

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



## Évaluation de l'efficacité des mesures de création et entretien de mares

Cadre méthodologique



Période 2019-2023 (2020-2024)

**Photos de couverture** : M. Mistarz. De gauche à droite : habitats 3170, 3160, 3150

**Relecture** : Paul Rouveyrol (UMS PatriNat)

**Citation conseillée** : Bernard C., 2019. *Évaluation de l'efficacité des mesures de création et entretien de mares. Cadre méthodologique*. UMS PatriNat (AFB-CNRS-MNHN), Paris, 46 p + annexes

**Contributeurs** : Benoit ALLARD (CEN Centre-Val de Loire), Olivier ARGAGNON (CBN Méditerranée), Loïc CHEREAU (CEN Normandie Ouest), Thibaut COUTURIER (CEFE-CNRS), Delphine DANANCHER (CEN Rhône-Alpes), Olivier DELZONS (UMS PatriNat), Coraline DOMINGUES (CEN Normandie), Grégoire EGOROFF (UMS PatriNat), Anthony LE FOULER (CBN Sud-Atlantique), Sébastien GALLET (UBO), Guillaume GAYET (UMS PatriNat), Baptiste HUBERT (CEN Nord-Pas-de-Calais), Fabien LEPINE (CEN Languedoc-Roussillon), Grégory MAILLET (CEN Isère), Jean-Christophe DE MASSARY (UMS PatriNat), Margaux MISTARZ (UMS PatriNat), Quentin MORI (CEN Lorraine), Beat OERTLI (HESGE), Lionel PICARD (Gretia), Paul ROUYEYROL (UMS PatriNat), Léa DE SAUVERZAC (Ariège Nature), Laurent SORBA (Office de l'Environnement de Corse), Jean-Pierre VACHER (Bufo), Cédric VANAPPELGHEM (CEN Nord-Pas-de-Calais), Raphaël VAUTHIER (CEN Franche-Comté).

## Table des matières

<b>Contexte</b> .....	<b>4</b>
<b>Lexique</b> .....	<b>6</b>
<b>Articulation des indicateurs du cadre</b> .....	<b>8</b>
<b>Productions attendues</b> .....	<b>11</b>
<b>Comparaison type « control-impact »</b> .....	<b>12</b>
<b>Indicateurs du socle</b> .....	<b>13</b>
SM1 - Description de la mare et ses abords .....	14
SM2 - Questionnaire – actions réalisées sur la mare et ses abords .....	19
SM3 - Photographies .....	26
SM4 - Cartographie et relevés phytosociologiques .....	27
SM5 – Stade d’évolution et végétation de la mare .....	28
SM6 – Hydrologie et physico-chimie de l’eau .....	31
SM7 - Atterrissement .....	33
SS1 – Mosaïque de mares dans le site Natura 2000 .....	35
<b>Indicateurs de la boîte à outils</b> .....	<b>36</b>
BAO1 - Flore .....	37
BAO2 - Amphibiens .....	39
BAO3 – Coléoptères aquatiques (IcoCAM) .....	41
BAOM4 – Odonates .....	43
BAOS1 – Connectivité et mosaïque .....	46
<b>Annexes</b> .....	<b>47</b>

## Contexte

Afin de mieux connecter l'évaluation périodique à l'échelle biogéographique avec le pilotage des sites, il est nécessaire de stabiliser des dispositifs de suivi permettant de mettre en œuvre une gestion adaptative à l'échelle du réseau Natura 2000 c'est à dire une gestion améliorée en continu à partir des résultats des évaluations menées aux différentes échelles (nationales et locales). Il s'agit d'intégrer la prise en considération des enjeux nationaux aux échelles régionales et de développer à l'échelle site des outils et des dispositifs pour améliorer l'efficacité et la cohérence des mesures prises par le réseau dans son ensemble.

Le test de dispositifs de suivi d'efficacité de mesures sur des couples habitat/mesures ciblés participe de la mise en œuvre d'outils harmonisés pour le réseau pour la mise en place d'une gestion adaptative.

Aussi, pour étudier l'efficacité des mesures de gestion au sein du réseau Natura 2000 à l'échelle de la parcelle gérée, l'Agence Française pour la Biodiversité lance un Appel à Manifestations d'Intérêt (AMI) reposant sur une méthodologie définie en amont par l'UMS PatriNat, exposant des indicateurs et protocoles à mettre en place pour suivre l'effet des mesures sur l'habitat ou les espèces ciblées pour la conservation.

Pour la première vague d'évaluation, deux types de mesures sont ciblées : « la restauration et l'entretien de l'ouverture des milieux » ainsi que « la création et l'entretien de mares ». Le présent cadre concerne plus précisément ce dernier type.

L'objectif est de dégager l'effet propre de ces mesures de gestion sur les espèces et habitats. Cet objectif diffère de celui de l'évaluation de l'état de conservation des habitats que permettent les méthodes d'évaluation développées par ailleurs par l'UMS PatriNat : ces dernières ne cherchent pas à dégager la part d'évolution de l'état de conservation imputable aux actions de gestion mais à obtenir une note synthétique d'état de conservation à un moment donné. À l'inverse, l'évaluation d'efficacité a pour but de faire le lien entre une action de gestion et l'évolution d'une série d'indicateurs : seules seront considérées les tendances de ces indicateurs, sans chercher à définir l'atteinte ou non d'un « bon » état de conservation. On cherche à évaluer dans quelle mesure la gestion fait évoluer les habitats et/ou espèces dans un sens favorable à leur conservation ou non. Comment les modalités de gestion de restauration et/ou d'entretien agissent-elles sur l'état de conservation des habitats et espèces des mares ?

L'UMS PatriNat accompagnera les participants tout au long du suivi. En particulier, une visite sur site sera faite en début de suivi pour déterminer le plan d'échantillonnage et organiser la remontée des données. Un fichier d'entrée des résultats et de calculs sera fourni pour chaque indicateur de manière à simplifier les retours et permettre de traiter une partie des données de manière automatique. L'UMS analysera ensuite les résultats et proposera un retour de l'analyse aux participants.

Les bénéfices attendus de cette évaluation sont multiples :

- Pour les gestionnaires et animateurs de sites participants : bénéficier du financement total de suivis dont les protocoles sont établis en amont par l'UMS PatriNat à partir de recherches bibliographiques et d'une consultation de nombreux gestionnaires, experts et statisticiens et bénéficier d'un soutien technique de l'UMS PatriNat qui prendra en charge la totalité de l'analyse et du traitement des données récoltées et en fournira une synthèse annuelle
- Pour l'UMS PatriNat : s'appuyer sur des suivis standardisés, appliqués localement par des acteurs de terrains ayant une connaissance fine de leur site, pour tirer des conclusions globales quant à l'efficacité ou non de mesures de gestion
- Pour tous les gestionnaires et animateurs de sites Natura 2000 : si l'évaluation de certaines mesures prouve leur efficacité : renforcer localement la crédibilité du réseau, notamment auprès des élus et acteurs locaux
- Pour les autres gestionnaires et animateurs de sites naturels protégés (Natura 2000 et autres) : mobiliser les résultats de cette évaluation pour orienter la gestion future de leurs sites et s'appuyer sur les enseignements et retours d'expérience de ces suivis pour adapter et appliquer leurs propres protocoles de suivis
- Pour le Ministère en charge de l'écologie : anticiper les demandes européennes en termes d'évaluation, renforcer la crédibilité du réseau Natura 2000

Le présent cadre méthodologique a été construit sur la base d'une synthèse bibliographique préalable des protocoles de suivi existants pour les milieux agropastoraux (ceux qui ont été remobilisés et/ou qui ont inspiré les protocoles de ce cadre sont présentés en annexe 1, les autres méthodes et protocoles consultés seront mentionnés dans un rapport annexe dont la publication est à venir) et sur une série d'entretiens et de consultations d'experts et de gestionnaires de ces milieux.

Remarque : le suivi de certains indicateurs nécessite de prendre des précautions dont il est fait mention en annexe 2.

## Lexique

**Mare** Les définitions des mares sont nombreuses. Pour l'évaluation, nous nous intéressons en premier lieu à la mesure de gestion, avant même l'habitat, aussi il ne nous a pas semblé pertinent de définir strictement les "mares" que nous entendons dans ce document. Il existe malgré tout des critères : ces mares doivent être profondes d'au moins 40 cm ou, si elles le sont moins, être végétalisées. S'il y a un chapelet de pièces d'eau, on le considérera comme une seule mare si les pièces du chapelet sont connectées les unes aux autres au moins un mois par an (consécutivement ou par périodes). S'il y a un organe de vidange mais que la pièce d'eau n'est pas habitée par des poissons et présente un intérêt pour la flore et la faune associées aux mares (amphibiens, odonates, coléoptères aquatiques principalement), elle pourra être suivie par la présente méthode. Ainsi, toute pièce d'eau considérée comme "mare" par le gestionnaire et respectant ces critères entrera dans notre définition des mares. Spatialement, la mare est entendue comme l'assemblage de la surface normale en eau et des berges (*cf* figure 1).




Les habitats pouvant être considérés comme mare sont listés en annexe 3.

**Surface normale en eau** Surface délimitée par la séparation entre les hydrophytes (espèces aquatiques/immergées) et la végétation tout à fait terrestre et/ou par la présence de végétation typique de l'interface eau/terre (*cf* figure 1).

**Berges** Zone tampon d'une largeur de 2 mètres autour de la surface normale en eau (*cf* figure 1).

**Abords** Les abords sont une zone tampon autour de la surface normale en eau et dont la largeur doit être égale à deux fois le plus grand diamètre de la surface normale en eau. Ainsi, la zone considérée comme « abords » d'une mare dont le plus grand diamètre de la surface normale en eau mesure 50 mètres sera une zone tampon de 100 mètres de largeur collée aux limites de la surface normale en eau (*cf* figure 1).

**Année N** Année de réalisation ou de début de réalisation des travaux et première année de suivi (2019 ou 2020).

-  Surface normale en eau
  -  Berges
  -  Abords
- } Mare

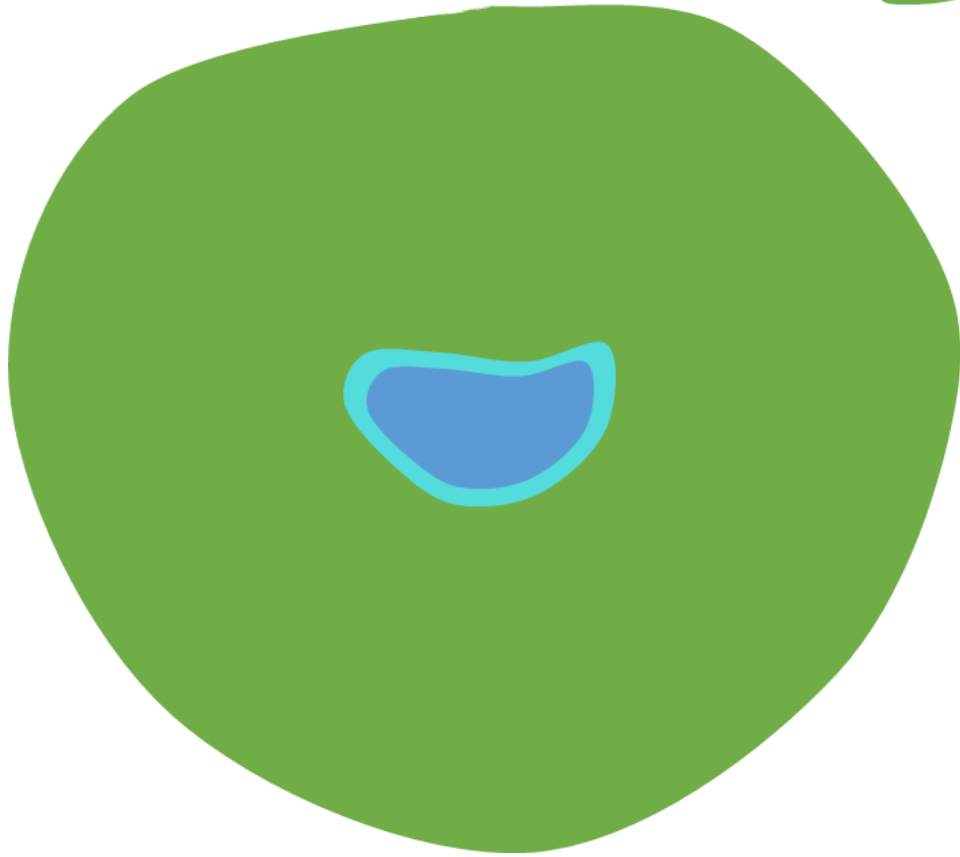


Figure 1 : Echelles d'étude

## Articulation des indicateurs du cadre méthodologique

Les conditions locales (climat, altitude, environnement, contexte socio-économique...) étant propres à chaque site, la méthodologie doit permettre aux participants d'adapter leurs suivis à ces conditions. D'un autre côté, il est indispensable que les suivis soient réalisés selon des modalités suffisamment similaires pour que les résultats soient interprétables à l'échelle nationale. L'organisation des suivis doit se placer en équilibre entre ces deux contraintes opposées. Ainsi, le dispositif de suivi s'articule en deux parties :

- une partie « **socle** » (code indicateur S), invariable, que chaque opérateur participant devra appliquer sur la parcelle et qui regroupe des indicateurs relativement simples que tous les participants pourront mettre en œuvre sans avoir à mobiliser de compétences spécifiques très avancées ;
- une partie « **boîte à outils** » (code indicateur BAO) dans laquelle un ou plusieurs indicateurs pourront être choisis en fonction des compétences disponibles et de la pertinence de ces indicateurs pour le site concerné : ce sont les indicateurs optionnels. Plusieurs de ces indicateurs nécessitent une expertise naturaliste avancée dans un groupe précis.

Si le porteur de projet ne dispose pas des compétences nécessaires au suivi de certains indicateurs, il pourra faire appel à un/des partenaires (naturalistes indépendant, association, bureau d'étude...) pour le suivi de tout ou partie d'un ou plusieurs indicateur(s) du socle et/ou de la boîte à outils. Par exemple, le porteur de projet peut récolter des individus sur son site et les envoyer pour identification à un partenaire.

Étant donné qu'il n'existe pas encore de méthode nationale d'évaluation de l'état de conservation des mares (au sens large), le calcul d'une note d'état de conservation n'est pas inclus dans ce cadre méthodologique. Toutefois, nous encourageons les porteurs de projets concernant des mares temporaires méditerranéennes (mares pour lesquelles il existe une méthode nationale) et porteurs de projets disposant d'une méthode locale à calculer et comparer cette note en année N et N+4 de suivi.

D'autre part, dans un souci de conserver un lien entre les différentes échelles d'étude, deux indicateurs à l'échelle du site Natura 2000 sont proposés en plus de ceux qui concernent l'échelle de la mare. Les indicateurs mare sont repérés par un M juste avant le chiffre dans leur code et les indicateurs sites le sont par un S. La figure 2 présente l'organisation globale du dispositif de suivi et la place de chaque indicateur dans ce suivi ; le tableau 1 attribue à chaque indicateur la zone et les années de suivi concernées.

