



Faune-PACA Publication n° 95

Intégrité du peuplement d'amphibiens
sur le pourtour de l'Etang de Berre
Mise en oeuvre du bioindicateur RhoMéo



www.faune-paca.org
Le site des naturalistes de la région PACA



Janvier 2020

Mise en oeuvre du bioindicateur RhoMéo « Intégrité du peuplement d'amphibiens » sur le pourtour de l'Etang de Berre

Mots-clés : bioindicateur RhoMéo, amphibiens, Etang de Berre

Auteurs : Nicolas FUENTO, Julien MORGNIEUX, Anselme MAHY, Eva GARCIA, Aurélie JOHANET

Citation : FUENTO N., MORGNIEUX J., MAHY A., GARCIA E. & JOHANET A. (2020). Mise en œuvre du bioindicateur RhoMéo « Intégrité du peuplement d'amphibiens » sur le pourtour de l'Etang de Berre. Agence de l'eau. *Faune-PACA Publication n°95* : 54 p.

Résumé

La biphasie du cycle de reproduction des amphibiens présente l'intérêt, pour la bioindication, d'intégrer les contraintes du milieu aquatique pour les têtards et celles du milieu terrestre pour les adultes. L'amélioration des connaissances sur les peuplements d'amphibiens autour de l'Etang de Berre a été couplée avec la mise en œuvre de l'indicateur « Intégrité du peuplement d'amphibiens » de la boîte à outils RhoMÉO développée par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.

En lien avec les questionnaires, le protocole consistant à réaliser trois passages d'inventaire standardisés sur un échantillonnage d'habitats herpétologiques été mis en œuvre sur 10 zones humides : ancienne Poudrerie royale (Miramas et Saint-Chamas) ; marais du Sagnas (Berre-l'Etang) ; marais de Tête noire (Rognac) ; Plateau de Vitrolles ; Bolmon ; salins de Fos-sur-Mer et étang de l'Estomac ; marais de Fos-sur-Mer ; étang du Pourra (Saint-Mitre-Les-Remparts et Port-de-Bouc) ; zones humides d'Istres ; prairies humides bocagères de Miramas.

La reproduction du protocole permettra notamment de constater l'évolution du peuplement batrachologique afin d'en adapter la gestion ou de constater les conséquences positives ou négatives d'une modification du milieu.

Sommaire

Résumé	2
Sommaire	3
Remerciements.....	3
1. Contexte	4
2. Méthodologie	4
3. Résultats	10
4. Discussion	52
5. Bibliographie et webographie	53
La faune de la région PACA.....	54
Le projet www.faune-paca.org	54
Faune-PACA Publication.....	54

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse pour son soutien ainsi que tous les autres partenaires financiers : le Conseil départemental des Bouches-du-Rhône, les communes de Vitrolles, Miramas, Istres, Saint-Chamas, Saint-Mitre-les-Remparts, ainsi que les partenaires techniques : le SIANPOU, la Métropole Aix-Marseille Provence, le GIPREB, la Commune de Rognac, l'association Nostà Mar, EVE, le Grand port maritime de Marseille.

Nous tenons également à remercier les observateurs bénévoles ayant mis à disposition leurs données sur les bases de données en ligne de la LPO « Faune PACA » www.faune-paca.org.



Figure 1 : Crapauds calamites © Nicolas Fuento

1. Contexte

La biphasie du cycle de reproduction des amphibiens présente l'intérêt, **pour la bioindication, d'intégrer les contraintes du milieu aquatique pour les têtards et celles du milieu terrestre pour les adultes**. Ainsi, pour une seule et même espèce, des informations sur la zone en eau (fonctionnement, qualité physico-chimique...) et les habitats terrestres (fragmentation, fonctionnement...) sont apportées. Les changements dans la structure et la dynamique des peuplements peuvent donc être a priori de bons bio-indicateurs de l'évolution des zones humides sensu stricto et des espaces terrestres adjacents.

L'amélioration des connaissances sur les peuplements d'amphibiens autour de l'Etang de Berre a été couplée avec la mise en œuvre de l'indicateur « **Intégrité du peuplement d'amphibiens** » de la boîte à outils RhoMÉO développé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse (Conservatoire d'espaces naturels de Savoie 2014). Celui-ci est basé sur les exigences biologiques des amphibiens et leurs sensibilités aux pressions des milieux.

La reproduction du protocole (idéalement tous les trois à cinq ans) permet de constater **l'évolution du peuplement batrachologique sur un site afin d'en adapter la gestion, ou de constater les conséquences positives ou négatives d'une modification du milieu** (incendie, pollution, sécheresse, réouverture d'une mare, surcreusement, etc.) (Porteret et al. 2017).

Cette étude fait partie d'un programme global sur la mise en œuvre des continuités écologiques pour les amphibiens autour de

l'Etang de Berre soutenu par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse et le conseil départemental des Bouches-du-Rhône.

2. Méthodologie

En lien avec les questionnaires, la première étape pour mettre en place l'indicateur a été la sélection des points d'échantillonnages qui se veut **représentative des habitats herpétologiques** (H. h.) présents sur le site. Une liste de 20 habitats herpétologiques est basée sur une simplification des habitats odontologiques de la S.F.O (Tableau 1).



Prospection avec le SIANPOU sur la Poudrerie © Aurélie JOHANET

Tableau 1 : Liste des habitats herpétologiques retrouvés sur le pourtour de l'étang de Berre (extrait de la boîte à outils RhoMéo). Le code couleur est celui utilisé pour les cartographies de la présente étude.

Code	Types	Précisions
1	Zones de sources	Petits bassins et écoulements (permanents) des sources ; parfois présence de sphaignes ; souvent ombragés. Sources de plaines (01a)
2	Ruisselets / Ruisseaux ouverts	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 5 m de large situées en milieux ouverts (champs, prairies, etc.). Présence d'Hélophytes et parfois d'Hydrophytes.
2	Ruisselets / Ruisseaux fermés	Eaux vives et fraîches de 0,5 à 5 m de large situées en milieux fermés (sous-bois, forêts, taillis, etc.). Parfois coulant sur des pentes abruptes. Assèchement estival possible (mais présence de vasques, flaques et micro-mares).
5	Rivières à eaux calmes	Milieux de 5 à 25 m de large. Secteurs calmes du cours d'eau (Moulins, barrages naturels, etc.). Bien ensoleillées avec les rives plus ou moins ombragées.
7	Fossés alimentés	Canaux d'irrigation (débit moyen), puits artésiens, etc.
9	Milieux temporaires	Stagnants en général, assèchement estival : petits étangs, pares, fossés, annexes hydrauliques stagnantes connectées de manière exceptionnelle au chenal avec un régime de perturbation faible, etc. - Ces habitats peuvent être de dimension assez importante dans quelques cas (09a). - Etages montagnards et subalpins. En général de faibles dimensions (mares) (09b).
10	Mares ouvertes	Bien ensoleillées et permanentes : mares, abreuvoirs, lavoirs, lavognes, etc. - Mares pauvres en végétation aquatique (10a). - Mares avec présence de végétation aquatique (10b).
11	Mares fermées	Milieux forestiers très ombragés (et généralement permanents).
12	Milieux saumâtres	Marais littoraux et continentaux saumâtres de plus de 0,5 mg/l de NaCl, bien ensoleillés, eaux permanentes ou assèchement estival : lagunes, marais salants, prés salés, bassins piscicoles, marais à salicornes, pannes dunaires, etc.
13	Milieux artificiels	Récents en général et peu colonisés par la végétation aquatique : gravières, sablières, étangs collinaires, etc.
14	Etangs « naturels » ouverts (annexes comprises)	Milieux bien ensoleillés (peu de végétation arbustive littorale). Végétation aquatique et subaquatique typique. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitats particuliers quand ils sont nombreux et significatifs.
15	Etangs naturels fermés	Milieux fortement boisés (forestiers), rives ombragées. Situés à l'étage collinéen et parfois plus haut dans le sud. Secteurs d'alimentation, d'évacuation et annexes (mares et fossés) compris si nécessaire, mais à distinguer comme habitat particulier quand ils sont nombreux et significatifs. (15b : absence de queues tourbeuses et ceinture d'hélophyte basse)
16	Marais de plaine	Etangs marécageux (- de 50% d'eau libre), marais (biotopes diversifiés), canaux stagnants, effluents, fossés, tourbières plates alcalines de l'étage collinéen, étendues importantes de roselières ou de Carex

Le protocole de terrain s'organise en **trois sessions par sites**, réparties sur l'année afin de s'assurer de contacter toutes les espèces :

1. de janvier à février pour les anoues à période de reproduction précoce (Crapaud épineux)
2. fin mars pour les anoues avec une reproduction assez précoce en plaine (Pélobate cultripède, Pélodyte ponctué, Crapaud calamite, Triton palmé),
3. mai à juin pour les anoues avec une période de reproduction intermédiaire à tardive (Rainette méridionale, complexe des Grenouilles vertes).

Les 1ère et 3ème sessions se font de jour pour détecter facilement les pontes d'anoues. La 2ème session se fait de nuit afin de faciliter la détection grâce aux chants territoriaux notamment, et à l'activité nocturne des amphibiens (Tableau 2).

Tableau 2 : Récapitulatif des protocoles de terrain par session RhoMÉO

Session 1	Session 2	Session 3
Février –Mars	Avril – Mai	Juin
Jour	Nuit	Jour
Temps d'écoute	Temps d'écoutes	Temps d'écoute
Pêche à l'épuisette	Détection à la lampe	Pêche à l'épuisette
	Pêche à l'épuisette	

Sur chacune des sessions, un temps d'écoute de 10 minutes est respecté afin de relever tous les contacts auditifs. Puis, un temps de pêche à l'épuisette, pour la recherche des larves et têtards, est proportionnel à la surface du point d'échantillonnage, de 3 à 20 minutes (Tableau 3).

Tableau 3 : Temps consacré à la pêche à l'épuisette en fonction de la surface de la mare

Surface en m²	Temps d'échantillonnage (en minutes)
0 à 30	3
30 à 90	5
90 à 150	10
150 à 250	15
+ de 250	20

Pour la 2ème session de nuit, la prospection à la lampe torche et frontale sert principalement à la détection du triton. On parcourt alors lentement le pourtour de la zone humide par tronçons de 50 mètres de berges, entrecoupés d'une pause de 5 minutes, qui correspond au temps d'apnée du Triton palmé.



Pêche à l'épuisette aux marais de la Tête Noire © Nicolas Fuento

Pour chaque site, une fiche terrain est remplie sur laquelle sont renseignés les paramètres du point d'échantillonnage (surface, pente, végétation, ombrage, présence ou non de prédateurs, ...) et les espèces contactées au cours de chacune des sessions. On note la présence ou absence d'adultes, de larves et de pontes.

Calcul de l'indicateur

L'intégrité du peuplement d'amphibiens est évaluée sur la base de **trois indicateurs** : **indice de diversité de SIMPSON**, **sténoécie brute** et **sténoécie relative**.

L'indice de diversité Simpson (1-D) varie entre 0 et 1 ; plus la valeur se rapproche de 1 plus la diversité en espèces est grande et inversement. Celui-ci se calcule par la formule :

$$\text{Indice de Simpson} : D = \sum N_i(N_i-1) / N(N-1)$$

$$\text{Indice de diversité de Simpson} = 1 - D$$

N_i : nombre d'individus de l'espèce donnée

N : nombre total d'individus

La sténoécie brute (SB) est obtenue en comparant la liste des espèces contactées au cours des trois sessions avec la liste de référence par département de l'indicateur.

$$SB = \text{Nb sp capturées} / \text{Nb sp liste réf.}$$

Présente

La sténoécie relative (SR) est calculée par comparaison des espèces détectées sur le site avec la liste des espèces potentielles de référence, établie par l'INPN (Museum National d'Histoire Naturelle) ou à partir des connaissances du site si elles sont complètes concernant les amphibiens.

$$SR = \text{Nb sp capturées} / \text{Nb sp potentielles de la liste réf.}$$

Ces trois valeurs permettent alors de calculer la note globale appelée **Indice d'Intégrité du Peuplement Amphibiens (I2PA)** :

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

Il est considéré comme non intègre lorsque la note indiciaire est inférieure ou égale à la moitié de la note maximale qui est de 3 ; soit 1,5. Cette note n'a pas pour but de comparer les

zones humides les unes aux autres mais davantage de voir l'évolution de ces notes au fil des années. Une diminution de la note pouvant témoigner d'une dégradation de la zone humide.

Pour de plus amples explications et détails sur cet indicateur, se référer au document « Extrait de la boîte à outils de suivis des zones humides. RhoMéO. Intégrité du peuplement d'amphibiens » disponible sur le site www.rhomeo-bao.fr.



Adaptation de l'indicateur

Pour mener à bien l'évaluation des différentes zones humides du pourtour de l'étang de Berre l'indicateur a été adapté (Tableau 5). En effet, plusieurs paramètres rendaient l'application directe de l'indicateur impossible et les résultats n'auraient pas été probants.

La première adaptation réalisée est celle de la liste d'espèces départementale. En effet, la liste fournie n'est pas réellement adaptée aux particularités de l'Etang de Berre. Par exemple le Triton crêté est complètement absent du territoire, les deux seules stations connues de la région PACA se trouvant sur la commune d'Arles (13) et l'autre à Sérignan-du-Comtat (84), le choix a donc été fait de le soustraire du calcul mais en attribuant un bonus de présence de 0.1 point à la note finale s'il est découvert. Il en est de même pour la Salamandre tachetée aujourd'hui considérée comme disparue des Bouches-du-Rhône. L'Alyte accoucheur n'est pas connu sur le pourtour de l'étang ; il se distribue au nord et à l'est du département (Alpilles et plaine agricole entre Alpilles et Durance, environs de Marseille, massif de l'Etoile, nord de la Sainte-Victoire, de

la Sainte-Baume). Il bénéficie alors en plus d'un bonus de présence.

En plus des modifications de statut pour ces trois espèces, nous avons décidé d'ajouter le Crapaud épineux et la Rainette méridionale, en tant qu'espèces utilisées pour le calcul, ainsi que le Triton palmé et le complexe *Pelophylax Perez/Graf* en espèces utilisées pour le calcul avec 0.1 point de bonus. En effet, l'Etang de Berre constitue la limite méridionale de l'aire de répartition connue pour le Triton palmé ; et la limite orientale connue pour le complexe *Pelophylax Perez/Graf*.

La liste d'espèces potentielles a été dressée à partir des informations fournies par la base de données www.faune-paca.org, qui est localement plus complète que le site de l'INPN.

