



## Des pistes pour le futur

D. Guiral

▲ Rive gauche du Malyary, un estuaire qui nécessite, en liaison avec le transit des vaises amazoniennes, l'intervention quasi permanente et donc très coûteuse d'une drague afin de permettre aux bateaux de commerce d'accéder au port de Dégrad des Cannes ; principal (avec environ 95 % du trafic maritime) point d'entrée et de sortie de marchandises de la Guyane.

Sur le plan mondial, l'utilisation des zones marines et littorales à des fins de subsistance, de commerce et de loisirs se développe, alors que l'exploitation de leurs ressources, renouvelables ou non, ne cesse de croître. Actuellement, on estime à deux milliards la population vivant ou travaillant à moins de 100 km de la mer et seize des vingt plus grandes villes du monde sont établies à proximité des côtes ou d'estuaires ; des mégapoles de plus de onze millions d'habitants dont l'essor historique et actuel repose très souvent sur d'importants sites portuaires. Cette tendance à la concentration des populations et des activités humaines le long d'une

bande côtière de 50 à 100 km à l'intérieur des terres est un phénomène mondial (la littoralisation) d'origine ancienne, mais qui connaît depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle une très importante accélération. Les effets des changements climatiques, et l'élévation des niveaux océaniques qui en résulte, ajoutent des contraintes nouvelles à des changements d'usage imposés par la croissance démographique et par les flux migratoires, reflets de l'attractivité de ces espaces. Les densités de population des zones côtières sont ainsi près de trois fois supérieures à celles des zones continentales. Ces zones de transition entre terre et mer connaissent ainsi une urbanisation



croissante, s'accompagnant du développement des infrastructures de transports (routes, ports et aéroports) et de l'extension de centres industriels (commerce international, pétrochimie, chantiers navals...). Ces réalisations sont *a priori* peu conciliables avec d'autres attentes sociétales et économiques comme le développement des offres touristiques et des activités balnéaires et le maintien de pratiques plus traditionnelles comme la pêche. Les littoraux, sollicités pour de multiples fonctions et soumis à des pressions exercées par des activités humaines parfois conflictuelles, apparaissent ainsi particulièrement vulnérables ; une vulnérabilité naturelle, vis-à-vis d'événements climatiques et marins exceptionnels (ouragans et tsunamis), en outre renforcée par l'incertitude sur l'ampleur attendue de l'élévation des niveaux océaniques moyens. L'étude pluridisciplinaire des littoraux apparaît donc comme une priorité, car il existe une urgence d'actions pour répondre d'une manière cohérente, concertée et durable à leurs divers enjeux environnementaux, socio-économiques et patrimoniaux. La connaissance et la compréhension de leurs diverses fonctions écologiques et des services éco-systémiques qu'ils nous procurent, et qu'il est essentiel de pérenniser, font des littoraux des objets de recherche prioritaires, comme l'attestent de nombreuses

incitations émanant d'organisations internationales, de directives européennes, des politiques nationales et de celles des collectivités territoriales. Les littoraux de Guyane sont bien évidemment concernés par ces questionnements planétaires, qui doivent cependant être repensés en fonction de l'ensemble de leurs spécificités, contraintes, vocations et histoires propres.

Historiquement, les littoraux de la Guyane ont été les premiers espaces à accueillir les migrants volontaires et ceux contraints par la traite négrière ou les "transportés", en application des choix retenus par l'administration pénitentiaire. En outre, depuis ces périodes, l'étroite bande côtière de ce département français d'Amérique du Sud a toujours concentré l'essentiel de la population humaine et la quasi-intégralité des activités économiques (à l'exception de l'orpillage et de l'exploitation forestière). Aussi, et paradoxalement, compte tenu de leur importance sociétale et patrimoniale, ces littoraux n'ont que très tardivement retenu l'attention des scientifiques. En effet, les recherches écologiques, où ont prédominé des approches essentiellement naturalistes, se sont focalisées pendant une longue période sur les forêts humides de terre ferme, et cela en tant que sous-système intégré aux immenses forêts de l'Amérique équatoriale et du bassin

△ Cordon dunaire avec en arrière-plan la limite actuelle de la recolonisation par la mangrove et, à gauche, des îlots forestiers d'une mangrove plus ancienne en cours de fossilisation (réserve naturelle de la Mana).

amazonien. Les premières recherches véritablement concentrées sur les littoraux de la Guyane n'ont ainsi débuté qu'au début des années 1990 et leur pérennisation reste encore problématique au début des années 2010, et cela malgré la mise en évidence de multiples intérêts scientifiques, dont certains dépassent le cadre de la seule Guyane. L'édition de cet ouvrage est l'opportunité de faire le bilan de ce que l'on connaît actuellement et aussi de suggérer des pistes prioritaires de recherche pour que les acquis scientifiques soient davantage en phase avec les attentes des gestionnaires qui ont en charge les prises de décision, afin que la bande côtière puisse comme dans le passé conserver son statut de moteur du développement économique du département et servir de vitrine de l'Europe au sein du continent sud-américain.