Certaines données seront directement récupérées par l'UMS PatriNat :

- **Photographies aériennes et/ou orthophotographies historiques de la mare et de ses abords**, analysées des années 60/80 à aujourd'hui, afin de suivre l'évolution spatiale des différentes entités de la mare et de ses abords (grâce à une cartographie grossière de chaque entité basée sur l'analyse des photographies). Ces analyses photographiques seront soumises au porteur de projet pour validation et lui seront fournies une fois le travail achevé
- **Relevé météorologique de l'année** (température moyenne, minimale, maximale, pluviométrie et ensoleillement total mensuels)



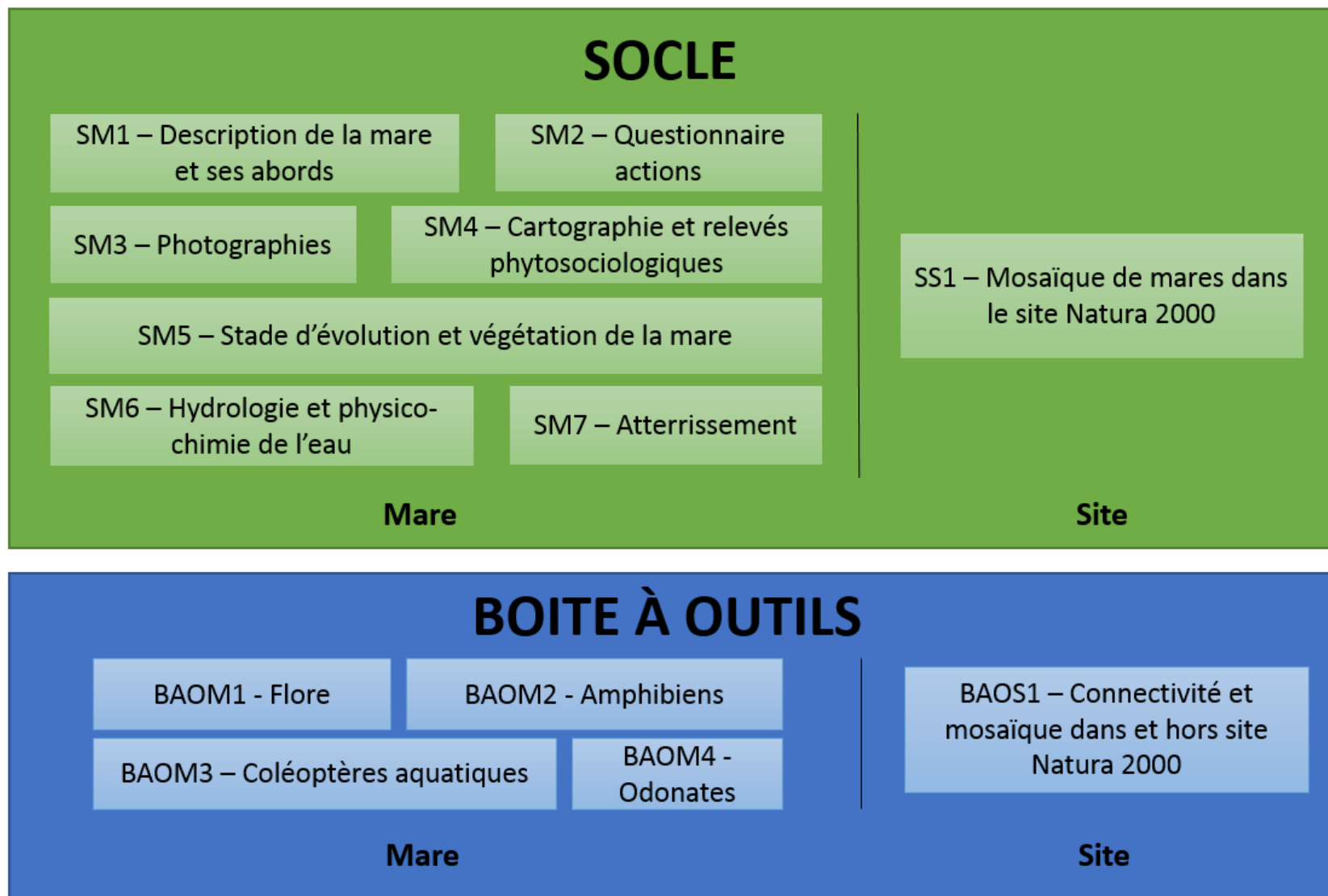


Figure 2 : Organisation du dispositif de suivi

Tableau 1 : Organisation spatiale et temporelle du suivi des indicateurs du cadre

Indicateur		Zone concernée				Année des suivis					
		Plus large que le site	Site N2000	Mare		Abords	N	N+1	N+2	N+3	N+4
				Surface normale en eau	Berges						
Socle	SM1 – Description de la mare et de ses abords			X	X	X	X	X	X	X	X
	SM2 – Questionnaire actions réalisées sur la mare et ses abords			X	X	X	X	X	X	X	X
	SM3 – Photographies			X	X		X	X	X	X	X
	SM4 – Cartographie et relevés phytosociologiques			X	X	X	X				X
	SM5 – Stade d’évolution et végétation de la mare			X	X		X	X	X	X	X
	SM6 – Hydrologie et physico-chimie de l’eau			X			X	X	X	X	X
	SM7 – Atterrissement			X			X	X			X
	SS1 – Mosaique de mares dans le site Natura 2000		X				X				X
Boite à outils	BAOM1 – Flore			X	X		X	X	X	X	X
	BAOM2 – Amphibiens			X			X	X	X	X	X
	BAOM3 – Coléoptères aquatiques			X			X	X			X
	BAOM4 – Odonates			X	X		X		X		X
	BAOS1 – Connectivité et mosaïque dans et hors site Natura 2000	X					X				X

## Productions attendues

Les retours de données et de résultats seront faits sous plusieurs formes :

- Retours de données brutes *via* un tableur (fourni ultérieurement par l'UMS PatriNat) : ce tableur permettra de renseigner directement les données brutes récoltées grâce au suivi des différents indicateurs ;
- Retours de données / fichiers / documents mentionnés dans les fiches indicateurs mais non inclus dans le tableur (ex : couches SIG) ;
- Comptes-rendus annuels : ils présenteront de manière synthétique (quelques pages) les dates et la nature des suivis réalisés ainsi que les éventuelles difficultés rencontrées ;
- Compte-rendu final : il fera le bilan des évolutions constatées en reprenant les analyses fournies par l'UMS PatriNat ainsi que les connaissances du site qu'a le porteur de projet.

Caractéristiques techniques des données à fournir :

- Les données récoltées dans le cadre de ce dispositif seront considérées comme publiques. Elles seront régulièrement transmises à l'UMS PatriNat (chaque année) et pourront faire l'objet de réutilisation ultérieure. Les données naturalisées seront intégrées au SINP par l'UMS.
- Les noms d'espèces seront renseignés selon la dernière version du référentiel TAXREF disponible sur le site de l'INPN (<https://inpn.mnhn.fr/programme/referentiel-taxonomique-taxref>). Dans le cas où l'espèce concernée ne figure pas encore dans le référentiel, le choix du nom de l'espèce sera laissé libre au porteur de projet.
- Les éléments de cartographie renseignés sous SIG seront fournis au format .shp en projection Lambert 93.

## Comparaison type « control-impact »

La comparaison de l'évolution de l'état des espèces et habitats en zone gérée avec leur évolution en zone non gérée a pour objectif de dégager l'effet propre des mesures de gestion sur l'état des espèces et habitats. La mise en place d'un exclos ne permettant pas d'évaluer la gestion de la mare, ce type de comparaison serait nécessairement à faire avec une mare témoin. Bien que ces comparaisons soient idéales pour l'évaluation de la gestion, du fait de la complexité de la sélection d'une mare témoin, elles ne constitueront pas un élément obligatoire du suivi mais restent vivement recommandées. La mare témoin peut se situer ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.

Remarque : à noter qu'il s'agit bien d'un « témoin » et non d'une « référence » :

- Un témoin est une zone comparable autant que possible au site étudié avant les travaux. Le site étudié bénéficie de gestion alors que le témoin n'est pas géré.
- Une référence est un site (ou un ensemble d'information) qui représente l'idéal qu'on souhaite atteindre grâce à la gestion

Les mares pouvant présenter des différences non visibles (notamment en termes d'histoire : pollution, restauration, remise en lumière, pâturage etc...) et pouvant réagir de manière différente indépendamment de l'effet de la gestion, il est préférable de suivre plusieurs mares témoin afin de limiter les biais.

Les mares témoins doivent *idéalement* respecter certaines conditions vis-à-vis des mares qui font l'objet de mesures de gestion :

- Conditions abiotiques similaires : climat/microclimat, topographie (pente, altitude), substrats géologique, morphologie (taille, profondeur et forme), type d'alimentation en eau (sources, ruissellements superficiels, remontées de nappes...);
- Conditions biotiques (habitats et espèces) similaires dans la mare et pour son environnement immédiat
- Pressions et menaces (pesant sur la mare) similaires

Trouver une mare témoin idéale est probablement impossible, aussi on cherchera à sélectionner une mare qui se rapproche le plus possible de cet idéal.

Le choix du témoin pourra être argumenté dans les fiches projet au regard des critères listés ci-dessus.

Sur ces mares témoins seuls les indicateurs du socle (sauf SS1) seront suivis et financés. Concernant l'indicateur SM6 (Hydrologie et physico-chimie de l'eau), le coût de la sonde étant conséquent, il sera possible de n'effectuer que les suivis de surface en eau et de turbidité pour les témoins (l'achat de la sonde et le suivi de la hauteur d'eau, température et conductivité est facultative pour ces témoins).

# Socle

## SM1

## Description de la mare et de ses abords

N N+1 N+2 N+3 N+4

Seule N est obligatoire pour tous les paramètres. Certains paramètres pourront être renseignés à nouveau les années suivantes si changement (repérés par une \*).

Les groupes d'espèces observés (paramètre repéré par \*\*) devront être renseignés chaque année.

### CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois pour l'année

### OBJECTIFS

Établir un état initial de la mare et ses abords et relever les paramètres pouvant potentiellement influencer sur l'évolution des autres indicateurs.

### PARAMÈTRES À RELEVER

**Altitude** : ..... mètres

#### Géologie :

- Roches sédimentaires
  - Roches détritiques
  - Roches biogènes
  - Roches argileuses
  - Roches évaporitiques

- Roches magmatiques
  - Roches plutoniques
  - Roches volcaniques ou effusives

- Roches métamorphiques

Si connu, préciser (facultatif) :

- Argile
- Brèche
- Calcaire dur
- Calcaire tendre
- Conglomérat
- Craie
- Diatomite
- Dolomie
- Grès
- Gypse
- Marne
- Sable calcaire
- Sable siliceux
- Tourbe
- Travertin
- Autre (préciser)

Si connu, préciser (facultatif) :

- Basalte
- Gabbro
- Granite
- Péridotite
- Rhyolite
- Autre (préciser)

Si connu, préciser (facultatif) :

- Amphibolite
- Ardoise
- Cornéenne
- Gneiss
- Marbre
- Migmatite
- Serpentinite
- Schiste
- Autre (préciser)

**Topographie** (à déterminer à une échelle de 500 mètres de rayon autour de la mare) cf détail de la typologie en annexe 4 :

- |                                   |   |                                  |                                     |   |                                 |                                      |                                     |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Montagne | <input type="checkbox"/> Plateau          | <input type="checkbox"/> Piémont | <input type="checkbox"/> Vallée     | <input type="checkbox"/> Plaine           | <input type="checkbox"/> Talus  | <input type="checkbox"/> Escarpement | <input type="checkbox"/> Butte      |
| <input type="checkbox"/> Colline  | <input type="checkbox"/> Talweg           | <input type="checkbox"/> Versant | <input type="checkbox"/> Interfluve | <input type="checkbox"/> Sommet           | <input type="checkbox"/> Abrupt | <input type="checkbox"/> Corniche    | <input type="checkbox"/> Dépression |
| <input type="checkbox"/> Cuvette  | <input type="checkbox"/> Rupture de pente | <input type="checkbox"/> Replat  | <input type="checkbox"/> Col        | <input type="checkbox"/> Autre (préciser) |                                 |                                      |                                     |

**Nature des berges \*** :  Naturelles  Artificielles (bâche, mur...préciser)  Mixtes (préciser % naturelles = ... % + artificielles = ... %)

**Description des pentes des berges \*** : Estimer la proportion que représente chaque classe de pente suivante :

Pente douce (0-20 °)	Pente moyennement douce (20-40 °)	Pente abrupte (> 40°)	Total
... %	... %	... %	100 %

**Y a-t-il un bourrelet de curage en haut de berge \*** :  Non  Oui (% du périmètre = ... %)

**Substrat dominant dans la mare \*** : Si plusieurs substrats co-dominent dans la mare, les numéroter (1 = le substrat le plus représenté, 2 = second substrat, etc)

Matière organique  Argile  Vase  Sable / graviers  Rocher  Artificiel (préciser : bâche, béton, pavé, autre...) :.....

**Liaison avec le réseau hydrographique \*** :  Aucune  Fossé, noues  Drainage / pompage  Cours d'eau  Axe de ruissellement

Autre (préciser : .....)

**Environnement hydrologique \*** (présence d'autres milieux humides à moins de 100 m) :

Rivière, ruisseau, élément sourceux  Lac, étang  Marais, tourbière  Mare  Fossé en eau  Aucun  Autre :.....

**Y a-t-il une matérialisation d'interdiction d'accès à la parcelle \*** ?  Panneau  Clôture ( partielle /  totale)  Autre : .....

**Y a-t-il des aménagements pédagogiques \*** :  Non  Oui (détailler : .....)

**Y a-t-il une pompe à museau \*** ?  Non  Oui

**Autre aménagement de type abreuvoir \*** ?  Non  Oui (préciser : .....)

**Y a-t-il du patrimoine bâti associé \*** ?  Aucun  Fond empierré  Muret  Ponton  Enrochement  Autre : .....

**Distance entre la mare et l'habitation (bâti habité) la plus proche \*** (grâce au SIG) : ..... mètres

Quelle est l'origine de la mare (si connue) :  Naturelle  Anthropique (si connu, préciser l'usage pour lequel elle a été creusée)

Renseigner les noms des **espèces** (toutes espèces confondues, patrimoniales ou non) **déjà connues historiquement au niveau de la mare** (si la mare existait avant travaux et si des observations y ont été faites), c'est-à-dire ayant été observée dans l'eau ou sur les berges :

Nom scientifique	Nombre d'années d'observation	Dernière année d'observation (AAAA)	Observateur / Source
...		...	...
...		...	...

Renseigner les éventuelles **espèces ayant fait l'objet d'une prospection par le passé sur la mare et ses abords et n'ayant pas été observées** lors de ces recherches<sup>1</sup> (s'il y a eu des prospections particulières) :

Nom scientifique	Années de prospection et de non observation (AAAA)	Prospecteur / Source
...	...	...
...	...	...

Quels **groupes d'espèces** ont été **observés** dans ou sur la mare **au cours de l'année** ? \*\*

- |   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Amphibiens                                       | <input type="checkbox"/> Odonates  | <input type="checkbox"/> Coléoptères aquatiques | <input type="checkbox"/> Branchiopodes     | <input type="checkbox"/> Copépodes         |
| <input type="checkbox"/> Poissons   | <input type="checkbox"/> Mollusques  | <input type="checkbox"/> Annélides (sangues)    | <input type="checkbox"/> Trichoptères      | <input type="checkbox"/> Diptères (larves) |
| <input type="checkbox"/> Hétéroptères aquatiques de surface (ex : gerris) | <input type="checkbox"/> Hétéroptères aquatiques de profondeur (ex : nèpe, ranatre, corixidés, ...)                      |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Crustacés (ex : aselles, gammares, écrevisses)   | <input type="checkbox"/> Mammifères (crottes de ragondin, utilisation par la grande faune avec traces sur les pourtours) |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> Oiseaux (canards)                                | <input type="checkbox"/> Tortues   | <input type="checkbox"/> Serpents               | <input type="checkbox"/> Autres (préciser) |  |

Si identification d'espèces en particulier (autres que celles qui seront identifiées dans le cadre du suivi des autres indicateurs), donner une liste des noms d'espèces en latin.

<sup>1</sup> Dans le cadre de protocoles de suivis particulier (protocole de suivi d'une seule espèce (ex : Sonneur à ventre jaune) ou d'un groupe d'espèces (ex : Amphibiens)), il arrive que les observateurs relèvent à la fois les espèces présentes (observées) et les espèces « absentes » (non observées). Ces données de non observation, bien qu'elles ne puissent être considérées comme des données d'absence stricte (l'espèce peut avoir été présente mais non observée), constituent une source d'information à utiliser avec précaution mais néanmoins intéressante.



