

Initiation à la mise en œuvre de protocoles/ méthodes de suivi « invertébrés »

14 septembre 2017 / Thorigné-Fouillard

Compte-rendu



Dispensée par Lionel Picard du GRoupe d'ETudes des Invertébrés Armoricaux (GRETIA), cette journée de formation avait pour objectif d'initier les gestionnaires à la mise en œuvre de deux protocoles/méthodes de suivi « invertébrés » : l'Indice Linéaire d'Abondance appliqué aux orthoptères (ILA) et l'Indicateur composite des Coléoptères Aquatiques des Mares (IcoCAM). Un temps de présentation en salle a permis aux 22 gestionnaires présents de prendre connaissance des bases théoriques nécessaires à la compréhension et à la mise en œuvre de ces deux protocoles/méthodes. Puis, les participants se sont rendus sur le Domaine des Gaudriers, un Espace Naturel Sensible du Département d'Ille-et-Vilaine, pour une mise en application sur le terrain.

1/ Présentation en salle

1. Le projet d'Observatoire des invertébrés continentaux de Bretagne

La formation du jour s'inscrit dans le cadre du projet d'Observatoire des invertébrés continentaux de Bretagne. Sous le nom de « Structuration, bancarisation et valorisation des données invertébrés continentaux de Bretagne », ce projet est soutenu par l'Europe (fonds FEDER), la Région et la DREAL et mobilise trois associations naturalistes : le GRETIA en tant que chef de file, Bretagne Vivante et VivArmor Nature.



Mis en œuvre sur quatre années (2016-2020), ce programme vise un triple objectif :

- Rassembler, bancariser et structurer les données « invertébrés » produites et/ou disponibles auprès des associations,
- Restituer et valoriser les données collectées au niveau régional,
- Mettre en pratique les politiques actuelles concernant le partage et la valorisation des données « biodiversité ».

Pour ce faire, les tâches suivantes sont notamment programmées :

- Conventonnement entre les divers producteurs de données invertébrés en Bretagne, en particulier les associations et les structures universitaires,
- Catalogage des références et saisies des données (articles, rapports, plateforme de saisie),
- Inventaire de collections entomologiques,
- Validation des données par un réseau d'experts bénévoles,
- Actualisation des listes d'espèces à l'échelle régionale,
- Participation à l'élaboration de listes déterminantes et de listes rouges en lien avec le GIP Bretagne Environnement (GIP BE) et le CSRPN,
- Réalisation de couches d'alerte et diffusion via GéoBretagne,
- Appui du GIP BE sur ces actions concernant les approches « indicateurs régionaux »,
- Appui expert et technique pour des projets régionaux ou locaux (ABC, Observatoires, etc.).

2. Les invertébrés au service de l'évaluation environnementale

Malgré une diversité exceptionnelle (plus de 75% des espèces vivantes), les invertébrés restent peu pris en compte dans la gestion des espaces naturels, probablement en raison de leur complexité taxonomique, de leur mode d'identification (capture et détermination en laboratoire) et de l'état des connaissances sur certains groupes parfois insuffisant pour évaluer la gestion. Pourtant, les invertébrés constituent des outils d'évaluation environnementale pertinents : ils sont fortement liés à l'habitat voire au micro-habitat (structure et composition du milieu, sténocéie, etc.), ils réagissent aux modifications et/ou perturbations du milieu et ils présentent une diversité élevée tant sur le plan spécifique que fonctionnel.

De plus en plus de méthodes et de protocoles de suivi et d'inventaire se développent. Certains protocoles de suivi permettent d'évaluer la qualité du milieu et/ou l'efficacité des actions de gestion engagées, on parle alors d'indicateurs. Quelques exemples :

Syrphes	Syrph the Net
Lépidoptères	Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF)
	Butterfly Monitoring Scheme (BMS)
Odonates	Suivi Temporel des Libellules (STELI)
Orthoptères	Abondance des orthoptères (biocénomètre)
	Suivi des orthoptères Nocturnes (SON)
Fourmis	Protocole national d'échantillonnage des fourmis-hôtes du genre <i>Myrmica</i>
Coléoptères aquatiques	Indicateur composite des Coléoptères Aquatiques des Mares (IcoCAM)
Coléoptères saproxyliques	Polytrap™ (ONF)
Invertébrés continentaux	Protocole de suivi des invertébrés des laines de mer
	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

UN PEU DE VOCABULAIRE...

Techniques, méthodes, protocoles, suivis, inventaires... les confusions sont fréquentes. Voici quelques définitions tirées d'un rapport du MNHN dans le cadre du projet CAMPanule (pour CAtalogue de Méthodes et Protocoles) qui vise à recenser les techniques, méthodes et protocoles d'acquisition de données sur le patrimoine naturel de portée nationale ou régionale.

Référence du rapport : ICHTER, J., PONCET, L. et TOUROULT, J. 2014. Catalogues des méthodes et des protocoles. Phase 1 : Etude de définition et proposition d'une démarche. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. SPN 2014-52 : 30 pp.

Plus d'informations sur le projet : <http://campanule.mnhn.fr>

Technique

Une technique désigne l'ensemble des savoir-faire, procédés et outils spécifiques, mobilisés de manière logique pour collecter des données associées à un paramètre à observer ou à un facteur écologique à prendre en compte.

Une technique est définie par rapport à une cible. Dans le cadre d'un protocole, elle doit être reproductible dans le temps et dans l'espace.

Méthode

Une méthode peut être définie comme un processus logique visant à répondre à un objectif général (ex : estimation d'une taille de population) par la collecte organisée de données.

Une méthode mobilise donc une ou plusieurs techniques pour l'acquisition de données sur le terrain, et peut elle-même s'inscrire dans le cadre d'un protocole standardisé.

