

5.5 Végétation des lagunes

Rédaction : Kévin Romeyer, Anthony Le Foulér, Grégory Caze

Les végétations de lagunes du plateau landais hébergent une flore spécifique avec de nombreuses espèces patrimoniales (*Caropsis verticillato-inundata*, *Littorella uniflora*, *Drosera intermedia*, *Utricularia minor*), souvent d'affinités boréales et en limite d'aire de répartition sud-occidentales. Ces végétations vivaces sont adaptées à des sols pauvres en nutriments et aux fluctuations des niveaux d'eaux qui déterminent leur disposition en ceinture autour de la pièce d'eau. On retrouve ainsi des communautés purement aquatiques (immergées toutes 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 (assèchement, surcreusement des lagunes, plantations adjacentes) et à l'eutrophisation, elles sont en forte régression ces dernières années et certaines de manière irréversible (LE FOULÉR & BLANCHARD, 2011). 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.

5.5.1 Plan d'échantillonnage

- *Sélection des sites*

Au sein du plateau landais, environ 2000 lagunes ont été recensées par les différents acteurs du territoire (CEN Aquitaine, Conseil Départemental des Landes, ONF, PNR Landes de Gascogne) (LE FOULÉR & BLANCHARD, 2011). Parmi elles, un échantillon de 86 lagunes a été sélectionné pour l'évaluation de leur état de conservation à travers le réseau Natura 2000 (LE FOULÉR & CAZE, 2012).

Ces 86 lagunes font toutes l'objet d'un suivi descriptif des végétations. Parmi celles-ci, 10 lagunes sont équipées d'un dispositif matérialisé pour un suivi plus fin. Le choix de ces 10 lagunes repose sur plusieurs considérations :

- Lagunes inscrites dans un périmètre Natura 2000 ;
- Représentativité des différents niveaux trophiques (mésotrophe, oligo-mésotrophe, oligotrophe, dystrophe) et de la diversité de type de substrat (sable, vase) ;
- Représentativité de la diversité des groupements végétaux identifiés ;
- Accessibilité de la lagune sur le long terme ;
- Autorisation de mise en place du dispositif ;
- Lagunes ayant fait l'objet d'un transect non géolocalisé en 2003 par le CBN Sud-Atlantique.

Le programme Sentinelles du climat pourra se reposer en partie sur ce réseau afin de mutualiser les dispositifs mis en place ainsi que sur les méthodes développées dans ce cadre. Toutefois, face au faible nombre de lagunes équipées d'un dispositif (10) et leur répartition agglomérée essentiellement dans 2 zones du plateau landais, il convient d'enrichir ce réseau

avec de nouveaux sites d'intérêt plus dispersés géographiquement. La sélection de ceux-ci doit respecter une répartition représentative des lagunes à l'échelle du plateau pour leur suivi dans le contexte du changement climatique. En effet, le mésoclimat peut être très différent selon les secteurs régionaux (Données AURELHY par Météo France, 2007). Cela devrait permettre de détecter des variations de cortèges (ex : perte d'espèces aquatiques, amphibiens ou d'affinités boréales) dans les différentes zones suivies et ainsi définir les plus sensibles.

En termes de végétation, l'identification des nouvelles lagunes à matérialiser s'est appuyée sur l'étude réalisée par le CBN Sud-Atlantique (LE FOULER & BLANCHARD, 2011) et les prospections et connaissances de partenaires (CEN Aquitaine, PNR Landes de Gascogne). La pré-sélection s'est faite exclusivement à travers la présence de communautés végétales aquatiques (*Hydrocharition morsus-ranae* Rübel ex Klika in Klika & Hadač 1944 et *Potamion polygonifolii* Hartog & Segal 1964). Pour l'étude de ce milieu en lien avec le changement climatique, l'indicateur de suivi privilégié est formé par les communautés végétales amphibiens (*Elodo palustris-Sparganium erecti* Br.-Bl. & Tüxen ex Oberdorfer 1957) ; leur présence au sein des lagunes à retenir est donc indispensable.

Ensuite, l'utilisation d'indices d'état permet de sélectionner les habitats les plus favorables pour la mise en place d'un suivi à long terme. Ces indices sont les suivants :

- Niveau de dérive trophique, basé sur la fréquence relative des espèces eutrophes au sein du tapis végétal (ex : *Bidens frondosa*, *Lemna sp*) ;
- Atterrissement, basé sur le pourcentage de recouvrement de la pièce d'eau en été et des espèces ligneuses (*Frangula alnus*, *Salix atrocinerea*) ;
- Envahissement par hélrophytes, basé sur la fréquence relative et le recouvrement d'espèces compétitives (ex : *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, *Cladium mariscus*) ;
- Diversité végétale, basée sur la richesse spécifique et le nombre de communautés présentes ;
- Limitation de perturbations hydrauliques ou physiques : creusement, comblements, fossés de connexion, etc.

En 2016, 14 lagunes ont donc été présélectionnées pour la mise en place de suivis (Fig. 69).

• Description des sites choisis

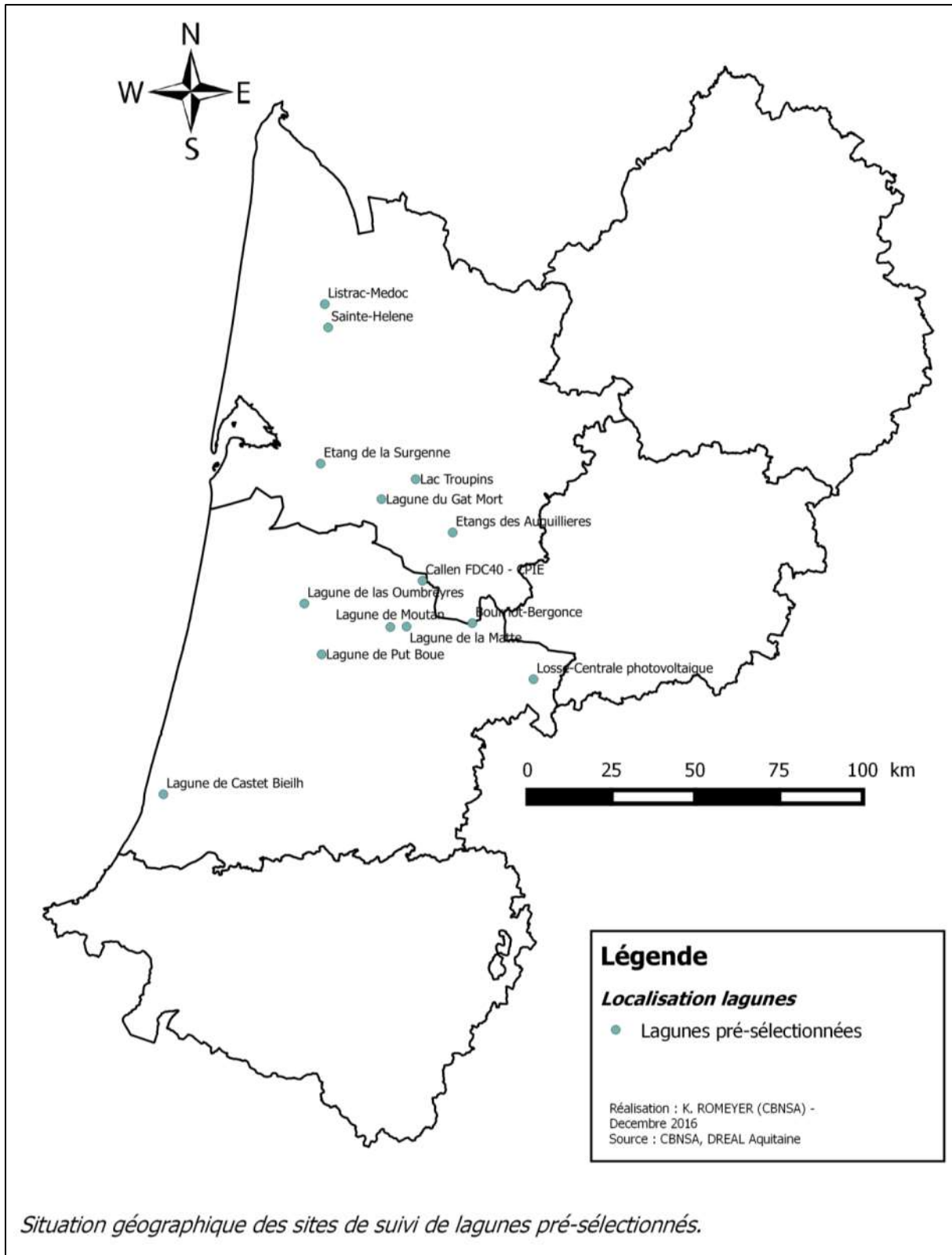


Fig. 69. Situation géographique des sites de lagunes présélectionnés.