**Dégradations potentielles d'origine animale \***

- Espèces exotiques envahissantes :  Non  Incertitude  Oui, préciser :
  - o Liste d'espèces
  - o Estimation de la taille de la population de chaque espèce (nombre d'individus)
  - o Moyen de colonisation de chacune de ces espèces (comment sont-elles arrivées sur le site, si connu)
- Autres espèces envahissantes/problématiques :  Non  Incertitude  Oui, préciser :
  - o Liste d'espèces
  - o Estimation de la taille de la population de chaque espèce (nombre d'individus)
  - o Moyen de colonisation de chacune de ces espèces (comment sont-elles arrivées sur le site, si connu)
- Bétail :  Non  Incertitude  Oui, préciser :
  - o Zone accessible au bétail = ... % du pourtour de la mare. Si tout n'est pas accessible, quels sont les obstacles ?
  - o Piétinement :  Non  Oui, préciser si l'impact est :
    - Important (la zone concernée est complètement dévégétalisée) / Moyen (de nombreuses traces sont observées mais des végétaux subsistent) / Négligeable (le piétinement n'entraîne pas de dévégétalisation trop importante)
    - Localisé / Général
- Fréquentation par les sangliers :  Non  Incertitude  Oui, préciser :
  - o Traces de destruction observées au niveau de la mare :  Non  Oui (préciser le % du pourtour de la mare impactée et la surface totale)
- Présence de poissons :  Non  Incertitude  Oui (si oui, préciser les espèces si elles sont connues et estimer l'abondance à la dizaine près)
- Présence d'autres espèces :
  - o Préciser quel groupe / espèces si connues (canards, oies, cygnes, ...) : .....
  - o Détailler le type de dégradation constaté
  - o Déjection animales : groupe, espèce de l'animal concerné (ex : anatidé) : .....

**Dégradations potentielles d'origine végétale \***

Espèces invasives :  Non  Oui : estimation du recouvrement de la mare pour chaque espèce (tableau issu de la fiche PRAM Normandie, 2017) :

Espèce végétale exotiques envahissante (présente au niveau de la surface normale en eau ou des abords)	% de la surface de la mare colonisée (à cocher seulement pour les plantes se trouvant sur la surface normale en eau)						
	< 1%	1 à 5 %	6 à 25 %	26 à 50 %	51 à 75 %	75 à 100 %	Indéterminé

### Dégradations potentielles d'origine algale \*

- Présence d'algues filamenteuses ?  Non  Oui
- Ces algues sont-elles source de dégradation ?  Non  Oui (détailler)

### Dégradations potentielles d'origine anthropique \*

- Écoulements
  - o D'une voie publique carrossable recouverte d'enrobée (préciser la distance de la voie à la mare : ... mètres) :
    - Communale salée :  Non  Oui
    - Départementale salée :  Non  Oui
    - Nationale salée :  Non  Oui
  - o Traces d'hydrocarbures dans l'eau (à ne pas confondre avec les films bactériens) :  Non  Oui
  - o De cultures :  Non  Oui (préciser la nature)
  - o De toiture :  Non  Oui (préciser la nature)
  - o Autre (préciser la provenance et la nature)
- Déchets dans l'eau ou sur les berges :  Non  Oui, préciser le(s)quel(s) :
  - o Déchets verts (taille de haie, tonte...)
  - o Ordures ménagères
  - o Déchets recyclables (verre, plastique, métal)
  - o Déchets dangereux (solvant, huile, batterie...)
  - o Déchets inertes (gravats)
  - o Meubles
  - o Electroménager
  - o Autre (préciser)
- Zone cultivée et traitée à proximité et dont les intrants atteignent potentiellement la mare :  Non  Oui (préciser le type de culture et le type d'intrant (ex : ammonitrates))
- Autre (préciser)

Autres dégradations observées \* : détailler

## SM2

## Questionnaire – actions réalisées sur la mare et ses abords

N N+1 N+2 N+3 N+4

### CALENDRIER DES PASSAGES

Un tableau de ce type devra être rempli chaque année pour relever les activités agissant au cours de l'année.

### PARAMÈTRES À RELEVER

Questionnaire ci-dessous

### OBJECTIFS

Connaître précisément les actions engagées pour améliorer la conservation de la mare et de ses espèces ou indépendamment de tout objectif de conservation. Les éventuelles évolutions observées des autres indicateurs pourront ensuite être attribuées (ou non) à l'une ou l'autre de ces actions, ce qui évitera dans certains cas d'attribuer ces évolutions à une action qui n'en serait pas responsable.

### COMMENTAIRES

Chaque ligne présente une activité agissant potentiellement sur la mare et/ou ses abords. Ces actions peuvent avoir été mise en place dans un objectif d'amélioration de l'état de conservation de la mare et/ou de ses abords (par le gestionnaire par exemple) ou être indépendantes de tout objectif de conservation (écoulement par exemple). Bien entendu, seule une partie de ces actions seront observées et seules les informations correspondantes seront donc renseignées. Les autres lignes, correspondant à des actions absentes de la mare et/ou des abords, resteront vides.

Pour chaque opération de gestion signalée par un astérisque, la localisation des travaux sera reportée sur une couche SIG spécifique « actions ».

S'il y a plusieurs sessions d'une même action, indiquer les différentes dates et renseigner les paramètres pour chacune de ces dates.

Activité	Responsable de l'activité (si identifié) : Gestionnaire ? Particulier ? Agriculteur ?	Date(s) ou période d'intervention estimée	Action : [effectivement / potentiellement] + [menaçante / neutre / favorisante]	Si menaçante / favorisante : pour quel(les) espèce(s)/habitat(s) et de quelle manière ? Préciser, le cas échéant, les pressions/menaces réduites par cette action.	Autres paramètres à renseigner
MARE					

<p><b>Creusement *</b> (seulement en cas de création de mare)</p>				<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Profondeur maximale du creusement : ... m                  Quelle forme de la zone creusée :  <input type="checkbox"/> Angulaire    <input type="checkbox"/> Circulaire    <input type="checkbox"/> Polymorphe                  Devenir des matériaux extraits :  <input type="checkbox"/> Exportation  <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare  <input type="checkbox"/> Autre : .....                  Bourrelet de curage en haut de berge :  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>
<p><b>Agrandissement *</b> (périmètre)</p>				<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Surface supplémentaire ajoutée à la mare (en plus de la surface initiale) : ... m<sup>2</sup>                  Devenir des matériaux extraits :  <input type="checkbox"/> Exportation  <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare  <input type="checkbox"/> Autre : .....                  Bourrelet de curage en haut de berge :  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>
<p><b>Approfondissement *</b> (hauteur / profondeur)</p>				<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Surface supplémentaire ajoutée à la mare (en plus de la profondeur initiale) : ... m<sup>2</sup>                  Devenir des matériaux extraits :  <input type="checkbox"/> Exportation  <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare  <input type="checkbox"/> Autre : .....                  Bourrelet de curage en haut de berge :  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>
<p><b>Curage *</b> (retrait de matière organique / vase)</p>				<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Profondeur maximale du creusement : ... m                  Devenir des matériaux extraits :  <input type="checkbox"/> Exportation  <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare  <input type="checkbox"/> Autre : .....                  Bourrelet de curage en haut de berge :  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>

<p><b>Reprofilage des berges en pente douce *</b></p>					<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Pourcentage du pourtour de la mare en pente douce avant intervention : ... %                  Pourcentage du pourtour de la mare en pente douce après intervention : ... %                  Différence de pente entre l'inclinaison avant travaux et après travaux (en °) : ... °                  Si extraction de matériau :                      <input type="checkbox"/> Exportation                      <input type="checkbox"/> Étalement autour de la mare                      <input type="checkbox"/> Autre : .....                  Bourrelet de curage en haut de berge :  <input type="checkbox"/> Oui    <input type="checkbox"/> Non</p>
<p><b>Installation d'une descente empierrée * (pour limiter l'impact du piétinement)</b></p>					<p style="text-align: center;">/</p>
<p><b>Imperméabilisation</b></p>					<p>Matériau(x) employé(s) : .....</p>
<p><b>Apport d'organismes vivants (poissons, tortues exotiques, canards...)</b></p>					<p>Préciser le(s) groupe(s) (et, si connue(s) le(s) espèce(s)) : .....                  Estimer l'abondance : ..... individus</p>
<p><b>Apport d'éléments indésirables (ex : déchets, bois mort...)</b></p>					<p>Description du / des élément(s) : .....                  Présent :                      <input type="checkbox"/> Dans la mare                      <input type="checkbox"/> Sur les abords</p>
<p><b>Extraction d'éléments indésirables (ex : déchets, bois mort...)</b></p>					<p>Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels    <input type="checkbox"/> Mécaniques                  Description du / des élément(s) : .....                  Initialement présent (si connu) :                      <input type="checkbox"/> Dans la mare                      <input type="checkbox"/> Sur les abords                  Devenir des matériaux extraits (si connu) :                      <input type="checkbox"/> Exportation                      <input type="checkbox"/> Déplacement aux abords de la mare                      <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle</p>

					<input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Faucardage de végétation *</b> (considérée comme non invasive)					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Espèce concernée : ..... Devenir des individus extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement aux abords de la mare <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle <input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Plantation de végétation aquatique *</b>					Espèce(s) plantée(s) : ..... Stade de plantation : <input type="checkbox"/> Graine <input type="checkbox"/> Adulte
<b>Coupe de ligneux *</b>					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Espèce(s) coupée(s) : ..... Devenir des produits de la coupe (si connue) : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement aux abords de la mare <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle <input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Gestion d'une espèce invasive animale</b> (détailler par espèce si plusieurs espèces)					Espèce concernée : ..... Localisation de l'espèce : <input type="checkbox"/> Mare <input type="checkbox"/> Abords Méthode (pêche, introduction de prédateurs...) : ..... Le cas échéant, devenir des individus extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement aux abords de la mare <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle <input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Gestion d'une espèce invasive végétale *</b> (détailler par espèce si plusieurs espèces)					Espèce concernée : ..... Méthode (assèchement, arrachage...) : ..... Le cas échéant, devenir des individus extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Déplacement aux abords de la mare <input type="checkbox"/> Déplacement à un autre endroit de la parcelle

					□ Autre : .....
(Berges et) ABORDS					
Fauche de la strate basse aux abords de la mare *					Travaux : <input type="checkbox"/> Manuels <input type="checkbox"/> Mécaniques Devenir des matériaux extraits (si connu) : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Étalement autour de la mare <input type="checkbox"/> Autre : .....
Broyage / débroussaillage / coupe d'arbres sur les berges et/ou aux abords de la mare *					Type d'action (si connu) : <input type="checkbox"/> Broyage <input type="checkbox"/> Débroussaillage <input type="checkbox"/> Coupe <input type="checkbox"/> Autre : ..... Devenir des matériaux extraits (si connu) : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Étalement autour de la mare <input type="checkbox"/> Autre : .....
Pâturage des abords *					Animaux : ..... Accès possible à la mare : <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> En totalité <input type="checkbox"/> En partie <input type="checkbox"/> Surpiétinement des berges <input type="checkbox"/> Accès empierré → Localiser les zones d'accès sur la carte
Pompe à museau *					<input type="checkbox"/> Installation                      ou <input type="checkbox"/> Entretien
Mise en défens* (= pose de clôture)					Clôture : <input type="checkbox"/> Permanente <input type="checkbox"/> Temporaire (dans ce cas préciser la période de mise en défens)
Plantation de haie *					Mise en place : <input type="checkbox"/> Plantation <input type="checkbox"/> Spontanée Origine des plants : <input type="checkbox"/> Locale <input type="checkbox"/> Horticole Essences : <input type="checkbox"/> Monospécifique <input type="checkbox"/> 2 à 4 espèces <input type="checkbox"/> > 4 espèces Longueur de la haie : ... mètres Distance de la haie par rapport à la mare : ... mètres

Création de bande enherbée *					Espèce(s) de la bande : ..... Largeur de la bande : ... mètres
Création de digue *					Matériau(x) apporté(s) : ..... Provenance du/des matériau(s) : .....
Mise en place d'aménagement(s) pour permettre un accès du public sans piétinement des abords (ex : ponton, platelage...) *					Type d'aménagement :
Mise en place d'un panneau de communication / sensibilisation *					Joindre un visuel du panneau en question
<b>ENVIRONNEMENT PROCHE DE LA MARE</b>					
Traitement d'une culture à proximité (attenante ou située de telle sorte qu'un impact sur la mare est envisageable)					Distance à la mare considérée : ... m Traitement : <input type="checkbox"/> Certain <input type="checkbox"/> Potentiel Type de culture : ..... Type de produit (si connu) : ..... Distance entre la mare et les premiers rangs cultivés : ... m La zone entre cette culture et la mare est-elle : <input type="checkbox"/> En herbe <input type="checkbox"/> En sol nu <input type="checkbox"/> En boisement <input type="checkbox"/> Autre (préciser)
Fertilisation d'une prairie de fauche à proximité (attenante ou située de telle sorte qu'un impact sur la mare est envisageable)					Distance à la mare considérée : ... m Type de produit apporté (si connu) : ..... Présence d'une bande enherbée entre cette culture et la mare : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>AUTRES</b>					
Déconnexion de la mare à un réseau d'eau courante *					Méthode employée (si connue) : .....
Comblement d'un fossé de drainage *					Matériau utilisé pour le comblement : .....



<b>Curage de fossés pour améliorer la connectivité *</b>					Devenir des matériaux extraits : <input type="checkbox"/> Exportation <input type="checkbox"/> Étalement à proximité de la mare <input type="checkbox"/> Autre : .....
<b>Création de digue *</b>					Matériau(x) apporté(s) : ..... Provenance du/ des matériau(s) : .....
<b>Autre mesure de gestion * (mise en place d'un trop plein, création de mottes et de creux sur les abords, autre type d'intervention sur le fonctionnement hydraulique...)</b>					Description de l'action la plus complète possible :
<b>Remarques et informations complémentaires</b>					

## SM3

## Photographies

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Si drone : pilotage

### MATÉRIEL

Appareil photo numérique

Facultatif :

- Trépied, piquet, boussole, GPS, rotule à niveau
- Perche type perche de piscine, perche à selfie
- Drone

### OBJECTIF

Suivre visuellement l'évolution de la mare et fournir un support de communication évocateur pour tous.

### PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Emplacement des prises de vue (et éventuellement paramètres)

### CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois par an en période de végétation (passage à caler sur la période de développement des macrophytes aquatiques). Revenir à la même période d'année en année.

### CONDITIONS

Si drone :

- conditions météorologiques favorables
- respect de la réglementation en vigueur
- vigilance sur la perturbation de la faune (avifaune en particulier)

### PROTOCOLE

Prendre une photo à chaque point et repérer cet endroit de manière à pouvoir revenir faire les photos exactement au même endroit les années suivantes (piquet, point GPS précis, repère visuel...).

Recommandé : Utiliser un trépied avec rotule à niveau et boussole. D'année en année, le trépied peut être posé contre un piquet permanent. L'objectif sera toujours orienté dans la même direction (boussole), avec la même inclinaison (rotule à niveau), la même hauteur (relever la hauteur du pied à la première photo), et la même focale.

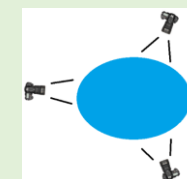
Recommandé : Fixer bout à bout la longue perche, la perche à selfie/le trépied et l'appareil photo/le téléphone puis tendre cette perche avec retardateur ou déclencheur à distance pour prendre une ou plusieurs photos. Repérer l'endroit depuis lequel elle est prise de manière à pouvoir revenir exactement au même endroit les années suivantes (piquet, point GPS précis, repère visuel...).

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Trois photos depuis le sol et éventuelles photos aériennes

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Trois photos différentes de trois points de vue différents et complémentaires. Exemple :



Recommandé : prise de vue aérienne toujours orientée de la même manière, dans laquelle toute la mare est visible.

Possibilité de faire plusieurs photos puis de les assembler.

## SM4

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Bonne connaissance des habitats

### MATÉRIEL

GPS

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Mare et ses abords

### OBJECTIF

Suivre l'évolution quantitative (spatiale, surface concernée) et qualitative (type d'habitat, relevé phytosociologique) des habitats de la mare et des abords.

