



# Des indicateurs de qualité écologique pour connaître l'efficacité des mesures de gestion de la biodiversité

## Expérimentation dans la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon



**DENIS ROUX<sup>1</sup>, LUCILE TESNIÈRE<sup>2</sup>, ROMAIN BRUSSON<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> ONCFS, Unité Avifaune migratrice – Sault.

<sup>2</sup> ONCFS, Délégation interrégionale Provence-Alpes-Côte d'Azur-Corse.

<sup>3</sup> Compagnie nationale du Rhône – Villeneuve-lès-Avignon.

Contact : [denis.roux@oncfs.gouv.fr](mailto:denis.roux@oncfs.gouv.fr)

© D. Roux/ONCFS

Une vue de la réserve, qui court sur un peu plus de 1 500 hectares le long du canal de dérivation du Rhône.

*Sur la Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) de Donzère-Mondragon, l'ONCFS et la Compagnie nationale du Rhône (CNR), cogestionnaires de cet espace, collaborent depuis plus de quinze ans à la mise en place d'outils de gestion des écosystèmes dans un objectif de maintien et d'accroissement de la biodiversité. Pour connaître l'efficacité des mesures appliquées, une caractérisation et une évaluation de la biodiversité ont été entreprises à titre expérimental en 2015 par le calcul des indicateurs de qualité écologique (IQE), méthode mise au point par le Service du patrimoine naturel du Muséum national d'histoire naturelle pour des espaces aménagés.*

La gestion d'un espace protégé se construit autour de propositions partagées entre les différents partenaires, intégrant de façon simultanée les composantes animales et végétales de l'écosystème. Pour cela, elle peut s'appuyer

sur le plan de gestion, outil qui permet de définir, programmer et contrôler les interventions de manière objective et transparente.

C'est ainsi que, depuis 2000, l'application successive de plans de gestion sur la RCFS

de Donzère-Mondragon a permis d'assurer progressivement une administration adaptée de ce territoire, par la mise en place d'opérations visant à conserver les espèces et les habitats, et à accroître la biodiversité.

Cet espace protégé est très atypique, car il est la résultante du creusement du canal de dérivation réalisé lors de l'aménagement hydroélectrique de Donzère-Mondragon, en 1952. Ses terrains ont évolué plus ou moins rapidement depuis une soixante d'années et forment aujourd'hui des habitats variés, juxtaposés en mosaïque. Les formations végétales vont ainsi des milieux ouverts aux boisements selon les types de sols et la gestion de la végétation, qui est conçue pour satisfaire notamment aux enjeux de sûreté et de sécurité de l'endiguement CNR. Néanmoins, cette infrastructure linéaire révèle dans les différents inventaires, études et suivis réalisés depuis ces quinze dernières



années (Roux *et al.*, 2012) une diversité d'habitats dont certains sont d'intérêt communautaire et/ou prioritaire, ainsi qu'une richesse floristique et faunistique étonnante (Roux *et al.*, 2007).

Dans l'objectif de pouvoir homogénéiser et normaliser les études écologiques, dans un souci de reproductibilité et d'adaptation des mesures de gestion en fonction des enjeux décelés, il a été décidé en 2015 de caractériser et d'évaluer dans un premier temps la biodiversité de la partie vaclusienne de la réserve. Outre l'intérêt écologique, il s'agit également de pouvoir mesurer l'impact sur plusieurs années des mesures de gestion mises en place sur les différents habitats et espèces.

La méthode utilisée est celle des indicateurs de qualité écologique (IQE), mise au point par Delzons *et al.* (2013) et Delzons (2015). Cette méthode a été créée afin d'évaluer le potentiel écologique de sites aménagés ou à aménager (*encadré 1*).

### Application pratique et traitement des données

En raison de l'aspect linéaire de la réserve, de son étroitesse et de sa fragmentation, l'application de cette méthode s'est effectuée sur quatre secteurs témoins présentant une surface de 10 hectares chacun. Le positionnement des secteurs, qui englobent des milieux forestiers, prairiaux et des zones humides, a tenu compte des mesures de gestion mises en place, afin de permettre une évaluation dans le temps de leur impact (*figure 1*).

