

## 5.8 Végétation des étangs arrière-littoraux

*Rédaction : Kévin Romeyer, Anthony Le Fouler, Grégory Caze*

La multitude de végétations qui compose les rives des étangs arrière-littoraux aquitain hébergent une flore particulière avec de nombreuses espèces patrimoniales (*Lobelia dortmanna*, *Isoetes boryana*, *Caropsis verticillato-inundata*, *Littorella uniflora*) dont certaines d'affinités boréales en limite d'aire sud-occidentale (*Rhynchopora fusca*, *Utricularia intermedia*, *Drosera intermedia*). Cela vient du fait que ces étangs sont isolés de la mer par un imposant cordon dunaire ; ils sont donc alimentés exclusivement par les eaux des bassins versants. Issues du plateau sableux du triangle landais, ces eaux acides et oligotrophes favorisent le développement de communautés végétales très originales. Ces végétations vivaces sont adaptées à des sols pauvres en nutriments et aux fluctuations des niveaux d'eaux qui déterminent leur agencement en ceinture le long d'un gradient topographique plus ou moins étendu. On retrouve ainsi des communautés purement aquatiques (immergées toute l'année), terrestres (toujours émergées) et amphibies (immergées seulement une partie de l'année). Toutefois, ces dernières étant très sensibles aux modifications de régime hydrique (absence de marnage) et à l'eutrophisation, elles sont en forte régression voire disparues dans certaines zones. De plus, dans le contexte du changement climatique avec des sécheresses et canicules plus intenses, ces végétations amphibies et aquatiques pourraient disparaître ou se raréfier au profit des végétations strictement terrestres et moins oligotrophes.

### 5.8.1 Plan d'échantillonnage

- *Sélection des sites*

Dans le cadre du schéma pluriannuel de suivi des habitats d'intérêts communautaires (HIC) de la région Aquitaine mis en place par le CBN Sud-Atlantique (LE FOULER & CAZE, 2012), les rives des étangs font l'objet d'un suivi régulier pour l'évaluation d'état de conservation à travers le réseau Natura 2000 (LE FOULER, 2012).

Au total, il existe 19 étangs arrière-littoraux (Fig. 87) dont 16 étant intégrés dans un périmètre Natura 2000 sur 6 sites différents. L'ensemble des étangs ne pouvant être suivi, un échantillon de 8 étangs a été sélectionné selon les critères suivants :

- Présence dans un périmètre Natura 2000 ;
- Présence des habitats d'intérêt communautaire à évaluer ;
- Bonne représentativité de ces habitats (surface, état).

Les étangs étant parfois de très grande superficie et relativement hétérogènes d'une rive à l'autre, plusieurs dispositifs de suivi ont dû être mis en place pour un même étang. Les critères sur leur positionnement sont explicités plus loin.

Les suivis des végétations de rives d'étangs dans le cadre du programme Sentinelles du climat se reposent essentiellement sur le réseau Natura 2000 afin de mutualiser les dispositifs mis en place (Fig. 88). Toutefois, pour une meilleure détection et compréhension des effets du

changement climatique sur ces habitats, il convient d'enrichir ce réseau avec de nouveaux dispositifs sur d'autres rives d'étangs déjà suivis voire sur des étangs non-suivis actuellement. Cela permettra notamment d'avoir une vision régionale exhaustive sur les végétations qui composent ces étangs et ainsi de détecter les secteurs de plus grande sensibilité face au changement climatique.

