



Programme Régional d'Action en faveur des Lagunes temporaires méditerranéennes

Proposition d'une définition pour les lagunes temporaires méditerranéennes – sous catégorie de l'habitat 1150-2 de la Directive Habitat

M. Latron, A. Allies, R. De Wit, H. Fontes, P. Grillas,
K. Faure, G. Papuga

avril 2021



Conservatoire botanique national
méditerranéen de Porquerolles

Document réalisé par :



Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles
Pôle conservation



Fondation Tour du Valat

Document réalisé avec le soutien de :



Coordination :

Karine Faure – Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles (CBNMed)

Rédaction :

Mathilde Latron – Fondation Tour du Valat & CBNMed, chargée de mission

Aubin Allies – CBNMed, apprentissage

Rutger de Wit – Ifremer, directeur de recherche

Patrick Grillas – Fondation Tour du Valat, directeur de recherche

Guillaume Papuga – Université de Montpellier, Maître de conférences

Relecture :

Karine Faure – CBNMed

Hugo Fontes – Fondation Tour du Valat

Olivier Argagnon – CBNMed

Date de réalisation : avril 2021

Citation recommandée : M. Latron, A. Allies, R. De Wit, H. Fontes, P. Grillas, K. Faure et G. Papuga, avril 2021. *Proposition d'une définition pour les lagunes temporaires méditerranéennes – sous catégorie de l'habitat 1150-2 de la Directive Habitat*. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. XX p.

Photographie de couverture : © CBNMed, 2020 (Lagune temporaire méditerranéenne sur le site de Villeroy, Sète, 34)

Sommaire

1. Introduction	2
2. Matériel et méthodes	3
2.1. Construction de trois <i>corpus</i> de textes	4
2.2. Analyse des définitions rattachées au <i>corpus lagunes côtières</i> et au <i>corpus des définitions institutionnelles</i>	5
2.3. Analyse des définitions rattachées au <i>corpus Lagunes Temporaires Méditerranéennes</i>	6
3. Résultats	6
3.1. Pour les corpus des lagunes côtières	6
3.2. Pour les corpus des définitions institutionnelles	10
3.3. Pour les corpus des Lagunes Temporaires Méditerranéennes	12
4. Discussion et développement d'une définition	13
4.1. Premier obstacle dans la définition des habitats : le concept d'habitat lui-même	14
4.2. Des lagunes côtières aux lagunes temporaires	15
4.3. Les lagunes temporaires méditerranéennes sont-elles des lagunes côtières ?	17
4.4. Les limites de la cartographie des habitats mises en exergue par le cas de l'habitat 1150 et des complexes lagunaires	19
4.5. Proposition d'une classification des sous-entités de lagunes côtières méditerranéennes et d'une définition claire pour les lagunes temporaires méditerranéennes	21
5. Conclusion	23
Bibliographie	25
Annexe 1 : <i>corpus</i> bibliographique	31
Annexe 2 : Définitions	64

1. Introduction

Les plans de gestion de la biodiversité basés sur une approche de protection des habitats représentent la pierre angulaire de la biologie de la conservation appliquée de ces dernières dizaines d'années (Noss *et al.*, 1997). Cependant, la définition du concept scientifique d'habitat elle-même fait l'objet de débats malgré le fait qu'il s'agisse de l'un des concepts de base de l'écologie moderne (Mitchell, 2005). Deux problèmes principaux se posent à nous (1) la notion même d'habitat : Deux grands concepts peuvent prendre place dedans, le premier basé sur l'espèce correspond à la niche écologique, le deuxième basé sur la communauté d'espèces associe l'habitat à une combinaison spécifique d'espèces qui sont le reflet des caractéristiques abiotiques du milieu dans lequel elles se trouvent (Yapp, 1922) ; (2) la délimitation de ces habitats sur le terrain, une fois ceux-ci délimités conceptuellement, est intrinsèquement arbitraire du fait de l'origine anthropique de leur définition (Hall *et al.*, 1997 ; Mitchell, 2005). Tout ceci peut avoir pour conséquence une augmentation des difficultés de cartographie de ces habitats sur le terrain (Mücher *et al.*, 2009) et ainsi entraîner des complications lors de la mise en place effective des mesures de gestions.

Les zones humides illustrent très bien ces problèmes de définitions. Elles sont le réservoir d'une biodiversité importante (Bobbink *et al.*, 2007 ; Denny, 1994 ; Mitsch & Gosselink, 2000) mais fournissent également de nombreux services écosystémiques (Mitsch *et al.*, 2015 ; Zedler & Kercher, 2005). Malgré cela, les zones humides et notamment les zones humides côtières, ont perdu près de la moitié de leur surface mondiale au cours des 200 dernières années (Zedler & Kercher, 2005 ; Davidson, 2014 ; Darrah *et al.*, 2019 ; Gardner & Finlayson, 2018 ; Li *et al.*, 2018). De ce fait, en Europe les zones humides bénéficient d'une surveillance et d'une protection accrue.

En France, l'appellation "zones humides" a été définie par la loi sur l'eau du 3 janvier 1992. Elle concerne des *"terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année"*. Depuis, plusieurs textes institutionnels se sont succédés, proposant des déclinaisons de cette première définition et la divisant en plusieurs sous catégories pour s'adapter à des contextes géographiques plus ciblés (ex : European Union, 1992 ; European Union, 2000). Chaque texte s'inscrivant dans un contexte particulier, et chacun ayant des objectifs différents, il existe parfois plusieurs définitions différentes pour une même entité, sous la même appellation, c'est le cas notamment des "lagunes". Cette multiplication des définitions institutionnelles apporte du flou et de l'incertitude sur le terrain lorsqu'il s'agit de choisir quelle définition utiliser pour identifier et cartographier ces entités.

De son côté, le monde scientifique a également développé diverses définitions pour désigner et caractériser les zones humides à travers le monde. Les lagunes ne font pas exception à cette multiplication de définitions. Ainsi le terme "lagoon" en anglais, ne représente pas toujours la même entité à travers le monde. Ce terme est assez peu restrictif et désigne de façon très large une étendue d'eau. En fonction des pays, le terme "lagoon" peut désigner une étendue d'eau douce à salée continentale et peu profonde, un bassin artificiel de rétention d'eau, un lagon, un lac intérieur d'atoll ou encore une étendue d'eau à

salinité variable souvent peu profonde, séparée de la mer ou de l'océan par un cordon littoral et ouvert par un ou plusieurs graus. Cette dernière définition se rapporte plus précisément aux lagunes côtières que l'on distingue des autres types d'étendues d'eau désignées par le terme "lagoon" en lui additionnant l'adjectif "coastal".

Ici nous vous proposons de faire un point sur les différentes définitions concernant les lagunes côtières, nous mettrons en évidence leurs points communs ainsi que leurs dissemblances. Nous vous proposons également une définition des lagunes temporaires méditerranéennes (LTM) qui, pour nous, représente un consensus permettant de décrire clairement ces milieux particuliers tout en mettant en évidence leur appartenance aux lagunes côtières méditerranéennes et de ce fait, à l'habitat "lagunes méditerranéennes" (habitat 1150-2 de la Directive Habitat Faune Flore nommée DHFF dans la suite de ce document).

2. Matériel et méthodes

Les lagunes côtières ont été définies à plusieurs reprises mais ce sont les définitions de Barnes (1980) et de Kjerfve (1994) qui servent de références historiques. Barnes définit les lagunes côtières comme *"des étendues d'eau saumâtres à salées, peu profondes, peu assujetties aux marées, semblables à des étangs ou des lacs, séparées de la mer adjacente par une barrière sédimentaire mais recevant cependant des flux d'eau en provenance de celle-ci"*. Kjerfve de son côté les définit comme *"des étendues d'eau continentales, généralement parallèles à la côte, séparées de l'océan par une barrière, connectées à l'océan par un ou plusieurs graus plus ou moins larges, avec une profondeur excédant rarement les deux mètres. Les lagunes peuvent, ou non, être sujettes aux marées, et la salinité peut varier de celle de lacs côtiers d'eau douce à des lagunes hypersalines, en fonction de l'équilibre hydrologique. La formation des lagunes résulte de la hausse du niveau de la mer au cours de l'Holocène ou du Pléistocène et de la formation de barrières côtières via des processus liés aux courants marins"*. Ces définitions sont basées sur les caractéristiques hydro-morphologiques des lagunes côtières. Bien que très semblables, nous noterons que la définition de Kjerfve est moins restrictive que ne l'est la définition de Barnes concernant la salinité ou l'assujettissement aux marées et la connexion à la mer. Cela nous laisse entrevoir la variabilité de milieux que peuvent regrouper les études qui portent sur les lagunes côtières et l'importance que peut revêtir la mise en place d'une sous-définition qui porterait exclusivement sur les lagunes temporaires. En effet, l'une des complications majeures que rencontrent les scientifiques pour donner une définition consensuelle internationale aux lagunes est que leurs caractéristiques hydrologiques et géomorphologiques, tout comme leur fonctionnement écologique peuvent varier de façon importante entre les répartitions géographiques sur l'ensemble du globe. Cependant, au sein de la zone paléarctique, et plus particulièrement dans le bassin méditerranéen, les pièces d'eau englobées dans la définition des lagunes côtières sont plus similaires, et se distinguent nettement des autres systèmes côtiers tels que les Baies et les estuaires. Ainsi, dans le but de développer une définition cohérente des LTM, notre étude s'est intéressée uniquement aux études prenant place au sein du paléarctique ouest.

Dans le but de développer une définition claire des LTM et de faire la lumière sur leur appartenance, ou non, aux milieux lagunaires et par extension à l'habitat 1150-2 de la

DHFF déclinée en droit français, nous avons constitué trois corpus de textes afin d'en faire une étude comparative.

2.1. Construction de trois *corpus* de textes

Dans un premier temps, afin d'étudier les définitions utilisées dans la littérature scientifique pour désigner les lagunes côtières, nous avons commencé par rechercher de la bibliographie portant sur leur étude dans Google scholar. Nous avons fait une recherche par mots clefs devant apparaître dans le titre des références extraites. Nous avons utilisé les termes "coastal lagoon" en tant que requête pour cette recherche. Nous avons ensuite sélectionné les 300 premiers articles de la liste, soit les 300 articles les plus cités, ainsi que 300 autres articles échantillonnés aléatoirement dans le reste de la liste. Cette sélection nous permet de prendre en compte la récurrence de citation de la bibliographie tout en ayant une sélection non biaisée par ce facteur avec l'addition de références éclectiques pour les articles les moins cités. Nous avons ensuite retenu les articles et les livres académiques écrits en anglais et exclu les références dont les sites d'étude se trouvaient hors du paléarctique ouest (voir Cramp *et al.*, 1983). Ce premier *corpus* de références constitue ce que l'on appellera par la suite le "*corpus lagunes côtières*" et contient 281 références.

Le second corpus a été construit à partir de définitions institutionnelles européennes et de leurs adaptations dans certains pays membres. Ainsi, nous avons utilisé la définition donnée par le manuel d'interprétation de la DHFF (European Commission, 2013) et sa transposition dans les lois nationales française (Bensettiti *et al.*, 2004), espagnole (Soria & Sahuquillo, 2009) et italienne (Biondi *et al.*, 2009). Nous avons également relevé la définition donnée par la Directive Cadre sur l'Eau (nommée DCE dans la suite de ce document European Union, 2000) et son adaptation française (Witkowski *et al.*, 2016). Cette liste de six définitions constitue ce que l'on appellera le "*corpus des définitions institutionnelles*".

Enfin, de la même façon que nous avons recherché des références sur les lagunes côtières dans Google scholar, nous avons recherché des références d'études portant sur des pièces d'eau temporaires saumâtres à hypersalines prenant place dans le bassin méditerranéen en considérant que ces études porteraient potentiellement sur ce que l'on considère être des LTM. Des recherches préalables nous ayant permis de mettre en évidence l'hétérogénéité des nominations données à ce type de milieu, notre recherche a porté sur un ensemble de mots clefs : "temporary lagoon", "temporary marsh", "temporary lake" et "*Althenia*". Ce dernier mot clef correspond au genre le plus fréquemment trouvé dans ces milieux (observations personnelles ; Verhoeven, 1975). Au vu de la faible quantité de documentations concernées nous avons étendu notre recherche des mots clefs aux titres et aux résumés des documents référencés dans Google scholar. Nous avons également ajouté à cette liste quelques références préalablement connues pour parler de tels milieux. Cette liste de références est constituée de 71 articles. Nous avons ensuite restreint notre liste aux études portant sur des sites localisés dans le bassin méditerranéen en excluant les sites d'études hors sujet tels que les milieux d'eau douce par exemple. Nous avons également exclu les références de travaux taxinomiques qui ne contenaient pas d'information écologique. Cette dernière liste de documents constitue le troisième *corpus* de textes et sera par la suite appelé "*corpus LTM*", il comporte 31 documents.

Vous trouverez en Annexe 1 un tableau récapitulatif de l'ensemble de ces trois *corpus*.

2.2. Analyse des définitions rattachées au *corpus lagunes côtières* et au *corpus des définitions institutionnelles*

Pour analyser les arguments utilisés dans la caractérisation des lagunes côtières, nous avons cherché, dans le *corpus lagunes côtières*, les définitions utilisées pour les décrire. Pour sélectionner ce qui était une définition, nous avons suivi les règles suivantes : (1) la définition doit appartenir à l'introduction ; (2) les lagunes doivent être le sujet du paragraphe concerné qui doit être d'un seul tenant ; (3) des verbes descriptifs doivent être utilisés pour décrire les lagunes. Nous avons exclu toutes les descriptions spécifiquement liées aux sites d'études pour nous concentrer sur les définitions générales du milieu.

Après une première lecture, nous avons pu mettre en évidence 15 thèmes récurrents dans ces définitions en référence aux champs lexicaux et aux thématiques utilisées par les auteurs : "salinité", "apport hydrique", "temps de mise en eau", "répartition géographique", "géographie du paysage" (ex : configuration spatiale de la pièce d'eau dans le paysage), "superficie", "profondeur", "connexion à la mer", "influence des marées", "origine des sédiments", "nutriments", "productivité", "communauté floristique", "communauté faunistique", "activités et impact humain". Nous avons ensuite divisé chaque définition de façon à mettre en évidence l'utilisation, ou la non utilisation, de ces thèmes par les auteurs puis calculé la fréquence d'utilisation de chaque thème.

En parallèle, nous avons analysé les cortèges de mots utilisés en créant un nuage de mots basé sur les définitions issues du *corpus lagunes côtières*. Pour cela nous avons converti les définitions du corpus en vecteur en utilisant le modèle "bag-of-words" (voir Salton, 1970). Nous avons supprimé les mots peu courants afin de réduire la dimension du texte à traiter (Lucas *et al.*, 2015). Nous avons ensuite mis en place un prétraitement des données en supprimant (1) les nombres, (2) les mots vides (en français cela correspondrait par exemple à des déterminants, des pronoms ou encore des conjonctions de coordination), (3) la ponctuation et les espaces surnuméraires. Enfin, nous avons extrait les sites d'études de tous les articles et avons créé une carte représentant la répartition des sites étudiés au sein du paléarctique ouest.

Afin de mettre en perspective ces analyses sur la définition des lagunes côtières nous avons appliqué le même traitement de texte au *corpus des définitions institutionnelles*.

2.3. Analyse des définitions rattachées au *corpus Lagunes Temporaires Méditerranéennes*

Dans un second temps, nous avons extrait les définitions du *corpus LTM* en suivant le même procédé que précédemment. Le biais inhérent au corpus, dû à la faible quantité d'articles scientifiques ayant servi à sa construction, rend toutes analyses quantitatives impossibles. Nous avons cependant extrait les définitions de ce *corpus* et les avons scindés en thèmes en suivant les mêmes protocoles et en utilisant les mêmes thèmes que pour les deux premiers *corpus*. La fréquence d'utilisation de chaque thème a été calculée et une

analyse lexicale par la construction d'un nuage de mots a été faite. Nous avons également extrait les termes utilisés par les auteurs pour la dénomination de ces milieux.

Toutes les analyses ont été conduites sur le logiciel R avec la version 3.6.2 et en utilisant les packages *tidyverse*, *dplyr*, *tidytext*, *wordcloud*, *stringr*, *scales* et *ggplot2*. Toutes les données utilisées sont répertoriées dans la colonne définition du tableau de l'Annexe 2.

3. Résultats

3.1. Pour les corpus des lagunes côtières

Nous avons analysé un total de 281 références (Annexe 1). Les sites étudiés étaient répartis de façon hétérogène le long des côtes du paléarctique ouest. Nous pouvons ainsi voir sur la Figure 1.1 qu'une majorité d'études portent sur des sites du bassin méditerranéen. Les côtes méditerranéennes espagnole, française et italienne sont particulièrement bien représentées avec certains sites pour lesquels le nombre d'études est considérablement élevé : *Mar Menor* en Espagne (40 articles), *Sacca di Goro* en Italie (22 articles) et *Thau* en France (21 articles).

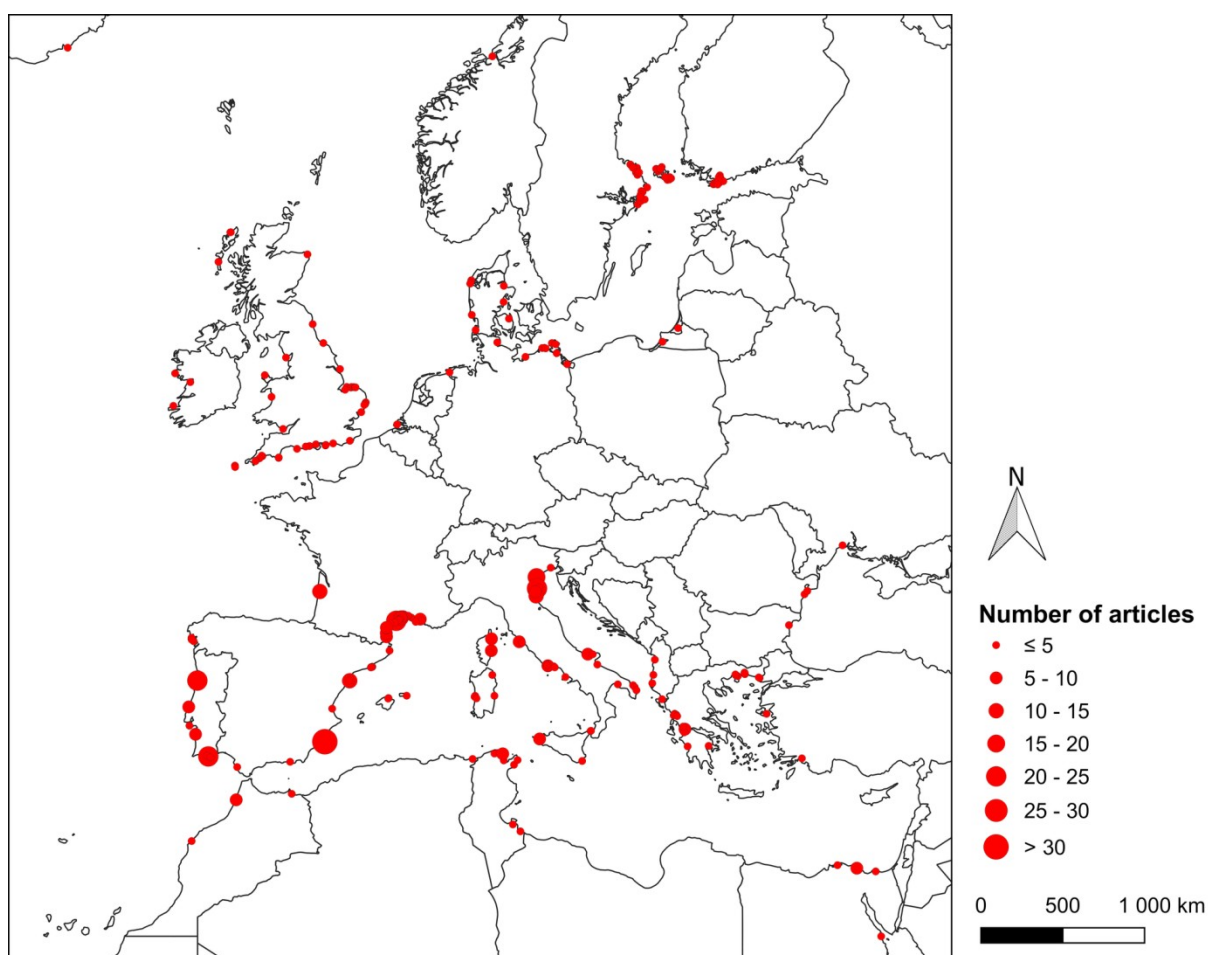


Figure 1.1 : carte de la répartition des études portant sur les lagunes côtières dans le paléarctique ouest. La taille des points est proportionnelle au nombre d'articles sur chaque lagune.

Au sein de ces 281 références, 31% (soit 87 références) ont donné une définition, clairement identifiable, des lagunes côtières (Figure 1.2a), tandis que la grande majorité des références se sont contentées de décrire leurs sites d'études. Dans ces définitions, les trois thèmes les plus récurrents sont la "connexion à la mer" (68%), la "profondeur" (63%) et la "géographie du paysage" (62%). La considération la plus commune est que les lagunes côtières sont des pièces d'eau peu profondes, parallèles à la côte et présentant une ou plusieurs ouvertures sur la mer appelé grau. Ensuite, près de la moitié des définitions (47%) décrivent la salinité de ces étendues d'eau comme allant de saumâtre à une salinité qui avoisine celle de l'eau de mer (parfois jusqu'à hypersaline, voir Marcos *et al.*, 2015) ce qui les distingue des lacs côtiers d'eau douce. La récurrence de l'utilisation du thème des "activités et impacts humains" (33%) souligne l'importance des activités de production et récréationnelles qui prennent place dans ces milieux (ex : aquaculture, activités nautiques). Le thème "apport hydrique" (32%) met en évidence l'origine des apports hydrologiques des lagunes et la balance qui y existe entre les apports d'eau de mer salée et d'eau douce par le continent et les pluies. Tous les autres thèmes n'ont été que peu représentés dans les définitions de ce premier *corpus* ($\leq 22\%$). Le thème "nutriments", lorsqu'il est utilisé (22%), souligne que l'apport de nutriments dans les lagunes peut être important, ce qui fait d'elles des milieux "naturellement eutrophes" (Guyoneaud *et al.*, 1998). Lorsque le thème de l'"origine sédimentaire" est abordé (21%), il met en avant une origine récente des dépôts sédimentaires dans les lagunes qui daterait du quaternaire. La "productivité" (16%) y est considérée comme élevée, l'"influence des marées" (13%) varie en fonction de la localisation géographique. Enfin, la "superficie", les "communautés floristiques", la "répartition géographique" et les "communautés faunistiques" ne sont que très rarement utilisées dans les définitions (respectivement 9%, 8%, 6% et 6%). Ces fréquences de récurrence des thèmes, dans les définitions issues du *corpus lagunes côtières*, nous montrent l'importance des caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques dans la description des lagunes au sein de la littérature scientifique, contrairement aux caractéristiques biologiques qui ne sont utilisées que de manière anecdotique. Il est également intéressant de noter que le thème du "temps de mise en eau" n'est jamais abordé dans aucune de ces 87 définitions.

L'analyse dite de "text mining", ou analyse de textes, effectué sur les 87 définitions de ce corpus lagunes côtières, nous donne des résultats qui sont similaires aux résultats d'analyse des thèmes. Sept groupes lexicaux sont détectés (Figure 1.3a). Le premier groupe est le pendant du thème de la "connexion à la mer" : "sea" et "water" en sont les mots les plus fréquents, ce groupe comprend également les mots "barrier", "open", "separated", "ocean", "connected", "exchange" et "influenced". Le second groupe peut être mis en lien avec les thèmes géographiques, nous y retrouvons les mots : "terrestrial", "land", "adjacent", "location" et "continental". Le troisième groupe de mots fait écho au thème des "activités et impacts humains" et comprend les mots : "human", "activities", "anthropogenic" et "aquaculture". Les quatrième, cinquième et sixième groupes font référence à la salinité, la profondeur et la composition du sol avec les mots : "salt" et "salinity", "sédiment" et "sand" ou encore "shallow" et "shallowness". Le dernier groupe est différent des six premiers car il ne recoupe pas l'une des thématiques de la précédente analyse. Ce groupe compile des items lexicaux qui retranscrivent la variabilité et la précarité du milieu : "fluctuations", "gradients", "dynamic" et "stressed". Une étude par bigramme

(analyse de fréquence des binômes de mots) nous montre que les mots de ce dernier groupe sont utilisés de façon concomitante avec des mots générique attachés au champ lexical de l'habitat ou mis en emphase par des mots comme "highly" ou "strong".

