

Rémy Saurat

Expertise entomologique & mycologique

Micro-entreprise MyColéo

50 Chemin des Fonts

69110 Sainte-Foy-Lès-Lyon

06 83 32 14 58

remy-saurat@hotmail.fr

SIREN : 532 001 294 00026



**Note sur l'Indice COMposite des
Coléoptères Aquatiques des Mares
(ICOCAM) du Parc National des Écrins**

Novembre 2021



Étude réalisée par

Rémy Saurat

Expertise entomologique & mycologique

Micro-entreprise MyColéo
50 Chemin des Fonts
69110 Sainte-Foy-Lès-Lyon
06 83 32 14 58
remy-saurat@hotmail.fr
SIREN : 532 001 294 00026



Pour le compte du

Parc National des Écrins
Domaine de Charance
05000 Gap
Damien Combrisson



Lexique

Communauté. Ensemble d'espèces observées dans un même lieu. Il diffère de la « **population** » qui traite des individus d'une seule et même espèce.

Dulçaquicole. Espèce vivant en eau douce.

Groupe fonctionnel. Ensemble d'espèces exploitant une même ressource et la transformant de la même façon (groupe fonctionnel = groupe trophique [ex: groupe des xylophages, saproxylophages...]).

Psychrophile. Relatif aux organismes vivant dans les eaux froides

Sténophage. Exigences alimentaires strictes.

Tyrphophile. Taxon qui a besoin, au moins durant une partie de son cycle de vie, de milieux tourbeux.

Taxon. Unité biologique et taxonomique équivalent à l'espèce.



Table des matières

Introduction.....	5
Méthodologie.....	6
<i>Méthodes d'échantillonnage</i>	6
<i>Intervention</i>	7
<i>Biostatistiques</i>	8
<i>Surface d'étude</i>	9
Résultats.....	10
<i>Bilan</i>	10
<i>Analyse ICOCAM</i>	11
Discussion.....	23
Références	24
Annexe 1 – liste 2019/2020/2021 des espèces de coléoptères observées sur les sites d'étude	25



Introduction

Le Parc National des Écrins a réalisé durant les années 2019, 2020 et 2021 une série de prélèvements dans des mares de son territoire de compétence en relation avec le suivi ICOCAM (Indicateur COMposite des Coléoptères Aquatiques des Mares) entre l'Isère et les Hautes-Alpes. Les agents ont établis diverses prospections en lien avec la méthodologie et les insectes ont été identifiés par R. Saurat (MyColéo).

Conjointement à l'idée de connaître la biodiversité en coléoptères aquatiques du parc, cette étude profite d'une méthode permettant une analyse fonctionnelle et patrimoniale des peuplements observés. Cette technique cible spécifiquement les milieux d'eaux stagnantes depuis l'ornière jusqu'à la mare de taille importante.

La grande variété en espèces de coléoptères aquatiques (env. 600 espèces), par leurs différences en termes de formes, de tailles, de régimes alimentaires et plus généralement par divers traits morphologiques et biologiques permettent de comprendre comment plusieurs taxons peuvent se retrouver en sympatrie dans un même point d'eau. Aussi, la variabilité observable des communautés entre différents milieux traduit des conditions environnementales entre mares qui changent dans l'espace et dans le temps (Eyre *et al.* 1990 ; Foster *et al.* 1989). En tenant compte de la patrimonialité de chaque espèce, pratiquer un recensement en suivant une méthodologie tenant compte de tous ces éléments permet de mieux cerner l'univers des coléoptères aquatiques et la structuration des peuplements à une échelle locale.

Au niveau régional, le suivi ICOCAM a été réalisé dans plusieurs départements de Rhône-Alpes avec plusieurs partenaires et dans différents milieux. Profitant de 105 mares déjà recensées, l'expertise permet de mieux discerner le potentiel biologique de chaque site. Il permet d'appréhender différemment les milieux d'eaux stagnantes parmi d'autres indicateurs déjà existants (suivis Rhoméo, bilan des Macrophytes, Paran *et al.* 2017) et d'avoir un regard sur la patrimonialité des patchs de mares.



Méthodologie

Plusieurs lots de mares ont été choisis et expertisés entre les années 2019, 2020 et 2021. Les mares expertisées sont synthétisées dans la partie méthodologique.

Méthodes d'échantillonnage

Défini sur la base d'un échantillonnage de terrain standardisé, cet indicateur aide le gestionnaire d'espaces naturels à évaluer les potentiels biologiques des mares sur son territoire en les comparant au sein d'un référentiel global. Le protocole est réalisé à l'occasion de deux passages au cours de l'année, un au printemps (avril-mai) et l'autre en automne (octobre-novembre). Ces doubles-passages augmentent les chances de détection d'espèces se succédant le long de l'année suivant les saisons. La surface maximale arbitrairement définie pour échantillonner une mare est de 10000m².

Les sites prospectés sont décrits à l'aide d'une fiche descriptive par milieu inventorié et remplie avec des informations bio-écologiques sur la base d'une trentaine de paramètres (tailles, profondeurs, berges...). A l'aide du troubleau, les coléoptères adultes seulement sont ramassés car ce sont des organismes identifiables uniquement après examen sous loupe binoculaire (sauf une faible proportion, eg. *Cybister* spp.). En moyenne, le temps d'échantillonnage est de 1h-1h30 en intégrant la prospection et le tri sur place (Fig. 1). Chaque compartiment de la mare est défini en mésohabitats (Partie profonde A, partie de faible profondeur [1cm<X<30cm] B¹ et milieu interstitiel B²). Le temps d'échantillonnage global du milieu est en relation avec la surface du milieu lentique. Chaque mésohabitat se voit attribuer un temps de prospection donné en fonction de leur surface de recouvrement.

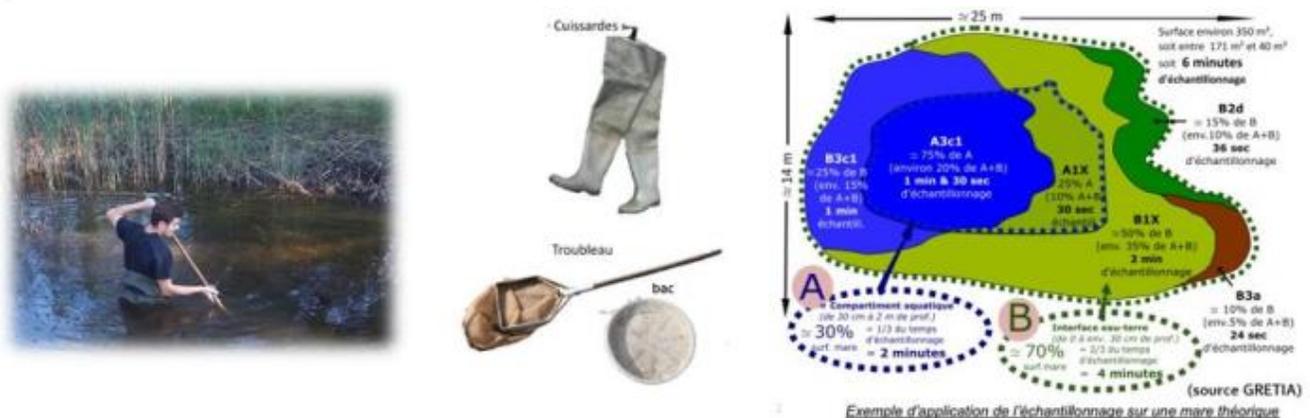


Figure 1. Matériels et protocole utilisés lors de l'inventaire des coléoptères aquatiques des mares

Intervention

En Rhône-Alpes et au moins pour la partie septentrionale de PACA (Hautes-Alpes), le pic d'activité des coléoptères se situe entre avril et juin avec une première prospection de terrain effectuée lors de cette période. Néanmoins, entre les espèces semivoltines et à émergence automnale, le suivi ICOCAM tient compte de ces paramètres en ciblant aussi un second passage durant l'automne (fin Août à début Novembre selon la situation géographique de chaque mare). Le recensement des mares inclu dans l'analyse ICOCAM est en joint en Tab. 1.