Protocole

Il s'agit d'un plan d'étude détaillé expliquant comment les données doivent être collectées pour répondre à une question scientifique.

Il comporte :

- Un plan d'échantillonnage qui définit les règles de sélection des unités étudiées,
- Une ou plusieurs techniques et/ou méthodes à appliquer,
- Des règles complémentaires d'application (par exemple une durée, une fréquence, des conditions météorologiques, etc.).

Un protocole est dit standardisé lorsqu'il est défini précisément dans un document de référence et applicable par différents opérateurs sur des territoires variés.

Inventaire

Un inventaire naturaliste vise à établir une liste des espèces (ou habitats) présents dans un territoire donné à une période définie. Dans le cas d'un inventaire de distribution, il s'agit de définir les lieux de présence d'un taxon ; pour un inventaire de site, il s'agit de lister les espèces observables dans le périmètre. Ces données peuvent être complétées par des informations quantitatives (effectifs, poids, etc.) ou qualitatives (comportement, etc.). Les modalités de collecte peuvent être encadrées par un protocole (inventaire protocolé) ou non (recensement, contact).

Suivi

Un suivi repose sur des mesures répétées dans le temps dans le but de détecter des tendances d'évolution, généralement pour évaluer les effets d'actions de gestion sur une population, sur la dynamique d'une communauté ou sur des processus écologiques (Elzinga et al., 1998 ; Yoccoz et al., 2001). Un suivi temporel sans hypothèse particulière relève de la notion de surveillance, qui permet de détecter des changements sans nécessairement en démontrer les causes.

3. L'Indice Linéaire d'Abondance appliqué aux orthoptères (ILA)

a. Les orthoptères

Les orthoptères comptent entre 215 et 220 espèces en France (Voisin, 2003) dont 63 peuvent s'observer en Bretagne (Bretagne Vivante SEPNEB & GRETTA, 2011).

L'ordre est scindé en deux sous-ordres :

- Les ensifères (sauterelles et grillons) aux antennes longues et fines,
- Les cœlifères (criquets) aux antennes courtes et trapues.

Tous possèdent une paire de pattes postérieures exceptionnellement développées qui leur permet de sauter et réalisent une métamorphose incomplète (hémimétaboles).

Les criquets ainsi que certaines sauterelles (phanéroptères) sont phytophages et consomment principalement des graminées. Les autres sauterelles et grillons sont presque toutes omnivores et se nourrissent de petits insectes (chenilles, pucerons) ainsi que de plantes aux tissus tendres et riches en sève (pissenlits, trèfles, etc.).

Les orthoptères sont sensibles aux conditions environnementales (humidité, ensoleillement) et sont particulièrement influencés par la structure de la végétation (sensibilité à la pression de pâturage et à la fauche).

Il s'agit d'un groupe taxonomique abordable (peu d'espèces, identification à vue possible) nécessitant tout de même une certaine habitude pour l'identification (polychromie, variabilité morphologique, espèces jumelles, stades de maturité) et de bonnes conditions météorologiques pour les étudier (temps sec, ensoleillé, absence de vent).

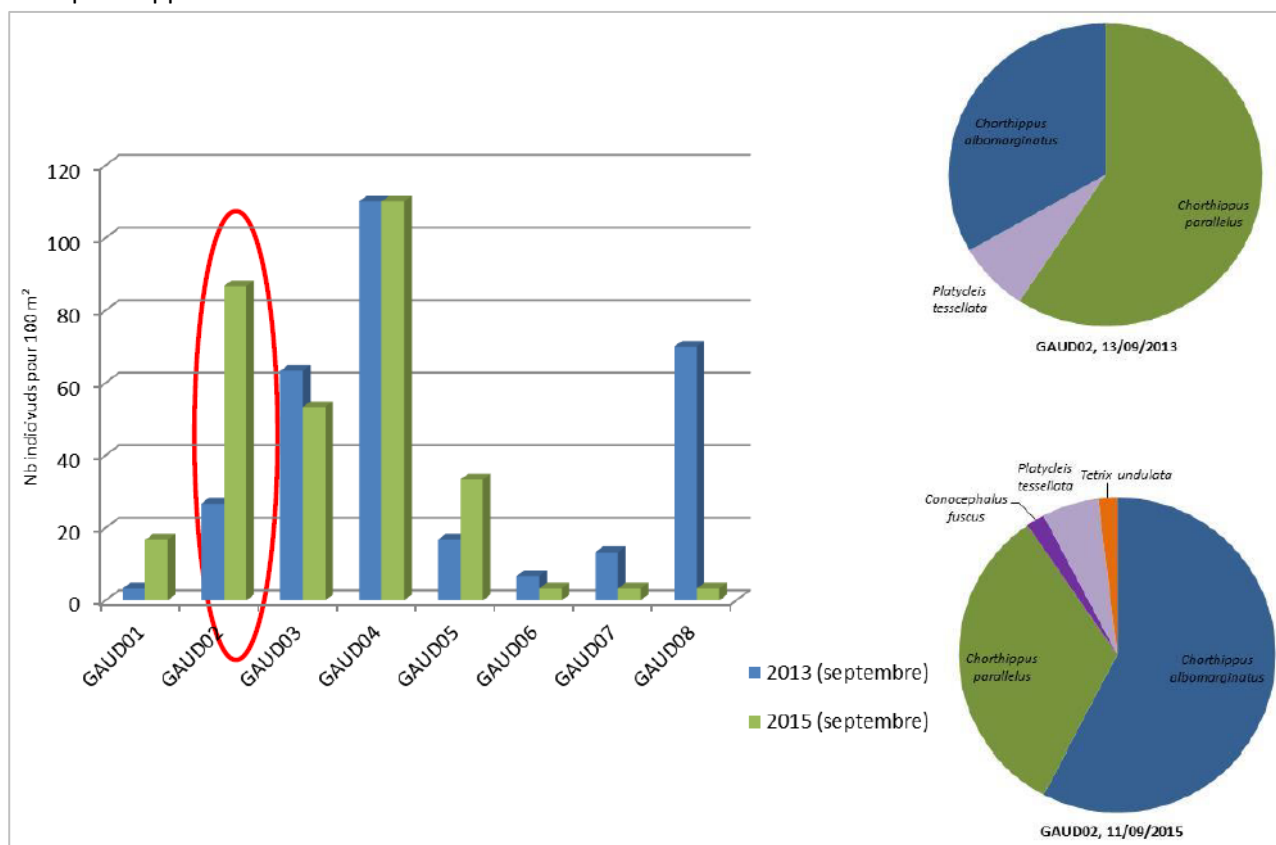
b. L'Indice Linéaire d'Abondance (ILA)