Le traitement des données est basé sur un système informatique de calcul de notation automatique. Chacun des paramètres (habitats et taxons patrimoniaux, artificialisation, réseaux écologiques, espèces exotiques envahissantes, diversité des habitats et des microhabitats, richesse spécifique avifaunistique) se voit attribuer une note d'après les observations faites sur le terrain, et en fonction des différents niveaux d'enjeux : les espèces déterminantes de ZNIEFF ; les différentes catégories de risques définies par les listes rouges à l'échelle régionale, nationale et européenne, l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore et l'annexe I de la Directive oiseaux ; les espèces prioritaires de l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore. Pour l'avifaune, seules les espèces nicheuses (certaines ou probables) sont retenues.

L'indicateur est ensuite figuré sous la forme d'une représentation en radar, exprimant le pourcentage de la note maximale et des valeurs calculées pour chaque paramètre (en bleu foncé sur les figures). Les valeurs calculées pour chaque paramètre sont quant à elles figurées en orange.

### Des résultats encourageants

Les quatre secteurs échantillonnés présentent des habitats variés dont la richesse spécifique faune-flore dépend de leur situation géographique et de leur environnement immédiat. Ils sont intégrés dans des zones plus larges faisant l'objet depuis plusieurs années d'aménagements de milieux (débroussaillage mécanique, pâturage, etc.), réalisés dans l'objectif de maintenir et d'accroître la biodiversité.

### L'exemple de la « Mare Blondel », un secteur de qualité moyenne (IQE = 51)

Il s'agit d'un secteur-échantillon se trouvant dans un environnement fortement industrialisé, dont la valeur de l'IQE calculée (51) peut être qualifiée de moyenne concernant la qualité écologique. Les points positifs sont la diversité d'habitats et de micro-habitats, la zone présentant huit types d'habitats dont cinq considérés comme habitats naturels (tels que les zones à *Cyperus* ou à *Cladium mariscus*, les ripisylves à peupliers sur mégaphorbiaie et les friches à brachypode de Phénicie *Brochypodium*

Figure 1 Localisation des quatre secteurs-échantillons au sein de la RCFS de Donzère-Mondragon.



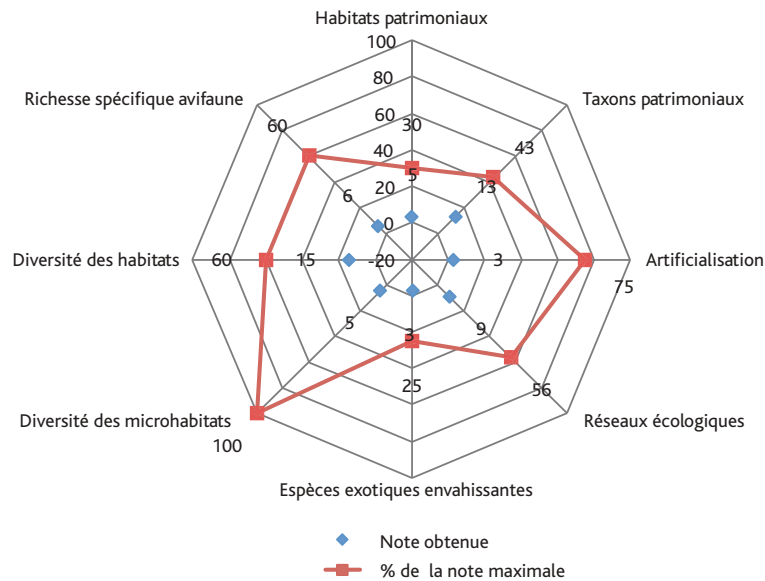
▼ L'application de la méthode des IQE sur la « Mare Blondel » a permis d'identifier des points d'amélioration de la qualité écologique sur ce secteur.



© D. Roux/ONCFS

*phoenicoides*), et la richesse en espèces patrimoniales (24 espèces d'oiseaux recensées dont 3 patrimoniales : la cigogne blanche *Ciconia ciconia*, le milan noir *Milvus migrans* et le grand cormoran *Phalacrocorax carbo*). Par contre, l'enclavement du site, le faible pourcentage d'habitats et de taxons patrimoniaux, l'artificialisation de la zone (20 % de la surface) et les espèces exotiques envahissantes (3 espèces végétales), qui sont réparties sur 15 % de ce secteur, orientent la valeur de l'IQE à la baisse (figure 3). Pour atténuer ces effets négatifs, il serait possible d'agir sur les deux derniers paramètres. La partie artificialisée comporte la plus grande superficie en espèces envahissantes. Une éradication de ces dernières et une plantation de prairie fleurie seraient une bonne alternative par exemple.