Les caractéristiques des sites étudiés de lagunes (communes, statut, gestionnaires, structures de suivi...) seront précisées ultérieurement après validation.



• *Définition et positionnement des points d'échantillonnage*

Le suivi des lagunes 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 & BLANCHARD, 2011); c'est-à-dire un système de transects orientés perpendiculairement aux ceintures de végétations et lus au moyen de quadrats de 1m de côté.

Ce type de dispositif permet à la fois une étude diachronique de la lagune, pour suivre dans le temps et dans l'espace la dynamique évolutive de la végétation ; 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 du centre de la pièce d'eau (zone la plus profonde) vers la marge complètement exondée en répondant aux critères suivants :

- Echantillonner la diversité phytocénotique : le transect doit prendre en compte les différentes situations écologiques majoritairement rencontrées sur la lagune ;
- 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 la lagune.

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). Le premier est placé dans la zone externe de la lagune et le second à la limite moyenne des eaux en période estivale, repérable à la zone amphibie de bas-niveau (Fig. 70). Pour ne pas attirer l'attention et éviter toute dégradation du dispositif, 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. Dans le cas où le transect s'avère plus long que la distance entre les repères fixes, celui-ci est prolongé au moyen de repères temporaires (piquets en bois), positionnés exactement dans le prolongement des repères fixes à l'aide d'un appareil de visée. Le temps de la lecture, le transect est matérialisé par un décamètre tendu entre les deux piquets temporaires, au ras du sol.

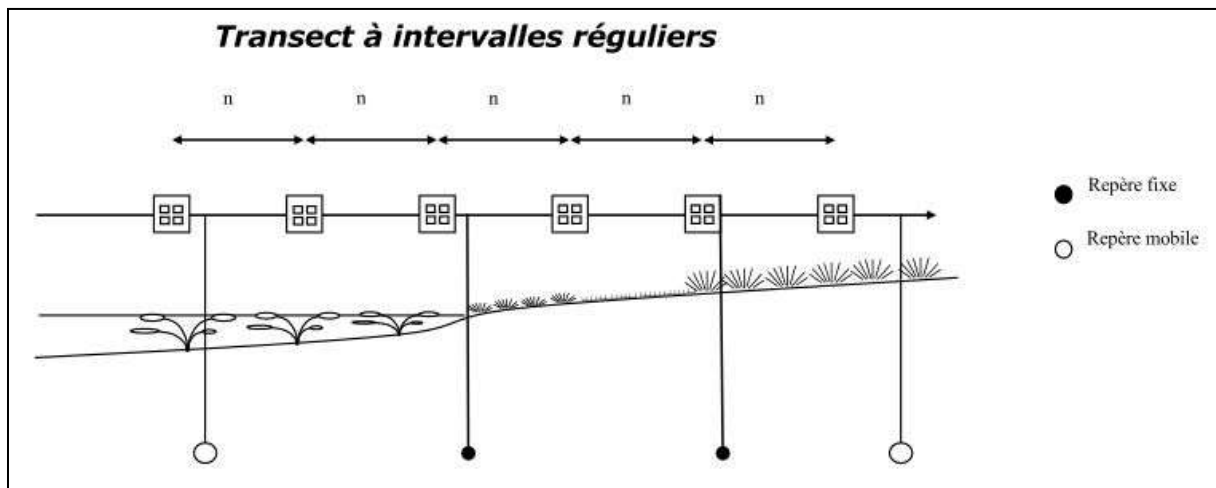


Fig. 70. Schéma de positionnement du transect et des quadrats sur la lagune.

La durée de mise en place et de relocalisation du transect sur une lagune est estimée autour de 30 minutes. La durée de lecture des quadrats le long du transect n'est pas limitée et peut être estimée entre 2 et 3h.

Les caractéristiques de chaque transect de lagune (dénomination, longueur, coordonnées GPS) ainsi que toutes les cartes de localisation seront précisées dans un futur rapport. Un exemple de situation est présenté ci-après (Fig. 71 et Fig. 72).



Fig. 71. Exemple de situation d'un transect de lagune (photographie aérienne).

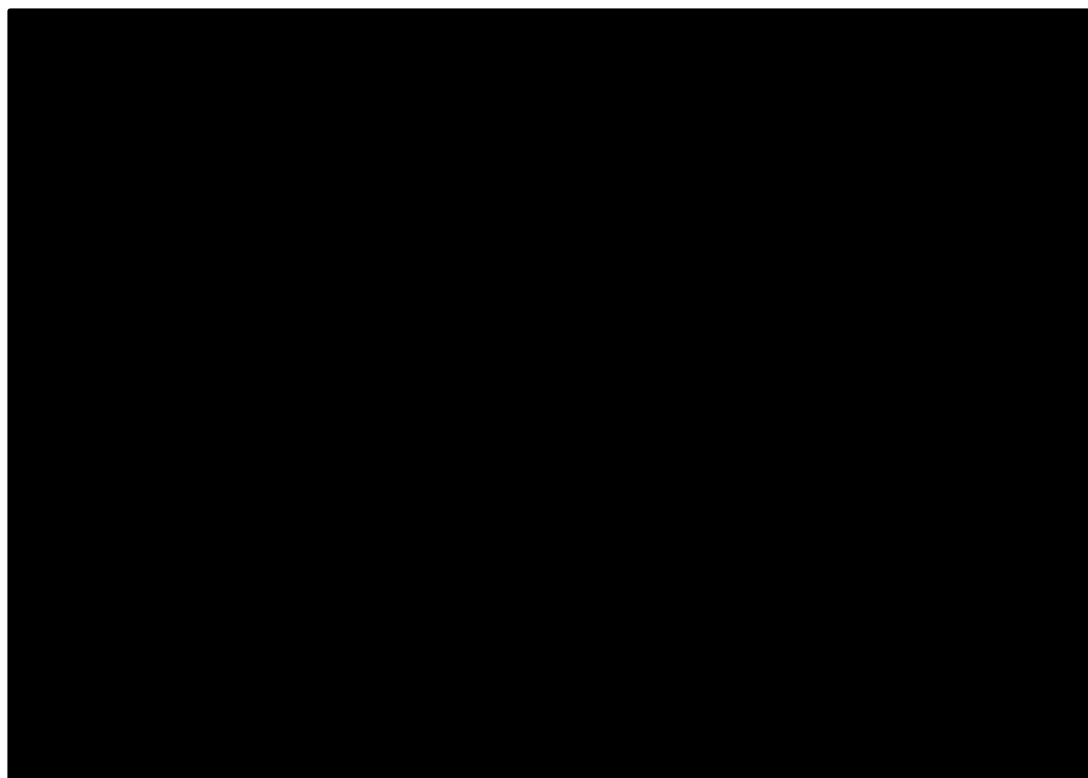


Fig. 72. Exemple de situation d'un transect de lagune (carte topographique).

