

PROJET NERTHE :

Hommes et Milieux à l'Holocène

Dirigé par Claude Vella

Introduction :

Cette étude est entièrement interdisciplinaire (sciences et sciences humaines) car il s'agit de retracer l'évolution des paysages dans un massif méditerranéen sous l'influence des facteurs climatiques, anthropiques et géomorphologiques. L'apparition précoce de l'élevage dans le massif, au néolithique ancien (Cardial), sur le site de Châteauneuf-les-Martigues puis l'occupation humaine de plus en plus dense suppose une emprise importante des hommes sur le milieu. Le projet s'appuie sur des équipes d'archéologues de la MMSH et de la ville de Martigues, sur des équipes de paléoenvironnementalistes du CEREGE et de l'IMEP. Ce projet de réponse à l'appel d'offre ECCOREV a pour but de tester le potentiel de recherche sur la terminaison sud du massif de la Nerthe (territoire communal de Martigues) en vue d'une ANR qui sera étendue à l'ensemble du massif et notamment aux bassins versants drainés vers la cuvette sud de l'étang de Berre.

L'avant projet cible quatre thèmes : l'occupation humaine depuis l'Holocène sur la terminaison occidentale de la Nerthe (commune de Martigues), les flux détritiques issus de la plaine de Saint Pierre et de ses deux bassins versants (Réraïlle et Grand Vallat), la recherche d'indicateurs paléobotaniques et paléoclimatiques dans les carottages déjà réalisés et dans des sondages de diagnostics archéologiques fin 2008, la variation du niveau marin relatif. Ces thèmes sont déclinés en 6 objectifs principaux. **Cet avant projet bénéficie d'un contexte de recherche très favorable de diagnostics archéologiques qui débiteront en fin 2008 sur la terminaison de massif. Ces diagnostics à l'occasion de pose d'un gazoduc et de poteaux électriques permettent d'ouvrir des coupes sur des distances importantes favorables à une étude régionale du contexte archéologique et environnemental à partir notamment de prélèvements malacologiques, anthracologiques.**

Par la suite, les 4 thèmes seront développés dans l'ANR déposée en 2009 à l'échelle de l'ensemble du massif et ils permettront : (1) d'établir une base de donnée sous SIG afin de réaliser notamment des cartes diachroniques d'occupation humaine, des cartes thématiques (densité d'occupation, type d'occupation, périodisation), des analyses spatiales de diffusion de céramique ou d'outils, des cartes de l'érosion et de la sédimentation, des cartes paléoenvironnementales ; (2) de quantifier l'érosion des versants vers les plaines littorales et la mer en intégrant la cuvette sud de l'étang de Berre (ria submergées des Renaïres, du Verdon et du Grand Vallat, plaines littorales de Marignane et Châteauneuf-les-Martigues, canal de Caronte) ; (3) Un échantillonnage systématique depuis 40m à 10m de profondeur des colonies de *Mesophyllum lichenoides* permettra de retracer les étapes de la montée du niveau marin et d'obtenir un enregistrement des conditions marines (température, salinité) (4) la recherche d'un ou plusieurs indicateurs écologiques (palynologie, anthracologie, diatomées, ostracodes, phytolithes, malacologie) et climatiques à partir de l'étude des carottages sédimentaires (80 m de carottages ont déjà été réalisés dans le chenal de Caronte entre l'étang de Berre et la mer, dans les rias des Renaïres et du Grand Vallat) et des bioconstructions (*Mesophyllum lichenoides*).