Figure 3 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « Mare Blondel » (IQE = 51).



### ► Encadré 1 • Le principe de la méthode des IQE

La méthode des IQE s'applique à des zones de 10 à 100 hectares. Les recensements sont effectués par un ou plusieurs naturalistes de bon niveau, connaissant les habitats naturels, la faune et la flore locales, et ayant suivi une formation auprès d'un utilisateur expérimenté de l'IQE.

L'analyse repose sur les critères d'évaluation suivants : la patrimonialité des habitats et des espèces, la fonctionnalité des habitats et des réseaux écologiques (pourcentage de surface artificialisée, surface couverte par les espèces exotiques envahissantes, perméabilité du site et place dans les réseaux écologiques), ainsi que la diversité des habitats, des micro-habitats et de l'avifaune (richesse spécifique). Chacun de ces trois critères est ensuite décliné en plusieurs variables : la patrimonialité des espèces et des habitats naturels, la diversité des habitats naturels et des micro-habitats selon la typologie EUNIS, la diversité de l'avifaune estimée par la richesse spécifique et la fonctionnalité des habitats naturels (Delzons *et al.*, 2013 ; Delzons, 2015).

Les espèces sont inventoriées lors d'un itinéraire-échantillon (figure 2) couvrant la totalité des habitats présents sur le site. Cet itinéraire doit donc intégrer les habitats potentiels d'espèces patrimoniales, et en particulier les zones humides, cours d'eau, milieux ouverts et écotones. Il doit avoir une longueur de l'ordre d'un kilomètre pour un site d'environ 10 hectares.

Les divers taxons pris en compte et les différents protocoles de relevés des données sont ceux également listés et décrits dans les méthodologies des IQE et IPE (indicateurs de potentialité écologique) – (Delzons, 2015).

Il en est de même des différents éléments permettant d'asseoir le diagnostic, qui doivent être consignés au fur et à mesure de leur observation, comme la diversité des habitats, la présence de micro-habitats fonctionnels (pierriers, talus, cavités, bois morts, etc.), d'éléments fragmentant (fossés non végétalisés et routes par exemple), d'espèces exotiques envahissantes, le degré d'artificialisation de la zone (bâti, routes, zones industrielles mais aussi semi-naturelles telles que les jardins et les plantations horticoles).

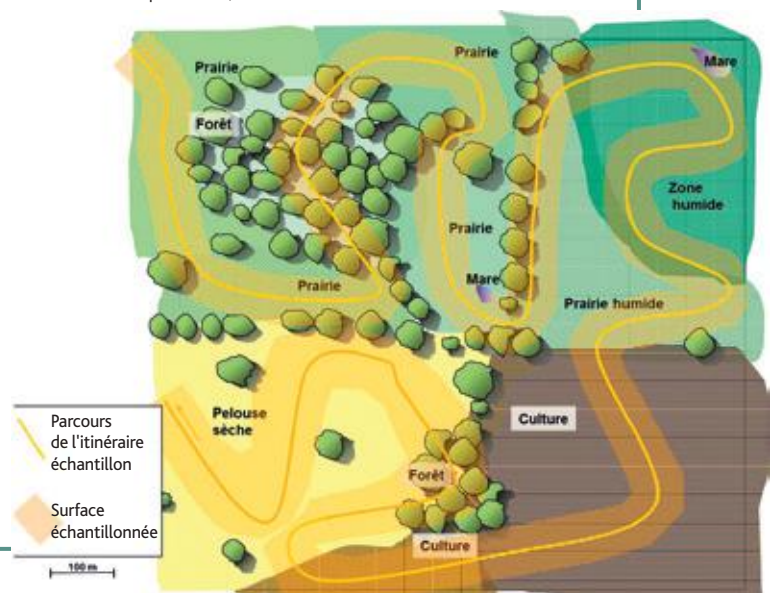
Six journées d'inventaires sont nécessaires pour le calcul de l'IQE, comprises entre le 1<sup>er</sup> avril et le 31 août : deux journées espacées

d'une semaine au maximum avec un passage crépusculaire et nocturne avant le 15 mai ; deux journées espacées d'une semaine au maximum entre le 16 mai et le 30 juin ; une journée en juillet et une en août (Delzons, 2015). Cet effort de prospection peut être ajusté en fonction de la superficie des secteurs échantillonnés, de leur accessibilité et de la zone biogéographique.