- *Méthodes de relevés et détermination des espèces*

Dans le cadre du programme Sentinelles du climat, 2 méthodes complémentaires de suivi des lagunes, employées pour l'évaluation de l'état de conservation Natura 2000, sont retenues. Cela permettant d'avoir une vision globale du site et de détecter de façon fine les variations floristiques :

- Méthode descriptive sans matérialisation de la lagune : inventaire floristique exhaustif, relevé symphytosociologique et diagnostic des perturbations.
- Méthode par transect avec matérialisation de la lagune : suivi fin de l'évolution des communautés végétales (composition, hauteur, recouvrement) et du complexe lagunaire.

Le protocole descriptif consiste en la réalisation d'un inventaire floristique exhaustif sur l'emprise de la lagune couplé à un relevé symphytosociologique permettant de proportionner les différentes communautés. En plus, un diagnostic des perturbations (hydrauliques, trophiques, physiques, envahissement par héliophytes compétitives) sur le site est opéré.

La prise de photo est conseillée pour une aide à l'interprétation et garder une vision du site lors des différentes lectures.

Le suivi des lagunes par transect s'effectue au moyen de quadrats de 1m de côté subdivisés en 4 quadrats élémentaires de 25cm de côté (Fig. 73).

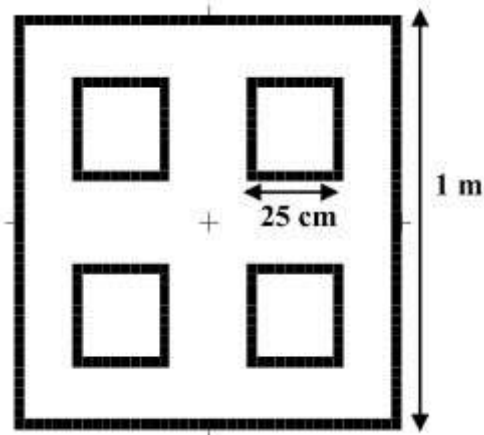


Fig. 73. Schéma de l'organisation des quadrats élémentaires au sein d'un quadrat de fréquence pour les lagunes.

Le nombre de quadrats est adapté aux caractéristiques de la lagune (diversité de communautés végétales, taille de la lagune). Ils sont répartis le long du transect à intervalles réguliers (Fig. 70). 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 1m 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 (marge de la lagune), et orienté vers le centre de la lagune. La position des autres quadrats sera déduite par celle du premier à l'aide du décimètre.

Pour chacun des quadrats, le recouvrement des strates (précision 5%), la hauteur de biomasse (précision 5 cm) et les caractéristiques abiotiques (niveau d'eau, surface de sol nu) sont notés et un relevé exhaustif de la flore avec estimation du recouvrement des espèces (précision 5%) est réalisé au sein de 4 quadrats élémentaires de 25cm. En plus, un relevé complémentaire est réalisé, en présence/absence, à l'échelle du quadrat pour noter les espèces non contactées dans les quadrats élémentaires.

La détermination des espèces végétales non-identifiées peut s'effectuer directement sur le terrain à l'aide d'une loupe 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 lagunes du plateau landais, le champ d'investigation taxonomique concerne uniquement les spermatophytes et ptéridophytes, excluant donc les bryophytes et lichens trop complexes à appréhender. Le référentiel taxonomique suivi est la version la plus récente de TaxRef (actuellement version 9, (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) et Les fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale (PRELLI & BOUDRIE, 2001).



Pour la mise en place et la lecture des placettes de lagunes, le matériel requis est le suivant :

- 2 Piquets en bois fendu imputrescible (ex : robinier) ;
- Appareil GPS (GPS submétrique si possible) ;
- Piquets fins en bois (2 minimum) ;
- Corde tressée ou rubalise (120m minimum) ;
- Marteau et masse ;
- Quadrats en bois pour le milieu terrestre
- Quadrats en plastique pour le milieu aquatique ;
- Décamètre (50m) ;
- Conductimètre ;
- Appareil de visée ;
- Appareil photo ;
- Scie égoïne.

- *Période optimale de suivi*

Les végétations des lagunes 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 & BLANCHARD, 2011). 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 étant observable dans le cas d'une lecture pendant la période phénologique optimale, la réalisation de plusieurs campagnes n'offre qu'un intérêt limité.

Les végétations des lagunes 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 (surcreusement, assèchement, 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 lagunes, une fiche de renseignement par transect est conçue (Annexe 20). Elle reprend les différentes informations à renseigner :

- Localisation et caractéristiques du transect
- Proportion des différentes communautés végétales (largeur)
- Relevés floristiques et informations physiologiques par quadrat

En plus, une fiche descriptive par lagune (Annexe 21) renseigne les informations suivantes :



- Caractéristiques générales de la lagune
- Perturbations éventuelles
- Relevés phytosociologiques complémentaires
- Relevé floristique exhaustif
- Relevé symphytosociologique

5.5.2 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 de lagunes sur les nouveaux sites dans le cadre du programme Sentinelles du climat sont prévues pour l'été 2017. Les dispositifs déjà en place pour le suivi des HIC et mutualisés avec le programme Sentinelles feront également l'objet d'une lecture en 2017 afin d'avoir des données synchrones sur ces habitats.

D'autre part, l'existence d'un réseau de suivi des lagunes du plateau landais développé dans le cadre d'autres programmes et par d'autres structures (Natura 2000, PNR Landes de Gascogne, Conseil Départemental des Landes, ONF, etc.) forme un appui intéressant en termes historique. En effet, l'intégration des données floristiques acquises à travers ce réseau de suivis pour des analyses et modélisation apporterait une robustesse plus importante des résultats. Cette démarche devra toutefois être approfondie par rapport à la compatibilité des protocoles, et discutée avec les gestionnaires des suivis.

Une méthodologie de ré-échantillonnage aléatoire des lagunes du plateau landais de type GRTS (Generalized Random Tesselation Stratified) est également en cours de réflexion. Cela présenterait l'avantage d'une vision spatiale plus exhaustive de l'évolution des végétations de lagunes en lien avec le changement climatique.

Dans le cas des végétations de lagunes, les analyses statistiques 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 le centre de la lagune, revenant à évaluer les différences de largeur de ceinture de chaque communauté. Ensuite, la régression et/ou disparition des espèces strictement aquatiques et amphibies ou d'affinités boréales pourra être quantifié.

5.6 Populations d'odonates

Rédaction : Gilles Bailleux, Pierre-Yves Gourvil, David Soulet

De par leur répartition limitée (Landes de Gascogne) et la présence d'espèces animales et végétales particulières et souvent patrimoniales, les lagunes constituent un habitat remarquable en Aquitaine. Elles abritent ainsi un cortège odonatologique particulier, qui inclut notamment trois espèces de leucorrhines : *Leucorrhinia albifrons*, *Leucorrhinia caudalis* et *Leucorrhinia pectoralis*. Ces espèces aux affinités boréo-montagnardes sont en limite sud-ouest de leurs aires de répartition (Fig. 74–Fig. 76) dans les Landes de Gascogne.

D'après la Liste rouge des odonates d'Aquitaine (BARNEIX *et al.*, 2016), elles sont considérées régionalement :

- en danger critique d'extinction pour *L. caudalis* ;
- vulnérable pour *L. pectoralis* ;
- quasi-menacée d'extinction pour *L. albifrons*.

Ces espèces et leur cortège associé aux habitats des lagunes sont pressenties comme pouvant être impactées par le changement climatique. Par ailleurs, les insectes en particulier –et les odonates ne font pas exception– sont considérés comme de bons marqueurs des modifications environnementales. Leurs cycles de vie plutôt brefs en général, des capacités de déplacements importantes, une relation étroite avec les habitats naturels et une réactivité aux évolutions climatiques documentée (HICKLING *et al.*, 2005 ; HASSALL *et al.*, 2007 ; JAESCHKE *et al.*, 2013), font des odonates des modèles pertinents. C'est pour ces raisons que le suivi des odonates des lagunes a été proposé pour le programme « les Sentinelles du climat ».