Développé par Voisin en 1983, l'ILA permet d'estimer la densité orthoptérique réelle d'une station. Cette variable peut être suivie dans le temps (notion de suivi) et/ou entre différentes stations. L'ILA est simple à mettre en œuvre et accessible pour le gestionnaire mais sa robustesse est limitée.

Au regard des définitions énoncées précédemment, l'ILA relève davantage d'une méthode que d'un protocole. Selon la question posée (suivi d'une ou plusieurs stations dans le temps, comparaison de deux stations au temps T...), la méthode sera appliquée selon des modalités différentes, définies par un protocole.

Le principe est simple. Tout d'abord, l'opérateur capture, identifie et compte le plus d'individus possible durant un temps donné ou jusqu'à atteindre un nombre de captures. Ensuite, l'opérateur réalise plusieurs transects de 10m de long sur 1m de large soit 10m² au sein d'une zone homogène. Sur chaque transect, l'opérateur progresse en comptant tous les individus fuyant son pas dans la bande d'un mètre de large considérée. Pour chaque transect, on obtient donc une densité relative par espèce grâce à la phase 1 et une densité globale grâce à la phase 2. Il ne reste plus qu'à appliquer les proportions par espèce à la densité globale pour obtenir une estimation de la densité réelle par espèce. Pour chaque station, on peut alors calculer une densité spécifique moyenne par transect que l'on multiplie par 10 pour obtenir une valeur pour 100m².

Exemple d'application sur le Domaine des Gaudriers :



Entre 2013 et 2015, sur la station GAUD02 sur laquelle le pâturage a été remplacé par la fauche, on assiste par exemple à une inversion des dominances : les espèces tolérant le pâturage ont vu leur proportion diminuer au profit d'espèces plus exigeantes en termes de couvert végétal.

De manière générale, la fauche est plus favorable que le pâturage pour les orthoptères. Si la fauche tardive est privilégiée pour préserver l'avifaune nicheuse, la fauche précoce profite aux orthoptères car ils disposent de davantage de temps pour recoloniser le milieu. En cas de fauche tardive, il est donc recommandé de maintenir des bandes non fauchées en périphérie afin de générer des zones refuges pour les orthoptères.

4. L'Indicateur composite des Coléoptères Aquatiques des Mares (IcoCAM)

a. Les coléoptères aquatiques

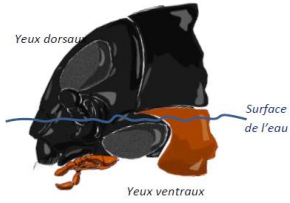
En France, on compte plus de 660 espèces de coléoptères aquatiques (réparties en 22 familles) dont 450 sont considérées comme strictement aquatiques (l'intégralité de leur cycle de vie a lieu dans l'eau).

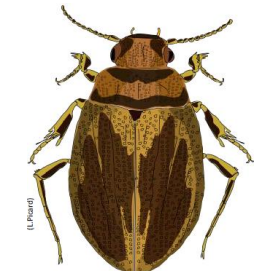
Quelques caractéristiques du groupe :

- Toutes les espèces sont holométaboles (trois stades : larve, nymphe, adulte).
- La respiration est essentiellement aérienne mais diffère selon les familles, la plupart remontant à la surface pour faire des réserves d'air avec l'extrémité de leur abdomen ou de leurs antennes.
- Les modes de locomotion sont variés selon les familles. Les espèces de milieux courants ou de milieux stagnants présentent des adaptations très différentes.
- Une grande partie des larves est carnivore et se nourrit de petits invertébrés aquatiques. Chez les adultes, le régime alimentaire est plus variable.

- La plupart des espèces présente de bonnes aptitudes au vol et peut donc rapidement coloniser de nouveaux sites si les conditions locales ne sont plus satisfaisantes.
- Le groupe comprend à la fois des espèces reliques, sténoèces et ubiquistes. Certaines sont en effet inféodées à des conditions très particulières : eaux acides, eaux saumâtres, milieux végétalisés, etc.

