

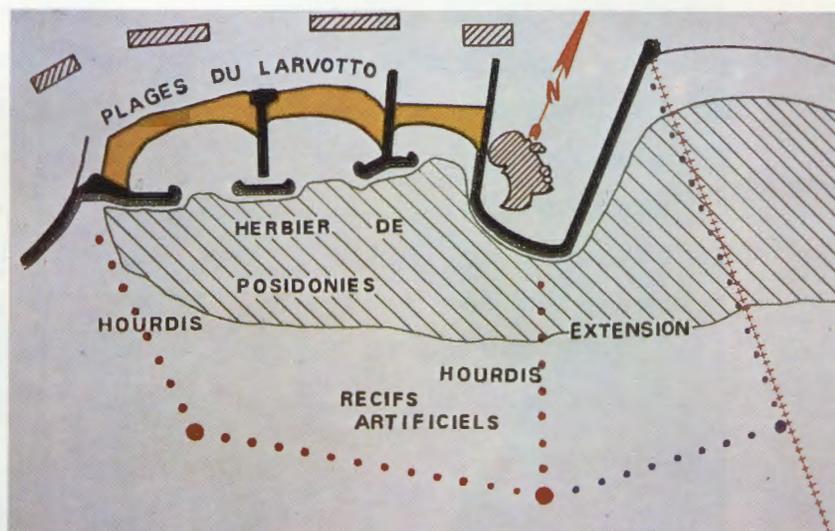
Association Monégasque pour la Protection de la Nature



Compte-rendu des activités 1982/1983



Association Monégasque pour la Protection de la Nature



Compte-rendu des activités 1982-1983

Couverture :
Rascasse sur fond de gravier
(*Scorpaena porcus* L.)
Photo : Roberto Pronzato

Développement, observations à caractère scientifique, entretien et surveillance de la réserve sous-marine de Monaco.

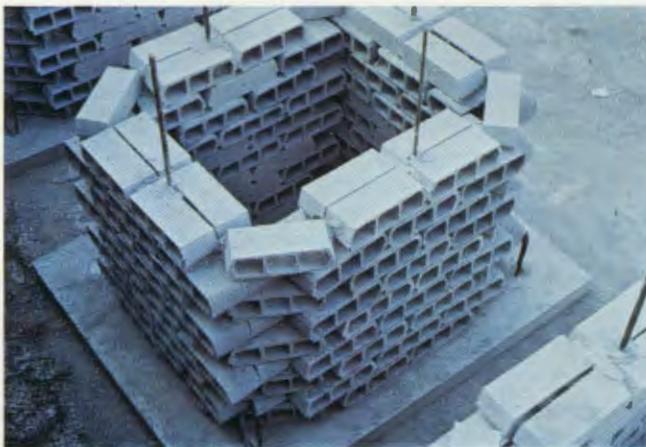
Depuis 1976, année où elle fut créée à l'initiative de Son Altesse Sérénissime le Prince Rainier III, qui en confia la réalisation à l'A.M.P.N., le développement de la réserve sous-marine de Monaco a été notre préoccupation constante. Nous avons cherché à mener progressivement des actions au sein de ce laboratoire naturel tout en nous efforçant de préserver des atteintes de certains «prédateurs» les acquis successifs.

Immersion de nouveaux récifs artificiels.

Les objectifs essentiels de la Réserve sous-marine de Monaco concernent :

- la protection de l'unique herbier de Posidonies existant sur le littoral de la Principauté ;
- la reconstitution du stock des espèces animales dont le nombre et les variétés avaient diminué depuis plusieurs années.

Pour atteindre ce second objectif il était nécessaire, d'interdire toute forme de pêche dans la Réserve, d'éliminer les troubles résultant de la navigation d'embarcations à moteurs.



Récif de 12 tonnes en construction

Photo E. Debernardi

Afin de favoriser le rétablissement d'un équilibre biologique harmonieux, nous avons pensé à immerger des structures artificielles susceptibles de rassembler certaines espèces de poissons et de les protéger de leurs prédateurs, de fixer des organismes, (algues, invertébrés, en particulier les langoustes), de favoriser leur reproduction.