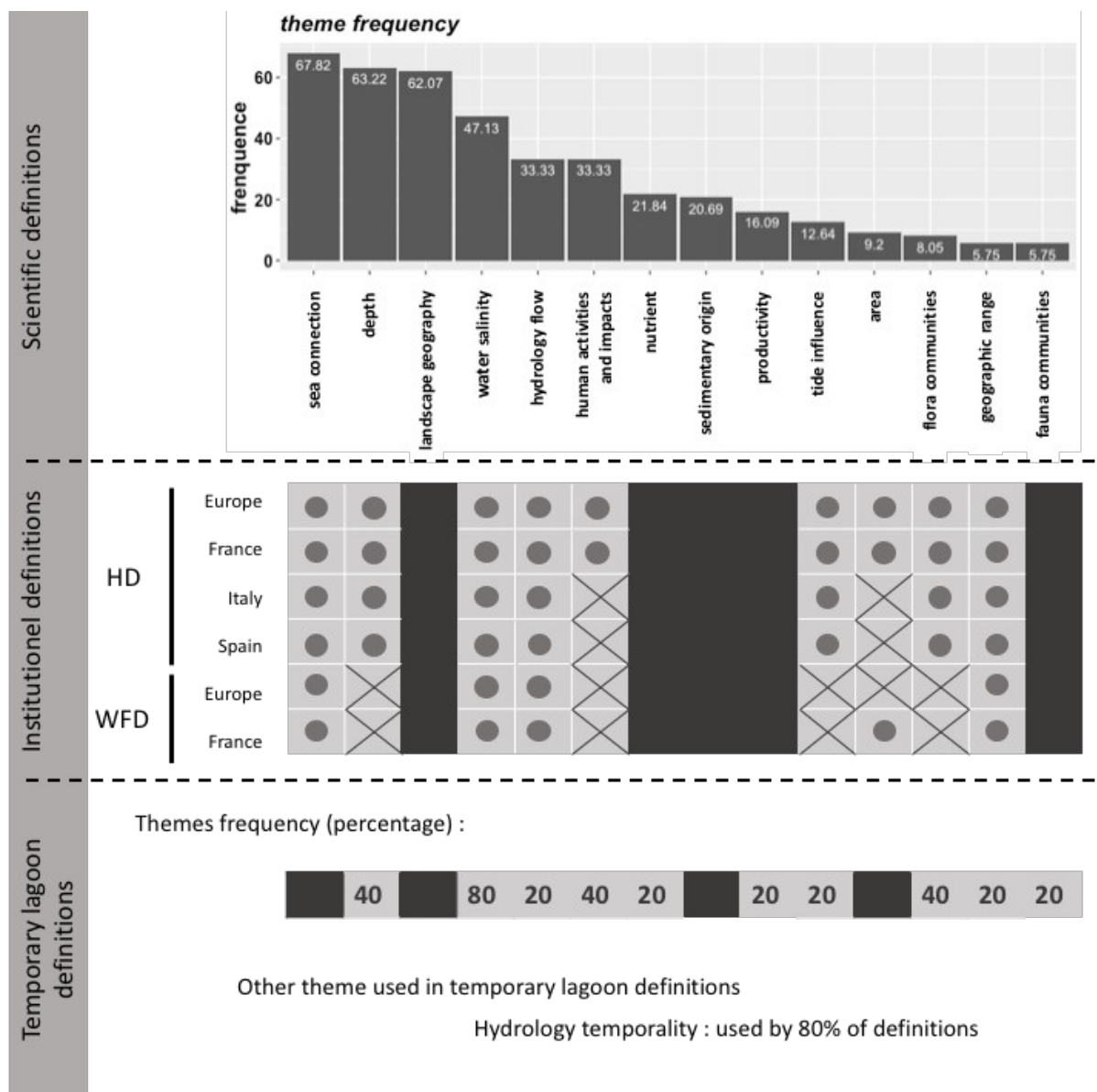


Figure 1.2 : Thèmes utilisés dans les définitions de nos corpus. Le graphique du haut représente le pourcentage de récurrence de ces thèmes dans les définitions du *corpus lagunes côtières* qui représente les définitions utilisées dans la littérature scientifique ; (b) le tableau au centre représente l'utilisation (avec un point gris) ou la non utilisation (avec une croix) des thèmes étudiés dans les définitions institutionnelles (HD = DHFF et WFD = DCE) ; les thèmes qui ne sont utilisés dans aucune des six définitions de ce *corpus* sont entièrement grisé ; (c) la fréquence des thèmes utilisés dans les définitions du *corpus LTM* est représentée dans la partie basse de la figure.

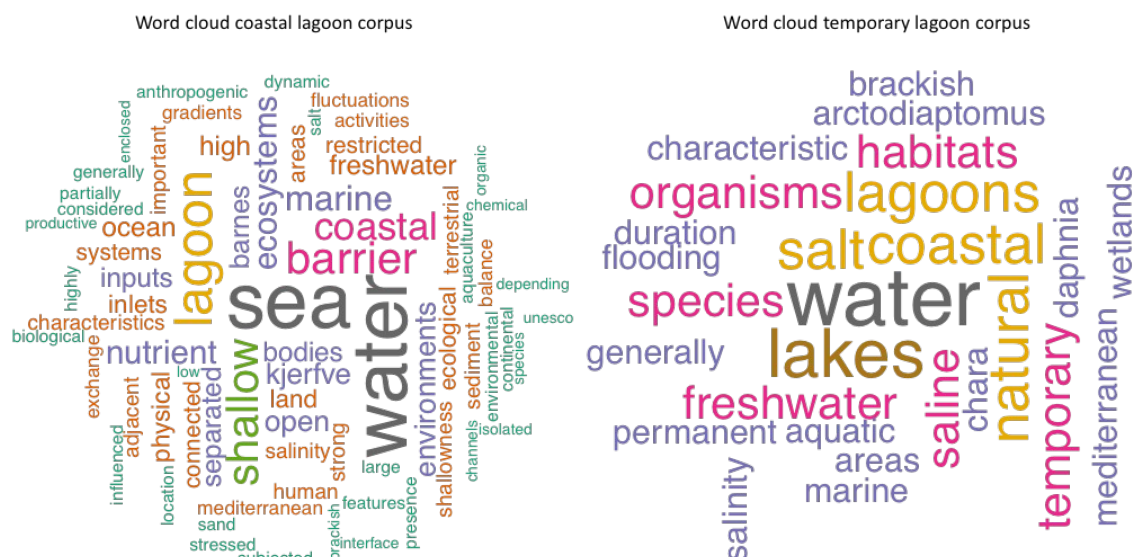


Figure 1.3 : Nuage de mots basé sur l'étude des définitions des *corpus lagunes côtières* et *corpus LTM*. La taille des mots est relative à la fréquence de leur apparition dans les *corpus*. Chaque couleur représente un groupe de mots dont la fréquence est comparable.

3.2. Pour les corpus des définitions institutionnelles

Directive Habitat Faune Flore (92/43/CEE)

Dans la DHFF, les lagunes côtières sont classées dans l'habitat 1150 et sont définies par les thèmes suivants : "connexion à la mer", "profondeur", "salinité", "apport hydrique", "activités et impacts humains", "influence des marées", "superficie", "communautés floristiques" et "répartition géographique" (Figure 1.2b). Contrairement aux définitions de la littérature scientifique, la DHFF utilise des unités phytosociologiques dans sa définition, unités pouvant se trouver ou non dans les pièces d'eau recensées comme lagunes côtières. Ce nouveau critère qu'est l'unité floristique peut inclure des espèces marines comme des espèces d'eaux stagnantes supportant des niveaux de salinité variés. Cet ajout fait écho aux unités décrites dans CORINE Biotopes (Moss & Wyatt, 1994), qui précise la définition des lagunes avec l'inclusion d'unités phytosociologiques.

En plus d'inclure les pièces d'eau salées, cette définition de l'habitat 1150 inclut les marais salants pour peu qu'ils aient vu leur origine dans une lagune ou un marais salant naturel et qu'ils présentent un impact anthropique mineur **"they had their origin on a transformed natural old lagoon or a saltmarsh, and are characterised by a minor impact from exploitation"**. Ces marais salants sont, par nature, des milieux instables dont la mise en eau est intermittente sur une base journalière ou annuelle. Par conséquent, cette définition inclut donc officiellement des lagunes non-permanentes, ce qui est une différence majeure d'avec les définitions trouvées dans la littérature scientifique.

Cependant, les interprétations des pays membres ne sont pas toujours le reflet exact de la définition européenne (Figure 1.2b). En effet, si les pays membres ont le devoir d'interpréter les définitions des habitats de la DHFF au regard de leurs propres environnements nationaux, ils ne sont pas tenus de se concerter avec les pays adjacents quant au développement de ces interprétations. De ce fait, deux entités similaires, pouvant

hypothétiquement partager le même complexe lagunaire par exemple, mais se trouvant de part et d'autre d'une frontière entre deux pays partageant le même trait de côte, ne seront pas gérés de la même manière. Ainsi, même si la définition d'origine faisait allusion aux LTM par le biais des anciens marais salants, les définitions espagnole et italienne n'en font pas mention dans leurs interprétations, pas plus que de l'impact anthropique. Le thème de la surface n'est également repris que par la France qui a repris textuellement la totalité de la définition européenne.

Nonobstant, certains pays ne se sont pas limités à une simple réinterprétation de la définition des habitats européens, mais les ont parfois déclinés en sous habitats. Concernant les lagunes côtières et l'habitat 1150, si l'Italie s'est arrêtée à une simple réinterprétation qui a consisté à supprimer une partie de la définition européenne qui ne correspond pas à ses côtes, l'Espagne et la France ont pour leur part créé respectivement trois et deux sous catégories. Les deux sous catégories françaises distinguent les lagunes côtières en fonction de leur assujettissement aux marées, avec d'un côté les lagunes atlantiques (habitat 1150-1) et de l'autre les lagunes méditerranéennes (1150-2). Aucune des deux définitions ne fait cependant mention d'un quelconque degré de modification anthropique accepté ou non pour appartenir à leur classe, ni ne fait mention d'une quelconque temporalité dans la mise en eau des lagunes. Ainsi, bien que la France n'ait pas, à proprement parlé, amputé la définition européenne de sa partie parlant des pièces d'eau temporaires, la définition des sous catégories utilisées sur le terrain par les gestionnaires pour classer les lagunes n'aident en rien à la décision vis à vis des LTM. En contre-pieds de la situation française, si l'interprétation espagnole de l'habitat 1150 ne fait pas mention immédiate des LTM ou autres milieux associés, l'une des sous-catégories définies par l'Espagne se nomme littéralement "*Salinas*" soit *salins*, ce qui implique de ce fait un impact humain non nul et des pièces d'eau temporaires. Les deux autres sous catégories espagnoles sont les *lagunes côtières* ainsi que les *deltas et les plaines d'inondations côtières*. Les principales différences entre ces deux dernières catégories proviennent de leurs origines géomorphologiques et de la balance de flux hydrologiques continentaux ou marins qu'elles reçoivent. Le groupe *lagunes côtières* est dominé par des dynamiques côtières tandis que le groupe *delta et plaines d'inondations* l'est par des dynamiques continentales.

Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE)

Du point de vue de la DCE, les lagunes côtières font parties des ***eaux de transitions*** (DCE, *article 2* définition 6) ou des ***eaux côtières*** (DCE, *article 2* définition 7) en fonction des influences d'eau douce qu'elles subissent (Tagliapietra & Ghirardini, 2006). La DCE définit les ***eaux de transition*** telles que "*bodies of surface water in the vicinity of river mouths which are partly saline in character as a result of their proximity to coastal waters but which are substantially influenced by freshwater flows*" tandis que les ***eaux côtières*** sont définies telles que suit "*surface water on the landward side of a line, every point of which is at a distance of one nautical mile on the seaward side from the nearest point of the baseline from which the breadth of territorial waters is measured, extending where appropriate up to the outer limit of transitional waters*". La plus grande différence entre ces deux types d'entités est basée sur la répartition géographique des pièces d'eau. Outre la localisation géographique, la définition des ***eaux de transition*** met en évidence l'importance de la proximité à la mer pour expliquer la salinité de ces pièces d'eau mais appuie l'importance de l'influence des apports d'eau douce. La définition des ***eaux côtières***, de son côté, n'inclut que les pièces

d'eau définies par une distance de 1 mile par rapport à la ligne de base des eaux territoriales. Nous nous attardons ici sur la définition des eaux de transition.

En dépit d'une définition aussi précise que celle de la DHFF, la définition des **eaux de transition** de la DCE utilise également une partie des thèmes récurrents présents dans les autres définitions. Nous y retrouvons ainsi les thèmes de la "connexion à la mer", la "salinité", les "apports d'eau" et la "répartition géographique". Toutes les définitions, de la littérature scientifique comme institutionnelle, utilisent donc des thématiques communes pour définir les lagunes côtières. Ainsi, malgré des différences évidentes, il existe une certaine unité entre ces définitions.

A l'instar de la DHFF, les pays membres de l'Union Européenne ont le devoir d'interpréter les entités naturelles désignées et décrites dans la DCE afin d'appliquer la DCE de façon cohérente au sein de leur territoire respectif. L'application française réduit les masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE aux masses d'eau d'au moins 50 ha (Witkowski *et al.*, 2016) ce qui exclut un certain nombre de lagunes permanentes mais également toutes les LTM qui présentent toutes de faibles superficies.

3.3. Pour les corpus des Lagunes Temporaires Méditerranéennes

C'est un total de 31 références qui ont été analysées (Annexe 1). Dans le *corpus LTM* nous n'avons recensé que cinq définitions (16 %). Les auteurs y décrivent les retenues d'eau saumâtres côtières temporaires avec des thèmes identiques à ceux utilisés dans le cas des lagunes côtières tel que suit : leur "profondeur" est qualifiée de faible, leur "salinité" varie de saumâtre à hypersaline, leurs "apports hydrologiques" sont influencés par des entrées d'eaux douces et anecdotiquement par des entrées marines en hiver, les "activités et impacts humains" peuvent y être plus ou moins importants (ex : transformation en salins), la "productivité" peut y être importante lorsque les pièces d'eau servent de nurserie, les "nutriments" peuvent être évoqués, la composition des "communautés floristiques" et des "communautés faunistiques" est détaillée et, finalement, quatre de ces cinq définitions (80 %) utilisent le thème du "temps de mise en eau" pour mettre en avant l'intermittence de celle-ci (voir la Figure 1.2c). L'assèchement de ces pièces d'eau induit une variation de la salinité qui n'est pas uniquement entre les pièces d'eau, mais également inhérente aux pièces d'eau elles-mêmes, de sorte qu'elles subissent, et leur biocénose avec, une variation interne de leur propre salinité qui augmente lors des périodes d'évaporation estivale.

Nous avons trouvé cinq groupes lexicaux distincts lors de notre étude de texte (Figure 1.3b). Le premier groupe contient des mots décrivant un environnement aquatique avec des mots comme "water", "aquatique" et "marine", le second groupe regroupe des mots servant à nommer les LTM : "Lakes", "lagoon", ou encore "wetland" en font partie. Le troisième groupe lexical met en évidence le gradient de salinité que l'on retrouve dans ce genre de milieux avec les mots "salt", "saline", "brackish" et "freshwater". Le quatrième groupe fait le pendant du thème abordant le "temps de mise en eau" avec les mots suivants : "temporary", "duration" et "permanent". L'ultime groupe lexical mis en évidence se rapporte à la composition biotique des LTM avec les mots suivants : "Organisms", "Chara", "Arctodiaptomus" et "Daphnia". Bien que n'approfondissant pas la description d'éléments communs de la géomorphologie des LTM, probablement due à la grande

variabilité de ces éléments dans le cadre particulier de ces milieux temporaires, les auteurs utilisent la description de la biocénose particulière des LTM pour préciser leurs définitions : elle est composée d'espèces aquatiques qui peuvent supporter de grandes variations de salinité et dont au moins une phase de leur cycle de vie peut survivre à un assèchement total de la pièce d'eau. Les LTM sont donc, en grande partie, décrites via la biocénose qu'elles accueillent et les fortes variations de température, de salinité et de hauteur d'eau qu'elles subissent.

Cette caractérisation confuse des caractéristiques hydro-morphologiques des LTM a générée l'inclusion d'une grande variété d'habitats dans ces définitions, et donc, une grande variété de termes utilisés pour nommer ces habitats ("shallow saline lake", "salinas", "salt lakes", "brackish marsh", "wetlands", "coastal lagoons", "temporary marsh", "temporary inland water", "coastal aquatic ponds", "coastal pool", "temporary shallow lagoon"). Il était plus compliqué de construire un corpus de cette manière car tous les documents qui comprenaient un complexe de lagunes temporaires n'utilisaient pas le même nom. Souvent, le terme utilisé pour nommer l'habitat était lié à d'autres mots comme "peu profond", "temporaire" ou "saumâtre" (annexe 1). C'est cette multitude d'appellations utilisées pour désigner les LTM qui fut la source de nos difficultés à constituer un *corpus* de textes fournis par le biais de la recherche de mots clefs. Le plus souvent ces dénominations sont accompagnées de mots tels que "shallow", "temporary" ou encore "Brackish" (Annexe 1).

4. Discussion et développement d'une définition

Les stratégies de conservation centrées, non plus sur les espèces uniquement mais sur les habitats d'intérêt communautaire abritant ces espèces ou une biodiversité particulière, sont de plus en plus nombreuses en biologie de la conservation. Cependant, le flou qui entoure le concept même d'habitat et la multiplication des définitions pour un même habitat, venant à la fois du monde de la recherche ou au gré des différents projets à visée de conservation, peuvent conduire à une mésinterprétation de ces habitats et induire des difficultés lors de l'application des politiques de conservation. Les lagunes côtières sont un exemple typique de ce genre de problème d'interprétation et cela est mis en exergue dans le cas des lagunes temporaires méditerranéennes. Dans nos corpus de textes, les lagunes côtières ont été définies à plusieurs niveaux géographique, international, national et même régional. Ces définitions à des niveaux géographiques de plus ou moins grande échelle et la grande variabilité intrinsèque de cet habitat, tant dans le temps que dans ses caractéristiques écologiques, augmentent d'autant la divergence observée entre les définitions. Ainsi, bien que les définitions associées aux lagunes côtières se chevauchent, elles sont suffisamment dissemblables pour induire des difficultés sur le terrain lorsqu'il s'agit de cartographier l'habitat. Or, une affiliation différente des pièces d'eau au sein des typologies d'habitat, variant en fonction des politiques de conservation, peut entraver *in fine* la cohérence de l'action conjointe de conservation. Nous proposons ici une définition claire des lagunes temporaires méditerranéennes ainsi qu'une clarification de la typologie des pièces d'eau associées aux milieux lagunaires méditerranéens français. Nous avons développé cette définition des lagunes temporaires méditerranéennes dans l'optique qu'elle soit utilisable tant dans un contexte scientifique qu'intégrée dans des textes institutionnels à visée de conservation.

4.1. Premier obstacle dans la définition des habitats : le concept d'habitat lui-même

Le concept d'habitat, apparu dans la littérature scientifique au début du XIXe siècle, fait l'objet de débats quasi continus depuis lors (Yapp, 1922). Il s'agit pourtant de l'un des concepts clefs de l'écologie moderne. Cette ambiguïté résulte de son affiliation à deux grandes notions de l'écologie que sont (1) la notion de niche écologique centrée sur l'espèce et (2) de communautés d'espèces. La **niche écologique** correspond à l'ensemble des éléments biotiques et abiotiques qui sont nécessaires à l'accomplissement d'un cycle de vie complet de l'espèce. La zone géographique où l'ensemble de ces éléments se recoupe représente alors la niche écologique réalisable de l'espèce (Hutchinson, 1957) et peut également être désignée par abus de langage comme son habitat. De la même façon, l'ensemble des éléments biotiques et abiotiques qui caractérise le milieu de vie d'une population peut être appelé l'habitat de la population. Les **communautés d'espèces**, quant à eux, définissent l'habitat comme une combinaison de taxons qui sont représentatifs de caractéristiques environnementales spécifiques. Cette description des habitats par des combinaisons biotiques fournit donc des indications sur les conditions particulières du biotope qui peuvent être considérées comme homogènes pour une combinaison d'espèces donnée (Voir Daubenmire, 1974).

Bien que les approches communautaires soient largement utilisées dans le cadre de typologies institutionnelles telles que CORINE biotope (Moss & Wyatt, 1994) ou EUNIS (Gayet *et al.*, 2018), l'utilisation actuelle du terme est toujours en débat, car certains auteurs considèrent que l'utilisation d'une telle approche pour décrire un habitat est trompeuse et doit être évitée (Hall *et al.*, 1997 ; Miklos, 1959).

Concernant les lagunes côtières, elles n'ont pas toujours été considérées comme des habitats en tant que tels. Les lagunes côtières représentent, dans la littérature scientifique, avant tout des entités paysagères décrites par leurs caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques. L'utilisation de cette même dénomination en tant qu'habitat communautaire et l'utilisation de typologies phytosociologiques comme classification de ces habitats communautaires apportent alors une perspective différente de la définition des lagunes. Cependant, la confrontation de ces deux approches peut être trompeuse, car les deux systèmes ne sont pas toujours alignés. Une entité paysagère basée sur des caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques peut contenir plusieurs types de végétation, alors que chacune d'entre elles peut se trouver dans des habitats avec des caractéristiques géomorphologiques et hydrologiques différentes. Par exemple, une lagune peut comprendre des fonds sableux et des herbiers de *Zostera*, mais l'herbier de *Zostera* peut également se trouver en pleine mer (Röhr *et al.*, 2016). Cette situation n'est pas anecdotique, et une telle imbrication a un impact direct sur la manière dont les habitats sont perçus et cartographiés et peut créer des problèmes dans notre définition réelle de ces entités sur le terrain. En définitive, cela empêche l'utilisation de la végétation seule pour classer les lagunes comme le montre la définition de la DHFF qui n'utilise les unités phytosociologiques qu'en ajout à la définition géomorphologique et hydrologique.

Dans cet article, à l'instar de ce que propose la DHFF, nous avons choisi de garder le terme "habitat" pour décrire les unités géomorphologiques caractérisées par leurs systèmes

hydrologiques, et nous considérons que les communautés vivantes (principalement les plantes) ne font qu'apporter des informations supplémentaires sur le fonctionnement écologique de chaque pièce d'eau. Nous avons donc volontairement exclu les approches basées sur les espèces qui se concentrent uniquement sur une espèce à la fois et qui, de plus, ne permettraient pas de considérer les masses d'eau sans espèces. Ce n'est, pour autant, pas un habitat basé sur une approche réellement communautaire que nous avons ici, du fait que les unités sociologiques ne sont utilisées qu'en appui à la définition des lagunes.

4.2. Des lagunes côtières aux lagunes temporaires

Définir les lagunes côtières comme un habitat est intrinsèquement problématique. En effet, dans la littérature scientifique, le terme "lagune côtière" désigne principalement des entités paysagères ayant une description géomorphologique et hydrologique. Cette description ne s'appuie donc ni sur le concept de niche écologique ni sur celui de communautés d'espèces. En raison de leur répartition mondiale, les lagunes côtières sont situées sous des climats très différents, allant du climat tempéré aux climats méditerranéen et tropical (Barnes, 1980). Cela a un impact profond sur l'équilibre hydrique et l'équilibre continental-marin (Smith, 1994), regroupant des habitats très différents sous le même nom. Dans notre corpus scientifique qui se concentre sur les lagunes côtières, le terme "lagune" était globalement limité à des pièces d'eau permanentes, et la temporalité de la mise en eau n'était jamais abordée dans les définitions. Nonobstant, nous avons détecté l'utilisation récurrente de trois concepts majeurs profondément ancrés dans des références scientifiques spécifiques. Selon Kjerfve (1994), les lagunes sont considérées comme des écosystèmes dynamiques, ce qui suggère que les conditions abiotiques peuvent varier dans le temps, ce qui pourrait induire des changements drastiques sur les communautés vivantes. La définition proposée par l'UNESCO (1980 ; 1981) établit la notion de gradient, qui implique une structure spatiale avec une transition de l'eau douce vers l'eau de mer et induit un gradient des communautés vivantes le long de cette transition, ce qui caractérise ce type d'habitat. Enfin, les travaux de Barnes (1980) sont souvent cités conjointement à l'idée que les lagunes sont des écosystèmes naturellement stressés, ce qui induit que certains facteurs écologiques pourraient limiter le développement des communautés vivantes. Ces trois notions aident à comprendre une partie des processus écologiques qui structurent un tel habitat, mais ne donnent pas d'indices permettant de définir précisément l'habitat lui-même. Un tel flou témoigne de la complexité à circonscrire une grande diversité d'habitats dans une définition commune (Mahapatro *et al.*, 2013 ; Tagliapietra, 2009).

L'ambiguïté scientifique entourant la définition des lagunes côtières a probablement influencé les définitions institutionnelles européennes. La DHFF a notamment élargi la définition des lagunes côtières en permettant l'intégration d'habitats temporaires inondés. En effet, à l'instar du travail de Daubenmire (1976), la DHFF a complété sa définition des lagunes côtières grâce à la syntaxinomie des communautés végétales, en supposant que la flore était un indicateur approprié des caractéristiques environnementales locales. Or, l'intégration de la classe de végétation appelée *Ruppia maritima* (J. Tüxen ex Den Hartog & Segal 1964), que l'on peut trouver dans les lagunes permanentes ou temporairement inondées, a déclenché l'inclusion explicite de ces dernières dans la définition des lagunes côtières de la DHFF. Ce sont alors les limites conceptuelles des

lagunes côtières qui ont été redéfinies. Cependant, cela a généré des ambiguïtés lorsque l'on a confronté les définitions institutionnelles et scientifiques.

Les membres de l'UE ont eu le devoir d'interpréter et d'adapter les définitions européennes des habitats de la DCE et de la DHFF à leurs contextes écologiques nationaux. Cependant, il n'y a pas de concertation obligatoire entre les pays partageant le même littoral, ce qui entraîne souvent des divergences qui entravent la mise en œuvre de stratégies de gestion continue le long du littoral méditerranéen. En ce qui concerne les lagunes côtières, ces différences sont apparues dans l'interprétation de l'impact anthropique sur ces systèmes (dans la DHFF), et dans l'ajout d'une superficie minimale pour les lagunes (dans la DCE). Tout d'abord, la définition des lagunes dans la DHFF stipule que l'impact anthropique doit être "limité", ce qui est trop vague pour être interprété de la même façon par tous les États. Cela a conduit à l'intégration des salines actives dans la typologie espagnole (Soria & Sahuquillo, 2009), tandis que la France a exclu la partie de ce complexe d'habitat qui est utilisée pour la récolte du sel (c'est-à-dire les "tables saunantes"). Dans un deuxième temps, l'application française de la DCE en Méditerranée restreint la classification des lagunes côtières aux masses d'eau de plus de 50 ha (De Wit *et al.*, 2020). Si la superficie de la plupart des lagunes côtières permanentes du sud de la France dépasse ce seuil, ce n'est pas une règle invariable et certaines lagunes côtières permanentes sont exclues de cette définition institutionnelle, comme l'Etang du Doul d'une superficie de 37 ha. En revanche, les pièces d'eau temporaires n'atteignent que rarement une telle surface. Dans le sud de la France, même le système temporaire le plus étendu (Salin du Caban) n'atteint pas ce seuil, ce qui empêche sa classification comme lagune côtière au regard de la DCE.

Il apparaît donc, dans la littérature scientifique et dans les textes institutionnels, qu'une grande confusion existe quant à l'inclusion des systèmes temporaires dans la définition des lagunes côtières. Il convient donc de s'interroger sur l'affiliation des lagunes temporaires méditerranéennes aux lagunes côtières. Pour répondre à cette question nous pouvons comparer les définitions de ces deux entités.