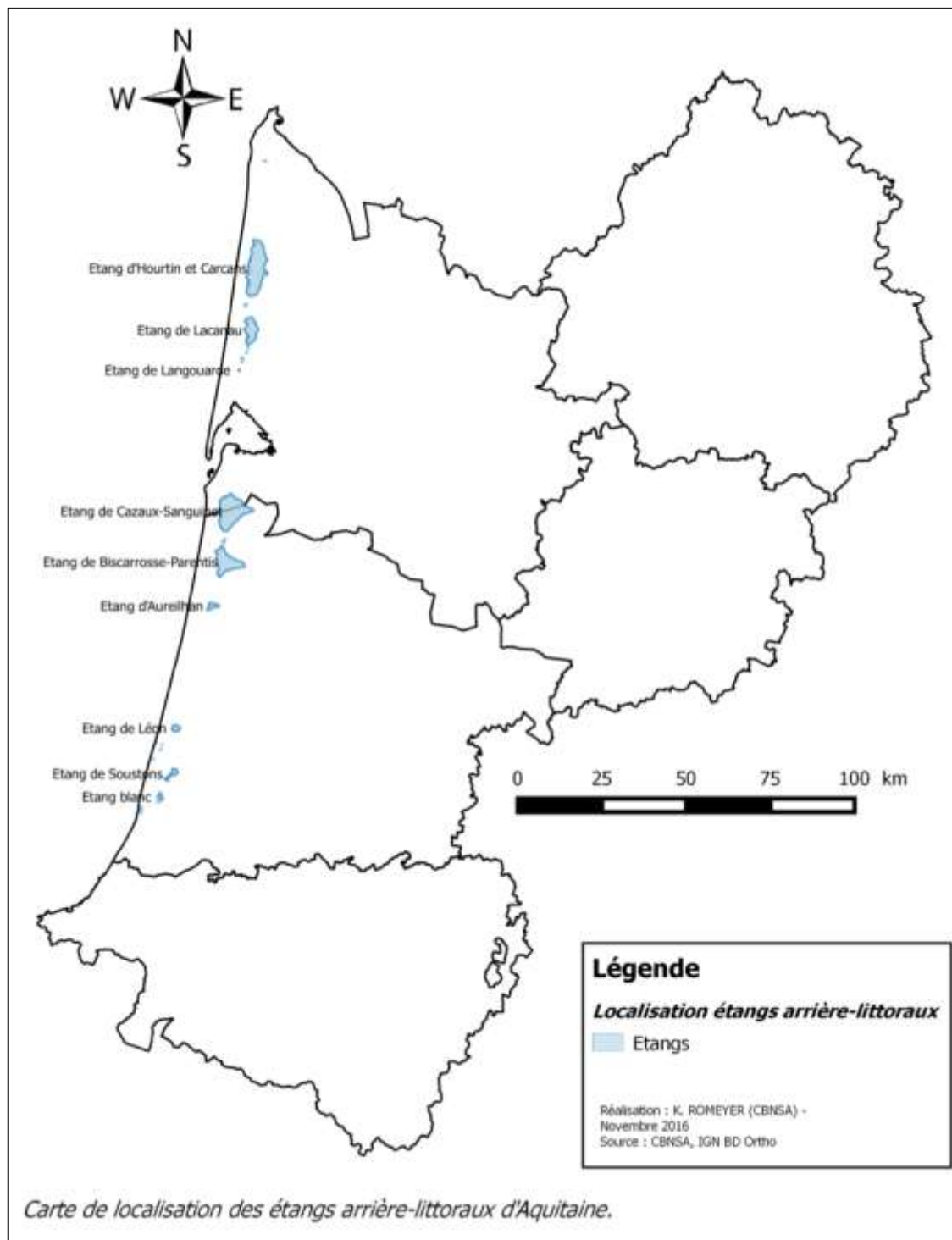


Fig. 87. Carte de localisation des étangs arrière-littoraux en Aquitaine

L'identification des nouveaux sites à matérialiser et suivre en termes de végétations s'effectuera en 2018. Elle devrait s'appuyer notamment sur la présence de communautés

amphibies (*Elodo-Sparganium erecti*), aquatiques (*Hydrocharition morsus-ranae* et *Potamion pectinati* (Koch 1926) Libbert 1931) et de gazons subaquatiques d'intérêt patrimonial (*Lobelion dortmannae* (Vanden Berghen 1964) Tüxen & Dierssen in Dierssen 1972).

Les différents critères de sélection pour chacun des sites d'étang suivis et la mise en place de transect seront précisés dans un futur rapport.