L'étalement des jours d'inventaires permet de recenser un maximum d'espèces visibles durant de courtes périodes, comme les amphibiens, mieux détectables au début du printemps, ou les rhopalocères et les odonates, qui ont des phases de vol souvent brèves et échelonnées au cours de l'année. Un passage crépusculaire et nocturne au printemps permet d'affiner le diagnostic, en particulier pour détecter les amphibiens et les oiseaux nocturnes.

Une journée d'inventaire représente un minimum de 6 heures de présence sur le site et jusqu'à 9 heures pour les sites les plus vastes ou les plus variés. L'inventaire nocturne représente de 2 à 4 heures supplémentaires.

Figure 2 Représentation schématique d'un itinéraire-échantillon d'une longueur d'environ 5 km pour un site de 50 hectares D'après Delzons, 2015.





### Le « Plateau zone d'étude », une diversité intéressante (IQE = 60)

Dans le cadre d'un secteur bien implanté dans les réseaux écologiques et non artificialisé tel que celui du « Plateau zone d'étude », la valeur de l'IQE (60) est plus forte (figure 4). Ce secteur-échantillon présente une bonne diversité d'habitats et de micro-habitats (5 habitats naturels ont été pris en compte), ainsi que des habitats patrimoniaux (présence entre autres d'une mare temporaire méditerranéenne qui couvre 7 % de la surface). En ce qui concerne les oiseaux, une diversité spécifique notable s'observe avec 22 espèces recensées dont 2 patrimoniales : le milan noir, inscrit à l'annexe 1 de la Directive oiseaux (enjeu européen), et la perdrix rouge *Alectoris rufa*, inscrite comme vulnérable sur la liste rouge PACA (enjeu régional). Pour la flore, 3 espèces patrimoniales sont présentes. Les espèces envahissantes ne se comptent qu'en faible pourcentage.

### Le secteur de « La Croisière », un milieu assez pauvre (IQE = 36)

Les résultats d'un secteur à dominance forestière (plantation de robinier *Robinia pseudoacacia*, ripisylve à *Populus* et sous-bois constitué essentiellement de ronciers), dénommé « La Croisière », montrent que la qualité écologique de l'IQE (valeur = 36) pourrait être considérée comme insuffisante (figure 5). Cette faible valeur s'explique essentiellement par le manque de diversité des habitats et l'absence d'habitats patrimoniaux. Le sous-bois est constitué essentiellement de ronciers (70 % de la zone). Ces plantations ne sont donc pas prises en compte pour le calcul de l'IQE. Seuls les habitats naturels, ceux des contre-canaux, à savoir les pelouses humides et les ourlets végétalisés, ont été retenus. Parmi les espèces patrimoniales ont seulement été recensés le castor d'Europe (*Fiber fiber*) et le sympétrum du Piémont (*Sympetrum pedemontanum*). La jussie rampante (*Ludwigia peploides*), espèce envahissante, est présente ponctuellement dans les contre-canaux, couvrant environ 1 % de la surface échantillonnée. D'autre part, il est important de noter la faible perméabilité du site. La gestion récente de la zone par le pâturage (caprin) dans un but d'ouverture des milieux n'a pas encore eu d'effet positif. À terme, la diminution du roncier permettra aux espèces floristiques de sous-bois de se développer (strates arbustive et herbacée), ce qui devrait favoriser le développement potentiel de nouveaux habitats.

Figure 4 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « Plateau zone d'étude » (IQE = 60).