## Cartographie et relevés phytosociologiques

### CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois par an en période de végétation (passage à caler sur la période de développement des macrophytes aquatiques). Revenir à la même période d'année en année.

### PROTOCOLE

**Cartographie des habitats** (le format de la table attributaire sera ultérieurement fourni par l'UMS PatriNat) :

- Caractérisation des habitats en code EUNIS (précision minimale niveau 5 pour la mare et niveau 4 pour les abords) et correspondance avec les codes des cahiers d'habitats
- Si possible la correspondance phytosociologique du prodrome sera fournie pour chaque habitat (préciser la version)
- À fournir sur une couche SIG
- Si cette cartographie doit être refaite au cours des cinq années du suivi, les polygones et habitats qui n'ont pas changé ne seront pas tracés à nouveau, ils seront conservés tels quels pour la nouvelle carte. Seuls les polygones ayant évolué spatialement ou en composition (changement d'habitat) seront retravaillés
- Lorsque plusieurs habitats se superposent dans le compartiment aquatique, possibilité de les superposer sur la carte également par le biais de polygones en mosaïques. Le cas échéant, on indiquera la couverture relative de chaque habitat, la somme de ces couvertures pouvant être supérieure à 100 % (cf aide à l'estimation des recouvrements en annexe 5)

**Relevé phytosociologique** : un relevé phytosociologique sera réalisé pour chaque habitat et une correspondance phytosociologique sera proposée (citer le prodrome utilisé).

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Cartographie (souche SIG)  
Relevé phytosociologique par habitat

## SM5

## Stade d'évolution et végétation de la mare

N N+1 N+2 N+3 N+4  
(Stade d'évolution)

N N+1 N+2 N+3 N+4  
(Végétation de la mare)

### COMPÉTENCES

Connaissances de base en botanique

### MATÉRIEL

Waders (si la mare est grande, pour pouvoir s'approcher afin d'estimer les recouvrements de manière plus précise)

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Mare entière

### PROTOCOLE

Relevé à vue

### CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois par an en période de végétation (passage à caler sur la période de développement des macrophytes aquatiques). Revenir à la même période d'année en année.

### OBJECTIF

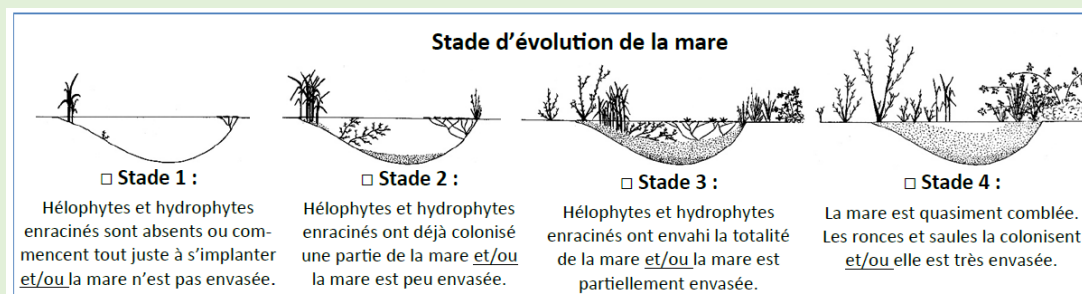
Suivre l'état d'atterrissement global de la mare à partir de critères simples et directement observables.

Suivre l'évolution du recouvrement global de la mare par les différents types de végétations associées.

Suivre l'environnement direct de la mare, environnement pouvant avoir une forte influence sur l'évolution de la mare et des espèces qui s'y développent

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Cocher le **stade d'évolution de la mare** correspondant parmi les choix suivants (dans le cas où la mare se situe à un stade intermédiaire aux stades suivants ou bien dans celui où le stade de la mare n'est pas le même sur toute sa surface, il est possible d'en cocher deux) :



*Stade d'évolution de la mare (d'après PRAM Normandie, 2017)*

Indiquer la **proportion de la surface normale en eau occupée par chaque formation végétale** en emplissant le tableau suivant (adapté de CEN Bourgogne, non daté et PRAM Normandie, 2017) :

Formations végétales	Exemples	% de la surface normale en eau occupée par la formation végétale (le total peut excéder 100 % car différentes formations peuvent se chevaucher)*
<b>Hélophytes</b>		
Roselière	Roseau commun, typha	...
Cariçaies	Carex, jonc	...
Herbacées basses	Isoétides telles que la Littorelle, la Lobélie de Dortmann ou l'Isoète de Bory	...
Autres hélophytes	Glycérie	...
<b>Hydrophytes</b>		
Hydrophytes enracinées avec feuilles partiellement ou entièrement submergées	Myriophylles, cératophylles, renoncules, potamots (sans feuilles flottantes), élodées, characées	...
Hydrophytes enracinées à feuilles toutes flottantes	Nénuphars, châtaigne d'eau, hydrocharis, renouées, potamots (à feuilles flottantes)	...
Hydrophytes non enracinées	Lentilles d'eau, utriculaires	...
Algues filamenteuses		...
Ligneux		
Plantes sous-frutescentes (chaméphytes bas)		...
Plantes arborescentes		...
Eau libre sans végétation aquatique		...
Fond exondé, non végétalisé		...
Autres (préciser)		...

\*Cf aide à l'estimation des recouvrements en annexe 5

Indiquer la proportion de la **surface des berges occupée par les différents groupes** en remplissant le tableau suivant (d'après CEN Bourgogne, non daté) :

	0 %	< 10 %	< 25 %	< 50 %	< 75 %	≤ 100 %
Végétation herbacée (0.5 – 1 m)						
Végétation arbustive (1 – 5 m)						
Végétation arborescente (> 5m)						
Essence 1 (préciser)						
Essence 2 (préciser)						
...						
Berges nues						
Routes / cultures / autres						
Cultures						
Roches						
Autres non artificialisés (préciser)						
Autre artificialisés (préciser)						

Estimer la **surface ombragée de la mare** (en imaginant une projection orthogonale au sol de la strate arbustive et arborée (la strate herbacée est exclue, ex : on ne prend pas en compte les roseaux) lorsque le soleil est au zénith (d'après PRAM Normandie, 2017 et CEN Bourgogne, non daté) :

0 % <  ≤ 25 % <  ≤ 50 % <  ≤ 75 % <  < 100 % =

## SM6

## Hydrologie et physico-chimie de l'eau

N N+1 N+2 N+3 N+4

### MATÉRIEL

Sonde automatique (financée, cf annexe 6), GPS, décamètre

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

La sonde devra être placée au point le plus central possible de la mare, fixée grâce à une attache ou à un lest (dans le cas des mares bâchées ou empierrées), cf annexe 7.

### OBJECTIF

Suivre les variations de la hauteur, de la surface, de la température et de la conductivité de l'eau à travers les saisons et les années pour en déduire un éventuel effet des actions de gestion ou pour expliquer d'éventuelles données discordantes d'un autre indicateur (notamment indicateurs de la BAO).

### CALENDRIER DES PASSAGES

Un passage par saison (soit 4 passages au total).

La première année, l'opérateur effectue les mesures au moment où il estime que la mare est le plus en assec (été), puis trois mois plus tard environ, puis au moment où il estime que la mare est la plus remplie (hiver) puis trois mois plus tard environ.

Les années suivantes, l'opérateur veillera à faire les mesures aux quatre moments de l'année comparables à ceux de l'année des premières mesures (même date avec une certaine souplesse en fonction de la météo de l'année et notamment de la pluviométrie).

### PROTOCOLE

Poser la **sonde** automatique.

Définir le pas de temps d'échantillonnage :

- Une fois par heure pour la température et la conductivité
- Une fois par jour pour le niveau d'eau

A chaque passage, relever les données du data logger, vérifier que la pile fonctionne et que le dispositif est bien en place.

A chaque passage, prélever un échantillon d'eau en surface dans un petit récipient et évaluer la **turbidité** de l'eau suivant cette échelle (inutile de conserver l'eau ensuite) :



### PROTOCOLE (suite)

À chaque passage, **mesure de la surface en eau** :

- S'il est possible de faire le tour à pieds (pas d'obstacle) et que la taille de la mare est suffisante : faire le tour de la surface en eau le jour du passage ( $\neq$  surface normale en eau) avec un GPS et télécharger le tracé sur SIG (la surface du polygone pourra être calculée sur le SIG)
- S'il est impossible de faire tout le tour à pieds mais que la plus grande partie du périmètre est accessible : parcourir la zone accessible et compléter le tracé à la main sur le SIG (à partir de l'observation de terrain)
- S'il est impossible de faire la mesure au GPS (mare trop petite, GPS trop peu puissant, embroussaillage...) : mesurer au décimètre la circonférence + le diamètre maximal + le diamètre minimal. Reporter les mesures sur un schéma et estimer la surface totale par calcul, le plus précisément possible. Produire tout de même une couche SIG avec le tracé supposé du contour de la mare (à partir de l'observation sur le terrain)

Si l'estimation se fait au GPS, il est conseillé de compléter la mesure au décimètre pour confirmer la surface.

Une fois par an, estimer **la surface normale en eau** (hors période de crue) de la mare (par observation de traces sur le sol et/ou de la présence de végétation typique de l'interface eau-terre, mesurée grâce au GPS et au décimètre).

Dans les deux cas de mesure de surface en eau : précision attendue à 10 m<sup>2</sup> près.

### PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Localisation de la sonde (point GPS)

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Hauteur, température, conductivité, turbidité de l'eau pour chaque instant de mesure.

Pour chaque saison, pourtour de la mare si tracé GPS, sinon estimation de la surface actuellement en eau.

Pour chaque année, estimation de la surface estimée maximale (hors période de crue).

Chaque année, s'il y a un assec, estimer la période pendant laquelle il survient : du mois de MM au mois de MM (soit XX jours environ).



## SM7

## Atterrissement

N N+1 N+2 N+3 N+4

### MATÉRIEL

Perche graduée fabriquée à partir d'une baguette en bois de 3 cm de diamètre (la graduation peut être reportée en faisant des encoches ou en y plaquant un mètre de couturière par ex)

Cuissardes (éventuellement)

### CALENDRIER DES PASSAGES

Une fois par an au printemps

### OBJECTIF

Quantifier l'évolution de l'atterrissement à travers les années et les différents profils de hauteur d'eau et profondeur de vase/MO dans la mare de sorte à mieux comprendre la dynamique d'atterrissement ainsi que l'effet (et la pérennité de ces effets) de mesures de gestion prises pour lutter contre cet atterrissement.

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Le nombre de points d'échantillonnage à effectuer dépend de la surface de la mare (tableau tiré de la fiche protocole du Réseau Mares de Bourgogne (CEN Bourgogne, non daté)) :

Superficie de la mare	Nombre de mesures à pratiquer
< 50 m <sup>2</sup>	15
Entre 50 et 200 m <sup>2</sup>	20
Entre 201 et 500 m <sup>2</sup>	25
Entre 501 et 750 m <sup>2</sup>	30
Entre 751 et 1000 m <sup>2</sup>	40

Leur localisation sera choisie aléatoirement par l'UMS PatriNat et sera la même d'année en année sans pour autant chercher une précision parfaite (exemple : cf annexe 7).

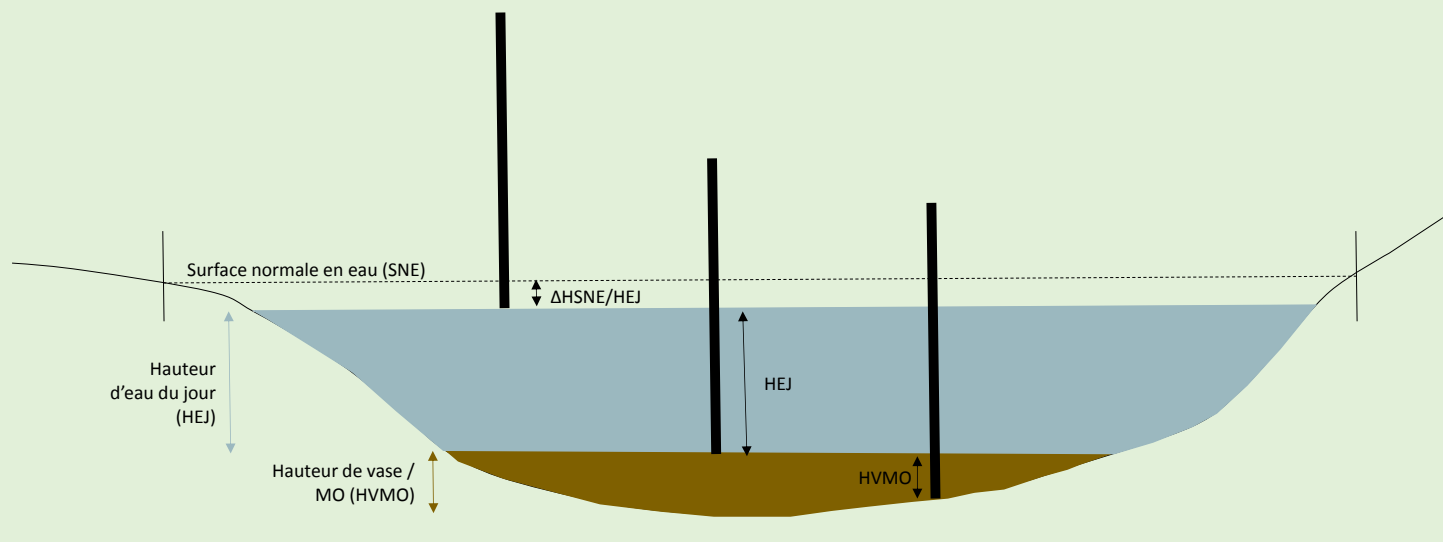
### PROTOCOLE

Dans un premier temps, estimer la différence de hauteur  $\Delta$ SNE/HEJ entre la limite correspondant à la surface normale en eau et la hauteur d'eau du jour (cette dernière peut être inférieure, égale ou supérieure à la limite de la surface normale en eau et la différence aura donc une valeur positive ou négative). Elle peut être supposée en projetant la hauteur d'eau imaginaire de la mare si elle était remplie de sorte à ce que l'eau recouvre exactement la surface normale en eau (cf schéma page suivante).

Se rendre ensuite à chaque point d'échantillonnage et plonger la perche graduée jusqu'à rencontrer une première résistance. Relever la hauteur d'eau du jour HEJ (en cm = graduation de la perche au niveau de laquelle arrive l'eau) puis l'enfoncer dans le substrat jusqu'au maximum possible et relever l'épaisseur de vase/matière organique HMOV (en cm = différence entre la graduation de la perche au niveau de laquelle arrive l'eau maintenant qu'elle a été enfoncée plus loin et la hauteur d'eau du jour).

La hauteur de la surface normale en eau SNE pourra être déduite de la HEJ et de la  $\Delta$ SNE/HEJ :  $SNE = HEJ + \Delta$ SNE (cf schéma page suivante).

**PROTOCOLE (suite)**



**COMMENTAIRES**

Si la taille de la mare change d'année en année, des points de mesure de profondeur peuvent être ajoutés (si la mare s'est étendue), ou non relevés (si la mare s'est asséchée, on notera alors « sec » dans le tableau).

Si la mare est bâchée ou empierrée, on mesurera tout de même la hauteur de vase (qui peut donc être égale à 0).

**PARAMÈTRES À RELEVÉR CHAQUE ANNÉE DE SUIVI**

Renseigner ces mesures :

Mesures en cm	Année n-1 (si connu)			Année n			Année n+1			Année n+2			Année n+3			Année n+4			Année n+5		
	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO	ΔHSNE/HEJ	HEJ	HVMO
Point N°1																					
Point N°2																					
...																					

## SS1

## Mosaïque de mares dans le site Natura 2000

N N+1 N+2 N+3 N+4

### OBJECTIF

Replacer la mare gérée dans son site Natura 2000 et extrapoler l'intérêt de la gestion d'une (ou plusieurs) mare à l'échelle d'un site entier.