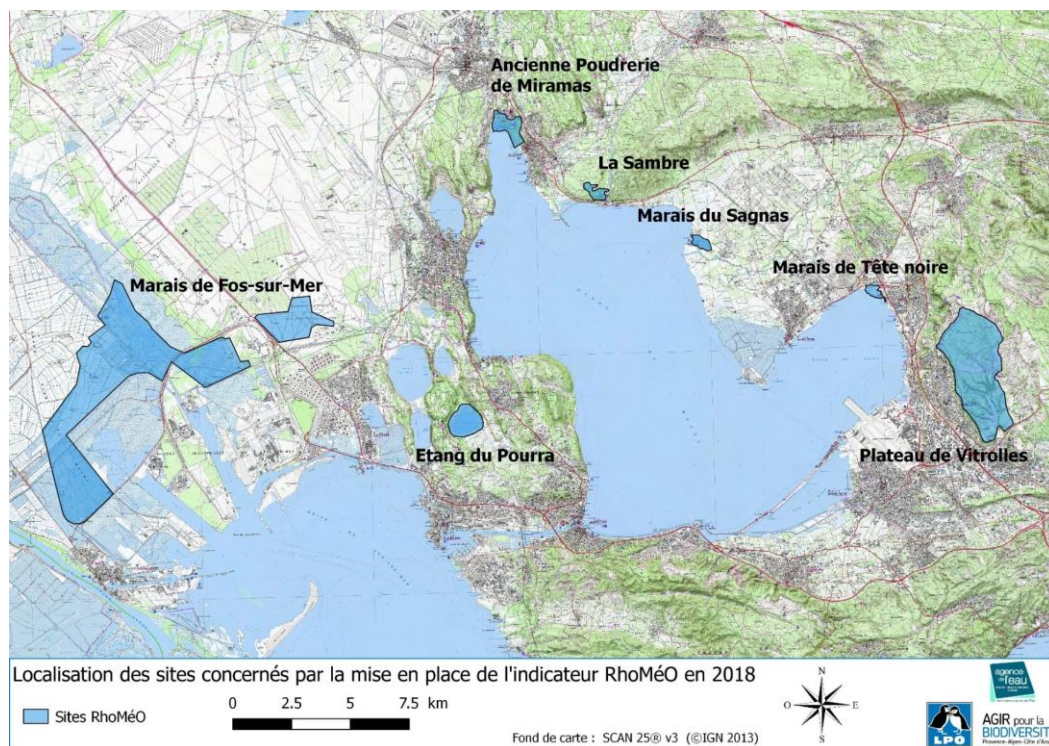
Tableau 5 : Adaptation (en vert) de la liste de référence pour le calcul de l'indice de sténoécie

	Complexe de l'Etang de Berre		
	Espèce utilisée pour le calcul de l'indice	Espèce utilisée pour le calcul de l'indice et attribution de 0,1 pt de bonus	Espèce très rare (0,1 pt de bonus)
Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)			X
Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)		X	
Salamandre terrestre (<i>Salamandra salamandra</i>)			X
Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	X		
Pélodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	X		
Pélobate cultripède (<i>Pelobates cultripedes</i>)		X	
Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)		X	
Grenouille de Graf/Perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)		X	
Crapaud épineux (<i>Bufo spinosus</i>)	X		
Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	X		

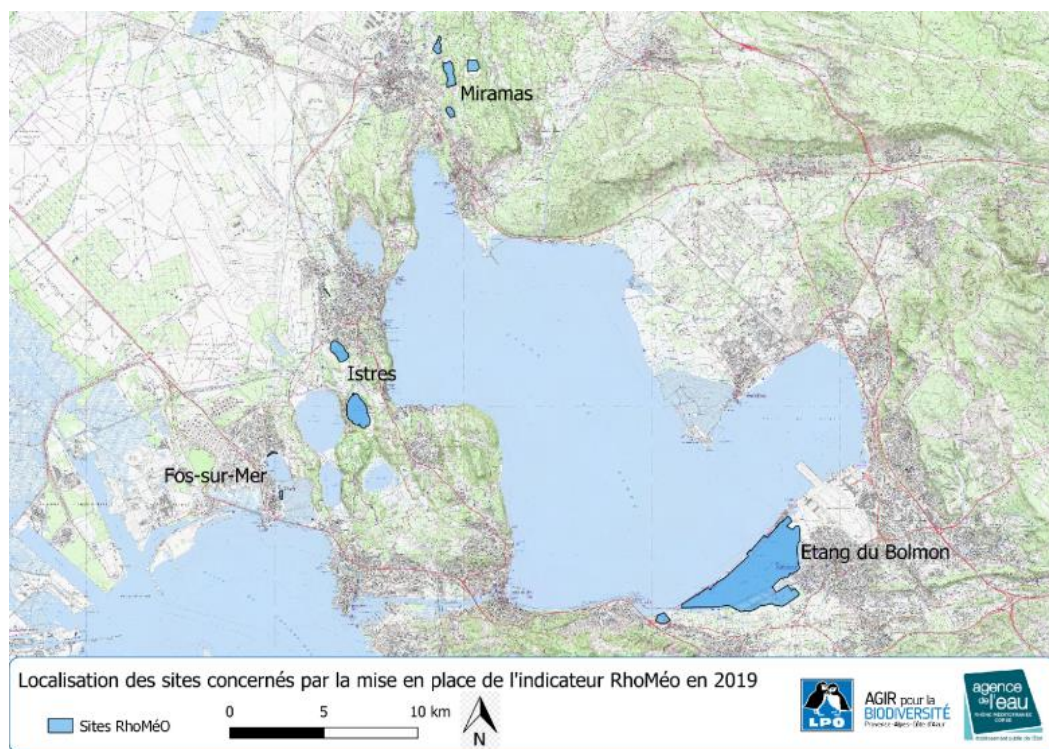
Mise en application de l'indicateur autour de l'Etang de Berre

En 2018, **six sites** ont été sélectionnés en lien avec les gestionnaires pour la mise en place de l'indicateur RhoMéO, choisis pour représenter

des habitats et paysages du pourtour de l'Etang de Berre (Carte 1). En 2019, **quatre sites** ont été sélectionnés pour poursuivre ce protocole (Carte 2).



Carte 1 : Localisation des sites concernés par la mise en place de l'indicateur RhoMéO en 2018 (le site de la Sambre a été retiré de l'analyse en raison d'un nombre de points insuffisants pour les calculs statistiques).



Carte 2 : Localisation des sites concernés par la mise en place de l'indicateur RhoMéO en 2019.

Calendrier des prospections de terrain

Le calendrier ci-dessous résume la date du repérage sur chacun des sites avec le gestionnaire. Les dates des trois sessions de terrain sont ensuite reprises dans les fiches consacrées à chaque site.

Tableau 6 : Calendrier du repérage de terrain pour la mise en œuvre du bioindicateur RhoMéO.

Site	Repérage de terrain avec le gestionnaire*
Marais du Sagnas	08/03/2018 • Gestionnaire : Alexandre LAUTIER, MAMP
Marais de Tête noire	01/03/2018 • Gestionnaire : Karine LENOIR, Commune de Rognac (excusée) • Acteur local : Guislaine DORET, Nostà Mar
Plateau de Vitrolles	27/02/2018 • Acteur local : François GRIMAL, LPO PACA
Etang du Pourra	06/03/2018 • Gestionnaires : Marion DILIELLO, Jean-Marc CHIANEA, MAMP
La Poudrerie	08/03/2018 • Gestionnaire : Joël TORRES, SIANPOU
Marais de Fos	14/03/2018 • Gestionnaires : Isabelle QUONIAM, Christian RELJIC, GPAM
La Sambre (retiré de l'analyse)	20/03/2018 • Propriétaire : Pierre Gitenet, EDF EN
Miramas	06/02/2019 • Gestionnaire : Cyrille Casals, service environnement
Istres	21/02/2019 • Acteur local : Olivier Leblanc, bénévole LPO 14/03/2019 • Gestionnaire : Vincent Liardet, service environnement
Fos-sur-Mer	21/02/2019 • Gestionnaire : Thierry Mosca & André blasco (EVE)
Le Bolmon	14/03/2019 • Gestionnaire : Elodie Gerbeau, MAMP

3. Résultats

Chaque site est présenté ci-dessous sous forme de fiche récapitulant la description et la localisation des habitats herpétologiques échantillonnés. Les résultats reprennent :

- un tableau récapitulatif des observations sur le site en question, ainsi que le tableau récapitulatif des Indices de

Simpson pour chaque espèce et l'Indice de Diversité de Simpson final ;

- les tableaux récapitulatifs des Sténoécies Brute et Relative ;
- le calcul de l'Indice RhoMéO final sommant l'Indice de Diversité de Simpson, la Sténoécie Brute et la Sténoécie Relative.

3.1. Ancienne Poudrerie de Miramas – Saint-Chamas

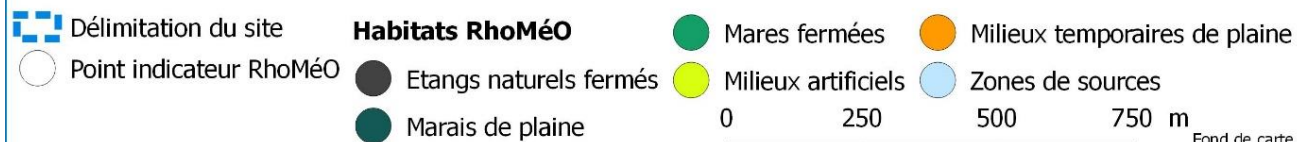
L'ancienne Poudrerie de Miramas est un site atypique. Les milieux sont essentiellement forestiers et le site présente une grande variété de milieux humides et frais. La Poudrerie accueille une petite population de Triton palmé, ce qui représente le plus fort enjeu en termes d'amphibiens sur ce site. Les milieux humides sont globalement pollués du fait des activités industrielles passées. Plusieurs habitats herpétologiques ont été recensés et 10 points d'échantillonnage ont été positionnés pour suivre de manière représentative le site. Chaque session d'inventaire s'est déroulée accompagnée de Joël TORES, agent du SIANPOU.



Dans le sens des aiguilles d'une montre en partant d'en haut à gauche : Point indicateur RhoMéO n°² avec présence historique de Tritons palmés / Point indicateur RhoMéO n°⁴ / Point indicateur RhoMéO n°⁷ / Point indicateur RhoMéO n°¹⁰ avec présence historique de pélodytes ponctués © Nicolas FUENTO



Cartographie détaillée des points RhoMéo sur le site de l'Ancienne Poudrerie (Miramas - Saint-Chamas)



0 250 500 750 m

Fond de carte : BD ORTHO® v2 (©IGN 2009)



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

Parc de la Poudrerie											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
15/03/2018	1	1	Source 1	Pelophylax sp	1						
15/03/2018	1	2	Fossé à tritons	Pelophylax sp	1						
15/03/2018	1	3	Bassin 1	Pelophylax sp	1						
15/03/2018	1	4	Etang du Directeur	Pelophylax sp	3			3			
15/03/2018	1	5	Forêt inondée 1	-							
15/03/2018	1	6	Forêt inondée 2	-							
15/03/2018	1	7	Cyprès Chauves	-							
15/03/2018	1	8	Roubine	-							
15/03/2018	1	9	Source 2	-							
15/03/2018	1	10	Bassin 2	-							
24/05/2018	2	1	Source 1	-							
24/05/2018	2	2	Fossé à tritons	Pelophylax sp	6						
24/05/2018	2	3	Bassin 1	H.meridionalis				1			
24/05/2018	2	4	Etang du Directeur	Pelophylax sp				3			
24/05/2018	2	4	Etang du Directeur	H.meridionalis				10			
24/05/2018	2	5	Forêt inondée 1	-							
24/05/2018	2	6	Forêt inondée 2	-							
24/05/2018	2	7	Cyprès Chauves	-							
24/05/2018	2	8	Roubine	P.ridibundus				3			
24/05/2018	2	9	Source 2	B.bufo/spinosus	1						
24/05/2018	2	10	Bassin 2	H.meridionalis				5		5	
24/05/2018	3	1	Source 1	-							
24/05/2018	3	2	Fossé à tritons	-							
24/05/2018	3	3	Bassin 2								
24/05/2018	3	4	Etang du Directeur	Pelophylax sp	2					4	
24/05/2018	3	5	Forêt inondée 1	-							
24/05/2018	3	6	Forêt inondée 2	-							
24/05/2018	3	7	Cyprès Chauves	-							
24/05/2018	3	8	Roubine	-							
24/05/2018	3	9	Source 2	-							
24/05/2018	3	10	Bassin 2	H.meridionalis	6					5	

Trois espèces d'amphibiens ont été rencontrées sur le site de la Poudrerie. Ce résultat est faible au vu des potentialités du site et des nombreuses zones humides présentes. Malheureusement, la présence d'**écrevisses américaines** et de polluants issus de l'activité industrielle passée, ajouté probablement à la présence d'espèces arborescentes exogènes qui acidifient l'eau (Cyprès chauve), contraignent le développement des amphibiens. Le Triton palmé, espèce à fort enjeu local de conservation n'a pas été trouvé lors des passages RhoMéO. Pourtant plusieurs individus ont été trouvés lors des prospections spécifiques, au niveau du point d'inventaire n°2.

Indice de Simpson (D) par espèce		
P. ridibundus (dont Pelophylax sp)	Total individus =	27
	Indice de diversité (D)=	0,2
Bufo bufo/spinosus (dont Bufo/Epidalea sp)	Total individus =	1
	Indice de diversité (D)=	0
H. meridionalis	Total individus =	32
	Indice de diversité (D)=	0,28
	ΣD=	0,48
	1-D=	0,52

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

Sténoécie Brute		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	2
Sténoécie Brute	0,25	

Sténoécie Relative		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	5	2
Sténoécie Relative	0,4	

Les indices de Sténoécie Brute et Relative sont relativement faibles. La présence du Triton palmé en 2018 sur le point d'inventaire n°2 hors protocole laisse présager d'une évolution positive de la Sténoécie Relative si celui est détecté lors des prochains inventaires RhoMéO. Le Pélodyte ponctué historiquement connu sur le point d'inventaire n°10 n'a pas été retrouvé malgré des recherches approfondies en 2016 et 2018.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.52 + 0.25 + 0.4$$

$$I2PA = 1.17$$

La note indiciaire est relativement basse et le peuplement d'amphibiens est considéré comme non intègre au sens de RhoMéO. Cette note est représentative du constat fait sur le terrain au vu de la très faible densité d'amphibiens observés malgré les zones humides omniprésentes. La pollution ancienne du site ainsi que la présence en grande densité d'écrevisses allochtones en est probablement une des causes. A noter que les points n°1, 2 et 9 font l'objet de préconisations d'aménagement en faveur des amphibiens et principalement du Triton palmé (cf B1). L'indicateur RhoMéO sera un bon moyen de constater les effets positifs de ces aménagements.