4.3. Les lagunes temporaires méditerranéennes sont-elles des lagunes côtières ?

Au cours des 40 dernières années, plusieurs auteurs ont étudié des pièces d'eau côtières saumâtres temporaires dans tout le bassin méditerranéen. Si les premiers travaux ont défini ces systèmes comme des "lagunes côtières" (Koumpli-Sovantzi, 1995 ; Cook & Guo, 1990 ; Onnis, 1974), la formulation utilisée pour nommer ces habitats est restée multiple et vague, utilisant indifféremment "Shallow saline lake", "Salinas", "Brackish marsh", "Lake", "Wetlands", "Coastal lagoon", "Saline lakes", "Temporary marsh", "Temporary shallow lagoon", "Marsh", "Temporary inland water". Cela a probablement accru la méconnaissance de cette classification des habitats.

Les lagunes temporaires méditerranéennes peuvent être définies comme des masses d'eau côtières, temporairement remplies d'eau saumâtre à hypersaline, qui s'assèchent chaque année (Lopez-Gonzalez *et al.*, 1998 ; Onnis, 1974). Cet assèchement est généralement induit par le déficit hydrique estival typique du climat méditerranéen et par leurs faibles profondeurs. Deux temps majeurs rythment le cycle hydrique de ces lagunes

temporaires méditerranéennes : (1) l'apport d'eau douce en automne et/ou en hiver qui permet de renflouer les masses d'eau et de réduire la salinité ; (2) l'évaporation de l'eau au printemps et en été. Ce cycle hydrologique induit une variation annuelle de la salinité de l'eau. Néanmoins, l'abaissement des eaux souterraines et la variation du niveau de la mer peuvent provoquer des inondations ou un assèchement plus tardif. Comme les autres lagunes côtières, les lagunes temporaires méditerranéennes sont pour la plupart peu profondes et ne dépassent pas quelques décimètres de profondeur. Ces pièces d'eau peuvent ou non contenir une végétation submergée appartenant souvent à la classe des *Ruppiaetea maritima* (J. Tüxen ex Den Hartog & Segal 1964). Cette classe de végétation est uniquement composée de taxons de macrophytes, parmi lesquels on trouve souvent *Ruppia maritima* L. et *Althenia filiformis* Petit (Cook & Guo, 1990 ; Verhoeven 1975 et 1979). Quelques *Characeae* peuvent être observées, telles que *Lamprothamnium papulosum* (K.Wallroth) J.Groves, *Tolypella salina* Corillon, *Tolypella hispanica*, et différentes *Chara spp.* (Bracamonte *et al.*, 2013 ; Lambert *et al.*, 2013), et aussi les bryophytes rares *Riella helicophylla* (Bory & Mont.) Mont. et *R. notarisii* (Mont.) Mont. (Casas *et al.*, 1992 ; Sabovljević *et al.*, 2016). Ces espèces supportent des variations significatives de salinité et, au moins une étape de leur cycle de vie peut supporter une dessiccation périodique. Par conséquent, la principale différence avec la plupart des lagunes côtières est cet assèchement et le manque de connexion avec la mer. En raison de leur origine, souvent due au remplissage sédimentaire d'anciennes lagunes, les lagunes temporaires méditerranéennes se trouvent souvent à la périphérie des lagunes côtières permanentes. En fonction de leur situation géographique dans le complexe lagunaire et de leur formation historique, les lagunes temporaires méditerranéennes sont soit totalement endoréiques, soit reliées entre elles dans un complexe lagunaire pendant les périodes d'inondation, de l'automne au printemps. Ces lagunes ont souvent été fragmentées par des barrages pour contrôler le débit de l'eau et concentrer le sel. De nombreuses exploitations ont été abandonnées au cours des 50 dernières années, ce qui a entraîné un réaménagement des habitats (De Wit *et al.*, 2020).

Les lagunes temporaires méditerranéennes peuvent être assimilées à d'autres types d'entités que les lagunes, par exemple des complexes de lacs et lagunes côtiers fermés et ouverts par intermittence (ICOLLs), un concept qui a été introduit en Australie pour désigner les lagunes dont le fonctionnement est plus fermé par rapport à la mer (Haines *et al.*, 2006 ; voir l'utilisation de ce terme au Portugal par Gamito *et al.*, 2019). En effet, certains de ces ICOLLs peuvent s'assécher entièrement pendant la saison sèche et pourraient donc être considérés comme une lagune temporaire. La connection à la mer est temporairement fermée pendant la saison sèche par la dérive littorale et rouverte pendant la saison humide. Ainsi, le fonctionnement de ces ICOLLs suit un cycle similaire à celui de lagunes temporaires méditerranéennes avec un temps de grande inondation en saison humide et un temps d'assèchement relatif en été. En Afrique du Nord, un autre terme, *Sebkha* ou *Sabkha*, est utilisé pour nommer les plaines d'inondations salées qui se connectent ou non à la mer (Lakhdar *et al.*, 2006). Les sebkhas côtières se sont formées suite au remplissage sédimentaire de lagunes côtières ; et avec la séparation partielle ou totale à la mer, les Sebkhas qui s'assèchent en été peuvent être assimilées à des lagunes temporaires méditerranéennes. Cependant, le terme *Sebkha* peut être utilisé pour les masses d'eau continentales car cette appellation n'utilise pas strictement la portée géographique dans sa définition (Blandel *et al.*, 2010). Enfin, bien que nous venions de voir qu'il est possible

d'inclure les lagunes temporaires méditerranéennes dans les ICOLs et les Sebkhas, nous avons adopté le nom lagune pour les désigner. Il s'agit de la dénomination la plus couramment utilisée dans les études des milieux lagunaires du paléarctique ouest que nous avons analysées ainsi que celle utilisée dans les directives institutionnelles européennes. Cette dénomination facilitera l'intégration des lagunes temporaires méditerranéennes au sein des politiques de gestion.

Bien que différentes formulations aient été utilisées pour qualifier ces milieux, elles semblent toutes brouiller notre compréhension de l'habitat en trompant le lecteur vers d'autres habitats. Tout d'abord, nous avons choisi d'utiliser le mot "temporaire" par analogie avec les "mares temporaires méditerranéennes" (habitat EUNIS C1.6 "lacs, étangs et mares temporaires"), un habitat dont le système hydrologique suit une dynamique similaire pour les masses d'eau douce. Bien que *marshes* ou *saltmarshes* aient souvent été utilisés, nous les considérons comme trompeurs, car ces termes font souvent référence à une variété d'habitats classés dans le manuel d'interprétation EUR 28 sous les codes 1310 "Salicornes et autres annuelles colonisant la boue et le sable", 1410 "Prairies salées méditerranéennes (*Juncetalia maritimi*)", 1420 "Gommage halophile méditerranéen et thermo-atlantique (*Sarcocornetea fruticosi*)", 1430 "Gommage halo-nitrophiles (*Pegano-Salsoletea*)" et 1510 "Steppes salées méditerranéennes (*Limonietalia*)" (Union européenne, 1992). Tous ces habitats ont été définis sur la base de leur composition floristique et sont composés de plantes terrestres, excluant les macrophytes qui nécessitent une inondation plus longue. D'autres noms tels que étangs ou lacs ont également été utilisés pour décrire les entités d'eau douce, de sorte que leur utilisation pourrait être inappropriée pour les masses d'eau saumâtres à hypersalines car elle pourrait brouiller la terminologie. Le terme de zone humide englobe une grande variété de masses d'eau, quelle que soit leur localisation (côtière ou continentale), et est donc trop vague pour définir une telle masse d'eau (Hu *et al.*, 2017 ; Keddy, 2010). Enfin, "lagune" semble être la formulation la plus appropriée, compte tenu de la proximité spatiale de ces systèmes au sein des zones humides côtières, de leur origine géomorphologique souvent commune, de leurs similitudes hydrologiques basées sur l'eau saumâtre et de leur fonction écologique.

4.4. Les limites de la cartographie des habitats mises en exergue par le cas de l'habitat 1150 et des complexes lagunaires

L'un des principaux défis de la mise en œuvre de stratégies de conservation basées sur l'habitat est d'assurer une compréhension commune de l'entité conceptuelle, afin de cartographier cet habitat de manière similaire dans toute son aire de répartition, et de construire des plans de conservation cohérents.

A ceci s'ajoute la difficulté que représentent les mosaïques d'habitats. En effet, l'un des principaux problèmes pour cartographier les habitats sur le terrain concerne l'imbrication spatiale et temporelle de différents habitats qui rend la localisation de chaque habitat complexe (Stenzel *et al.*, 2014). C'est souvent le cas pour les complexes lagunaires où les lagunes temporaires méditerranéennes peuvent être spatialement imbriquées avec des végétations de sansouires dominées par des *Sarcocornia* et des *Salicornia* au point qu'il est difficile de distinguer les deux entités. Cependant, ce problème est typique de la cartographie des habitats, c'est-à-dire de la création de limites à des fins de gestion là où les gradients et le *continuum* écologique sont la règle. Cette situation a été largement discutée

concernant l'empiètement des prairies, lorsque deux végétations (prairie et jeune forêt) peuvent se mélanger (Bock *et al.*, 2005). En fait, un tel problème est artefactuel, et est induit par l'échelle spatiale à laquelle l'habitat est cartographié. Plus la cartographie est réalisée à une échelle spatiale fine et moins il y a de problème de chevauchement d'habitats. Il n'est cependant pas raisonnable de croire que des cartographies soient réalisables à l'échelle du mètre carré ou plus fine encore, ce serait trop coûteux en temps de cartographie et inutilisable en terme de mesures de gestion. Ainsi, les praticiens doivent délimiter les entités en fonction de la résolution spatiale de leur carte et de leurs objectifs, et attribuer un pourcentage de couverture aux différents habitats s'ils ne peuvent les individualiser à cette échelle de travail.

Un autre sujet de débat est de savoir dans quelle mesure l'homme a modifié ces systèmes. L'homme a exploité les ressources de la grande majorité de ces milieux (comme les poissons ou le sel) au point d'y modifier durablement les communautés vivantes (Marcos *et al.*, 2015). Il a influencé l'équilibre hydrique (eau de mer/eau douce) en contrôlant les échanges avec la mer et en introduisant des eaux traitées issues de stations d'épurations qui diminuent la salinité et augmentent le niveau de nutriments des pièces d'eau (Mahapatro *et al.*, 2013 ; Cañedo-Argüelles & Rieradevall, 2010). Il a également fragmenté l'habitat pour séparer les pièces d'eau et y gérer les facteurs écologiques (De Wit *et al.*, 2019). Ces actions ont durablement influencé le fonctionnement des lagunes côtières : l'importante segmentation des lagunes temporaires méditerranéennes, à l'aide de barrages, pour permettre l'extraction du sel, persiste encore dans le paysage et conditionne le bilan hydrique de nombreuses pièces d'eau (De Wit *et al.*, 2019 ; De Wit, 2011). Dans le sud de la France, ces pratiques ont atteint un point tel qu'il est actuellement presque impossible de trouver des lagunes temporaires méditerranéennes exemptes de toute trace d'utilisation humaine passée (De Wit *et al.*, 2020). De même, il est complexe d'évaluer si de véritables pièces d'eau peuvent être gagnées sur les sansouires halophiles environnantes en extrayant des sédiments (De Wit *et al.*, 2019). En fin de compte, si l'évaluation du niveau d'altération pourrait amener les praticiens à reconsidérer certaines pièces d'eau comme des lagunes, ce type de perturbations reste complexe à caractériser pour fixer le seuil permettant d'assurer une compréhension commune de l'habitat.

Si l'on reprend la définition de la DHFF, il est fait mention que l'impact humain ne doit pas être trop important pour que les pièces d'eau puissent être classées dans l'habitat 1150. Cependant, les termes utilisés pour décrire ce niveau de faible d'impact humain "*impact limité*" et abandon des pièces d'eau "*depuis longtemps*", reste trop vague pour être interprété de façon égale par tous les pays membres de l'UE. Concernant les lagunes temporaires méditerranéennes, nous préconisons que la modification du cycle hydrologique et/ou du régime de salinité soit considérés comme une perturbation importante du fonctionnement écologique de l'habitat qui devrait donc conduire à la déclassification de ces pièces d'eau. De plus, cela a des conséquences importantes sur la biocénose spécifique de ces milieux. Cette prise de position pourrait néanmoins conduire à des conflits avec la Directive Oiseaux et les défenseurs des espèces avifaunistiques qui sont proactifs dans la gestion des temps de mise en eau des lagunes temporaires méditerranéennes. Cette gestion vise une mise en eau plus longue favorisant la reproduction des oiseaux mais entraînant, de ce fait, une perturbation de la dynamique hydrique et des niveaux de salinité des pièces d'eau (voir Geslin *et al.*, 2002 par exemple). Il est alors impératif d'ordonner les priorités de conservation.

4.5. Proposition d'une classification des sous-entités de lagunes côtières méditerranéennes et d'une définition claire pour les lagunes temporaires méditerranéennes

En raison du climat méditerranéen particulier, deux facteurs écologiques conditionnent l'expression de la biodiversité au sein des masses d'eau côtières : le temps de mise en eau (Keddy, 2016) et la salinité (Grillas, 1990). Par conséquent, lorsqu'une masse d'eau est (1) située dans un contexte sédimentaire côtier, (2) avec des eaux saumâtres à hypersalines, (3) avec peu de profondeur d'eau et (4) dont la végétation (si elle est présente) est dominée par des macrophytes, nous recommandons l'utilisation de la dénomination "lagune côtière" (et donc une affiliation à l'habitat 1150-2), qu'elle subisse des assèchements annuels ou non. La dominance des macrophytes atteste de l'importance de l'eau sur l'écosystème et lui permet de se différencier des habitats environnants de zones humides tels que les fourrés halophiles ou les steppes salées.

Nous proposons de scinder les lagunes côtières en trois sous-entités en fonction de leurs caractéristiques hydrologiques : les **lagunes côtières permanentes euryhalines et polyhalines**, les **lagunes côtières permanentes oligohalines à mésohalines** et les **lagunes côtières temporaires à salinité variable**. Nous avons résumé les informations sur un schéma conceptuel (figure 4) qui est structuré par les deux principaux gradients hydrologiques, suite à des travaux antérieurs tels que (Grillas 1990).

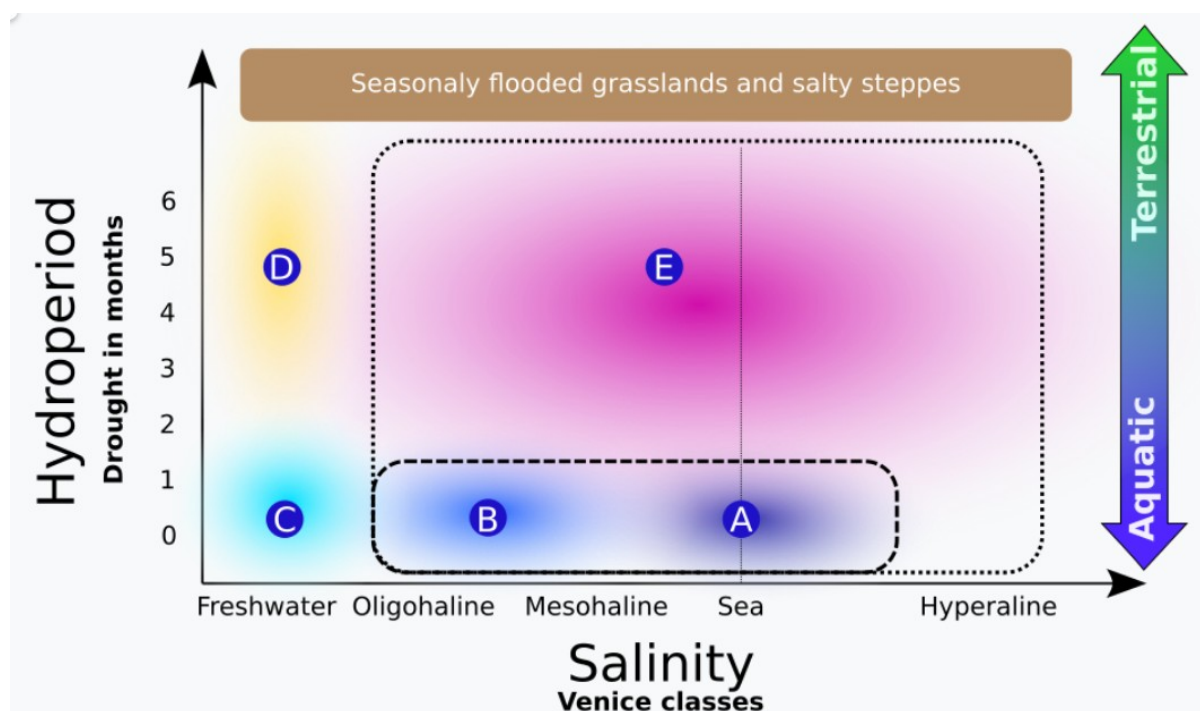


Figure 4: schéma conceptuel dissociant les pièces d'eau du bassin méditerranéen en unités distinctes (basé sur Grillas, 1990). **A** représente les lagunes côtières permanentes euryhalines et polyhalines (ex : Etang de Thau dans Bec *et al.*, 2005); **B** représente les lagunes côtières permanentes oligohaline à mesohaline (ex : Etang du Bagnas dans Menu *et al.*, re-soumission après révisions) ; **C** représente les lacs d'eau douce permanents (ex : Hourtin lake dans Buquet *et al.* 2017); **D** représente les mares temporaires méditerranéennes (ex : la mare d'Agriate

dans Paradis *et al.* 2015); E représente les lagunes temporaires méditerranéennes avec d'importantes variations inter- et intra-annuelles de salinité et de temps d'assèchement (ex : complexe lagunaire de Camargue dans Verhoeven, 1975).

- Les **lagunes côtières permanentes euryhalines et polyhalines** sont des masses d'eau dont la salinité est proche ou supérieure à celle de la mer (~18 à 40 g.l-1) et qui ne s'assèchent pas selon un cycle saisonnier. Les eaux proviennent le plus souvent d'un mélange d'eau douce (c'est-à-dire du ruissellement ou du débit d'une rivière), d'eau de pluie et d'eau salée par le biais d'une connexion avec la mer, qu'elle soit permanente ou temporaire. La végétation se compose le plus souvent de phanérogames (*Zostera sp.*) et d'algues du genre *Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora* ou même *Codium* (Christia *et al.*, 2018 ; De Wit *et al.*, 2020 ; Le Fur *et al.*, 2017 ; Pérez-Ruzafa *et al.*, 2011).
- Les **lagunes côtières permanentes oligohalines** (0,5 à 5 g.l-1 de sel) à **mésahalines** (5 à 18 g.l-1 de sel) ont une salinité relativement faible et stable pendant l'année. Ces masses d'eau ne s'assèchent généralement pas totalement selon un cycle saisonnier. Les apports d'eau douce proviennent principalement des rivières et les apports directs de la mer sont rares, voire inexistants. La végétation est souvent constituée de phanérogames euryèces telles que *Stuckenia pectinata*, *Ruppia cirrhosa* et d'algues du genre *Ulva*, ainsi que de diverses *Characeae* (Christia *et al.*, 2018 ; De Wit *et al.*, 2020 ; Le Fur *et al.*, 2017 ; Pérez-Ruzafa *et al.*, 2011).
- Les **lagunes côtières méditerranéennes temporaires** sont des masses d'eau généralement endoréiques qui présentent d'importantes fluctuations annuelles de leur niveau d'eau. Elles sont isolées de la mer et ne sont pas affectées par les marées. Elles présentent un niveau d'eau fluctuant induit par les variations climatiques annuelles, avec une période sèche en été qui va d'un mois à six mois ou plus. La salinité présente une variation cyclique en fonction du niveau de l'eau, augmentant tout au long de la saison végétative, de l'hiver à la fin du printemps avec l'assèchement des lagunes, et varie de ~5 à plus de 80g/L, selon les conditions locales (par exemple, apport d'eau souterraine ou approvisionnement en eau douce). Ces masses d'eau peuvent être recouvertes ou non par une végétation de macrophytes, dominée par des espèces sténoèces caractéristiques de ce type d'habitat.

De cette façon, la complexité des écosystèmes transformés par l'homme ne devrait pas influencer notre définition des habitats et permettre une vision intégrative de la conservation basée sur les habitats.

5. Conclusion

Les lagunes côtières sont des habitats complexes présentant de fortes variabilités dans leurs caractéristiques écologiques le long de leur aire de répartition géographique. Elles subissent aussi de fortes variations intra- et interannuelles qui sont exacerbées dans le bassin méditerranéen du fait du climat particulier qui y sévit. Ces variations sont d'autant plus marquées dans le cas des lagunes temporaires méditerranéennes du fait de leur faible

profondeur et de leur fonctionnement en grande partie endoréique. Les lagunes temporaires méditerranéennes ont fait l'objet de nombreuses modifications anthropiques, à tel point qu'il existe peu, à notre connaissance, de lagune temporaire méditerranéenne qui soit totalement naturelle dans le sud de la France (deux exemples : Les Orpellières et la Grande Maïre). De plus, il est particulièrement difficile d'implémenter un degré de transformation ou d'impact humain dans ces milieux situés en bout de course des cours d'eau et recevant une parties de leurs alluvions. En effet, les lagunes temporaires méditerranéennes représentent une importante zone tampon du fait de leur localisation géographique à la jonction entre le continent et la mer. Elles sont le réceptacle des inondations fluviales, des coups de mer lors des tempêtes ainsi que des eaux de ruissellement de tout le bassin versant auquel elles sont rattachées. En dépit de tout cela, elles abritent une biodiversité rare et spécifique qui a survécu aux divers bouleversements que les lagunes temporaires méditerranéennes ont traversés. Cette biodiversité rend la protection des lagunes temporaires méditerranéennes d'autant plus importante. La faune et la flore qui vivent dans ces milieux leur confèrent un statut d'habitat essentiel avec un fort enjeu de conservation au sein des zones humides.

De cette manière, la préservation de lagunes temporaires méditerranéennes est capitale pour l'avenir du littoral ainsi que pour sa biodiversité spécifique. Ces habitats ont été mal étudiés au cours des 40 dernières années et nous manquons toujours d'une analyse globale de leur fonctionnement écologique et de leur distribution. Ces connaissances scientifiques constituent la voie à suivre pour mieux prendre en compte cet habitat dans les stratégies futures de conservation des zones humides, notamment en ce qui concerne la fluctuation attendue des systèmes hydrologiques induite par les changements globaux actuels.

Bibliographie

- Acreman, M., Holden, J. (2013). How Wetlands Affect Floods. *Wetlands* 33, 773–786. <https://doi.org/10.1007/s13157-013-0473-2>
- Badosa, A., Boix, D., Brucet, S., López-Flores, R., Gascón, S., Quintana, X.D. (2007). Zooplankton taxonomic and size diversity in Mediterranean coastal lagoons (NE Iberian Peninsula): Influence of hydrology, nutrient composition, food resource availability and predation. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 71, 335–346. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2006.08.005>
- Barnes, R.S.K. (1980). Coastal Lagoons. CUP Archive.
- Bec, B., Hussein-Ratrema, J., Collos, Y., Souchu, P., Vaquer, A. (2005) Phytoplankton seasonal dynamics in a Mediterranean coastal lagoon: emphasis on the picoeukaryote community. *Journal of Plankton Research* 27 (9), 881– 894. <https://doi.org/10.1093/plankt/fbi061>
- Becker, R. (2019). The Characeae (Charales, Charophyceae) of Sardinia (Italy): habitats, distribution and conservation. *Webbia*, 74(1), 83–101. <https://doi.org/10.1080/00837792.2019.1607497>
- Bensettiti, F., Bioret, F., Géhu, J.-M., Glémarec, M. & Bellan Santini, D. (2004). Les cahiers d'habitats natura 2000 : tome 2, habitats côtiers. La Documentation française, Paris.
- Biondi, E., Blasi, C., Burrascano, S., Casavecchia, S., Copiz, R., Del Vico, E., ... & Venanzoni, R. (2009). Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, DPN.
- Blondel, J., Aronson, J., Bodiou, J. Y., & Boeuf, G. (2010). The Mediterranean region: biological diversity in space and time. Oxford University Press.
- Bock, M., Xofis, P., Mitchley, J., Rossner, G., & Wissen, M. (2005). Object-oriented methods for habitat mapping at multiple scales - Case studies from Northern Germany and Wye Downs, UK. *Journal for Nature Conservation*, 13(2–3), 75–89. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2004.12.002>
- Bobbink, R., Beltman, B., Verhoeven, J.T.A., Whigham, D.F. (2007). Wetlands: Functioning, Biodiversity Conservation, and Restoration. Springer Science & Business Media.
- Bracamonte, S.C., Maldonado, N.G., Murillo, P.G. (2013). The genus *Tolypella* (A. Braun) A. Braun in the Iberian Peninsula. *Acta Bot. Gallica* 160, 121–129. <https://doi.org/10.1080/12538078.2013.801321>
- Buquet, D., Anschutz, P., Charbonnier, C., Rapin, A., Sinays, R., Canredon, A., Bujan, S., Poirier, D. (2017). Nutrient sequestration in Aquitaine lakes (SW France) limits nutrient flux to the coastal zone. *J. Sea Res., Changing Ecosystems in the Bay of Biscay: Natural and Anthropogenic Effects* 130, 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.04.006>
- Cañedo-Argüelles, M., & Rieradevall, M. (2010). Disturbance caused by freshwater releases of different magnitude on the aquatic macroinvertebrate communities of two coastal lagoons. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 88(2), 190–198. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.03.025>
- Casas, C., Cros, R.M., Brugués, M. (1992). Endangered bryophytes of the Iberian Peninsula: Los Monegros. *Biol. Conserv., Endangered Bryophytes in Europe-Causes and Conservation* 59, 221–222. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)90588-E](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)90588-E)

- Christia, C., Giordani, G., Papastergiadou, E. (2018). Environmental Variability and Macrophyte Assemblages in Coastal Lagoon Types of Western Greece (Mediterranean Sea). *Water* 10, 151. <https://doi.org/10.3390/w10020151>
- Comelles, M. (1986). *Tolypella salina* Corillon, caroficea nueva para España. *Anales Del Jardín Botánico de Madrid*, 42(2), 293–298.
- Cook, C. D. K., & Guo, Y. H. (1990). A contribution to the natural history of *Althenia filiformis* petit (Zannichelliaceae). *Aquatic Botany*, 38, 261–281. [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(90\)90010-I](https://doi.org/10.1016/0304-3770(90)90010-I)
- Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (1992). 206.
- Cramp, S., Simmons, K.E.L., Brooks, D.C., Collar, N.J., Dunn, E., Gillmor, R., Hollom, P. a. D., Hudson, R., Nicholson, E.M., Ogilvie, M.A., Olney, P.J.S., Roselaar, C.S., Voous, K.H., Wallace, D.I.M., Wattel, J., Wilson, M.G. (1983). *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic: 3. Waders to gulls*. Oxford University Press, Oxford.
- Davenport, J., Davenport, J.L. (2006). The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 67, 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.11.026>
- De Wit, R. (2011). Biodiversity of coastal lagoon ecosystems and their vulnerability to global change, in: *Ecosystems Biodiversity*. InTech, Rijeka, Croatia.
- De Wit, R., Leruste, A., Le Fur, I., Sy, M.M., Bec, B., Ouisse, V., Derolez, V., Rey-Valette, H. (2020). A multidisciplinary approach for restoration ecology of shallow coastal lagoons, a case study in South France. *Front. Ecol. Evol.* 8. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.00108>
- De Wit, R., Vincent, A., Foulc, L., Kleszczewski, M., Scher, O., Loste, C., Thibault, M., Poulin, B., Ernoul, L., Boutron, O. (2019). Seventy-year chronology of Salinas in southern France: Coastal surfaces managed for salt production and conservation issues for abandoned sites. *J. Nat. Conserv.* 49, 95–107. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2019.03.003>
- Denny, P. (1994). Biodiversity and wetlands. *Wetl. Ecol. Manag.* 3, 55–611. <https://doi.org/10.1007/BF00177296>
- Eisma, D. (1998). *Intertidal Deposits: River Mouths, Tidal Flats, and Coastal Lagoons*, Erisma D. ed. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- European Commission, D. E. (2013). *Interpretation manual of European Union habitats–EUR28*. Eur Comm, DG Environ, 144.
- European Union (EU) (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal L* 327.
- European Union (EU) (1992). Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal of the European Union*, 206, 7-50.
- Figueiredo da Silva, J., Duck, R. W., & Catarino, J. B. (2004). Seagrasses and sediment response to changing physical forcing in a coastal lagoon. *Hydrology and Earth System Sciences*, 8(2), 151–159. <https://doi.org/10.5194/hess-8-151-2004>
- Gamito, S., Coelho, S., & Pérez-Ruzafa, A. (2019). Phyto-and zooplankton dynamics in two ICOLLs from Southern Portugal. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 216, 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.11.023>.
- Gayet, G., Baptist, F., Maciejewski, L., Poncet, R., & Bensettiti, F. (2018). *Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS*.