Quelques caractéristiques par famille :

 <i>Graptodytes flavipes</i>	Dytiscidés • Famille la plus diversifiée : 197 espèces en France (Queney, 2011) • Taille variable (quelques mm à plusieurs cm) • Habiles nageurs • Prédateurs aux stades larvaires et adultes • Espèces extrêmement répandues et ubiquistes ou au contraire hyper spécialisées
 <i>Cercyon littoralis</i>	Hydrophilidés • Troisième famille la plus riche : 78 espèces (Queney, 2011) • Taille variable (quelques mm à plusieurs cm) • Ne nagent pas très bien mais la forme arrondie de certains leur permet de se dissimuler dans les milieux vaseux • Larves souvent carnassières, adultes en majorité phytophages • Certaines espèces (ex : cercyons) sont terrestres et vivent dans les excréments d'animaux ou la matière en décomposition
 <i>Gyrinus caspius</i>	Gyrinidés • 15 espèces (Queney, 2011) • Se déplacent à très grande vitesse à la surface • Voient simultanément sous la surface et au-dessus de l'eau grâce à la disposition de leurs deux paires d'yeux 
 <i>Dryops sp</i>	Dryopidés • 19 espèces (Queney, 2011) • Marcheurs avec griffes développées leur permettant de s'agripper sur le fond notamment en milieux courants • Identification des espèces difficile
 <i>Helophorus sp</i>	Hélophoridés • 35 espèces connues en France (Queney, 2011) • Proches des Hydrophilidés • Mauvais nageurs, se tiennent dans la végétation aquatique • Identification des espèces difficile
 <i>Hydrochus angustatus</i>	Hydrochidés • Seulement 9 espèces (Queney, 2011) • De petite taille (3-4 mm) • Forme allongée très caractéristique, souvent des reflets métalliques • Ces marcheurs sont trouvés à proximité des berges végétalisées

 <i>Peltodytes caesus</i>	Haliplidés • 22 espèces • Allure typique sur le terrain (Queney, 2011) • Généralement phytophages (stade larvaire), quelques espèces sont inféodées aux characées
 <i>Noterus clavicornis</i>	Notéridés • 3 espèces (Queney, 2011) • Reconnaissables à leur plaque coxale en forme de « queue d'hirondelle »  (L. Picard)
 <i>Hygrobia hermani</i>	Paleobiidés • Une seule espèce en France : <i>Hygrobia hermani</i> (Queney, 2011) • Forme trapue, ovale et convexe • Stridulation émise lorsqu'elle est capturée • Fréquente dans les milieux à fonds vaseux où elle consomme des vers
 <i>Ochthebius minimus</i>	Hydraenidés • Classés parmi les semi-aquatiques car leurs larves sont terrestres • 107 espèces en France (Queney, 2011) • Taille très réduite • Espèces souvent très spécialisées

En déclin global en France, les mares intéressent la plupart des gestionnaires mais leur évaluation à titre conservatoire est peu évidente. Pour le volet faunistique, les études sont souvent restreintes à quelques taxons, le plus souvent aux amphibiens, parfois aux odonates. Plus diversifiés et fortement spécialisés, les invertébrés aquatiques permettent pourtant une analyse plus fine des potentialités biologiques des mares.

Au sein de ce vaste groupe des invertébrés aquatiques, les coléoptères présentent de nombreux atouts :

- Ils sont particulièrement bien représentés en nombre de taxons dans les étendues d'eaux stagnantes.
- Ils renseignent sur de nombreux facteurs environnementaux (pH, conductivité, âge du site, taille du site, permanence de l'eau, végétation, ombrage, etc.) et sont considérés comme des descripteurs fonctionnels de l'hydrosystème (Bournaud, Richoux & Usseglio-Polatera, 1992).
- Ils répondent rapidement aux modifications du milieu, aux perturbations (ex : perte du caractère saumâtre sur la RNR des Etangs du Petit et du Grand Loc'h) comme aux travaux de restauration/création de pièces d'eau.
- Ils sont visibles toute l'année, dans une large gamme d'habitats humides (y compris marginaux : bassins artificiels, lagunages autoroutiers...) et sous diverses conditions météorologiques (pluie, vent, fortes chaleurs, etc.).
- La liste française est régulièrement mise à jour (Queney, 2011). Elle est structurée en 7 secteurs biogéographiques. Une liste restreinte au grand ouest est en cours d'élaboration.
- Des clés de détermination récentes sont disponibles (Foster et al., 1992, 2011, 2014). Elles concernent uniquement les adultes. La détermination se fait sous loupe binoculaire.

b. L'Indicateur composite des Coléoptères Aquatiques des Mares (IcoCAM)

L'IcoCAM vise à évaluer les potentialités biologiques des mares via l'analyse qualitative des cortèges de coléoptères aquatiques. Cet indicateur a été développé par le GRETIA (avec l'appui de Boris Leroy du MNHN) dans le cadre du Programme Régional d'Actions pour les Mares (PRAM) porté par le CEN de Basse-Normandie. Inspiré d'un indicateur suisse (Indice Biologique des Etangs et des Mares ou IBEM), l'IcoCAM a été élaboré à partir d'un référentiel de 124 mares et étangs bas-normands entre 2010 et 2014. Depuis 2016, le référentiel intègre une trentaine de mares bretonnes.

L'IcoCAM est un indicateur composite : il est constitué de 4 indices spécifiques :

- L'Indice de rareté relative « Irr » (Leroy & al., 2012, 2013), intégrant une approche multi-échelle : référentiel des mares étudiées en Basse-Normandie, France (Queney, 2011), Europe (Fauna Europae). L'Irr renseigne sur la rareté et donc la vulnérabilité des espèces à l'extinction, critère de conservation primordial.
- La richesse spécifique, mesure basique de biodiversité.
- L'Indice de Spécialisation des Communautés « CSI » (Juliard & al., 2006), basé sur l'analyse du référentiel des sites étudiés en Basse-Normandie à partir d'une typologie élémentaire et contextuelle des mares (littoral, boisements, landes, prairies...). Le CSI peut potentiellement renseigner sur les espèces spécialistes.
- La richesse fonctionnelle « FRic » (Villéger & al., 2008), basée sur 4 traits de vie proposés au niveau générique (Tachet & al, 2010) : le type de nourriture, le mode d'alimentation, le preferendum de micro-habitats et la taille. La richesse fonctionnelle renseigne sur la complexité du fonctionnement de la mare.