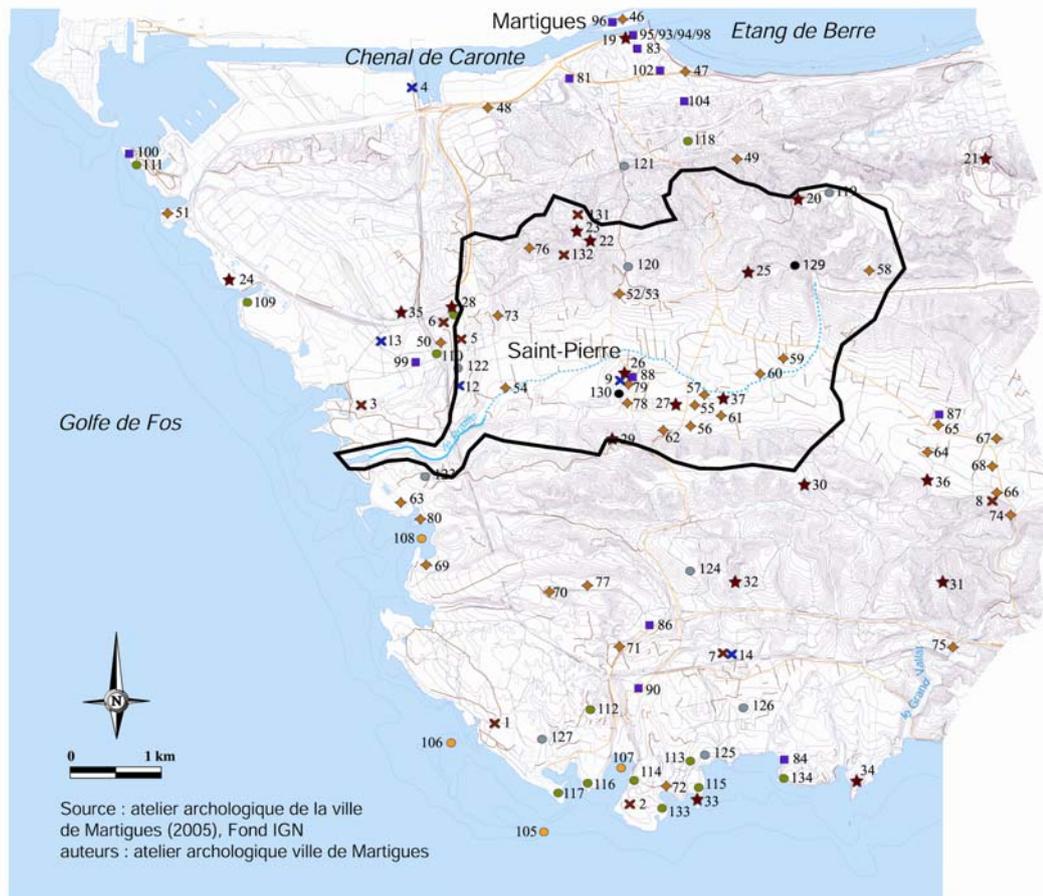
1. Acquis et perspectives de recherche :

La chaîne de la Nerthe constitue une zone atelier à très forts potentiels de recherche interdisciplinaire dans le domaine de l'environnement et de l'archéologie (**Fig. 01**). Le massif est drainé soit vers la nord et la cuvette de l'étang de Berre soit vers la mer dans des calanques étroites dont certaines (calanque du Grand Vallat, du Verdon et des Renaïres à l'ouest) présentent un remplissage sédimentaire important (supérieur ou égal à 10m ;cf. fig.03).