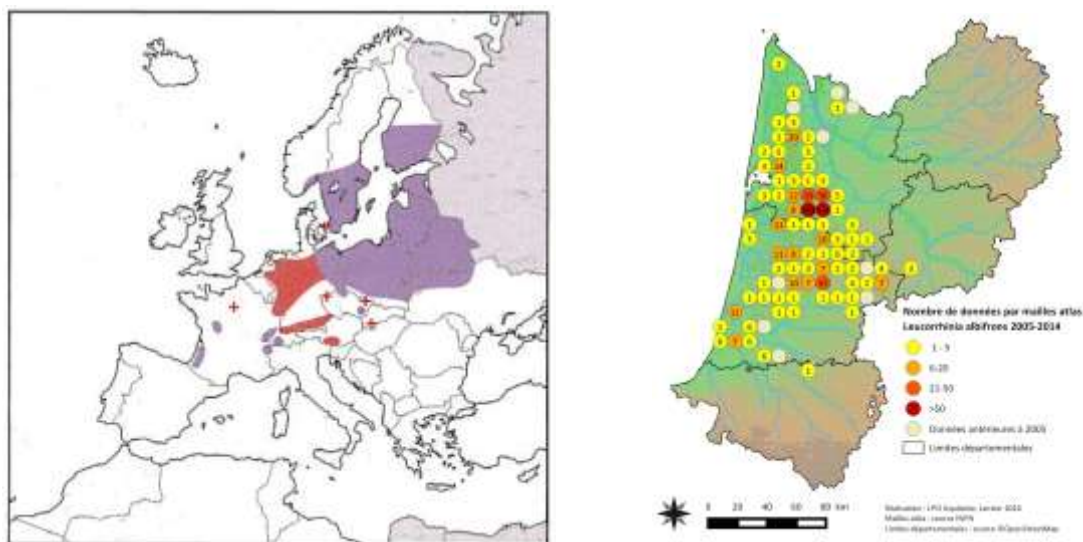


Fig. 74. Répartition européenne (Dijkstra, 2007) et en Aquitaine de *Leucorrhinia albifrons*.

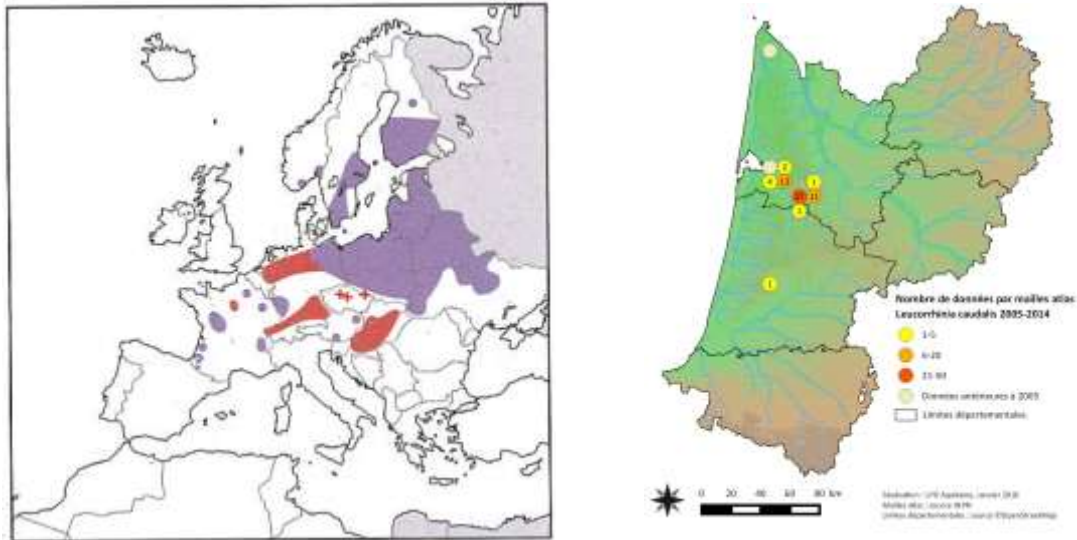


Fig. 75. Répartition européenne (Dijkstra, 2007) et en Aquitaine de *Leucorrhina caudalis*.

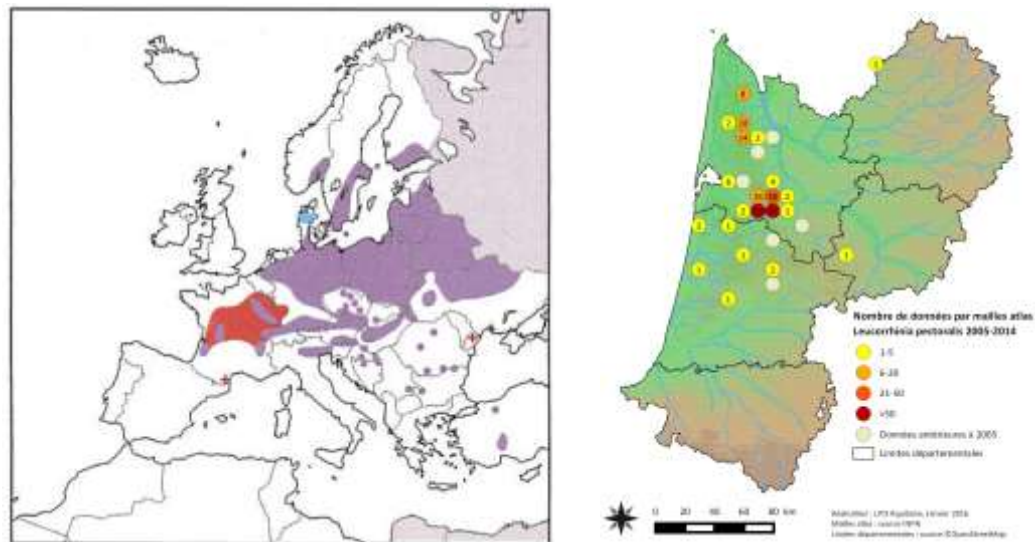


Fig. 76. Répartition européenne (Dijkstra, 2007) et en Aquitaine de *Leucorrhina pectoralis*.

5.6.1 Plan d'échantillonnage

- *Sélection des sites*

En 2016, 25 sites ont été présélectionnés et prospectés selon les critères suivants (non cumulatifs) :

- Qualité de l'habitat (eaux stagnantes oligotrophes acides présentant des herbiers aquatiques, potentiellement favorables aux leucorrhines) ;
- Gestion écologique constante ;
- Stations connues à leucorrhines ;
- Répartition spatiale homogène sur le territoire des Landes de Gascogne (notamment afin d'obtenir un gradient sud – nord) ;
- Accessibilité du site ;
- Maitrise foncière publique ou privée avec convention.



Chacun des sites devra être distant d'au moins 500 mètres du site le plus proche (Fig. 77, Tab. XXXVII).