- Geertz-Hansen, O., Montes, C., Duarte, C. M., Sand-Jensen, K., Marbá, N., & Grillas, P. (2011). Ecosystem metabolism in a temporary Mediterranean marsh (Doñana National Park, SW Spain). *Biogeosciences*, 8(4), 963–971. <https://doi.org/10.5194/bg-8-963-2011>
- Geslin, T., Lefeuvre, J. C., Le Pajolec, Y., Questiau, S., & Eybert, M. C. (2002). Salt exploitation and landscape structure in a breeding population of the threatened bluethroat (*Luscinia svecica*) in salt-pans in western France. *Biological conservation*, 107(3), 283–289. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00065-4](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00065-4)
- Grillas P. (1990). Distribution of submerged macrophytes in the Camargue in relation to environmental factors. *J Veget Sci* 1 p393–402. <https://doi.org/10.2307/3235716>
- Guyoneaud, R., De Wit, R., Matheron, R., & Caumette, P. (1998). Impact of macroalgal dredging on dystrophic crises and phototrophic bacterial blooms (red waters) in a brackish coastal lagoon. *Oceanologica Acta*, 21(4), 551–561. [https://doi.org/10.1016/S0399-1784\(98\)80038-8](https://doi.org/10.1016/S0399-1784(98)80038-8)
- Haines, P.E., Tomlinson, R.B., Thom, B.G. (2006). Morphometric assessment of intermittently open/closed coastal lagoons in New South Wales, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67: 321–332. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.12.001>
- Hall, L.S., Krausman, P.R., Morrison, M.L. (1997). The Habitat Concept and a Plea for Standard Terminology. *Wildl. Soc. Bull.* 1973–2006 25, 173–182.
- Hu, S., Niu, Z., & Chen, Y. (2017). Global Wetland Datasets: a Review. *Wetlands*, 37(5), 807–817. <https://doi.org/10.1007/s13157-017-0927-z>
- Janauer, G. A., Albrecht, J., & Stratmann, L. (2015). Synergies and conflicts between water framework directive and natura 2000: Legal requirements, technical guidance and experiences from practice. In *GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences* (Vol. 15). https://doi.org/10.1007/978-3-319-13764-3_2
- Jordan, S.J., Stoffer, J., Nestlerode, J.A. (2011). Wetlands as Sinks for Reactive Nitrogen at Continental and Global Scales: A Meta-Analysis. *Ecosystems* 14, 144–155. <https://doi.org/10.1007/s10021-010-9400-z>
- Keddy, P. A. (2010). Wetland Ecology - Principles and conservation. In *The Journal of Applied Ecology* (Vol. 21, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/2403065>
- Keddy P (2016). *Wetland ecology: principles and conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kjerfve, B. (1994). Chapter 1 Coastal Lagoons, in: Kjerfve, B. (Ed.), *Coastal Lagoon Processes*, Elsevier Oceanography Series. Elsevier, Amsterdam, pp. 1–8. [https://doi.org/10.1016/S0422-9894\(08\)70006-0](https://doi.org/10.1016/S0422-9894(08)70006-0)
- Kjerfve, B., Magill, K.E. (1989). Geographic and hydrodynamic characteristics of shallow coastal lagoons. *Mar. Geol., Physical Processes and Sedimentology of Siliciclastic-Dominated Lagoonal Systems* 88, 187–199. [https://doi.org/10.1016/0025-3227\(89\)90097-2](https://doi.org/10.1016/0025-3227(89)90097-2)
- Kolada, A., Soszka, H., Cydzik, D., & Gołub, M. (2005). Abiotic typology of Polish lakes. *Limnologica*, 35(3), 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2005.04.001>
- Koumpli-Sovantzi, L. (1995). *Althenia filiformis* (Zannichelliaceae) in Greece. *Phyton* (Buenos Aires), 35(2), 243–245.
- Lambert, E., Desmots, D., Bail, J.L., Mouronval, J.-B., Felzines, J.-C. (2013). *Tolypella salina* R. Cor. on the French Atlantic coast: biology and ecology. *Acta Bot. Gallica* 160, 107–119. <https://doi.org/10.1080/12538078.2013.823105>
- Le Fur, I., De Wit, R., Plus, M., Oheix, J., Simier, M., Ouisse, V. (2017). Submerged benthic macrophytes in Mediterranean lagoons: distribution patterns in relation to

water chemistry and depth. *Hydrobiologia* 808, 175–200. <https://doi.org/10.1007/s10750-017-3421-y>

Lopez-Gonzalez, P. J., Guerrero, F., & Castro, M. C. (1998). Seasonal fluctuations in the plankton community in a hypersaline temporary lake (Honda, southern Spain). *International Journal of Salt Lake Research*, 6(4), 353–371. <https://doi.org/10.1023/A:1009057913154>

Mahapatro, D., Panigrahy, R. C., & Panda, S. (2013). Coastal Lagoon: Present Status and Future Challenges. *International Journal of Marine Science*, 3(23), 178–186. <https://doi.org/10.5376/ijms.2013.03.0023>

Marcos, C., Torres, I., López-Capel, A., & Pérez-Ruzafa, A. (2015). Long term evolution of fisheries in a coastal lagoon related to changes in lagoon ecology and human pressures. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 25(4), 689–713. <https://doi.org/10.1007/s11160-015-9397-7>

Marín Velázquez, J. A. (1982). Aparición de *Riella helicophylla* en cultivo de barro. Influencia de la salinidad en su desarrollo. *Collectanea Botanica*, 13(1), 195–200.

Menu et al. (resubmitted after revisions). Towards a better understanding of grass bed dynamics using remote sensing at high spatial and temporal resolutions, *Estuarine Coastal and Shelf Science*

Mitchell, S.C. (2005). How useful is the concept of habitat? – a critique. *Oikos* 110, 634–638. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2005.13810.x>

Mitsch, W.J., Gosselink, J.G. (2000). *Wetlands* (third edition), John Wiley & Sons. ed. New York.

Moss, D., & Wyatt, B. K. (1994). The CORINE biotopes project: a database for conservation of nature and wildlife in the European community. *Applied Geography*, 14(4), 327–349. [https://doi.org/10.1016/0143-6228\(94\)90026-4](https://doi.org/10.1016/0143-6228(94)90026-4)

Mücher, C. A., Hennekens, S. M., Bunce, R. G. H., Schaminée, J. H. J., & Schaepman, M. E. (2009). Modelling the spatial distribution of Natura 2000 habitats across Europe. *Landscape and Urban Planning*, 92(2), 148–159. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.04.003>

Müller, A., Mathesius, U. (1999). The palaeoenvironments of coastal lagoons in the southern Baltic Sea, I. The application of sedimentary Corg/N ratios as source indicators of organic matter. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 145, 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(98\)00094-7](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(98)00094-7)

Narayan, S., Beck, M.W., Wilson, P., Thomas, C.J., Guerrero, A., Shepard, C.C., Reguero, B.G., Franco, G., Ingram, J.C., Trespalacios, D. (2017). The Value of Coastal Wetlands for Flood Damage Reduction in the Northeastern USA. *Sci. Rep.* 7, 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09269-z>

Noss, R. F., O'Connell, M., & Murphy, D. D. (1997). *The science of conservation planning: habitat conservation under the Endangered Species Act*. Island Press.

Onnis, A. (1974). *Althenia filiformis* petit: Contributo alla conoscenza della ecologia della germinazione. *Giornale Botanico Italiano*, 108(3–4), 105–111. <https://doi.org/10.1080/11263507409426352>

Paradis, G., Seinera, S. & Sorba, L. (2015). Description phytosociologique, cartographique et floristique de la végétation de cinq mares temporaires de l'Agriate (Corse). *Bulletin de la Société botanique du Centre-Ouest, nouvelle série*, 45, 334–355

Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C., Pérez-Ruzafa, I.M., Pérez-Marcos, M. (2011). Coastal lagoons: “transitional ecosystems” between transitional and coastal waters. *J. Coast. Conserv.* 15, 369–392. <https://doi.org/10.1007/s11852-010-0095-2>

- Perthuisot, J.-P., Guelorget, O. (1992). Morphologie, organisation hydrologique, hydrochimie et sédimentologie des bassins paraliques. *Morphol. Organ. Hydrol. Hydrochim. Sédimentologie Bassins Paraliques* 42, 93–109. <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03044374>
- Raunkiaer, C. (1937). *Plant life forms* (Clarendon).
- Röhr, M. E., Boström, C., Canal-Vergés, P., & Holmer, M. (2016). Blue carbon stocks in Baltic Sea eelgrass (*Zostera marina*) meadows. *Biogeosciences*, 13(22), 6139–6153. <https://doi.org/10.5194/bg-13-6139-2016>
- Sabovljević, M.S., Segarra-Moragues, J.G., Puche, F., Vujičić, M., Cogoni, A., Sabovljević, A. (2016). An eco-physiological and biotechnological approach to conservation of the world-wide rare and endangered aquatic liverwort *Riella helicophylla* (Bory et Mont.) Mont. *Acta Bot. Croat.* 75, 194–198. <https://doi.org/10.1515/botcro-2016-0030>
- Sfriso, A. (1995). Temporal and Spatial Responses of Growth of *Ulva rigida* C. Ag. to Environmental and Tissue Concentrations of Nutrients in the Lagoon of Venice. *Bot. Mar.* 38, 557–574. <https://doi.org/10.1515/botm.1995.38.1-6.557>
- Sfriso, A., Marcomini, A., Pavoni, B. (1987). Relationships between macroalgal biomass and nutrient concentrations in a hypertrophic area of the Venice Lagoon. *Mar. Environ. Res.* 22, 297–312. [https://doi.org/10.1016/0141-1136\(87\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0141-1136(87)90005-5)
- Soria, J.M., Sahuquillo, M. (2009). 1150 Lagunas costeras (*). En: V.V. A.A., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 303 p.
- Stenzel, S., Feilhauer, H., Mack, B., Metz, A., & Schmidlein, S. (2014). Remote sensing of scattered natura 2000 habitats using a one-class classifier. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 33(1), 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2014.05.012>
- Soule, M. E. (1985). What is conservation biology? *BioScience*, 35(11), 727–734. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(87\)90031-0](https://doi.org/10.1016/0169-5347(87)90031-0)
- Tagliapietra, D., Ghirardini, A.V. (2006). Notes on coastal lagoon typology in the light of the EU Water Framework Directive: Italy as a case study. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 16, 457–467. <https://doi.org/10.1002/aqc.768>
- Tagliapietra, D., Sigovini, M., & Volpi Ghirardini, A. (2009). A review of terms and definitions to categorise estuaries, lagoons and associated environments. *Marine and Freshwater Research*, 60(6), 497–509. <https://doi.org/10.1071/MF08088>
- Verhoeven, J. T. A. (1975). *Ruppia* communities in the Camargue, France. Distribution and structure in relation to salinity and salinity fluctuations. *Aquatic Botany*, 1, 217–241.
- Verhoeven, J. T. A. (1979). The ecology of *Ruppia* dominated communities in western Europe. I. Distribution of *Ruppia* representatives in relation to their autecology. *Aquatic Botany*, 6, 197–268.
- Viaroli, P., Bartoli, M., Giordani, G., Naldi, M., Orfanidis, S., Zaldivar, J. (2008). Community shifts, alternative stable states, biogeochemical controls and feedbacks in eutrophic coastal lagoons: A brief overview. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 18, S105–S117. <https://doi.org/10.1002/aqc.956>
- Witkowski, F., Andral, B., Derolez, V., & Tomasino, C. (2016). Campagne de surveillance 2015 (DCE et DCSMM) en Méditerranée française. Districts «Rhône et côtiers méditerranéens» et «Corse». In *Rapport Ifremer RST.ODE/UL/LER-PAC/16-06* (Issue Décembre 2016).

Yapp, R. H. (1922). The Concept of Habitat. *The Journal of Ecology*, 10(1), 1–17.
<https://doi.org/10.2307/2255427>

Zedler, J.B., Kercher, S. (2005). WETLAND RESOURCES: Status, Trends, Ecosystem Services, and Restorability. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 30, 39–74.
<https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144248>

Annexe 1 : *corpus* bibliographique

N	author	title	year	publication	publication type	country	name	definition
1	Viaroli <i>et al.</i>	Community shifts, alternative stable states, biogeochemical controls and feedbacks in eutrophic coastal lagoons: a brief overview	2008	Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems	article	Italy, France, Spain, Greece	coastal lagoon	1
2	Olenin & Leppäkoski	Non-native animals in the Baltic Sea: alteration of benthic habitats in coastal inlets and lagoons	1999	Hydrobiologia	article	Lithuania/Russia	coastal lagoon	NA
3	Newton <i>et al.</i>	Evaluation of eutrophication in the Ria Formosa coastal lagoon, Portugal	2003	Continental Shelf Research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
4	Ghai <i>et al.</i>	Metagenomes of Mediterranean Coastal Lagoons	2012	Scientific Reports	article	Spain	coastal lagoon	1
5	Vizzini <i>et al.</i>	Spatial variability of stable carbon and nitrogen isotope ratios in a Mediterranean coastal lagoon	2005	Hydrobiologia	article	France	coastal lagoon	NA
6	Fernandes <i>et al.</i>	Bioaccumulation of heavy metals in <i>Liza saliens</i> from the Esmoriz-Paramos coastal lagoon, Portugal	2007	Ecotoxicology and Environmental Safety	article	Portugal	coastal lagoon	NA
7	Churro <i>et al.</i>	Diversity and abundance of potentially toxic <i>Pseudo-nitzschia</i> Peragallo in Aveiro coastal lagoon, Portugal and description of a new variety, <i>P. pungens</i> var. <i>aveirensis</i> var. Nov.	2009	Diatom Research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
8	Blanchet <i>et al.</i>	Structuring factors and recent changes in subtidal macrozoobenthic communities of a coastal lagoon, Arcachon Bay (France)	2005	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	France	mesotidal coastal lagoon	NA
9	Chicharo & Chicharo	Effects of environmental conditions on planktonic abundances, benthic recruitment and growth rates of the bivalve mollusc <i>Ruditapes decussatus</i> in a Portuguese coastal lagoon	2001	Fisheries Research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
10	Frenzili <i>et al.</i>	DNA integrity and total oxyradical scavenging capacity in the Mediterranean mussel, <i>Mytilus galloprovincialis</i> : a field study in a highly eutrophic coastal lagoon	2001	Aquatic Toxicology	article	Italy	coastal lagoon	NA
11	Mouillot <i>et al.</i>	Limiting similarity, niche filtering and functional	2007	Estuarine, Coastal and	article	France	coastal lagoon	NA

		diversity in coastal lagoon fish communities		Shelf Science				
12	Franco <i>et al.</i>	Use of shallow water habitats by fish assemblages in a Mediterranean coastal lagoon	2006	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Italy	coastal lagoon	NA
13	Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Mediterranean coastal lagoons in an ecosystem and aquatic resources management context	2011	Physics and Chemistry of the Earth	article	Europe	coastal lagoon	1
14	Castel <i>et al.</i>	Eutrophication gradients in coastal lagoons as exemplified by the Bassin d'Arcachon and the Etang du Prevost	1996	Hydrobiologia	article	France	eutrophic coastal lagoon	1
15	Perez- Ruzafa <i>et al.</i>	Evidence of a planktonic food web response to changes in nutrient input dynamics in the Mar Menor coastal lagoon, Spain	2002	Hydrobiologia	article	Spain	coastal lagoon	NA
16	Perez- Ruzafa <i>et al.</i>	Spatial and temporal variations of hydrological conditions, nutrients and chlorophyll a in a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, Spain)	2005	Hydrobiologia	article	Spain	coastal lagoon	1
17	Rysgaard <i>et al.</i>	Nitrification, denitrification, and nitrate ammonification in sediments of two coastal lagoons in Southern France	1996	Hydrobiologia	article	France	coastal lagoon	NA
18	LLoret <i>et al.</i>	Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change?	2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
19	Gilabert	Seasonal plankton dynamics in a Mediterranean hypersaline coastal lagoon: the Mar Menor	2001	Journal of Plankton Research	article	Spain	coastal lagoon	1
20	Antunes <i>et al.</i>	Factors involved in spatiotemporal dynamics of submerged macrophytes in a Portuguese coastal lagoon under Mediterranean climate	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
21	Menéndez <i>et al.</i>	Spatial Distribution and Ecophysiological Characteristics of Macrophytes in a Mediterranean Coastal Lagoon	2002	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
22	Bachelet <i>et al.</i>	Seasonal changes in macrophyte and macrozoobenthos assemblages in three coastal lagoons under varying degrees of eutrophication	2000	ICES Journal of Marine Science	article	France	coastal lagoon	NA
23	Oliveira <i>et al.</i>	Contamination assessment of a coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal) using defence and	2009	Environmental Pollution	article	Portugal	coastal lagoon	NA

		damage biochemical indicators in gill of <i>Liza aurata</i> – An integrated biomarker approach						
24	Lardicci <i>et al.</i>	Analysis of macrozoobenthic community structure after severe dystrophic crises in a Mediterranean coastal lagoon	1997	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	coastal lagoon	1
25	IE Gonenc & JP Wolflin	Coastal lagoons: ecosystem processes and modeling for sustainable use and development	2004	NA	book	Global (book)	coastal lagoon	1
26	L Culotta <i>et al.</i>	The PAH composition of surface sediments from Stagnone coastal lagoon, Marsala (Italy)	2006	Marine Chemistry	article	Italy	coastal lagoon	NA
27	S Vincenzi <i>et al.</i>	A GIS-based habitat suitability model for commercial yield estimation of <i>Tapes philippinarum</i> in a Mediterranean coastal lagoon (Sacca di Goro, Italy)	2006	Ecological Modelling	article	Italy	coastal lagoon	NA
28	D Mouillot <i>et al.</i>	Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environments based on macrophyte communities	2005	Ecological Indicators	article	France	coastal lagoon	1
29	JP Coelho <i>et al.</i>	Macroalgae response to a mercury contamination gradient in a temperate coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal)	2005	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
30	MF Macedo <i>et al.</i>	Annual variation of environmental variables, phytoplankton species composition and photosynthetic parameters in a coastal lagoon	2001	Journal of Plankton Research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
31	S Coelho <i>et al.</i>	Trophic state of Foz de Almargem coastal lagoon (Algarve, South Portugal) based on the water quality and the phytoplankton community	2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
32	B Obrador & JL Pretus	Spatiotemporal dynamics of submerged macrophytes in a Mediterranean coastal lagoon	2010	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
33	AB Fortunato <i>et al.</i>	Generating inundation maps for a coastal lagoon: a case study in the Ria de Aveiro (Portugal)	2013	Ocean Engineering	article	Portugal	coastal lagoon	NA
34	A Pusceddu <i>et al.</i>	Enzymatically hydrolyzable protein and carbohydrate sedimentary pools as indicators of the trophic state of detritus sink systems: A case study in a Mediterranean coastal lagoon	2003	Estuaries	article	Italy	coastal lagoon	NA

35	S Reizopoulou & A Nicolaidou	Benthic diversity of coastal brackish_ water lagoons in western Greece	2004	Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems	article	Greece	coastal lagoon	1
36	B Bec <i>et al.</i>	Phytoplankton seasonal dynamics in a Mediterranean coastal lagoon: emphasis on the picoeukaryote community	2005	Journal of Plankton Research	article	France	coastal lagoon	NA
37	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Changes in benthic fish assemblages as a consequence of coastal works in a coastal lagoon: The Mar Menor (Spain, Western Mediterranean)	2006	Marine Pollution Bulletin	article	Spain	coastal lagoon	1
38	E Manini <i>et al.</i>	Benthic microbial loop functioning in coastal lagoons: a comparative approach	2003	Oceanologica Acta	article	Italy	coastal lagoon	NA
39	M Naldi & P Viaroli	Nitrate uptake and storage in the seaweed <i>Ulva rigida</i> C. Agardh in relation to nitrate availability and thallus nitrate content in a eutrophic coastal lagoon (Sacca di Goro, Po River Delta, Italy)	2002	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	article	Italy	coastal lagoon	NA
40	MF Isaksen & K Finster	Sulphate reduction in the root zone of the seagrass <i>Zostera noltii</i> on the intertidal flats of a coastal lagoon (Arcachon, France)	1996	Marine Ecology Progress Series	article	France	coastal lagoon	NA
41	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Coastal lagoons: "transitional ecosystems" between transitional and coastal waters	2011	Journal of Coastal Conservation	article	Europe	coastal lagoon	1
42	R De Wit	Biodiversity of coastal lagoon ecosystems and their vulnerability to global change	2011	Ecosystems biodiversity	article	NA	coastal lagoon	1
43	A Newton <i>et al.</i>	Assessing, quantifying and valuing the ecosystem services of coastal lagoons	2018	Journal for Nature Conservation	article	International	coastal lagoon	NA
44	A Cearreta <i>et al.</i>	Lateglacial and Holocene environmental changes in Portuguese coastal lagoons 2: microfossil multiproxy reconstruction of the Santo André coastal area	2003	The Holocene	article	Portugal	coastal lagoon	NA
45	P Kraufvelin <i>et al.</i>	Littoral macrofauna (secondary) responses to experimental nutrient addition to rocky shore mesocosms and a coastal lagoon	2002	Sustainable Increase of Marine Harvesting: Fundamental Mechanisms and New Concepts	book chapter	Norway	coastal lagoon	NA
46	T Steinhardt & U	Spatial distribution patterns and relationship	2007	Estuarine, Coastal and	article	Germany	coastal lagoon	NA