Fig. 01 Localisation du secteur d'étude ECCOREV puis ANR

Du point de vue de l'occupation humaine : le massif est un des foyers de néolithisation du cardial ayant enregistré les premières traces de l'élevage puis de l'agriculture dans le sud est Abri de Font-Pigeon à Châteauneuf-les-Martigues (Courtin, 2000). Les habitats de plein air du néolithique moyen du Collet Redon et du site de Ponteau gare (près de Saint Pierre) en cours de fouilles sont l'expression d'une diffusion de l'occupation dans le massif et d'un mode d'occupation différent. Outre cette anthropisation précoce, elle deviendra très intense au cours des millénaires avec plusieurs phases à forte densité de sites à l'âge du Bronze, de la fin du 1^{er} âge du fer à la fin du second âge du fer, à la période gallo-romaine (Gateau, 1993). Ce territoire est archéologiquement assez bien connu et la densité importante de sites tout au long de l'Holocène permet d'envisager une bonne connexion entre occupation du territoire et dynamique du paysage. Cependant des études paléo-environnementales menées sur les sites et autour des sites sont peu nombreuses. Un travail de collaboration entre archéologues et paléo-environnementalistes dans le cadre de fouilles futures ou en cours, permettrait d'éclairer la relation Homme/Milieus. L'occupation s'exprime de façon différente selon les périodes et les zones. Certains sites d'intérêt majeur du fait de leur taille, de leur précocité, de leur longue durée de vie comme le site de Saint Pierre les Martigues n'ont probablement pas le même impact sur le milieu qu'une occupation plus diffuse de sites ruraux sans monuments ou structures particulières et qui impacteront le milieu, du fait de la densité d'occupation, de façon tout aussi importante. A la période gallo-romaine sites, villae et indices archéologiques nombreux dans les zones de plaine indiquent une occupation intense du milieu constituant un véritable réseau d'habitat (Gateau, 1993). Les nombreuses données recueillies dernièrement par les services archéologiques de la ville de Martigues permettent de mettre à jour la carte des sites sur la commune (**Fig. 02**), ces données devront être intégrées dans un SIG.



Localisation des sites archéologiques dans le bassin versant du Réraille et sur la terminaison orientale du chaînon de la Nerthe

- Période médiévale et moderne
- ◆ Période gallo-romaine
- ★ Age du Fer
- ✕ Age du Bronze
- ✕ Préhistoire (Paléolithique, Mézolithique et néolithique)
- Aires à battre récentes
- Voies et ornières
- Carrières
- Epaves
- Limites du bassin versant du Réraille

Fig. 02 Carte des sites archéologiques sur le territoire communal de Martigues de la terminaison occidentale de la Nerthe.

Du point de vue paléo-environnemental, les observations directes entre occupation du sol et dynamique du paysage sont peu nombreuses sur la chaîne de la Nerthe et sont souvent déduites des observations effectuées sur d'autres secteurs comme la région des étang entre Fos sur Mer et Martigues ou la zone nord de l'étang de Berre et du bassin de l'Arc.

Cependant une première ébauche de travail effectuée dans le remplissage de la ria des Renaïres (bassin versant du Réraille Cf. fig 02) permet de mettre en relation densité

d'occupation d'un bassin versant et conditions dynamiques des versants (érosion ou stabilité) (Vella *et al.*, 2008). Cette ria est l'un des débouchés de la dépression de Saint-Pierre qui de part sa topographie (faible pente) et son substrat (marnes oligocènes) favorise une implantation de l'agriculture précoce et dense. Les fouilles archéologiques en cours sur l'habitat néolithique de Ponteau-Gare, situé sur le bassin versant drainé vers la ria des Renaires, s'attachent à préciser notamment, les modalités d'occupation relatives à l'exploitation des ressources agricoles et halieutiques entre la fin du 4e et le milieu du 3e millénaire avant J.-C. Le développement du pastoralisme préhistorique et son impact, ainsi que l'apparition de la première architecture domestique en pierre, constituent des points d'intérêts particuliers du site.

Avec la seconde vallée ennoyée du Grand Vallat ces rias constituent des pièges sédimentaires très efficaces où se sont accumulés une dizaine de mètres de sédimentation. Les remplissages datés indiquent une sédimentation dès 8458 ± 44 cal BP (**Fig. 03**) et donc antérieure à l'occupation supposée du bassin versant. Aux Renaires le taux de sédimentation semble déconnectée de l'occupation du bassin versant.