La phase de terrain :

- Pour l'opérateur, il s'agit de renseigner une fiche de relevé comportant une trentaine de paramètres, de réaliser des prélèvements chronométrés au troubleau par mésohabitat et de procéder au tri des individus sur place.
- Le matériel à prévoir est peu onéreux (waders ou cuissardes, troubleau, plateau de tri, flaconnage, acétate...).
- Deux passages par mare sont à programmer : au printemps et à l'automne.
- L'échantillonnage ne nécessite pas une connaissance approfondie des coléoptères aquatiques même si la détectabilité est meilleure lorsque le prospecteur est expérimenté.
- La détermination se fait sous loupe binoculaire et nécessite de recourir à des spécialistes ou de bénéficier d'une formation préalable.

La phase d'analyse :

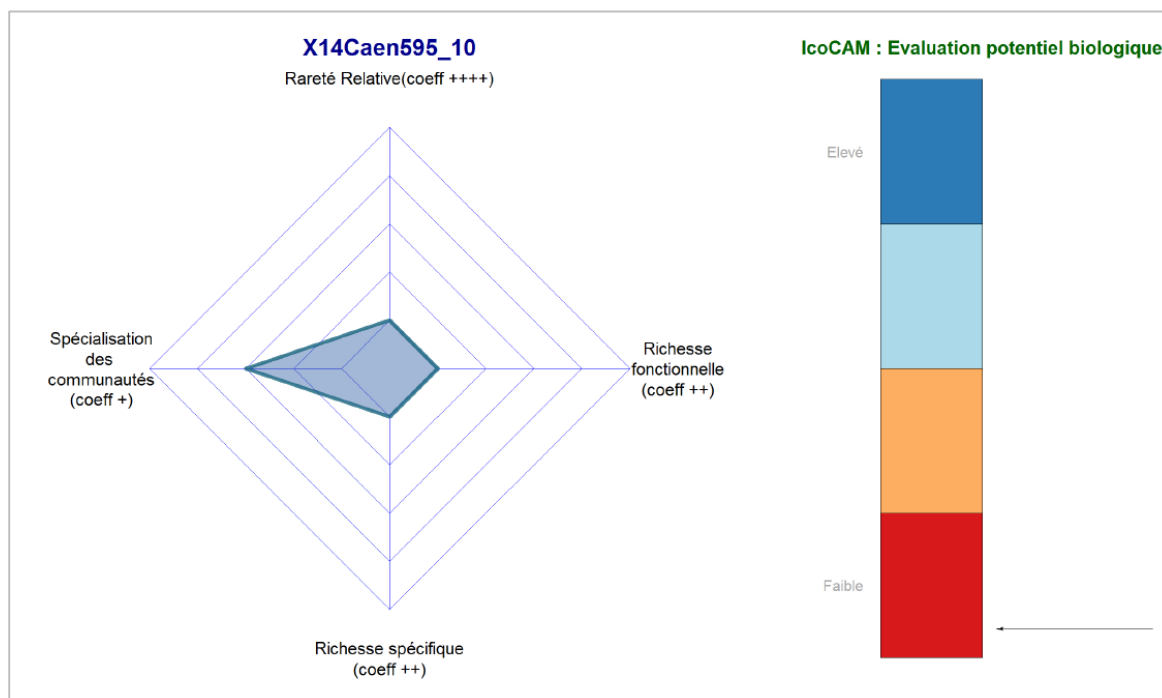
- Une fois la détermination achevée, les données sont saisies dans un tableur puis, à l'issue des deux passages, une liste d'espèces est dressée pour chaque mare.
- Les données sont rassemblées dans un tableau de présence/absence (1/0 ; les espèces en ligne, les sites en colonne).
- Ce tableau est la base du référentiel mais il doit être associé à d'autres sources pour réaliser les calculs des 4 indices et de l'indicateur (répartition France, répartition Europe, spécialisation, traits écologiques pour la richesse fonctionnelle).
- Le tableau est traité par un script automatique sur R, comprenant des codes d'exécution pour les 4 indices ainsi que des étapes et un rendu graphique.
- Des filtres et traitements intermédiaires sont effectués pour ajuster la base de départ, en particulier le retrait des sites de moins de 5 espèces (non significatifs) et de certaines espèces (rhéophiles, taxonomie douteuse ou en évolution, faible détectabilité au cours de l'échantillonnage).

- Pour avoir des indices comparables entre eux, chaque indice est traité en classes de 1 à 5. Ces classes ne sont pas basées sur les valeurs absolues mais sur la distribution des valeurs dans le référentiel. Pour cela, on utilise les quantiles qui séparent ici le jeu de données en 5 parties égales. Ce reclassement est donc propre au jeu de données et permet de véritablement comparer les indices entre eux à poids égal.
- ⇒ L'IcoCAM correspond à la somme des indices reclassés (avec doublement du poids de l'Irr) :