- *Description des sites choisis*

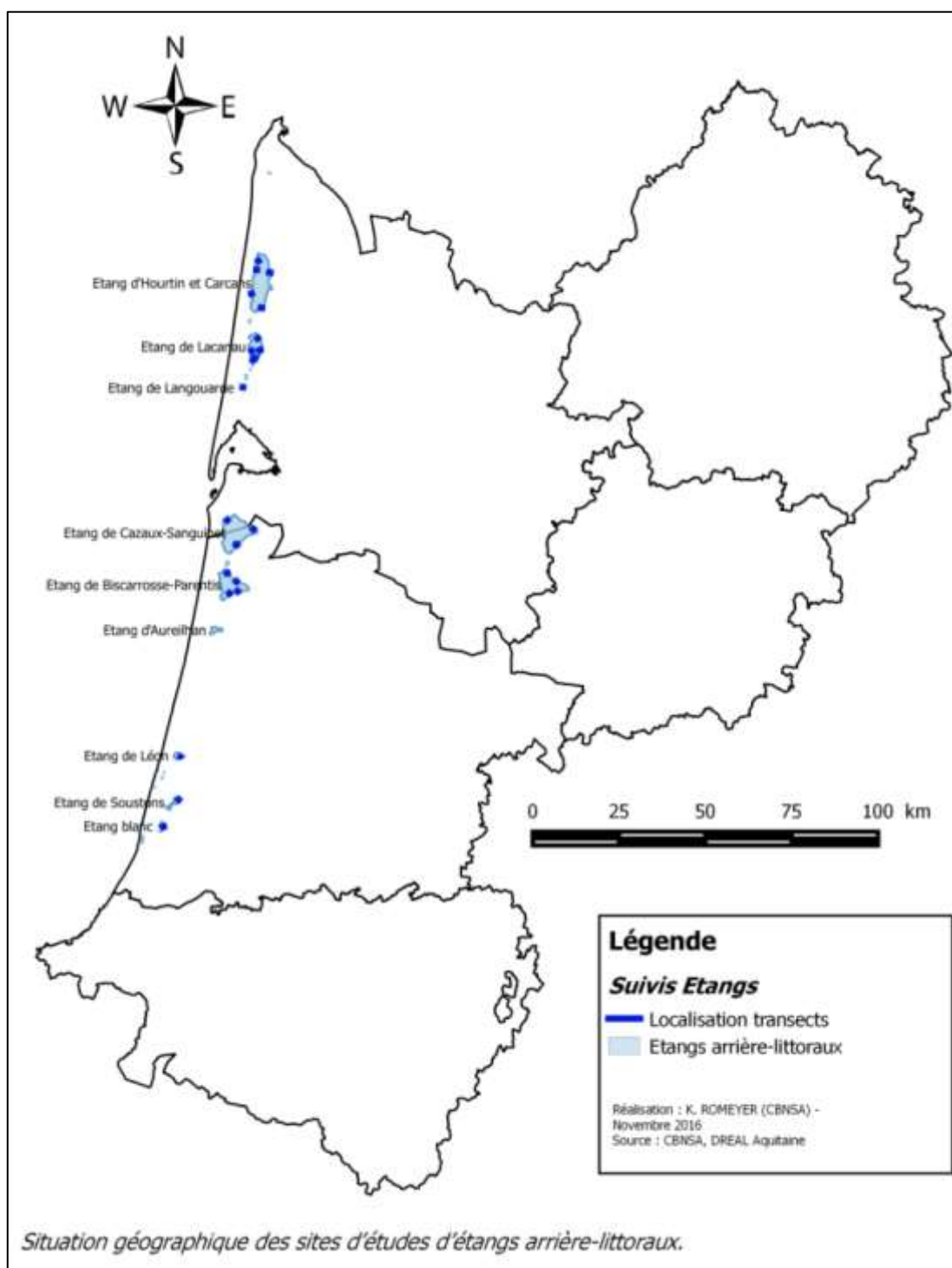


Fig. 88. Situation géographique des sites d'études validés d'étangs arrière-littoraux.

Les caractéristiques de chaque site étudié de rives d'étangs (commune, superficie, statut, propriétaire, structure de suivi) seront détaillées dans un futur rapport.