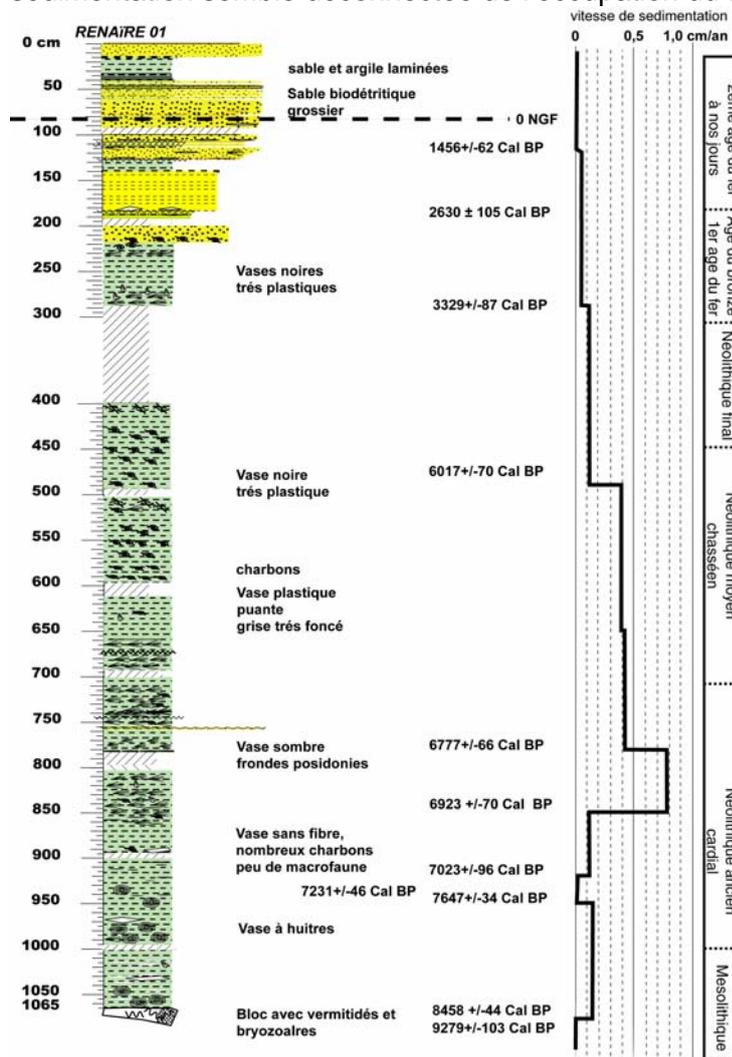


Fig. 03 Carottage réalisé dans la ria des Renaires.

Paradoxalement le taux de sédimentation est important dès le néolithique ancien alors que les sites de cette période sont localisés plus à l'est du massif. De même alors que l'occupation augmente dans le bassin versant le taux de sédimentation diminue.

S'agit il d'effets climatiques ou d'effets induits par une occupation diffuse mais très contraignante pour le milieu ? Six carottages ont déjà été réalisés un seul a été

véritablement exploité. Les autres carottages seront exploités dans le cadre de l'appel d'offre ECCOREV. La réponse est probablement dans les remplissages sédimentaires submergés situés en mer ou dans la cuvette sud de l'étang de Berre et dans la comparaison des indicateurs climatiques, écologiques et anthropiques.

La question de la position du rivage et du niveau marin relatif reste une question mal cernée du début de l'Holocène à environ 7226 ± 45 cal BP. Après cette date la variation du niveau marin relatif est bien contrainte dans le secteur (Vella *et al.*, 2000, 2005). Les récents résultats obtenus dans la Ria des Renaires comparées aux résultats de Fos sur mer montre une excellente corrélation entre stratigraphie sédimentaire de la Ria et variation du niveau marin établie sur des tourbes (Vella *et al.*, 2008). Afin de compléter la courbe de la variation du niveau marin relatif, la datation de la base des bio-constructions de *Mesophyllum lichenoides* (**photographie 1**) permettra de retracer l'invasion marine de la plateforme continentale, la présence de bioconstructions impliquant la présence de la mer. D'autre part, un travail plus approfondi sur ce marqueur constitue un nouveau champ de recherche en Méditerranée occidentale. Le projet ECCOREV devra explorer le potentiel de ce nouveau marqueur bioclimatique en faisant des tests sur les carbonates en tant que marqueur isotopique de l'oxygène à partir de matériel fossile déjà récolté et sur du matériel vivant à récolter (30 échantillons feront l'objet d'une analyse du rapport isotopique O16/O18). Une collaboration avec l'IFREMER centre de la