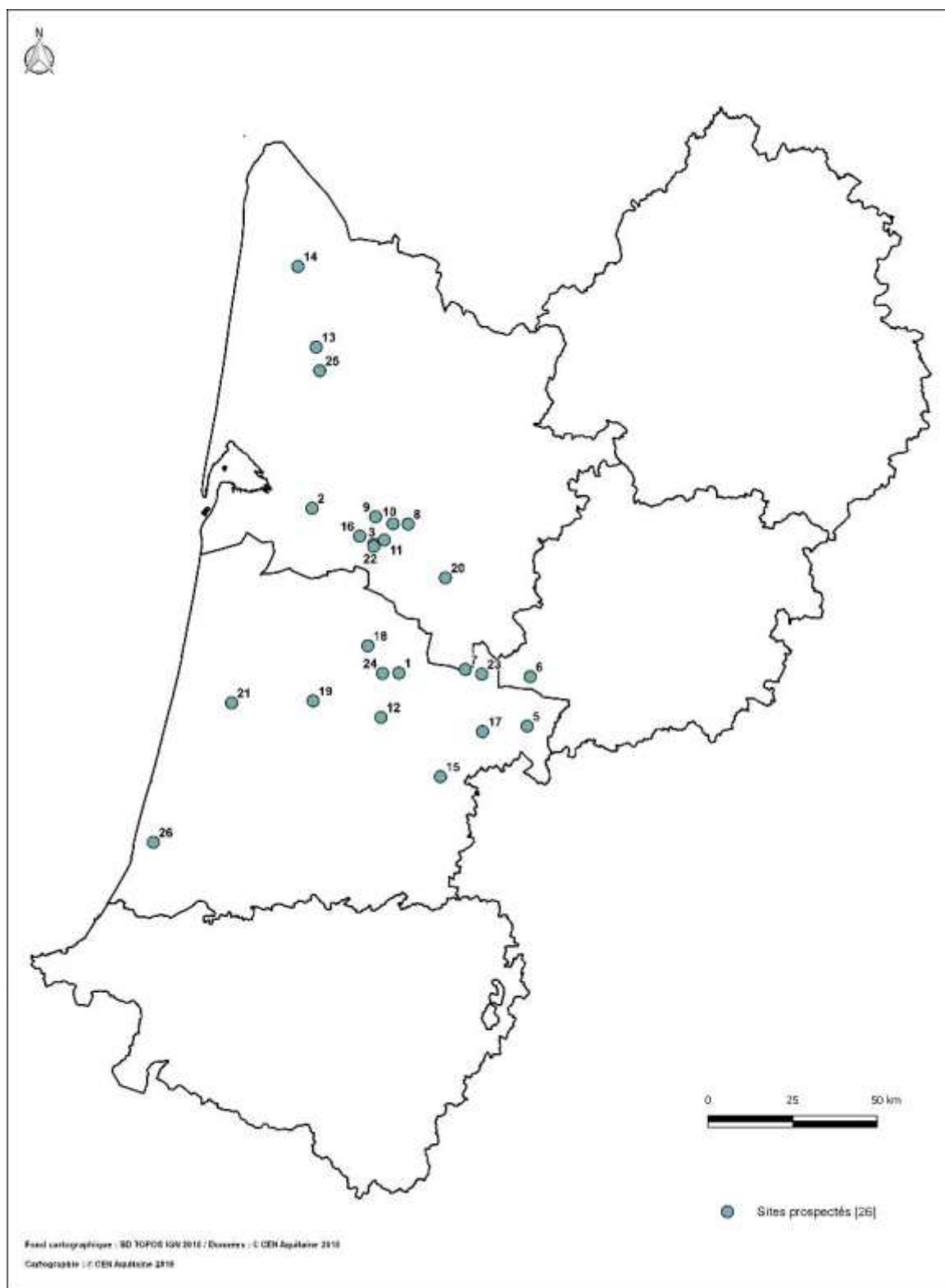


Fig. 77. Situation géographique des sites prospectés dans le cadre du suivi des Odonates.

Tab. XXXVII. Critères de sélection des sites de l'habitat lagune dans la cadre du suivi des espèces d'Odonates

N° site	Dénomination	Qualité habitat	Gestion écologique	Présence de leucorrhines	Répartition géographique	Maîtrise foncière	Accessibilité
1	Lagune de la Matte	X	?	X	X		
2	Étang de la Surgenne	X	X	X	X	X	X
3	Lagune du Gat Mort	X	X	X	X	X	X
5	Centrale photovoltaïque	X	?	X	X		X
6	Tourbière de Barsive		?	X	X		
7	Lagune de la Gaudole	X	?	X			X
8	Lagune des Troupins	X	X	X	X		X
9	Lagune Longue	X	?	X	X		X
10	Lagune de Cambeyre	X	?	X			X
11	Lagune de Louchats	X	?	X			
12	Lagune de Brocas	X	X	X		X	X
13	Lagune de Touleron	X	?	X	X		X
14	Lagune de Joucouse	X	?	X	X		X
15	Villeneuve-de-Marsan	X	?	X	X		
16	Lagune de l'Aouarsey	X	X	X			X
17	Vielle-Soubiran	X	?	X	X		X
18	Lagune de la Joureyre	X	?	X			X
19	Lagune de Put Boué	X	?	X	X		
20	Étangs des Auguillières	X	?	X	X		X
21	Onesse-Laharie	X	?	X	X		X
22	Marais du Clâ	X	X	X		X	X
23	Lagune du Broc	X	X	X		X	X
24	Lagune de Moutan	X	X	X		X	X
25	Lagune de Sainte-Hélène	X	?	X	X		X
26	Lagune de Castet Bieilh	X	X	X	X	X	X

• *Description des sites choisis*

Parmi les 25 sites visités, 5 n'ont pas été considérés comme favorables, car ne répondant pas suffisamment aux critères de sélection (Tab. XXXVII). Il s'agit de :

- la Lagune longue (Cabannac-et-Villagrains, 33)
- la Lagune de la Cambeyre (Cabannac-et-Villagrains, 33)
- la tourbière de Barsive (Houilles, 47)
- la lagune de Louchats (Louchats, 33)
- La lagune de Joucouse (Lesparre-Médoc, 33)

Les 20 sites restant correspondent aux sites favorables prospectés en 2016 (Fig. 78, Tab. XXXVIII). Ils ne constituent pas les sites définitifs du programme (cf. paragraphe « 5.6.4 Discussion et perspectives de suivi »).