À la différence des forêts équatoriales humides guyanaises, colonisant des roches métamorphiques très anciennes, les écosystèmes littoraux, tant dans leur composante terrestre qu'océanique, se sont développés à partir de et sur des sédiments meubles. Ces dépôts, pour leurs fractions les plus anciennes, qui spatialement font la transition entre la zone littorale et les forêts de l'intérieur, sont issus des processus d'érosion locaux et de transport particulière essentiellement fluviale sur des distances relativement courtes. Les sédiments plus récents et actuels correspondent aux vases expulsées depuis le delta de l'Amazone puis transportées par les courants littoraux. L'élément caractéristique de ces environnements est ainsi la nature alluvionnaire et meuble de leur substrat. En outre, les instabilités hydro-sédimentaires affectant ces dépôts constituent, au plan écologique, les principaux facteurs d'évolution des habitats, du fonctionnement et de la structuration des communautés biologiques qui les colonisent. Ces mêmes dynamiques constituent, aux plans sociétal et économique, les plus importantes contraintes pour la gestion durable de ces espaces, situés à l'interface des domaines terrestre et océanique, et dont les limites géographiques sont transitoires et les délimitations des emprises administratives et juridiques arbitraires.

Côté océanique, les eaux littorales guyanaises

sont essentiellement caractérisées par la contribution des apports amazoniens (apports d'eau, de sédiment et d'éléments nutritifs en solution) dont la variabilité saisonnière est principalement contrôlée par l'intensité du courant Nord-Brésil. Si les recherches ont permis de mettre clairement en évidence ce rôle majeur des courants, il demeure encore beaucoup d'interrogations sur les modalités et les mécanismes intervenant lors des phases de modification de la direction et de la vitesse des courants. Sans une connaissance précise des moteurs de cette dynamique à l'échelle locale, ce phénomène conservera son actuelle incertitude aux diverses échelles spatio-temporelles. En corollaire, les variabilités interannuelles constatées et encore inexplicables - et donc imprévisibles - des stocks de poissons et de crevettes exploitables par les activités halieutiques perdureront, avec des successions de phases d'apparente sous-exploitation et des périodes requérant une limitation drastique des efforts de pêche.

Les ressources halieutiques marines se situent pour l'essentiel au sommet d'une chaîne alimentaire dont la base repose sur la productivité d'algues planctoniques (phytoplancton). En Guyane, cette production primaire (ou photosynthétique) est issue, et contrôlée en partie, par les apports de l'Amazonie dont les concentrations en éléments nutritifs sont très élevées, en particulier en silicates. Dans des eaux de plus en plus transparentes, en raison de la sédimentation des vases amazoniennes, on observe l'existence d'un gradient croissant, de l'est vers l'ouest, de la richesse biologique des eaux. La productivité primaire et les biomasses algales sont maximales dans la partie centrale de la bande côtière, principalement à proximité des estuaires des fleuves guyanais après sédimentation des argiles amazoniennes, qui filtrent et limitent la pénétration de l'énergie lumineuse. Plus à l'ouest, les biomasses d'algues décroissent progressivement et se modifient au plan populationnel : aux espèces de diatomées centriques de grande taille ou coloniales succèdent des péridiniens de moindre appétence pour les consommateurs secondaires. Si cette succession et le *continuum* est-ouest qui en résulte sont validés au plan scientifique, il demeure aussi dans ce





△ Coucher du soleil depuis la réserve naturelle de l'Amana.

domaine d'importantes inconnues, constituant autant de priorités de recherche. Ces évolutions quantitative et qualitative du phytoplancton peuvent résulter en effet soit d'un épuisement des éléments nutritifs disponibles soit d'une consommation sélective exercée par le zooplancton. Le zooplancton marin, qui constitue classiquement le chaînon intermédiaire entre les producteurs primaires (les algues) et les consommateurs supérieurs que sont les poissons dans la colonne d'eau et les crevettes en profondeur, est pour l'instant en Guyane largement méconnu en termes de répartition qualitative et quantitative spatio-temporelle. Ainsi, il n'est pas possible actuellement d'estimer son rôle fonctionnel précis dans les structurations populationnelles et par classe de taille des communautés phytoplanctoniques et en tant qu'intermédiaire dans les flux de matière et d'énergie entre les producteurs primaires et les ressources halieutiques.