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Les éléments sont à renseigner à l'échelle du site Natura 2000 dans lequel se trouve la mare étudiée. Si le site est constitué d'un seul bloc, l'intégralité du site est considérée. Si le site est morcelé, seuls les secteurs que l'on estime connectés à la mare étudiée sont considérés.

### PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Si le site est morcelé, fournir une cartographie de la zone totale considérée (secteurs connectés).

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

INDICATEUR À NE SUIVRE QUE SI LE PORTEUR DE PROJET N'À PAS CHOISI L'INDICATEUR BAOS1

Remplir un tableau de ce type pour chaque mare du périmètre :

Code mare	Classe de distance	Classe de surface	Code gestion	Stade d'évolution	Habitat / espèce
A définir arbitrairement pour chaque mare *	1 : 0-50 m 2 : 50-500 m 3 : 500 m – 1 km 4 : > 1 km	1 : < 10 m <sup>2</sup> 2 : 10-50 m <sup>2</sup> 3 : 50-100 m <sup>2</sup> 4 : > 100 m <sup>2</sup>	0 : Mare non gérée M : Mare gérée de la même manière que la mare étudiée 1 : Autre type de gestion n°1 (détailler) 2 : Autre type de gestion n°2 (détailler) etc	Idem que la typologie utilisée pour l'indicateur SM6	Lister les habitats et/ou espèces présentes sur la mare étudiée et ciblé.e.s par les mesures de gestion ** auquel.le.s la mare de cette ligne de tableau est favorable

\*Distinguer dans le code les mares présentes au sein du périmètre Natura 2000 et celles qui sont en dehors.

\*\*Ne renseigner que les habitats et/ou espèces ciblé.e.s, c'est-à-dire présentant un intérêt particulier au niveau de la mare principale étudiée et/ou pour lequel.le.s des mesures de gestion ont été mises en place (dans le but d'améliorer leur état).

S'il n'existe aucune autre mare que la mare étudiée dans le périmètre du site Natura 2000 et si le porteur de projet n'a pas choisi de suivre l'indicateur BAOS1 : renseigner la distance (en mètre) des trois mares les plus proches de la mare étudiée (même si ces mares sont en dehors du périmètre Natura 2000) :

Mare 1 : ... mètres      Mare 2 : ... mètres      Mare 3 : ... mètres

### COMMENTAIRE

Dans le cas où le nombre de mares à prendre en compte serait trop important et rendrait ce travail trop fastidieux, une simplification du tableau pourra être envisagé avec l'UMS PatriNat.

# Boite à outils

## BAOM1

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Avancées en botanique

### MATÉRIEL

GPS, décamètre, quadrats en PVC de 50 x 50, deux piquets en bois imputrescible (ex : robinier) pour matérialiser chaque transect, aquascope, waders

### OBJECTIF

Connaître la végétation de la mare et suivre son évolution finement en parallèle de la mise en œuvre de la gestion.

### CALENDRIER DES PASSAGES

Deux passages : le premier de mai à juin, le second de mi-juillet à septembre.

Suivis à effectuer à la même période d'année en année (à adapter en fonction des variations climatiques interannuelles.

## Flore

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage se fera par transects de 4 mètres de long. Le nombre de transects est dépendant de la taille de la mare : on ajoutera un transect de 4 mètre par tranche de surface de 8 m<sup>2</sup>. Ainsi, une mare de surface inférieure à 16 m<sup>2</sup> sera échantillonnée par 1 transect, une mare de surface comprise entre 16 et 23 m<sup>2</sup> sera échantillonnée par 2 transects, une mare de surface comprise entre 24 et 32 m<sup>2</sup> sera échantillonnée par 3 transects etc.

Plusieurs transects pourront être mis bout à bout pour former un transect plus long (2 transects de 4 m = 1 transect de 8 m par exemple).

L'emplacement des transects sera défini aléatoirement par l'UMS PatriNat.

Le long de ces transects seront placés des quadrats de 50 x 50 cm, espacés de 1 mètre. L'un des bords du quadrat devra être collé à la ligne du transect. Leur emplacement sera également défini aléatoirement par l'UMS PatriNat.

Le nombre de quadrats sera fonction de la taille de la mare (correspondance donnée à titre indicatif pour estimer l'effort de prospection, mais le nombre pourra éventuellement être légèrement différent du nombre prévu dans ce tableau) :

Nombre de transects	Nombre de quadrats
1	3
2	5
3	8
4	11
5	14
...	...

L'emplacement des transects sera repéré lors de son placement la première année (piquets, repères, point GPS, prendre 2-3 photos avec le transect et l'emplacement des piquets) ainsi que ceux des quadrats (points GPS, distance par rapport à l'origine du transect) ; ils devront être replacés exactement au même endroit à chaque nouvelle année de suivi.

Exemple de plan d'échantillonnage : cf annexe 7.

## PROTOCOLE

L'opérateur parcourt chaque **transect** en partant d'une extrémité (distance 0). Il avance le long d'une communauté végétale homogène (à décrire en EUNIS, niveau de précision minimal : 5, avec la correspondance du prodrome si possible) et relève la distance (par rapport au point 0, en mètres) à laquelle le type de communauté change. S'il existe une zone tampon entre deux communautés végétales (zone où elles se mélangent), on retiendra pour distance de séparation le milieu de cette zone hétérogène.

Pour chaque **quadrat**, on relèvera :

- La surface d'eau affleurante non végétalisée
- La liste des espèces vasculaires enracinées ou flottantes et le recouvrement en pourcentage pour chaque espèce (précision de 5 %). Si ce recouvrement est inférieur à 5 % on attribue arbitrairement un recouvrement de 1 %. Ces recouvrements s'estiment avec une projection au sol, donc le total peut dépasser 100 % (cf aide à l'estimation des recouvrements en annexe 5). On peut générer plusieurs lignes de relevés dans le cas où il existe une forme terrestre et une forme aquatique. Les bryophytes, lichens et characées ne seront pas identifiées à l'espèce à cause des difficultés d'identification, on séparera simplement le recouvrement pour ces trois groupes.

Un **temps de prospection supplémentaire** permettra de relever les éventuelles espèces qui ne se trouvent pas sur le transect. Elles seront relevées également sur une liste à part.

## PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Nombre et localisation des transects et quadrats : point GPS, repères

## PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Métadonnées :

- Nom et organisme de l'observateur
- Dates des passages

Pour chaque transect (à relever par transect de 4 mètres de long, même si plusieurs transects sont mis bout à bout), relever la longueur occupée par chaque zone homogène sur chaque transect

Pour chaque quadrat :

- La surface en eau affleurante
- La liste d'espèces végétales et de leur recouvrement respectif

Liste des éventuelles espèces végétales supplémentaires observées en prospection libre.

## BAOM2

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Avancées en identification d'amphibiens

### MATÉRIEL

GPS, 1 à 3 pièges type « Amphicapt RNF » fabricables avec des bouteilles plastiques (protocole de fabrication des amphibiens disponible suivant ce lien : [http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/protocole\\_amphibien\\_s.pdf](http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/fichiers/protocole_amphibien_s.pdf)), thermomètre mini-maxi

### CONDITIONS

Pas de pluie et vent faible

Première sortie à faire après un épisode pluvieux

Température atmosphérique supérieure ou égale à 10 °C

### OBJECTIF

Connaître la végétation de la mare et suivre son évolution finement en parallèle de la mise en œuvre de la gestion.

## Amphibiens

### CALENDRIER DES PASSAGES

3 sessions annuelles (dont une de nuit) :

- Première session en soirée à une période permettant de détecter les espèces précoces comme les Grenouilles agile, rousse et des champs (chant et ponte), le Crapaud commun (chant et ponte), la Salamandre tachetée (larve), les tritons (adultes) et le Pélodyte ponctué (chant et ponte) → Période février-mars
- Deuxième session composée de 3 visites en soirée à une période permettant de détecter des espèces de mi saison comme le Crapaud calamite (chant et ponte), le Crapaud vert (chant et ponte), la Rainette verte et méridionale (chant), l'Alyte accoucheur (chant), les Grenouilles vertes (chants), le Pélodyte ponctué (chant et ponte), les tritons (adultes), la Salamandre tachetée (larve), le Sonneur à ventre jaune (chant), d'autres espèces au stade larvaires ou adultes → Période avril-mai-juin
- Troisième session en soirée permettant de détecter les espèces tardives comme les Grenouilles vertes (chants), le Sonneur à ventre jaune (chant, larve), les Rainettes (chants), d'autres espèces aux stades larvaire ou adulte → Période juin-juillet
- Eventuellement en région méditerranéenne : quatrième passage à l'automne pour les deuxièmes pontes des Pélodytes et Pélobates

Les dates pourront varier d'année en année en fonction des variations interannuelles mais seront toujours calées sur ces périodes de reproduction

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

**Ecoute** : un point. Si la mare est trop grande pour entendre toutes les espèces à partir d'un seul point, un second point pourra être ajouté.

**Observation** : toute la mare.

**Piégeage** : pose de 3 pièges type « Amphicapt RNF » (saut si la mare a une taille inférieure à 10 m<sup>2</sup> auquel cas on ne placera qu'un amphicapt). L'emplacement de ces pièges sera sélectionné aléatoirement par l'UMS PatriNat.

Exemple de plan d'échantillonnage en annexe 7.

## PROTOCOLE

Session 1 (soirée) : 1 passage	Session 2 (soirée/ nuit) : 3 passages	Session 3 (soirée) : 1 passage	Session 4 (soirée) : 1 passage
Écoute Observation visuelle (sans lampe torche)	Écoute Piégeage Observation visuelle (sans lampe torche)	Écoute Observation visuelle (sans lampe torche)	Écoute Observation visuelle (sans lampe torche)

**Écoute** : Une fois que l'opérateur est sur le point, il attend 5 minutes pour laisser le calme se réinstaller, puis écoute pendant 10 minutes.

**Observation** : Pendant toute la présence sur la mare au cours de ces trois sessions (5 à 6 passages au total), l'observateur notera toutes les espèces qu'il observe ainsi que les abondances respectives.

**Piégeage** : 3 soirs de suite (ou, si impossible, 3 soirs dans la même semaine) : en soirée (dès que les amphibiens commencent à chanter) les 3 amphicpts sont mis à l'eau et sont relevés le soir même (après minimum 2h de pose) ou le lendemain en début de matinée. Laisser un thermomètre mini-maxi pour relever les températures minimales et maximales pendant les heures de pose des pièges. Noter les heures de pose et de retrait, la quantité d'animalcules et le nombre de prédateurs (poissons, écrevisses, sangsues, dytiques, libellules). Les heures de poses devront être les mêmes d'années en année (à 1h près). Elles peuvent varier entre les sessions (notamment à cause du changement d'heure).

Noter, pour chaque sessions de terrain et pour chaque type de prospection (écoute / observation / piégeage) les espèces entendues, observée ou piégée en précisant le type d'individu contacté (adultes et/ou nantes et/ou larves) ainsi qu'une classe d'abondance pour chaque type

### PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Liste des espèces sur lesquelles seront basées les dates des trois passages

### COMMENTAIRES

Les amphicpts peuvent être posés sur le fond de la mare uniquement s'il n'y a pas d'écrevisse. Ils pourront être vidés petit à petit dans un bac pour faciliter le repérage et le comptage des animaux qui seront rapidement remis à l'eau.

On pourra utiliser des pièges Ortman à condition de boucher l'entrée du fond (dont l'utilisation varie en fonction de la profondeur de la mare et risquerait de biaiser les résultats).

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Métadonnées pour chaque session :

- Date et heure :
  - Du début de la prospection (sessions 1 et 3)
  - De la pose des pièges et de leur relevé + temps total de pose (session 2)
- Température de l'eau :
  - Une seule mesure pour les sessions 1 et 3
  - Minimale et maximale pour la session 2
- Température de l'air
- Pluie au cours des 3 derniers jours : ... mm

Liste des espèces absentes par stade biologique et liste des espèces présentes et nombre d'individus par stade biologique (pour ces deux listes, séparer les individus et espèces contactés par type de prospection (écoute / observation / piégeage))



## BAOM3

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Phase de terrain : formation d'une journée suffisante pour prélever les coléoptères (si possible connaissances en entomologie pour favoriser la détection lors du tri sur place)

Phase d'identification : avancé (traitement sous binoculaire avec possible dissection des spécimens : recourir à un spécialiste)

### MATÉRIEL

Phase de terrain : Troubleau, pince souple, bacs de tri, tamis, flacons, acétate, chronomètre, cuissardes, gants, passoire

Doublement du matériel si déplacement sur plusieurs sites distants sur une même journée

Phase d'identification : loupe binoculaire (x 40 minimum), clés d'identification

## Coléoptères aquatiques (IcoCAM)

### CALENDRIER DES PASSAGES

Deux passages par mare :

- Printemps (avril-mai)
- Automne (octobre- novembre)

On veillera à respecter les dates d'année en année (date glissante selon si l'année est plus favorable ou moins que la précédente)

### PROTOCOLE

Relever la profondeur d'eau et la turbidité (selon l'échelle définie pour l'indicateur SM6) du jour de prospection.

Passer le troubleau par zone définie de la mare en se chronométrant.

Compléter avec une prospection à la passoire pendant 5 minutes, en piétinant les abords présentant une faible lame d'eau ou exondé et en inspectant les supports complémentaires (bouts de bois, dessous des pierres, etc).

Déposer la collecte dans le bac de tri, identifier les individus identifiables sur site et collecter les autres dans les flacons pour identification à la loupe et avec les clés.

### COMMENTAIRES

Possibilité de faire appel à un partenaire pour la détermination des coléoptères.

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Calculer le temps de prospection global en fonction de la surface de la mare, puis diviser le temps de passage du troubleau par mésohabitat en fonction de la surface occupée par chaque mésohabitat dans la mare (cf annexe 8).

Tableau de correspondance surface / temps de prospection global (tiré du protocole IcoCAM, Picard & Leroy, 2015) :

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

### PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

Taille de la mare et méso-habitats

### OBJECTIF

Connaître les coléoptères aquatiques de la mare et suivre leur évolution finement en parallèle de la mise en œuvre de la gestion.

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Évaluer les conditions d'échantillonnage de la pièce d'eau (accès, pratique du troubleau etc...) : facile / moyenne / difficile (préciser pourquoi)

Temps de passage du troubleau (global et par mésohabitat)

Profondeur d'eau à ce jour :

- À sec
- < 30 cm
- 30 – 60 cm
- 60 – 100 cm
- > 100 cm

Turbidité de l'eau

Nom et nombre des espèces de coléoptères observés

Nom des éventuelles autres espèces identifiées

## BAOM4

N N+1 N+2 N+3 N+4

### COMPÉTENCES

Avancées en identification d'Odonates

### MATÉRIEL

GPS

Jumelles

Filet entomologique

Loupe binoculaire pour l'identification des exuvies

Boîtes pour stocker les exuvies

### OBJECTIF

Connaître les odonates de la mare et suivre leur évolution finement en parallèle de la mise en œuvre de la gestion.

## Odonates

### CALENDRIER DES PASSAGES

En **plaine** : trois sessions début mai, juin/juillet et septembre. Le premier relevé doit comprendre le vol des espèces précoces (ex : *Brachytron pratense*) et le dernier relevé doit comprendre les espèces tardives

Pour l'**étage montagnard** : trois sessions juin, juillet, août

Pour l'**étage subalpin** : deux sessions début juillet, fin juillet

Les dates de prospection seront identiques d'année en année (du point de vue de la phénologie des odonates, donc variables selon les variations interannuelles)

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Des points d'observation de 5 à 10 mètres de rayon seront aléatoirement placés (sélection aléatoire par l'UMS PatriNat, exemple de placement de point : cf annexe 7) à distance les uns des autres.

Le nombre de points d'échantillonnage sera proportionnel à la surface de la mare : 1 point d'observation par surface de mare de 500 m<sup>2</sup> (donc 1 point pour une mare de surface ≤ 500 m<sup>2</sup>, 2 points pour une mare de surface ≤ 1 000 m<sup>2</sup>, 3 points si ≤ 1 500 m<sup>2</sup> etc).