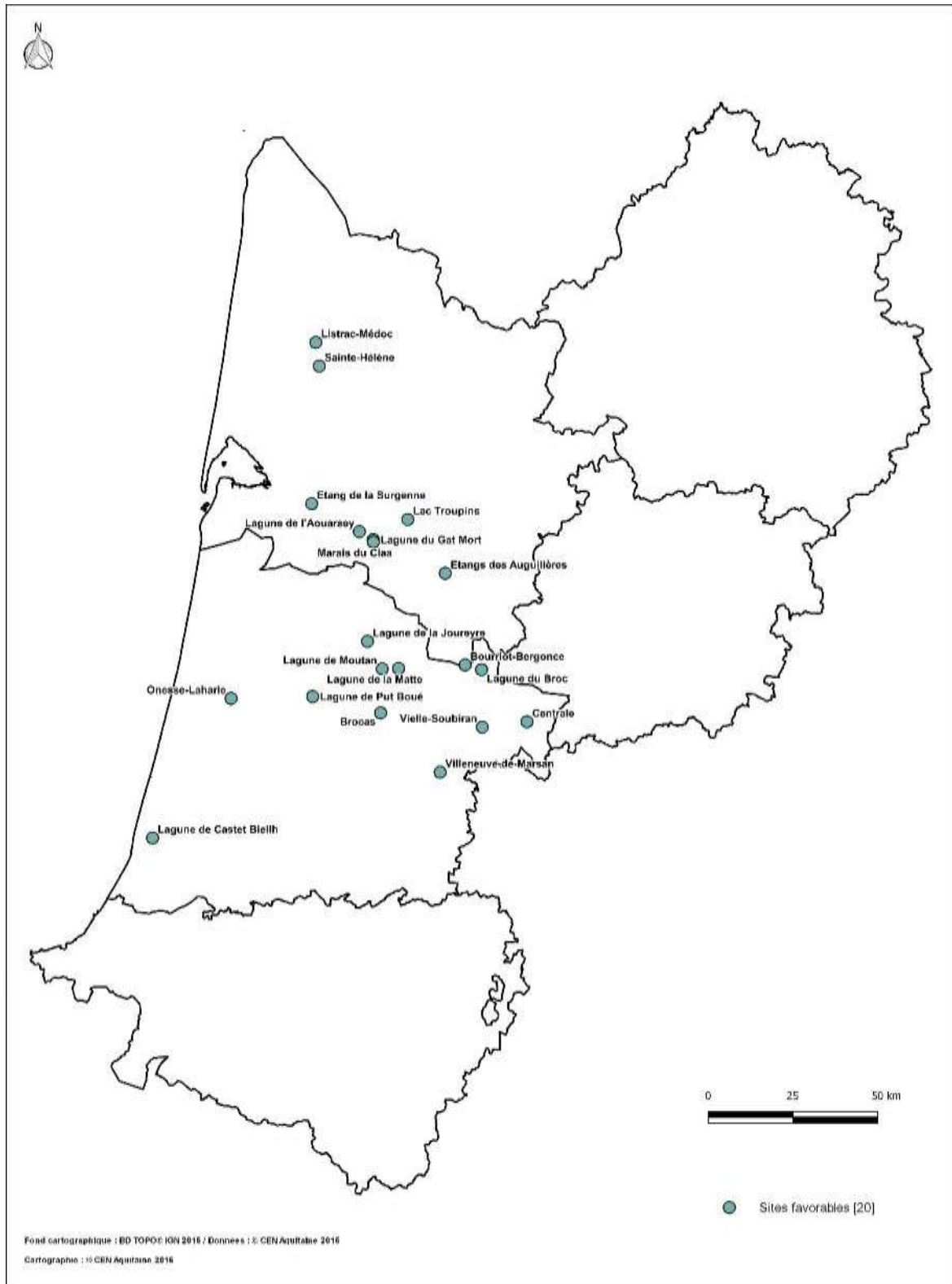


Fig. 78. Situation géographique des sites d'études favorables dans la cadre du suivi des espèces d'odonates.

Tab. XXXVIII. Caractéristiques des lagunes étudiées dans le cadre du suivi des espèces d'odonates

Dép	Commune	N°	Dénomination	Type d'habitat	S ² (ha)	Statut	Code statut	Propriétaire Gestionnaire	Accord	Observateur 2016
40	Luxey	1	Lagune de la Matte	Lagune	0,07	-	-	?	?	Caubet Simon (CEN)
33	Mios	2	Etang de la Surgenne	Etang artificiel	3,97	-	-	Commune de Mios	Oui	Bailleux Gilles (CEN)
33	Saint-Magne	3	Lagune du Gat Mort	Lagune	0,12	Natura 2000	FR7200708	CD 33	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Losse	5	Centrale photovoltaïque	Plan d'eau artificiel	0,05	ENS ?	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Bourriot-Bergonce	7	Lagune de la Gaudole	Lagune	0,22	-	-	?	?	Caubet Simon (CEN)
33	Cabanac-et-Vilagrains	8	Lagune des Troupins	Lagune	0,15	-	-	?	?	Duhazé Benoit (CEN Aquitaine)
40	Brocas	12	Lagune de Brocas	Lagune	0,42	Natura 2000	FR7200728	Commune de Brocas PNR LG	?	Bailleux Gilles (CEN)
33	Listrac-Médoc	13	Lagune de Touleron	Lagune	0,18	-	-	?	?	Lessieur David (CEN Aquitaine)
40	Villeneuve-de-Marsan	15	Villeneuve-de-Marsan	Etang	0,3	Natura 2000	FR7200806	?	?	Caubet Simon (CEN)
33	Saint-Magne	16	Lagune de l'Aouarsey	Lagune	0,98	Natura 2000	FR7200708	PNR LG	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Vielle-Soubiran	17	Vielle-Soubiran	Lagune	0,12	-	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Sore	18	Lagune de la Joureyre	Lagune	0,12	-	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)



les sentinelles du climat

Dép	Commune	N°	Dénomination	Type d'habitat	S ² (ha)	Statut	Code statut	Propriétaire Gestionnaire	Accord	Observateur 2016
40	Sabres	19	Lagune de Put Boué	Lagune	0,07	-	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)
33	Uzeste	20	Etangs des Auguillières	Etang	0,28	-	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Onesse-Laharie	21	Onesse-Laharie	Etang	0,14	-	-	?	?	Bailleux Gilles (CEN)
33	Hostens	22	Marais du Clâ	Marais	3,77	Natura 2000	FR7200708	CD 33	?	Bailleux Gilles (CEN)
40	Maillas	23	Lagune du Broc	Lagune	0,1	ENS ?	-	Commune de Maillas CD 40	?	Caubet Simon (CEN)
40	Le Sen	24	Lagune de Moutan	Lagune	0,01	ENS	-	Commune du SEN CD 40	?	Caubet Simon (CEN)
33	Sainte-Hélène	25	Lagune de Sainte-Hélène	Lagune	0,09	-	-	?	?	Lessieur David (CEN Aquitaine)
40	Seignosse	26	Lagunes de Castet Bieilh	Lagune restaurée	0,03	-	-	Commune de Seignosse	Oui	Stéphanie Darblade (RNN Etang Noir)

Parmi les sites sélectionnés, 14 sont des lagunes des Landes de Gascogne. Elles sont issues de la dernière ère glaciaire et se sont formées suite à la fonte des glaces. Elles sont caractérisées par une forme circulaire typique, des eaux oligotrophes acides et des berges en pente douce bordées d'hélophytes.

Six sites présentant des populations de leucorrhines mais ne présentant pas les caractéristiques des lagunes ont également été présélectionnées : 5 sont des étangs artificiels ou naturels, et le dernier est un marais (le Marais du Clâ).

L'origine et la taille des sites sont variables mais ils possèdent des caractéristiques communes, déterminantes pour leur sélection dans le cadre du programme de suivi :

- Leurs eaux sont relativement acides, oligotrophes à mésotrophes.
- Ils possèdent une végétation aquatique développée et des berges en pente douce.
- Ils se situent dans un contexte forestier.
- Tous les sites sont favorables à la présence de leucorrhines.

- *Définition et positionnement des points d'échantillonnage*

Les transects ont été placés à la limite terre-eau le long des plans d'eau, au niveau des secteurs les plus favorables à l'observation des odonates : berges bien exposées et en pente douce, présence d'herbiers aquatiques. Ces secteurs correspondent également aux zones de ponte et d'émergence. Les transects mis en place sont de longueur variable en fonction de la taille du site et de son accessibilité. La longueur des transects est comprise entre 40 et 508 mètres. Les sites se situent entre 12 et 150 mètres d'altitude (données des altitudes communales recueillies sur le site www.meteociel.fr) (Fig. 79-Fig. 81, Tab. XXXIX).



Tab. XXXIX. Caractéristiques des transects dans la cadre du suivi des Odonates

Commune	N°	Dénomination	Longueur (en m)	Altitude (en m)
Luxey	1	Lagune de la Matte	104	91
Mios	2	Etang de la Surgenne	508	12
Saint-Magne	3	Lagune du Gat Mort	115	72
Losse	5	Centrale photovoltaïque	197	150
Bourriot-Bergonce	7	Lagune de la Gaudole	150 (76 en été)	105
Cabanac-et-Vilagrains	8	Lagune des Troupins	168	47
Brocas	12	Lagune de Brocas	130	72
Listrac-Médoc	13	Lagune de Touleron	96	40
Villeneuve-de-Marsan	15	Villeneuve-de-Marsan	234	88
Saint-Magne	16	Lagune de l'Aouarsey	152	72
Vielle-Soubiran	17	Vielle-Soubiran	259	121
Sore	18	Lagune de la Joureyre	122	75
Sabres	19	Lagune de Put Boué	117	81
Uzeste	20	Etangs des Auguillières	254	71
Onesse-Laharie	21	Onesse-Laharie	129	65
Hostens	22	Marais du Clâ (transect 1)	130	77
Hostens	22	Marais du Clâ (transect 2)	106	77
Maillas	23	Lagune du Broc	167	113
Le Sen	24	Lagune de Moutan	40	100
Sainte-Hélène	25	Lagune de Sainte-Hélène	127	47
Seignosse	26	Lagunes de Castet Bieilh	A définir	19



Fig. 79. Situation du transect sur le plan d'eau dans la cadre du suivi des espèces d'odonates sur photographie aérienne : [REDACTED]



Fig. 80. Situation du transect sur la lagune dans la cadre du suivi des espèces d'odonates sur photographie aérienne :



Fig. 81. Situation du transect sur la lagune dans la cadre du suivi des espèces d'odonates sur photographie aérienne :



• *Méthode de relevés et détermination des espèces*

Le protocole retenu en 2016 pour le suivi des odonates dans le cadre du programme « Les Sentinelles du Climat » est le Suivi Temporel des Libellules (STELI). Ce protocole a été élaboré par l'Office Pour les Insectes et leur Environnement (OPIE) en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), le CEN Nord-Pas-de-Calais (CEN NPdC) et la Société Française d'Odonatologie (SFO) dans le cadre du Plan National d'Actions en faveur des Odonates. Quelques adaptations ont toutefois été apportées au protocole STELI pour les besoins du programme (notamment pour le traitement des données). Celui-ci préconise d'effectuer 9 passages répartis sur trois périodes (voir paragraphe « Discussion et perspectives de suivi »), avec un temps minimum d'inventaire de 30 min et un parcours fixe dont la longueur n'est pas imposée par le protocole (chaque observateur définit la longueur du parcours). Enfin, le relevé des exuvies n'est pas obligatoire.