Le littoral marin guyanais est aussi marqué par la présence de quelques îlots rocheux rompant avec l'uniformité ambiante des

fonds de sable et de vase. Ceux-ci hébergent de multiples espèces remarquables et emblématiques, en particulier d'oiseaux (frégates, sternes, noddis...), de poissons territoriaux et de toute une faune d'invertébrés fixés, qui demeurent pour l'essentiel encore à découvrir. Les îlots rocheux, avec leur flore et faune associées, contribuent grandement à la valeur écologique globale de la bande côtière. En toute logique, la majorité de ces sites bénéficie de mesures de protection et de conservation. Si les recherches démographiques et éthologiques sur les espèces emblématiques colonisant les îlots sont bien évidemment à poursuivre - en particulier en tant qu'"espèces-ombrelles", pour déterminer sur le moyen et le long terme les évolutions globales qui affectent leurs habitats et leurs ressources -, ces îlots pourraient aussi avoir d'autres utilités scientifiques non considérées actuellement. En effet, les îlots et leurs hauts-fonds, en raison de leur statut de sites et zones protégées, sont strictement interdits à la pêche professionnelle et de loisir. Aussi, pour l'évaluation des impacts écologiques



des pratiques de pêche, en particulier du chalutage, la composition et la structure des faunes colonisant les fonds meubles situés à proximité des îlets et exempts d'activité halieutique constitueraient d'utiles références. Ces îlets pourraient en outre constituer plus globalement des observatoires des dynamiques évolutives des communautés biologiques hors de l'impact des activités humaines. Ces évolutions et les transformations qui résultent d'une continuité de processus biologiques et écologiques ne sont perçues actuellement, faute de connaissances, que par leurs seuls descripteurs abiotiques physiques et chimiques. À titre d'exemple, quelle importance fonctionnelle attribuer à l'augmentation d'environ un degré des températures (moyennes, minimales et maximales) des eaux de surface du plateau guyanais entre 1970 et 2003 et à la modification de l'orientation des vents dominants générateurs des houles?

Les études sur les mécanismes de transport des vases amazoniennes et leurs modalités de dépôt ont constitué un axe important des

programmes de recherche menés dans le cadre du chantier "Guyane" du Programme national d'environnement côtier des années 1990, car correspondant aux processus dynamiques majeurs responsables de l'évolution du trait de côte. À cet égard, les outils de télédétection ont été d'un grand apport, permettant de visualiser les dynamiques à l'échelle régionale, la seule adaptée pour comprendre des évolutions qui, au plan local et à l'échelle humaine, peuvent apparaître comme chaotiques. Cependant, cette stratégie présente maintenant ses limites car un satellite, aussi performant soit-il, ne peut voir, dans ce contexte d'eau hyperturbide, que la partie émergée des bancs de vase en migration et soumise au rythme des marées. La succession des phases de submersion et d'exondation-assèchement de ces sédiments génère des caractéristiques physiques et des propriétés mécaniques de surface qui ne sont pas représentatives de celles du banc de vase. Enfin, les forces hydrodynamiques agissant sur la remobilisation et le déplacement de ces vases s'exercent principalement sur les

▲ îlots rocheux au large de Cayenne avec, par rapport au sens des courants littoraux, un intense processus de remise en suspension des sédiments amazoniens.