Pour la recherche d'exuvies : parcourir les berges sur une largeur d'1 m à partir de la limite de l'eau

### CONDITIONS REQUISES

Relevés entre 10h et 16h (ou plus tard en juin-juillet par temps chaud). Conditions météorologiques nécessaires (tableau tiré de la boîte à outils RhoMéO, Collectif RhoMéO, 2014) :

		Température		
		< 17 °C	17 °C – 22 °C	>22 °C
Nébulosité	>75 %	Non	Oui	Oui
	<75 %	Oui	Oui	Oui
Pluie		Non	Non	Non
Force du vent	< 4 Beaufort	Non	Oui	Oui
	4 Beaufort	Non	Oui exceptionnellement	
	>4 Beaufort	Non	Non	Non

Eviter les journées succédant directement à une période pluvieuse

## PROTOCOLE

« Chaque relevé dure au moins 6 minutes et l'inventaire des espèces nouvelles se fait par tranche de 2 minutes. Si la dernière tranche de 2 minutes a permis de détecter au moins une espèce nouvelle, une tranche supplémentaire de 2 minutes d'observation est ajoutée et ainsi de suite. Si cette période n'apporte aucune espèce nouvelle, le relevé est stoppé. Le temps total d'observation est noté. » (Collectif RhoMéO, 2014).

Au premier passage, parcourir les berges de la mare pour collecter les exuvies et noter le temps passé à cette prospection. Les exuvies récoltées seront identifiées en laboratoire. Les années suivantes, le même temps sera consacré à la recherche d'exuvies. Si la mare semble trop grande pour cette recherche d'exuvies, on pourra se limiter à une zone (mais cette zone prospectée devra être la même d'année en année).

## PARAMÈTRES À RELEVER UNE SEULE FOIS

L'UMS PatriNat fournira une liste d'espèces potentiellement présentes sur les mares. Chaque porteur de projet pourra adapter cette liste et notamment ne garder que les espèces dont la présence est connue localement (grâce à la consultation d'une base de données locale et/ou du site de l'INPN).

Les espèces sélectionnées constituent la liste d'espèces attendues.

Itinéraire et temps de prospection des exuvies.

## PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Données météorologiques :

- Température
- Nébulosité
- Vent

Liste d'espèces observées par point en précisant le nombre d'individus, en séparant mâles et femelles et en indiquant d'éventuels comportements reproducteurs (défense territoriale, tandem, accouplement, ponte, émergence).

Pour les exuvies ramassées : liste des espèces et nombre d'individus.

## COMMENTAIRES

Règles de gestion à appliquer en fonction des différents cas d'observation (tiré de Collectif RhoMéO, 2014) :

Cas	Règle de gestion
Un seul taxon observé dans le genre, même non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Sympetrum sp</i>	Le taxon est conservé Ex : <i>Sympetrum sp</i>
Deux taxons observés dans le genre dont un non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Aeshna affinis</i> et <i>Aeshna sp</i> ou <i>Aeshna affinis</i> et <i>Aeshna mixta/affinis</i>	Toutes les données sont affectées au taxon déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Aeshna affinis</i>
Plus de deux taxons observés dans le genre dont au moins un non déterminé au niveau spécifique Ex : <i>Sympetrum striolatum</i> , <i>Sympetrum sanguineum</i> et <i>Sympetrum sp.</i>	Les occurrences de taxons non déterminés au niveau spécifique sont attribuées aux taxons déterminés au prorata de la fréquence de contact des taxons déterminés (*) Ex : Si <i>S. striolatum</i> est contacté 4 fois et <i>S sanguineum</i> une fois on affectera 4/5 des occurrences de <i>Sympetrum sp</i> au premier et 1/5 au second. Si le nombre d'occurrence de <i>Sympetrum sp.</i> est inférieur à 5, toutes les données sont affectées à <i>S. striolatum</i>

\*Ce raisonnement est à conduire si possible au niveau de chaque point de suivi (données des différentes campagnes).

## BAOS1

N N+1 N+2 N+3 N+4

### PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Les mares à prendre en compte sont toutes les mares dans un rayon de 2 km de distance avec la mare étudiée.

### OBJECTIF

Replacer la mare gérée dans un réseau potentiellement connecté et rendre compte de la pertinence de cette gestion par rapport à l'état des autres mares du réseau.

### COMMENTAIRE

Dans le cas où le nombre de mares à prendre en compte serait trop important et rendrait ce travail trop fastidieux, une simplification du tableau pourra être envisagée avec l'UMS PatriNat.

## Connectivité et mosaïque dans et hors site Natura 2000

### PROTOCOLE

A partir des données connues de mare dans la zone (soit à partir des données d'un Programme Régional d'Action en faveur des Mares, soit à partir des données de gestion des gestionnaires alentours, en complétant autant que possible avec une analyse par photographie aérienne), déterminer un pool de mares existant dans un rayon de 2 km autour de la mare étudiée (que ce soit dans ou hors du site Natura 2000).

Procéder à une visite sur le terrain de toutes les mares de ce périmètre et renseigner les paramètres.

### PARAMÈTRES À RELEVER CHAQUE ANNÉE DE SUIVI

Remplir un tableau de ce type pour chaque mare du périmètre :

Code mare	Classe de distance	Classe de surface	Code gestion	Stade d'évolution	Habitat / espèce *
A définir arbitrairement pour chaque mare *	1 : 0-50 m 2 : 50-500 m 3 : 500 m – 1 km 4 : 1-2 km	1 : < 10 m <sup>2</sup> 2 : 10-50 m <sup>2</sup> 3 : 50-100 m <sup>2</sup> 4 : > 100 m <sup>2</sup>	0 : Mare non gérée M : Mare gérée de la même manière que la mare étudiée 1 : Autre type de gestion n°1 (détailler) 2 : Autre type de gestion n°2 (détailler) etc	Idem que la typologie utilisée pour l'indicateur SM6	Lister les habitats et/ou espèces présentes sur la mare étudiée et ciblé.e.s par les mesures de gestion ** auquel.le.s la mare de cette ligne de tableau est favorable

\*Distinguer dans le code les mares présentes au sein du périmètre Natura 2000 et celles qui sont en dehors.

\*\*Ne renseigner que les habitats et/ou espèces ciblé.e.s, c'est-à-dire présentant un intérêt particulier au niveau de la mare principale étudiée et/ou pour lequel.le.s des mesures de gestion ont été mises en place (dans le but d'améliorer leur état).

# ANNEXES

## Annexe 1 : Protocoles consultés et sources pour l'établissement des protocoles de ce cadre

Documents consultés	Protocole/indicateur correspondant
<b>Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne (CEN Bourgogne), non daté.</b> <i>Protocole de suivi de mares après création ou après intervention de restauration ou d'entretien.</i> Réseau mares de Bourgogne, 7 p	SM1, SM5, SM7
<b>Programme régional d'action en faveur des mares (PRAM) de Normandie, 2017.</b> <i>Fiche de caractérisation de mare.</i> 2 p	SM1, SM5, SS1
<b>Société d'étude, de protection et d'aménagement de la nature en Touraine (SEPANT), non daté.</b> <i>Fiche d'inventaire mare.</i> 5p	SM1
<b>Maillet G., Le Cabec T., Bonnet-Rageade C., 2017.</b> <i>Protocole IECMA – Indicateur d'Etat de Conservation des Mares à Amphibiens.</i> Conservatoire d'espaces naturels d'Isère (CEN Isère), Réserve Naturelle Nationale et Périmètre de Protection Tourbière du Grand Lemps, 28 p	SM1
<b>Le Fouler A., Blanchard F., 2011.</b> <i>Méthodologie d'évaluation et de suivi de l'état de conservation des lagunes du plateau landais et première lecture d'un échantillon de 86 lagunes. Vol. 1 : méthodologie et premiers résultats.</i> CBNSA, DREAL Aquitaine, 38p +annexes	BAOM1
<b>Ariège Nature, 2016 (non publié).</b> <i>Protocole de suivi de la végétation des mares.</i> 9 p	BAOM1
<b>Barrioz M., Miaud C. (coord.), 2016.</b> <i>Protocoles de suivi des populations d'amphibiens de France, POPAmphibien.</i> Société Herpétologique de France, 14 p	BAOM2
<b>Collectif RhoMéO, 2014.</b> <i>La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée. Conservatoire d'espaces naturels de Savoie,</i> 147 p + annexes	BAOM2, BAOM4
<b>Picard L. &amp; Leroy B., 2015.</b> <i>Inventaire des coléoptères aquatiques des mares de Basse-Normandie en vue de l'application d'un indice biologique. Rapport de synthèse 2011-2014.</i> Rapport GRECIA pour le Conseil régional de Basse-Normandie, les Conseils généraux du Calvados, de la Manche et de l'Orne, et l'Agence de l'eau Seine-Normandie. 103 pp + annexes	BAOM3
<b>Indermuehle N., Angélibert S. &amp; Oertli B. 2008.</b> <i>IBEM: Indice de Biodiversité des Etangs et Mares. Manuel d'utilisation.</i> Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier, Genève, 33 p.	BAOM4

Les autres protocoles, articles et documents consultés pour l'élaboration de ces cadres méthodologiques ainsi que les détails des choix méthodologiques seront exposés dans un rapport dédié (publication à venir).



## Annexe 2 : Précautions relatives aux manipulations d'espèces et au risque de propagations de maladies et d'espèces indésirables

---

Dans le cas où des espèces protégées sont susceptibles d'être capturées ou perturbées, le porteur de projet veillera à faire une demande de dérogation pour la capture, l'enlèvement, la destruction, la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales protégées *via* le Cerfa n° 13616\*01.

Pour les manipulations pour lesquelles l'eau est en contact avec la peau, se renseigner sur les propagations éventuelles de maladies aux humains (ex : leptospirose), porter des gants et bien se nettoyer les mains ensuite.

Afin d'éviter la propagation de pathogènes et l'introduction d'espèces d'une mare à l'autre, quelques précautions à prendre :

- Entre deux sessions de terrain, laisser sécher tout le matériel ayant été en contact avec l'eau
- Dans le cas où plusieurs mares distantes sont visitées dans la même journée, emporter du matériel en double autant que possible pour en changer entre les mares
- Pour les précautions relatives au champignon *Batrachochytrium salamandrivorans*, plus d'information sur le site <http://lashf.org/la-shf-appelle-a-la-vigilance/>

Attention à l'impact probable sur les populations d'amphibiens (dérangement et sortie de l'eau éventuelle de têtards qu'il faudra, dans ce cas, veiller à remettre à l'eau au plus vite).

## Annexe 3 : Habitats potentiellement concernés par ces suivis

---

Remarque : cette liste d'habitat est précisée à titre indicatif. Le présent cadre méthodologique a été conçu pour des suivis sur ces habitats mais les porteurs de projet sont libres de proposer de les appliquer sur d'autres habitats d'intérêt communautaire ou habitats d'espèces d'intérêt communautaire s'ils justifient ce choix.

### Habitats d'intérêt communautaire de la Directive Habitats Faune Flore (Annexe I) :

3110 Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*

3110-1 Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques, des *Littorelletea uniflorae*

3120 Eau oligotrophes très peu minéralisées sur sols généralement sableux de l'ouest méditerranéen à *Isoetes spp.*

3120-1 Pelouses mésophiles à Sérapias de la Provence cristalline (*Serapion*)

3120-2 Pelouses mésohygrophiles oligotrophiques thermo-atlantiques à isoètes épineux et ophioglosses

3130 Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*

3130-1 Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique à mésotrophique montagnarde à subalpine des régions alpines, des *Littorelletea uniflorae*

3130-4 Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, de bas-niveau topographique, planitiales, d'affinités atlantiques, des *Isoeto-Juncetea*

3130-5 Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiales à montagnardes, des *Isoeto-Juncetea*

3140 Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*

3140-1 Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes basique

3140-2 Communautés à characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines

3150 Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*

3150-1 Plans d'eau eutrophes avec végétation enracinée avec ou sans feuilles flottantes

3150-2 Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres submergés

3150-3 Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes libres flottant à la surface de l'eau

3160 Lacs et mares dystrophes naturels

3160-1 Mares dystrophes naturelles

3170 \* Mares temporaires méditerranéennes

3170-1\* Mares temporaires méditerranéennes à Isoètes (*Isoetion*)

3170-2\* Gazons méditerranéens amphibies longuement inondés (*Preslion*)

3170-3\* Gazons méditerranéens amphibies halonitrophiles (*Heleochloion*)

3170-4\* Gazons amphibies annuels méditerranéens (*Nanocyperetalia*)

Habitats des espèces suivantes (figurant à l'annexe II de la DHFF) :

CD_ESPECE_UE	CD_NOM	Nom_valide	ALP	ATL	CONT	MED
1166	139	<i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)	O	O	O	O
1193	212	<i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)	O	O	O	O
1196	223	<i>Discoglossus montalentii</i> Lanza, Nascetti, Capula & Bullini, 1984	N	N	N	O
1190	229	<i>Discoglossus sardus</i> Tschudi in Otth, 1837	N	N	N	O
1316	60439	<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	N	N	N	O
1318	60447	<i>Myotis dasycneme</i> (Boie, 1825)	N	O	N	N
1014	64140	<i>Vertigo angustior</i> Jeffreys, 1830	O	O	O	O
1016	64141	<i>Vertigo moulinsiana</i> (Dupuy, 1849)	N	O	O	N
1044	65133	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	O	O	O	O

4045	65139	<i>Coenagrion ornatum</i> (Selys in Selys & Hagen, 1850)	N	N	O	N
1046	65231	<i>Gomphus graslinii</i> Rambur, 1842	N	O	N	O
1037	65243	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Geoffroy in Fourcroy, 1785)	N	O	O	N
1042	65356	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	N	O	O	N
1041	65381	<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	O	O	O	O
1036	65384	<i>Macromia splendens</i> (Pictet, 1843)	N	O	N	O
1220	77381	<i>Emys orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	N	O	O	O
1221	77412	<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812)	N	N	N	O
1082	9562	<i>Graphoderus bilineatus</i> (de Geer, 1774)	N	O	O	N
1832	87417	<i>Caldesia parnassifolia</i> (L.) Parl., 1860	N	O	O	N
1887	92171	<i>Coleanthus subtilis</i> (Tratt.) Seidl, 1817	N	O	N	N
1416	103832	<i>Isoetes boryana</i> Durieu, 1861	N	O	N	N
1831	106807	<i>Luronium natans</i> (L.) Raf., 1840	N	O	O	N
1428	107407	<i>Marsilea quadrifolia</i> L., 1753	N	O	O	N
1429	107409	<i>Marsilea strigosa</i> Willd., 1810	N	N	N	O
1384	6207	<i>Riccia breidleri</i> Jur. ex Steph.	O	N	N	N
1391	6131	<i>Riella helicophylla</i> (Bory & Mont.) Mont.	N	N	N	O
1493	123905	<i>Sisymbrium supinum</i> L., 1753	N	O	O	N
4014	8451	<i>Carabus variolosus</i> Fabricius, 1787	N	N	O	N