Chaque parcours défini précédemment a fait l'objet de relevés des espèces présentes à l'état imaginal (avec effectifs si possible, sinon avec estimation). Les imagos ont été déterminés à vue, aux jumelles ou par capture, en fonction des espèces (certaines d'entre elles nécessitent l'examen d'une partie précise de leur anatomie). Les individus indéterminés n'ont pas été mentionnés dans le relevé. Le comportement des individus observés a été renseigné (ponte, tandem, cœur copulatoire, comportement d'appétence sexuel,...).

La détermination des imagos a été réalisée à l'aide de plusieurs ouvrages :

- DIJKSTRA K.-D. B. 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux & Niestlé, 320 pp.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P. 2006. Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Mèze, Biotope, 480 pp.
- WENDLER, A. & NUß, J.-H. 1994. Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société Française d'Odonatologie (SFO), 130 pp.

• *Conditions météorologiques requises*

Les conditions météorologiques requises pour la réalisation des relevés imagos sont indiquées dans le tableau ci-dessous, issu du protocole STELI (Tab. XL).

Tab. XL. Condition météorologiques requises pour les relevés « imagos » (issu du protocole STELI élaboré par l'OPIE, le MNHN, la SFO et le CEN NPdC ; www.steli.mnhn.fr/)

		Température			
		<17°C	17°C-25°C	>25°C	>30°C
Nébulosité	>75%	non	oui	oui	oui
	<75%	oui	oui	oui	oui
Pluie		non	non	non	non
Force du vent		non	non	non	non
Heure		10h-16h	10h-16h	10h-17h	9h-18h



En 2016, la température, la force du vent et la nébulosité ont été notées lors des relevés.

- *Nombre de campagne de relevés*

2016 ayant été une année test pour le protocole, seuls deux passages par site ont été réalisés : un passage au printemps et un en été. Ces passages ont permis d'évaluer l'état écologique du site, son accessibilité et son potentiel odonatologique.

- *Fiche de relevés*

Aucune fiche de relevé n'a été utilisée en 2016. Les données ont été inscrites directement sur un carnet de terrain.

5.6.2 Analyses et statistiques

Le temps de relevé a varié de 28 minutes pour le plus court à 114 minutes pour le plus long. La durée moyenne d'inventaire a été de 49,2 minutes (+/- 23,2 minutes). 35% des relevés ont été effectués exactement en 30 minutes et 35% ont été réalisées en une heure ou plus. Les 30% de relevés restants ont une durée variable entre 30 minutes et 1h. Cette grande hétérogénéité dans la durée est liée à la variabilité de la surface des sites, et aux différences d'application du protocole STELI (qui ne limite pas la durée maximale d'un relevé).

La longueur moyenne des transects en 2016 est de 163 mètres (+/- 95,8 m). L'écart-type montre des longueurs très hétérogènes. Une longueur fixe permettrait d'améliorer la robustesse statistique et de simplifier l'analyse des données.

Au cours de la campagne de prospections 2016, correspondant à deux passages sur les neuf prévus par le protocole, 245 données d'odonates ont été compilées pour 32 espèces déterminées. En moyenne, 6,61 espèces (+/- 2,81) ont été relevées par passage sur un site, avec un minimum de 2 et un maximum de 14.

5.6.3 Résultats exploratoires

Sur les 32 espèces observées, 11 sont considérées comme typiques et/ou possèdent une répartition majoritairement liée aux lagunes des Landes de Gascogne (ou d'un habitat similaire) :

- *Ceriagrion tenellum*
- *Coenagrion scitulum*
- *Cordulia aenea*
- *Lestes dryas*
- *Lestes sponsa*
- *Lestes virens*
- *Leucorrhinia albifrons*
- *Leucorrhinia caudalis*
- *Leucorrhinia pectoralis*
- *Somatochlora flavomaculata*
- *Libellula quadrimaculata*

Le graphique ci-dessous montre que 5 espèces ont été observées dans au moins 49% des passages. *Anax imperator* est l'espèce la plus fréquemment observée (Fig. 82).

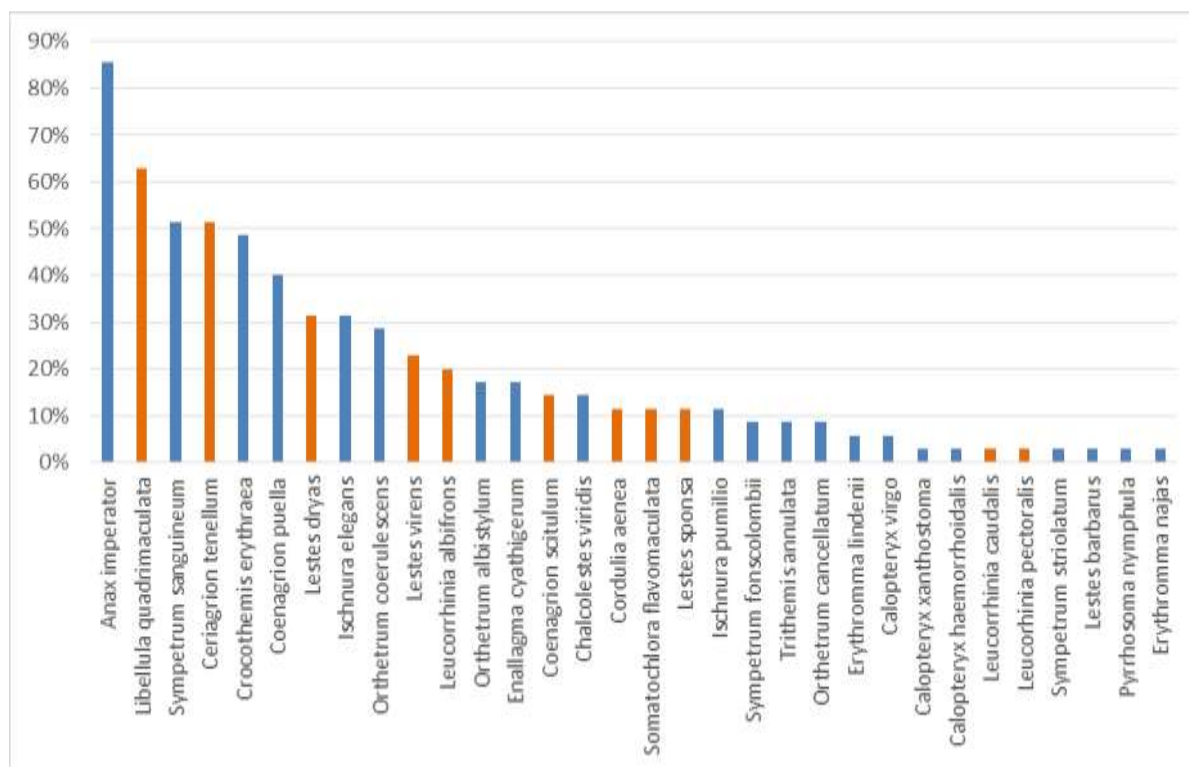


Fig. 82. Occurrence des espèces (en orange : espèce typiques de lagunes)

Leucorrhinia albifrons, considérée comme la Leucorrhine la plus commune en Aquitaine, a été observée lors de 20% des passages (6 sites) tandis que *Leucorrhinia pectoralis* et *Leucorrhinia caudalis* n'ont été observées que lors de 3% des passages (une seule observation sur la lagune de Bourriot-Bergonce).