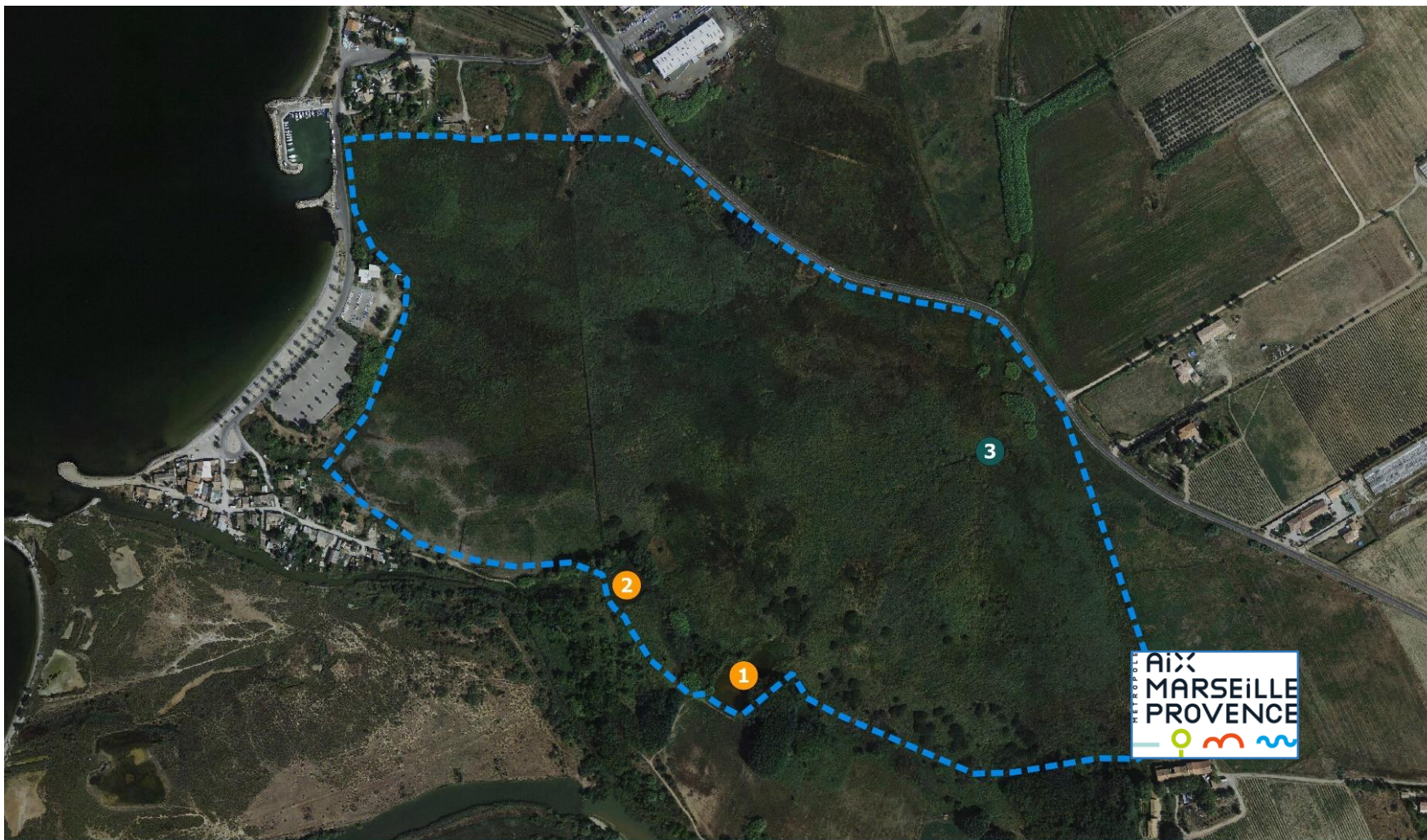
3.2. Marais du Sagnas

Le marais du Sagnas s'étend sur environ 30 hectares (Carte A1.2). L'habitat herpétologique dominant, selon la typologie RhoMéo, est le marais de plaine (H.h. n°16). Deux mares de chasse sont présentes et forment un habitat temporaire avec assèchement en juin en 2018. Une partie de ce marais est pâturée par des taureaux, clôturée par des barbelés, et n'a donc pas été inventoriée.

Deux points d'échantillonnage RhoMéO ont été fixés dans les mares de chasse (points ❶ et ❷), et un dans le marais (point ❸). L'absence d'autre zone d'eau libre sur la très grande majorité du site n'a pas permis de mettre en place plus de points d'échantillonnage.

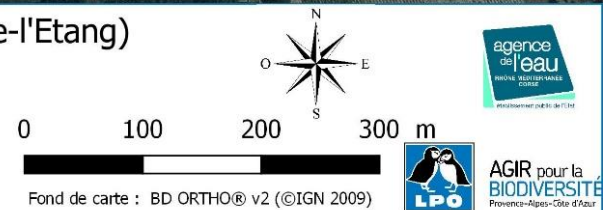


A gauche : Point indicateur RhoMéO n°❶ © Nicolas FUENTO / A droite : Point indicateur RhoMéO n°❸ © Anselme MAHY



Cartographie détaillée des points RhoMéo sur le site du Marais du Sagnas (Berre-l'Etang)

-  Délimitation du site
-  Point indicateur RhoMéo
- Habitats RhoMéo**
-  Marais de plaine
-  Milieux temporaires

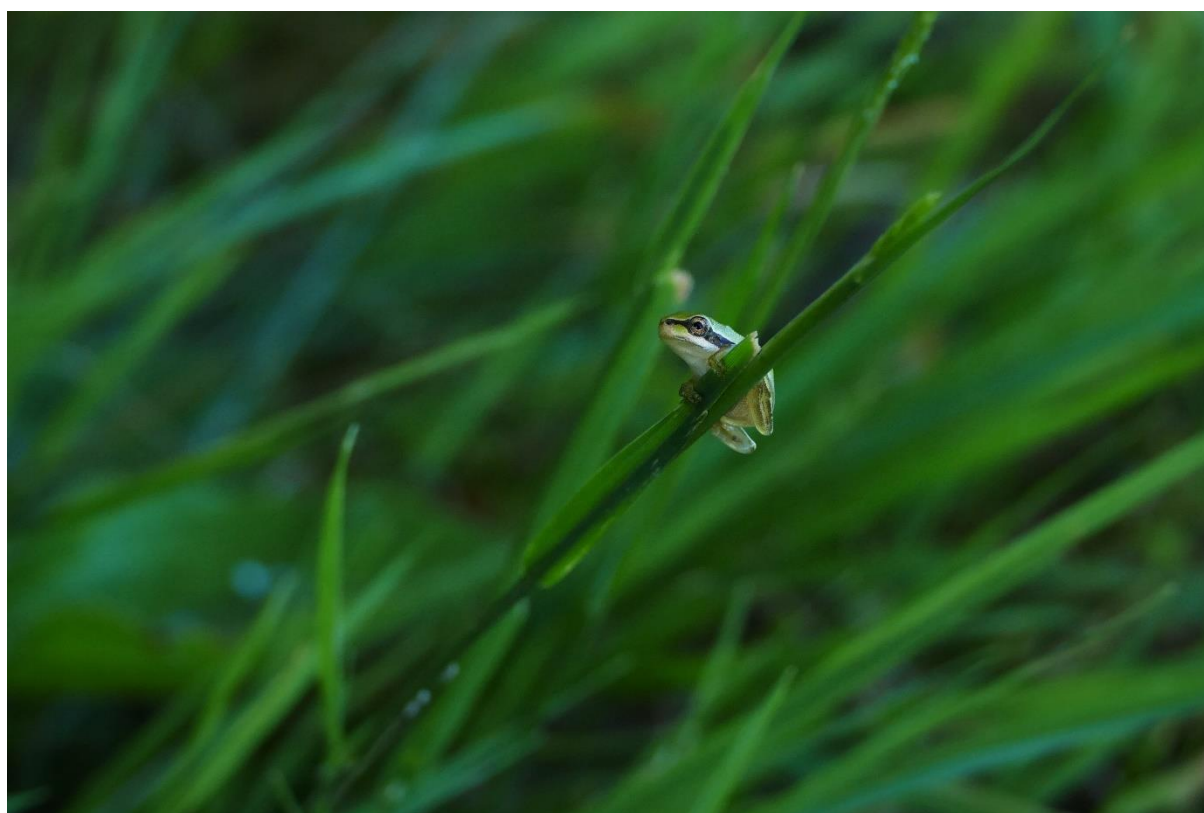


Espèces recensées et Indice de Diversité

Marais du Sagnas											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
19/03/2018	1	1	Mare 1	B.bufo/spinosus		3					
19/03/2018	1	1	Mare 1	H.meridionalis				1			
19/03/2018	1	2	Mare 2	Pelophylax sp				1			
19/03/2018	1	3	Mare D21b	B.bufo/spinosus		100					
21/05/2018	2	1	Mare 1	H.meridionalis				8		100	
21/05/2018	2	1	Mare 1	B.bufo/spinosus	2						
21/05/2018	2	2	Mare 2	H.meridionalis						15	
21/05/2018	2	2	Mare 2	B.bufo/spinosus						1	
21/05/2018	2	3	Mare D21b	-							
20/06/2018	3	1	Mare 1	H.meridionalis	8						
20/06/2018	3	2	Mare 2	-							
20/06/2018	3	3	Mare D21b	-							

Trois espèces ont été rencontrées sur ce site. Notons que la zone de reproduction du Crapaud épineux à proximité de la D21b a été identifiée grâce à ces inventaires. De nombreuses collisions routières ont lieu à cet endroit lors des migrations pré-nuptiales et des aménagements pour résorber ce problème sont proposés dans la présente étude (B3).

Pelophylax perezi/grafi n'a pas été contactée lors des trois passages, pourtant sa présence est à suspecter.



Imago de rainette méridionale observé au marais du Sagnas © Nicolas FUENTO

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax sp	Total individus =	1
	Indice de diversité (D)=	0
Bufo bufo/spinosus (dont Bufo/Epidalea sp)	Total individus =	103
	Indice de diversité (D)=	0,18
H. meridionalis	Total individus =	132
	Indice de diversité (D)=	0,3
ΣD=		0,48
1-D=		0,52

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

	Sténoécie Brute			Sténoécie Relative	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues		Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)				
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)				
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x		Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)				
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripès</i>)				
	Grenouille de grafi/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)				
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x			
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)				
Total	8	2		4	2
Sténoécie Brute	0,25		Sténoécie Relative	0,5	

Les trois espèces connues sur le site d'étude ont été rencontrées lors des inventaires RhoMéO. Deux espèces ont été intégrées au calcul de la Sténocie Relative : *Pelophylax perezi/grafi* et *Pelodytes punctatus*, qui sont des espèces présentes à proximité directe du marais du Sagnas et qui pourraient trouver des habitats favorables sur le site.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.52 + 0.25 + 0.5$$

$$I2PA = 1.27$$

Le peuplement d'amphibiens n'est pas intègre au sens de RhoMéO. Cette note indiciaire pourrait considérablement augmenter si *Pelophylax perezi/grafi* était contactée lors des prochaines sessions.

3.3. Marais de la Tête Noire

Le Marais de Tête Noire s'étend sur 17 ha. Ce site est composé d'une belle mosaïque d'habitats herpétologiques. Ce site est géré par la commune de Rognac. L'habitat herpétologique dominant est le marais de plaine. Le site est relativement bien préservé mais il s'inscrit dans un contexte très enclavé entre les zones urbaines et industrielles.



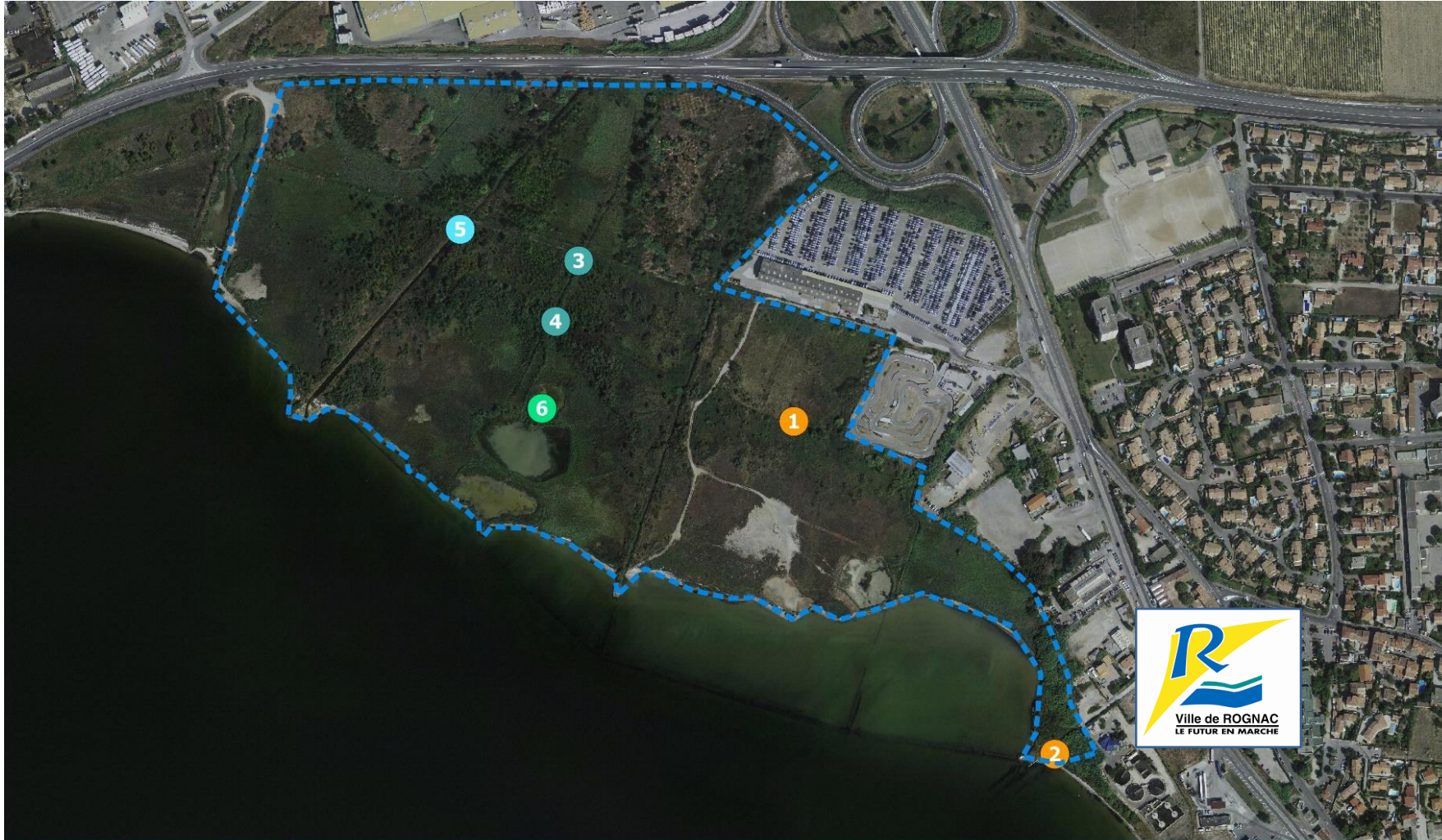
Point indicateur RhoMéO n° 2 © Nicolas Fuento



Point indicateur RhoMéO n° 4 © Nicolas Fuento



Point indicateur RhoMéO n° 6 © Nicolas Fuento

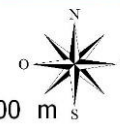


Cartographie détaillée du point RhoMéO sur le site du Marais de Tête Noire (Rognac)

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Délimitation du site | Habitats RhoMéO | Ruisselet / Ruisseaux ouverts |
| Point indicateur RhoMéO | Milieux temporaires de plaine | Ruisselets/ruisseaux fermés |
| | Mares ouvertes | |

0 100 200 300 m

Fond de carte : BD ORTHO® v2 (©IGN 2009)