Depuis 1977, la Réserve sous-marine a donc été équipée d'un ensemble de récifs artificiels dont il n'est pas inutile de rappeler ici la nature :

- 3 récifs d'enrochements naturels (poids unitaire 100 tonnes) ;
- 1 récif en poteries vernissées (5 tonnes) ;
- 2 récifs en hourdis alvéolaires largués directement sur les fonds (poids unitaire 15 tonnes) ;
- 16 récifs en hourdis alvéolaires sur dalle béton (poids unitaire 0,5 tonne) ;
- 2 récifs en hourdis alvéolaires sur dalle béton (poids unitaire 7 tonnes) ;
- 3 récifs en hourdis alvéolaires sur dalle béton, dotés d'un puit central et d'éléments démontables (poids unitaire 10 tonnes).

Les différents types de récifs immergés montrent une amélioration constante des structures rendue nécessaire par les études entreprises sur leur colonisation (réalisation d'éléments démontables pour contrôle en laboratoire du recouvrement, par exemple).



Chargement sur camion

Photo : E. Debernardi

Le seul élément invariable est notre souci permanent de l'inocuité des matériaux utilisés et de leur résistance à une immersion prolongée. Le choix s'est donc porté sur les hourdis alvéolaires en béton vibré, négligeant volontairement des produits industriels de récupération couramment employés tels que carcasses de voitures, pneus usagés, etc.

Poursuivant l'équipement de la Réserve, nous avons cherché à créer autour d'un récif de 7 tonnes immergé à -30 mètres, un îlot particulier destiné à provoquer une colonisation de plus grande ampleur, à partir d'une faune diversifiée fixée sur un rocher naturel voisin.

Cinq nouvelles structures ont donc été réalisées dont les caractéristiques sont les suivantes :

Dalle en béton armé :

- longueur 3 mètres,
- largeur 2,5 mètres,
- épaisseur 0,15 mètre.

Structure cimentée :

- 250 hourdis à 3 alvéoles,
- hauteur sur dalle 3,20 mètres,
- forme octogonale surmontée d'éléments démontables,
- puits central de section carrée (1,20 x 1,20 mètre),
- poids unitaire : 12 tonnes.

Ce sont les plus gros récifs immergés sur les fonds de la Réserve depuis six ans. Ils ont été mis en place le 8 septembre 1983. Nous allons pouvoir commencer dans quelques mois nos observations sur la colonisation de cet «îlot» situé dans une zone caractérisée par sa profondeur, son orientation et la proximité d'une flore et d'une faune particulièrement riches.



Immersion sur le site

Photo : Jean-Marie Moll

La construction et la mise à la mer de ces structures n'ont été possibles, nous tenons à le souligner, que grâce au bienveillant concours des Sociétés «Béton 06» et Spada, de l'entreprise Joseph Déri, de l'Entreprise Monégasque de Remorquage et de Renflouage, de l'Entreprise de Travaux sous marins Alain Sacquet et des Entreprises Pastor et Richelmi.



Le travail s'achève...

Photo : Jean-Marie Moll

Réalisation d'un récif artificiel flottant.

Les résultats obtenus avec les récifs immergés pour la protection des poissons et la fixation d'organismes marins mais aussi la nécessité, pour obtenir une colonisation rapide, de placer ces structures entre 0 et 30 mètres de profondeur, nous ont incité à envisager la réalisation et la mise en place d'une structure artificielle immergée à mi-eau.

La qualité du matériel à mettre en œuvre et son indispensable flotabilité nous ont conduit, grâce au concours de la Société Filtrex de Monaco, à construire un récif composé de tubes en polystyrène de 10 cm de diamètre. Ces tubes assemblés en croisillons sont rendus solidaires par une tige en acier inoxydable. Ils présentent une surface importante offerte aux larves en suspension dans l'eau.

Des calculs sont actuellement effectués à partir des données courantométriques enregistrées dans la Réserve, pour déterminer la profondeur idéale d'immersion de ce récif inédit, prévue au printemps 1984.

Étude des conditions physiques et chimiques dans la Réserve.

La situation de la Réserve, zone à faible hauteur d'eau (profondeur maximale : 30 mètres) entourée et protégée par un terre-plein et une pointe rocheuse, laisse supposer que le renouvellement de son eau n'est pas rapide. La qualité de cette eau peut en outre être modifiée par les rejets d'un déversoir d'orage situé en limite Ouest. L'étude de la vitesse de renouvellement de l'eau et de la fréquence des apports indésirables (eau douce, température différente et matières en suspension plus importantes que celles de la mer) autrement dit la mesure en continu de la température, salinité, intensité lumineuse, vitesse et direction des courants est apparue indispensable au bureau de l'Association.