Tableau 1. Calendrier des journées d'intervention

Dates de prospections			
<i>Date</i>	<i>Département - Communes-</i>	<i>Mares</i>	<i>Latitude - Longitude</i>
15/05/2019	Isère – Bourg d'Oisans	38Bourgdoisans01	45,086416 - 6,04138
15/05/2019 – 20/09/2019		38Bourgdoisans02	45,041381 - 6,056547
11/07/2019		38Bourgdoisans03	45,08491 - 6,01933
18/07/2019	Isère – Livet-Gavet	38Livet01	45,0595 - 5,89192
06/06/2019 - 10/10/2019	Hautes-Alpes - Embrun	05Embrun01	44,555 - 6,48895
05/07/2019 – 17/09/2019 03/07/2019 – 19/09/2019	Hautes-Alpes - Savines-le-Lac	05MareMorgon01	44,50657 - 44,50657
		05MareMorgon02	44,50786 - 6,41517
		05Boscodon01	44,49479 - 6,45964
		05Boscodon02	44,50816 - 6,40292
09/07/2020 – 07/10/2020	Hautes-Alpes - Aubessagne	05Aubessagne01	44,727776 - 6,027726
		05Aubessagne02	44,7148315 - 6,0367469
09/07/2020 – 07/10/2020	Hautes-Alpes - Saint-Eusèbe-en-Champsaur	05StEusebe01	44,72936 - 6,01884
07/07/2021 – 08/09/2021	Hautes-Alpes - Châteauroux-les-Alpes	05ChateaurouxAlpes01	44,35477 - 6,3148
25/06/2021 – 08/09/2021	Hautes-Alpes - Embrun	05Embrun_Aiguille01	44,60105 - 6,46949
25/6/2021 – 09/09/2021	Hautes-Alpes - Prunières	05Prunières01	44,53902 - 6,31122

Biostatistiques

L'ICOCAM est un indicateur composite où toutes les analyses ont été conduites sur le logiciel R v.3.6.2 (R Core Team, 2019) et les occurrences de chaque coléoptère sont notées en présence/absence. Il se compose de 4 sous-indices :

* Le premier sous-indice est simplement la richesse spécifique de la mare qui donne un rapide aperçu sur la quantité d'espèces locales.

* Le second sous-indice est la richesse fonctionnelle mesurant la diversité des traits de vie composant les diverses espèces observées dans chaque communauté ; reflétant la complexité des micro-niches écologiques présentes dans chaque pièce d'eau. La base de données servant d'informations pour les traits bio-écologiques utilisés provient de l'ouvrage de Tachet *et al.* (2000). Les traits se basent principalement sur le mode d'alimentation, le type de nourriture, la taille ou le type de micro-habitat exploité. Ce sous-indice dénommé F_{Ric} (*Functional richness*) a été calculé à l'aide du package *FD "Functional diversity"* sur R (Villéger *et al.* 2008 ; Laliberté *et al.* 2015).

* Le troisième sous-indice fait référence à la rareté géographique de chaque espèce dénommé Indice de Rareté Relative. Il tient compte de la rareté d'une espèce avec une approche multi-échelle afin de pondérer l'intensité de rareté d'un coléoptère dans une communauté à une échelle locale. Ce sous-indice a été élaboré par l'université de Rennes (Leroy *et al.* 2012).

* Le dernier sous-indice est relatif à la spécialisation des communautés au niveau de l'habitat. Ce paramètre est de loin l'estimateur le plus perfectible, il doit être interprété prudemment et conjointement avec les autres sous-indices. Ce sous-indice se base sur les travaux de Julliard *et al.* (2006) et qui définit un score à une communauté en fonction de sa spécialisation à une gamme d'habitats large ou réduite.

Les analyses sont effectuées en tenant compte de l'intégralité du programme ICOCAM Rhône-Alpes à travers 5 départements en dehors des Hautes-Alpes comprenant l'Isère, l'Ain, les deux Savoie et le Jura. Le référentiel général se constitue de 105 mares expertisées en 2021 depuis 2019 avec plusieurs partenaires comprenant le Conseil Départemental de l'Isère, le Syndicat du Haut-Rhône, la Réserve Naturelle National du Marais de Lavours, la Réserve Naturelle Nationale du Grand Lemps et l'Office National des Forêts isérois.



Surface d'étude

Quinze mares ont été inventoriées comprenant quatre en Isère et onze dans les Hautes-Alpes. Une cartographie résume les emplacements de chacun des points d'eau échantillonnés (Fig. 2).