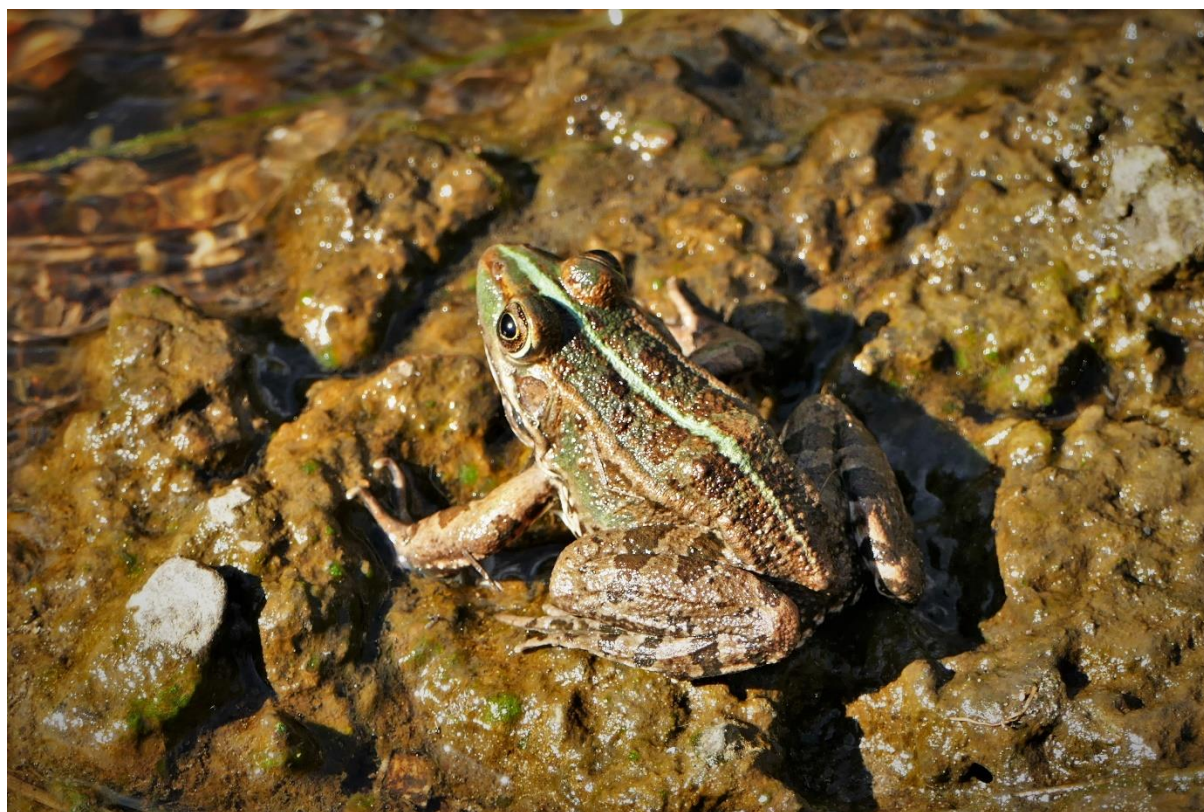


AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

Marais de la Tête Noire											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
04/03/2018	1	1	Fossé végétalié	-							
04/03/2018	1	2	Mare roselière	<i>Pelophylax</i> sp	1						
04/03/2018	1	3	Ruisselet	-							
04/03/2018	1	4	Mare forestière	-							
04/03/2018	1	5	Roubine	<i>P.perezi/grafi</i>	1						
04/03/2018	1	6	Mare de chasse	-							
23/05/2018	2	1	Fossé végétalié	-							
23/05/2018	2	2	Mare roselière	-							
23/05/2018	2	3	Ruisselet	-							
23/05/2018	2	4	Mare forestière	-							
23/05/2018	2	5	Roubine	<i>Pelophylax</i> sp				2	5		
23/05/2018	2	5	Roubine	<i>P.ridibundus</i>				1			
23/05/2018	2	6	Mare de chasse	<i>H.meridionalis</i>				2			
23/05/2018	2	6	Mare de chasse	<i>Pelophylax</i> sp		10		14			
23/05/2018	2	6	Mare de chasse	<i>P.perezi/grafi</i>				6			
19/06/2018	3	1	Fossé végétalié	-							
19/06/2018	3	2	Mare roselière	-							
19/06/2018	3	3	Ruisselet	-							
19/06/2018	3	4	Mare forestière	<i>Pelophylax</i> sp	3						
19/06/2018	3	5	Roubine	-							
19/06/2018	3	6	Mare de chasse	<i>P.perezi/grafi</i>				1			
19/06/2018	3	6	Mare de chasse	<i>Pelophylax</i> sp				6			

Les trois seules espèces connues depuis des années ont été contactées lors des 3 passages RhoMéO. Le peuplement batrachologique est assez pauvre comparé aux potentialités du site. Notons la présence de *Pelophylax perezi/grafi*, espèce à fort enjeux de conservation.



Mâle de *Pelophylax perezi/grafi* (identifié sur critères morphologiques), au marais de la Tête Noire
© Nicolas FUENTO

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus (dont 50% des Pelophylax sp)	Total individus =	21
	Indice de diversité (D)=	0,158
Pelophylax perezi/grafi (dont 50% des Pelophylax sp)	Total individus =	29
	Indice de diversité (D)=	0,306
H. meridionalis	Total individus =	4
	Indice de diversité (D)=	0,005
	ΣD=	0,469
	1-D=	0,53

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

	Sténoécie Brute	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	2
Sténoécie Brute	0,25	

	Sténoécie Relative	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	3	2
Sténoécie Relative	0,67	

La Sténoécie Relative est plutôt bonne car toutes les espèces connues ont été vues. Le Crapaud épineux, espèce relativement ubiquiste mais comptant pour le calcul de l'indicateur a été intégré aux espèces attendues sur ce site car les habitats naturels pourraient lui convenir. Son absence historique reste inexpliquée et il n'est pas exclu de rencontrer un jour un individu en transit.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$I2PA = 0.53 + 0.25 + 0.67 + 0.1$ (bonus du fait de la présence de Pelophylax perezi/grafi, espèce à fort enjeux de conservation local).

$$I2PA = 1.55$$

Le peuplement batrachologique est considéré comme intègre au sens de RhoMéO d'après cette note indiciaire et grâce au 0.1 point de bonus attribué pour la présence du complexe perezi/grafi.

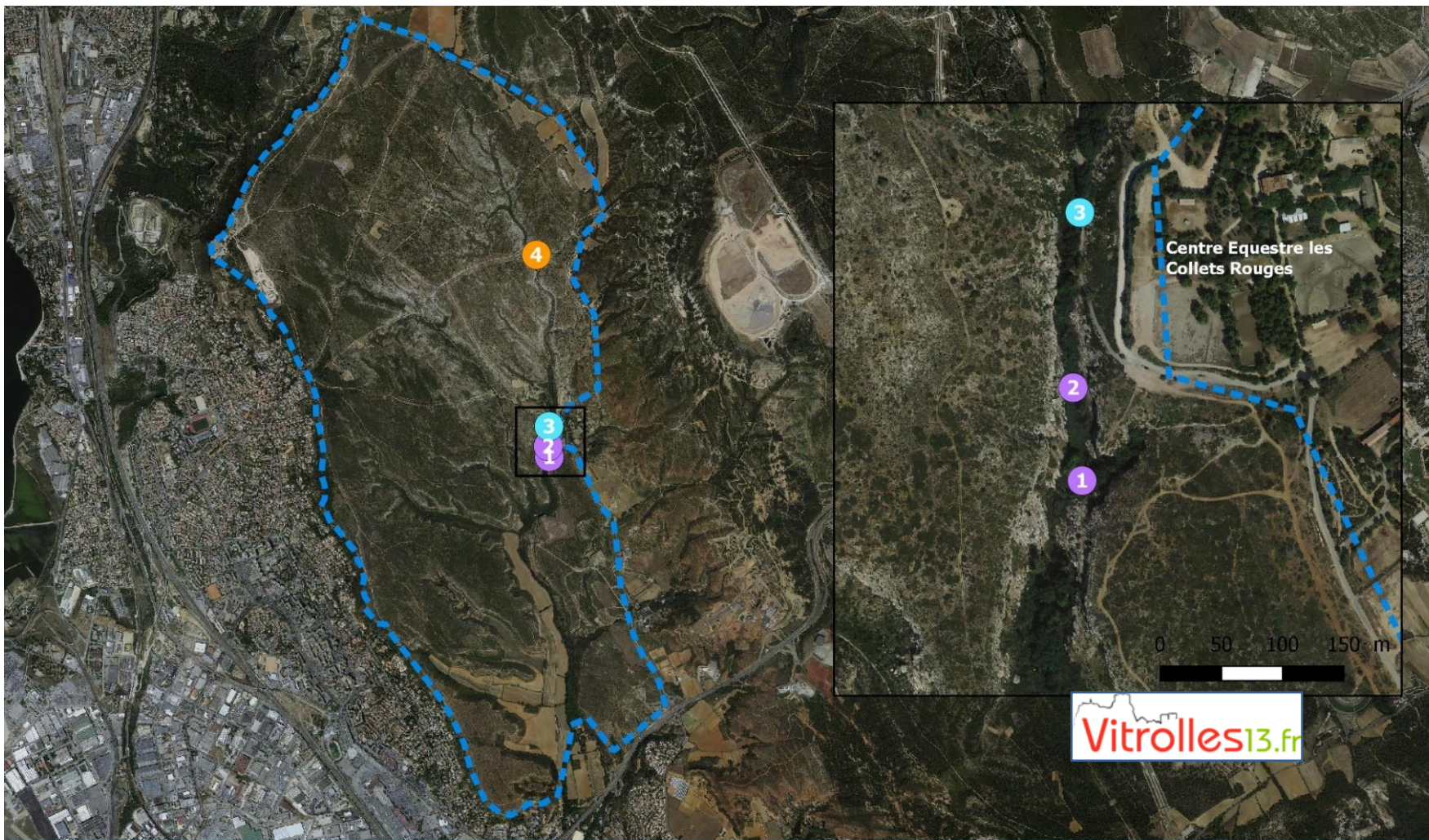
3.4. Plateau de Vitrolles

Le plateau de Vitrolles s'étend sur environ 2000 ha et fait partie de la ZPS du massif de l'Arbois. Il s'élève à plus de 200 m en surplomb de l'Etang de Berre. Ce site se compose essentiellement d'habitats xériques méditerranéens type garrigue, pelouse à brachypode rameux et pinède. Ce dernier habitat est aujourd'hui bien moins représenté qu'auparavant du fait d'un incendie qui a balayé le secteur en 2016. Plusieurs vallons temporairement humides alimentés par de petites résurgences et eaux de ruissellement sont remarquables. L'eau court rarement dans ces vallons mais les vasques formées dans la roche permettent aux amphibiens de se reproduire.

Sur ce site, quatre points indicateurs ont été mis en place. Les points ❶, ❷ et ❸ ont été positionnés dans le vallon du Gourgoulousier, sur le ruisseau du Bondon. Il s'agit d'un vallon humide, avec présence de végétation arborescente sur sa partie basse au niveau du centre équestre. Malgré l'assec estival, des retenues permettent de créer des points d'eau permanents. Le point ❹ se situe dans la lavogne créée en 2014 par la LPO PACA et la commune de Vitrolles. Celle-ci est positionnée dans le vallon de Cantarel, affluent du Bondon, et représente un des points qui reste le plus longtemps en eau sur le plateau de Vitrolles.

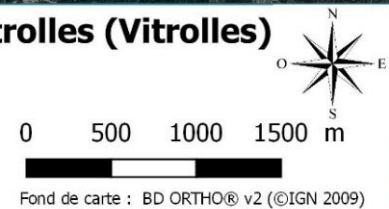


A gauche : Point indicateur RhoMéO n° ❷ / A droite : Point indicateur RhoMéO n° ❹ ©Nicolas FUENTO



Cartographie détaillée des points RhoMéo sur le site du Plateau de Vitrolles (Vitrolles)

-  Délimitation du site
 Habitats RhoMéo
  Ruisselet / Ruisseaux ouverts
 Point indicateur RhoMéo
 Milieux temporaires
 Rivières à eaux calmes



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

Tableau récapitulatif des résultats sur le Plateau de Vitrolles

Plateau de Vitrolles											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte	(Mâles adultes)	Adulte	Larve	Ponte
20/03/2018	1	1	Seuil 1	Pelophylax sp	3						
20/03/2018	1	2	Seuil 2	Pelophylax sp	3						
20/03/2018	1	2	Seuil 2	Bufo/Epidalea						2	
20/03/2018	1	3	Fossé	Bufo/Epidalea			2				
20/03/2018	1	3	Fossé	Pelophylax sp	3						
20/03/2018	1	4	Lavogne	Bufo/Epidalea		2					
20/03/2018	1	4	Lavogne	P.punctatus			6				
28/05/2018	2	1	Seuil 1	H. meridionalis				10		3	
28/05/2018	2	1	Seuil 1	P.ridibundus				2			
28/05/2018	2	1	Seuil 1	Bufo/Epidalea						4	
28/05/2018	2	1	Seuil 1	Bufo bufo/spinosus	2						
28/05/2018	2	2	Seuil 2	H. meridionalis				6			
28/05/2018	2	2	Seuil 2	P.ridibundus				2			
28/05/2018	2	3	Fossé	Pelophylax sp	5						
28/05/2018	2	4	Lavogne	Pelophylax sp	5						
28/05/2018	2	4	Lavogne	P.punctatus	2					3	
19/06/2018	3	1	Seuil 1	Pelophylax sp	3			1		2	
19/06/2018	3	1	Seuil 1	H.meridionalis						1	
19/06/2018	3	2	Seuil 2	H.meridionalis						2	
19/06/2018	3	3	Fossé	-							
19/06/2018	3	4	Lavogne	E.calamita		100					

Cinq espèces d'amphibiens ont été détectées sur le plateau de Vitrolles lors des trois passages RhoMéO. Toutes les espèces connues du site ont été trouvées. L'excellente connaissance des peuplements d'amphibiens sur ce site d'étude permet de penser qu'aucune autre espèce n'est à découvrir.

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pélophylax ridibundus (dont Pelophylax sp)	Total individus =	29
	Indice de diversité (D)=	0,028
Bufo bufo/spinosus (dont 50% des Bufo/Epidalea sp)	Total individus =	7
	Indice de diversité (D)=	0,001
P.punctatus	Total individus =	11
	Indice de diversité (D)=	0,004
H. meridionalis	Total individus =	22
	Indice de diversité (D)=	0,016
E.calamita (dont 50% des Bufo/Epidalea sp)	Total individus =	105
	Indice de diversité (D)=	0,371
	ΣD=	0,42
	1-D=	0,58

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

	Sténoécie Brute	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	4
Sténoécie Brute	0,5	

	Sténoécie Relative	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	4	4
Sténoécie Relative	1	

Parmi les cinq espèces observées, quatre sont utilisées pour le calcul de l'indicateur. L'espèce exclue est la *Pelophylax ridibundus*, qui est une espèce particulièrement ubiquiste et exogène, donc sans intérêt pour la bio-indication. Toutes les espèces connues ont été rencontrées, de fait, la Sténoécie Relative est au maximum.

Indice RhoMéO final (I2PA)

L'indice RhoMéO final se calcule en sommant les trois indices obtenus précédemment.

Ainsi, **$I2PA = (1-D) + SB + SR$** .

L'indice RhoMéO final (I2PA) pour le plateau de Vitrolles est donc égal à $0.58 + 0.5 + 1$.

$$I2PA = 2.08$$

La note indiciaire finale est très bonne sur le Plateau de Vitrolles, démontrant un peuplement batrachologique intéressant. Aucune espèce « remarquable » n'a été contactée, il n'y a donc pas de point bonus. Le peuplement batrachologique est considéré comme intègre au sens de RhoMéO



Têtard de pelodyte ponctué observé dans la lavogne lors du deuxième passage © François GRIMAL

3.5. Etang du Pourra

Cet étang naturel de 100 ha propriété du Conservatoire du Littoral se trouve sur les communes de Saint-Mitre-Les-Remparts et Port-de-Bouc. Ce site est principalement connu pour son importance ornithologique, mais est également un lieu de reproduction intéressant pour les amphibiens (LPO PACA 2013). On retrouve des fossés (H.h. 7) tout autour de cet étang. La roselière ceinture le plan d'eau central. Cet étang est de faible profondeur ; le sol sablo-limoneux se retrouve à nu lorsque le niveau d'eau diminue. Durant de nombreuses années cette zone humide était alimentée par une arrivée d'eau gérée artificiellement. Cette alimentation a été réduite à néant durant deux ans et de nouveau rétablie en partie en 2018. L'étang du Pourra a donc subi ces dernières années des changements hydrologiques importants. Les résultats de l'indicateur RhoMéO de 2018, comparé aux données récoltées dans le cadre des inventaires de la LPO PACA en 2013, permettra d'analyser l'évolution du peuplement batrachologique sur la zone.