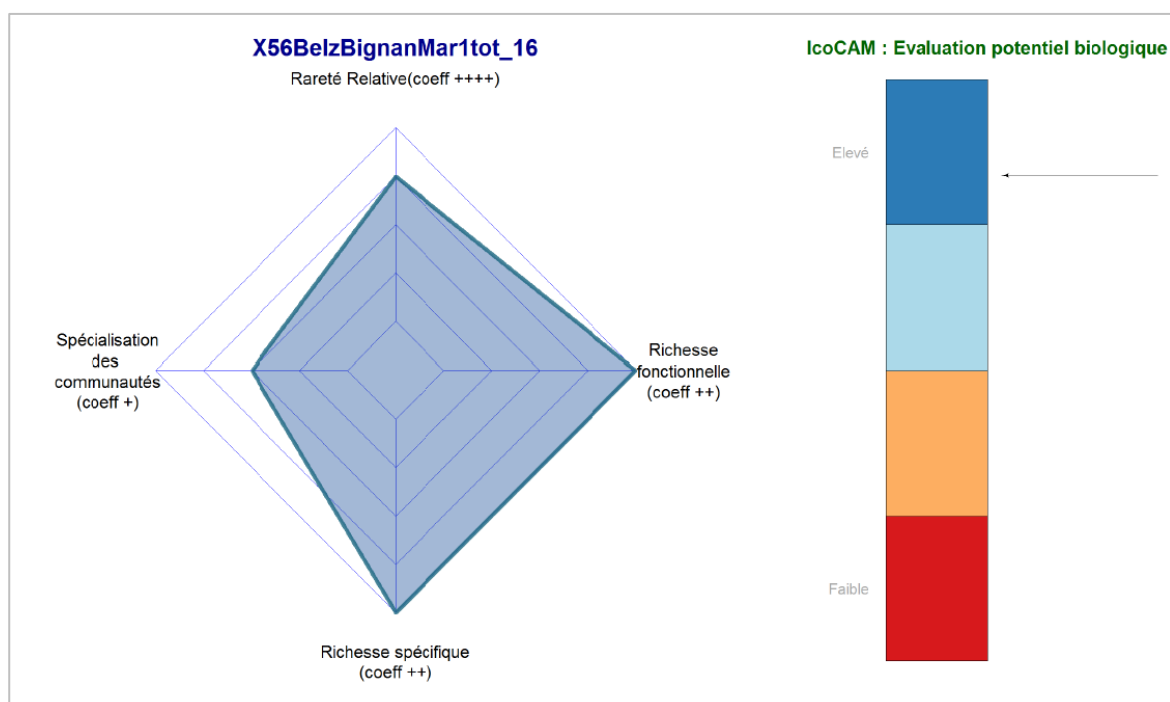
$$\text{IcoCAM} = (2,3 * \text{Irr}) + (1,1 * \text{richesse}) + (1,1 * \text{Fric}) + (0,5 * \text{CSI})$$

La note maximale est de 25 et la note minimale est de 5. La note ne figure pas dans le rendu graphique, elle est représentée sur une échelle de potentialités biologiques en 4 classes.

Exemple de rendu graphique pour une mare ayant obtenu une note faible :



Exemple de rendu graphique pour une mare ayant obtenu une note élevée :



L'élaboration de l'indicateur n'a pas conduit à dresser le portrait type d'une « bonne » mare. La diversité des profils est à privilégier sur un site, sauf si les mares présentent un profil « original » (ex : un réseau de mares saumâtres serait plutôt à conserver en l'état, il ne faudrait pas forcément chercher à diversifier les conditions). L'évaluation des potentialités biologiques tend à se faire non plus à l'échelle d'une pièce d'eau mais d'un réseau de mares (ou archipel de mares selon les auteurs).

Une démarche partenariale et complémentaire :

- Plus le référentiel s'étoffe, plus l'indicateur gagne en robustesse. Le gestionnaire a besoin d'évaluer les potentialités des mares présentes sur son site et le GRETIA a besoin de renforcer le référentiel. Ainsi, le gestionnaire peut se charger des relevés et le GRETIA de l'analyse.
- Un indicateur basé sur un seul groupe taxonomique est inévitablement partiel mais peut compléter, améliorer le diagnostic : le GRETIA s'intéresse précisément aux mares dans lesquelles le cortège d'amphibiens ne répond pas aux modifications du milieu.

Les perspectives de développement/amélioration :

- Une réflexion en cours autour du CSI et d'un rendu graphique restituant le poids des axes,
- Une fiche de restitution automatisée via « R » (type analyse lombricienne),
- Une version « réseau de mares » de l'indicateur (premiers tests encourageants),
- Un renforcement du référentiel à l'échelle du Massif armoricain (démarche engagée en Bretagne depuis 2016) et une extension à l'ensemble du territoire métropolitain (formations prévues auprès des CEN Lorraine, Picardie, Nord Pas de Calais, Normandie et Bourgogne).

2/ Application sur le terrain

1. Autre méthode d'évaluation de la densité orthoptérique

Avant de procéder à la mise en œuvre de l'ILA, Lionel présente une autre méthode visant à évaluer la densité en orthoptères : le recours au biocénomètre. Cette méthode consiste à lancer une enceinte de 1 à 3 m² au sol et à compter les individus ainsi piégés. Fabriquée par le GRETIA, l'enceinte montrée mesure 1m x 1m. Les participants questionnent Lionel sur le nombre de lancers à prévoir. Là encore, tout dépend de la question posée mais 15 lancers dans une zone homogène (indépendamment de la surface), répétés deux fois par an, peuvent être suffisants pour suivre une station dans le temps. Mathurin Carnet (Association de Mise en Valeur des sites naturels de Glomel) précise que l'utilisation du biocénomètre n'est pas toujours aisée sur les parcelles de landes : les individus peuvent fuir le dispositif si celui n'est pas correctement plaqué au sol.



2. Mise en œuvre de l'ILA

Pour mettre en œuvre l'ILA, il faut plutôt viser le début d'après-midi, par temps sec, avec une température minimale de 10°C. Le nombre de zones à échantillonner dépend de la question posée mais un minimum de 3 ou 4 transects par zone homogène est conseillé. Le protocole peut aussi prévoir de noter la hauteur de la végétation, les espèces végétales dominantes ou encore les modes de gestion appliqués (nombre de bêtes pâturent la parcelle, nombre de bottes de foin présentes...). Les transects ne doivent pas être effectués en bord de parcelle afin d'éviter l'effet lisière (prévoir au minimum 10 m de distance avec la clôture).