	Selig	between recent vegetation and diaspore bank of a brackish coastal lagoon on the southern Baltic Sea		Shelf Science				
47	P Magni <i>et al.</i>	Macrofaunal community structure and distribution in a muddy coastal lagoon	2004	Chemistry and Ecology	article	Italy	coastal lagoon	NA
48	DM Canu <i>et al.</i>	Assessing confinement in coastal lagoons	2012	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	coastal lagoon	1
49	I La Jeunesse & M Elliott	Anthropogenic regulation of the phosphorus balance in the Thau catchment-coastal lagoon system (Mediterranean Sea, France) over 24 years	2004	Marine pollution bulletin	article	France	coastal lagoon	NA
50	J Meyercordt <i>et al.</i>	Significance of pelagic and benthic primary production in two shallow coastal lagoons of different degrees of eutrophication in the southern Baltic Sea	1999	Aquatic Microbial Ecology	article	Germany	coastal lagoon	NA
51	KJ McGlathery <i>et al.</i>	Eutrophication in shallow coastal bays and lagoons: the role of plants in the coastal filter	2007	Marine Ecology Progress Series	article	International	coastal lagoon	NA
52	B Kjerfve & KE Magill	Geographic and hydrodynamic characteristics of shallow coastal lagoons	1989	Marine geology	article	Global (review)	coastal lagoon	1
53	G Pojana <i>et al.</i>	Natural and synthetic endocrine disrupting compounds (EDCs) in water, sediment and biota of a coastal lagoon	2007	Environment International	article	Italy	coastal lagoon	NA
54	D Eisma	Intertidal deposits: river mouths, tidal flats, and coastal lagoons	1998	NA	book	Global (book)	coastal lagoon	1
55	D Abecasis <i>et al.</i>	Home range, residency and movements of <i>Diplodus sargus</i> and <i>Diplodus vulgaris</i> in a coastal lagoon: connectivity between nursery and adult habitats	2009	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
56	FA Comin & I Valiela	On the controls of phytoplankton abundance and production in coastal lagoons	1993	Journal of Coastal Research	article	Spain	coastal lagoon	NA
57	J Castro-Jiménez <i>et al.</i>	PCDD/F and PCB multi-media ambient concentrations, congener patterns and occurrence in a Mediterranean coastal lagoon (Etang de Thau, France)	2008	Environmental Pollution	article	France	coastal lagoon	NA
58	A Basset <i>et al.</i>	A benthic macroinvertebrate size spectra index	2012	Ecological Indicators	article	Italy, Albania, Bulgaria,	coastal lagoon	NA

		for implementing the Water Framework Directive in coastal lagoons in Mediterranean and Black Sea ecoregions				Greece, Romania		
59	S Vizzini & A Mazzola	Seasonal variations in the stable carbon and nitrogen isotope ratios (13 C/12 C and 15 N/14 N) of primary producers and consumers in a western Mediterranean coastal lagoon	2003	Marine Biology	article	Italy	coastal lagoon	NA
60	R de Wit <i>et al.</i>	ROBUST: The Role of BUffering capacities in STabilising coastal lagoon ecosystems	2001	Continental Shelf Research	article	France, Italy	coastal lagoon	1
61	RW Duck & JF da Silva	Coastal lagoons and their evolution: a hydromorphological perspective	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	1
62	MM Nichols & JD Boon	Sediment transport processes in coastal lagoons	1994	Elsevier oceanography series	article	International	coastal lagoon	NA
63	C Costa & S Cataudella	Relationship between shape and trophic ecology of selected species of Sparids of the Caprolace coastal lagoon (Central Tyrrhenian sea)	2007	Environmental Biology of Fishes	article	Italy	coastal lagoon	NA
64	M Troussellier <i>et al.</i>	Flow cytometric analysis of coastal lagoon bacterioplankton and picophytoplankton: fixation and storage effects	1995	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	France	coastal lagoon	NA
65	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Composition, structure and distribution of the ichthyoplankton in a Mediterranean coastal lagoon	2004	Journal of Fish Biology	article	Spain	coastal lagoon	NA
66	R Carafa <i>et al.</i>	Seasonal variations of selected herbicides and related metabolites in water, sediment, seaweed and clams in the Sacca di Goro coastal lagoon (Northern Adriatic)	2007	Chemosphere	article	Italy	coastal lagoon	NA
67	C Lardicci <i>et al.</i>	Recovery of the macrozoobenthic community after severe dystrophic crises in a Mediterranean coastal lagoon (Orbetello, Italy)	2001	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	coastal lagoon	1
68	M Casini <i>et al.</i>	Decision support system development for integrated management of European coastal lagoons	2015	Environmental Modelling & Software	article	Italy	coastal lagoon	1
69	J Garrido <i>et al.</i>	Biodiversity and conservation of coastal lagoons	2011	Ecosystems Biodiversity	article	Spain	coastal lagoon	1

70	P Chainho <i>et al.</i>	Non-indigenous species in Portuguese coastal areas, coastal lagoons, estuaries and islands	2015	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
71	A Stefanova <i>et al.</i>	Climate change impact assessment on water inflow to a coastal lagoon: The Ria de Aveiro watershed, Portugal	2015	Hydrological sciences journal	article	Portugal	coastal lagoon	NA
72	G Esnault <i>et al.</i>	Characterization of <i>Desulfovibrio giganteus</i> sp. nov., a sulfate-reducing bacterium isolated from a brackish coastal lagoon	1988	Systematic and applied microbiology	article	France	coastal lagoon	NA
73	R Guyoneaud <i>et al.</i>	Characterization of three spiral-shaped purple nonsulfur bacteria isolated from coastal lagoon sediments, saline sulfur springs, and microbial mats: emended description of the genus <i>Roseospira</i> and description of <i>Roseospira marina</i> sp. nov., <i>Roseospira navarrensis</i> sp. nov., and <i>Roseospira thiosulfatophila</i> sp. nov.	2002	Archives of microbiology	article	France	coastal lagoon	NA
74	D Fabbri <i>et al.</i>	Sulfur speciation in mercury-contaminated sediments of a coastal lagoon: the role of elemental sulfur	2001	Journal of Environmental Monitoring	article	Italy	coastal lagoon	NA
75	C Almeida <i>et al.</i>	Use of different intertidal habitats by faunal communities in a temperate coastal lagoon	2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
76	HA Madkour & MY Ali	Heavy metals in the benthic foraminifera from the coastal lagoons, Red Sea, Egypt: indicators of anthropogenic impact on environment (case study)	2009	Environmental geology	article	Egypt	coastal lagoon	NA
77	M Cerejo & JM Dias	Tidal transport and dispersal of marine toxic microalgae in a shallow, temperate coastal lagoon	2007	Marine environmental research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
78	S Plecha <i>et al.</i>	Sensitivity analysis of a morphodynamic modelling system applied to a coastal lagoon inlet	2010	Ocean Dynamics	article	Portugal	coastal lagoon	NA
79	M Fillit	Seasonal changes in the photosynthetic capacities and pigment content of <i>Ulva rigida</i> in a Mediterranean coastal lagoon	1995	Botanica marina	article	France	coastal lagoon	NA
80	M Arienzo <i>et al.</i>	Evaluation of sediment contamination by heavy metals, organochlorinated pesticides, and	2013	Archives of environmental contamination and	article	France	coastal lagoon	NA

		polycyclic aromatic hydrocarbons in the Berre coastal lagoon (southeast France)		toxicology				
81	M González-Wangüemer <i>et al.</i>	Genetic differentiation of <i>Elysia timida</i> (Risso, 1818) populations in the Southwest Mediterranean and Mar Menor coastal lagoon	2006	Biochemical Systematics and Ecology	article	Spain	coastal lagoon	1
82	T Lam-Hoai & C Rougier	Zooplankton assemblages and biomass during a 4-period survey in a northern Mediterranean coastal lagoon	2001	Water research	article	France	coastal lagoon	1
83	C Rougier <i>et al.</i>	The genus <i>Synchaeta</i> (rotifers) in a north-western Mediterranean coastal lagoon (Etang de Thau, France): taxonomical and ecological remarks	2000	Hydrobiologia	article	France	coastal lagoon	NA
84	D Pecqueur <i>et al.</i>	Dynamics of microbial planktonic food web components during a river flash flood in a Mediterranean coastal lagoon	2011	Hydrobiologia	article	France	Mediterranean lagoon	1
85	C Christia & ES Papastergiadou	Spatial and temporal variations of aquatic macrophytes and water quality in six coastal lagoons of western Greece	2007	Belgian Journal of Botany	article	Greece	coastal lagoon	1
86	GD Gikas <i>et al.</i>	Hydrodynamic and nutrient modeling in a Mediterranean coastal lagoon	2009	Journal of Environmental Science and Health	article	Greece	coastal lagoon	NA
87	M Bartoli <i>et al.</i>	Benthic primary production and bacterial denitrification in a Mediterranean eutrophic coastal lagoon	2012	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	article	Italy	coastal lagoon	NA
88	D Marinov <i>et al.</i>	Integrated modelling in coastal lagoons: Sacca di Goro case study	2008	Hydrobiologia	article	Italy	coastal lagoon	1
89	P López & JA Morgui	Phosphate and calcium carbonate saturation in a stratified coastal lagoon	1992	Hydrobiologia	article	Spain	coastal lagoon	NA
90	A Christophoridis <i>et al.</i>	Sediment heavy metals of a mediterranean coastal lagoon: Agiasma, Nestos delta, Eastern Macedonia (Greece)	2007	Transitional Waters Bulletin	article	Greece	coastal lagoon	NA
91	S Piraino & C Morri	Zonation and Ecology of Epiphytic Hydroids in a Mediterranean Coastal Lagoon: The 'Stagnone' of Marsala (North-West Sicily)	1990	Marine Ecology	article	Italy	coastal lagoon	NA

92	C Munari <i>et al.</i>	Monitoring with benthic fauna in Italian coastal lagoons: new tools for new prospects	2009	Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems	article	Italy, France	coastal lagoon	NA
93	FABC Martins <i>et al.</i>	A coupled hydrodynamic and ecological model to manage water quality in Ria Formosa coastal lagoon	2003	Advances in Ecological Sciences	article	Portugal	coastal lagoon	NA
94	P Brehmer <i>et al.</i>	Does coastal lagoon habitat quality affect fish growth rate and their recruitment? Insights from fishing and acoustic surveys	2013	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	France	coastal lagoon	NA
95	T Steinhardt & U Selig	Comparison of recent vegetation and diaspore banks along abiotic gradients in brackish coastal lagoons	2009	Aquatic Botany	article	Germany	coastal lagoon	NA
96	M Menéndez & FA Comin	Spring and summer proliferation of floating macroalgae in a Mediterranean coastal lagoon (Tancada Lagoon, Ebro Delta, NE Spain)	2000	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
97	A Andreu-Soler <i>et al.</i>	Age and growth of the sand smelt, <i>Atherina boyeri</i> (Risso 1810), in the Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula)	2003	Journal of Applied Ichthyology	article	Spain	coastal lagoon	NA
98	F De Pascalis <i>et al.</i>	Climate change response of the Mar Menor coastal lagoon (Spain) using a hydrodynamic finite element model	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	1
99	A Badosa <i>et al.</i>	Zooplankton taxonomic and size diversity in Mediterranean coastal lagoons (NE Iberian Peninsula): influence of hydrology, nutrient composition, food resource availability and predation	2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
100	MK Bloundi <i>et al.</i>	Heavy metal contamination of coastal lagoon sediments by anthropogenic activities: the case of Nador (East Morocco)	2009	Environmental Geology	article	Marocco	coastal lagoon	NA
101	D Marinov <i>et al.</i>	An integrated modelling approach for the management of clam farming in coastal lagoons	2007	Aquaculture	article	Italy	coastal lagoon	NA
102	J García-Pintado <i>et al.</i>	Anthropogenic nutrient sources and loads from a Mediterranean catchment into a coastal lagoon: Mar Menor, Spain	2007	Science of the Total Environment	article	Spain	coastal lagoon	NA

103	C Ferrarin & G Umgiesser	Hydrodynamic modeling of a coastal lagoon: the Cabras lagoon in Sardinia, Italy	2005	Ecological Modelling	article	Italy	coastal lagoon	NA
104	A Müller & U Mathesius	The palaeoenvironments of coastal lagoons in the southern Baltic Sea, I. The application of sedimentary Corg/N ratios as source indicators of organic matter	1999	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology	article	Germany	coastal lagoon	NA
105	R Moreno-González <i>et al.</i>	Seasonal distribution of pharmaceuticals in marine water and sediment from a mediterranean coastal lagoon (SE Spain)	2015	Environmental Research	article	Spain	coastal lagoon	1
106	S Mariani	Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A central Mediterranean case study	2001	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Italy	coastal lagoon	NA
107	R Danovaro & A Pusceddu	Biodiversity and ecosystem functioning in coastal lagoons: does microbial diversity play any role?	2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Italy	coastal lagoon	NA
108	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Hydrographic, geomorphologic and fish assemblage relationships in coastal lagoons	2007	Lagoons and Coastal Wetlands in the Global Change Context: Impacts and Management Issues	article	Spain, Portugal, France, Corsica, Italy, Albany, Morocco, Algeria, Tunisia, Sicily, Greece, Egypt	coastal lagoon	1
109	D Nizzoli <i>et al.</i>	Impacts of mussel (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) farming on oxygen consumption and nutrient recycling in a eutrophic coastal lagoon	2005	Hydrobiologia	article	Italy	coastal lagoon	1
110	SM Nascimento <i>et al.</i>	Morphology, toxin composition and pigment content of <i>Prorocentrum lima</i> strains isolated from a coastal lagoon in southern UK	2005	Toxicon	article	England	coastal lagoon	NA
111	A Sfriso & A Marcomini	Macrophyte production in a shallow coastal lagoon. Part I: Coupling with chemico-physical parameters and nutrient concentrations in waters	1997	Marine Environmental Research	article	Italy	coastal lagoon	NA
112	J Terrados & JD Ros	Growth and primary production of <i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson in a Mediterranean coastal lagoon: the Mar Menor (SE Spain)	1992	Aquatic Botany	article	Spain	coastal lagoon	NA
113	A Müller & M Voss	The palaeoenvironments of coastal lagoons in the southern Baltic Sea, II. $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ ratios of organic matter—sources and sediments	1999	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology	article	Germany	coastal lagoon	NA

11 4	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Detecting changes resulting from human pressure in a naturally quick-changing and heterogeneous environment: spatial and temporal scales of variability in coastal lagoons	2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	1
11 5	Alejandro Ytirez-Arancibia <i>et al.</i>	Coastal lagoons as fish habitats	1994	Coastal lagoon processes	article	Global (review)	coastal lagoon	1
11 6	MC Freitas <i>et al.</i>	The geological record of environmental changes in southwestern Portuguese coastal lagoons since the Lateglacial	2002	Quaternary International	article	Portugal	coastal lagoon	1
11 7	S Benlloch <i>et al.</i>	Bacterial diversity in two coastal lagoons deduced from 16S rDNA PCR amplification and partial sequencing	1995	FEMS Microbiology Ecology	article	France	coastal lagoon	1
11 8	T Laugier <i>et al.</i>	Seasonal dynamics in mixed eelgrass beds, <i>Zostera marina</i> L. and <i>Z. noltii</i> Hornem., in a Mediterranean coastal lagoon (Thau lagoon, France)	1999	Aquatic Botany	article	France	coastal lagoon	NA
11 9	F Ayache <i>et al.</i>	Environmental characteristics, landscape history and pressures on three coastal lagoons in the southern Mediterranean region: Merja Zerga (Morocco), Ghar El Melh (Tunisia) and Lake Manzala (Egypt)	2009	Hydrobiologia	article	Morocco, Tunisia, Egypt	coastal lagoon	NA
12 0	JM Zaldivar <i>et al.</i>	Long-term simulation of main biogeochemical events in a coastal lagoon: Sacca di Goro (Northern Adriatic Coast, Italy)	2003	Continental Shelf Research	article	Italy (Northern Adriatic Coast)	coastal lagoon	1
12 1	M da Conceição Freitas <i>et al.</i>	Lateglacial and Holocene environmental changes in Portuguese coastal lagoons I: the sedimentological and geochemical records of the Santo André coastal area	2003	The Holocene	article	Portugal	coastal lagoon	NA
12 2	H Bazaïri <i>et al.</i>	Spatial organisation of macrozoobenthic communities in response to environmental factors in a coastal lagoon of the NW African coast (Merja Zerga, Morocco)	2003	Oceanologica Acta	article	Morocco	coastal lagoon	NA
12 3	S Carvalho <i>et al.</i>	Spatial and inter-annual variability of the macrobenthic communities within a coastal lagoon (Óbidos lagoon) and its relationship with environmental parameters	2005	Acta Oecologica	article	Portugal	coastal lagoon	1

12 4	C Trombini <i>et al.</i>	Mercury and methylmercury contamination in surficial sediments and clams of a coastal lagoon (Pialassa Baiona, Ravenna, Italy)	2003	Continental Shelf Research	article	Italy	coastal lagoon	NA
12 5	RSK Barnes	The coastal lagoons of Britain: an overview and conservation appraisal	1989	Biological Conservation	article	Britain	coastal lagoon	1
12 6	H Piazena & DP Häder	Penetration of solar UV irradiation in coastal lagoons of the southern Baltic Sea and its effect on phytoplankton communities	1994	Photochemistry and Photobiology	article	Germany	coastal lagoon	NA
12 7	M Menéndez <i>et al.</i>	A comparative study of the effect of pH and inorganic carbon resources on the photosynthesis of three floating macroalgae species of a Mediterranean coastal lagoon	2001	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	article	Spain	coastal lagoon	NA
12 8	SK Heijs <i>et al.</i>	Sulfide-induced release of phosphate from sediments of coastal lagoons and the possible relation to the disappearance of <i>Ruppia</i> sp.	2000	Aquatic Microbial Ecology	article	Italy	coastal lagoon	NA
12 9	D Abecasis & K Erzini	Site fidelity and movements of gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i>) in a coastal lagoon (Ria Formosa, Portugal)	2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
13 0	S Reizopoulou & A Nicolaidou	Index of size distribution (ISD): a method of quality assessment for coastal lagoons	2007	Lagoons and Coastal Wetlands in the Global Change Context: Impacts and Management Issues	article	Greece	coastal lagoon	1
13 1	Y Collos <i>et al.</i>	Variability in nitrate uptake kinetics of phytoplankton communities in a Mediterranean coastal lagoon	1997	Estuarine, coastal and shelf science	article	France	coastal lagoon	NA
13 2	B Bec <i>et al.</i>	Distribution of picophytoplankton and nanophytoplankton along an anthropogenic eutrophication gradient in French Mediterranean coastal lagoons	2011	Aquatic Microbial Ecology	article	France	coastal lagoon	1
13 3	KA Kormas <i>et al.</i>	Temporal Variations of Nutrients, Chlorophyll a and Particulate Matter in Three Coastal Lagoons of Amvrakikos Gulf (Ionian Sea, Greece)	2001	Marine Ecology	article	Greece	coastal lagoon	1
13 4	M Pacheco <i>et al.</i>	Biotransformation and genotoxic biomarkers in mullet species (<i>Liza</i> sp.) from a contaminated coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal)	2005	Environmental Monitoring and Assessment	article	Portugal	coastal lagoon	NA

13 5	MH Ahmed <i>et al.</i>	Application of remote sensing to site characterisation and environmental change analysis of North African coastal lagoons	2009	Hydrobiologia	article	Morocco, Tunisia, Egypt	coastal lagoon	NA
13 6	P Sabatier <i>et al.</i>	Reconstruction of paleostorm events in a coastal lagoon (Hérault, South of France)	2008	Marine Geology	article	France	coastal lagoon	NA
13 7	D Verdiell Cubedo <i>et al.</i>	Length–weight relationships for 22 fish species of the Mar Menor coastal lagoon (western Mediterranean Sea)	2006	Journal of Applied Ichthyology	article	Spain	coastal lagoon	NA
13 8	L Pombo <i>et al.</i>	Environmental influences on fish assemblage distribution of an estuarine coastal lagoon, Ria de Aveiro (Portugal)	2005	Scientia marina	article	Portugal	coastal lagoon	NA
13 9	V Hull <i>et al.</i>	Modelling dissolved oxygen dynamics in coastal lagoons	2008	Ecological Modelling	article	Italy	coastal lagoon	NA
14 0	P Viaroli & RR Christian	Description of trophic status, hyperautotrophy and dystrophy of a coastal lagoon through a potential oxygen production and consumption index—TOSI: Trophic Oxygen Status Index	2004	Ecological Indicators	article	portugal	shallow coastal systems - shallow water embayment	NA
14 1	J Meyercordt & LA Meyer-Reil	Primary production of benthic microalgae in two shallow coastal lagoons of different trophic status in the southern Baltic Sea	1999	Marine Ecology Progress Series	article	southern baltic sea	shallow coastal water	NA
14 2	D Mouillot <i>et al.</i>	Assessment of coastal lagoon quality with taxonomic diversity indices of fish, zoobenthos and macrophyte communities	2005	Hydrobiologia	article	France, Languedoc Roussillon	coastal lagoon	1
14 3	M Menéndez <i>et al.</i>	Effect of nitrogen and phosphorus supply on growth, chlorophyll content and tissue composition of the macroalga <i>Chaetomorpha linum</i> (OF Müll), Kütz, in a Mediterranean Coastal Lagoon	2002	Scientia Maritima	article	Spain	Coastal lagoon	NA
14 4	P Duarte <i>et al.</i>	The relationship between phytoplankton diversity and community function in a coastal lagoon	2006	Hydrobiologia	article	portugal	coastal water - coastal lagoon	NA

14 5	P Labadie <i>et al.</i>	Determination of polybrominated diphenyl ethers in fish tissues by matrix solid-phase dispersion and gas chromatography coupled to triple quadrupole mass spectrometry: Case study on European eel (<i>Anguilla anguilla</i>) from Mediterranean coastal lagoons	2010	Analytica chimica Acta	article	France	Lagoon	NA
14 6	P Magni <i>et al.</i>	Animal-sediment relationships: Evaluating the 'Pearson–Rosenberg paradigm' in Mediterranean coastal lagoons	2009	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	Coastal lagoon	NA
14 7	C Micheletti <i>et al.</i>	Assessment of ecological risk from bioaccumulation of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in a coastal lagoon	2007	Environment International	article	Italy	Lagoon	NA
14 8	C Munari & M Mistri	The performance of benthic indicators of ecological change in Adriatic coastal lagoons: throwing the baby with the water?	2008	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	Transitional waters	NA
14 9	S Carvalho <i>et al.</i>	Factors structuring temporal and spatial dynamics of macrobenthic communities in a eutrophic coastal lagoon (Óbidos lagoon, Portugal)	2011	Marine Environmental research	article	Portugal	Coastal lagoon	1
15 0	FA Comín <i>et al.</i>	Proposals for macrophyte restoration in eutrophic coastal lagoons	1990	Biomanipulation Tool for Water Management	article	spain	coastal lagoon	NA
15 1	D Pauly & A Yáñez-Arancibia	Fisheries in coastal lagoons	1994	Elsevier Oceanography Series	book chapter (Kjerfve 1994)	général / review	Coastal lagoon	1
15 2	P Caumette	Phototrophic sulfur bacteria and sulfate-reducing bacteria causing red waters in a shallow brackish coastal lagoon (Prévost Lagoon, France)	1986	FEMS Microbiology Ecology	article	France	Coastal lagoon	NA
15 3	A Pérez-Ruzafa & C Marcos	Fisheries in coastal lagoons: An assumed but poorly researched aspect of the ecology and functioning of coastal lagoons	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	meta-analyse: world	Coastal lagoon	1
15 4	GD Gikas <i>et al.</i>	Water quality trends in a coastal lagoon impacted by non-point source pollution after implementation of protective measures	2006	Hydrobiologia	article	Greece	Coastal Mediterranean lagoon	1
15 5	MF Gravina <i>et al.</i>	Descriptive analysis and classification of benthic communities in some Mediterranean coastal	1989	Marine Ecology	article	Italy	coastal lagoon	1

		lagoons (central Italy)						
15 6	P Viaroli <i>et al.</i>	Nutrient and iron limitation to Ulva blooms in a eutrophic coastal lagoon (Sacca di Goro, Italy)	2005	Hydrobiologia	article	Italy	coastal lagoon	NA
15 7	J Lloret <i>et al.</i>	Changes in macrophytes distribution in a hypersaline coastal lagoon associated with the development of intensively irrigated agriculture	2005	Ocean & Coastal management	article	spain	Lagoon, coastal lagoon	1
15 8	IB Araújo <i>et al.</i>	Model simulations of tidal changes in a coastal lagoon, the Ria de Aveiro (Portugal)	2008	Continental Shelf Research	article	Portugal	coastal lagoon	NA
15 9	J Ribeiro <i>et al.</i>	Long-term changes in fish communities of the Ria Formosa coastal lagoon (southern Portugal) based on two studies made 20 years apart	2008	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	portugal	coastal lagoon	NA
16 0	P Range <i>et al.</i>	Seawater acidification by CO ₂ in a coastal lagoon environment: Effects on life history traits of juvenile mussels <i>Mytilus galloprovincialis</i>	2012	Journal of Experimental Marine Biology and Ecology	article	Portugal	Lagoon - coastal lagoon	NA
16 1	TE Holm & P Clausen	Effects of water level management on autumn staging waterbird and macrophyte diversity in three Danish coastal lagoons	2006	Biodiversity & Conservation	article	Denmark	Coastal lagoon / Fjord	NA
16 2	C Fernandes <i>et al.</i>	Oxidative Stress Response in Gill and Liver of <i>Liza saliens</i> , from the Esmoriz-Paramos Coastal Lagoon, Portugal	2008	Archives of environmental contamination and toxicology	article	Portugal	coastal lagoon	NA
16 3	D Fabbri <i>et al.</i>	Source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons in a coastal lagoon by molecular and isotopic characterisation	2003	Marine chemistry	article	Italy	coastal lagoon	NA
16 4	ET Koutrakis <i>et al.</i>	Temporal variability of the ichthyofauna in a Northern Aegean coastal lagoon (Greece). Influence of environmental factors	2005	Hydrobiologia	article	Greece	coastal lagoon	NA
16 5	R De Wit <i>et al.</i>	Relationship between land-use in the agro-forestry system of les Landes, nitrogen loading to and risk of macro-algal blooming in the Bassin d'Arcachon coastal lagoon (SW France)	2005	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	France	Coastal lagoon	NA
16 6	R Moreno-González <i>et al.</i>	Seasonal input of regulated and emerging organic pollutants through surface watercourses to a Mediterranean coastal lagoon	2013	Chemosphere	article	Spain	(Mediterranean) coastal lagoon	NA