Cette étude a partiellement été réalisée au moyen d'un courantomètre Suber (mesurant la vitesse et la direction des courants) prêté au mois de juin 1983 par M. Jean Bourgoïn, Ingénieur Général de l'Armement, Directeur du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine Nationale Française (S.H.O.M.), grâce à la bienveillante intervention de M. Louis Caravel, Conseiller de Gouvernement pour les Travaux Publics. En collaboration étroite avec M. Habert, Ingénieur en chef de l'Armement, Directeur de la Mission Océanographique de la Méditerranée à Toulon, cette étude a pu être menée à son terme.



Courantomètre Suber

Photo : E. Debernardi

Tous les 30 jours, du 15 juin 1983 au 15 janvier 1984, l'appareil était relevé et transporté à la base navale de Toulon où les spécialistes de l' Arsenal vérifiaient le bon fonctionnement de l'appareil, vidaient les mémoires des valeurs enregistrées qui étaient traitées sur place.

L'abondante moisson de renseignements recueillis (une mesure de vitesse et de direction toutes les 1/2 heures) analysée à Toulon et dont les résultats commencent à nous parvenir, va nous permettre de mieux connaître les phénomènes hydrodynamiques qui affectent le littoral Est de la Principauté.

Les premiers éléments en notre possession indiquent déjà que :

- pendant les mois d'été, un quart des observations au moins, font état d'une vitesse inférieure au seuil de détection de l'appareil $2,5 \text{ cm.s}^{-1}$ soit 90 m.h^{-1} .
- les courants ont souvent deux orientations : la plus fréquente vers le SW, la seconde vers le NE.

Réintroduction d'espèces disparues.

La reconstitution du stock des espèces existant dans les eaux côtières de la Méditerranée passe, nous l'avons vu, par la protection de celles encore présentes.

Essai de plantation de graines de phanérogames.

Les espèces animales ne sont, hélas, pas les seules à régresser au sein du milieu marin. Ainsi, les risques de régression des herbiers de Posidonies en Méditerranée Nord Occidentale nous ont incités à préparer une expérience de plantation de graines de ces phanérogames apportant ainsi notre concours aux études entreprises par Madame Caye, chercheur à la Faculté des Sciences de Nice.

A cet effet, des contacts ont été pris avec les facultés des Sciences de Tunisie, d'Algérie et du Maroc qui ont la possibilité de récolter, au printemps, d'importantes quantités de ces graines que la mer rejette sur les plages africaines.

Notre tentative débutera dès que des graines pourront nous être envoyées. Elles seront plantées en bordure de l'herbier et maintenues en place par un dispositif destiné à les soustraire à l'influence des courants de fonds.



Méduse

Photo Raymond Corda

Essai d'implantation de *Caulerpa prolifera*.

Les travaux de A. Meinesz (1980) ont montré qu'il était possible d'implanter avec succès des algues chlorophytes (*Caulerpa prolifera*) sur des fonds meubles que leurs stolons et racines pouvaient stabiliser. En juin 1983, à la suite d'une collecte effectuée pour l'Aquarium du Musée Océanographique, M. Hignette son Directeur Adjoint a tenté l'implantation de quelques mottes de *Caulerpes* à proximité du récif artificiel situé sur fond de sable par 8 mètres de profondeur. Les mottes fixées sur le sable libre ont été rapidement emportées par l'hydrodynamisme et celles protégées par la proximité de l'herbier de Posidonies ont été broutées par les poissons ainsi que l'indiquent les traces de dents visibles sur les frondes. Au cours d'expériences ultérieures, les sites d'implantation devront être choisis dans des endroits très abrités et pas trop fréquentés par les poissons herbivores.



Motte de Caulerpes (*Caulerpa prolifera*)

Photo : M. Hignette

Observations à caractère scientifique.

La plupart de ces actions : réintroduction d'espèces disparues, immersion de récifs artificiels ont conduit à un certain nombre d'observations à caractère scientifique qui ont été exposées au XXVIII^e Congrès Assemblée Plénière de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée (C.I.E.S.M.) (Cannes - décembre 1982). Nous en résumons les points les plus importants :



Poulpe (*Octopus vulgaris*)

Photo : Raymond Corda

Implantation de Nacres (*Pinna nobilis* L.)

Elle a été réalisée par M. Michel Hignette, biologiste, membre de l'A.M.P.N.