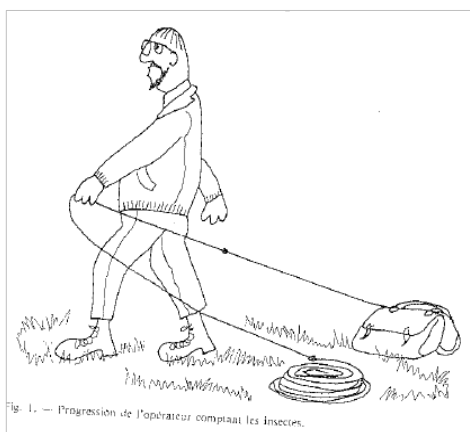
LA PHASE DE RELEVÉ DES ESPECES :

On capture et identifie le plus d'individus possible. La méthode initiale prévoit de capturer jusqu'à atteindre 100 individus mais en contexte breton, où les densités orthoptériques sont relativement faibles, le GRETIA conseille de prélever durant 30 minutes.



LA PHASE DE REALISATION DES TRANSECTS :

On compte tous les individus fuyant le pas sur des transects de 10 m de long sur 1 m de large. La méthode initiale propose de dérouler une corde de 20 m accrochée à un sac lesté et posé au sol. Cette corde présente un premier nœud à 5 m de l'extrémité et un second nœud à 15 m. L'opérateur marche ainsi 5 m avant de démarrer le transect (zone tampon permettant de ne pas faire fuir les individus durant la préparation) et se voit indiquer la fin du parcours par le second nœud. En pratique, une sardine peut aussi être plantée pour remplacer le sac et la corde peut être remplacée par un double décimètre.



Lionel précise que les phases de relevé des espèces et de réalisation des transects peuvent tout à fait être inversées.

3. Mise en œuvre de l'IcoCAM

Le matériel à prévoir : des waders ou des cuissardes, un troubleau, des gants (pour se protéger de la leptospirose), une montre, un tamis, un bac, une pince fine souple, un tabouret, de l'acétate d'éthyle, des pots de collecte, des mouchoirs en papier.

Avant toute chose, Lionel recommande de faire le tour de la mare et de prendre des photos de la pièce d'eau et de son environnement.

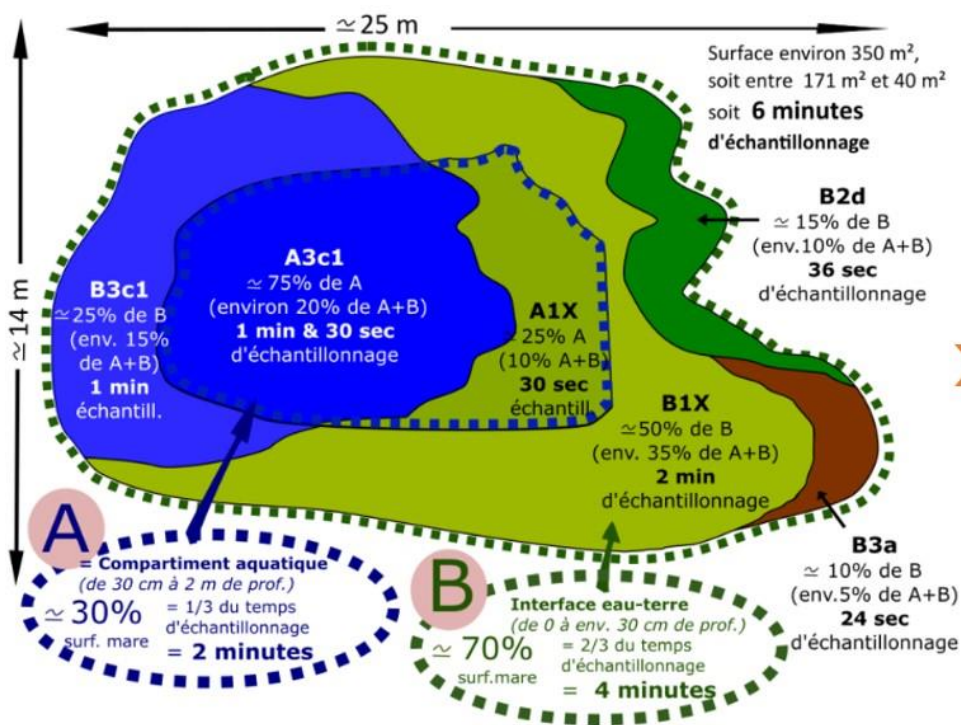
La fiche de relevé comprend :

- Un rappel de la méthodologie (grandes étapes à suivre),
- Une partie visant à décrire la pièce d'eau,
- Une partie visant à calculer le temps d'échantillonnage par mésohabitat.

Les grandes étapes :

1. Evaluer la taille de la pièce d'eau en effectuant des pas d'un mètre ou à l'aide d'un décamètre pour les mares complexes ou pour permettre une approche compartimentée de chaque secteur de la mare. La taille de la mare va déterminer le temps d'échantillonnage total. Entre le passage du printemps et le passage de l'automne, la taille peut considérablement varier. Si la pièce d'eau se retrouve scindée en deux unités, Lionel conseille d'échantillonner une seule unité et de bien le préciser dans la base de données.
2. Remplir la partie descriptive de la mare => quelques précisions :
 - Profondeur : à évaluer une fois dans l'eau pour l'échantillonnage.
 - Contexte : décrire le contexte à proximité immédiate mais aussi le paysage environnant.
 - Portance : se placer au centre de la mare.
3. Remplir la partie visant à calculer le temps d'échantillonnage par mésohabitat :
 - Evaluer la répartition des principaux mésohabitats présents dans la mare par un dessin ou une estimation à vue.
 - Définir le temps global de prospection en fonction de la taille de la mare grâce à la grille présente sur la fiche de relevé.
 - Scinder en deux le temps global de prospection :
 - o 1/3 du temps pour le compartiment A = compartiment aquatique, situé entre 30 cm et 2 m de profondeur,
 - o 2/3 du temps compartiment B = interface eau-terre, située entre 0 et 30 cm de profondeur => les coléoptères aquatiques sont plus abondants et diversifiés dans ce compartiment.
 - Evaluer la représentativité des 2 compartiments en %.
 - Attribuer le temps d'échantillonnage par mésohabitat en fonction de leur représentativité surfacique pour chaque compartiment.