Quatre points de relevé ont été réalisés. Les points ❶, ❷ et ❹ sont situés dans des fossés alimentés (H.h.7). Le point ❸ est positionné dans une étendue d'eau au milieu d'une roselière et directement connecté à l'étang (H.h. 14).



Dans le sens des aiguilles d'une montre en partant d'en haut à gauche : Point indicateur RhoMéO n° ❶ / Point indicateur RhoMéO n° ❷ / Point indicateur RhoMéO n° ❸ / Point indicateur RhoMéO n° ❹ ©Nicolas FUENTO



Cartographie détaillée des points RhoMéO sur le site de L'Etang du Pourra (Saint-Mitre-les-Remparts)

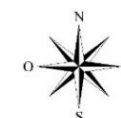
 Délimitation du site **Habitats RhoMéO**

-  Fossés alimentés
-  Etangs naturels ouverts

0 250 500 750 m



Fond de carte : BD ORTHO® v2 (©IGN 2009)



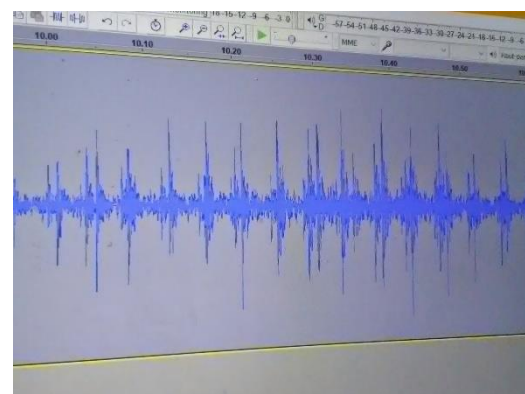
AGIR pour la BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

Etang du Pourra											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
06/03/2018	1	1	Roubine 1	<i>P.punctatus</i>				4			
06/03/2018	1	2	Roubine 2	<i>P.punctatus</i>				4			
06/03/2018	1	2	Roubine 2	<i>B.bufo/spinosus</i>	4						
06/03/2018	1	3	Mare de chasse	-							
06/03/2018	1	4	Fossé d'alimentation	-							
17/05/2018	2	1	Roubine 1	<i>H.meridionalis</i>				10			
17/05/2018	2	1	Roubine 1	<i>P.perezi/grafi</i>				1			
17/05/2018	2	1	Roubine 1	<i>E.calamita</i>				1			
17/05/2018	2	2	Roubine 2	<i>P.perezi/grafi</i>				1			
17/05/2018	2	2	Roubine 2	<i>Pelophylax sp</i>				1			
17/05/2018	2	2	Roubine 2	<i>H.meridionalis</i>				10		6	
17/05/2018	2	3	Mare de chasse	<i>P.perezi/grafi</i>				1			
17/05/2018	2	3	Mare de chasse	<i>P.ridibundus</i>				1			
17/05/2018	2	3	Mare de chasse	<i>H.meridionalis</i>				3			
17/05/2018	2	3	Mare de chasse	<i>Bufo/Epidalea sp</i>						1	
17/05/2018	2	4	Fossé d'alimentation	-							
26/06/2018	3	1	Roubine 1	-							
26/06/2018	3	2	Roubine 2	-							
26/06/2018	3	3	Mare de chasse	-							
26/06/2018	3	4	Fossé d'alimentation	-							

Six espèces d'amphibiens ont été contactées sur le site lors des trois passages RhoMéO. Ce site présente une belle diversité d'amphibiens et toutes les espèces connues ont été rencontrées au moins une fois.

Notons la présence de *Pelophylax perezi/grafi*, une espèce du complexe des grenouilles vertes indigène et d'affinité méditerranéenne, espèce que nous avons décidé d'ajouter au calcul de l'indicateur avec 0.1 points de bonus et qui subit de fortes pressions liées à l'hybridation avec *Pelophylax ridibundus*.



Sonogramme de *Pelophylax perezi/grafi*

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus (dont Pelophylax sp)	Total individus =	2
	Indice de diversité (D)=	0,001
Pelophylax perezi/grafi	Total individus =	3
	Indice de diversité (D)=	0,003
Bufo bufo/spinosus (dont Bufo/Epidalea sp)	Total individus =	5
	Indice de diversité (D)=	0,009
P.punctatus	Total individus =	8
	Indice de diversité (D)=	0,004
H. meridionalis	Total individus =	23
	Indice de diversité (D)=	0,01
E.calamita	Total individus =	1
	Indice de diversité (D)=	0
ΣD=		0,027
1-D=		0,97

L'indice de diversité sur ce site est extrêmement haut car beaucoup d'espèces différentes ont été contactées mais les densités d'individus par espèce restent faibles. La probabilité de tomber sur deux espèces identiques en piochant au hasard deux individus est donc faible.

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

	Sténoécie Brute	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripedes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	5
Sténoécie Brute	0,63	

	Sténoécie Relative	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	4	4
Sténoécie Relative	1	

Parmi les six espèces observées, cinq sont utilisées pour le calcul de l'indicateur. L'espèce exclue est *Pelophylax ridibundus*, qui est une espèce particulièrement ubiquiste et exogène, donc sans intérêt pour la bio-indication. Toutes les espèces connues ont été rencontrées, de fait, la Sténoécie Relative est au maximum.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$I2PA = 0.97 + 0.63 + 1 + 0.1$ (bonus du fait de la présence de *Pelophylax perezi/grafi*, espèce à fort enjeux de conservation local).

$$I2PA = 2.7$$

Le peuplement batrachologique est intègre au sens de RhoMéO et la note indiciaire est très bonne s'approchant même de la note maximale de 3.

3.6. Marais de Fos-sur-Mer

Les marais de Fos-sur-Mer couvrent une large surface d'environ 3000 ha à proximité de la mer. Notre site d'étude s'est limité au périmètre du plan de gestion des espaces naturels (PGEN) de Fos-sur-Mer, tel que décrit par Ecosphère (2014).

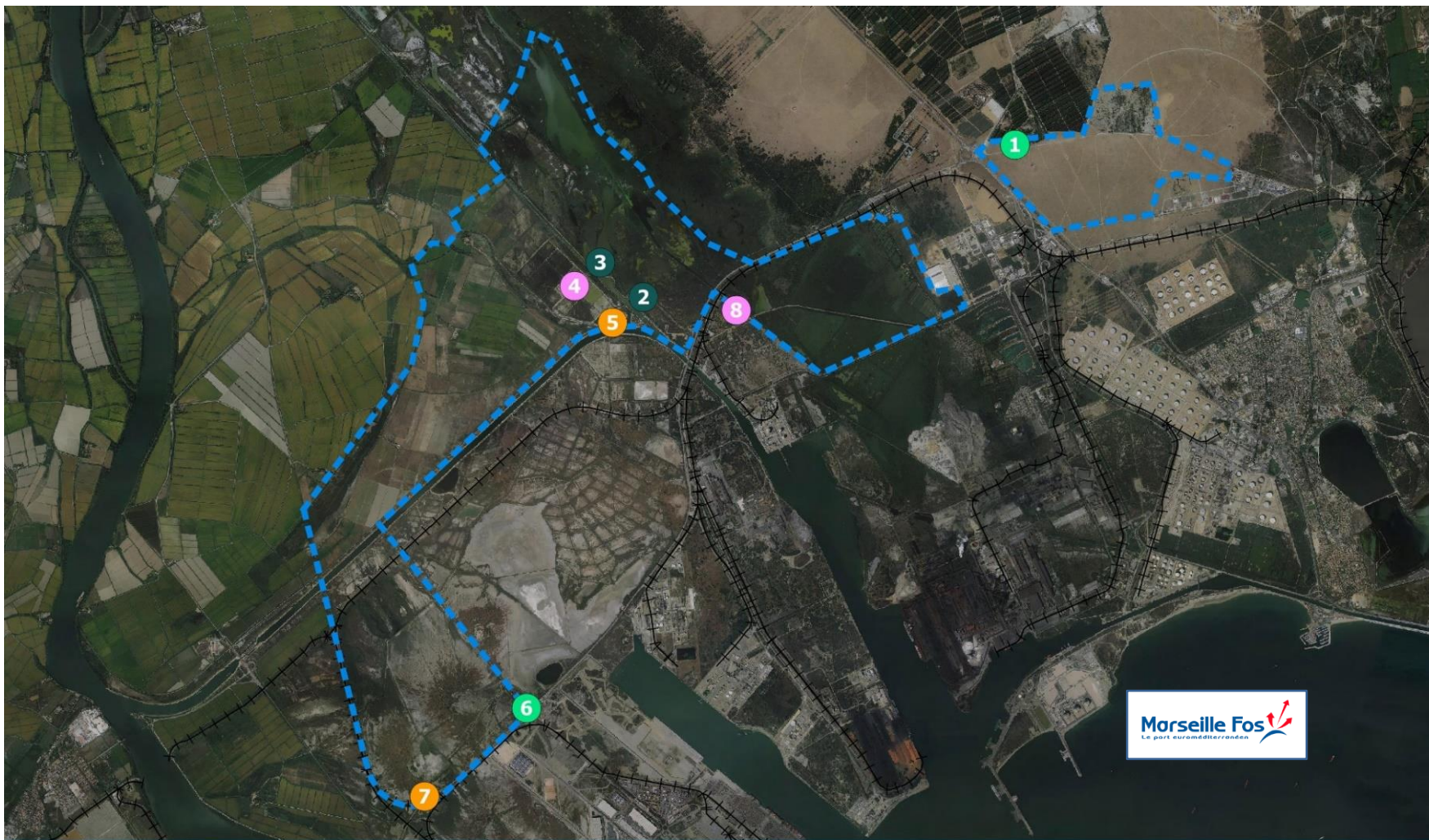
Le site est caractérisé par une gestion hydraulique complexe. On retrouve de nombreux canaux qui le quadrillent. Les habitats observés sont variés : fossés alimentés, milieux saumâtres, mares ouvertes, etc. Cette diversité d'habitats permet l'existence d'un cortège batrachologique riche et varié.

Huit points indicateur RhoMéo ont été mis en place :

- les points ❶ et ❸ sont des mares ouvertes (H.h. 10b) ;
- les points ❷ et ❹ en zone de marais de plaine (H.h. 16) ;
- les points ❺ et ❽ en milieux saumâtres (H.h. 12) ;
- les points ❻ et ❼ dans des eaux plus temporaires (H.h. 09a).

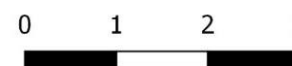


Dans le sens des aiguilles d'une montre en partant d'en haut à gauche : Point indicateur RhoMéo n° ❶ / Point indicateur RhoMéo n° ❷ / Point indicateur RhoMéo n° ❺ / Point indicateur RhoMéo n° ❼ © Nicolas FUENTO



Cartographie détaillée des points RhoMéo sur le site des Marais de Fos-sur-Mer

-  Délimitation du site
-  Point indicateur RhoMéo
- Habitats RhoMéo**
-  Marais de plaine
-  Milieux temporaires de plaine
-  Mares ouvertes
-  Milieux saumâtres



Fond de carte : BD ORTHO® v2 (©IGN 2009)



Espèces recensées et Indice de Diversité

Marais de Fos											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
21/03/2018	1	1	Ventillon	-							
21/03/2018	1	2	Landre	-							
21/03/2018	1	3	Maison des Gardes	-							
21/03/2018	1	4	Le Relais	-							
21/03/2018	1	5	Mare Relais	-							
21/03/2018	1	6	Bassin l'Oiseau	-							
21/03/2018	1	7	Mare l'Oiseau	-							
21/03/2018	1	8	Tonkin	-							
31/05/2018	2	1	Ventillon	H.merionalis	3			10		2	
31/05/2018	2	1	Ventillon	Pelophylax sp,	1			3			
31/05/2018	2	2	Landre	H.merionalis	3						
31/05/2018	2	2	Landre	P.perezi/grafi	2						
31/05/2018	2	2	Landre	P.ridibundus	2						
31/05/2018	2	2	Landre	Pelophylax sp,						1	
31/05/2018	2	3	Maison des Gardes	H.merionalis	3						
31/05/2018	2	3	Maison des Gardes	P.ridibundus	5						
31/05/2018	2	4	Le Relais	H.merionalis	5						
31/05/2018	2	4	Le Relais	Pelophylax sp,						30	
31/05/2018	2	5	Mare Relais	-							
31/05/2018	2	6	Bassin l'Oiseau	H.merionalis						3	
31/05/2018	2	7	Mare l'Oiseau	-							
31/05/2018	2	8	Tonkin	H.merionalis	4			4			
31/05/2018	2	8	Tonkin	P.ridibundus				2			
31/05/2018	2	8	Tonkin	P.perezi/grafi				2			
31/05/2018	2	8	Tonkin	E.calamita	1						
25/06/2018	3	1	Ventillon	H.merionalis						30	
25/06/2018	3	1	Ventillon	Pelophylax sp,						4	
25/06/2018	3	2	Landre	-							
25/06/2018	3	3	Maison des Gardes	Pelophylax sp,						3	
25/06/2018	3	4	Le Relais	-							
25/06/2018	3	5	Mare Relais	-							
25/06/2018	3	6	Bassin l'Oiseau	H.merionalis						2	
25/06/2018	3	7	Mare l'Oiseau	-							
25/06/2018	3	8	Tonkin	-							

Quatre espèces d'amphibiens ont été contactées sur le site. Ce résultat est relativement faible au vu de la superficie de la zone et des potentialités écologiques. Deux espèces à fort enjeux de conservation n'ont pas été trouvées lors des trois passages : *Pelobates cultripes* et *Lissotriton helveticus*. Ces deux espèces ont fait l'objet de prospections ciblées hors protocole RhoMéO (A2). Ainsi, le Pélobate cultripède a été contacté à plusieurs reprises hors protocole mais le Triton palmé, en revanche, n'a pas été revu.