Les Nacres se raréfient sur les côtes françaises de Méditerranée, victimes principalement des plongeurs et des mouillages de bateaux. Leur absence initiale dans la Réserve a été constatée au cours de nombreuses plongées.

En mai 1979, 26 *Pinna* provenant de Corse et de la région toulonnaise ont été implantées dans l'herbier par 15 mètres de profondeur, à l'abri de leurs prédateurs humains, après avoir été mesurées et marquées.

Trois ans plus tard, 16 Nacres vivantes, dont les marques étaient toujours en place, ont été arrachées du sédiment, mesurées puis replantées.



Chapon (*Scorpaena scrofa*)

Photo : Raymond Corda



Un Loup et des saupes

Photo : Raymond Corda

L'accroissement de la longueur des coquilles a été plus faible (1 à 2 cm par an) que celui constaté sur les *Pinna* non déplacées du Parc National de Port Cros. Cette différence, hormis la situation géographique, peut s'expliquer par le stress important subi par les animaux lors de leur collecte, leur transport, leur marquage et aussi par la forte densité d'implantation voulue pour accroître les chances de reproduction.



Araignée de mer (*Maja squinado*)

Photo : Raymond Corda

Quelques jeunes *Pinna* ont été découvertes dans la Réserve par 24 mètres de profondeur. Ces animaux mesurant 15 cm en moyenne pourraient avoir un âge compris entre 9 mois et un peu plus d'un an au moment de leur découverte (fin 1982).

On peut donc penser qu'il y a eu en 1981 succès de reproduction de ces Nacres mais il est possible que ces jeunes proviennent d'un autre stock immergé dans le Port de Monaco ou d'un recrutement extérieur, les Nacres autrefois abondamment présentes aux alentours de Monaco ayant presque entièrement disparu.



Padina pavonica et *Spirographis spallanzanii*

Photo : Jean-Pierre Giordano

Immersion des Récifs artificiels.

Les observations ont porté essentiellement sur quatre types d'organismes benthiques : les algues, les éponges, les hydraires et les mollusques opisthobranches (mollusques sans coquille). Elles ont été faites par l'équipe de l'Université de Gênes pour les animaux et par les membres de l'Association en collaboration avec Madame Caram, chercheur de la station zoologique de Villefranche-sur-Mer pour les algues.



Rascasse (*Scorpaena scrofa*) et vers tubicoles (*Salmacina dysteri*)

Photo : Jean-Pierre Giordano

Les algues :

En juin-juillet 1982, la situation était la suivante : après 3 ans d'immersion d'un récif à 8 mètres de profondeur, la couverture algale macroscopique se composait de 14 espèces différentes avec des jeunes «pousses» et des «plants» en reproduction.

Après 14 mois d'immersion, le récif à 14 mètres était en partie recouvert de 3 espèces différentes ; et pour une période d'immersion identique, une seule espèce macroscopique d'algue était observée sur celui à 22 mètres.



Rougets de roche et Sublet

Photo : Raymond Corda

Les éponges :

A la même époque (juin 1982) après 5 ans d'immersion, le peuplement des spongiaires sur les hourdis alvéolaires immergés à -20 mètres, était composé de 33 espèces avec un nombre maximum de 13 à 20 espèces par hourdi.

L'étude de la composition des peuplements indiquait que les espèces les plus fréquentes étaient les encroutantes ; plutôt rares étaient les espèces massives et totalement absentes les espèces dressées, perforantes et celles qui se glissent dans les cavités du substrat.



Éponges sur rochers naturels

Photo : Roberto Pronzato

Le peuplement de spongiaires est beaucoup moins varié que celui décrit par d'autres auteurs sur les fonds environnants. Néanmoins, la phase de prépondérance des éponges calcaires, première étape de la colonisation des substrats artificiels a été dépassée et le peuplement de démosponges (éponges non calcaires) est maintenant dominant. Ce peuplement semble du point de vue de sa composition spécifique assez caractéristique et très bien adapté au substrat uniforme sur lequel il est fixé. Il ne semble pas avoir atteint sa stabilité mais son évolution est actuellement très lente.

L'abondance des éponges sur ces structures artificielles résulte de la rugosité du substrat qui présente de nombreuses microcavités. A la stabilité de ces structures, plutôt qu'à la durée de la période d'immersion, on doit probablement l'importance du développement de certaines éponges, phénomène original par rapport aux expériences faites avec d'autres substrats artificiels.