Surface pièce d'eau	Temps de prélèvements
< 50 m ²	Pas de chronométrage, Prospection exhaustive
50 m ² - 170 m ²	5 minutes
171 m ² - 400 m ²	6 minutes
401 m ² - 700 m ²	7 minutes
701 m ² - 1100 m ²	8 minutes
1101 m ² - 1600 m ²	9 minutes
1601 m ² - 2200 m ²	10 minutes
2201 m ² - 2900 m ²	11 minutes
2901 m ² - 3900 m ²	12 minutes
3901 m ² - 5000 m ²	13 minutes
5001 m ² - 6400 m ²	14 minutes
6401 m ² - 8000 m ²	15 minutes
8001 m ² - 10000 m ²	16 minutes



La fiche présente une nomenclature de mésohabitats à 4 niveaux.

- Procéder à l'échantillonnage au troubleau suivant les modalités définies précédemment.
- Déposer le matériel collecté au troubleau dans le plateau et trier progressivement. Prélever plusieurs individus par morphotype à la pince fine souple et collecter dans un même pot contenant un bout de mouchoir en papier imbibé d'acétate d'éthyle.
- Compléter avec 5 min de prospection à la passoire autour de la mare, en piétinant les abords présentant une faible lame d'eau ou exondés et en inspectant les supports complémentaires (bouts de bois, sous les pierres, etc.).
- Noter toutes informations complémentaires sur les conditions de prospection et les espèces observées non prélevées (autres invertébrés, amphibiens, etc.).

Exemple de calcul du temps d'échantillonnage par mésohabitat :

La mare évaluée pour la démonstration mesure 60 m² (10 m de long sur 6 m de large). D'après la grille, elle doit donc être prospectée durant 5 minutes soit 300 secondes au total. Le compartiment A doit être échantillonné durant 1/3 du temps soit 100 secondes. Le compartiment B doit être échantillonné durant 2/3 du temps soit 200 secondes.

Le compartiment A (aquatique) représente 65% de la surface de la mare et est composé d'un seul mésohabitat : A1X (végétation hydrophyte fortement imbriquée ou indéterminée). A1X, représentant la totalité du compartiment A, doit donc être prospecté durant 100 secondes.

Le compartiment B (interface eau-terre) représente 35% de la surface de la mare et est composé de deux mésohabitats : B1X (végétation hydrophyte fortement imbriquée ou indéterminée) qui représente 25% de la surface de la mare et B3c1 (berges et fonds sur substrat minéral meuble) qui représente 10% de la surface de la mare. B1X représente environ 70% de B (25% / 35% = 0,71) et doit donc être échantillonné durant 140 secondes (200 sec * 70%). B3c1 représente environ 30% de B (10% / 35% = 0,29) et doit donc être échantillonné durant 60 secondes (200 sec * 30%).

3/ Liens utiles

1. Quelques ouvrages ou sites Internet de référence sur les orthoptères

A avoir absolument ...

<http://www.leclub-biotope.com/fr/invert%C3%A9s/800-cahier-d-identification-des-orthopt%C3%A8res-de-france-belgique-luxembourg-et-suisse-cd-audio--9782366621556.html>

Plus poussé ...

<http://faunedefrance.org/faune-97/>

Plus vieux ...

[http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/L.CHOPARD\(FdeFr03\)Orthopteres-Dermapteres.pdf](http://www.faunedefrance.org/bibliotheque/docs/L.CHOPARD(FdeFr03)Orthopteres-Dermapteres.pdf)

Répartition en Bretagne

<http://www.bretagne-vivante.org/Nos-actions/Connaitre/Les-insectes/Les-orthopteres>

2. Quelques ouvrages ou sites Internet de référence sur les coléoptères aquatiques et les mares

A avoir absolument ...

<http://www.zones-humides.eaufrance.fr/actualit%C3%A9-412>

IBEM

<http://campus.hesge.ch/ibem/>

http://campus.hesge.ch/ibem/doc/Manuel%20de%20terrain_IBEM.pdf

http://campus.hesge.ch/ibem/calcul_de_l_indice/doc/mode_emploi.pdf

Coléoptères aquatiques

<http://www.acorep.fr/documentations/Liste%20taxonomique%20Coleopteres%20Aquatiques%20Pierre%20OQUENEY.pdf>

[http://www.field-studies-council.org/publications/pubs/key-to-adults-of-the-water-beetles-of-britain-and-ireland-\(part-1\).aspx](http://www.field-studies-council.org/publications/pubs/key-to-adults-of-the-water-beetles-of-britain-and-ireland-(part-1).aspx)

[http://www.field-studies-council.org/publications/pubs/keys-to-adults-of-the-water-beetles-of-britain-and-ireland-\(part-2\).aspx](http://www.field-studies-council.org/publications/pubs/keys-to-adults-of-the-water-beetles-of-britain-and-ireland-(part-2).aspx)

http://fsj.field-studies-council.org/media/797162/water_beetles_web.pdf