16 7	S Agostini <i>et al.</i>	Growth and primary production of <i>Cymodocea nodosa</i> in a coastal lagoon	2003	Aquatic Botany	article	Corsica - France	coastal lagoon	NA
16 8	V Mesnage & B Picot	The distribution of phosphate in sediments and its relation with eutrophication of a Mediterranean coastal lagoon	1995	Hydrobiologia	article	France	Coastal lagoon	NA
16 9	A Nicolaidou <i>et al.</i>	Distribution of molluscs and polychaetes in coastal lagoons in Greece	1988	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Greece	Coastal lagoon	NA
17 0	LS Gordo & HN Cabral	The fish assemblage structure of a hydrologically altered coastal lagoon: the Óbidos lagoon (Portugal)	2001	Hydrobiologia	article	Portugal	Coastal lagoon	1
17 1	M Bartoli <i>et al.</i>	Benthic oxygen respiration, ammonium and phosphorus regeneration in surficial sediments of the Sacca di Goro (Northern Italy) and two French coastal lagoons: a comparative study	1996	Hydrobiologia	article	Italia, France	Coastal lagoon	NA
17 2	NP Smith	Water, salt and heat balance of coastal lagoons	1994	Elsevier Oceanography Series	book chapter (Kjerfve 1994)	review	Coastal lagoon	1
17 3	S Marian <i>et al.</i>	Lack of consistency between the trophic interrelationships of five sparid species in two adjacent central Mediterranean coastal lagoons	2002	Journal of Fish Biology	article	Italy	coastal lagoon	NA
17 4	TJ Andersen <i>et al.</i>	Long-term and high-resolution measurements of bed level changes in a temperate, microtidal coastal lagoon	2006	Marine Geology	article	Danmark	Coastal lagoon	NA
17 5	AP Donnelly & RA Herbert	Bacterial interactions in the rhizosphere of seagrass communities in shallow coastal lagoons	1998	Journal of applied microbiology	article	France	Coastal areas, coastal zone	NA
17 6	M Ramdani <i>et al.</i>	Environmental influences on the qualitative and quantitative composition of phytoplankton and zooplankton in North African coastal lagoons	2009	Hydrobiologia	article	Morocco, Tunisia, Egypt	Coastal lagoon	NA
17 7	R Moreno-González <i>et al.</i>	Do pharmaceuticals bioaccumulate in marine molluscs and fish from a coastal lagoon?	2016	Environmental Research	article	Spain	Coastal lagoon	NA
17 8	D Marinov <i>et al.</i>	Application of COHERENS model for hydrodynamic investigation of Sacca di Goro coastal lagoon (Italian Adriatic Sea shore)	2006	Ecological Modelling	article	Italy	coastal lagoon	NA

179	CR Kennedy <i>et al.</i>	Composition and structure of helminth communities in eels <i>Anguilla anguilla</i> from Italian coastal lagoons	1997	Journal of Helminthology	article	Italy	lagoon, lake	NA
180	P Souchu <i>et al.</i>	Patterns in nutrient limitation and chlorophyll a along an anthropogenic eutrophication gradient in French Mediterranean coastal lagoons	2010	Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences	article	France	coastal water - lagoon	NA
181	PM Chapman	Management of coastal lagoons under climate change	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	general	Coastal lagoon	NA
182	R Santos <i>et al.</i>	Ecosystem metabolism and carbon fluxes of a tidally-dominated coastal lagoon	2004	Estuaries	article	portugal	coastal lagoon	NA
183	IDL Foster <i>et al.</i>	Post-depositional ¹³⁷ Cs Mobility in the Sediments of Three Shallow Coastal Lagoons, SW England	2006	Journal of Paleolimnology	article	England	coastal lagoon	NA
184	R Carafa <i>et al.</i>	A 3D hydrodynamic fate and transport model for herbicides in Sacca di Goro coastal lagoon (Northern Adriatic)	2006	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	coastal lagoon	1
185	R Guerra <i>et al.</i>	Impacts of maintenance channel dredging in a northern Adriatic coastal lagoon. I: Effects on sediment properties, contamination and toxicity	2009	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Italy (Northern Adriatic Coast)	coastal lagoon	1
186	A Carlier <i>et al.</i>	Spatial heterogeneity in the food web of a heavily modified Mediterranean coastal lagoon: stable isotope evidence	2009	Aquatic Biology	article	France	coastal lagoon	NA
187	M Menéndez & FA Comín	Seasonal patterns of biomass variation of <i>Ruppia cirrhosa</i> (Petagna) Grande and <i>Potamogeton pectinatus</i> L. in a coastal lagoon.	1989	Sci. mar.	article	Spain	coastal lagoon	NA
188	A Sfriso & A Marcomini	Macrophyte production in a shallow coastal lagoon. Part II: Coupling with sediment, SPM and tissue carbon, nitrogen and phosphorus concentrations	1999	Marine Environmental Research	article	Italy	coastal lagoon	NA
189	D Sarno <i>et al.</i>	Phytoplankton biomass and species composition in a Mediterranean coastal lagoon	1993	Hydrobiologia	article	Italy	coastal lagoon	1
190	JR Thompson <i>et al.</i>	Hydrological characteristics of three North African coastal lagoons: insights from the MELMARINA project	2009	Hydrobiologia	article	Morocco, Tunisia, Egypt	coastal lagoon	1

19 1	N Vaz <i>et al.</i>	Application of the Mohid-2D model to a mesotidal temperate coastal lagoon	2007	Computers & Geosciences	article	Portugal	coastal lagoon	NA
19 2	A Giacalone <i>et al.</i>	Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments of marine coastal lagoons in Messina, Italy: extraction and GC/MS analysis, distribution and sources	2004	Polycyclic Aromatic Compounds	article	Italy	coastal lagoon	NA
19 3	A Tomasello <i>et al.</i>	Seagrass meadows at the extreme of environmental tolerance: the case of Posidonia oceanica in a semi_enclosed coastal lagoon	2009	Marine Ecology	article	Italy (Sicily)	coastal lagoon	NA
19 4	D Serpa <i>et al.</i>	Evaluation of ammonium and phosphate release from intertidal and subtidal sediments of a shallow coastal lagoon (Ria Formosa-Portugal): a modelling approach	2007	Biogeochemistry	article	Portugal	coastal lagoon	NA
19 5	MTP Coutinho <i>et al.</i>	A phytoplankton tool for water quality assessment in semi-enclosed coastal lagoons: Open vs closed regimes	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	semi-enclosed coastal lagoon	1
19 6	A Franco <i>et al.</i>	Assessment of fish assemblages in coastal lagoon habitats: Effect of sampling method	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
19 7	F Oliveira <i>et al.</i>	Feeding habits of the deep-snouted pipefish Syngnathus typhle in a temperate coastal lagoon	2007	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Portugal	coastal lagoon	NA
19 8	M Oliveira <i>et al.</i>	Monitoring pollution of coastal lagoon using Liza aurata kidney oxidative stress and genetic endpoints: an integrated biomarker approach	2010	Ecotoxicology	article	Portugal	coastal lagoon	NA
19 9	J Terrados & JD Ros	Production dynamics in a macrophyte-dominated ecosystem: the Mar Menor coastal lagoon (SE Spain)	1991	Oecologia aquatica	article	Spain	coastal lagoon	NA
20 0	E Gisbert <i>et al.</i>	Resource partitioning among planktivorous fish larvae and fry in a Mediterranean coastal lagoon	1996	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	coastal lagoon	NA
20 1	L Marín-Guirao <i>et al.</i>	Carbon and nitrogen stable isotopes and metal concentration in food webs from a mining-impacted coastal lagoon	2008	Science of the Total Environment	article	Spain	coastal lagoon	NA
20 2	C Vergara-Chen <i>et al.</i>	Genetic diversity and connectivity remain high in Holothuria polii (Delle Chiaje 1823) across a coastal lagoon-open sea environmental gradient	2010	Genetica	article	Spain	coastal lagoon	1

203	C Fernandes <i>et al.</i>	Histopathological gill changes in wild leaping grey mullet (<i>Liza saliens</i>) from the Esmoriz_Paramos coastal lagoon, Portugal	2007	Environmental Toxicology: An International Journal	article	Portugal	coastal lagoon	NA
204	P Pereira <i>et al.</i>	Spatial and seasonal variation of water quality in an impacted coastal lagoon (Óbidos Lagoon, Portugal)	2009	Environmental monitoring and assessment	article	Portugal	coastal lagoon	NA
205	P Vale & MAM Sampayo	Seasonality of diarrhetic shellfish poisoning at a coastal lagoon in Portugal: rainfall patterns and folk wisdom	2003	Toxicon	article	Portugal	coastal lagoon	NA
206	P Pereira <i>et al.</i>	Metal concentrations in digestive gland and mantle of <i>Sepia officinalis</i> from two coastal lagoons of Portugal	2009	Science of the total environment	article	Portugal	coastal lagoon	NA
207	AR Carrasco <i>et al.</i>	Coastal lagoons and rising sea level: A review	2016	Earth-science reviews	article	Global (review)	coastal lagoon	1
208	C Fernandez <i>et al.</i>	Effect of an exceptional rainfall event on the sea urchin (<i>Paracentrotus lividus</i>) stock and seagrass distribution in a Mediterranean coastal lagoon	2006	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Corsica	coastal lagoon	1
209	J Lesutien <i>et al.</i>	Tracing the isotopic signal of a cyanobacteria bloom through the food web of a Baltic Sea coastal lagoon	2014	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Russie	coastal lagoon	NA
210	VM León <i>et al.</i>	Interspecific comparison of polycyclic aromatic hydrocarbons and persistent organochlorines bioaccumulation in bivalves from a Mediterranean coastal lagoon	2013	Science of the Total Environment	article	Spain	coastal lagoon	NA
211	Á Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Recent advances in coastal lagoons ecology: evolving old ideas and assumptions.	2012	Transitional Waters Bulletin	article	Global (review)	coastal lagoon	1
212	J CANO <i>et al.</i>	Influence of environmental parameters on reproduction of the European flat oyster (<i>Ostrea edulis</i> L.) in a coastal lagoon (Mar Menor, southeastern Spain)	1997	Journal of molluscan studies	article	Spain	coastal lagoon	NA
213	A Franco <i>et al.</i>	A habitat-specific fish-based approach to assess the ecological status of Mediterranean coastal lagoons	2009	Marine Pollution Bulletin	article	Italy	coastal lagoon	NA
21	F Donnini <i>et al.</i>	A biological and geochemical integrated	2007	Environment international	article	Italy	coastal lagoon	1

4		approach to assess the environmental quality of a coastal lagoon (Ravenna, Italy)						
21 5	L Delgado <i>et al.</i>	Biology of the mysid <i>Mesopodopsis slabberi</i> (van Beneden, 1861)(Crustacea, Mysidacea) in a coastal lagoon of the Ebro delta (NW Mediterranean)	1997	Hydrobiologia	article	Spain	coastal lagoon	NA
21 6	S Covelli <i>et al.</i>	Benthic biogeochemical cycling of mercury in two contaminated northern Adriatic coastal lagoons	2011	Continental Shelf Research	article	Italy	coastal lagoon	1
21 7	D Di Cave <i>et al.</i>	Helminth communities in eels <i>Anguilla anguilla</i> from Adriatic coastal lagoons in Italy	2001	Journal of Helminthology	article	Italy	coastal lagoon	NA
21 8	M Fertouna-Bellakhal <i>et al.</i>	Driving factors behind the distribution of dinocyst composition and abundance in surface sediments in a western Mediterranean coastal lagoon: report from a high resolution mapping study	2014	Marine pollution bulletin	article	Tunizia	coastal lagoon	NA
21 9	S Calvo <i>et al.</i>	Monitoring <i>Posidonia oceanica</i> meadows in a Mediterranean coastal lagoon (Stagnone, Italy) by means of neural network and ISODATA classification methods	2003	International Journal of Remote Sensing	article	Italy	coastal lagoon	NA
22 0	A Pérez-Ruzafa <i>et al.</i>	Differences in spatial and seasonal patterns of macrophyte assemblages between a coastal lagoon and the open sea	2008	Marine environmental research	article	Spain	coastal lagoon	1
22 1	J Lloret & A Marín	The role of benthic macrophytes and their associated macroinvertebrate community in coastal lagoon resistance to eutrophication	2009	Marine Pollution Bulletin	article	Spain	coastal lagoon	1
22 2	L Benedetti-Cecchi <i>et al.</i>	Spatial variation in development of epibenthic assemblages in a coastal lagoon	2001	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Italy	coastal lagoon	1
22 3	J Rey <i>et al.</i>	Geophysical characterization of the complex dynamics of groundwater and seawater exchange in a highly stressed aquifer system linked to a coastal lagoon (SE Spain)	2013	Environmental earth sciences	article	Spain	coastal lagoon	NA
22 4	P Sabatier <i>et al.</i>	Clay minerals and geochemistry record from northwest Mediterranean coastal lagoon sequence: Implications for paleostorm	2010	Sedimentary Geology	article	France	coastal lagoon	NA

		reconstruction						
22 5	S Gamito	Benthic ecology of semi-natural coastal lagoons, in the Ria Formosa (Southern Portugal), exposed to different water renewal regimes	2006	Marine Biodiversity	article	Portugal	coastal lagoon	1
22 6	VANINA PASQUALINI <i>et al.</i>	Wetland monitoring: aquatic plant changes in two Corsican coastal lagoons (Western Mediterranean Sea)	2006	Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems	article	Corsica	coastal lagoon	NA
22 7	RJ Flower & JR Thompson	An overview of integrated hydro-ecological studies in the MELMARINA Project: monitoring and modelling coastal lagoons—making management tools for aquatic resources in North Africa	2009	Hydrobiologia	article	Morocco, Tunisia and Egypt	coastal lagoon	NA
22 8	RSK Barnes & CJ De Villiers	Animal abundance and food availability in coastal lagoons and intertidal marine sediments	2000	Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom	article	Britain	coastal lagoon	NA
22 9	J Nilin <i>et al.</i>	Physiological responses of the European cockle <i>Cerastoderma edule</i> (Bivalvia: Cardidae) as indicators of coastal lagoon pollution	2012	Science of the Total Environment	article	portugal	coastal lagoon	NA
23 0	J Ruiz <i>et al.</i>	A model for temperature control of jellyfish (<i>Cotylorhiza tuberculata</i>) outbreaks: A causal analysis in a Mediterranean coastal lagoon	2012	Ecological Modelling	article	Spain	coastal lagoon	NA
23 1	JR Lucena <i>et al.</i>	Nutrients related to the hydrologic regime in the coastal lagoons of Viladecans (NE Spain)	2002	Hydrobiologia	article	Spain	coastal lagoon	NA
23 2	K Rosqvist <i>et al.</i>	Regime shifts in vegetation composition of Baltic Sea coastal lagoons	2010	Aquatic Botany	article	Finland	coastal lagoon - lagoon	1
23 3	M Gam <i>et al.</i>	Metazoan parasites in an intermediate host population near its southern border: the common cockle (<i>Cerastoderma edule</i>) and its trematodes in a Moroccan coastal lagoon (Merja Zerga)	2008	Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom	article	Moroccan	coastal lagoon	NA
23 4	G Matteucci <i>et al.</i>	Recent evolution of sedimentary heavy metals in a coastal lagoon contaminated by industrial wastewaters (Pialassa Baiona, Ravenna, Italy)	2005	Hydrobiologia	article	Italy	coastal lagoon	NA
23	MJ Correia <i>et al.</i>	Inter-annual variations of macrobenthic	2012	Estuarine, Coastal and	article	portugal	coastal lagoon	1

5		communities over three decades in a land-locked coastal lagoon (Santo André, SW Portugal)		Shelf Science				
23 6	NA Anjum <i>et al.</i>	Salt marsh macrophyte <i>Phragmites australis</i> strategies assessment for its dominance in mercury-contaminated coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal)	2012	Environmental Science and Pollution Research	article	portugal	coastal lagoon - salt marsh	NA
23 7	P Polte <i>et al.</i>	Survival bottlenecks in the early ontogenesis of Atlantic herring (<i>Clupea harengus</i> , L.) in coastal lagoon spawning areas of the western Baltic Sea	2013	ICES Journal of Marine Science	article	Germany	coastal shelf - lagoon - shallow brackish lagoons - Bodden (terme allemand)	NA
23 8	V Martínez-Alvarez <i>et al.</i>	Simultaneous solution for water, heat and salt balances in a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, Spain)	2011	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	spain	coastal lagoon	1
23 9	B Obrador <i>et al.</i>	Spatial distribution and biomass of aquatic rooted macrophytes and their relevance in the metabolism of a Mediterranean coastal lagoon	2007	Scientia Marina	article	Menorca	coastal lagoon	NA
24 0	LMZ Chúcaro & MA Chúcaro	Short-term fluctuations in bivalve larvae compared with some environmental factors in a coastal lagoon (South Portugal)	2000	Scientia Marina	article	Portugal	coastal lagoon	NA
24 1	MAE Malaquias & MJ Sprung	Population biology of the cephalaspidean mollusc <i>Haminoea orbygniana</i> in a temperate coastal lagoon (Ria Formosa, Portugal)	2005	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	portugal	coastal lagoon	NA
24 2	A Vela <i>et al.</i>	Use of SPOT 5 and IKONOS imagery for mapping biocenoses in a Tunisian Coastal Lagoon (Mediterranean Sea)	2008	Estuarine, Coastal and shelf Science	article	Tunisia	coastal lagoon	NA
24 3	C Almeida <i>et al.</i>	Genotoxicity in two bivalve species from a coastal lagoon in the south of Portugal	2013	Marine environmental research	article	Portugal	Lagoon - coastal lagoon	NA
24 4	JM Martínez-Paz <i>et al.</i>	Assessment of the programme of measures for coastal lagoon environmental restoration using cost-benefit analysis	2013	European Planning Studies	article	spain	coastal lagoon	NA
24 5	RSK Barnes	Coastal lagoons of East Anglia, UK	1987	Journal of Coastal Research	article	Britain	Coastal lagoon	1
24 6	AM Arias & P Drake	Distribution and production of the polychaete <i>Nereis diversicolor</i> in a shallow coastal lagoon in	1995	Cah. Biol. Mar	article	Spain	Shallow lagoons - shallow coastal enclosed ecosystem - shallow	NA

		the Bay of Cadiz (SW Spain)					coastal lagoon	
24 7	F Martins <i>et al.</i>	Molluscan shellfish bacterial contamination in Ria Formosa coastal lagoon: a modelling approach	2004	Journal of Coastal research	article	portugal	shallow coastal lagoon	NA
24 8	G Procaccini & MB Scipione	Observations on the Spatio-Temporal Distribution of Crustacean Amphipods in the Fusaro Coastal Lagoon (Central Tyrrhenian Sea, Italy) and Some Notes on Their Presence in Mediterranean Lagoons	1992	Marine Ecology	article	Italy	coastal lagoon	1
24 9	JP Coelho <i>et al.</i>	Mercury contamination in invertebrate biota in a temperate coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal)	2007	Marine pollution Bulletin	article	Portugal	lagoon - coastal lagoon	NA
25 0	MI Pinto <i>et al.</i>	Priority pesticides in sediments of European coastal lagoons: a review	2016	Marine pollution Bulletin	review	Europe	coastal lagoon	1
25 1	NA Beer & CB Joyce	North Atlantic coastal lagoons: conservation, management and research challenges in the twenty-first century	2013	Hydrobiologia	article	North atlantic coast	coastal lagoon	1
25 2	C Marcos <i>et al.</i>	Long term evolution of fisheries in a coastal lagoon related to changes in lagoon ecology and human pressures	2015	Reviews in fish biology Fisheries	article	Spain	mediterranean coastal lagoon	NA
25 3	M Cañedo-Argüelles & M Rieradevall	Disturbance caused by freshwater releases of different magnitude on the aquatic macroinvertebrate communities of two coastal lagoons	2010	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	Spain	brackish coastal waters - coastal lagoons	NA
25 4	M Dolbeth <i>et al.</i>	An integrated Pan-European perspective on coastal Lagoons management through a mosaic-DPSIR approach	2016	Scientific reports	article	Portugal, Spain, Ukraine, Poland/Russia	lagoon - coastal lagoon	NA
25 5	R Guyoneaud <i>et al.</i>	Impact of macroalgal dredging on dystrophic crises and phototrophic bacterial blooms (red waters) in a brackish coastal lagoon	1998	Oceanologica acta	article	France	coastal lagoon	1
25 6	SE Thornton <i>et al.</i>	Holocene evolution of a coastal lagoon, lake of Tunis, Tunisia	1980	Sedimentology	article	Tunisia	coastal lagoon	1
25 7	A David <i>et al.</i>	Monitoring organic contaminants in small French coastal lagoons: comparison of levels in	2010	Journal of Environmental Monitoring	article	France	coastal lagoon	1

		mussel, passive sampler and sediment						
25 8	CB Lopes <i>et al.</i>	Inputs of organic carbon from Ria de Aveiro coastal lagoon to the Atlantic Ocean	2008	Estuarine, Coastal and shelf Science	article	portugal	coastal lagoon	NA
25 9	FJ Oliva Paterna <i>et al.</i>	Y_O_Y fish species richness in the littoral shallows of the meso_saline coastal lagoon (Mar Menor, Mediterranean coast of the Iberian Peninsula)	2006	Journal of Applied Ichthyology	article	Spain	coastal lagoon	1
26 0	P Prado <i>et al.</i>	Spatio-temporal patterns of submerged macrophytes in three hydrologically altered Mediterranean coastal lagoons	2013	Estuaries and coasts	article	Spain	coastal lagoon	1
26 1	R Guerra	Polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls and trace metals in sediments from a coastal lagoon (Northern Adriatic, Italy)	2012	Water, Air, & Soil Pollution	article	Italy	coastal lagoon	NA
26 2	GA Oliver	Seasonal changes and biological classification of Irish coastal lagoons	2005	NA	PhD	Ireland	coastal lagoon	1
26 3	DJ Macintosh	Aquaculture in coastal lagoons	1994	Elsevier Oceanography Series	book chapter (Kjerfve 1994)	reviews - world	lagoon - coastal lagoon	NA
26 4	K Esteves <i>et al.</i>	Highly diverse recombining populations of <i>Vibrio cholerae</i> and <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in French Mediterranean coastal lagoons	2015	Frontiers in Microbiology	article	France	méditerranéenne coastal lagoon	1
26 5	J Lloret & A Marín	The contribution of benthic macrofauna to the nutrient filter in coastal lagoons	2011	Marine pollution bulletin	article	Spain	shallow coastal lagoon - coastal lagoon	NA
26 6	S Giacobbe & S De Matteo	The potentially invasive opisthobranch <i>Polycera hedgpethi</i> Er. Marcus, 1964 (Gastropoda Nudibranchia), introduced in a Mediterranean coastal lagoon	2013	Biodiversity journal	article	Sicily	coastal lagoon	NA
26 7	D Verdiell-Cubedo <i>et al.</i>	Assessing the nursery role for marine fish species in a hypersaline coastal lagoon (Mar Menor, Mediterranean Sea)	2013	Marine Biology Research	article	Spain	coastal lagoon	NA
26 8	DH Nourisson <i>et al.</i>	Optical characterization of coastal lagoons in Tunisia: Ecological assessment to underpin conservation	2013	Ecological informatics	article	Tunisia	coastal lagoon	1

26 9	R Floris <i>et al.</i>	Microbial ecology of intestinal tract of gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758) from two coastal lagoons of Sardinia (Italy)	2013	Transitional Waters Bulletin	article	Italy - Sardinia	coastal lagoon	NA
27 0	S Wijnhoven <i>et al.</i>	The decline and restoration of a coastal lagoon (Lake Veere) in the Dutch Delta	2010	Estuaries and Coasts	article	dutchland	lagoon - coastal lagoon	NA
27 1	FA Comín <i>et al.</i>	Short-term effects of decreasing water discharge on the chemical and biological characteristics of eutrophic coastal lagoons	1991	Mem. Ist. Ital. Idrobiol	article	Spain	coastal lakes	NA
27 2	S Rodríguez-Climent <i>et al.</i>	Salinity as the main factor structuring small-bodied fish assemblages in hydrologically altered Mediterranean coastal lagoons	2013	Scientia Marina	article	Spain	Coastal lagoon	1
27 3	AC Brito <i>et al.</i>	The role of microphytobenthos on shallow coastal lagoons: a modelling approach	2011	Biogeochemistry	article	Portugal	Shallow system - shallow coastal lagoon	1
27 4	M Rodríguez-Rodríguez & E Moreno-Ostos	Heat budget, energy storage and hydrological regime in a coastal lagoon	2006	Limnologica	article	spain	coastal lagoon	1
27 5	LC Da Fonseca <i>et al.</i>	Seasonal chemical changes and eutrophication of a land-locked coastal lagoon (St. André, SW Portugal)	2001	Bol. Mus. Mun. Funchal	article	Portugal	coastal lagoon	1
27 6	G Moyà <i>et al.</i>	Limnology of a meromictic coastal lagoon. L'Estany del Cibollar (Majorca, Balearic Islands)	1987	limnetica	article	Spain - Majorca	Meromictic lakes - lagoon - coastal lagoon	NA
27 7	AC Brito <i>et al.</i>	How will shallow coastal lagoons respond to climate change? A modelling investigation	2012	Estuarine, Coastal and Shelf Science	article	portugal	coastal lagoon	1
27 8	G Cervetto <i>et al.</i>	Diel variations in <i>Acartia tonsa</i> feeding, respiration and egg production in a Mediterranean coastal lagoon	1993	Journal of Plankton research	article	France	mediterranean coastal lagoon	NA
27 9	Aliaume <i>et al.</i>	Coastal lagoons of Southern Europe: recent changes and future scenarios	2007	Transitional Waters Monographs	article	Portugal, Spain, France, Italy, Greece	coastal lagoon	1
28 0	Le Fur <i>et al.</i>	Submerged benthic macrophytes in Mediterranean lagoons: distribution patterns in relation to water chemistry and depth	2017	Hydrobiologia	article	France	coastal lagoon	1

28 1	de Wit <i>et al.</i>	Environmental management and sustainable use of coastal lagoons ecosystems	2011	Lagoons: Biology, Management and Environmental Impact Series	book chapter	France	coastal lagoon	1
1	D Jeanmonod	Notes and contributions on Corsican flora, XVI.	2000	Candollea	note	France		NA
2	C Den Hartog	Aquatic plant communities of poikilosaline waters	1981	Hydrobiologia	article	international		NA
3	JTA Verhoeven	Ruppia-communities in the Camargue, France. Distribution and structure in relation to salinity and salinity fluctuations	1975	Aquatic Botany	article	France		NA
4	W Van Vierssen <i>et al.</i>	On the germination of Ruppia taxa in western Europe	1984	Aquatic Botany	article	ex-situ		NA
5	E Lambert <i>et al.</i>	Tolypella salina R. Cor. on the French Atlantic coast: biology and ecology	2013	Acta botanica gallica	article	France	"marais"	NA
6	RM Conde-Álvarez <i>et al.</i>	Submerged macrophyte biomass distribution in the shallow saline lake Fuente de Piedra (Spain) as function of environmental variables	2012	Anales del Jardín Botánico de Madrid	article	Spain	Shallow saline lake	1
7	FA Comín & M Alonso	Spanish salt lakes: their chemistry and biota	1988	Hydrobiologia	article	Spain	salt lakes	1
8	R De Wit <i>et al.</i>	Seventy-year chronology of Salinas in southern France: Coastal surfaces managed for salt production and conservation issues for abandoned sites	2019	Journal for nature conservation	article	France	Salinas	NA
9	L Santamaría <i>et al.</i>	Influence of environmental parameters on the biomass development of Ruppia drepanensis populations in Doñana National Park: the importance of conditions affecting the underwater light climate.	1996	International Journal of Salt Lake Research	article	Sapin	brackish marsh	NA
10	OD Maguinness	Relict species of Bas-Languedoc	1936	Journal of Ecology	article	France		NA
11	PC Rodríguez-Flores <i>et al.</i>	Salt lakes of La Mancha (Central Spain): A hot spot for tiger beetle (Carabidae, Cicindelinae) species diversity	2016	ZooKeys	article	Spain	lakes	NA