Anémone de mer (*Anemonia sulcata*)

Photo : Raymond Corda



Rougets de roche (*Mullus surmuletus*)

Photo : Raymond Corda



Chapon (*Scorpaena scrofa*)

Photo : Raymond Corda

Les hydraires :

La population d'hydraires de la Réserve sous-marine comprend 35 espèces différentes.

Sur les hourdis alvéolaires immergés à -20 mètres, le nombre d'espèce diminue lentement au cours des années (8 en 1980, 7 en 1981, 6 en 1982). L'abondance des hydraires est faible et quasi constante pour les 3 prélèvements. La plupart des espèces présentes sur ces hourdis sont cosmopolites et croissent rapidement. L'abondance relative des espèces épiphytes indique que les hydraires sont installés sur les organismes dominants.



Peuplement caractéristique des récifs artificiels (Hydrides et Bryozoaires)

Photo : Roberto Pronzato

La composition du peuplement sur le récif à -8 mètres immergé en 1979 est semblable à celle observée sur les enrochements voisins.



Recouvrement d'algues (Récif à -8 mètres)

Photo : Michel Hignette



Spirogrape (*Spirographis spallanzanii*)

Photo : Roberto Pronzato

Sur le récif alvéolaire immergé à -30 mètres en 1979, 17 espèces ont été identifiées et la composition spécifique reste constante en 1980 et 1981. A proximité de ce récif, il y a un rocher naturel qui émerge du sol et est couvert d'une fine couche de sédiment. 11 espèces y ont été observées. L'importante sédimentation et le pendage quasi horizontal des rochers inhibent la fixation des organismes de telle sorte que le récif artificiel, 2 ans après son immersion, a déjà plus d'espèces que le rocher naturel.

En 1979, 11 espèces vivaient sur les enrochements épars (immergés à 30 mètres en 1977). Seulement, 3 d'entre elles étaient encore présentes en 1980. La forte croissance du nombre d'espèces observées en 1980 (9 espèces nouvelles) n'a pas été suivie par une augmentation dans l'abondance des hydraires. La sédimentation est à nouveau responsable de cette situation.



Juveniles de Castagnoles (en bleu) (*Chromis chromis*)

Photo : Raymond Corda



Annélidé tubicole

Photo : Raymond Corda

Parmi toutes les structures artificielles étudiées, celles en forme de pyramide sont les plus colonisées par les hydraires qui y sont assez abondants. La présence de faces pratiquement verticales a fortement réduit l'influence de la sédimentation qui empêche dans la Réserve, la fixation des hydraires sur les substrats horizontaux.



Gorgones sur enrochements naturels

Photo : Roberto Pronzato

Les mollusques :

Entre 1980 et 1982, 26 espèces de mollusques opistobranches ont été dénombrées dans la Réserve

sous-marine de Monaco, nombre qui ne représente qu'un faible pourcentage de la faune du littoral de la Riviera française. Sur les enrochements naturels situés à 30 mètres de profondeur, comme sur les rochers naturels littoraux, on observe une forte concentration d'opistobranches.

Les récifs artificiels (rochers épars et récifs pyramidaux) présentent une population beaucoup moins complexe que dans les habitats naturels quelle que soit la durée d'immersion et malgré le fait que le nombre de ces animaux, sur les récifs artificiels, a plus que doublé en une année.

Les opistobranches se nourrissant de bryozoaires et d'hydraires, semblent par rapport à ceux consommateurs d'éponges, avoir des difficultés à coloniser les récifs en raison vraisemblablement du peu d'abondance des proies.

Les récifs pyramidaux à 30 mètres de profondeur sont colonisés beaucoup plus rapidement que ceux placés à 8 mètres.

Enfin, certaines espèces sont présentes uniquement sur les habitats naturels.

Il faut indiquer que les opistobranches, au sommet d'une chaîne alimentaire, donnent des informations utiles sur la façon dont une population établie sur des substrats artificiels peut atteindre la stabilité. Tenant compte de cette constatation on peut considérer qu'après 5 ans d'immersion des récifs artificiels, la communauté benthique fixée n'a pas encore atteint la stabilité.