parties immergées et fluides des bancs. Il en résulte que les vitesses de déplacement d'un banc de vase, estimées par les outils et les méthodes de la télédétection, ne sont pas nécessairement représentatives de la dynamique de transport de l'ensemble des sédiments constitutifs de ce banc. Ainsi, la modélisation de ces vitesses de transit dans un souci d'anticipation des risques à venir pourrait être vaine ; il en irait de même de la confrontation de ces données à des événements climatologiques et hydrologiques locaux ou régionaux extrêmes, ou en fonction des variations interannuelles des apports solides de l'Amazonie. La solution pertinente consiste alors à ne pas considérer seulement la partie temporairement émergée - et accessible à "l'œil du satellite" - mais plutôt l'intégralité du banc de vase, et prioritairement ses limites amont et aval en permanence immergées et *a priori* les plus mobiles car non consolidées. Pour y parvenir, les études de faisabilité, menées antérieurement sur les possibilités offertes par la télédétection radar pour visualiser des modifications de la rugosité de la surface de l'eau en présence de vase fluide, devraient être relancées afin d'obtenir des cartographies périodiques (2D) de l'extension de l'ensemble du banc de vase (parties émergées et immergées incluses). En outre, les nouvelles approches entreprises pour aboutir à une cartographie 3D des bancs de vase en faisant appel aux techniques de la sismique marine semblent être prometteuses. L'un des résultats attendus des recherches de ce type serait de vérifier si la dynamique des parties émergées des vases et vasières est représentative de la dynamique affectant globalement un banc de vase. Ces travaux permettraient aussi une estimation quantitative des volumes de sédiment en transit pour les divers bancs en migration le long des côtes de la Guyane. En effet, l'existence de dépendances de type amont-aval et/ou source-puits entre les divers bancs, séparés par des zones d'érosion intense, semble probable. La dynamique de transport des sédiments structurés au sein d'un banc de vase serait ainsi déterminée en partie par les dynamiques affectant le banc qui le précède et celui qui le suit. L'importance de la validation de ces suppositions tient à la nécessité d'adopter une vision

intégrative à l'échelle régionale pour comprendre les évolutions à l'échelle locale et, en particulier, pour définir techniquement et estimer financièrement les programmes d'entretien et de dragage des chenaux donnant accès aux ports de la Guyane, qui sont tous implantés au sein d'estuaires soumis au transit des vases amazoniennes.

Comme présentée dans cet ouvrage, la migration des bancs de vase a aussi une incidence forte sur l'évolution des plages sableuses de la Guyane. Ces dernières occupent une place très importante aux plans environnemental, patrimonial et économique du fait de leur rareté, de leur potentiel touristique, de leur rôle écologique, en tant que site de ponte pour les tortues marines et d'habitat pour un cortège d'espèces végétales et animales remarquables et hautement adaptées. Leur localisation, en majorité à proximité des grands sites d'implantation humaine, accroît leur potentiel touristique, mais leur octroi aussi une valeur, relayée par diverses associations, d'infrastructure naturelle en contexte urbain pour l'éducation et la sensibilisation à la nature. Objet de multiples enjeux, elles sont cependant particulièrement fragiles en raison du caractère fossile - et dans le contexte hydro-sédimentaire actuel, non renouvelable - des sables qui les composent. Ces plages s'inscrivent dans une dynamique dite "de rotation" où l'érosion des sables à une extrémité conduit, dans le contexte confiné d'une baie, à leur accumulation dans le secteur de la plage protégé de la houle par un banc de vase. En fonction de la vitesse de migration du banc de vase, amortisseur de la houle, les secteurs en érosion et de dépôt de sable vont alors se substituer l'un à l'autre sur une échelle de temps de l'ordre de dix ans. Cette réversibilité du déplacement des sables au sein d'une même plage est un phénomène unique au monde, car partout ailleurs ces redistributions sont régies par des modifications de la direction des vents dominants et donc de l'angle d'incidence des houles. Il importe maintenant, après la mise en évidence de ce processus, de vérifier que ces rotations ne s'accompagnent pas d'un déficit progressif du stock de sable. En effet, malgré leur instabilité, la pérennité des services et des fonctions assurés par les plages est totalement dépendante de la



conservation de leur stock de sable dans la durée ; un constat qui proscriit en particulier toute exploitation de ces sables. L'établissement de ces bilans nécessite une instrumentation pérenne des plages afin de suivre leur évolution au cours d'un épisode complet d'envasement et de désenvasement. En outre, les mécanismes de transport des vases et des sables, surtout du mélange sable/vase, devraient être également analysés. En effet, si l'on commence à bien comprendre sur le plan fondamental les processus physiques relatifs aux actions des houles sur les sédiments cohésifs (vase) et non cohésifs (sable), les résultats de ces mêmes forces appliquées sur des mélanges en proportion variable d'argile et de sable sont très mal connus.