- *Définition et positionnement des points d'échantillonnage*

Le suivi des étangs en lien avec les évolutions climatiques dans le cadre des Sentinelles du climat reprend les mêmes principes d'échantillonnage que pour l'évaluation de l'état de conservation dans le cadre du suivi des HIC pour Natura 2000 (LE FOULER, 2012) ; c'est-à-dire un système de transect orienté perpendiculairement au rivage et aux ceintures de végétations et lu au moyen de quadrats de 4m de côté et de relevés phytosociologiques.

Ce type de dispositif permet à la fois une étude diachronique des végétations rivulaires, pour suivre dans le temps et dans l'espace leur dynamique évolutive ; et une étude synchronique pour décrire l'organisation spatiale des groupements dans l'espace.

La répartition spatiale des communautés végétales étant surtout expliquée par les gradients topographique et hydrique, le transect est orienté de la zone de bas-niveau (toujours immergée) vers le rivage complètement exondé en répondant aux critères suivants:

- Echantillonner la diversité phytocénotique : le transect doit prendre en compte les différentes situations écologiques majoritairement rencontrées sur l'étang;
- Choisir le transect le plus long possible (pente faible) pour apprécier la végétation dans son expression optimale ;
- Eviter les situations atypiques : les zones suivies doivent être relativement indicatrices du fonctionnement écologique de l'étang.

Dans l'objectif d'un suivi à moyen/long terme (plusieurs décennies) et afin d'assurer la relocalisation précise et la pérennité du dispositif, le transect est délimité par 2 piquets fixes en bois imputrescible (ex : robinier) en évitant les zones soumis à contraintes (coupe, passage d'engins, niveau d'eau trop élevé).

La limite inférieure est fixée de manière à prendre en compte l'intégralité des groupements de bas-niveau (roselières, groupements amphibies) et dans la mesure du possible les groupements aquatiques sous-jacents. La limite supérieure est arrêtée dès l'apparition des premiers ligneux hauts ou à la sortie de la zone amphibie et l'apparition des communautés végétales mésophiles non soumises à immersion temporaire (Fig. 89). Pour ne pas attirer l'attention et éviter toute dégradation du dispositif ou dommages aux usagers de l'étang, les piquets doivent être enterrés profondément et ne dépasser que de quelques dizaines de centimètre la surface du sol. Le géoréférencement du transect est déterminé sur le terrain par les coordonnées GPS de ses repères fixes. Le temps de la lecture, le transect est matérialisé par une corde doublé d'un décimètre tendu entre les deux piquets, au ras du sol. Les quadrats sont quant à eux matérialisés par des piquets temporaires reliés par une corde ou rubalise.

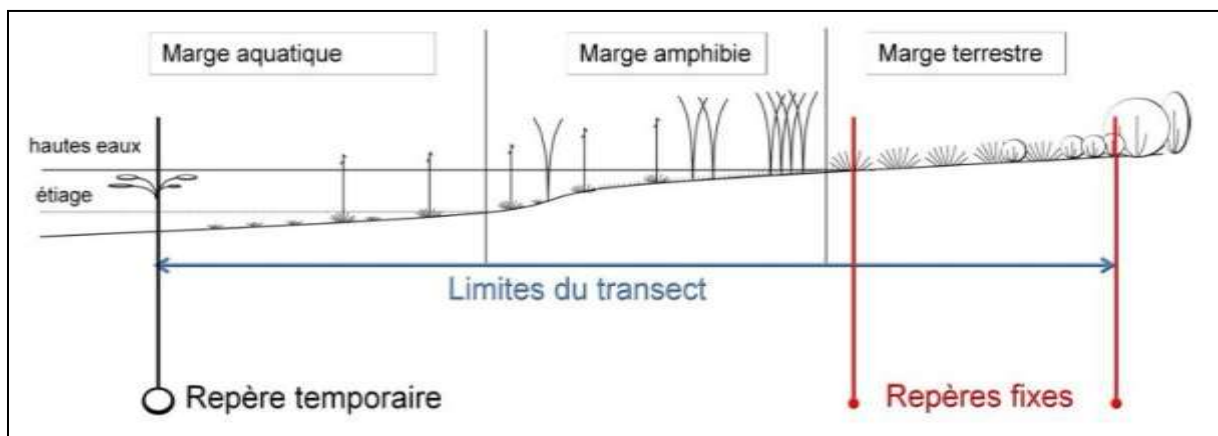


Fig. 89. Schéma de positionnement du transect sur les rives d'étangs.