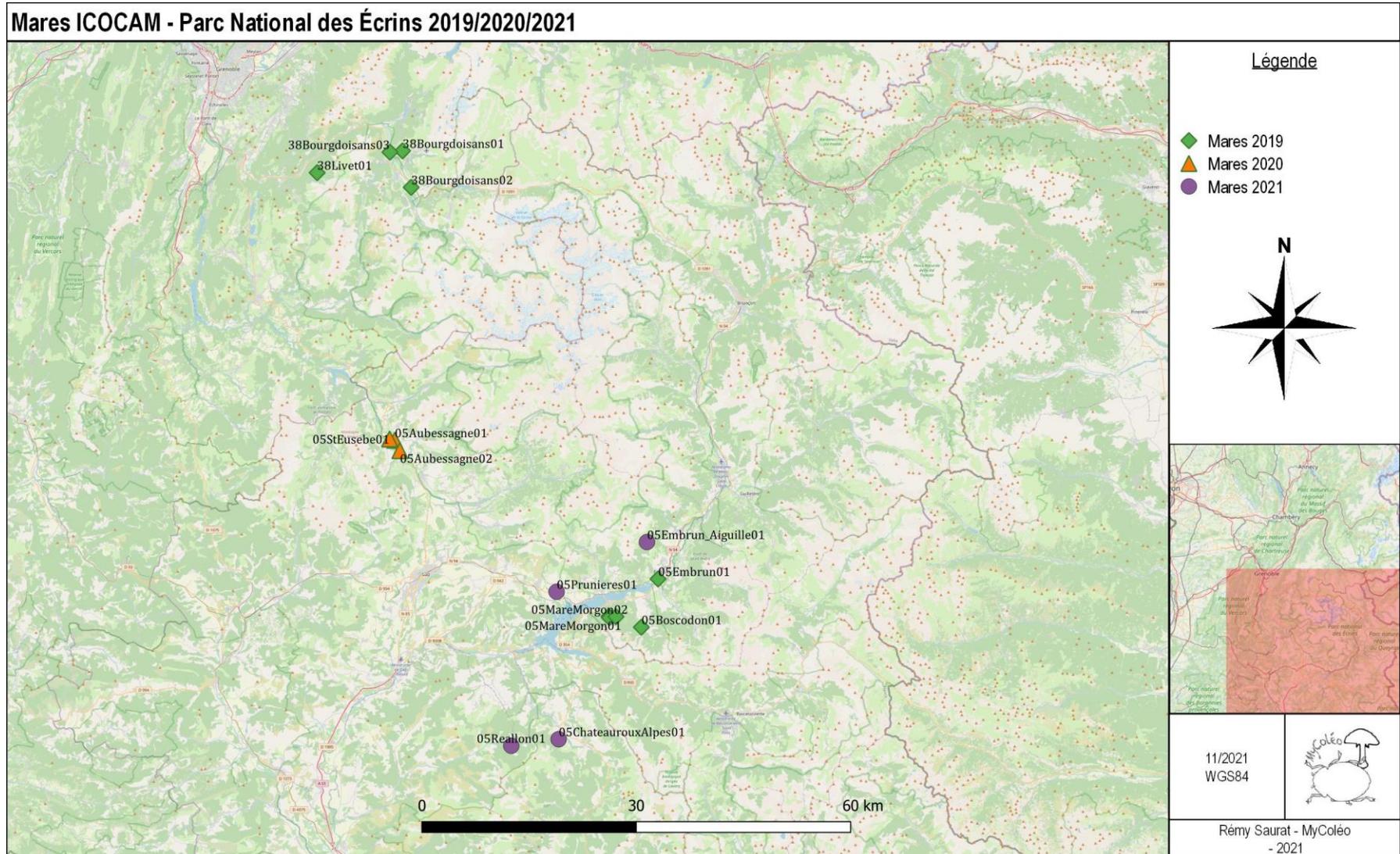


Figure 2. Surface d'étude avec chaque secteur expertisé

Résultats

Bilan

En trois ans d'échantillonnage, 15 mares ont été expertisées dont 4 en Isère et 11 dans les Hautes-Alpes avec 31 espèces de coléoptères aquatiques recensées sur l'aire prospectée. Précisément, les analyses ICOCAM privilégient les analyses sur les mares avec un minimum de 5 espèces. En tenant compte de ce paramètre, 8 mares ne sont pas prises en compte car trop peu d'espèces ont été observées. Les résultats associés aux mares contenant moins de cinq taxons sont soumis à d'importantes fluctuations statistiques et donc difficilement interprétables.

La principale particularité du Parc Nationale des Écrins est qu'elle permet à cette étude d'obtenir une dimension en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Il en ressort que sur le pool d'espèces obtenu sur l'ensemble des mares, au moins trois espèces sont assez rares à l'échelle nationale avec *Dytiscus circumcinctus* (Dytiscidae, 25mm, sur Bourg d'Oisans en Isère), *Hydroporus foveolatus* (Dytiscidae, 4mm) et *Hydraena subimpressa* (Hydraenidae, 1,5mm sur Saint-Eusèbe-en-Champsaur dans les Hautes-Alpes). Des espèces à distribution métropolitaine sporadique ont également été récoltées comme *Agabus guttatus* (Dytiscidae, 8mm), *Haliplus obliquus* (Haliplidae, 3mm), *Haliplus sibiricus* (Haliplidae, 2,5mm), *Hydroporus incognitus* (Dytiscidae, 4mm) et *Dytiscus dimidiatus* (Dytiscidae, 30mm). Un coléoptère aquatique obtenu en altitude reste généralement cantonné aux hautes altitudes de l'Arc Alpin et des Pyrénées, *Helophorus glacialis* (Helophoridae, 3mm) obtenu sur la mare 05Embrun_Aiguille01. La mare contenant le plus d'espèces est 38Bourgdoisans02 avec 9 espèces suivie exæquo par 05Embrun01 et 05StEusebe0101 avec 8 espèces. Les sites de Châteauroux-les-Alpes et de Prunières ont respectivement 6 et 7 taxons. Les échantillons de la mare de Réallon ne comportaient aucun coléoptère.

Un certain nombre de mares n'a donc pas pu être analysé par l'indicateur ICOCAM par manque d'espèces. Seules les points d'eau disposant d'un nombre supérieur à 5 taxons ont été pris en compte et présentés sur les fiches-habitats ICOCAM. Les sites évalués comprennent 38Bourgdoisans02, 05Embrun01, 05Aubessagne01, 05Aubessagne02, 05SteEusèbe01, 05Prunieres01 et 05ChateaurouxAlpes01.



Analyse ICOCAM

38Bourgdoisans02, commune de Bourg d'Oisans,
Isère

Zone N2000

1/2



Contexte : zone humide de vallée alpine	Forme : Ronde/Ovale
GPS WGS84 - Latitude : 45,099325	Longitude : 5,845720
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 15/05/2019	2 ^{ème} – 03/10/2019
Observateurs : R. Saurat - J.L. Ollagnon & PN Ecrins	Température C° : 22 pH : 7,2
Tailles observées et max estimées (m²) : 250	
Profondeur (m) : 30-60cm observée (30-60cm)	Altitude : 750
Ombrage surface par ligneux : <25 %	
Boisement - embroussaillement aux abords : <25 %	Berges en pente douce : 100 %
Stade d'évolution : 3 - 100% saturé végétation eau libre	
Limpidité : limpide	Fond : portant
Bourellet de curage : non	
Régime hydrologique : mare permanente	
Mare sur source/écoulement : oui	
Topographie : Fond de vallée	Liaison avec le réseau hydrographique : non
Contexte environnant : Ripisylve	Contexte global (CSI) : fermé
Matérialisation d'interdiction d'accès : non	Contexte foncier : public
Distance de la voie publique (m) : 100	Surpiétinement : faible à nul
Usage : biodiversité	
Poisson : non	Indésirables : non
Invasives : non	
Amphibiens : oui	Espèces végétales remarquables : ne sais pas
Commentaire :	
Historique :	
Autres espèces :	Densité invertébrés : faible

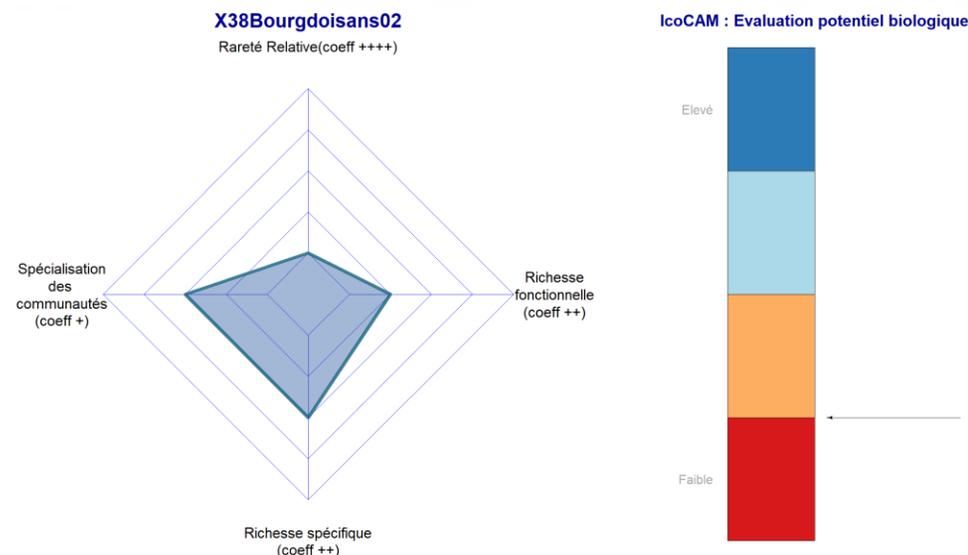
38Bourgdoisans02, commune de Bourg d'Oisans, Isère

Zone N2000 2/2

ICOCAM – Cette mare a été inventoriée en compagnie des membres du Parc National des Écrins. Elle se situe en complexe forestier avec des lentilles d'eau en surface ainsi qu'un stade d'évolution avancé. Les berges sont gagnées par des herbacées et une strate ligneuse composée essentiellement d'aulnes et de saules. Le score ICOCAM reste relativement faible au regard de la valeur des sous-indices. Ces résultats découlent de la difficulté d'échantillonnage entre la fermeture du milieu empêchant l'accès à certaines parties, le tapis de lentilles d'eau qui rend les observations fastidieuses et une présence accrue de bois mort dans la mare gênant les mouvements du troubleau. 9 espèces ont été trouvées avec un cortège typiquement forestier (*Hydrobius fuscipes* et *Agabus sturmi*) et une espèce boréo-alpine affectionnant les eaux froides (*Dytiscus circumcinctus*).