Pélobate cultripède observé aux marais de Fos hors protocole RhoMéO ©Nicolas FUENTO

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus (dont 50% des Pelophylax sp)	Total individus =	30
	Indice de diversité (D)=	0,056
Pelophylax perezi/grafi (dont 50% des Pelophylax sp)	Total individus =	25
	Indice de diversité (D)=	0,039
H. meridionalis	Total individus =	69
	Indice de diversité (D)=	0,303
E.calamita	Total individus =	1
	Indice de diversité (D)=	0
ΣD=		0,398
1-D=		0,6

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

Sténoécie Brute		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripedes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	3
Sténoécie Brute	0,38	

Sténoécie Relative		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	x
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripedes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	7	3
Sténoécie Relative	0,43	

La sténoécie relative est faible, seulement trois des sept espèces connues sur le site ont été contactées. Cette note pourra considérablement augmenter lors des prochaines sessions si deux espèces bien représentées sur ce secteur sont observées : le Pélobate cultripède et le Crapaud épineux.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.6 + 0.38 + 0.43$$

$$**I2PA = 1.41**$$

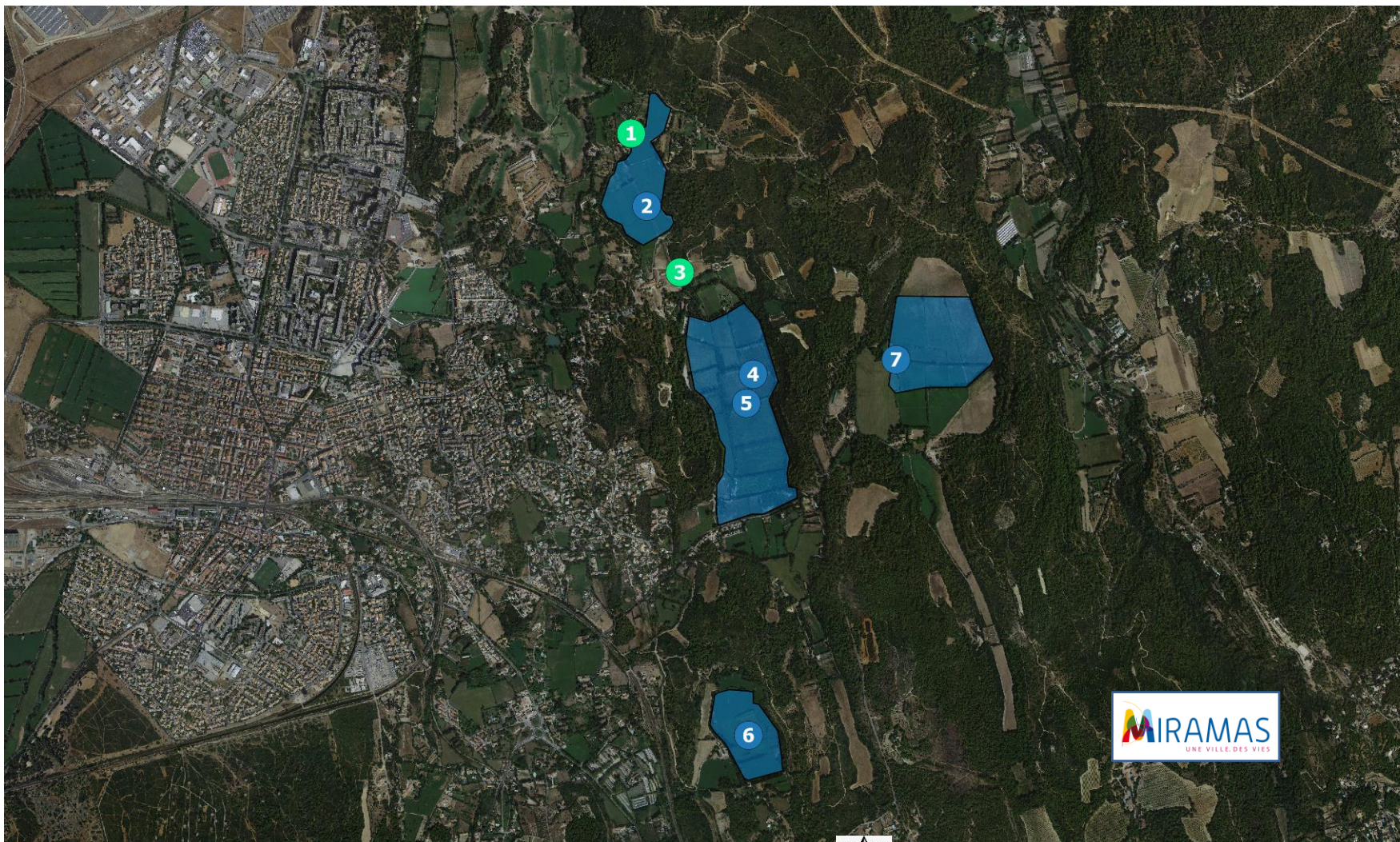
Le peuplement batrachologique est considéré comme non intègre au sens de RhoMéO après cette première année de mise en place de l'indicateur. Le Pélobate cultripède, espèce à fort enjeu local de conservation n'a pas été trouvé lors des passages RhoMéO. Pourtant plusieurs individus ont été observés lors des prospections spécifiques, au niveau des points d'inventaires n°6 et 7.

3.7. Les prairies humides bocagères de Miramas

A l'est de la commune de Miramas, les prairies humides présentent une richesse écologique remarquable. Il s'agit de prairies de fauche ou de parcours ovins préservées d'un drainage trop profond et traversées par plusieurs canaux d'irrigation de faible profondeur alimentés au printemps, notamment pour les secteurs de Guimbaud et Cabasse. Le grand intérêt de ces espaces tient à la présence d'une mosaïque de milieux favorables : haies bocagères, mares temporaires, prairies temporairement humides, ripisylves, canaux. Cette entité a été évaluée comme réservoir de biodiversité Trame Verte et Bleue par le précédent diagnostic mené sur la commune (LPO PACA 2014), avec la possibilité pour de nombreuses espèces, dont les amphibiens, de réaliser l'ensemble de leur cycle de vie. Le secteur de Guimbaud compte notamment deux mares, une mare ancienne au nord, mise en eau grâce aux canaux d'irrigation, et une plus au sud, **créée dans le cadre d'un projet tuteuré avec le BTS GEMEAU du Lycée Fontlongue de Miramas (cf B2)**. Cette mare a vu le jour en 2018 et des travaux d'étanchéification et de diversification des habitats ont eu lieu en 2019. Ces sites sont connus pour accueillir le Triton palmé, espèce peu commune dans les Bouches-du-Rhône, en limite de son aire de répartition (cf A2). L'indicateur RhoMéO Amphibiens permettra d'évaluer dans le temps l'évolution de ces prairies **et la colonisation de la nouvelle mare**.



De gauche à droite et de haut en bas : Point indicateur RhoMéO n°③ après mise en eau (Avril 2019) / Point indicateur n°① / Point indicateur n°② avec présence historique de Tritons palmés © Aurélie JOHANET, Eva GARCIA et Julien MORGNIÉUX



Cartographie détaillée des points RhoMÉO du site de prairies humides de Miramas

-  Point indicateur RhoMÉO
-  Délimitation des sites

Habitats RhoMÉO

-  Fossés alimentés
-  Mares ouvertes

0 750 1500 m



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur



Espèces recensées et Indice de Diversité

Miramas											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
28/03/2019	1	1	Mare Guimbaud	-							
28/03/2019	1	2	Canaux Guimbaud	Pelophylax sp.	2				2		
28/03/2019	1	3	Mare étudiant	Pelophylax sp.	9						
28/03/2019	1	4	Canal cabasse 1	-							
28/03/2019	1	5	Canal Cabasse 2	-							
28/03/2019	1	6	Pougnais	Pelophylax sp.	5						
28/03/2019	1	7	Belval	-							
16/05/2019	2	1	Mare Guimbaud	Hyla meridionalis	4			20			
16/05/2019	2	2	Canaux Guimbaud	Hyla meridionalis	1			30			
16/05/2019	2	2	Canaux Guimbaud	Pelophylax sp.	10			3			
16/05/2019	2	2	Canaux Guimbaud	Lissotriton helveticus	4						
16/05/2019	2	3	Mare étudiants	Pelophylax sp.	3						
16/05/2019	2	4	Canal Cabasse 1	Pelophylax sp.	1						
16/05/2019	2	4	Canal Cabasse 1	Bufo sp.		10					
16/05/2019	2	5	Canal Cabasse 2	-							
16/05/2019	2	6	Pougnais	Hyla meridionalis	1			4			
16/05/2019	2	6	Pougnais	Pelophylax sp.	4			6			
16/05/2019	2	7	Belval	Bufo sp.		20					
20/06/2019	3	1	Mare Guimbaud	Hyla meridionalis						50	
20/06/2019	3	1	Mare Guimbaud	Lissotriton helveticus					1	20	
20/06/2019	3	1	Mare Guimbaud	Pelophylax sp.	2						
20/06/2019	3	2	Canaux Guimbaud	Pelophylax sp.	4						
20/06/2019	3	3	Mare étudiant	Pelophylax sp.	3					10	1
20/06/2019	3	3	Mare étudiant	Lissotriton helveticus						1	
20/06/2019	3	4	Canal cabasse 1	-							
20/06/2019	3	5	Canal Cabasse 2	-							
20/06/2019	3	6	Pougnais	Pelophylax sp.	7			3		8	
20/06/2019	3	7	Belval	-							

Quatre espèces d'amphibiens ont été contactées sur les sites inventoriés à Miramas. Le **Triton palmé** a été rencontré dans les fossés de Cabasse ou il était déjà connu, mais également dans la mare nord de Guimbaud ainsi que la mare nouvellement creusée par les étudiants en projet tutoré. Ces données montrent une **colonisation très rapide du milieu** par les individus, étant donné que la mare a été mise en eau au début du mois d'avril 2019. **De nombreuses larves retrouvées dans ces deux mares attestent d'une reproduction sur le site.**

Les canaux de Cabasse (points 4 et 5) ont été asséchés en fin de saison, ne permettant pas leur inventaire.

Indice de Simpson (D) par espèce	
Pelophylax ridibundus (dont Pelophylax sp)	Total individus = 83
	Indice de diversité (D)= 0,110
Bufo/Epidalea sp	Total individus = 30
	Indice de diversité (D)= 0,014
H. meridionalis	Total individus = 110
	Indice de diversité (D)= 0,040
L. helveticus	Total individus = 26
	Indice de diversité (D)= 0,010525975
	$\Sigma D =$ 0,17
	1-D = 0,83

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

Sténoécie Brute		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud sp. (<i>Bufo/Epidalea</i>)	x
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	x
Total	7	3
Sténoécie Brute	0,43	

Sténoécie Relative		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud sp. (<i>Bufo/Epidalea</i>)	x
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	x
Total	5	3
Sténoécie Relative	0,6	

Les indices de Sténoécie Brute et Relative sont plutôt moyens. La présence du Triton palmé apporte un bonus de 0.1 point. Cependant le statut ambigu du groupe des *Pelophylax sp.* ainsi que l'absence d'identification précise des têtards de crapauds au stade de la visite (*Bufo sp.*) baissent les notes de sténoécie pour ce site.

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.83 + 0.43 + 0.6 + 0.1$$

$$I2PA = 1.96$$

Bien que le peuplement soit considéré comme intègre selon la méthode RhoMéO, la note indiciaire est relativement faible. Cela peut s'expliquer par les complications taxonomiques induites par le groupe des grenouilles vertes et le fait que les larves n'aient pas pu être identifiées jusqu'à l'espèce à ce stade. Des inventaires sur les prochaines années permettraient d'éclairer ces points et d'augmenter la précision de l'inventaire.

3.8. Zones humides d'Istres

La commune d'Istres dispose de plusieurs zones humides sur son territoire. Les secteurs de l'étang de l'Olivier, l'étang de Rassuen et la zone de Crau à l'ouest de la commune, en dehors des limites de la réserve, ont été repérés, mais la typologie des sites ne nous a pas permis d'envisager la mise en place du protocole RhoMéO. Nos prospections nous ont en revanche orientés sur cinq sites, aux caractéristiques bien différentes : une mare forestière isolée, un canal hydraulique avec présence historique du Triton palmé, l'étang saumâtre de Rassuen abritant de nombreux oiseaux nicheurs, ainsi que deux points d'eau en roselières sur l'étang du Citis. Ces derniers points, numéro 4 et 5, n'ont pas pu être correctement inventoriés, le premier présentant très rapidement un assec dès le début de la saison et le second pour des raisons d'accessibilité.



De gauche à droite : Point indicateur RhoMéO n° ❶ : mare forestière entre Rassuen et Lavalduc / Point indicateur RhoMéO n° ❷ : étang de Rassuen © Eva GARCIA et Julien MORGNIÉUX

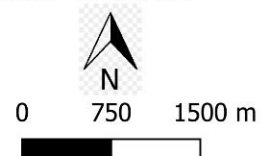


Cartographie détaillée des points RhoMéo du site d'Istres

- Point indicateur RhoMéo
- Délimitation des sites

Habitats RhoMéo

- Marais de plaine
- Fossés alimentés
- Mares fermées
- Milieux temporaires de plaine
- Etangs naturels ouverts



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur



Espèces recensées et Indice de Diversité

Istres											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive (Mâles adultes)	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte		Adulte	Larve	Ponte
27/03/2019	1	1	Mare forestière	-							
27/03/2019	1	2	Etang de Rassuen	Pelophylax sp. (ridibundis)				1			
27/03/2019	1	3	Canal de Boissgelin	-							
27/03/2019	1	4	Mare Nord Citis	Bufo/Epidalea sp.		200					
27/03/2019	1	5	Roselière SE Citis	Pelophylax sp. (ridibundis)				2			
27/03/2019	1	5	Roselière SE Citis	Hyla meridionalis				1			
23/05/2019	2	1	Mare forestière	Pelophylax sp. (ridibundis)				15			
23/05/2019	2	1	Mare forestière	Hyla meridionalis			1	2			
23/05/2019	2	2	Etang de Rassuen	Pelophylax sp. (ridibundis)				20			
23/05/2019	2	2	Etang de Rassuen	Hyla meridionalis				4			
23/05/2019	2	3	Canal de Boissgelin	Pelophylax sp. (ridibundis)				4			
23/05/2019	2	3	Canal de Boissgelin	Hyla meridionalis				12			
23/05/2019	2	4	Mare Nord Citis	Pelophylax sp. (ridibundis)				15			
23/05/2019	2	4	Mare Nord Citis	Hyla meridionalis				10			
23/05/2019	2	5	Roselière SE Citis	Pelophylax sp. (ridibundis)				8			
23/05/2019	2	5	Roselière SE Citis	Hyla meridionalis				5			
11/06/2019	3	1	Mare forestière	Lissotriton helveticus						1	
11/06/2019	3	1	Mare forestière	pelodytes punctatus						16	
11/06/2019	3	2	Etang de Rassuen	Pelophylax sp. (ridibundis)	5						
11/06/2019	3	3	Canal de Boissgelin	-							
11/06/2019	3	4	Mare Nord Citis	-							
11/06/2019	3	5	Roselière SE Citis	-							

Cinq espèces d'amphibiens ont été contactées dans la cadre de la mise en place de l'indicateur RhoMÉO. Parmi eux, le **Triton palmé a été détecté dans la mare forestière entre Rassuen et Istres, où il n'était pas encore connu. La présence d'une larve dans cette mare atteste de sa reproduction**, donnée intéressante de par sa localisation très au sud de l'aire de distribution connue de l'espèce. De plus, des têtards de **Pelodyte ponctué, autre espèce patrimoniale**, ont été retrouvés dans cette même mare, ce qui en fait un **site particulièrement intéressant** car elle abrite également la reproduction des Rainettes méridionales.