Seyne (Stéphane Sartoretto) est envisagée pour l'étude des conditions du vivant et ce marqueur biologique en général. L'ANR permettra de cartographier les bioconstructions (demande de campagne à la mer Haliotys et Théthys II) et de mener une datation systématique de la base de ces bioconstructions.



Photo 1 Carottage à percussion dans un concrétion de *Mesophyllum lichenoides*

L'intérêt comme marqueur de l'invasion marine de la plateforme a été démontré (Sartoretto 1996, Vella 1999), mais ces bio-constructions peuvent probablement être aussi utilisées comme marqueurs isotopiques ou bio-sédimentaires. Des phénomènes locaux tecto-subsidents pourront aussi être détectés en travaillant de part et d'autre du massif de la Nerthe. En effet ce secteur est probablement une zone de transition entre le domaine de la bordure orientale du delta du Rhône/Golfe de Fos affecté par une tecto-subsidence probable et le prolongement de la faille de Durance dont le débouché se situe dans la rade de Marseille entre l'Estaque et Niolon.

2. Objectifs : Ceux-ci sont décrits pour le projet Eccorev et des perspectives sont évoquées dans le cadre de la future ANR. Dans ce dernier cas les perspectives évolueront probablement en fonction des premiers résultats obtenus.

Objectif 1 : flux détritiques holocènes vers les bassins de réception et modélisation de l'érosion

ECCOREV : Quantification des volumes accumulés dans les parties émergées des rias (sondage électrique et exploitations carottages dans les rias des Renaïres et du Grand Vallat). Depuis une dizaine d'année, la tomographie de résistivité électrique (TRE) qui combine la technique du profil électrique et du sondage, permet d'obtenir une image en continu des valeurs de résistivité du sous sol selon une coupe verticale. La résistivité d'une roche dépend essentiellement de trois facteurs : sa porosité, la nature du fluide (eau) présent dans l'espace poreux et la présence d'argiles. Cette technique permet donc, si les contrastes de résistivités sont suffisants, de mettre en évidence des variations lithologiques. Ces valeurs de résistivité sont obtenues après un calcul d'inversion des mesures de résistivités apparentes (Loke et Barker...). La profondeur d'investigation et la définition des résultats dépendent de l'espacement inter-électrodes. Cette méthode a montré toute sa pertinence dans de nombreux domaines de sub-surface (hydrogéologie, altération supergène, géologie structurale, prospection archéologique ...) en complétant efficacement les données ponctuelles obtenues par observation directe (affleurements, sondages, puits ...). L'objectif à atteindre dans le cadre de cette étude est une quantification de volumes sédimentaires (sables, vase) accumulés dans une ria et reposant sur un substratum calcaire. Les conditions (contrastes de résistivités) devraient donc, à priori, être réunies pour distinguer les deux ensembles. Par ailleurs, l'existence de forages permettra de mieux contraindre le niveau de l'interface substratum/remplissage. La périodisation des flux dans les deux exutoires de la dépression de Saint-Pierre sera effectuée à partir de la datation radiocarbone des grandes discontinuités et séquences sédimentaires prélevées dans les carottages déjà réalisés (6 carottages de 6 à 12m). Modélisation de l'érosion : Qualification sédimentologique de l'érosion des sols à partir du logiciel WATEM/SEDEM (master en cours V. Canut). **Responsable : Claude Vella**