Espèces remarquables – *Dytiscus circumcinctus* (25mm), sans doute l'espèce la plus rare obtenue sur l'ensemble des mares expertisées entre l'Isère et les Hautes-Alpes. Taxon boréo-alpin, associé aux eaux froides et limpides. Rare et sporadique pour la France. Il semble confiné dans de rares marais froids du Centre de la France ou de quelques territoires de l'Est comme le Doubs, le Jura et certaines parties des Alpes internes. Obtenue en un exemplaire dans la mare forestière de Bourg d'Oisans (38Bourgdoisans02). Probablement en régression sur son aire de répartition, il dispose d'indices patrimoniaux relativement élevés pour les pays voisins (Suisse - Irlande 'nationalredlist.org') comme VU (vulnérable) sur la liste rouge d'Allemagne (Hess *et al.* 1999).

Discussion – Pour la mare forestière de Bourg d'Oisans, la question est de savoir si les eaux froides de la Romanche sont en connexion avec le biotope et permettent au milieu de conserver une température relativement fraîche durant toute l'année. Il est possible que d'autres sites en aval soient potentiellement intéressants comme l'Espace Naturel Sensible du Marais de Vieille Morte où Benoit DODELIN et le Club ROSALIA ont trouvé lors d'un inventaire en 2015 d'autres taxons à affinité boréale. Cette mare présente un intérêt patrimonial pour les faunes reliques d'habitats à eaux froides malgré le score bas de l'ICOCAM qu'il faut pondérer suite à la précocité du projet et du faible nombre de données



Coléoptères	15/05/2019		
Dytiscidae		Aucune espèce au second passage	
<i>Acilius sulcatus</i>	1		
<i>Agabus sturmi</i>	1		
<i>Colymbetes fuscus</i>	1		
<i>Dytiscus circumcinctus</i>	1		
Haliplidae			
<i>Haliplus fluviatilis</i>	1		
<i>Haliplus heydeni</i>	1		
<i>Hydroporus palustris</i>	1		
Hydrophilidae			
<i>Anacaena limbata</i>	1		
<i>Hydrobius fuscipes</i>	1		
			Total 9 sp.

05Embrun01, commune d'Embrun, Hautes-Alpes
1/2

Contexte : prairies	Forme : Ronde/Ovale
GPS WGS84 - Latitude : 45,555	Longitude : 6,48895
Dates (deux passages) : 1 ^{er} --	2 ^{ème} – 10/10/2019
Observateurs : PN Ecrins	Température C° : 13 pH : -
Tailles observées et max estimées (m²) : 21	
Profondeur (m) : 30-60cm observée (<30cm)	Altitude : 800
Ombrage surface par ligneux : 0 %	
Boisement - embroussaillement aux abords : 0 %	Berges en pente douce : 100 %
Stade d'évolution : 4 – sous ronces	
Limpidité : limpide	Fond : portant
Bourrelet de curage : non	
Régime hydrologique : mare permanente	
Mare sur source/écoulement : non	
Topographie : Plaine	Liaison avec le réseau hydrographique : non
Contexte environnant : Prairie humide	Contexte global (CSI) : Artificiel
Matérialisation d'interdiction d'accès : non	Contexte foncier : public
Distance de la voie publique (m) : 20	Surpiétinement : localisé
Usage : biodiversité	
Poisson : non	Indésirables : non
Invasives : non	
Amphibiens : oui	Espèces végétales remarquables : ne sais pas
Commentaire : Sonneurs	
Historique :	
Autres espèces :	Densité invertébrés : moyenne

05Embrun01, commune d'Embrun, Hautes-Alpes 2/2

ICOCAM – Le score obtenu se situe en-dessous de la moyenne observée à l'échelle du référentiel (105 mares). Les 4 indices atteignent des valeurs très variables (classe de 1 à 5).

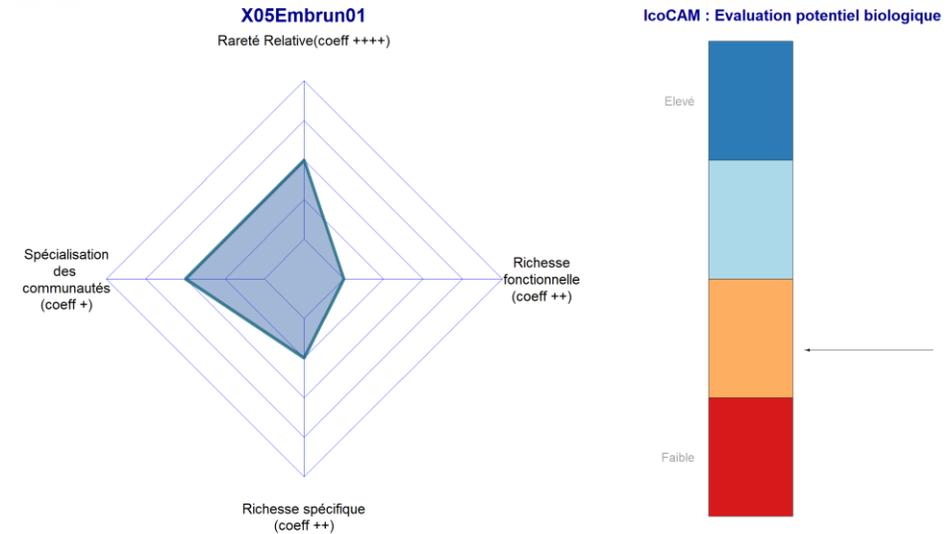
L'indice de rareté est modéré ce qui indiquerait la présence de quelques espèces peu communes au sein du peuplement global (*Dytiscus dimidiatus* et *Haliphus obliquus*). Cela peut se vérifier sinon à la lecture du tableau où la plupart des espèces sont particulièrement communes et ubiquistes (ex : *Acilius sulcatus*, *Agabus bipustulatus*, *Haliphus lineaticollis*) à travers le rayonnement géographique de l'étude (14 espèces). Cette richesse est corrélée avec la richesse fonctionnelle qui est minimale. Cela s'explique par la faible diversité des genres et des traits bio-écologiques représentés au sein du peuplement (ex : type de nourriture, mode d'alimentation, microhabitats préférés, taille).

Espèces remarquables – *Dytiscus dimidiatus* (30mm) : grande espèce, sporadique à l'échelle nationale. Cette espèce semble spécialisée sur des milieux lenticules mésotrophes avec une végétation relativement bien développée. Le temps qui s'est écoulé entre la date de création de la mare d'Embrun et aujourd'hui a permis au milieu de se complexifier structurellement et fonctionnellement. Ces dynamiques sont favorables à l'installation de *D. dimidiatus* qui recherche des proies exigeant la présence d'herbiers aquatiques.

Haliphus obliquus (3mm) : cette espèce phytophage dispose d'une vaste distribution européenne mais reste sporadique de partout à travers la métropole. Elle semble liée aux mares riches et bien structurées en végétation, inféodée aux herbiers à *Chara*.

Discussion – cette pièce d'eau s'avère contenir un potentiel peu élevé. Il faut pondérer ce résultat car aucun coléoptère aquatique n'a été observé si le passage printanier a été effectué. Il est fortement probable que l'évaluation de la capacité d'accueil puisse être améliorée si un autre passage était réalisé.

En relation avec la présence d'espèces sporadiques comme *D. dimidiatus* et *H. obliquus*, il est démontrable que les mares artificielles peuvent se structurer comme une mare naturelle avec le temps, disposant de plusieurs habitats et ressources qui permettent d'initier différentes chaînes trophiques.