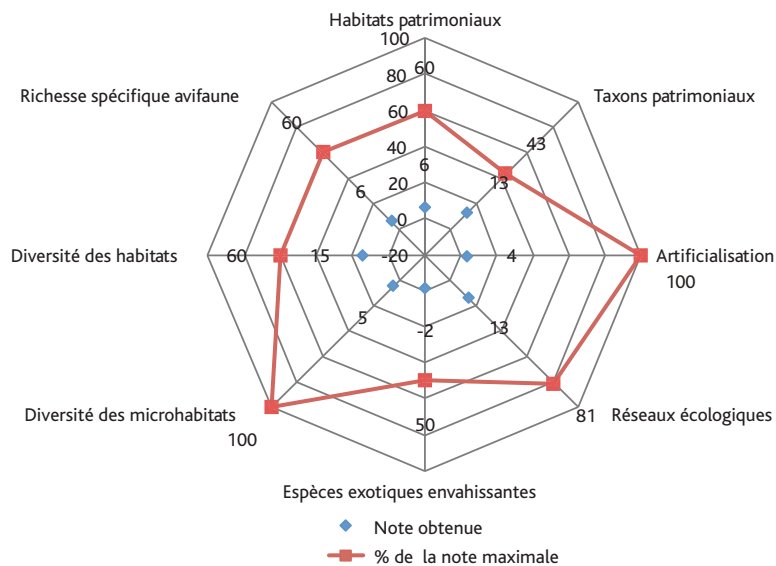
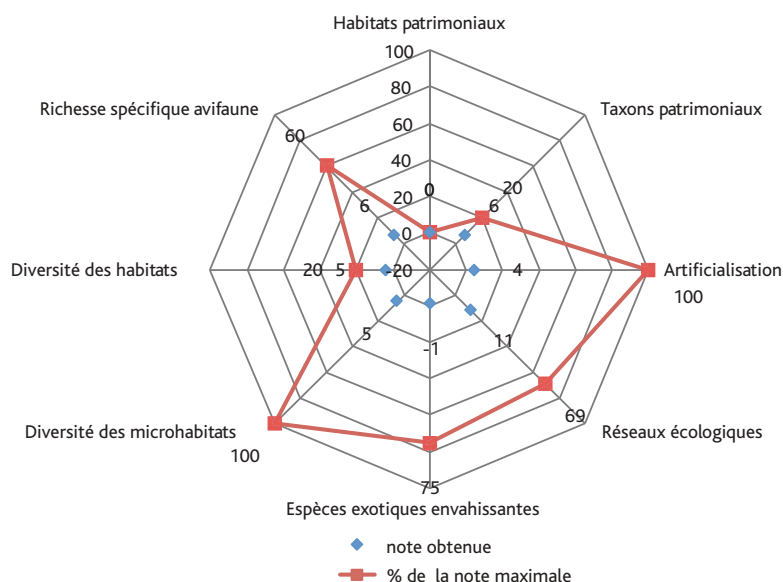


Figure 5 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « La Croisière » (IQE = 36).



► L'un des habitats patrimoniaux du secteur « Plateau zone d'étude » est constitué par cette mare temporaire méditerranéenne.

## Le cas de « La Martinière », une bonne qualité écologique (IQE = 56)

Enfin, dans le cas d'une zone considérée comme partiellement enclavée (canal de dérivation à l'ouest, route départementale au nord et autoroute à l'est), le secteur de « La Martinière » présente une bonne qualité écologique. La valeur de l'IQE ainsi obtenue est de 56 (figure 6). Les points positifs de ce secteur sont la diversité des habitats et micro-habitats (zones forestières, friches à brachypode de Phénicie (*Brachypodium phoenicoides*) qui couvrent plus de 50 % de la zone, mares temporaires sur 5 % de la zone, groupements méditerranéens amphibies et ourlets végétalisés), la présence d'espèces et d'habitats patrimoniaux, et le peu de surface artificialisée. Le point négatif concerne surtout la présence d'espèces envahissantes, comme l'érigéron annuel (*Erigeron annuus*), qui connaît une forte expansion sur la zone.