En conclusion, les récifs artificiels ont procuré des abris à de nombreux poissons (chapons, murènes, congres) et à un très grand nombre de langoustes. Ils ont servi de support aux pontes de divers mollusques (calmars, buccins, etc...) et sont un pôle d'attraction pour plusieurs espèces de poissons (oblades, castagnoles, sars, etc...). Ils ont permis de fixer sur des fonds sablo-vaseux un grand nombre d'organismes marins recréant des peuplements plus ou moins diversifiés et proches des peuplements naturels trouvés dans les substrats durs aux mêmes profondeurs. Ces peuplements sont cependant encore en lente évolution et n'ont pas atteint la stabilité.



Langoustes (*Palinurus vulgaris*)

Photo : Raymond Corda



Murène dans une alvéole (*Murena helena*)

Photo : Raymond Corda



Inspection d'un récif par les plongeurs de l'Université de Gênes

Photo : Roberto Pronzato

Entretien et surveillance de la Réserve.

Toutes les expériences menées au sein de la Réserve sont, vous avez pu le constater, des œuvres de longue haleine dont il convient de surveiller et protéger le bon déroulement. Par ailleurs, les structures immergées représentent un investissement important pour l'Association et une dette morale à l'égard de ceux qui nous ont aidé à les réaliser, investissement dont nous nous devons d'assurer la pérennité.

Nous sommes en cela redevables aux plongeurs de la Compagnie des Carabiniers et de la Compagnie des Sapeurs Pompiers de Monaco, placés sous l'autorité du Colonel Soutiras, Commandant Supérieur de la Force Publique, qui assurent les missions suivantes :

- surveillance des mouillages des balises et remplacement éventuel de celles emportées par la mer, en collaboration avec Christophe Saquet;
- contrôle de la colonisation des récifs artificiels, photographie et identification des espèces qui s'y sont fixées.

La surveillance de la Réserve sous-marine est également assurée par les Services de Police (Corps Urbain, Police Maritime et Sécurité des Plages) qui ont pour mission de veiller à l'application des textes régissant la zone protégée, notamment l'interdiction de toute forme de pêche.



Serran écriture (*Serannus scriba*)

Photo : Raymond Corda

En effet, malgré l'information diffusée régulièrement auprès du public (20 000 dépliants en 5 langues distribués depuis 3 ans) et l'apposition de panneaux précisant l'interdiction de la pêche, des actes de braconnage ont été constatés.



Girelles (*Coris julis*)

Photo : Raymond Corda

En dépit des moyens souvent astucieux employés pour camoufler ces activités répréhensibles, la plupart des délits ont pu être découverts et se sont traduits, pour leurs auteurs, par leur comparution devant le Tribunal Correctionnel et leur condamnation à des amendes.

Nous avons décidé d'assumer entièrement cette sévérité, pas toujours bien comprise, car il nous a maintes fois été répété, par les scientifiques concernés par la protection du milieu marin, que les bons résultats obtenus dans notre Réserve sont dus en partie à l'excellente protection dont elle bénéficie à l'encontre des braconniers.



Oblades (*Oblada melanura*) au voisinage d'un récif artificiel
Photo : Michel Hignette



Oblades et Castagnoles (*Oblada melanura* et *Chromis chromis*)
Photo : Michel Hignette

Actions menées en zone terrestre.

Opérations de revégétalisation.

Les années 1982 et 1983 nous auront apporté les satisfactions les plus nettes depuis longtemps pour ce qui est des opérations de reboisement, lesquelles ont débuté en 1978.

Force est de constater que le nom de l'A.M.P.N. est étroitement lié à l'existence de la Réserve sous-marine de Monaco, œuvre importante et ardue vers laquelle tend la plus grande partie de nos efforts. Le temps nous manque donc, mais aussi l'espace terrestre. C'est pour cette raison que nous avons délibérément choisi de cristalliser nos efforts de revégétalisation en deux points précis situés à proximité immédiate de la Principauté, qui présentent à la fois un intérêt particulier et des conditions telles que des chances sérieuses de succès peuvent être raisonnablement escomptées.

Par ailleurs, ces initiatives sont pour nous l'occasion d'associer étroitement de jeunes garçons et filles à une tâche, certes limitée, mais en aucun cas vaine et de mettre l'accent sur l'écart qui sépare une tentative, toujours délicate à réaliser et incertaine, de reboisement, et la rapidité, voire la facilité avec laquelle sous l'action des facteurs naturels ou induits par l'activité humaine, régressent et disparaissent les écosystèmes.

Pointe des Douaniers.

Nous vous avons fait part, lors de la présentation des activités poursuivies en 1980 et 1981, de l'échec



Développement des espèces

Photo : J.-M. Solichon