La durée de mise en place et de relocalisation du transect et des quadrats est estimée autour de 1h. La durée de lecture des quadrats et des relevés phytosociologiques le long du transect n'est pas limitée et peut être estimée autour de 3h.

Les caractéristiques de chaque transect d'étang (dénomination, longueur, coordonnées GPS) ainsi que les cartes de localisation précises de chaque transect seront détaillées dans un futur rapport. Un exemple de situation est présenté ci-après (Fig. 90). Les cartes de localisation des transects sur chaque étang sont présentées en Annexe 23.

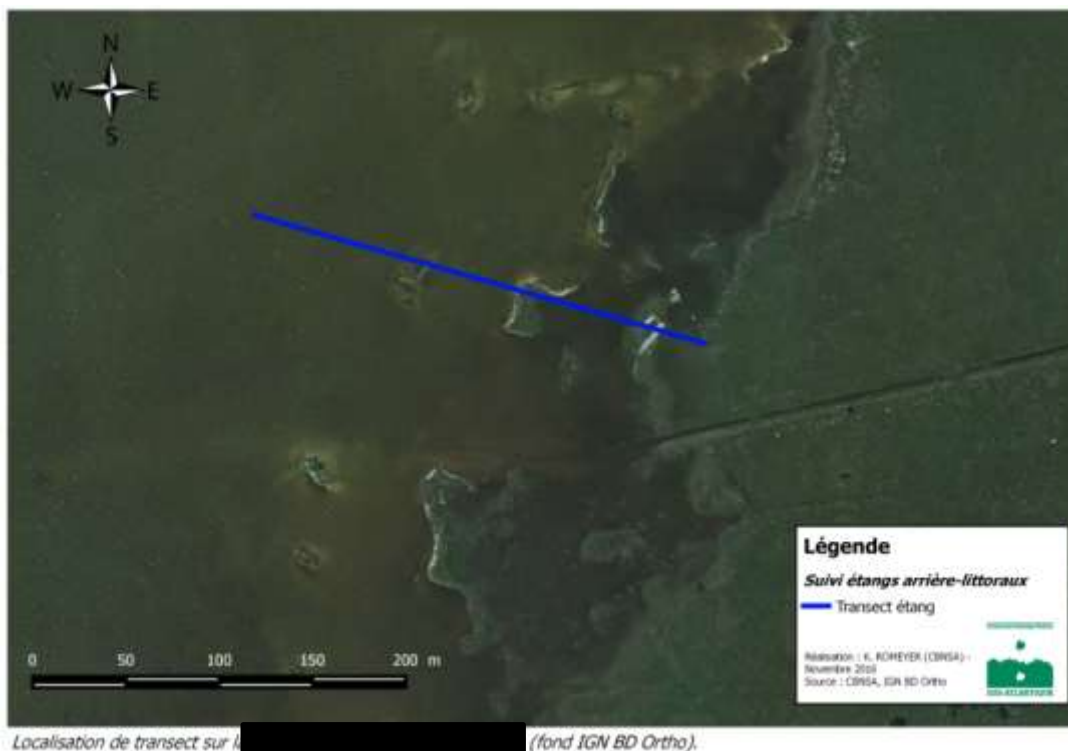


Fig. 90. Exemple de situation de transect sur une rive d'étang arrière-littoral (photographie aérienne).



- *Méthodes de relevés et détermination des espèces*

Dans le cadre du programme Sentinelles du climat, comme pour l'évaluation de l'état de conservation Natura 2000, le suivi des végétations rivulaires d'étangs arrière-littoraux s'opère selon la méthode des transects. Deux protocoles complémentaires sont utilisés sur un même transect pour avoir une vision globale du fonctionnement des étangs et détecter de façon fine les variations floristiques du milieu :

- Transect de relevés phytosociologiques ;
- Transect de quadrats de fréquence disposés à intervalles réguliers.