ANR : bathymétrie et géophysique (sondeur à sédiment) permettront de quantifier les volumes meubles sédimentés dans la partie ennoyée des rias et les carottages en mer caractériseront les dépôts (demande de campagne à la mer dans le cadre des moyens INSU/CIRMED sur les navires océanographiques Haliotys). Réalisation de carottages dans l'étang de Berre et sur la plaine littorale de Marignane afin de caractériser les processus des bassins versants drainés vers le Nord. Exploitations des 70 m de carottages déjà réalisés dans le chenal de Caronte dans le cadre de collaborations avec la ville de Martigues. Parmi ces carottages l'un de 20 m de long a atteint le fond du talweg naturel reliant l'étang à la mer (Carottage PC cf. Fig. 01). La périodisation des flux et la comparaison inter bassin devrait permettre de comparer le comportement de l'érosion à l'échelle du massif. Amélioration du modèle d'érosion/sédimentation par intégration des données en mer, des facteurs eustatiques de contrôle et des données archéologique et paléobotaniques. Dépouillement d'archives pour les données concernant l'occupation du sol à partir de la période médiévale.

Objectif 2 : Variation de la position du rivage et du niveau marin relatif

ECCOREV : les données sédimentaires recueillies seront comparées à la courbe de la variation du niveau marin relatif établie sur la bordure de Crau au fond du Golfe de Fos (Vella & Provansal, 2000, Vella et al., 2005). **Responsable : Claude vella**

ANR : Reconnaissance des fonds et cartographie des bio-constructions de coralligènes (campagne à la mer Haliotys). La datation de la base des concrétions de coralligènes (organisme marin) permet de retracer l'invasion du plateau continental par la mer. Les concrétions sont échelonnées à entre 40 m et 10 m de profondeur sur le littoral compris entre Carro et Port de Bouc.

Objectif 3 : Reconstitution bioclimatiques en milieu marin

ECCOREV : Tests sur le *Mesophyllum lichenoïdes* (Coralligènes) fossile déjà prélevé afin d'étudier ces capacités de marqueur bioclimatique en tant qu'enregistreur de salinité et des températures à partir des isotopes de l'oxygène contenus dans l'aragonite des bio-concrétions. Tests sur du matériel vivant avec étude du contexte actuel (mesures de salinité et température) en collaboration avec l'IFREMER (Stéphane Sartoretto) **Responsable : C. Sonzogni**

ANR : carottages des formations de coralligènes sur la bordure occidentale de la Chaîne et sur la racine orientale (vers Méjean). Datation de l'enneigement marin de la plateforme et traçage isotopique des modifications climatiques et/ou géomorphologiques (débit liquide-solide du Rhône).

Objectif 4 : Reconstitution bioclimatique et paysage en milieu continental

ECCOREV : Recherche de fossiles indicateurs de l'évolution du couvert végétal du massif au cours de l'Holocène et des milieux de sédimentation. Des tests polliniques et diatomées seront effectués dans les carottages déjà réalisés. Pour les charbons et la malacofaune des tests seront effectués sur des coupes naturelles et dans les coupes de la fouille préventive du vallon du Fou et des diagnostics archéologiques du Gazoduc (juin-Juillet 2008 ou automne 2008). **Responsables : B. Talon , V. Andrieu , F. Magnin, C. Pailles, A. Durand.**

ANR : exploitation des fossiles indicateurs pertinents dans toutes les carottes sédimentaires, les sites archéologiques et les alentours des sites. Carottage dans la ria du Verdon. Dépouillement d'archive pour les documents des XIIIe-XVe siècle donnant des indications sur la gestion des espaces forestiers, des collines et des zones agricoles.