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus (dont Pelophylax sp)	Total individus =	70
	Indice de diversité (D)=	0,047
Bufo/Epidalea sp	Total individus =	200
	Indice de diversité (D)=	0,385
P.punctatus	Total individus =	16
	Indice de diversité (D)=	0,002
H. meridionalis	Total individus =	35
	Indice de diversité (D)=	0,012
L. helveticus	Total individus =	1
	Indice de diversité (D)=	0
ΣD=		0,45
1-D=		0,55

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

Sténoécie Brute			Sténoécie Relative		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues		Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)			Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	x		Crapaud sp. (<i>Bufo/Epidalea</i>)	x
	Crapaud sp. (<i>Bufo/Epidalea</i>)	x		Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)			Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)			Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x			
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	x			
Total	7	4	Total	5	4
Sténoécie Brute	0,57		Sténoécie Relative	0,8	

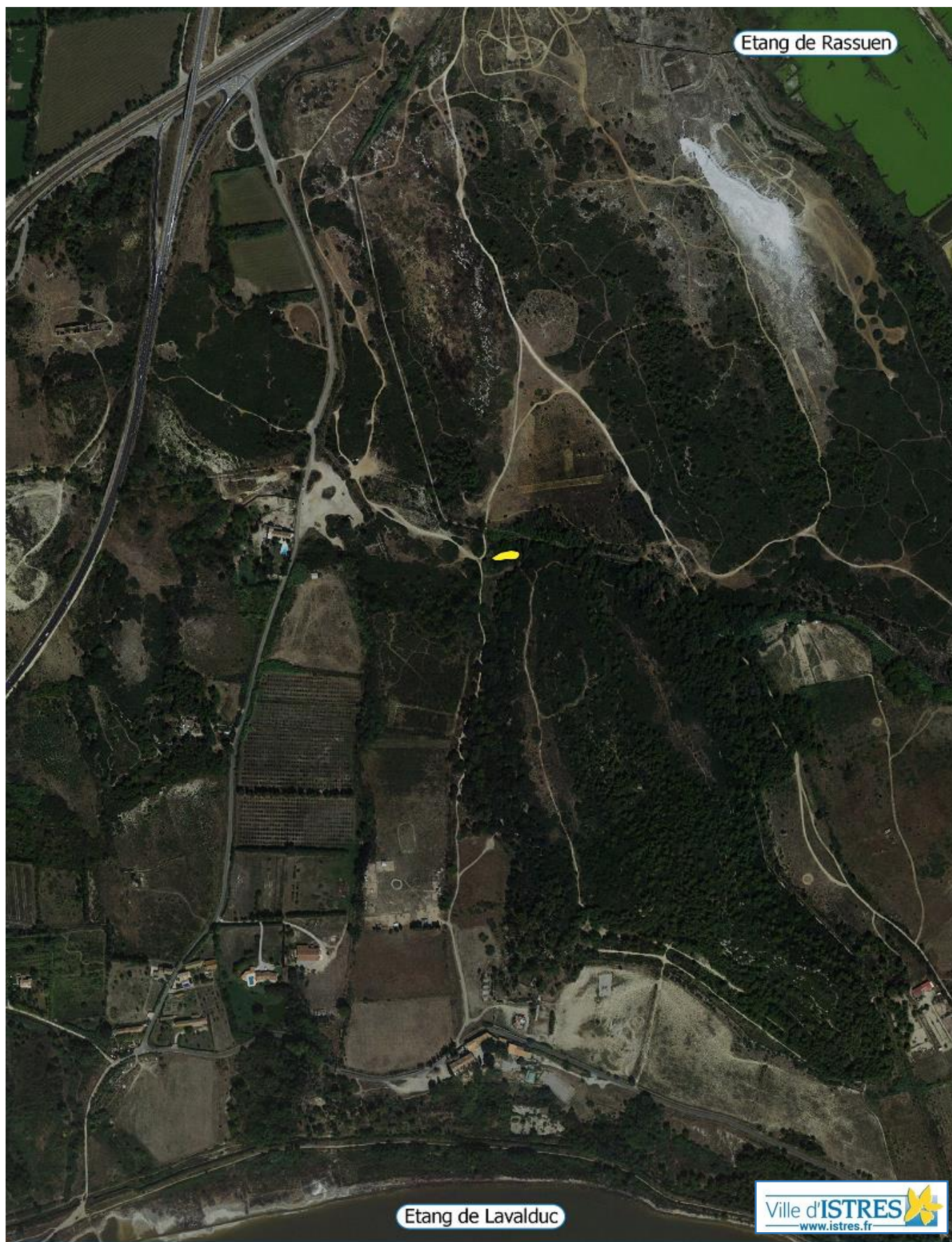
Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.55 + 0.57 + 0.8 + 0.1$$

$$I2PA = 2.02$$

La note indiciaire finale des zones humides d'Istres est bonne, démontrant un peuplement batrachologique intéressant. **La mare forestière entre Rassuen et Lavalduc est particulièrement intéressante, car elle accueille la reproduction d'au moins trois espèces différentes, toutes protégées, dont les patrimoniaux Pelodyte ponctué et Triton palmé qui apporte 0.1 point de bonus.** Le peuplement est intègre au sens de RhoMéO.



Zoom sur le point d'inventaire RhoMéo n°1 à Istres

 Point RhoMéo

0

0.5 km



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

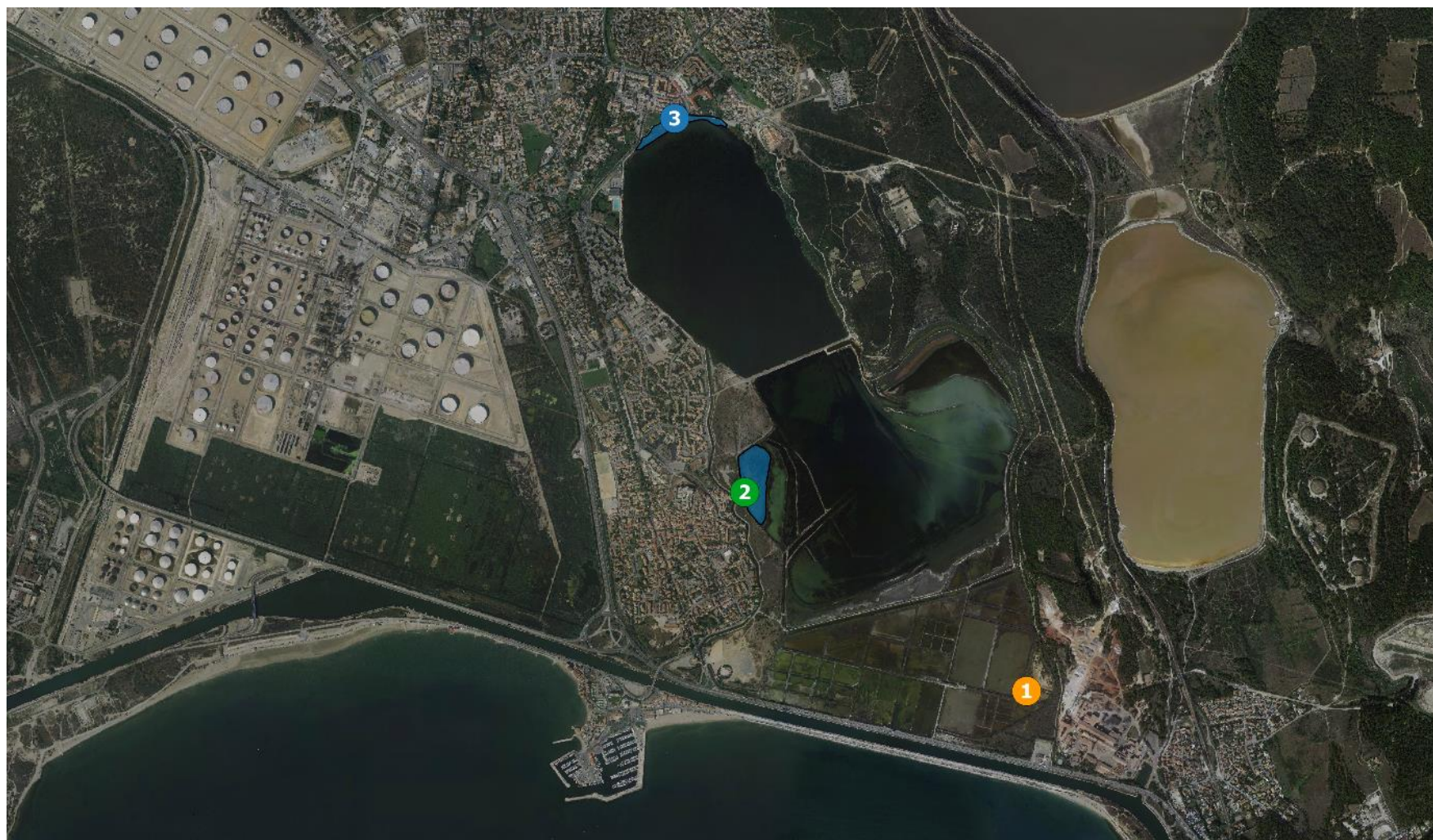


3.9. Fos-sur-Mer

Trois sites ont été inventoriés sur la commune de Fos-sur-Mer, en complément des marais qui avaient bénéficié de la mise en œuvre de l'indicateur RhoMéO en 2018. Le premier site (n° ❶) se situe au sud de la commune, à proximité des Salins de Fos. Il s'agit d'une mare temporaire d'eau douce sur un substrat sableux. Ce site, déjà inventorié par la LPO par le passé, est utilisé en période de reproduction par plusieurs espèces, notamment le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué. Le substrat sableux permet également de suspecter la présence du Pélobate cultripède. Le second site (n° ❷) est un étang naturel ouvert d'eau douce à l'est de l'étang de l'Estomac, bordé de roselière et de boisement. Le dernier site (n° ❸) correspond à un fossé alimenté en eau douce situé au nord de l'étang de l'Estomac, à proximité directe d'une roselière importante, mais difficile d'accès.



De gauche à droite et de haut en bas : Point indicateur RhoMéO n° ❶ / Point indicateur RhoMéO n° ❷ / Point indicateur RhoMéO n° ❸. © Eva GARCIA et Julien MORGNIÉUX



Cartographie détaillée des points RhoMéo du site de Fos-sur-Mer

- Point indicateur RhoMéo
- Délimitation des sites

Habitats RhoMéo

- Milieux temporaires de plaine

- Fossés alimentés
- Etangs naturels ouverts

0 750 1500 m



AGIR pour la BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

Fos-sur-Mer											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte	(Mâles adultes)	Adulte	Larve	Ponte
15/03/2019	1	1	Mare des salins	-							
15/03/2019	1	2	Etang	<i>Pelophylax sp</i>	9						
15/03/2019	1	3	Canal de la roselière	<i>Pelophylax sp</i>	2						
15/03/2019	1	3	Canal de la roselière	<i>Bufo/Epidalea</i>						25	
23/05/2019	2	1	Mare des salins	-							
23/05/2019	2	2	Etang	<i>Pelophylax sp. (Perez/Graf)</i>				10			
23/05/2019	2	2	Etang	<i>Pelophylax sp</i>	4						
23/05/2019	2	3	Canal de la roselière	<i>Pelophylax sp (ridibundus)</i>	3			12			
23/05/2019	2	3	Canal de la roselière	<i>Hyla meridionalis</i>				5			
11/06/2019	3	1	Mare des salins	-							
11/06/2019	3	2	Etang	<i>Pelophylax sp. (Perez/Graf)</i>				1			
11/06/2019	3	2	Etang	<i>Pelophylax sp</i>	1						
11/06/2019	3	3	Canal de la roselière	<i>Bufo spinosus</i>						1	

Peu d'espèces ont été recensées sur les 3 points de Fos-sur-Mer. Des têtards de crapaud ont été contactés au mois de mars, sans pouvoir identifier l'espèce avec certitude à ce stade. Toutefois, un têtard de Crapaud épineux a été contacté sur le même site en juin. Cette observation et le milieu alentour nous laissent penser que les larves du mois de mars étaient également des têtards de Crapaud épineux. Les confusions entre le groupe de *Pelophylax sp.* rendent difficile l'identification exacte des taxons de ce groupe. Toutefois, les écoutes et enregistrements des chants nous permettent de distinguer avec certitudes les Grenouilles rieuses du complexe *Perez/Graph*. Des individus de ce dernier complexe ont été entendus et identifiés avec certitude sur le point n° ②.

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus	Total individus =	31
	Indice de diversité (D)=	0,172
Pelophylax perezi/grafi	Total individus =	11
	Indice de diversité (D)=	0,111
H. meridionalis	Total individus =	5
	Indice de diversité (D)=	0,004
B. bufo/spinosus	Total individus =	26
	Indice de diversité (D)=	0,120325805
	ΣD=	0,41
	1-D=	0,59

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

Sténoécie Brute		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	3
Sténoécie Brute	0,375	

Sténoécie Relative		
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	x
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	6	3
Sténoécie Relative	0,5	

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.59 + 0.375 + 0.5 + 0.1$$

$$I2PA = 1.565$$

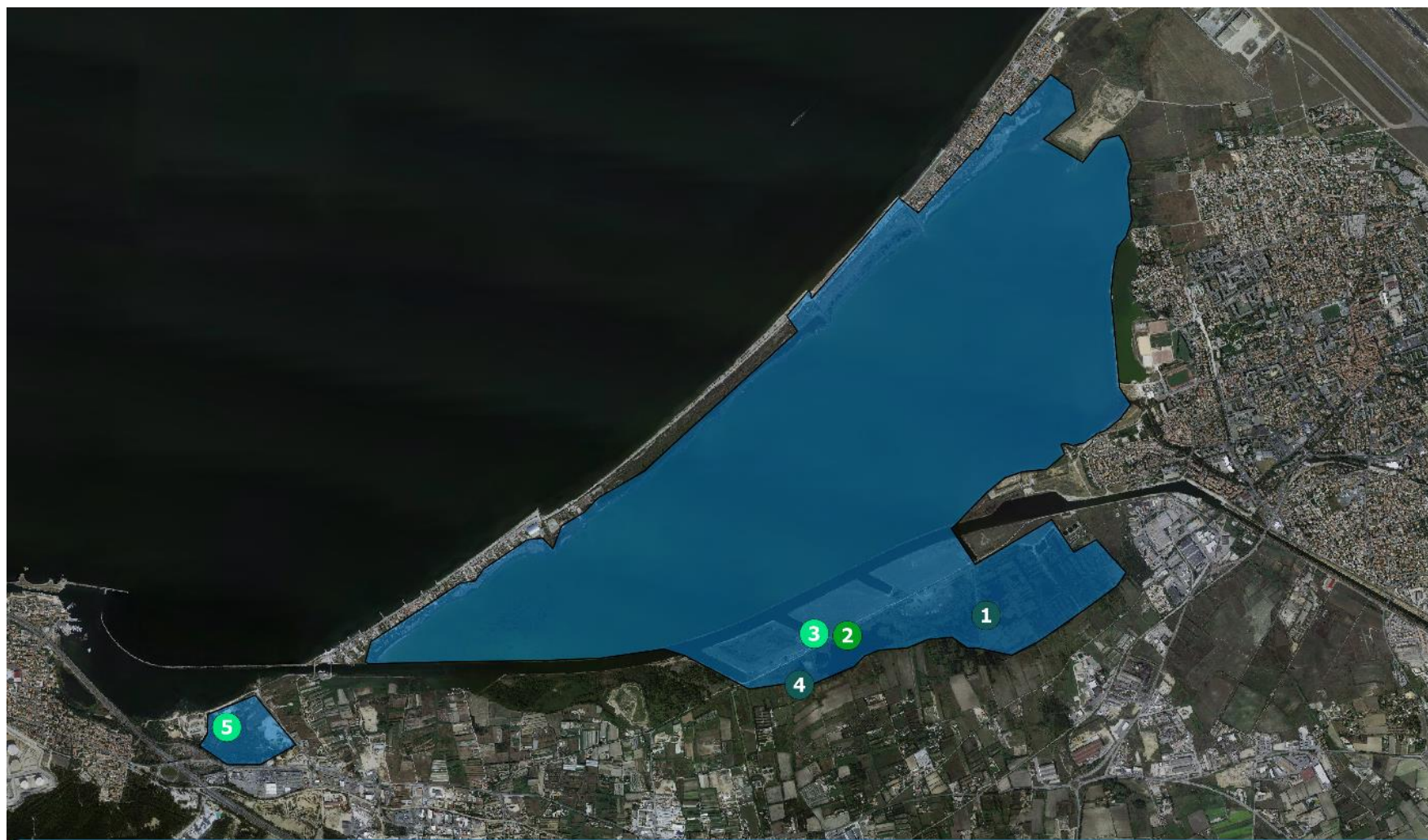
La note indiciaire finale des zones humides de Fos-sur-Mer est plutôt moyenne, proche des 1,5 minimum pour obtenir un peuplement intègre selon les critères RhoMéo. Cette note est probablement influencée par l'assec très tôt du site situé sur les Salins de Fos, qui n'a donc pas pu être inventorié malgré son intérêt. La découverte d'individu du **patrimonial complexe** *Pelophylax perezi/grafi* apporte 0.1 point de bonus au calcul.