Selon la méthode phytosociologique sigmatiste, des relevés sont réalisés le long du transect dans les zones d'expression optimale des communautés végétales, y compris celles des communautés d'annuelles qui se superposent aux communautés de plantes vivaces, ainsi qu'aux limites inférieures et supérieures de chacune d'elles. Cela permet notamment de connaître l'écologie et les liens dynamiques des différentes communautés et l'évolution de l'emprise de celles-ci le long du transect : une information capitale pour estimer, par extrapolation, l'évolution des surfaces d'habitats sur les étangs.

Le long du même transect, la flore et les végétations sont suivies à travers des quadrats de fréquence de 4m de côté subdivisés en quadrats élémentaires de 1m de côté (Fig. 91). Le nombre de quadrats par transect est adapté aux caractéristiques de la rive (diversité de communautés végétales, longueur de la zone de marnage). Ils sont répartis le long du transect à intervalles réguliers (Fig. 92). Cet intervalle (n), mesuré à partir du centre du quadrat, est variable en fonction de la longueur du transect et du nombre de quadrats choisis. En moyenne, un intervalle de 8m entre 2 quadrats est préconisé. Une fois défini, cet intervalle ne doit en aucun cas varier entre les différentes lectures. Le premier quadrat est disposé au pied du repère fixe le plus élevé (rivage de l'étang), et orienté vers la zone de bas-niveau. La position des autres quadrats sera déduite par celle du premier à l'aide du décimètre.

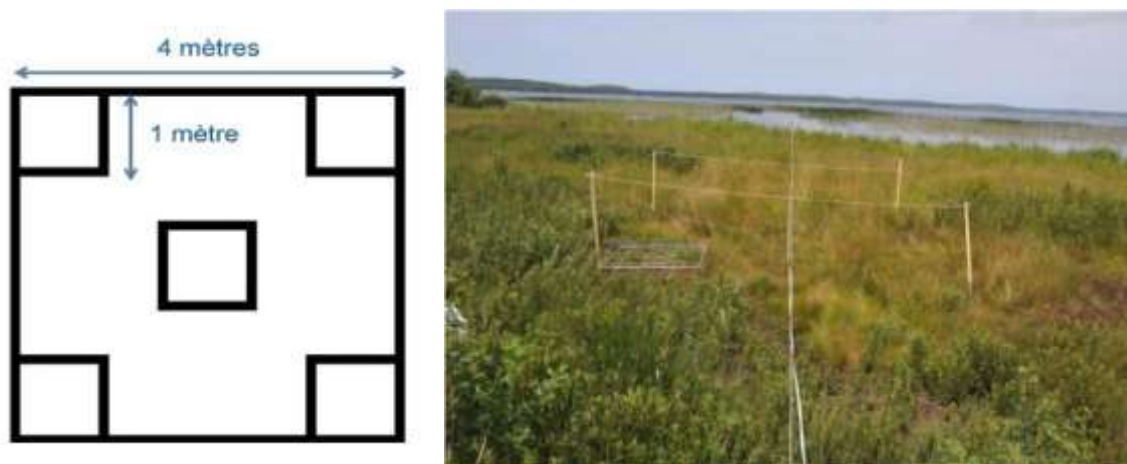


Fig. 91. Schéma d'organisation (à gauche) et illustration (à droite) des quadrats élémentaires au sein du quadrat de fréquence pour les végétations d'étangs.