12	I Colombini & L Chelazzi	Evolution, impacts and management of the wetlands of the Grosseto plain, Italy	2010	Coastal Water Bodies	article	Italy	wetlands	1
13	C Christia <i>et al.</i>	A survey of the benthic aquatic flora in transitional water systems of Greece and Cyprus (Mediterranean Sea)	2011	Botanica marina	article	Cyprus, Greece	Coastal lagoons and saline lakes	1
14	A Rokneddine	The Influence of Salinity and Temperature on the Reproduction of <i>Arctodiaptomus Salinus</i> (Daday, 1885) (Copepoda, Calanoida) In The Temporary Salt Marsh, "La Sebkhia Zima" (Morocco)	2004	Crustaceana	article	Marocco	temporary marsh	NA
15	H Ben Naceur <i>et al.</i>	PhytoPlankton variability with relationships to environmental factors in a temporary salt lake	2013	Revue d'écologie	article	Tunisia	Temporary inland water - inland water body	NA
16	MA Bravo <i>et al.</i>	Environmental factors controlling the life history of <i>Procambarus clarkii</i> (Decapoda, Cambaridae) in a temporary marsh of the Doñana National Park (SW Spain)	1994	Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen	article	Spain	marshes - channel - shallow oligohaline waters	NA
17	O Geertz-Hansen <i>et al.</i>	Ecosystem metabolism in a temporary Mediterranean marsh (Doñana National Park, SW Spain)	2011	Biogeosciences	article	spain	temporary shallow lagoons - marsh	NA
18	P Grillas <i>et al.</i>	Submerged macrophyte seed bank in a Mediterranean temporary marsh: abundance and relationship with established vegetation	1993	Oecologia	article	spain	marsh	1
19	CDK Cook & YH Guo	A contribution to the natural history of <i>Althenia filiformis</i> Petit (Zannichelliaceae)	1990	Aquatic Botany	article	Italy	brackish lagoon – temporary salt lake	NA
20	L Koumpli-Sovantzi	<i>Althenia filiformis</i> Petit (Zannichelliaceae) in Greece	1995	PHYTON-HORN-	article	Greece	Mediterranean coastal lagoon // coastal aquatic ponds// coastal pool	NA
21	RM Conde-Álvarez <i>et al.</i>	Photosynthetic performance of the aquatic macrophyte <i>Althenia orientalis</i> to solar radiation along its vertical stems	2011	Oecologia	article	Spain	"temporary hypersaline ponds of the Mediterranean Region."	NA
22	A Casha & S Mifsud	<i>Althenia orientalis</i> (Tzvelev) Garcia-Mur. & Talavera (Zanichelliaceae Dum.): an addition to the Maltese Flora (Central Mediterranean)	2013	Webbia	article	Malta	brackish water	NA
23	A Bonis <i>et al.</i>	The effect of salinity on the reproduction of coastal submerged macrophytes in experimental	1993	Journal of Vegetation Science	article	France	Mediterranean seasonal coastal marshes // seasonally flooded	NA

		communities					coastal marshes	
24	P Grillas	Distribution of submerged macrophytes in the Camargue in relation to environmental factors	1990	Journal of Vegetation Science	article	France	These shallow and brackish wetlands / oligohaline marshes	NA
25	P Grillas <i>et al.</i>	Life history traits: a possible cause for the higher frequency of occurrence of <i>Zannichellia pedunculata</i> than of <i>Zannichellia obtusifolia</i> in temporary marshes	1991	Aquatic Botany	article	France	seasonally flooded freshwater and oligohaline marshes of the Camargue	NA
26	P Grillas <i>et al.</i>	The effect of salinity on the dominance-diversity relations of experimental coastal macrophyte communities	1993	Journal of Vegetation Science	article	France	seasonally-flooded oligo-haline marshes. // brackish water marshes	NA
27	L Triest & T Sierens	High diversity of <i>Ruppia</i> meadows in saline ponds and lakes of the western Mediterranean	2009	Pond Conservation in Europe	book	Spain	Saline inland and coastal waterbodies - ponds in saltwater marshes - shallow non- tidal estuaries and lagoons as well as in coastal or inland waterbodies. - saline pond and lagoon habitats – coastal lagoon – marshy coastal pond	NA
28	C Van Wijck <i>et al.</i>	A comparison between the biomass production of <i>Potamogeton pectinatus</i> L and <i>Myriophyllum spicatum</i> L in the Camargue (southern France) in relation to salinity and sediment characteristics	1994	Vegetatio	article	France	temporary marshes	NA
29	A Waterkeyn <i>et al.</i>	Effect of salinity on seasonal community patterns of Mediterranean temporary wetland crustaceans: A mesocosm study	2010	Limnology and Oceanography	article	France	Temporary Mediterranean wetlands - mosaic of salt pans, lakes, lagoons, saline and freshwater marshes, and temporary ponds.	NA
30	JTA Verhoeven	The ecology of <i>Ruppia</i> -dominated communities in Western Europe; I: Distribution of <i>Ruppia</i> representatives in relation to their autoecology	1979	Aquatic Botany	article	France		NA
31	JTA Verhoeven	The ecology of <i>Ruppia</i> -dominated communities in Western Europe; II: Synecological classification, Structure and dynamics of the macroflora and macrofauna communities	1980	Aquatic Botany	article	France		NA
1	European Commission	Interpretation manual of European Union habitats–EUR28.	2013	Eur Comm, DG Environ, 144	european directive	Europe	coastal lagoons	1

2	Bensettiti <i>et al.</i>	Les cahiers d'habitats natura 2000 : tome 2, habitats côtiers.	2004	La Documentation française	book	France	lagunes côtières	1
3	Soria & Sahuquillo	1150 Lagunas costeras (*). En: V.V. A.A., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España.	2009	Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 303 p	report	Spain	lagunas costeras	1
4	Biondi <i>et al.</i>	Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.	2009	Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, DPN	book	Italy	lagune costiere	1
5	European Union	Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.	2000	Official Journal L 327	european directive	Europe	coastal lagoons	1
6	Witkowski <i>et al.</i>	Campagne de surveillance 2015 (DCE et DCSMM) en Méditerranée française. Districts «Rhône et côtiers méditerranéens» et «Corse».	2016	Rapport Ifremer RST.ODE/UL/LER-PAC/16-06(Issue Décembre 2016)	report	France	lagunes côtières	1

Tableau annexe 1: corpus bibliographique. Ce tableau présente une compilation de l'ensemble des références bibliographiques qui composent les trois corpus utilisés dans le cadre de notre étude bibliographique. La section **orange** correspond au *corpus lagunes côtières*, la section **verte** correspond au *corpus lagunes temporaires méditerranéennes* et la section **jaune** correspond au *corpus de définitions institutionnelles*.

Description du contenu des colonnes : “**Corpus**”: affiliation au différents corpus; **N**: numéro attribué à chaque référence ; “**author**”, “**title**”, “**year**”, “**publication**” and “**publication type**”: description des références; “**Country**”: localisation géographique de l'étude; “**name**”: nom(s) donné aux pièces d'eau dans les études; “**definition**” : si une définition est donnée dans l'introduction de la référence : **1** ; si aucune référence n'est donnée dans l'introduction : **NA** (on se rappellera ici que la définition doit aborder les lagunes dans leur généralité et non pas être une description du site de l'étude).

Annexe 2 : Définitions

N	Definition	Water salinity	Hydrology flow	Geographic range	Landscape geography	Area	Depth	Sea connection	Tide influence	Sedimentary origin	Nutrients	Productivity	Flora communities	Fauna communities	Human activities and impacts	Hydrology temporality
1	Coastal lagoons are intrinsically unstable, owing to their location along the coastline and inherent morphodynamics. they have shallow waters, only a few metres deep, and salinity that varies from fresh water to hypersaline depending on their water balance (kjerfve, 1994). The degree of confinement depends upon the number and width of connections with the adjacent sea and on freshwater inputs. In the mediterranean sea, coastal lagoons are restricted and often choked (for definition see kjerfve, 1994), with the only exception being deltaic coastal lagoons which are open and highly dynamic (bellan, 1987)	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
4	Coastal lagoons are shallow water bodies separated from the sea by a barrier, connected at least intermittently to the sea by one or more restricted inlets and usually oriented parallel to the shore. The formation of the barrier is crucial, as it allows lagoon waters to acquire significantly different characteristics compared to the nearby seawater. Mediterranean coastal lagoons commonly are not affected by significant tidal influences as tides in the mediterranean sea are very low. This avoids the diel inputs of seawater that are common in oceanic salt marshes	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
13	They are coastal water bodies characterised by being shallow and relatively isolated from the open sea by coastal barriers that provide some connecting channels or inlets. The maximum depth in some lagoons may reach more than 30 m, although the mean depth is rarely higher than 2 m.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Coastal lagoon ecosystems are directly related to the physical and chemical environment, i.e. Coastal lagoons are dynamic, open systems where functions are dominated and controlled by physical processes (figure 1). The driving forces of these systems are characterized by : - flux vectors (currents, tide, solar energy, rain), -marine inputs (sediment, coastal waters and associated elements such as nutrients, plankton), -continental inputs (rivers, groundwater, nutrients, sediment, organic matter).	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16	Coastal lagoons are naturally stressed systems with frequent environmental disturbances and fluctuations (barnes, 1980; unesco, 1980, 1981; kjerfve, 1994) and they are usually considered as physically controlled ecosystems sensu sanders (1968). The high biological productivity relates to their geomorphological characteristics. Coastal lagoons are characterized by shallow depths and they are partially isolated from the open sea by coastal barriers that maintain some communication channels or inlets. Due to shallowness, light penetration at the sediment-water interface is usually high. Hydrodynamics is closely conditioned by bottom topography and wind affects the entire water column promoting the resuspension of materials, nutrients and small organisms from the sediment surface layer. Overall, coastal lagoons are composed by a high number of physical and ecological boundaries and gradients – between water and sediment, pelagic and benthic assemblages, lagoon-marine-freshwater and terrestrial systems as well as with the atmosphere. Moreover, the strong dependence of lagoon ecosystems from their watershed makes them especially vulnerable to	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0

	human impact and terrestrial and freshwater input.															
19	Coastal lagoons have been defined as 'inland water bodies, usually oriented parallel to the coast, separated from the ocean by a barrier, connected to the ocean by one or more restricted inlets, and having depths which seldom exceed a few meters' (phleger, 1969). They constitute a common coastal environment, occupying approximately 13% of the world's coastline (barnes, 1980), and usually exhibit very high primary and secondary production rates. In temperate zones, they also support large fisheries, aquaculture, tourism and recreation activities, as well as intense agriculture on their watersheds.	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
24	Coastal lagoons can be defined as shallow virtually tideless, pond- or lake-like bodies of coastal saline or brackish water that are partially isolated from the adjacent sea by a sedimentary barrier (barnes, 1995).	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
25	Coastal lagoons are shallow aquatic ecosystems that develop at the interface between coastal terrestrial and marine ecosystems.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Due to their location between the continent and the sea (interface area with freshwater inputs from the watershed and marine influence from the sea through the channel), and their shallow depths, lagoons are very productive ecosystems (on average of 300 g c m ⁻² y ⁻¹ , knoppers 1994), but also very sensitive to both climatic and human activities. Lagoons are distributed all over the world coastline, but are not equally widespread on the different coastal areas. In the northwestern part of the mediterranean sea, lagoons are numerous. In the languedoc-roussillon area, they constitute 50 % of the coastal line. They are subjected to many anthropogenic impacts, mainly due to permanent and seasonal population density increases, tourism activities expansion, aquaculture and agriculture	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
35	Coastal lagoons located between land and sea are influenced by both the marine and the terrestrial environments. Coastal lagoons are naturally enriched areas with very unstable environmental conditions due to their confinement from the open sea and to their shallowness.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
37	Coastal lagoons are dynamic ecosystems dominated by physical characteristics, such as shallowness, relative isolation and the presence of boundaries with strong physical and ecological gradients (unesco, 1981).	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
41	On the other hand, traditionally, coastal lagoons have also been considered as transitional systems between continental and marine domains (bianchi 1988), and the definition from barnes (1980) according to which 'a coastal lagoon is an area of salt or brackish water separated from the adjacent sea by a low-lying sand or shingle barrier' do not help to clearly differentiate them from estuaries.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
42	In this chapter we define coastal lagoons according the definition proposed by kjerfve (1994) as "shallow water bodies separated from the ocean by a barrier, connected at least intermittently to the ocean by one or more restricted inlets, and usually oriented shoreparallel". [...] Coastal lagoon ecosystems are a particular type of estuarine systems where seawater mixes with fresh water from their continental catchments	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48	Coastal lagoons are transitional environments. They are shallow water bodies separated from the adjacent sea by a barrier and connected to it through one or more inlets (kjerfve, 1986, kjerfve and knoppers, 1991).	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
52	Coastal lagoons are shallow inland marine waters, usually oriented parallel to the coast, separated from the ocean by a barrier, and connected to the ocean by one or more restricted inlets (fig.1) (phleger, 1969)	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
54	A lagoon is an expanse of water separating an offshore bar from the shore, but also an enclosed or nearly enclosed body of water separated from the sea by a low, narrow, elongated strip of land (visser 1980). Here the use of the term "lagoon" is limited to "an enclosed or nearly enclosed , that is separated from the coastal sea by a low barrier, and connected with it by one or few restricted inlets" kjerfe & magill 1989, isla 1995	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
60	Coastal lagoons are inshore shallow water bodies characterised by a restricted outflow to the sea. The longshore bar, known as cordon littoral in french and spanish, lido in italian, separates lagoons from the sea or the ocean. The marine connection is maintained by tidal channels, which are called les passes in the bassin	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

	d'arcachon and grau on the mediterranean coast. Tidal currents are propagated through these channels, and therefore most lagoons are subject to tidal movements															
61	Several definitions of coastal lagoons have been proposed and the reader is referred to tagliapietra <i>et al.</i> (2009) for a full review. However, the one that has been most widely adopted in the literature is that of kjerfve (1994) who defined a coastal lagoon as: "a shallow coastal water body separated from the ocean by a barrier, connected at least intermittently to the ocean by one or more restricted inlets, and usually oriented shore-parallel." A subsequent modification to this by bird (2008) provides some additional insight as to the most likely mode of lagoon formation and the typical nature of the enclosing barrier: "coastal lagoons are areas of relatively shallow water that have been partly or wholly sealed off from the sea by the deposition of spits or barriers, usually of sand or shingle, built up above high tide level by wave action." Most coastal lagoons formed during the holocene as a result of rising relative sea level and the construction of such barriers by marine processes (e.g. Dias <i>et al.</i> , 2000).	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
67	Coastal lagoons can be defined as shallow virtually tideless, pond or lake-like bodies of coastal saline or brackish water that are partially isolated from the adjacent sea by a sedimentary barrier (barnes, 1995)	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
68	Coastal lagoons are by nature complex and fragile systems characterized by large fluctuations in their physical and chemical parameters. This is primarily due to their location between land and open sea, which makes their equilibrium strongly influenced by the quality of inland waters flowing into them. Over the last decades, they have also become an extremely valuable economic resource	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

69	According to the interpretation manual of european union habitats (eur april 25th, 2003), lagoons are expanses of shallow coastal salt water, of varying salinity and water volume, wholly or partially separated from the sea by sand banks or shingle, or, less frequently, by rocks. Salinity may vary from brackish water to hypersalinity depending on rainfall, evaporation and through the addition of fresh seawater from storms, temporary flooding of the sea in winter or tidal exchange. Coastal lagoons are ecotones between terrestrial, freshwater and marine ecosystems (basset & abbiati, 2004). Sometimes they are mistaken for other coastal inland aquatic ecosystems, such as salt marshes and estuaries (esteves <i>et al.</i>, 2008). Kjerfve (1994) proposed a definition of coastal lagoons that differentiates them from other similar habitat types: an inland water body, usually oriented parallel to the coast, separated from the ocean by a barrier, connected to the ocean by one or more restricted inlets, and having depths which seldom exceed a couple of meters. A lagoon may or may not be subject to tidal mixing, and salinity can vary from that of a coastal fresh-water lake to a hypersaline lagoon, depending on the hydrologic balance. Lagoons formed as a result of rising sea level during the holocene or pleistocene and the building of coastal barriers by marine processes. A lagoon evolves from an estuary valley or shallow open embayment to a partially enclosed barrier-lagoon system, and then, with progressive infilling, to a marsh or deltaic-filled lagoon, ending the cycle with a depositional plain or with an eventual destruction by marine erosion (nichols, 1989). So, coastal lagoons can be distinguished according to several characteristics: they are close to the coastline, normally closer than one kilometre; they are not completely open to the sea; during the low tide they preserve part of the water isolated from the sea; the water body is separated from the sea and not completely surrounded by dunes; the vegetation does not cover all the wetland surface, leaving open water without submerged vegetation (soria & sahuquillo, 2009). Generally speaking, lagoons undergo some important temporal and spatial changes in their abiotic and biological characteristics. These abiotic gradients determine the structure of the biological assemblages (kjerfve, 1994). Typical lagoons are water bodies clearly separated from the sea by a sandbar, being their formation related to coastal dynamics. These ecosystems are very heterogeneous in physiography and hydrology (ponti <i>et al.</i>, 2011), due to the varying balance of water, salt, nutrients, particulate organic and inorganic matter (orfanidis <i>et al.</i>, 2008). They can receive freshwater from streams and brooks, runoff or groundwater, as well as seawater by the action of tides or waves. They are characterized by strong directional gradients of salinity, organic matter, nutrients and oxygen concentrations, which act as fine-mesh filters in selecting potential colonizer species (basset, 2007).	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
81	Estuaries and coastal lagoons constitute transitional environments, whose main characteristic is the instability of their physicochemical parameters, mainly the concentration of salt (cognetti and maltagliati, 2000; gamito <i>et al.</i> , 2005)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	Coastal lagoons appear to be original entities, because of dependencies and interactions related to their location between land and sea. They are subjected to internal and irregular variations, through which the biocenosis may be stressed to abrupt and dissipated evolution (amanieu and lasserre, 1982)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	Mediterranean lagoons are generally characterised by a shallow water column, limited connection to the sea and low amplitude tides (troussellier & deslous-paoli, 2003)	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

85	Coastal lagoons are influenced by both marine and terrestrial factors and subjected to increased nutrient inputs by rivers and human activities of the catchment areas (barnes 1980). Coastal lagoons in the mediterranean sea are usually shallow water bodies receiving variable amounts of freshwater. As a consequence of their location between land and open sea, they are characterized by large fluctuations in meteorological, physical and chemical conditions, including highly variable nutrient inputs derived from agricultural effluents and domestic sewage (castel et al 1996).	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
88	Among these, coastal lagoons are subjected to strong anthropogenic pressures, as they receive nutrients and pollutants as well as they are heavily exploited for aquaculture and tourism. Coastal lagoons are highly dynamic due to the balance between solid transport and deposition, and coastal erosion. The rapid accretion and erosion of littoral arrows and sand barriers determine deep modification of hydrodynamics and, as a consequence, of communities (kjerfve, 1994)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
98	Coastal lagoons are highly productive ecosystems on a transition space between land and the sea that are generally characterized by a high range of dynamic changes and strong gradients (lloret <i>et al.</i> , 2008; anthony <i>et al.</i> , 2009). They are considered a naturally stressed ecosystems with frequent environmental disturbances and fluctuations (barnes, 1980; unesco, 1980; kjerfve, 1994) and they are usually considered as physically controlled ecosystems (sanders, 1968; pérez-ruzafa <i>et al.</i> , 2011)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
105	The most vulnerable marine environments are coastal areas, especially coastal lagoons due to their confinement from the open sea and their shallowness. Furthermore, they are vulnerable to human disturbance, and within this context, direct and/or indirect discharges of organic pollutants play a key role, above all because their dilution and/or dispersion are limited in such confined environments (togola and budzinski, 2008).	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
108	Coastal lagoons are dynamic ecosystems characterized by particular features such as shallowness, relative isolation from the open sea due to coastal barriers that maintain some communication channels or inlets, and the presence of boundaries with strong physical and ecological gradients (unesco, 1981). They are considered naturally stressed systems with frequent environmental disturbances and fluctuations (barnes, 1980; kjerfve, 1994; unesco, 1980, 1981). Under the term lagoon comes a wide range of environments. Size can vary from a few hundred square meters to extensive areas of shallow coastal sea. Salinity ranges from nearly fresh to hypersaline waters (barnes, 1980). The salt balance relies on several factors such as the exchange of water with the open sea, the input of continental waters from rivers, watercourses, groundwater, and the rainfall-evaporation balance. Salinity may also be variable within a lagoon, both spatially and temporally. From a hydrographic point of view, most of the variability between lagoons could be summarized in a set of quantitative parameters or indexes describing the lagoons' orientation (parallel or perpendicular to the shore) and structure, as well as spatial variability and a potential influence by the sea.	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
109	Coastal lagoons and nearshore environments are characterised by elevated inputs of nutrients of continental origin, which can sustain high rates of primary productivity (castel <i>et al.</i> , 1996). The high availability of particulate nutrients in lagoon environments, in conjunction with generally shallow water depths and easy access to land based facilities makes them prime locations for the cultivation of filter-feeding molluscs.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
114	[...] all coastal lagoons can be defined by some particular features, such as shallowness or relative isolation from the open sea, these characteristics lead to the presence of boundaries with strong physical and ecological gradients. This means that the coastal lagoons are dynamic and naturally stressed systems suffering frequent environmental disturbances and fluctuations. Therefore, a high diversity of environments is	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0

	included in the term lagoon, with marked differences in size, morphology, trophic status and salinity which condition their biological assemblage structure, species composition and fishing yield (perez-ruzafa <i>et al.</i> , 2007). Variations in salinity and other environmental factors may also be observed within a lagoon, both spatially and temporally. As a consequence, biological assemblages will also show high variability both in response to environmental conditions and in their intrinsic dynamic (including life cycles and migrations).															
115	Kjerfve's assignment of adjacent classes to estuaries and coastal lagoons is due to their sharing numerous characteristics. This is also the reason why day and yiiiiez-arancibia (1982) had earlier proposed the (ecological) concept of "lagoon-estuarine environments", i.e. Shallow semi-enclosed water bodies of variable volume, connected to the sea in a permanent or ephemeral manner, with variable temperature and salinities, permanent muddy bottoms, high turbidity, irregular topographic characteristics, and biotic elements.	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
116	Coastal lagoons usually formed where valley mouths or lowlands have been drowned during the worldwide late quaternary marine transgression (bird,1994) and their existence and maintenance are intimately connected with the enclosing barrier (barnes, 1980). Barrier and spit development requires abundant supply of sediment, by littoral drift or from the inner shelf, which is favored by a stable sea level.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
117	Coastal lagoons are important aquatic environments which, due to their location in the continental-ocean interphase, are particularly susceptible to anthropogenic influence and pollution. They have a tendency to become eutrophic. Coastal waters are nutrient rich, as relatively closed, shallow basins tend to accumulate nutrients and are extremely vulnerable to nutrient input from the surrounding land. When heavy pollution occurs algal productivity can lead to dystrophic crises in which the water column becomes anaerobic and h, s rich, leading to catastrophic ecological and aesthetic consequences. Moreover, many coastal lagoons are exploited for recreational, fishing or aquaculture purposes and their ecological status has important economic consequences (caumette, p., 1986)	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
120	As a consequence of their location between land and sea, coastal lagoons are characterized by large fluctuations in physical and chemical conditions (kjerfve, 1994). Moreover, coastal lagoons are subjected to strong anthropogenic pressures. They receive freshwater inputs, rich in organic and mineral nutrients derived from urban, agricultural and/or industrial effluents and domestic sewage. In addition, several of them support strong shellfish farming. Furthermore, they have been suffering from multiple and uncoordinated land-use modifications undertaken with only limited sectorial objectives in mind. For example: structural changes in lagoon topography, increase of the number of sea connections, changes in bathymetry, etc. All these factors are responsible for important disruptions in ecosystem functioning characterized by eutrophic and dystrophic conditions in summer (high temperatures 25–30c), algal blooms, o2 depletion and h2s production (pugnetti <i>et al.</i> , 1992; cioffi <i>et al.</i> , 1995; harzallah and chapelle, 2002; amongst others).	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
123	Coastal lagoons are shallow water bodies partially isolated from the adjacent sea by a sedimentary barrier. These systems are considered different from "true" estuaries mainly on a geomorphological and hydrographical basis, whereas from an ecological standpoint coastal lagoons and estuaries represent similar ecosystems (carriker, 1967; barnes, 1980). Their position between land and sea reflects the influence of both marine and terrestrial factors. They are often nutrient rich (colombo, 1977; cauwet, 1988) as a result of nutrient input by rivers and recycling between sediment and water column (nowicki and nixon, 1985; schleyer and roberts, 1987). These areas are of considerable ecological interest but may also play an important economic role. Due to their high productivity and geomorphological features they are important nursery areas and usually present good conditions for aquaculture and fishing practices. Coastal lagoons are, however, exposed to increased nutrient inputs due to anthropogenic activities, such as modification of land use, effluent	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0

	disposal and aquaculture, resulting, ultimately, in the eutrophication of the system.																
125	A coastal lagoon is a shallow body of open, brackish or salt water partially separated from an adjacent coastal sea by a barrier of sand or shingle (oxford english dictionary; miller, 1955; bird, 1968; colombo, 1977; whittow, 1984); lagoons are therefore intimately associated with the longshore or onshore movements of sediment that have enclosed them. Remane (1971) termed the 'bays of the sea cut off by ... [bars] of sand'. Whatever they be called, three features therefore serve to identify a coastal lagoon: (i) the presence of an isolating barrier beach, spit or chain of barrier islands; (ii) the retention of all or most of the water mass within the system during periods of low tide in the adjacent sea; and (iii) the persistence of natural water exchange between the lagoon and the parent sea--by percolation through and/or overtopping of the barrier, through inlet/outflow channels, etc.--permitting the lagoonal water to remain saline or brackish (barnes, 1980). The presence of an isolating barrier, although therefore a prerequisite, is not a sufficient condition for the development of a lagoon.	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
130	Coastal lagoons are shallow, relatively enclosed water bodies. They can be considered as harsh, naturally stressed environments, characterised by frequent fluctuations of environmental parameters on a daily and seasonal basis. This natural instability discourages the settlement of many species, resulting in a low number of species and low diversity. On the other hand, they are organically enriched areas, both as a result of the riverine inputs and the recycling of materials within the system, thus a large number of individuals, summing high biomass values, is attained.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
132	Among coastal zones, lagoons are highly productive and dynamic systems (kjerfve 1994) but they are particularly sensitive to anthropogenic and climatic perturbations. On the one hand, their restricted water exchanges with the sea, and the potential accumulation of elevated levels of nutrients supplied by watersheds and internal cycling, may amplify the eutrophication processes (kjerfve 1994, glibert <i>et al.</i> 2010). On the other hand, due to their location at the land – sea interface, and their shallowness, they exhibit great physical and chemical variability related to natural constraints (e.g. Freshwater discharges, wind and tides). All of these environmental perturbations have broad impacts on the patterns of phytoplankton biomass and community composition (knoppers 1994, phlips <i>et al.</i> 2002).	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
133	Coastal lagoons, situated between the land and the sea, are influenced by both marine and terrestrial factors. They are often nutrient rich (mee, 1978; mcombs, 1995; nixon, 1995) both as a result of input of nutrients by rivers and recycling between the sediment and water column, facilitated by their shallowness (murphy & kremer, 1985; nowicki & nixon, 1985). Furthermore, coastal lagoons are subjected to increased nutrient inputs worldwide due to anthropogenic activities (lee & olsen, 1985; pavoni <i>et al.</i> , 1990; sfriso <i>et al.</i> , 1992) such as modification of land use, effluent disposal and aquaculture.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
142	Coastal lagoons are among the critical transition zones (ctz), due to their position between terrestrial, freshwater and marine interfaces. They provide essential ecosystems services such as shoreline protection, water quality improvement, biological resources, habitat and food for wildlife and recreational areas for human populations (levin <i>et al.</i> , 2001). Coastal lagoons are very productive (on average 300 g c m ⁻² y ⁻¹) and are also very sensitive to both climatic and human activities (knoppers, 1994).	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
149	Coastal lagoons are often characterized by generally restricted water exchange with the open sea and shallow depths (unesco, 1981),	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
151	Shallow semi-enclosed water bodies of variable volume, connected to the sea in a permanent or ephemeral manner, with variable temperature and salinities, permanent muddy bottoms, high turbidity, irregular topographic characteristics, and biotic elements.	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