L'étape qui suit le dépôt des vases amazoniennes est une phase de stabilisation et de compaction des sédiments de surface, rendant possible leur colonisation biologique. Les algues, dont une proportion importante de diatomées, selon la prépondérance de la silice dissoute, jouent le rôle de pionnières. À marée basse, de jour, les vasières deviennent

d'immenses étendues où l'énergie solaire se trouve captée et transformée en énergie chimique, grâce à la photosynthèse réalisée par les algues. Cette biomasse est consommée par une faune très diversifiée, encore très largement méconnue, dont les populations forment un réseau trophique structuré en fonction de leur taille respective. Associés aux algues, de très nombreux micro-organismes et des protistes se développent. Les premières études génétiques ont effectivement révélé le niveau élevé de diversité de ces communautés bactériennes comparativement aux autres milieux sédimentaires marins mais aussi, plus globalement, en référence à d'autres systèmes écologiques considérés actuellement comme les plus diversifiés au plan microbiologique. Cette diversité importante est pour l'instant interprétée comme la conséquence :

- d'une quantité relativement importante de matière organique labile d'origine autochtone ;
- de très nombreux cycles d'érosion, de dispersion et de dépôt des sédiments selon de

▲ Estuaire de la rivière Caïman-Mouri en partie colmaté par l'accumulation de bois mort résultant du démantèlement d'une mangrove située plus en amont. Cet embâcle stabilise temporairement la migration par les courants littoraux des sables des plages et des cordons dunaires (réserve de l'Amana).

multiples échelles de temps (horaire, journalière, saisonnière et interannuelle) et relatifs à de grandes superficies ;

- de la création et de l'existence, compte tenu des séquences de stabilité et d'instabilité, de multiples micro-niches transitoires qui permettent la coexistence de communautés aérobies, anaérobies et micro-aérophiles susceptibles, en outre, de supporter collectivement, voire individuellement, une gamme très étendue de salinité.

Ces observations, provenant d'études locales et obtenues grâce à des outils de biologie moléculaire relativement nouveaux, sont pour l'instant encore trop parcellaires pour autoriser toute généralisation des interprétations actuellement avancées. Elles nécessitent donc des recherches complémentaires pour valider et hiérarchiser les divers facteurs explicatifs qui, néanmoins, sont tous plus ou moins directement le reflet de la grande complexité environnementale des bancs de vase, liée aux modalités de leur migration et à des apports fréquents de quantités importantes de composés carbonés labiles synthétisés par les biofilms. Cette production de polysaccharides extracellulaires permet aux diatomées de migrer au sein des couches de surface des vasières à marée basse et de lutter ainsi contre leur enfouissement progressif par le dépôt de sédiment frais lors des phases de submersion, à marée haute.

Avec la stabilisation des vasières, de jeunes propagules de palétuviers, provenant des mangroves matures environnantes, s'échouent et s'enracinent. Par compétition pour la lumière, elles éliminent progressivement les biofilms photosynthétiques se développant à la surface des vasières. L'une des caractéristiques de ces mangroves est leur pauvreté en termes d'espèces végétales (trois au total) ; une circonstance fortuite, héritée de l'histoire paléogéographique de l'extension au plan mondial de ce type de forêts, se développant à l'interface entre les domaines terrestre et océanique de la ceinture intertropicale. Le contraste est ainsi très étonnant si l'on compare cette richesse à celle des forêts de terre ferme guyanaises se développant dans le même contexte climatique. En outre, au cours des toutes premières phases d'enracinement et concernant des processus de sélection relatifs à de

très petites échelles spatiales, les divers individus d'une même espèce se trouvent confrontés à une très grande hétérogénéité des propriétés chimiques des sédiments, correspondant à une mosaïque de micro-niches écologiques très évolutives.

Pour arriver à s'implanter, ce n'est donc pas sur la diversité de ses espèces végétales que la mangrove pourra compter mais sur la diversité des stratégies adaptatives qu'une même espèce saura mettre en œuvre pour conquérir un espace hyper-hétérogène et globalement très contraignant : meuble, plus ou moins salé, périodiquement submergé par les eaux et où l'oxygène est rare, voire inexistant. En revanche, les individus qui ont su et pu s'affranchir des contraintes bénéficient d'un espace sans réelle concurrence. Si la concurrence interspécifique est ainsi limitée, la compétition intraspécifique se trouve en revanche exacerbée au sein des parcelles colonisées par des populations de palétuviers monospécifiques où tous les individus, de plus, ont strictement le même âge (population équienne). Comprendre comment et selon quels critères s'opère la diminution drastique et nécessaire - compte tenu de la disponibilité des ressources nutritives mobilisables - du nombre de palétuviers au sein d'un même faciès mono-spécifique (voire peut-être mono-clonal car correspondant à des propagules produites par un même porte-graine mature) constitue un questionnement particulièrement pertinent dans le contexte guyanais. Les réponses pourraient ensuite orienter les recherches sur les compétitions intra- et interspécifiques au sein de formations et de peuplements forestiers plus classiques, hétérogènes et multispécifiques.

