plan de conservation des espèces en Suisse: Bases du plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse dans le domaine de la conservation des espèces*; Bern.
- OFEV (2017): *Plan d'action du Conseil fédéral: Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse*. Office fédéral de l'environnement; Berne.
- OFEV (2019): Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse. *L'environnement pratique*. OFEV 1709: 98.
- OFEV & INFOSPECIES (2023): *Espèces et milieux menacés en Suisse: Synthèse des listes rouges*; Bern.
- SPAAR, R., R. AYÉ, N. ZBINDEN & U. REHSTEINER (2012): *Éléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse: Actualisation 2011*. ASPO/BirdLife Suisse, Station ornithologique suisse; Zürich, Sempach.
- TOURRETTE, M. (1996): *Création de biotopes de reproduction pour la rainette verte (Hyla arborea). Inventaire des sites potentiels et programme de réalisation*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.