## Annexe 4 : Typologie de topographie

---

<b>Montagne</b>	Partie saillante de l'écorce terrestre, grande étendue, hauteur importante (plusieurs centaines de mètres), pentes prononcées
<b>Vallée</b>	Sillon incliné, plus ou moins régulièrement mais toujours dans le même sens, résultant du regroupement de deux pentes en sens contraires dites « versants », le long d'une ligne de points bas dite « talweg »
<b>Plaine</b>	Surface plane ou légèrement ondulée où les rivières ne s'encaissent pas, où les interfluves sont réduits à des reliefs très faibles. Peut comporter une pente sensible, on parle alors de plaine inclinée.
<b>Piémont</b>	Plaine alluviale formant un glacis au pied d'un ensemble montagneux
<b>Plateau</b>	Surface plane ou légèrement ondulée où les rivières s'encaissent
<b>Talus</b>	Dénivellation entre deux éléments de relief plan d'altitude différente
<b>Escarpe</b>	Talus raide
<b>Butte</b>	Relief isolé, de faible énergie, dont la surface (sommet) est tabulaire (plat)
<b>Colline</b>	Relief isolé dont les sommets sont arrondis, la forme plus ou moins circulaire et les pentes (versants) douces
<b>Talweg</b>	Ligne des points les plus bas d'un fond de vallée (lorsque cette vallée est en V)
<b>Versants</b>	Pentes qui se font face de part et d'autre d'une vallée.
<b>Interfluve</b>	Relief séparant deux vallées voisines. Il peut être plus ou moins large et présenter des formes diverses : croupe, crête, arête, ligne de faite ou ligne de crête : succession de sommets/cols
<b>Col</b>	Constitué par l'abaissement d'une ligne de crête à sa rencontre avec 2 talwegs de directions opposées
<b>Sommet</b>	Point culminant d'un relief
<b>Abrupt</b>	Pente très raide se rapprochant de la verticale
<b>Corniche</b>	Pente très raide située à la partie supérieure d'un talus
<b>Dépression</b>	Surface dominée par des reliefs plus élevées et où les rivières ne s'encaissent pas
<b>Cuvette</b>	Dépression fermée, vers le fond de laquelle convergent l'ensemble des pentes. En d'autres termes, la cuvette est une dépression de terrain sans écoulement vers l'extérieur
<b>Rupture de pente</b>	Changement brutal de la valeur de la pente d'un versant sans changement de sens
<b>Replat</b>	Espace limité par deux ruptures de pente au sein d'un versant

**Schéma présentant certains types :**

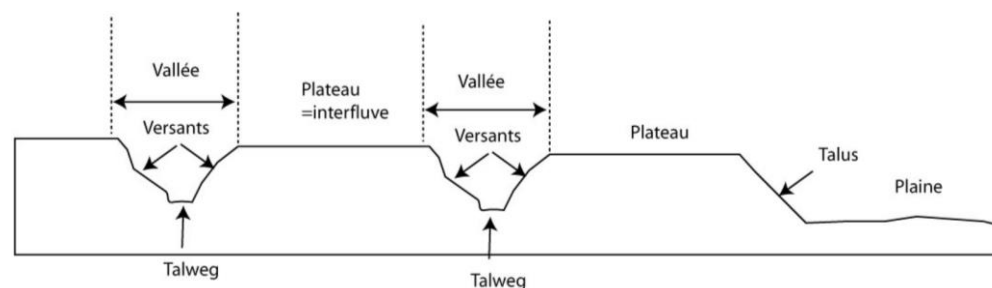


Figure 3 : Différents éléments du relief (d'après Perrier Bruslé, non daté)



Figure 4 : Col (d'après Belhadad, 2009)

Sources consultées pour les définitions de cette typologie :

**Bardalou L., 2011.** Le commentaire de carte topographique. Les reliefs, les cartes urbaines, méthodes de commentaire. Support de présentation de TD, licence aménagement. Consulté le [06/09/2018]. Disponible suivant ce lien : [https://www.coursum3.org/lufr-3-sciences-humaines-et-sciences-de-lenvironnement/?wpdf\\_download\\_file=/home/ichigo1vs/www8/wp-content/uploads/cours/UFR3/G%C3%A9ographie%20Am%C3%A9nagement/l1/Introduction%20et%20histoire%20de%20la%20cartographie/commentaire%20des%20cartes%20topo.pdf](https://www.coursum3.org/lufr-3-sciences-humaines-et-sciences-de-lenvironnement/?wpdf_download_file=/home/ichigo1vs/www8/wp-content/uploads/cours/UFR3/G%C3%A9ographie%20Am%C3%A9nagement/l1/Introduction%20et%20histoire%20de%20la%20cartographie/commentaire%20des%20cartes%20topo.pdf)

**Belhadad F., 2009.** Cartes et coupes topographiques – Notions de base. Travaux pratiques de Géologie, Série : Cartographie. Semestre 1 de Licence SVI-STU, 19 p. Consulté le [12/12/2018] Disponible suivant ce lien : [http://www.fsr.ac.ma/cours/geologie/belhadad/TP\\_cartos\\_1.pdf](http://www.fsr.ac.ma/cours/geologie/belhadad/TP_cartos_1.pdf)

**Perrier Bruslé L., non daté.** Etude de la carte de Vézelize. Initiation à la lecture du relief sur une carte topographique. Support de cours. Consulté le [06/09/2018]. Disponible suivant ce lien : [http://laeti.perrierbrusle.free.fr/U102\\_seance4.pdf](http://laeti.perrierbrusle.free.fr/U102_seance4.pdf)

## Annexe 5 : Schémas d'aide à l'estimation des recouvrements

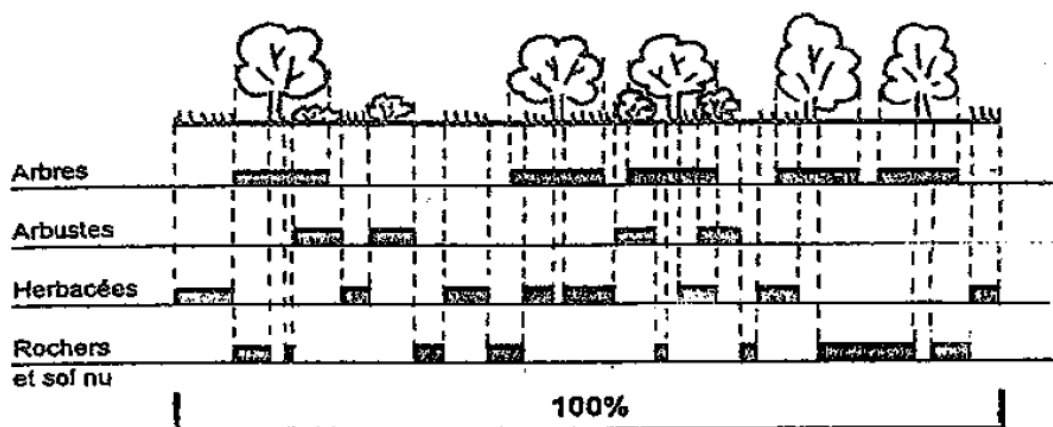


Figure 5 : Projection orthogonale des différentes strates pour estimer les recouvrements (Maes, 2000)

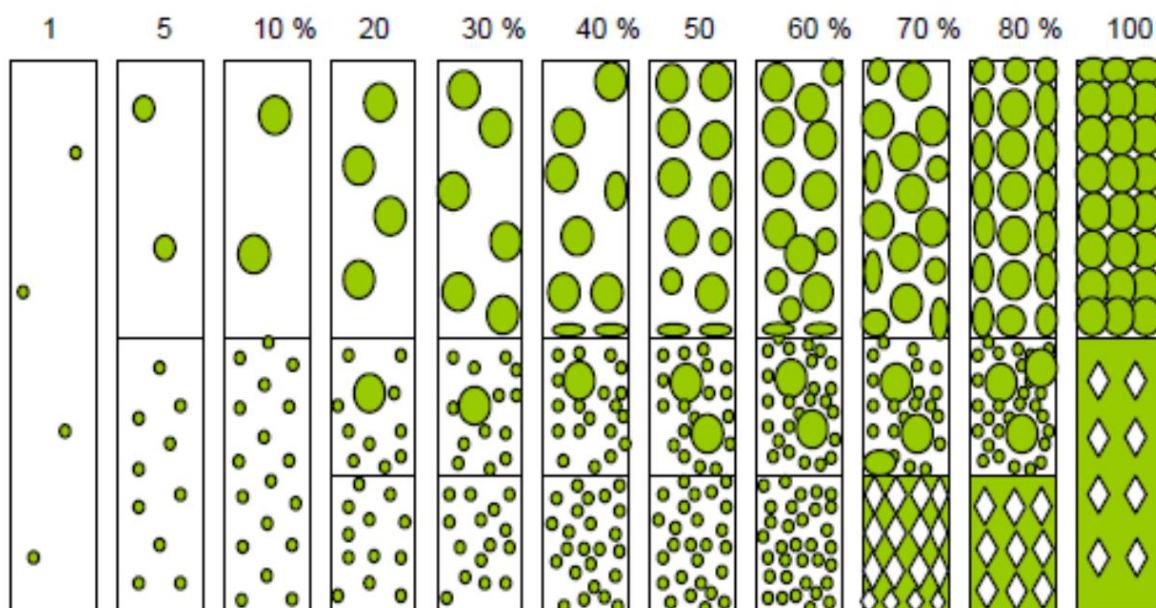


Figure 6 : Estimation des recouvrements en vue aérienne déclinée en différents types de répartition (grégaire ou homogène)  
(N. Fromont d'après Prodon, 1976)

## Annexe 6 : Sonde automatique (indicateur SM6)

---

Le matériel pour la sonde automatique se compose généralement de :

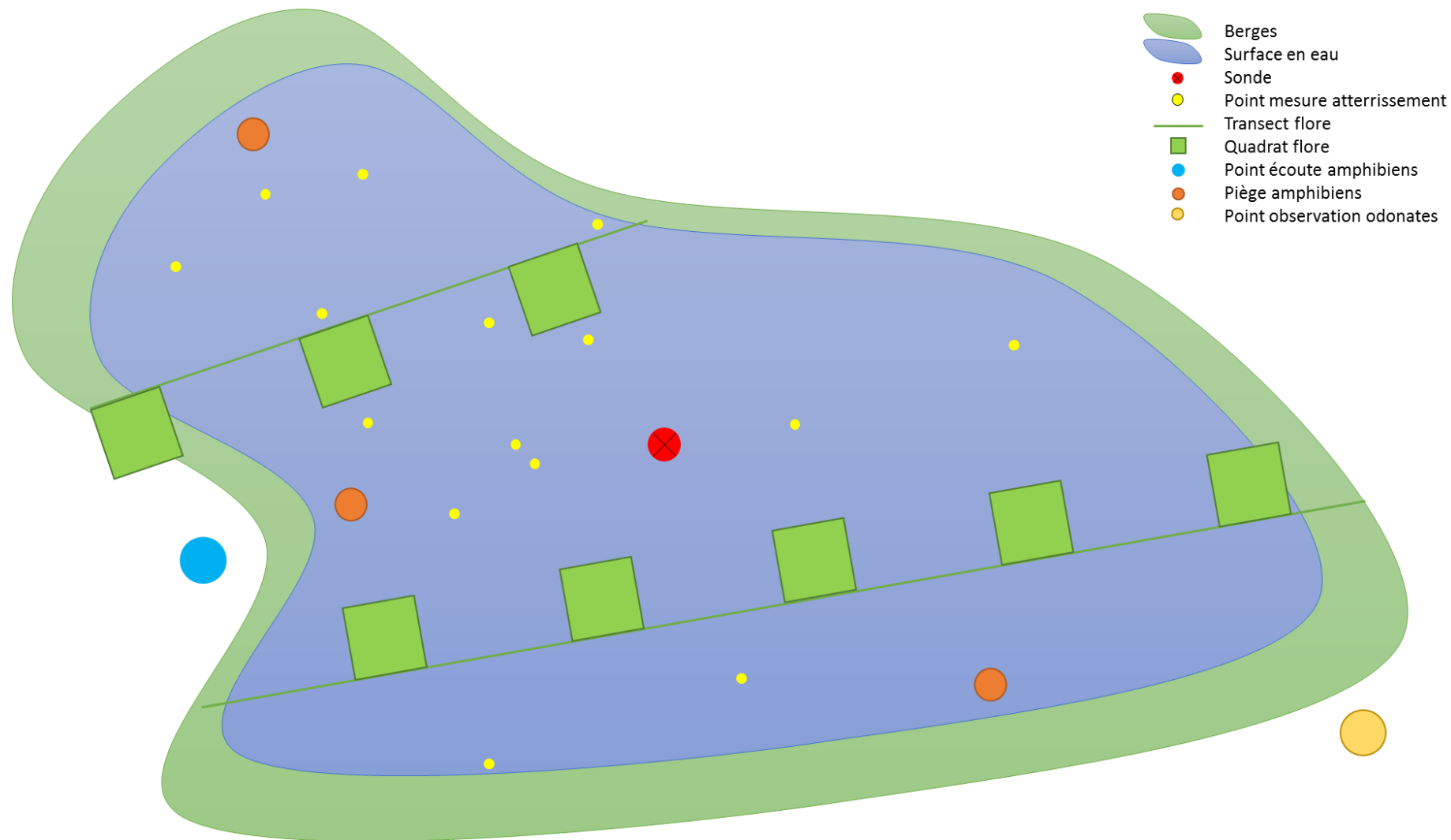
- Une sonde de mesure de hauteur (ou profondeur) d'eau, de température et de conductivité avec câble (compter environ 500 € HT)
- Un « data logger » qui permet d'enregistrer les données mesurées par la sonde selon un pas de temps prédéfini (compter environ 500 € HT également)  
S'assurer que le volume de données que peut stocker le data logger et son système d'alimentation sont adaptés à l'utilisation prévue
- Un logiciel peut être nécessaire pour récupérer les données du data logger. Selon le constructeur, il peut être fourni avec le data logger ou non

Bien entendu, ce matériel doit être prévu pour l'immersion dans l'eau et pour rester en extérieur.

Il pourra être acheté auprès d'un fournisseur français ou étranger. Compter un budget total de 1 000 à 2 000 € TTC pour l'ensemble.



## Annexe 7 : Plan d'échantillonnage



## **Annexe 8 : Détermination du temps d'échantillonnage par mésohabitat (IcoCAM)**

---

Cette fiche d'échantillonnage a été développée par le Gretia pour le protocole IcoCAM.

Se référer notamment aux parties « Calcul du temps d'échantillonnage » et au tableau des mésohabitats.

Le questionnaire de description de la mare (première page et première partie de la deuxième) ne sera pas à remplir puisque la majeure partie des paramètres sont déjà relevés par ailleurs dans ce cadre méthodologique (la fiche terrain du Gretia est fournie à titre indicatif pour calculer les temps d'échantillonnage).



# Fiche d'échantillonnage terrain IcoCAM

(Indicateur composite Coléoptères Aquatiques des Mares ; Picard & Leroy, 2015)

Date : ...../...../.....

Observateur(s) : .....

Identification mare (nom, numéro, pt GPS etc.) ..... N° dépt : \_ \_ ; Commune : .....

Lieu-dit : ..... ; coord (si disponibles) : X = ..... ; Y = ..... (Système : .....

Schéma descriptif de la mare (Photo O : oui ; O : non)

Taille maxi : L = .....m I = .....m T° (si mesure) : ....C° pH (si mesure) : ..... Salinité (si mesure) : .....

Forme :  ronde/ovale ;  triangle ;  carré / rectangle ;  patatoïde ;  complexe (digitée, « U ») ;

Profondeur d'eau aujourd'hui : à sec  / < 30cm  / 30 - 60 cm  / 60 - 100 cm  / >100 cm

Profondeur d'eau maximale évaluée : < 30cm  / 30 - 60 cm  / 60 - 100 cm  / >100 cm

Ombrage surface par ligneux (soleil au zénith) : 0%  / < 25%  / 25 - 50%  / 50 - 75%  / 75 - 99%  / 100%

Boisement / embroussaillement des abords : 0%  / < 25%  / 25 - 50%  / 50 - 75%  / 75 - 99%  / 100%

Berges en pente douce (% périmètre) : 0%  / < 25%  / 25 - 50%  / 50 - 75%  / 75 - 99%  / 100%

Stade d'évolution de la mare :  1 : pionnier (récemment curée, par exemple) /  2 : végétation enracinée avec eau libre /

3 : saturée à 100% de végétation herbacée enracinée /  4 : partiellement dissimulée sous ronces / ligneux /

5 : entièrement sous les ronces / ligneux

Bourrelet de curage en haut de berge :  non ;  oui = .....% du périmètre

Eau :  trouble ;  limpide Fond :  portant ;  non portant ;  mixte ;

Régime hydrologique :  je présume ou  je suis certain .....que : la mare est  permanente ou  temporaire

Mare sur une source ou insérée sur écoulement :  oui  non

Liaison avec le réseau hydrographique :  écoulement actif en sortie /  écoulement à sec en sortie /  pas d'écoulement en sortie

Topographie :  plateau / plaine /  versant /  fond de vallée /  littoral /  autre : .....