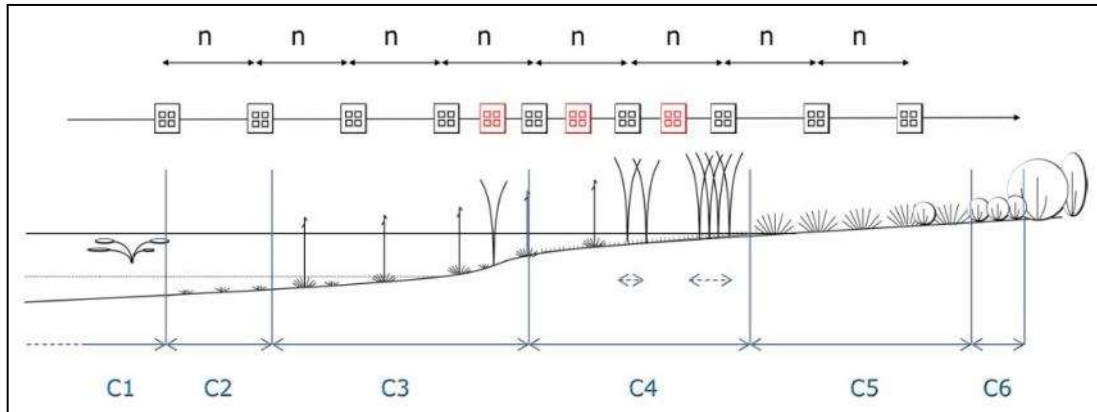


Fig. 92. Schéma de positionnement des quadrats de fréquence le long du transect sur une rive d'étang (en noir : quadrats fixes ; en rouge : quadrats complémentaires ; C1 à C6 : communautés végétales).

Pour chacun des quadrats de fréquence, le recouvrement des strates (précision 5%), la hauteur de biomasse (précision 5 cm) et les caractéristiques abiotiques (niveau d'eau, surface de sol nu, nature du substrat) sont notées et un relevé exhaustif de la flore en présence/absence est réalisé au sein de 5 quadrats élémentaires placés de façon précise (Fig. 91). En plus, un relevé complémentaire est réalisé, en présence/absence, à l'échelle du quadrat de fréquence pour noter les espèces non contactées dans les 5 quadrats élémentaires. Cette méthode présente l'avantage de pouvoir s'abstenir d'une estimation des coefficients de recouvrement, une variable sujette au biais d'interprétation des données engendré par la diversité des observateurs et empêchant la détection de changements subtils dans la composition floristique du tapis végétal étudié.

La prise de photos pour chaque relevé phytosociologique et chaque quadrat est conseillée pour une aide à l'interprétation et garder une vision du site lors des différentes lectures.

La détermination des espèces végétales non-identifiées peut s'effectuer directement sur le terrain à l'aide d'une flore et d'une loupe (x10 minimum). Dans le cas de critères délicats à appréhender *in situ*, l'identification se fera ultérieurement en laboratoire, avec un matériel adéquat (loupe binoculaire, microscope, etc.), sur des échantillons prélevés si possible hors de la zone d'étude. Concernant les espèces rares ou protégées, la détermination devra se faire autant que possible sur photos ou *in situ* sans prélèvement.

Pour l'étude des étangs arrière-littoraux, le champ d'investigation taxonomique concerne les spermatophytes et ptéridophytes mais aussi les sphaignes, les autres bryophytes et lichens sont exclus car trop complexes à appréhender. Le référentiel taxonomique suivi est la version la plus récente de TaxRef (version 9 actuellement (GARGOMINY *et al.*, 2015). Les flores utilisées sont diverses : Flora Gallica (TISON *et al.*, 2014a), Flore du Pays Basque et des régions limitrophes (AIZPURU *et al.*, 1999), Flore de France méditerranéenne continentale (TISON *et al.*, 2014b), Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (Tomes 1 à 3) (COSTE, 1901 ; COSTE & FLAHAULT, 1903 ; COSTE & FLAHAULT, 1906), Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale (PRELLI & BOUDRIE, 2001), Handbook of European Sphagna (DANIELS & EDDY, 1990) et Mosses and liverworts of Britain and Ireland (ATHERTON *et al.*, 2010).