3.10. Les zones humides de l'Étang du Bolmon

L'Étang du Bolmon est une lagune saumâtre d'une superficie en eau de 578 ha. C'est une zone classée Natura 2000, propriété du Conservatoire du Littoral. Elle est entourée de zones humides telles que des étangs bordés de roselières, des marais ou salins temporaires, présentant un intérêt potentiel pour le peuplement batrachologique. Les points inventoriés sont notamment des marais de plaines plus ou moins saumâtres, des mares ouvertes ou encore des étangs naturels ouverts bordés par des roselières. Cinq points d'inventaires RhoMéO ont été mis en place dont une mare ouverte anciennement utilisée pour la chasse aux canards, située à l'extérieur de la zone Natura 2000 du Bolmon.



Dans le sens des aiguilles d'une montre en partant d'en haut à gauche : Point indicateur RhoMéO n°❶ / Point indicateur RhoMéO n°❷ / Point indicateur RhoMéO n°❸ / Point indicateur RhoMéO n°❺. © Eva GARCIA et Julien MORGNIÉUX



Cartographie détaillée des points RhoMéo du site du Bolmon

- Point indicateur RhoMéo
- Délimitation des sites

Habitats RhoMéo

- Marais de plaine

- Mares ouvertes
- Etangs naturels ouverts

0 750 1500 m



AGIR pour la BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Espèces recensées et Indice de Diversité

le Bolmon											
Date passage	Num passage	Num point	ID point	Espèce	Détection visuelle			Détection auditive	Détection troubleau		
					Adulte	Larve	Ponte	(Mâles adultes)	Adulte	Larve	Ponte
27/03/2019	1	1	Les Paluns	Pelophylax sp. (ridibundis)				5			
27/03/2019	1	1	Les Paluns	Hyla meridionalis				4			
27/03/2019	1	2	Barlatier	Pelophylax sp. (ridibundis)				7			
27/03/2019	1	2	Barlatier	Hyla meridionalis				8			
27/03/2019	1	3	Point d'eau	Pelophylax sp. (ridibundis)				2			
27/03/2019	1	4	Aiguette	Pelophylax sp.	1						
27/03/2019	1	4	Aiguette	Pelophylax sp. (ridibundis)				1			
27/03/2019	1	4	Aiguette	Hyla meridionalis				50			
27/03/2019	1	5	Glacière	Hyla meridionalis				3			
27/03/2019	1	5	Glacière	Pelophylax sp.	4						
27/03/2019	1	5	Glacière	Pelophylax sp. (perezii/graphi)				4			
17/05/2019	2	1	Les Paluns	Hyla meridionalis	1			50			
17/05/2019	2	1	Les Paluns	Pelophylax sp. (ridibundis)				10			
17/05/2019	2	2	Barlatier	Hyla meridionalis				50			
17/05/2019	2	2	Barlatier	Pelophylax sp. (ridibundis)	2			15			
17/05/2019	2	3	Point d'eau	-							
17/05/2019	2	4	Aiguette	Hyla meridionalis				50			
17/05/2019	2	5	Glacière	Hyla meridionalis				5			
17/05/2019	2	5	Glacière	Pelophylax sp.	14						
17/05/2019	2	5	Glacière	Pelophylax sp. (perezii/graphi)				7			
12/06/2019	3	1	Les Paluns	Pelophylax sp.	1						
12/06/2019	3	2	Barlatier	Pelophylax sp.	1						
12/06/2019	3	3	Point d'eau	-							
12/06/2019	3	4	Aiguette	-							
12/06/2019	3	5	Glacière	Pelophylax sp. (perezii/graphi)				10			
12/06/2019	3	5	Glacière	Pelophylax sp.	15					100	

Trois espèces d'amphibiens ont été contactées dans les zones humides autour de l'Étang du Bolmon. La faible diversité d'espèces s'explique par le milieu lagunaire, qui est plus ou moins saumâtre et moins propice à certaines espèces des Bouches-du-Rhône. Par ailleurs, la présence de roselières denses et la profondeur de certains points d'eau ont induit des difficultés d'échantillonnage, notamment pour la prospection au troubleau. Cette faible diversité est compensée par de grandes quantités d'individus détectés, notamment les mâles chanteurs de Rainette méridionale en plein cœur de saison.

Indice de Simpson (D) par espèce		
Pelophylax ridibundus	Total individus =	178
	Indice de diversité (D)=	0,178
Pelophylax perezii/graphi	Total individus =	17
	Indice de diversité (D)=	0,002
H. meridionalis	Total individus =	220
	Indice de diversité (D)=	0,274
	ΣD=	0,45
	1-D=	0,55

Sténoécies Brute (SB) et Relative (SR)

	Sténoécie Brute	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>)	
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Pelobate cultripède (<i>Pelobates cultripes</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
	Triton palmé (<i>Lissotriton helveticus</i>)	
Total	8	2
Sténoécie Brute	0,25	

	Sténoécie Relative	
	Espèces attendues	Espèces attendues vues
	Pelodyte ponctué (<i>Pelodytes punctatus</i>)	
	Crapaud commun/épineux (<i>Bufo bufo/spinosus</i>)	
	Crapaud calamite (<i>Epidalea calamita</i>)	
	Grenouille de graf/perez (<i>Pelophylax grafi/perezi</i>)	x
	Rainette méridionale (<i>Hyla meridionalis</i>)	x
Total	5	2
Sténoécie Relative	0,4	

Indice RhoMéO final (I2PA)

$$I2PA = (1-D) + SB + SR$$

$$I2PA = 0.55 + 0.25 + 0.4 + 0.1$$

$$I2PA = 1.3$$

La note indiciaire est relativement basse et le peuplement d'amphibiens est considéré comme non intègre au sens de RhoMéO. La typologie des sites, et notamment les roselières, rend difficile la prospection dès lors que la hauteur d'eau dépasse quelques dizaines de centimètres. A cela s'ajoute un assec rapide au mois de juin des points 3 et 4. Ainsi les prospections au troubleau n'ont pas apporté de résultats probants, et ce malgré des fortes densités de populations supposées suite aux points d'écoute. Seuls trois taxons ont été contactés et différenciés sur la base du chant, la Rainette méridionale, la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et le **patrimonial complexe des Grenouilles de Perez/Graph (*Pelophylax perezi/grafi*)**, ce dernier apportant un bonus de 0.1 au calcul.

4. Discussion

L'indicateur RhoMéO n'a d'intérêt que s'il est reproduit tous les trois à cinq ans. Il permet de constater **l'évolution du peuplement batrachologique sur un site afin d'adapter la gestion, ou de constater les conséquences positives ou négatives de la modification d'un milieu** (incendie, pollution, sécheresse, réouverture d'une mare, surcreusement, etc.) (Porteret et al. 2017).

Suite à une deuxième session d'inventaire RhoMéO, l'évolution constatée sur le graphique ci-dessous (Figure 1) permettra de tirer les

premières conclusions sur l'évolution du peuplement batrachologique de chaque site. Cette évolution pourra par exemple être le reflet de la découverte d'une nouvelle espèce figurant dans la liste de référence. Ainsi plus les notes évoluent vers la droite de la figure et vers la partie haute du graphique, plus l'évolution de l'intégrité du peuplement amphibiens est favorable. L'ensemble des sites présentés dans ce graphique, bien que très différents, font partie d'un ensemble homogène au sein d'une même zone bio-géographique : les zones humides de l'étang de Berre. Une comparaison entre les résultats obtenus peut ainsi être faite.

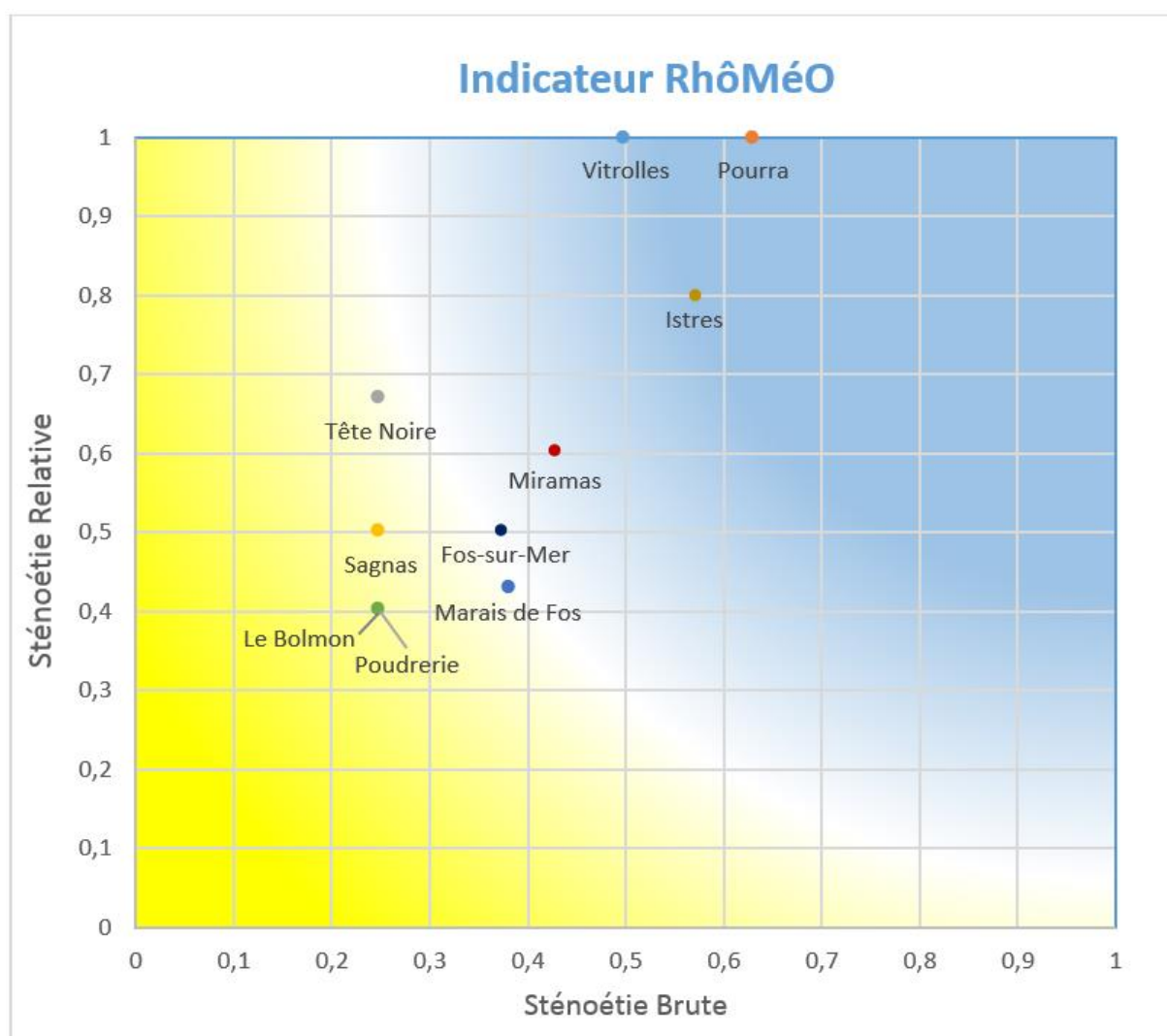


Figure 1 : Grille colorimétrique du positionnement des sites vis-à-vis des valeurs de sténoécie en 2018/2019. Plus la zone humide est située dans les couleurs bleues, plus l'intégrité du peuplement amphibien peut être considérée comme bonne. A l'inverse, plus le positionnement se rapproche de l'origine des axes, plus il est dégradé. Les points pour les sites Poudrerie et Bolmon se superposent sur le graphique.

Les Indices de Sténoécie Relative, qui se basent sur la comparaison de la liste d'espèces connues avec la liste d'espèces obtenues lors des trois passages, sont globalement moyens à bons. La connaissance sur les amphibiens sur chacun de ces sites permet de dresser des listes d'espèces potentielles fiables.

Le Triton palmé et le Pélobate cultripède sont deux espèces à fort enjeu de conservation pour le département des Bouches-du-Rhône. **Le Triton palmé a été contacté lors des inventaires RhoMéO de 2019.** Ces deux espèces patrimoniales ont par ailleurs été **détectées en 2018 et 2019 hors protocole lors de prospections spécifiques (Fuento et al 2019).** Ces espèces laissent présager de la possible évolution positive des notes indiciaires.

5. Bibliographie et webographie

- Conservatoire d'espaces naturels de Savoie (2014) Intégrité du peuplement d'amphibiens I11. . La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée RhoMéO V1 <http://www.rhomeo-bao.fr/>, 20 p.
- Fouchard M & Muller E (2014) Diagnostic et Plan d'action pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques de la commune de Miramas. Rapport LPO PACA Miramas, 38 p.
- Fuento N, Masvidal A, Johanet A (2016) Inventaire des Tritons palmés de Miramas. Accompagnement à la prise en compte de la trame verte et bleue : Phase II. Rapport LPO PACA Miramas, 27 p.
- Fuento N., Mahy A. & Johanet A. (2019). Inventaire des populations de Triton palmé autour de l'Etang de Berre. Agence de l'eau. Faune-PACA Publication n°94 : 19 p.
- Grimal F & Johanet A (2013) Les richesses biologiques du Plateau de Vitrolles (13) :

- inventaires et enjeux de conservation. Faune-PACA Publication n°31, 55 p.
- Johanet A & Leblanc O (2013) Inventaires des reptiles et amphibiens de l'Etang du Pourra. Rapport LPO PACA CAPM, 51 p.
- Johanet A & Grimal F (2017) La lavagne du Plateau de Vitrolles : construction et suivi de colonisation. Faune-PACA Publication n°69, 26 p.
- Porteret J, Danancher D, Pache G, Pont B, Grossi JL, Dick R (2017) Guide méthodologique d'utilisation des indicateurs pour le suivi des travaux de restauration. La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée RhoMéO <http://www.rhomeo-bao.fr/>, 28 p.
- Rivière V, Olivier A & Durand E (2019) Le Pélobate cultripède *Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829) sur le pourtour du Golfe de Fos (Bouches-du-Rhône) : distribution actuelle, caractérisation des habitats et menaces. Nature de Provence, 1-14.

www.rhomeo-bao.fr

www.faune-paca.org

www.inpn.mnhn.fr

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En décembre 2019, le site <http://www.faune-paca.org> a dépassé le seuil des **7 millions de données** portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules, les papillons diurnes, les orthoptères. etc. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site <http://www.faune-paca.org> s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.faune-france.org

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communales pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Les partenaires :



Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes-rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Amine Flitti, responsable des inventaires et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n°95

Article édité par la
LPO PACA
Villa Saint-Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES
tél: 04 94 12 79 52
Fax: 04 94 35 43 28
Courriel: paca@lpo.fr
Web: <http://paca.lpo.fr>



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ
Provence-Alpes-Côte d'Azur

Directeur de la publication : Benjamin KABOUCHE
Rédacteur en chef : Amine FLITTI
Administrateur des données www.faune-paca.org : Amine FLITTI.

Photographies couverture : Bolmon ; Mâle de Pelophylax perezii/grafi au marais de la Tête Noire ; Pêche à l'épuisette aux marais de la Tête Noire © Nicolas Fuentto

©LPO PACA 2020

ISSN en cours

La reproduction de textes et d'illustrations, même partielle et quel que soit le procédé utilisé, est soumise à autorisation.

Afin de réduire votre impact écologique nous vous invitons à ne pas imprimer cette publication.

Retrouvez la liste des partenaires techniques et financiers du site www.faune-paca.org sur la page accueil du site.