### Une méthode novatrice

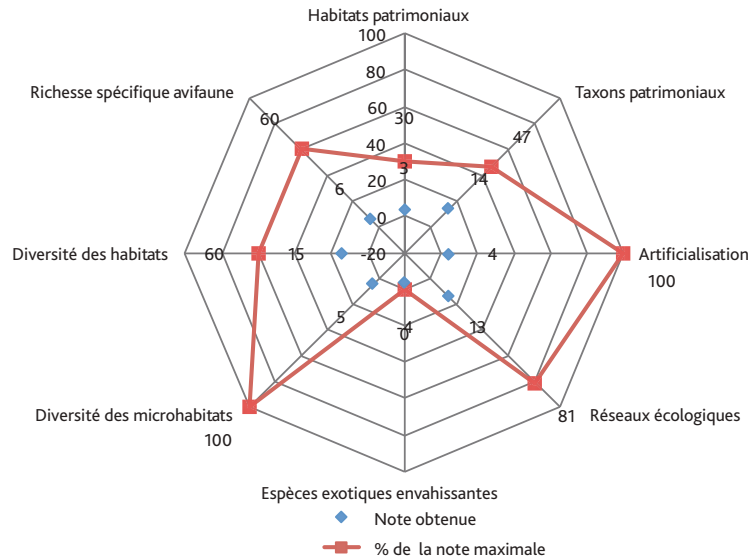
La mise en place de la méthode des IQE sur la RCFS de Donzère-Mondragon est novatrice et a été accueillie favorablement par la Compagnie nationale du Rhône, concessionnaire du domaine qui dispose par ailleurs d'un indicateur de pilotage lui permettant d'apprécier les effets de la gestion de la végétation qu'elle réalise suivant le plan de gestion environnementale de son domaine.

Elle présente l'avantage de permettre la réalisation d'inventaires de terrain en un laps de temps très court. La comparaison des données obtenues par cette méthode avec celles collectées les années précédentes lors des inventaires annuels révèle peu de différence nette quant à la détectabilité des espèces. Les résultats montrent aussi que celles-ci se maintiennent depuis une quinzaine d'années. Cela souligne l'intérêt écologique du site (fonctionnalité, nourriture, abris, refuge...), mais aussi potentiellement l'efficacité des mesures de gestion mises en place.

### Un marqueur à long terme de l'évolution globale d'un site

La méthode des IQE semble être adaptée à l'évaluation à long terme de l'effet des mesures de gestion (préservation, maintien, aménagements et entretien des plans d'eau, des mares temporaires, des boisements, des pelouses et des prairies naturelles) sur la qualité écologique globale des sites. Il conviendra cependant de tenir compte des variations interannuelles qui peuvent survenir en fonction des aléas climatiques, des conditions météorologiques lors du déroulement des inventaires, de la phénologie

Figure 6 Radar de représentation de l'IQE du secteur-échantillon « La Martinière » (IQE = 56).



et de la dynamique des espèces (cf. Delzons, 2015). Ces variations peuvent interférer sur les résultats des indicateurs, indépendamment des mesures de gestion. De même, les espaces extérieurs à la réserve peuvent aussi avoir des incidences défavorables sur le périmètre étudié (par exemple l'apport de semences d'espèces exotiques envahissantes). Ces paramètres extérieurs peuvent donc expliquer certaines évolutions sur le site lui-même, au-delà de l'effet induit par les mesures de gestion. Il est important de souligner que la valeur de l'IQE constitue une valeur relative puisqu'elle ne traduit pas la qualité écologique réelle du site. Cette valeur totale peut être un bon marqueur d'évolution mais ne se suffit pas en elle-même. Par exemple, une tendance globalement stable pourrait masquer l'évolution négative d'un paramètre et l'évolution positive d'un autre. De plus, pour éviter les interprétations trop rapides, il serait également judicieux d'analyser chaque critère et de s'assurer que les objectifs de gestion transparaissent

intégralement dans les indicateurs proposés. Si nécessaire, des analyses plus poussées pourraient répondre plus finement quant à l'efficacité des mesures de gestion, par exemple vis-à-vis de la dynamique d'une espèce en particulier.

Ce que l'on cherche à atteindre ici est une tendance et une évolution satisfaisante de l'IQE vers une note maximale. La valeur réelle de l'IQE prendra donc tout son sens dans les années à venir, lors des prochains suivis.

Par ailleurs, l'utilisation de cette méthode a permis de souligner la nécessité d'une action au niveau des espèces exotiques envahissantes. À l'heure actuelle, aucune évaluation précise (espèces et surfaces occupées) n'a été effectuée sur la partie terrestre de la réserve et ces espèces ne sont que partiellement prises en compte dans le plan de gestion. Or, des zones non affectées en 2014 le sont désormais en 2015. Il s'agit d'un élément qu'il est désormais primordial de retenir, en raison d'impacts négatifs de ces espèces dans les milieux naturels.