Coléoptères	1er passage	10/10/2019	
Dytiscidae			
<i>Acilius sulcatus</i>		1	
<i>Agabus bipustulatus</i>		1	
<i>Colymbetes fuscus</i>		1	
<i>Dytiscus dimidiatus</i>		1	
<i>Hydroglyphus geminus</i>		1	
<i>Hydroporus palustris</i>		1	
Halipilidae			
<i>Haliphus lineaticollis</i>		1	
<i>Haliphus obliquus</i>	Pas de données	1	Total 8 sp.

05Aubessagne01, commune d'Aubessagne

1/2

Contexte : Lisière boisée	Forme : Ronde/Ovale
GPS WGS84 - Latitude : 44,727776	Longitude : 6,027726
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 09/07/2020	2 ^{ème} – 07/10/2020
Observateurs : PN Ecrins	Température C° : 15 pH : 7,2
Tailles observées et max estimées (m²) : 1200	
Profondeur (m) : >100cm observée (>100cm)	Altitude : 1050
Ombrage surface par ligneux : <25%	
Boisement - embroussaillement aux abords : 75-99%	Berges en pente douce : 50-75%
Stade d'évolution : 2 - végétation eau libre	
Limpidité : limpide	Fond : non portant
Bourrelet de curage : non	
Régime hydrologique : mare permanente	
Mare sur source/écoulement : non	
Topographie : Plateau	Liaison avec le réseau hydrographique : oui
Contexte environnant : Boisement feuillus montagne	Contexte global (CSI) : moyenne
Matérialisation d'interdiction d'accès : oui	Contexte foncier : privé
Distance de la voie publique (m) : 1500	Surpiétinement : localisé
Usage : abreuvement direct	
Poisson : non	Indésirables : oui (bétons & armatures)
Invasives : ne sais pas	
Amphibiens : oui	Espèces végétales remarquables : ne sais pas
Commentaire :	
Historique :	
Autres espèces : sonneur - potamot	Densité invertébrés : faible

05Aubessagne01, commune d'Aubessagne

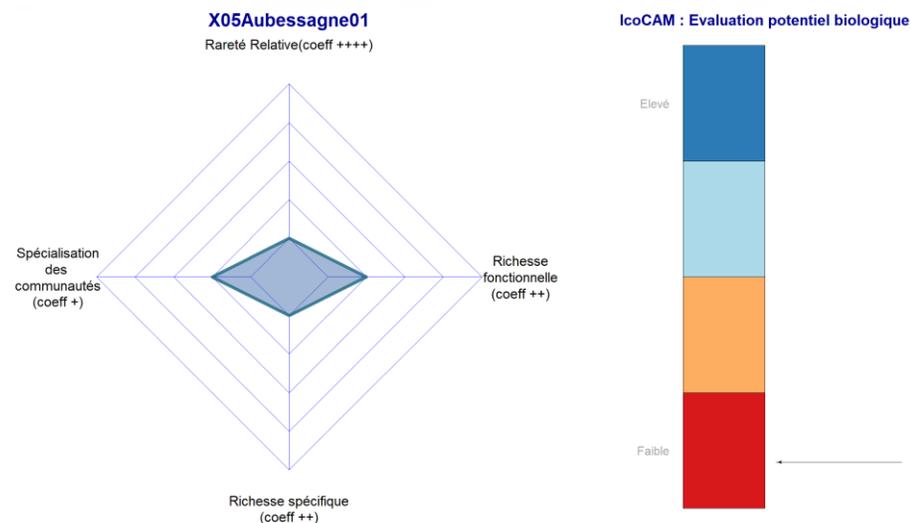
2/2

ICOCAM – Bien que la méthodologie ait été réalisée pleinement, seulement 5 espèces ont été contactées limitant les interprétations de l'indicateur pour cette mare. Le résultat est en dessous de la moyenne du référentiel. Les 4 sous-indices sont bas avec une diversité de 5 espèces. La rareté relative est basse, reflétant un pool d'espèces relativement ubiquistes et largement distribuées. Le sous-indice de spécialisation de communauté est également minimal du fait de la large gamme d'habitats que ces coléoptères sont capables de coloniser.

Espèces remarquables – Comme pour beaucoup de pièces d'eau, le peuplement s'organise autour de plusieurs cortèges d'espèces, caractérisant certaines spécificités du milieu. Ici la caractérisation est difficile car seul un assemblage commun à beaucoup de milieux stagnants est présent marqué par la présence d'espèces ubiquistes, à bon pouvoir de dispersion (ex : *Hydroporus fuliginosus*, *Ilybius fuliginosus*, *Laccobius bipunctatus*).

À noter qu'*Agabus sturmii* est potentiellement le taxon le plus sténoèce du pool observé, caractéristique des mares fournies en substrats organiques riches en feuilles mortes, essentiellement prédateur de chironomes et typique des mares en lisière ou forestières.

Discussion – Si le score ICOCAM se situe au-dessous de la moyenne, l'indicateur ne remet pas en cause d'autres potentialités que cette mare puisse offrir à d'autres peuplements. Globalement, une série de facteurs a pu biaiser la collecte du cortège en place (environnemental ou artificiel). Il faut noter la présence d'indésirables pouvant jouer sur la qualité de l'eau. Une surveillance de l'évolution pourrait être intéressante.



Coléoptères	09/07/2020	07/10/2020	
Dytiscidae			
<i>Agabus_sturmii</i>	1	1	
<i>Hydroporus_palustris</i>	1		
<i>Ilybius_fuliginosus</i>	1		
Hydrophilidae			
<i>Helophorus_minutus</i>	1		
<i>Laccobius_bipunctatus</i>	1		Total 5 sp.

05Aubessagne02, commune d'Aubessagne

1/2

Contexte : Haie	Forme : Complexe
GPS WGS84 - Latitude : 44,7148315	Longitude : 6,0367469
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 09/07/2020	2 ^{ème} – 07/10/2020
Observateurs : PN Ecrins	Température C° : 18 pH : 4,5
Tailles observées et max estimées (m²) : 240	
Profondeur (m) : 30-60cm observée (30-60cm)	Altitude : 1000
Ombrage surface par ligneux : 25-50%	
Boisement - embroussaillement aux abords : 50-75%	Berges en pente douce : 75-99%
Stade d'évolution : 2 - végétation eau libre	
Limpidité : limpide	Fond : mixte
Bourrelet de curage : non	
Régime hydrologique : mare permanente	
Mare sur source/écoulement : non	
Topographie : Plateau	Liaison avec le réseau hydrographique : oui
Contexte environnant : Boisement feuillus montagne	Contexte global (CSI) : moyenne
Matérialisation d'interdiction d'accès : oui	Contexte foncier : privé
Distance de la voie publique (m) : 1500	Surpiétinement : localisé
Usage : abreuvement direct	
Poisson : non	Indésirables : oui (bétons & armatures)
Invasives : ne sais pas	
Amphibiens : oui	Espèces végétales remarquables : ne sais pas
Commentaire :	
Historique :	
Autres espèces :	Densité invertébrés : faible