Objectif 5 : SIG

ECCOREV : création de l'architecture du sig et saisie des données concernant la patrie martégale de la chaîne de la Nerthe. **Responsables : Jules Fleury ; Jean Chausserie Laprée.**

ANR : Réalisation des prospections pédestres, traitement des données, intégrations au SIG, interprétations. Alimentation du SIG sur l'ensemble du massif, comparaison des données diachroniques archéologiques et paléo-environnementales. Responsable : F. Mocchi ,

Objectif 6 : Fouille archéologique et paléoenvironnementale sur des sites clés.

ECCOREV : Les sites néolithiques de Ponteau Gare dans le cadre des fouilles programmées bénéficient d'un soutien pour analyses radiocarbone et sont replacés dans un contexte paléo-environnemental à partir des résultats obtenus notamment dans le colmatage de la Ria des Renaires. **Responsable : Xavier Margarit**

ANR : Une étude intra et hors sites sur quelques sites de référence ou sites clés à déterminer (Saint Pierre, Collet Redon, Plaine saint Martin, Opidum de la cloche, ...) sera menée. Ce travail sera obligatoirement couplé à des fouilles programmées par le ministère de la culture.

Consortium :

IMEP UMR 6116 : Talon Brigitte, Magnin Frédéric, Andrieu Valérie, Miramont Cécile
CEREGE UMR 6635 : Vella Claude, Sonzogni Corinne , Vidal Laurence, Pailles Christine, Fleury Jules, Borschneck Daniel, Bruneton Hélène, Hermitte Daniel, Parisot Jean.-Claude

MMSH : Florence Mocci , Jean-Christophe Triglia, Aline Durand, Xavier Margarit
 Atelier archéologique Ville Martigues : Jean Chausserie Laprée J., Sandrine Duval, Hélène Marino
 UMR 5140 Archéologie des sociétés méditerranéennes : Sophie Martin
 IFREMER : Stéphane Sartoretto

| Laboratoires | Chercheurs | Travaux visés | Demande financière ECCOREV | Total |
|---------------------------------------|--|---|---|---------------|
| CEREGE : | Sonzogni C., Pailles, Borschneck D.C., Bruneton H., Vella C.) Fleury J., Hermitte D., Parisot J.-C., P. Dussouillez, | Analyses (isotopes oxygène, diatomées, argiles, ostracodes, granulométrie), mission terrain, création base sig, sondages électriques, ; mission terrain, carottages sous-marins des formations <i>Mesophyllum lichenoïdes</i> . Modélisation érosion. | Sonzogni : 1 000 Pailles : 1 000 Fleury : 500 Hermitte, Parisot : 500 Borschneck 500 Bruneton : 500 Vella : 800 | 4 200 |
| IMEP | Talon B., Magnin F., Miramont C., Andrieu V. | Analyses 14C, pollens, anthracologie, malacologie, | Miramont : 300 Talon : 1 400 Andrieu : 1 400 Magnin : 700 | 3 800 |
| MMSH : | Durand A., Vaschalde C. (LAMM). Margarit X. UMR 6636 LAMPEA (Laboratoire méditerranéen de Préhistoire Europe Afrique ; MMSH Aix-en-Provence) | Missions prospection, analyses (étude détermination des céramiques, 14 C), dépouillement d'archives . | Durand :700 Margarit : 700 | 1 400 |
| Réunion préparation ANR | | | 600 | 600 |
| Ville Martigues Atelier Archéologique | Chausserie Laprée J., S. Duval, Marinot H., Rigaud Philippe. | Création base sig, intégration des données, étude de sites (analyses 14C) | Partenaire ; hors demande budgétaire | |
| UMR 5140 | Martin S. | Analyses malacologiques | Partenaire hors demande budgétaire | |
| IFREMER | Sartoretto Stéphane | Etude du coralligène vivant | Partenaire hors demande budgétaire | |
| TOTAL | | | | 10 000 |

Tableau prévisionnel de répartition des dépenses et des collaborateurs pour le seul appel d'offre ECCOREV, dans le cadre de l'ANR le consortium sera largement élargi en fonction des résultats des réunions préparatoires. Plusieurs Laboratoires de la MMSH ont déjà manifestés leur intérêt.