Contexte (plusieurs choix possibles en fonction de l'échelle et de la complexité du site) :

falaises et rochers littoraux /  arrière-littoral (dunaire) /  tourbière et prairie tourbeuse /  lande humide ou tourbeuse /

lande sèche ou mésophile /  pelouses sèches et ourlets /  haies /  prairie mésophile /  prairie humide /  boisement feuillus /

saulaie marécageuse /  gouille temporaire  / boisement résineux /  ripisylve et annexe fluviale /  vergers /  cultures /

complexes de marais /  carrières /  milieux urbanisés /  bassins artificiels (annexe routière, etc.) /  ornières /  fossés /

autres (précision) : .....

**Matérialisation d'interdiction d'accès à la parcelle** (panneau, grillage ...):  oui  non

**Distance de la voie publique la plus proche** (approximation): ..... mètres

**Usage principal de la mare** (plusieurs choix possibles):  abreuvement direct /  abreuvement indirect /  collecte  
ruissellement /  incendie /  pêche /  chasse /  ornemental /  biodiversité/patrimoine /  abandonné /  pédagogique /

**Contexte foncier**:  public /  privé /  ne sais pas / **Détails**: .....

**Surpiétinement des abords**:  intense et total  localisé  faible à nul

**Conditions d'échantillonnage de la pièce d'eau** (accès, pratique du troubleau, etc.):  facile /  moyenne /  difficile (préciser):  
.....

**Information sur la gestion et historique de la pièce d'eau**: .....

**Indésirables**:  aucun /  déchets /  remblais /  autres; (préciser):  
.....

**Espèces invasives**:  ne sais pas /  non /  oui (préciser): .....

**Poisson**:  ne sais pas /  non /  oui (préciser): .....

**Amphibiens**:  ne sais pas /  non /  oui (préciser): .....

**Coléoptères aquatiques non collectés** (grandes espèces déterminables sur le terrain): .....

**Invertébrés** (autres que coléoptères aquatiques): .....

**Espèces végétales remarquables**: .....

**Densité relative en invertébrés** (estimation subjective après échantillonnage, demande un peu d'expérience):

très faible /  faible /  moyenne /  élevée /  très élevée

### Calcul du temps d'échantillonnage (à faire à l'aide du tableau ci-contre)

#### 1. Remplissez le tableau:

**Taille de la mare** (en date de la prospection) = .....

**TEG** (Temps d'échantillonnage global; cf grille), en minute = .....

**TEA** (Temps échantillonnage A), en minute et seconde =  $1/3 \text{ TEG} = \pm$  .....

**TEB** (Temps échantillonnage B), en minute et seconde =  $2/3 \text{ TEG} = \pm$  .....

**RSA** (Représentativité du compartiment A en % surface de la pièce d'eau) = .....

**RSB** (Représentativité du compartiment B en % surface de la pièce d'eau) = .....

*Ex: la pièce d'eau à étudier fait 1650 m<sup>2</sup> de surface. Le compartiment A occupe 20% de la mare et le B occupe donc 80%.*

*La grille propose un échantillonnage de 10 minutes, donc TEG = 10. Le temps d'échantillonnage pour A sera du tiers, soit environ 3 minutes et 30 secondes; et pour B, 6 minutes et 30 secondes.*

#### 2. Reporter ensuite ces valeurs dans le tableau:

**Col 1** correspond au pourcentage réel de chaque mésohabitat dans la pièce d'eau (compartiments A et B compris)

*Ex: le compartiment A représente 20% de la surface de la mare (RSA), au sein duquel A1a2 représente 5% et A3c1 représente 15%; le compartiment B (RSB) représente 80% de la pièce d'eau avec 70% de B2d et 10% de B3b*

**Col2** correspond au pourcentage de chaque mésohabitat reporté à une valeur de 100 de chaque compartiment respectif dans la pièce d'eau (compartiments A et B compris)

*Ex: le compartiment A est reporté à 100%, donc A1a2 représente 25% et A3c1 représente 75%; le compartiment B est également reporté à 100% donc B2d représente environ 88% et B3b 12%*

**Col3** correspond au report du temps d'échantillonnage pour chaque mésohabitat en rapport avec Col2 (minute et seconde)

*Ex: ainsi pour A, il faudra effectuer 25% du temps attribué pour A1a2, soit 25% de 3 minutes 30 secondes, soit 52 secondes environ et pour A3c1, 75% du temps attribué soit environ 2 minutes et 38 secondes. Idem pour B.*

			% Mésos	Tps d'échantill.
<b>A. Mésohabitats du compartiment aquatique (2 m à 30 cm de profondeur)</b>			<b>RSA =</b>	<b>TEA =</b>
<b>A1</b>	<b>1. Hydrophytes</b>			
a. Submergés (A1a)	A1a1/ A1a2/ A1a3/ A1a4	feuilles laciniées (ex : <i>Myriophyllum</i> sp., <i>Utricularia</i> sp., <i>Ceratophyllum</i> sp., <i>Ranunculus</i> sp.) <b>et/ou</b> feuilles filiformes (ex : <i>Potamogeton pusillus</i> , <i>P. pectinatus</i> , <i>Zannichellia palustris</i> ) <b>et/ou</b> larges feuilles entières (ex : <i>Potamogeton crispus</i> , <i>P. lucens</i> , <i>P. perfoliatus</i> ) <b>et/ou</b> petites feuilles entières (ex : <i>Elodea</i> sp.)		
	A1a5	Characées (toutes espèces)		
b. Feuilles flottantes (A1b)	A1b1	larges feuilles (ex : nénuphars, <i>Trappa natans</i> , <i>Hydrocharis</i> sp., <i>Potamogeton natans</i> , <i>Polygonum</i> sp.)		
	A1b2	petites feuilles (ex : Lentilles d'eau)		
c. Mousses et sphaignes	A1c			
d. Algues filamenteuses	A1d			
e. Autres hydrophytes	A1e	(ex : <i>Menyanthes trifoliata</i> , etc.)		
<b>X. Imbriquée / indéfinie</b>	<b>A1X</b>	<b>x. Végétation hydrophyte fortement imbriquée ou indéterminée</b>		
<b>A2</b>	<b>2. Hélophytes</b>			
a. Roselières	A2a	(ex : <i>Phragmites australis</i> , <i>Typha</i> sp.)		
b. Grands Scirpes	A2b	(ex : <i>Scirpus lacustris</i> , etc.)		
c. Cariçaies	A2c	(ex : <i>Carex elata</i> , etc.)		
d. Petits hélophytes	A2d	(ex : <i>Alisma</i> sp., <i>Equisetum</i> sp., <i>Eleocharis</i> sp., petits <i>Scirpus</i> sp., <i>Juncus</i> sp.)		
e. Autres hélophytes	A2e	(ex : <i>Glyceria</i> sp.)		
<b>X. Imbriquée / indéfinie</b>	<b>A2X</b>	<b>x. Végétation hélophyte fortement imbriquée ou indéterminée</b>		
<b>A1/2. Hydrophytes / Hélophytes</b>	<b>A1X- A2X</b>	<b>Végétation hydrophyte et hélophyte fortement imbriquée ou indéterminée.</b>		
<b>A3</b>	<b>3. Autres habitats (fonds et surface sur eau libre)</b>			
a. Fond sur MO	A3a	Fond sur accumulation de particules de matière organique de grande taille (ex : feuilles mortes, débris végétaux...)		
b. Fond sur sédiments fins	A3b	Fond sur sédiments organiques fins (ex : vases et terres dénudées)		
c. Fond sur substrat minéral	A3c1	meuble (ex : sables, graviers)		
	A3c2	solide (ex : cailloux, blocs...)		
	A3c3	artificiel (ex : dalle béton, etc.)		
d. Fond et surface avec ligneux	A3d	Racines de ligneux, branchages dans l'eau, flottants ou immergés		
<b>X. Fond mixte ou indéterminé</b>	<b>A3X</b>			
<b>B. Mésohabitats de l'interface eau-terre (de 30 cm de profondeur à la berge)</b>			<b>RSB =</b>	<b>TEB =</b>
<b>B1</b>	<b>1. Hydrophytes</b>			
a. Submergés (B1a)	B1a1/ B1a2/ B1a3/ B1a4	Tout type (cf. A1a)		
	B1a5	Characées (toutes espèces)		
b. Feuilles flottantes (B1b)	B1b1	larges feuilles (ex : nénuphars, <i>Trappa natans</i> , <i>Hydrocharis</i> sp., <i>Potamogeton natans</i> , <i>Polygonum</i> sp.)		
	B1b2	petites feuilles (ex : Lentilles d'eau)		
c. Mousses et sphaignes	B1c			
d. Algues filamenteuses	B1d			
e. Autres hydrophytes	B1e	(ex : <i>Menyanthes trifoliata</i> , etc.)		
<b>X. Imbriquée / indéfinie</b>	<b>B1X</b>	<b>x. Végétation hydrophyte fortement imbriquée ou indéterminée</b>		
<b>B2</b>	<b>2. Hélophytes</b>			
a. Roselières	B2a	(ex : <i>Phragmites australis</i> , <i>Typha</i> sp.)		
b. Grands Scirpes	B2b	(ex : <i>Scirpus lacustris</i> , etc.)		
c. Cariçaies	B2c	(ex : <i>Carex elata</i> , etc.)		
d. Petits hélophytes	B2d	(ex : <i>Alisma</i> sp., <i>Equisetum</i> sp., <i>Eleocharis</i> sp., petits <i>Scirpus</i> sp., <i>Juncus</i> sp.)		
e. Autres hélophytes	B2e	(ex : <i>Glyceria</i> sp.)		
<b>X. Imbriquée / indéfinie</b>	<b>B2X</b>	<b>x. Végétation hélophyte fortement imbriquée ou indéterminée</b>		
<b>B1/2. Hydrophytes / Hélophytes</b>	<b>B1X- B2X</b>	<b>Végétation hydrophyte et hélophyte fortement imbriquée ou indéterminée.</b>		
<b>B3</b>	<b>3. Autres habitats (Berges et fonds sur eau libre)</b>			
a. Berges et fonds sur MO	B3a	Berges et fonds sur accumulation de particules de matière organique de grande taille (ex : feuilles mortes, débris végétaux...)		
b. Berges et fonds sur sédiments fins	B3b	Berges et fonds sur sédiments organiques fins (ex : vases et terres dénudées)		
c. Berges et fonds sur substrat minéral	B3c1	meuble (ex : sables, graviers)		
	B3c2	solide (ex : cailloux, blocs...)		
	B3c3	artificiel (ex : dalle béton, etc.)		
d. Berges et fonds avec ligneux	B3d	Racines de ligneux, branchages dans l'eau, flottants ou immergés		
<b>X. Fond mixte ou indéterminé</b>	<b>B3X</b>			

### Rappel sur la méthodologie d'échantillonnage

**Préalable :** prévoir les demandes d'autorisation de prélèvements auprès du gestionnaire local et des autorités administratives régionales et/ou départementales pour les manipulations dans les mares (DREAL, DDT, DDTM)

**Etape 1 :** faire un premier tour général de la mare pour évaluer la taille de la pièce d'eau. Le recours à un décamètre peut être nécessaires pour évaluer la taille des mares complexes ou via une approche compartimentée de chaque secteur de la mare.

**Etape 2 :** remplir la fiche descriptive de la mare

**Etape 3 :** remplir la fiche d'évaluation de l'échantillonnage.

A. Cartographier schématiquement la répartition des principaux mésohabitats présents dans la mare (dessins et/ou estimation à vue). Il ne s'agit pas de rechercher une précision absolue, mais bien d'approcher une estimation réaliste de la représentativité de chaque mésohabitat.

B. Définir le temps global de prospection en fonction de la taille de la pièce d'eau ; pour cela, se référer à la grille.

C. Scinder en deux le temps global de prospection : 1/3 du temps pour le compartiment A (= compartiment aquatique, situé entre 30 cm. et 2 m. de profondeur) ; 2/3 du temps compartiment B (= interface eau-terre, située à peu près entre 0 et 30 cm. de profondeur). Cet élément méthodologique est préconisé car les coléoptères aquatiques sont plus abondants et diversifiés en particulier dans l'interface eau-terre, tandis que le compartiment aquatique est plus faible.

D. Evaluer la représentativité de l'interface aquatique (A) et de l'interface eau-terre (B) en %.

E. Attribuer le temps d'échantillonnage par mésohabitats, d'une part pour le compartiment aquatique (1/3 du temps) et d'autre part pour l'interface eau-terre (2/3 du temps), en fonction de leur représentativité surfacique pour chaque compartiment. C'est une phase complexe, réalisée approximativement et qui peut être facilitée par le recours à une calculatrice.

**Etape 4 :** procéder à l'échantillonnage au troubleau suivant les modalités définies lors de l'étape 3.

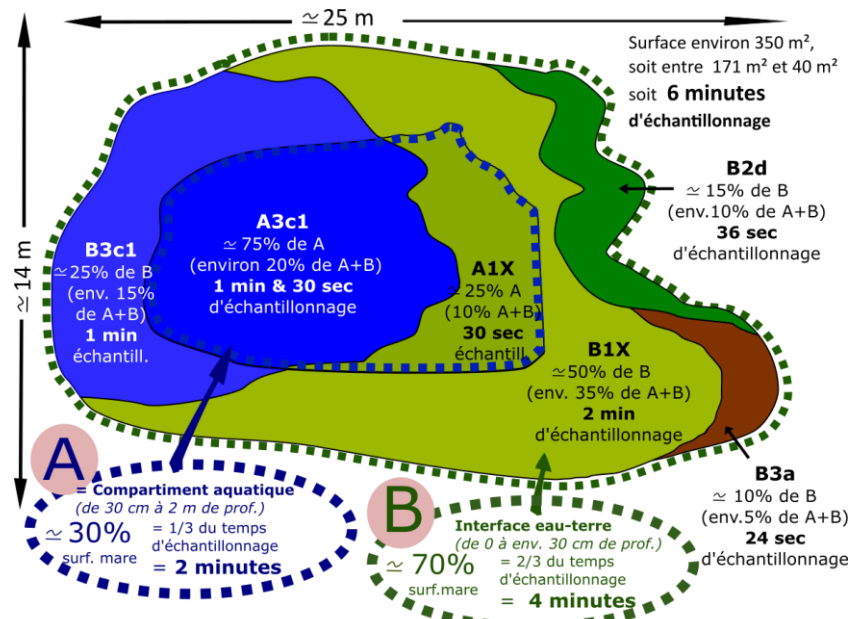
**Etape 5 :** déposer le matériel collecté au troubleau dans le plateau et trier progressivement. Les coléoptères sont prélevés à la pince souple et directement mis dans le pot de collecte contenant un bout de mouchoir en papier préalablement imbibé d'acétate. Il n'est pas nécessaire de tout collecter mais il faut garder plusieurs individus par morphotype. Un seul pot de collecte par mare est suffisant. Penser à joindre une étiquette dans le pot précisant le lieu et la date de collecte, ainsi que le nom du préleveur. Pour écrire, utiliser un crayon de bois ou un feutre indélébile à l'acétate sur papier simple ou cartonné.

**Etape 6 :** compléter avec 5 minutes de prospection à la passoire autour de la mare, en piétinant les abords présentant une faible lame d'eau ou exondé et en inspectant les supports complémentaires (bouts de bois, sous les pierres, etc.).

**Etape 7 :** noter toutes informations complémentaires sur les conditions de prospection et les espèces observées non prélevées (autres invertébrés, amphibiens, etc.).

**Etape finale :** en cas de déplacement sur plusieurs sites distants, veiller à bien nettoyer votre matériel entre les sites : rinçage, séchage, recours éventuel à des produits désinfectants (chlore, Virkon) avec précaution d'usage. Il est également possible de doubler le matériel pour ne pas recourir à ces substances.

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



Grille d'attribution du temps d'échantillonnage (source IBEM)

Exemple d'application de l'échantillonnage sur une mare théorique