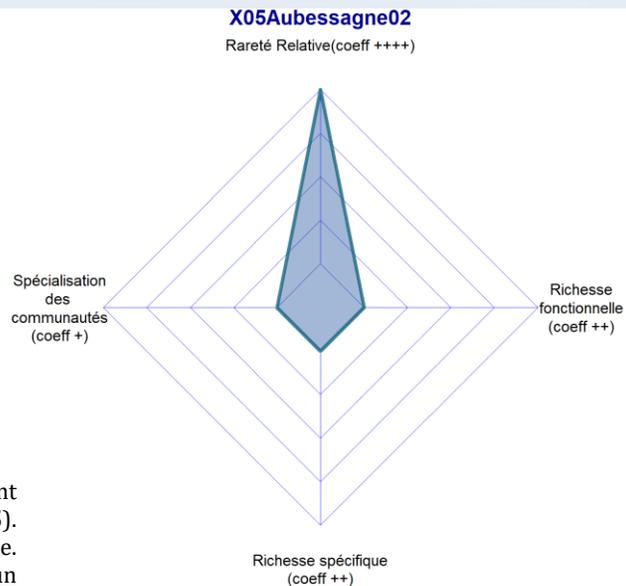
05Aubessagne02, commune d'Aubessagne

2/2

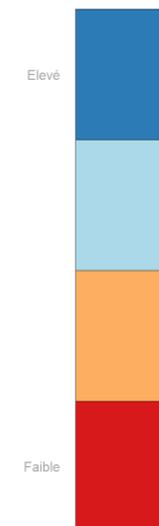
ICOCAM – Le résultat obtenu via le calcul de l'indicateur se situe en dessous de la moyenne (actuellement 105 mares en Rhône-Alpes-PACA). 3 sous-indices atteignent des valeurs très faibles (classe de 1 à 5). Seule la rareté relative semble maximale du fait de la présence d'*Haliphus sibiricus*, espèce sporadique. La sensibilité de l'indicateur semble être distordue par le faible nombre de données et exprime un artefact algorithmique. *H. sibiricus* reste rare à l'échelle régionale mais reste répandu à l'échelle européenne. Un imbroglio taxonomique semble subsister entre lui et *H. wehnckeii*, taxon proche.

Espèces remarquables – *Haliphus sibiricus* (2,5mm) : taxon septentrional peu commun dans le Nord de la France, il se raréfie dans les parties méridionales où il trouve des refuges par place dans les Alpes. Sur la façade Est de la France, ce coléoptère semble trouver refuge à travers l'arc alpin. Ce site d'Aubessagne est le troisième endroit où l'espèce a été découverte.

Discussion – Le potentiel biologique de cette mare s'est avéré relativement faible, même si l'originalité du milieu et la localisation géographique particulière pourrait lui conférer un certain intérêt. Etant donné le contexte, aucune intervention de gestion n'est préconisée dans l'immédiat.



IcoCAM : Evaluation potentiel biologique



Coéoptères	09/07/2020	07/10/2020	
Dytiscidae			
Agabus_sturmii	1		
Gyrinidae			
Gyrinus_substriatus	1		
Halplidae			
Haliphus_heydeni		1	
Haliphus_lineatocollis	1		
Haliphus_sibiricus	1		Total 5 sp.

05StEusebe01, commune de Saint-Eusèbe-en-Champsaur

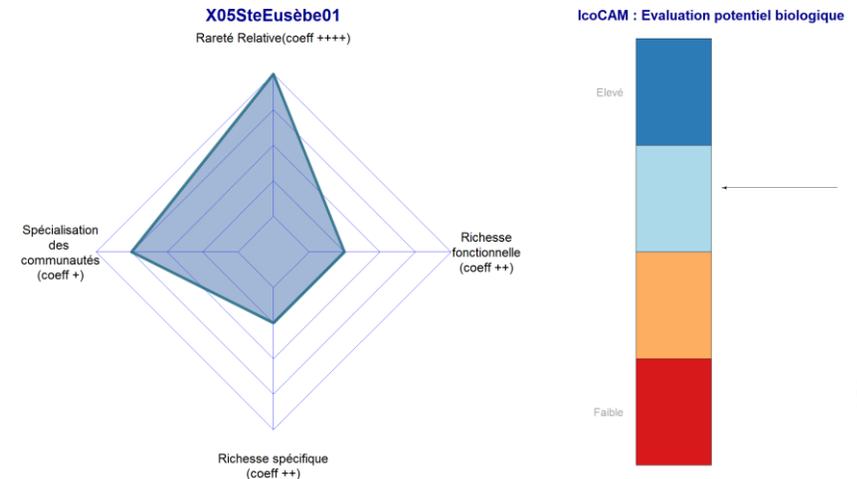
1/2

Contexte : Forme :		
GPS WGS84 - Latitude : 44,72936	Longitude : 6,01884	
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 09/07/2020	2 ^{ème} – 07/10/2020	
Observateurs : PN Ecrins	Température C° : pH :	
Tailles observées et max estimées (m²) :		
Profondeur (m) : Altitude : 950		
Ombrage surface par ligneux :		
Boisement - embroussaillage aux abords : Berges en pente douce		
Stade d'évolution :		
Limpidité :	Fond :	
Bourrelet de curage :	Absence de fiche de terrain - pas de données	
Régime hydrologique :		
Mare sur source/écoulement :		
Topographie :	Liaison avec le réseau hydrographique :	
Contexte environnant :	Contexte global (CSI) : fermé	
Matérialisation d'interdiction d'accès :	Contexte foncier :	
Distance de la voie publique (m) :	Surpiétinement :	Usage :
Poisson :	Indésirables :	Invasives :
Amphibiens :	Espèces végétales remarquables :	
Commentaire :		
Historique :		
Autres espèces :	Densité invertébrés : faible	

05StEusebe01, commune de Saint-Eusèbe-en-Champsaur

2/2

ICOCAM – Le score ICOCAM est relativement haut, traduisant un potentiel biologique élevé pour ce milieu lentique. La richesse fonctionnelle est basse où peu de genres ont été observés bien que 8 espèces soient présentes. Exemple, *Haliplus*, ici, est représenté par 3 espèces, stipulant une redondance fonctionnelle d'un point de vue écologique et donc remplissant le même rôle d'après l'ICOCAM lorsque les traits sont mesurés au niveau générique. La diversité spécifique est corrélée à l'autre richesse, également basse avec 8 espèces. La spécialisation des communautés traduit un cortège de coléoptères aquatiques observé en milieu riches en feuilles mortes et matière organiques (*Agabus sturmii*, *Hygrotus inaequalis*, *Haliplus lineaticollis*). La rareté relative est haute, traduisant la présence d'espèces relativement rares et localisées dans le peuplement présent avec *Hydroporus foveolatus* et *Hydraena impressa*, typique de mares de moyenne montagne de l'arc Alpin.



Espèces remarquables – *Hydroporus foveolatus* (4mm) : espèce typique d'altitude, elle se retrouve à l'étage Alpin mais peut descendre occasionnellement lorsque les conditions environnementales s'y prêtent. Elle se cantonne en quelques endroits des Pyrénées et des Alpes. C'est la deuxième observation actuellement à l'échelle du référentiel et exclusivement sur le Parc National des Écrins.

Hydraena subimpressa (1,5mm) : espèce sporadique à l'échelle nationale que l'on observe occasionnellement dans les Alpes et les Pyrénées. C'est la première découverte à l'échelle du référentiel et donc ajoutant un taxon remarquable à l'étude.

Discussion – Cette mare se compose d'un cortège caractéristique d'une mare ouverte alpine située à moyenne altitude. Bien que peu d'espèces soient présentes, *H. subimpressa* et *H. foveolatus*, par leur chorologie éparse, apportent une plus-value patrimoniale à cette typologie de mare, avec une « signature montagnarde » que l'on n'aurait pas en pleine et soulignent l'intérêt de conservation de ce type de milieu lentique. Par certains traits fonctionnels présents chez ces deux espèces (sténothermie pour *H. foveolatus* et potentiellement hydropétrique sur microphytes pour *H. subimpressa*), la combinaison pour cette mare peut s'orienter vers une classification en milieu ouvert de moyenne altitude méso-eutrophe, avec diversité granulométrique des substrats (argiles & pierres) et en eaux fraîches.