153	Due to their shallowness, lagoon bottoms are usually well irradiated, currents and hydrodynamics are closely conditioned by bottom topography and wind affects the entire water column, promoting the resuspension of materials, nutrients and small organisms from the sediment surface layer. Furthermore, from a merely physical perspective, these ecosystems are characterised by the presence of boundaries and transitions between land and water, between the water column and the sediment layer and the atmosphere, between the lagoon and the sea and, frequently, between the lagoon and freshwater systems. Each boundary involves strong physical and ecological gradients (unesco, 1981a), which makes them very dynamic systems.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
154	Lagoons, which are generally shallow with restricted water exchange.	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
155	According to guelorg & perthuis (1983), sheltered coastal areas are characterized by a strong uniformity in species composition and a surprising biological stability in spite of the wide variability of abiotic parameters and their different geochemical, morphological, and hydrological features.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
157	Due to their shallow depth and relatively weak water exchange with the open sea, lagoons are amongst the marine environments most sensitive to eutrophication.	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
170	Coastal lagoons are shallow bodies of brackish or sea water partially separated from an adjacent coastal sea (barnes, 1980). These systems are generally blocked off from the sea by sand bars which form at their mouths (whitfield, 1998), for periods of time that can reach 3–4 months (winter months) in the portuguese coast. Although studies conducted in these habitats are relatively scarce, it has been noticed that fish assemblages of temporarily open/closed estuarine systems are dominated by marine and estuarine resident species, similarly to what happens for the majority of estuarine systems (bernardo, 1990; elliot & dewailly, 1995; whitfield, 1998).	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
172	Lagoons are characteristically shallow, with a large surface area to mean depth ratio, and several hydraulic and hydrographic features arise as a direct consequence.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
184	Coastal lagoons are inland water bodies separated from the sea by sand barriers connected by one or more inlets. They have shallow waters, few meters depth, and a salinity that varies from fresh water to hypersaline depending on their water balance (kjerfve, 1994; gonenc and wolfin, 2005). Coastal lagoons play a key role as spawning grounds for fish and shellfish, and for this reason, such areas are also extensively exploited for aquaculture, especially for mollusc farming. Moreover, they are often important as bird reproduction and rest areas, and they present a rich and specific biodiversity, both for fauna and flora. In addition, coastal lagoons are subjected to strong anthropogenic pressures, as they receive freshwater inputs, rich in pollutants derived from urban, agricultural and/or industrial effluents and domestic sewage. Furthermore, port use and management, aquaculture and fishing are responsible for internal perturbations (pollution, sediment dredging, removal of indigenous species, changes in food web structure, etc.). Finally mediterranean coastal lagoons are subjected to tourist pressures mainly in summer.	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
185	Coastal lagoons are dynamic ecosystems dominated by physical characteristics, such as shallowness, relative isolation and the presence of strong physical and ecological gradients.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
189	Coastal lagoons are boundary environments between continental and marine ecosystems characterized by the presence of numerous diverse interfaces. This results in great typological diversity which is discernible even within a small geographic scale. Biological communities within these systems vary markedly from one lagoon to another and generally have peculiar characteristics which differentiate them from adjacent marine and continental biomes.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
190	Located at the land–ocean interface coastal lagoons are influenced by hydrological and related processes of both domains (e.g. Gonenc & wolfin, 2005; vadineanu, 2005). Hydrological characteristics of coastal lagoons can be described by a series of water balance components whilst lagoon hydrodynamics are also influenced	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

	by other forcing factors most notably sea surface elevation and wind (e.g. Chubarenko <i>et al.</i> , 2005). These forces can act at either the lagoon lateral boundaries or at the air-water interface within the lagoon itself. As acknowledged by Koutitonsky (2005), shallow water coastal lagoons respond quickly to these forces whilst their geomorphological characteristics (bathymetry and especially the configuration of their inlets with the open sea) affect their hydrodynamics including circulation patterns, flushing time and water mixing (e.g. Smith, 1994; Spaulding, 1994).															
195	The semi-enclosed coastal lagoons, which are temporarily separated from the ocean by sand barriers, are natural retention sites. In these systems, the water flow regime, as well as the retention times, is of great significance for the nutrient dynamics.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
202	Coastal lagoons are habitats characterized by the variability of their physical and chemical parameters, especially salinity and temperature (Cognetti and Maltagliati 2000; Gamito <i>et al.</i> 2005). Therefore, they have been considered as physically stressed environments sensu Sanders (1968) (Gamito <i>et al.</i> 2005; Perez-Ruzafa <i>et al.</i> 2007). Coastal lagoons constitute separate environments from the open sea by geographic and ecological barriers, which could promote the population genetic differentiation.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
207	Coastal lagoons are here considered as inland water bodies separated from the ocean by a barrier, connected to the ocean by one or more restricted inlets which remain open at least intermittently, and have water depths which seldom exceed a few metres (Adlam, 2014). The size of coastal lagoons varies substantially, with surface areas ranging between 10,200 km ² , as in the case of Lagoa dos Patos in Brazil (Pilkey <i>et al.</i> , 2009) to a few tens of square kilometres, as the case of Ria Formosa lagoon in Portugal at 84 km ² (Carrasco <i>et al.</i> , 2008). Coastal lagoons are relatively young features, have formed over the last 5000–7000 years, and are often short lived over geological timescales because of sedimentation (Martin and Dominguez, 1994). Most coastal lagoons are maintained only by the protection afforded by barriers and spits, presenting very peculiar feedbacks to RSLR (List <i>et al.</i> , 1997), and some of them have been highly modified and constrained because of human settlements (e.g., Chesapeake Bay in Gibbons and Nicholls, 2006; the Gold Coast in Cooper and Lemckert, 2012).	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
208	Coastal lagoons are considered to be particularly vulnerable environments to climatic or hydrological fluctuations. This is the consequence of low inertia to external events due to shallowness of water masses coupled with an interface position between marine and watershed water bodies leading to continuous perturbations such as tidal variations, winds, storms and chaotic freshwater discharges which may be daily, seasonal or annual, often leading to environmental crises (Kjerfve, 1994).	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
211	Coastal lagoons are found throughout the world, occupying 13% of the world coastline (Barnes, 1980; Nixon, 1982). Their particular features, such as shallowness, the intense interaction between terrestrial and marine ecosystems, the relative isolation and protection from the sea and the presence of boundaries with strong physical and ecological gradients, make them one of the most productive ecosystems in the world (Nixon, 1982; Alongi, 1998), and especially interesting for humans, whom they provide with a wide variety of societal benefits. They support important fisheries, with a mean yield of fish of 92.8 kg*ha ⁻¹ *year ⁻¹ (information obtained from 37 atlanto-mediterranean coastal lagoons), reaching 400 kg*ha ⁻¹ *year ⁻¹ in some case (Nixon, 1982; Perez-Ruzafa <i>et al.</i> , 2011), intensive and extensive aquacultural exploitations, and, at the same time, they are suitable for nautical sports, swimming or health care, among other uses. However, this close relation with the boundary of terrestrial ecosystems and the pressures derived from human uses, make these environments especially vulnerable to human impact and terrestrial and freshwater inputs.	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
214	Coastal lagoons are particularly complex environments, due to their location between the land and the sea.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

	They are characterized by high fluctuations in chemical and physical parameters and often subjected to strong human impacts, including industrial and domestic waste discharges, which modify their morphology and affects their quality.															
216	By virtue of their position between the terrestrial and the marine environment, coastal lagoons are areas of great ecological, recrea- tional and economic importance, often protected by special environ- mental laws. On the other hand, they are also among the most impacted natural environments due to the high pressure of human activities (i.e. Industrial, agricultural and sewage effluents; fishing and shipping activities; oil spills; river nutrient inputs; atmospheric fallout) which greatly increase the risk of contamination by a variety of toxic compounds such as heavy metals (zonta <i>et al.</i> , 2007), organo- metallic (berto <i>et al.</i> , 2007) and persistent organic pollutants (frignani <i>et al.</i> , 2007). Within these semi-enclosed systems, sedi- ments often represent an important reservoir and, potentially, a secondary source of contamination, through sediment–water exchange and transfer to the aquatic trophic chain.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
220	Coastal lagoons undergo frequent physical and chemical disturbances and fluctuations (unesco, 1981) and are consequently naturally stressed habitats (barnes, 1980). They are characterized by particular features, such as shallowness, relative isolation from the open sea, usually as a result of coastal barriers that maintain some communication channels or inlets, and the presence of boundaries with strong physical and ecological gradients (unesco, 1981). Due to their shallowness, bottoms are usually well irradiated, while currents and hydrodynamics are closely conditioned by bottom topography and wind affects the entire water column, promoting the resuspension of materials and nutrients from the sediment surface layer. Because of these characteristics, coastal lagoons are usually among the marine habitats that show the greatest biological productivity (alongi, 1998).	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
221	Due to their shallow depth and relatively weak exchange with the adjacent ocean, lagoons are extremely sensitive to eutrophication. This problem is aggravated because, as a consequence of their location between land and sea, most lagoons receive large amounts of organic and mineral nutrients derived from urban, agricultural and industrial effluents (kjerfve, 1994; havens <i>et al.</i> , 2001; nixon <i>et al.</i> , 2001).	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
222	Coastal lagoons are complex environments that experience large fluctuations in abiotic variables associated with drastic changes in the structure of assemblages (kjerfve, 1994). There is, however, no general consensus on which processes are more important in structuring assemblages in these environments. While some authors have emphasized the importance of changes in salinity due to the mixing of seawater and fresh water, others have proposed models based on the degree of replenishment of the lagoon by seawater and associated nutrients and larvae (remane, 1971; perthuisot & guelorget, 1992; barnes, 1994).	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
225	Coastal lagoons are often highly productive but, at the same time, they can be highly stressed by anthropogenic inputs and human activities (kjerfve, 1994). Depending on their hydrology these shallow coastal environments may be characterised by gradual or sharp daily and seasonal variations in physical-chemical water parameters.	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
232	Coastal lagoons, especially when found in archipelago areas, constitute varying environments due to the semi-enclosed nature and the position on the border of land and sea where numerous gradients meet.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
235	In a typical lagoon, the exchange and mixture of saltwater and freshwater is irregular and the hydrography may show daily, seasonal and long-term fluctuations (colombo, 1977).	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
238	Coastal lagoons are confined systems partially or totally isolated from the open sea by coastal barriers.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
245	Characteristically, the enclosing barriers are formed of sand and were constructed by wind-driven waves around the margins of microtidal seas, and typically the lagoons communicate with the parent sea through open channels (barnes, 1980).	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0

248	Mediterranean lagoons are characterized by high levels of productivity, complexity, and ecological stability.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
250	Coastal lagoons fall under the context of wfd, and the monitoring of pps is a demand (ec, 2000). Coastal lagoons are shallow water bodies separated from the ocean by a barrier, connected at least intermittently, to the ocean by one or more restricted inlets (anthony <i>et al.</i> , 2009). Lagoons range in area from b0.01 km2 to n10,000 km2, and are typically b 5 m deep (anthony <i>et al.</i> , 2009). They constitute 13% of coastal regions globally and 5.3% of the european coastlines (anthony <i>et al.</i> , 2009; gaertner-mazouni and de wit, 2012). Lagoons are formed and main- tained through sediment transport. These ecosystems are highly productive and support a variety of habitats, including salt marshes, sea grasses and mangroves (anthony <i>et al.</i> , 2009). The continental inputs in the coastal lagoons are mainly characterized by river waters and some- times, by groundwater or rainwater that drains the surrounding soils.	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
251	Defined as shallow coastal water bodies separated from the ocean by a barrier, connected at least intermittently to the ocean, lagoons are found on all continents and constitute 13% of global and 5% of european coastlines (barnes, 1980; kjerfve, 1994). Lagoons are ephemeral features in geological terms, typically lasting tens to hundreds of years. Natural ecological succession means lagoons are often anthropodependent, requiring periodic human intervention to maintain and conserve the lagoonal environment (cognetti & maltagliati, 2008). Coastal lagoons perform a range of ecosystem services of socio-economic value to coastal communities, including shoreline stabilisation, sediment and nutrient retention, high primary and secondary production, fisheries resources, habitat and food resources for terrestrial, aquatic and marine fauna, coastal water quality buffering, biomass and biodiversity reservation, and recreation and tourism amenities (costanza <i>et al.</i> , 1997; gedan <i>et al.</i> , 2011).	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
255	It is influenced both by freshwater inputs containing organic material (urban sewage) and mineral nutrients (nitrate and phosphate) and by marine influences through exchanges with the sea.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
256	Coastal lagoons are geologically ephemeral features which are quickly filled once a barrier has been established.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
257	These mediterranean coastal lagoons are shallow, eutrophic areas with an important sediment resuspension rate influenced by the wind.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
259	These systems act as important nursery areas for marine fish, thereby supporting important fisheries (elliott and hemingway, 2002).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
260	Coastal lagoons are some of the most productive ecosystems on earth and are recognized to provide essential ecosystem services to human society such as shoreline protection, water quality improvement, fisheries resources, habitat, and food for migratory and resident animals and recreational areas (levin <i>et al.</i> 2001).	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
262	Coastal lagoons, the subject of this thesis, are referred to by barnes (1980, 1994c) as "shallow, virtually tideless, pond- or lake-like bodies of coastal saline or brackish water that are partially isolated from the adjacent sea by a sedimentary barrier, but which nevertheless receive an influx of water from that sea"	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
264	Interfacing between watersheds and the sea, these transitional aquatic ecosystems are exposed to important seasonal variations of temperature and to sudden and intense mediterranean rainfalls that lead to flash floods bringing large volumes of freshwater into lagoons, thus reducing their salinity (pecqueur <i>et al.</i> , 2011).	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
268	In these areas, many ecotones occur (water/sediments, fresh/brackish/sea waters, atmospheric/water circulation, pelagic/benthonic communities), which, together with supplies from the catchment area and the sea, may cause the establishment of strong gradients. This results in a higher capacity for producing ener- gy in comparison to marine environments (gönenç and wolfin, 2005). Coastal lagoons have been used by humans for settlements, fishing, aquaculture and agriculture, putting pressures on these ephemeral and	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

	dynamic systems. This is especially true for mediterranean coastal lagoons because of their shallow waters and low volumes,															
272	Coastal lagoons are located at the land-sea interface and are generally characterized by high biological productivity and shallowness (barnes 1980, brehmer <i>et al.</i> 2011). They are used by many fish species either as feeding, nursery or spawning grounds (pérez- ruzafa <i>et al.</i> 2004, oertli <i>et al.</i> 2005, ribeiro <i>et al.</i> 2006, verdiell-cubedo 2009). Usually dominated by marine and estuarine species, coastal lagoon fish assemblages may have different compositions and structures, depending mainly on the balance between marine and freshwater inputs (gordo and cabral 2001). The mediterranean coastal lagoons are highly modified ecosystems due to the impacts of human activities such as intensive agriculture, urban and industrial land uses, canal construction and impoundments, dredging and tourism.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
273	These are enclosed areas wich have only few points of water exchange with the sea (tett <i>et al.</i> 2003)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
274	Their size and salinity fluctuate whenever the balance between hydrological inputs (groundwater discharge, irrigation surplus and precipitation) and outputs (evaporation and groundwater recharge) change due to seasonal and climatic variations or human activities.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
275	The ecology of coastal lagoons is determined to a large extent by freshwater inputs and the mixing and circulation processes with the adjacent sea (postma, 1981).	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
277	Coastal lagoons are normally located along the coast and sepa- rated from the open sea by sediment barriers, with limited points of water exchange.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
279	Coastal lagoons are shallow aquatic environments located in the transitional zone between terrestrial and marine ecosystems, which span from freshwater to hypersaline conditions depending on the water balance (kjerfve, 1994).	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
280	Coastal lagoons are generally defined as shallow water bodies, separated from the sea by a barrier and connected to the sea by one or more restricted inlets (barnes, 1980; kjerfve, 1994). [...] Coastal lagoons rank among the most productive ecosystems in the world and provide a wide range of ecosystem services and resources (kennish & paerl, 2010). They support important fisheries and are also used for aquaculture exploitation, recreation, and tourism (pérez-ruzafa <i>et al.</i> , 2011). Located at the interface between the continental coastal zone and the sea, they support strong physical and ecological gradients. They are influenced by both marine and freshwater inputs from the catchment area; indeed, the salinity can vary from nearly freshwater to hypersaline water, depending on the hydrological balance (kjerfve, 1994).	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
281	We recommend the use of the definition proposed by kjerfve (1994, adapted from earlier definitions by pritchard and phleger); accordingly, coastal lagoons are shallow water bodies separated from the ocean by a barrier, connected at least intermittently to the ocean by one or more restricted inlets, and usually oriented shore-parallel	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Freshwater brackish and saline wetlands that are seasonally, or intermittently flooded	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	The main types of salt lakes in spain include: (1) temporarily mineralized but not highly saline lakes, salinity is less than 7 g l- 1. <i>Chara canescens</i> , <i>c. Aspera</i> , <i>zanichellia palustris</i> , <i>daphnia atkinsoni</i> , <i>mixodiaptomus incrassatus</i> and <i>arctodiaptomus wierzejskii</i> are the most characteristic organisms. (2) temporary salt lakes, salinity fluctuates between 7 and 300 g l-1 . <i>Chara galioides</i> , <i>lamprothamnion papulosum</i> , <i>daphnia mediterranea</i> , <i>arctodiaptomus salinus</i> and <i>cletocamptus retrogressus</i> are the most common species. (3) permanent salt lakes, ruppia maritima, najas marina and artemia salina are the characteristic organisms.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
12	According to the ramsar convention (1971) wetlands are defined as: 'areas of marsh, fen, peatland or water, whether natural or artificial, permanent or temporary, with water that is static or flowing, fresh, brackish or salt,	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1

	including areas of marine water the depth of which at low tide does not exceed 6 m'															
13	Coastal lagoons and saline lakes are important transitional water systems that provide excellent habitats for specialized aquatic species. They are enriched by both the marine and continental inputs and are among the most productive aquatic ecosystems (nixon 1995); they also have major economic roles. [...] a "coastal lagoon" is a priority habitat type listed in annex i of the council directive 92/43/eeec on the conservation of natural habitats and of wild flora and fauna (dafis <i>et al.</i> 1996). In the mediterranean sea, coastal lagoons are generally characterized by shallow waters with different salinities varying from freshwater to hypersaline, depending on the water balance and natural disturbance, which are in turn influenced mainly by morphodynamics and climatic factors, e.g., freshwater flooding and summer drought. Owing to their location and value, coastal lagoons also suffer from strong anthropogenic pressures as they receive organic and mineral nutrients and are exploited for agriculture and tourism (viaroli <i>et al.</i> 2008). The natural instability of the water bodies discourages the settlement of many organisms. Thus, lagoons generally have few species.	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
18	Most mediterranean marshes are, however, temporary habitats characterized by an annual sequence of inundation and subsequent desiccation (morgan and boy 1982; grillas 1990; britton and crivelli 1992) and large interannual variations in the timing and duration of flooding, and, therefore, in the duration of the growing season of submerged macrophytes.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	Lagoons are expanses of shallow coastal salt water, of varying salinity and water volume, wholly or partially separated from the sea by sand banks or shingle, or, less frequently, by rocks. Salinity may vary from brackish water to hypersalinity depending on rainfall, evaporation and through the addition of fresh seawater from storms, temporary flooding of the sea in winter or tidal exchange. With or without vegetation from <i>ruppietea maritima</i> , <i>potametea</i> , <i>zosteretea</i> or <i>charetea</i> (corine 91: 23.21 or 23.22). - flads and gloes, considered a baltic variety of lagoons, are small, usually shallow, more or less delimited water bodies still connected to the sea or have been cut off from the sea very recently by land upheaval. Characterised by well-developed reedbeds and luxuriant submerged vegetation and having several morphological and botanical development stages in the process whereby sea becomes land. - salt basins and salt ponds may also be considered as lagoons, providing they had their origin on a transformed natural old lagoon or on a saltmarsh, and are characterised by a minor impact from exploitation.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
2	Étendues d'eau salée côtières, peu profondes, de salinité et de volume d'eau variables, séparées de la mer par une barrière de sable, de galets ou plus rarement par une barrière rocheuse. La salinité peut varier, allant de l'eau saumâtre à l'hypersalinité selon la pluviosité, l'évaporation et les apports d'eau marine fraîche lors des tempêtes, d'un envahissement temporaire par la mer en hiver ou à cause des marées. Avec ou sans une végétation des <i>ruppietea maritima</i> , <i>potametea</i> , <i>zosteretea</i> ou <i>charetea</i> (corine 91 : 23.21 ou 23.22). « flads » et « gloes », considérés comme une variété baltique de lagune, sont des petites masses d'eau, en général peu profondes, plus ou moins délimitées, encore connectées à la mer ou qui ont été très récemment isolées par l'émergence des terres. Ils sont caractérisés par des roselières bien développées, une végétation submergée luxuriante et différents stades morphologiques et botaniques liés au processus par lequel la mer devient terre. Les bassins et étangs de salines peuvent être également considérés comme des lagunes, dans la mesure où ils sont le résultat de la transformation d'une ancienne lagune naturelle ou d'un ancien marais salé et caractérisés par un impact mineur de l'activité d'exploitation. « flads » et « gloes » seulement en finlande et en suède.	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0

3	Las lagunas costeras son espacios abiertos de aguas costeras salobres someras, de salinidad y volumen de agua variable, las cuales pueden estar total o parcialmente separadas del mar por bancos de arena, gravas o, con menor frecuencia, rocas. La salinidad puede variar desde aguas salobres hasta hipersalinas dependiendo de las precipitaciones, la evaporación, las aportaciones de aguas dulces de tormentas, las inundaciones temporales desde el mar durante los temporales, o por intercambio mareal. Pueden tener o no vegetación de las asociaciones <i>ruppiaeae maritima</i> , <i>potametea</i> , <i>zosteretea</i> o <i>charetea</i> (corine 91: 23.21 o 23.22).	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
4	Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevole variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea. Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: <i>ruppiaeae maritima</i> j.tx.1960, <i>potametea pectinati</i> r.tx. & preising 1942, <i>zosteretea marinae</i> pignatti 1953, <i>cystoseiretea giaccone</i> 1965 e <i>charetea fragilis</i> fukarek & kraush 1964.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
5	Bodies of surface water in the vicinity of river mouths which are partly saline in character as a result of their proximity to coastal waters but which are substantially influenced by freshwater flows	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Des masses d'eaux de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce lagunes méditerranéennes de plus de 50 hectares	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau annexe 2: Définitions. Ce tableau présente l'ensemble des définitions extraites des corpus et utilisé dans le cadre de nos analyses. La section **orange** correspond au *corpus lagunes côtières*, la section **verte** correspond au *corpus lagunes temporaires méditerranéennes* et la section **jaune** correspond au *corpus de définitions institutionnelles*.

Description du contenu des colonnes : **N**: numéro attribué à chaque référence (correspond à la colonne **N** de l'annexe 1); "**définition**" : définition complète utilisé dans les références associées ; Les 15 dernières colonnes présentent les **thèmes récurrents** utilisés dans les définitions : **1** – le thème est **utilisé** dans la définition, **0** – le thème **n'est pas utilisé**.