Pour la mise en place et la lecture des végétations rivulaires des étangs arrière-littoraux, le matériel requis est le suivant :



- 2 piquets en bois imputrescible (ex : robinier) ;
- Piquets en bois fin (6 minimum) ;
- Cordes tressées ou rubalise (150m minimum) ;
- Quadrat élémentaire de 1m<sup>2</sup> ;
- Décamètre ruban (60 m voire 100 m) ;
- Appareil GPS (GPS submétrique si possible) ;
- Masse et marteau ;
- Aquascope ;
- Appareil photo ;
- Scie égoïne ;
- Poches et flacons pour prélèvements des échantillons

- *Période optimale de suivi*

Les végétations des rives d'étangs connaissent leur optimum phénologique assez tardivement entre début août et fin septembre ; c'est-à-dire la période durant laquelle la majorité du cortège floristique est en floraison. Afin de noter et pouvoir identifier le maximum d'espèces, les inventaires et suivis doivent s'effectuer durant cette période (Le Fouler, 2012). En cas d'année particulièrement sèche, une lecture dès le mois de juillet est envisageable.

- *Nombre de campagnes de relevés*

Une seule campagne de relevés est réalisée pour chaque année de suivi. En effet, la quasi-totalité du cortège floristique des rives d'étangs étant observable dans le cas d'une lecture pendant la période phénologique optimale, la réalisation de plusieurs campagnes n'offre qu'un intérêt limité.

Comme pour les lagunes, les végétations des rives d'étangs et leur agencement résultent d'un blocage dynamique dû à la période d'immersion prolongée ; par définition, elles sont donc très peu dynamiques en absence de perturbations d'origine anthropiques directes (marnage important, eutrophisation). Néanmoins, elles peuvent être impactées en cas d'aléas climatiques extrêmes (forte sécheresse, canicule, etc.) répétés plusieurs années de suite. Pour ces raisons, le délai entre chaque campagne de suivis est fixé à 3 ans. En fonction des premières analyses et retours d'expérience, ce délai pourra être rehaussé. En effet, les impacts du changement climatique sur ces milieux intervenant à une échelle de temps bien plus large, des suivis trop rapprochés ont peu d'intérêt.

- *Fiches de relevés*

Pour le suivi des étangs, une fiche de renseignements par transect est conçue (Annexe 24). Elle reprend les différentes informations à renseigner :

- Caractéristiques générales de la rive (substrat, niveau d'eau, atteintes)
- Localisation et caractéristiques du transect
- Proportion des différentes communautés végétales (largeur)
- Relevés floristiques et informations physiologiques par quadrat

En plus, une fiche pour les quadrats de fréquences est renseignée (Annexe 25).





## 5.8.2 Discussion et perspectives de suivi

Les protocoles de suivis explicités plus haut étant au départ calibrés pour évaluer l'état de conservation des habitats, des compléments ou modifications pourront être adaptés pour mieux répondre à la problématique du changement climatique. Toutefois, ces protocoles semblent assez précis car intégrant plusieurs échelles spatiales et temporelles et permettant la détection de variations floristiques fines.

La mise en place et la première lecture des dispositifs de suivi de la flore et des végétations des étangs arrière-littoraux sur les nouveaux sites dans le cadre du programme Sentinelles du climat sont prévues pour l'été 2018. Les dispositifs déjà en place pour le suivi des HIC et mutualisés avec le programme Sentinelles feront également l'objet d'une lecture en 2018 afin d'avoir des données synchrones sur ces habitats.

A l'inverse des lagunes, le protocole descriptif, consistant en la réalisation d'un inventaire floristique exhaustif sur l'emprise de la pièce d'eau couplé à un relevé symphytosociologique permettant de proportionner les différentes communautés, ne peut être mis en pratique dans le cas des étangs. En effet, la surface trop importante de ces habitats ne permet pas une analyse de terrain fiable dans le temps imparti. En revanche, une cartographie paysagère à partir de la photo-interprétation d'images aériennes couplée à des images lidar pour les niveaux topographiques pourrait s'avérer intéressante mais demande une réflexion approfondie et des tests sur le terrain.

Dans le cas des végétations d'étangs arrière-littoraux, les analyses et la modélisation des effets du changement climatique porteront sur plusieurs aspects. Tout d'abord, la vitesse de glissement des communautés végétales des ceintures externes vers les bas-niveaux topographiques, revenant à évaluer les différences de largeur occupée par chaque communauté. Ensuite, la régression des espèces strictement aquatiques et amphibiens au profit d'espèces terrestres. Enfin, l'avancée des stades phénologiques et notamment de la floraison de certaines espèces voire du cortège.