Coéoptères	09/07/2020	07/10/2020	
Dytiscidae			
<i>Agabus sturmii</i>	1		
<i>Hydroporus foveolatus</i>	1		
<i>Hydroporus palustris</i>	1		
<i>Hygrotus inaequalis</i>	1		
Haliplidae			
<i>Haliplus heydeni</i>	1		
<i>Haliplus lineaticollis</i>		1	
<i>Haliplus sibiricus</i>	1		
Hydraenidae			
<i>Hydraena subimpressa</i>	1		Total 8 sp.

05Prunières01, commune de Prunières

2/2

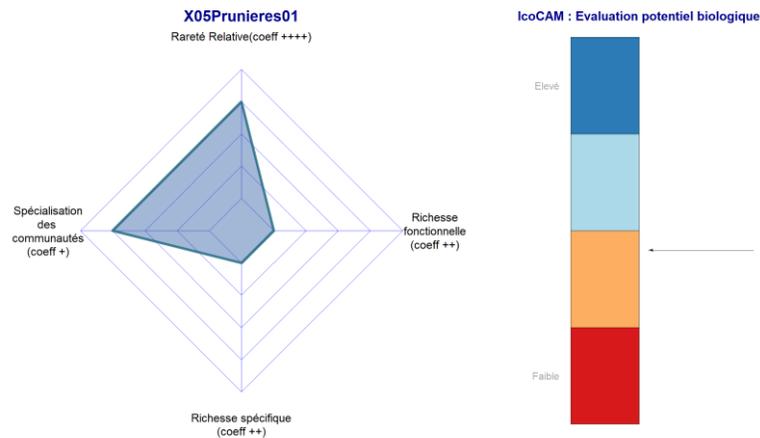
Contexte : Prairie mésophile		Forme : Ronde/Ovale	
GPS WGS84 - Latitude : 44,53902		Longitude : 6,31122	
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 25/06/2021		2 ^{ème} – 07/07/2021	
Observateurs : PN Ecrins		Température C° : 16 pH : 6	
Tailles observées et max estimées (m²) : 128			
Profondeur (m) : >100cm observée (>100cm)		Altitude : 1025	
Ombrage surface par ligneux : 0%			
Boisement - embroussaillement aux abords : 0%		Berges en pente douce : 100%	
Stade d'évolution : 2 - végétation eau libre			
Limpidité : limpide		Fond : portant	
Bourrelet de curage : non			
Régime hydrologique : mare permanente			
Mare sur source/écoulement : oui			
Topographie : Plateau		Liaison avec le réseau hydrographique : oui	
Contexte environnant : Milieu pastoral		Contexte global (CSI) : moyenne montagne	
Matérialisation d'interdiction d'accès : oui		Contexte foncier : privé	
Distance de la voie publique (m) : 70		Surpiétinement : localisé	
Usage : abreuvement direct			
Poisson : non		Indésirables : non	
Invasives : ne sais pas			
Amphibiens : oui		Espèces végétales remarquables : ne sais pas	
Commentaire : N2000			
Historique :			
Autres espèces :		Densité invertébrés : faible	

05ChateaurouxAlpes01, commune de Chateauroux-les-Alpes 2/2

Contexte : Haie		Forme : Ronde/Ovale	
GPS WGS84 - Latitude : 44,59147		Longitude : 6,525106	
Dates (deux passages) : 1 ^{er} – 07/07/2021		2 ^{ème} – 08/09/2021	
Observateurs : PN Ecrins		Température C° : 17 pH : 6,5	
Tailles observées et max estimées (m²) : 370			
Profondeur (m) : >100cm observée (>100cm)		Altitude : 760	
Ombrage surface par ligneux : 50-75%			
Boisement - embroussaillement aux abords : 100%		Berges en pente douce : <25%	
Stade d'évolution : 2 - végétation eau libre			
Limpidité : limpide		Fond : portant	
Bourrelet de curage : non			
Régime hydrologique : mare permanente			
Mare sur source/écoulement : oui			
Topographie : Plateau		Liaison avec le réseau hydrographique : non	
Contexte environnant :		Contexte global (CSI) : ouvert	
Matérialisation d'interdiction d'accès : oui		Contexte foncier : privé	
Distance de la voie publique (m) : 30		Surpiétinement : faible à nul	
Usage : biodiversité			
Poisson : ouil		Indésirables : non	
Invasives : ne sais pas			
Amphibiens : oui		Espèces végétales remarquables : ne sais pas	
Commentaire :			
Historique :			
Autres espèces :		Densité invertébrés : faible	

05Prunières01, commune de Prunières 2/2

Coéoptères	25/06/2021	07/07/2021	
Haliplidae			
<i>Haliphus heydeni</i>		1	
<i>Haliphus lineatocollis</i>		1	
Hydrophilidae			
<i>Anacaena lutescens</i>	1	1	
<i>Helophorus aequalis</i>	1		
<i>Helophorus griseus</i>	1		
<i>Helophorus minutus</i>	1		Total 6 sp.

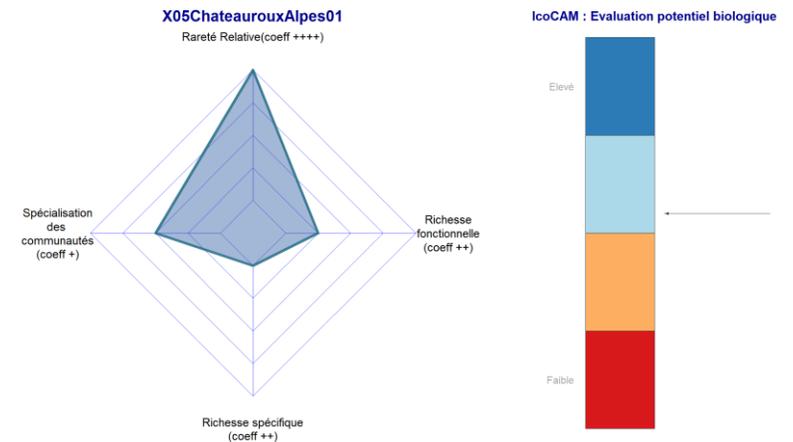


ICOCAM – Les 4 indices atteignent des valeurs assez différentes avec une note ICOCAM autour de la moyenne. L'indice de rareté est élevé ce qui se traduit par la présence d'une espèce rare rapportée au peuplement global, *Helophorus aequalis*. La diversité spécifique est minimale avec 5 espèces. La richesse fonctionnelle est également faible corrélée à la richesse spécifique, traduisant peu de genres observés et donc potentiellement une faible structuration de la mare en niches écologiques. Enfin, l'indice de spécialisation des communautés est élevé, traduisant la présence d'espèces plus spécialisées à un contexte particulier.

Espèces remarquables – *Helophorus aequalis* (4,5mm) : ce coléoptère a une distribution éparse en France, souvent confondu avec *H. aquaticus* (Angus, 1982). C'est la première mention pour l'étude à l'échelle des deux régions et semble typique des mares ouvertes de moyenne montagne avec herbier aquatique en place.

05ChateaurouxAlpes01, commune de Chateauroux-les-Alpes 2/2

Coéoptères	07/07/2021	08/09/2021	
Dryopidae			
<i>Dryops luridus</i>		1	
Haliplidae			
<i>Haliphus lineatocollis</i>		1	
<i>Haliphus obliquus</i>	1	1	
<i>Haliphus sibiricus</i>		1	
Hydrophilidae			
<i>Laccobius bipunctatus</i>		1	Total 5 sp.



ICOCAM – Le score est autour de la moyenne avec des sous-indices hétérogènes. Les cinq taxons trouvés expliquent les scores bas des richesses et de la spécialisation des communautés. La rareté relative est haute avec une espèce rare à l'échelle de l'étude.