Parmi les 11 espèces caractéristiques des lagunes, seules *Ceriatrigon tenellum* et *Libellula quadrimaculata* sont présentes dans plus de 50% des relevés. Cette faible représentation du cortège des espèces caractéristiques des lagunes s'explique en partie par le faible nombre de passages réalisés en 2016 (2 relevés sur les 9 prévus par le STELI).

Peu de sympétrums et d'aeschnes ont été observés en raison de la période à laquelle ont été réalisés certains passages (la majorité a été réalisée avant le 5 août). De plus, il s'agit d'espèces très mobiles et souvent difficiles à repérer ou à déterminer en vol.

5.6.4 Discussion et perspectives de suivi

L'année 2016 était une année test pour le suivi des odonates dans le cadre du programme « les Sentinelles du Climat ». Pour des raisons techniques et financières, seuls 14 sites pourront être suivis à partir de 2017. La validation finale des 14 sites sera réalisée en 2017 et se base sur plusieurs critères :

- la qualité de l'habitat,
- la présence d'un cortège floristique caractéristique des lagunes (avis du CBNSA),
- l'absence de suivis réalisés par les PNR des Landes de Gascogne,
- l'autorisation du propriétaire pour l'intégration du site dans le programme.



Les sites situés en limite du triangle landais sont conservés malgré l'absence de cortège floristique caractéristique (cas des lagunes n° 13, 25 et 26). La présence en limite d'aire de répartition de cortèges d'odonates caractéristiques des lagunes (cas des leucorrhines par exemple) justifie la priorité de conservation de ces sites dans le programme.

Le critère d'absence de suivis réalisés par le PNR a nécessité le retrait de certaines lagunes présentant pourtant toutes les conditions pour intégrer le programme (cas des lagunes de Saint-Magne, Louchats et de Brocas notamment).

Cette première année de suivi a permis de mettre en évidence des biais liés au protocole STELI non compatibles avec les objectifs du programme sur le suivi des populations d'odonates :

- Temps de relevé variable ;
- Distance des parcours non-définie et donc variable ;
- Caractère facultatif de l'échantillonnage des exuvies.

Ainsi, plusieurs modifications sont proposées ci-dessous pour le suivi des populations d'odonates des lagunes à partir de 2017 :

- La surface des sites prospectés étant très variable, et pour éviter de trop grandes variations entre les sites, une longueur de 50 mètres par transect sera retenue.
- Le cas échéant, lorsque qu'un plan d'eau est de surface importante, plusieurs transects pourront être disposés, distants d'au minimum 100 m. Les transects, placés sur les secteurs les plus favorables à l'observation des odonates (berges bien exposées et en pente douce, présence d'herbiers aquatiques) seront fixes tout au long du programme. Des repères devront être installés sur les sites pour permettre aux observateurs de retrouver les transects.
- Pour augmenter la robustesse des données de terrain et faciliter le traitement des données, les relevés des imagos seront effectués pendant une durée fixe de 30 minutes (+/- 1 minutes) selon le principe des relevés STERF (l'observateur se situe à la limite d'une boîte virtuelle de 5 m de côté avançant avec lui). Les transects devront être placés en bordure du plan d'eau de manière à pouvoir observer 2,5 mètres vers le plan d'eau et 2,5 m sur les berges. Le chronomètre sera arrêté si besoin pour permettre la détermination d'un individu capturé, en limitant au maximum la durée de détermination sur le transect (1 à 2 minutes par individu). Le nombre d'individus sera dénombré précisément jusqu'à 20 puis des classes seront attribuées : de 20 à 50, de 50 à 100, de 100 à 200, plus de 200. Les individus indéterminés ne seront pas mentionnés dans les relevés.
- Les exuvies seront également échantillonnées à partir de 2017. Elles permettent d'obtenir une image de la population larvaire et d'inventorier des espèces difficilement observables à l'état d'imago notamment certains Anisoptères ayant des capacités de déplacement élevées, un caractère territorial pour certains et/ou une période de maturation parfois longue. Cette information est importante pour évaluer plus finement l'évolution d'une population.
- L'échantillonnage des exuvies sera réalisé sur le même transect que le relevé imago. Pour des raisons pratiques, seules les exuvies d'Anisoptères seront collectées et déterminées. Les exuvies de Zygoptères sont beaucoup plus fragiles, moins détectables

et très difficiles à déterminer. Toutes les exuvies d'Anisoptères seront collectées sur une bande de 1 mètre le long du plan d'eau (côté berge). La détermination sera réalisée en laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire.

- Les relevés des imagos seront réalisés avant la collecte des exuvies. En effet, cette dernière perturbe le milieu, causant le dérangement voire la fuite de certains imagos, et biaisant ainsi le relevé des adultes réalisé en suivant.

A partir de 2017, 14 sites pourront être suivis, correspondant à un minimum de 14 transects relevés (soit 700 mètres). Les plus grands sites seront pourvus de plusieurs transects, ce qui pourra augmenter le nombre de transects (Annexe 22).

Les cartes ci-dessous montrent deux exemples de sites dont les transects ont été réduits à 50 mètres. En raison de la plus grande taille du site « Etang de la Surgenne » et de la présence de plusieurs zones favorables pour les odonates, 2 transects y ont été placés tandis qu'un seul transect a été placé sur la lagune de la Matte (Fig. 83).



Fig. 83. Situation potentielle du transect de 50 m sur la lagune dans le cadre du suivi des espèces d'odonates sur photographie aérienne : lagune de la Matte (Luxey, 40)

A partir de 2017, les ouvrages suivants seront consultés pour la détermination des exuvies :

- DOUCET G. 2016. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France. Société française d'odonatologie, 64 pp.
- HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R. 2002. Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse). Bois-d'Arcy, Société française d'Odonatologie, 416 pp.



Les agents de terrain seront munis d'une autorisation de capture puisque tous les sites abritent des espèces protégées (à commencer par les trois leucorrhines : *Leucorrhinia albifrons*, *L. caudalis* et *L. pectoralis*). Cette autorisation est nécessaire dans la mesure où l'échantillonnage d'exuvies est prévu, et dans le cas de captures d'adultes d'espèces protégées pour détermination en main.

Les relevés des imagos seront organisés selon la méthode proposée par le STELI (en trois sessions) :

- 3 passages avant le 15 juin ;
- 3 passages entre le 15 juin et le 31 juillet ;
- 3 passages entre le 1 août et la fin de la saison (fin septembre).

En parallèle, les exuvies seront échantillonnées à raison d'une collecte par session. Afin d'éviter le lessivage des exuvies et permettre la collecte d'un maximum d'échantillons, le relevé des exuvies ne devra pas être effectué après un épisode de forte pluie.

Cette répartition temporelle des relevés va permettre de contacter le cortège odonatologique complet de chaque site, prenant en compte à la fois les espèces précoces (leucorrhines, *Brachytron pratense*,...) et les espèces plus tardives (sympétrums, aeschnes, lestes,...).

Une fiche de relevé sera réalisée et mise à disposition des agents de terrain en 2017.

Même si tous les passages n'ont pas été effectués, la campagne de prospection réalisée en 2016 a donc permis des ajustements de fond sur le protocole à mettre en œuvre. Cette première phase a permis également de choisir les sites les plus propices à la mise en place de ces suivis et d'obtenir un réseau de sites cohérent et équitablement réparti sur l'ensemble des Landes de Gascogne.

Le dernier critère de sélection reste la signature d'une convention avec les propriétaires des sites permettant la mise en place des suivis dans le cadre du programme. Le choix définitif des sites sera acté au début de l'année 2017 une fois que tous les sites auront fait l'objet d'une convention.