Références directement en lien avec le projet :

COURTIN J., 2000. Les premiers paysans du Midi : Histoire de la France préhistorique de -6000 à -4500 ans., Ed. La maison des roches, 126 p.

GATEAU, F. 1993. La Chaîne de la Nerthe et son piémont nord : archéologie de l'espace rural du premier âge du fer au moyen âge. Thèse de l'université de Provence. 455 p.

VELLA C. & PROVANSAL M., 2000. relative sea level rise and neotectonic events during the last 6500 yr on the southern eastern Rhône delta, France. *Marine geology*, 170, 27-39.

VELLA C., FLEURY J., RACCASI G., PROVANSAL M., SABATIER F. BOURCIER M., 2005. New chronology of Rhône delta sedimentary bodies. *Marine Geology*, 222-223, 235-265.

VELLA C., **PAILLES C.**, CANUT V., BOURCIER M., 2008. Colmatage holocène des rias de la chaîne de la Nerthe sous le contrôle de l'eustatisme et des flux détritiques d'origine climato-anthropique. communication orale Q6, Montpellier, Colloque AFEQ CNF-INQUA.

Liste publication du responsable du projet en relation avec le sujet :

VELLA C., (A PARAITRE) La Région d'Arles : un territoire géomorphologique ? 10 000 ans de paléo-géographie et de paléoenvironnements. Carte archéologique de la Gaule 13/5, chapitre 1-Géographie, 63-73.

MAILLET G., VELLA C., PROVANSAL M., SABATIER F., 2006 Connections between the Rhône river and its delta (part2) : evolution of the Rhône river mouth since the beginning of the 18th century, *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 2, 125-140.

VELLA C, MORHANGE C., 2005. Archéologie et paléoenvironnement du littoral provençal, In 15 ans d'Archéologie, Edisud Aix en Provence, 55-64.

VELLA C., FLEURY J., RACCASI G., PROVANSAL M., SABATIER F. BOURCIER M., 2005. New chronology of Rhône delta sedimentary bodies. *Marine Geology*, 222-223, 235-265.

VELLA C., 2004. Le rôle de la mer : position du niveau marin et du trait de côte depuis 6000 ans dans le delta du Rhône. *Bulletin d'Archéologie de Provence*, éd. APA, supplément 2, 79-90.

PROVANSAL M., ARNAUD-FASSETTA G., VELLA C., 2004. Géomorphologie du delta du Rhône. *Bulletin d'Archéologie de Provence*, éd. APA, supplément 2, 59-63.

PASQUALINI M ;, EXCOFFON P., VELLA C., 2004. Le grand Parc un habitat du Ier s. avant notre ère en Camargue. *Documents d'Archéologie méridionale*, 27, 251-313.

PROVANSAL M., VELLA C., ARNAUD-FASSETTA G., SABATIER F. MAILLET G., 2003. Role of fluvial inputs in the mobility of the Rhône delta coast (France). *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 4, 271-282.

LONG L., VELLA C., 2003. Du nouveau sur le paysage de Giens au Néolithique et sur le port d'Olbia. Recherches sous-marines récentes devant l'Almanarre (Hyères, Var). *Bulletin d'Archéologie de Provence*, éd. APA, supplément 1, 165-173.

GANTES L.-F., VELLA C., 2003. Nouvelles recherches sur les îles de la rade de Marseille. *Bulletin d'Archéologie de Provence*, éd. APA, supplément 1, 75-87.

VELLA C. 2002. Evolution paléogéographique du littoral de Fos et du delta du Rhône : implications archéologiques. In : Mélanges Liou, vivre produire et échanger : reflets méditerranéen, éditions Monique Mergoil, Montagnac 2002, 103-114.

VELLA C., PROVANSAL M., 2000 Relative sea-level rise and neotectonic events during the last 6500 yr on the southern eastern Rhône delta, France, *Marine Geology*, 170, 27-39.