Espèces remarquables – *Haliphus obliquus* (3mm) : cette espèce phytophage dispose d'une vaste distribution européenne mais reste sporadique de partout à travers la métropole. Elle semble liée aux mares riches et bien structurées en végétation, inféodée aux herbiers à Chara. ***Haliphus sibiricus* (2,5mm)** : taxon septentrional peu commun dans le Nord de la France, il se raréfie dans les parties méridionales où il trouve des refuges par place dans les Alpes. Sur la façade Est de la France, ce coléoptère semble trouver refuge à travers l'arc alpin. Ce site est le quatrième endroit où l'espèce a été découverte

Discussion – En 2021, ces deux mares prospectées par les agents du PNE, offrent des potentialités biologiques intéressantes bien que les diversités spécifiques soient faibles. Quelques espèces remarquables sont recensées, ces sites démontrent leur intérêt au sein du contexte global comme pièces d'eau à faciès biologique particulier situées dans les Hautes-Alpes.

Discussion

La synthèse de ces trois années de méthodologie ICOCAM sur certaines portions du Parc Nationale de Écrins apporte un panel intéressant d'informations écologiques à propos des milieux lentiques échantillonnés. Elle fournit des éléments scientifiques permettant d'affiner des typologies de mares observables entre les parties septentrionales de PACA et Rhône-Alpes, en milieux ouvert, artificiel et de moyenne montagne.

Néanmoins, un ensemble de points d'eau affiche des résultats décevants où un nombre non négligeable de mares n'a pu être analysé suite à une quantité trop faible d'espèces récoltées. Ces constatations peuvent être les conséquences d'une dégradation de plusieurs sites prospectées, de phénomènes stochastiques environnementaux défavorables à la récolte des coléoptères aquatiques ou une pratique à reconsidérer.

Certains coléoptères se distribuent de manière assez homogène sur l'aire d'étude comme *Agabus bipustulatus*, *Haliphus lineaticollis* ou *Hydroporus palustris*. Plusieurs espèces patrimoniales ont été collectées comme *Hydroporus foveolatus*, *Hydraena subimpressa* ou *Dytiscus circumcinctus* venant affiner leur chorologie à l'échelle du massif pour le PNE et à l'échelle du référentiel pour l'étude générale ICOCAM rhône-alpine et permettant également de mettre la main sur de nouvelles espèces. Leur découverte permet aussi de préciser certains éléments patrimoniaux et écologiques à propos de la classification des mares à l'échelle régionale. Elle met l'accent sur des enjeux de connaissance et de conservation autour des milieux lentiques comme les mares ensoleillées à eaux froides sur substrat argilo-caillouteux de moyenne montagne (combinaison de *Hydroporus foveolatus* et *Hydraena subimpressa*). Plus généralement, il est possible de discerner certaines gammes de mare lorsqu'un certain nombre est échantillonné dans un référentiel, c'est le cas pour cette étude où une classification a pu s'opérer selon les espèces rares trouvées dans certains types de milieux (Saurat *et al.* 2020).

Avec 105 mares échantillonnées, un objectif de 400 mares est ciblé afin d'améliorer la robustesse du suivi ICOCAM et pour permettre d'obtenir un indicateur faunistique des milieux lentiques à échelle relativement large. Il est alors nécessaire à minima de maintenir la dynamique de ce suivi avec les partenaires actuels.



Références

- Angus, R. B. (1982). Separation of two species standing as *Helophorus aquaticus* (L.)(Coleoptera, Hydrophilidae) by banded chromosome analysis. *Systematic entomology*, 7(3), 265-281.
- Bameul, F. (1985). Les Gyrinus de la faune de France (Col. Gyrinidae). II. *L'Entomologiste (Paris)*, 41(5), 209-226.
- Drost, B. (2009). Notities over de Nederlandse status en de Europese verspreiding van *Gyrinus natator*, *G. colymbus* en *G. urinator* (Coleoptera: Gyrinidae). *entomologische berichten*, 69(4), 136-141.
- Eyre, M. D., Foster, G. N., & Foster, A. P. (1990). Factors affecting the distribution of water beetle species assemblages in drains of eastern England. *Journal of Applied Entomology*, 109(1-5), 217-225.
- Foster, G. N., Foster, A. P., Eyre, M. D., & Bilton, D. T. (1989). Classification of water beetle assemblages in arable fenland and ranking of sites in relation to conservation value. *Freshwater Biology*, 22(3), 343-354.
- Foster, G.N. 2010. A review of the scarce and threatened Coleoptera of Great Britain. Part 3: Water beetles of Great Britain. Species Status No. 1, JNCC, Peterborough, ISSN 1473-0154
- Hess, M., Spitzenberg, D., Bellstedt, R., Heckes, U., Hendrich, L., & Sondermann, W. (1999). Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschlands. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 31(7), 197-211.
- Iversen, L. L., Rannap, R., Briggs, L., & Sand-Jensen, K. (2017). Time-restricted flight ability influences dispersal and colonization rates in a group of freshwater beetles. *Ecology and evolution*, 7(3), 824-830.
- Jackson, D. J. (1973). The influence of flight capacity on the distribution of aquatic Coleoptera in Fife and Kinross-shire. *Entomologist's Gazette*, 24, 247-293
- Julliard, R., Clavel, J., Devictor, V., Jiguet, F., & Couvet, D. (2006). Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology letters*, 9(11), 1237-1244
- Laliberté, E., Legendre, P., Shipley, B., & Laliberté, M. E. (2015). Package 'FD'. Measuring functional diversity from multiple traits, and other tools for functional ecology. *R package version*, <https://CRAN.R-project.org/package>.
- Leroy, B., Petillon, J., Gallon, R., Canard, A., & Ysnel, F. (2012). Improving occurrence-based rarity metrics in conservation studies by including multiple rarity cut-off points. *Insect Conservation and Diversity*, 5(2), 159-168.
- Lundkvist, E., Landin, J., Jackson, M., & Svensson, C. (2003). Diving beetles (Dytiscidae) as predators of mosquito larvae (Culicidae) in field experiments and in laboratory tests of prey preference. *Bulletin of entomological research*, 93(3), 219-226.

Paran, F., Graillot, D., Arthaud, F., Bornette, G., Chatelier, M., Douez, O., ... & Augeard, B. (2017). *Guide technique Interactions nappe/rivière* (pp. 102-pages).

Saurat *et al.* 2020. Analyse de communautés de coléoptères aquatiques de mares rhône-alpines / Bulletin Mensuel de la Societe Linneenne de Lyon 89(7-8):164-178

Tachet H., Richoux P., Bournaud M. & Usseglio-Polatera P., 2000 - *Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie*, CNRS Editions : 607 pp.

Villéger, S., Mason, N. W., & Mouillot, D. (2008). New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. *Ecology*, 89(8), 2290-2301.

Annexe 1 – liste 2019/2020/2021 des espèces de coléoptères observées sur les sites d'étude

Acilius_sulcatus
Agabus_bipustulatus
Agabus_guttatus
Agabus_sturmii
Anacaena_limbata
Anacaena_lutescens
Colymbetes_fuscus
Dryops_luridus
Dytiscus_circumcinctus
Dytiscus_dimidiatus
Dytiscus_marginalis
Gyrinus_substriatus
Haliphus_fluviatilis
Haliphus_heydeni
Haliphus_lineatocollis
Haliphus_obliquus
Haliphus_sibiricus
Helophorus_aequalis
Helophorus_glacialis
Helophorus_griseus
Helophorus_minutus
Hydraena_subimpressa
Hydrobius_fuscipes
Hydroglyphus_geminus
Hydroporus_foveolatus
Hydroporus_incognitus
Hydroporus_palustris
Hygrotus_inaequalis
Ilybius_fuliginosus
Ilybius_montanus
Laccobius_bipunctatus