▼ *Le sympétrum du Piémont, l'une des deux seules espèces patrimoniales recensées sur le secteur de « La Croisière » (vue d'un mâle).*



© L. Tesnière/ONCFS



## Bien veiller au choix de l'itinéraire-échantillon

L'une des critiques qui pourrait être apportée à cette méthode concerne l'itinéraire-échantillon. En effet, outre la nécessité de parcourir impérativement tous les milieux existants, le choix de l'itinéraire est établi de manière subjective. L'observateur aura donc tendance à choisir un circuit praticable, ce qui pourrait introduire un biais dans la méthode. Par ailleurs, lorsque plusieurs recenseurs se succèdent, il semble difficile pour chacun d'eux de réaliser un parcours identique d'un passage à l'autre. Afin de minimiser ces deux biais, « choix du parcours » et « reproductibilité à l'identique », il conviendrait de réaliser au préalable un itinéraire-échantillon aléatoire, sous SIG, et de le matérialiser sur le terrain sous forme d'un balisage identifiable par tous les recenseurs ou de s'équiper d'un GPS identifiant la trace à suivre.

## Conclusion

La méthode des IQE a été élaborée pour évaluer la qualité écologique d'un site, afin d'orienter les mesures d'aménagement et de gestion vers un état écologique le plus satisfaisant possible. Elle repose sur des protocoles reproductibles, qui permettent d'obtenir des données comparables d'une année sur l'autre. La valeur relative obtenue peut ainsi servir de point de référence pour des suivis diachroniques sur un même site, et donc permettre d'estimer l'évolution de

la qualité écologique du site (Delzons, 2015).

Sur la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon, la mise en place de cette méthode permettra d'étudier l'évolution du score global des indicateurs de qualité écologique, afin d'évaluer à long terme l'effet des mesures de gestion mises en place et de modifier le plan de gestion si nécessaire.

## Remerciements

Les auteurs remercient vivement toutes les personnes qui les ont accompagnés dans ce travail : Olivier Delzons du Muséum national d'histoire naturelle, rédacteur de la méthode, pour avoir toujours répondu à nos interrogations dans les plus brefs délais, nous avoir fait suivre une formation afin de travailler sur l'applicabilité de sa méthode et pour la relecture de ce document ; Guillaume et Sabrina Foly, experts écologues et naturalistes pour leur expérience dans l'application de cette méthode et leurs conseils dans le choix de la méthode de travail et les échanges naturalistes ; Jean-Pierre Roux, ex-botaniste au Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et Dimitri Marguerat, expert écologue, pour le temps consacré sur le terrain et la transmission de leurs connaissances ; Bruna Romanini, ouvrière de la réserve, pour sa disponibilité sur le terrain ; Serge Barrere, Directeur délégué de la Compagnie nationale du Rhône pour son avis sur la restitution des résultats. ●

## Bibliographie

- ▶ Delzons, O., Gourdain, P., Sibley, J.-P., Tourout, J., Hérard, K. & Poncet, L. 2013. L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager. *Rev. Ecol. (Terre & Vie)*, Vol. 68 : 105-119.
- ▶ Delzons, O. 2015. L'Indicateur de Qualité Écologique (IQE) et l'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) – Méthodologie. Rapport SPN/MNHN. 67 p.
- ▶ Roux, D., Roux, J.-P. & Debiecse, L. 2007. Donzère-Mondragon, la nature aux portes de l'urbain. *Faune sauvage* n° 278, spécial Réserves : 8-11.
- ▶ Roux, J.-P., Noble, V., Barcelli, M., & Roux, D. 2012. Atlas de la flore de la Réserve de chasse et de faune sauvage de Donzère-Mondragon (partie vaclusienne). Office national de la chasse et de la faune sauvage/Conservatoire National Botanique Méditerranéen de Porquerolles. 282 p.

▼ L'utilisation de la méthode des IQE a notamment révélé la nécessité d'agir pour combattre les espèces végétales envahissantes sur certains secteurs de la réserve, comme l'ambroisie **A** ou la jussie **B**.