De même, un palétuvier, au cours de sa croissance, et en interaction avec celle de ses congénères, va progressivement modifier l'environnement microclimatique dans lequel se réalise sa photosynthèse et son évapo-transpiration. Il va, en outre et plus radicalement encore par son système racinaire, en tant qu' "espèce ingénieur", transformer et créer son propre environnement édaphique :

- par une production d'exsudats racinaires spécifiques métabolisés ensuite par des communautés microbiennes rhizosphériques sélectionnées ;





▲ Ripisylve de jeunes *Rhizophora* le long des rives de l'estuaire de l'Approuague.

- par l'injection d'oxygène transféré de l'air au sol par les pneumatophores des *Avicennia* ou les racines-échasses des *Rhizophora* ;  
 - par l'immobilisation et l'épuisement local des éléments nutritifs spécifiques et indispensables à sa croissance ;  
 - enfin, à travers sa production de litière aux composés organiques spécifiques et potentiellement toxiques, il alimente et structure un réseau trophique détritique qui lui est propre. Ainsi, au cours de sa croissance, une espèce de palétuvier va progressivement créer son propre habitat en canalisant et orientant ses multiples potentialités. Les conditions initiales qui avaient permis sa sélection évoluent ainsi par son action mais aussi en fonction de la dynamique sédimentaire, en particulier l'éloignement progressif vis-à-vis des apports océaniques et, réciproquement, une plus grande influence des contributions des eaux douces. Ces modifications conduisent dans une première phase à des substitutions entre les trois espèces possibles de palétuviers en Guyane, les pionnières héliophiles et halophiles (*Laguncularia* et *Avicennia*) étant remplacées par des *Rhizophora* ombrophiles et halotolérants. Dans un contexte de stabilité durable du trait de côte, des forêts marécageuses d'eau douce ou des marais herbacés succèdent aux mangroves. L'étude fine de ces processus et de ces

dynamiques évolutives assurerait une suite logique aux études descriptives jusqu'à maintenant menées. L'un des objectifs de telles recherches serait d'estimer, dans le cadre de ce *continuum* mangrove/formation marécageuse et de contact entre eau douce et eau marine, le devenir des éléments nutritifs majeurs et d'évaluer les potentialités de rétention et/ou d'exportation de ces éléments par ces divers types de formation végétale, à la fois en termes de composés minéraux solubles et bio-disponibles et de matière organique particulaire et dissoute.

L'autre grand volet de la recherche relative aux mangroves de Guyane porte sur une quantification de leur contribution réelle, et au cours de leurs divers stades évolutifs, à l'alimentation des communautés animales qui y résident, d'une manière temporaire ou pérenne, ou qui colonisent les environnements directement adjacents. En effet, si la production de biomasse par les formations de mangrove est importante, cette biomasse est peu consommable, voire toxique pour les herbivores, et très sélective vis-à-vis des micro-organismes minéralisateurs et de la microfaune. Pour la quantification des flux de matière et d'énergie directement issus de la production des palétuviers, les techniques d'isotopie stable et l'étude des acides gras



▲ *Rhizophora* colonisé par une liane à fleur blanche, *Rhabdadenia biflora* (estuaire de l'Approuague).



▲ Mortalité massive d'une jeune mangrove liée au recul d'un cordon dunaire sur une plage en érosion près d'Iracoubo.

pour la reconstitution des régimes alimentaires sont à préconiser, car déjà mises en œuvre pour l'évaluation du rôle fonctionnel des mangroves au niveau mondial, mais rarement dans un contexte aussi instable que celui des mangroves de Guyane.

Avec l'éloignement des influences marines, aux mangroves succèdent des écosystèmes de marais remarquables car hébergeant une flore et une faune très riches - dont les vertébrés sont les mieux décrits (oiseaux, poissons et reptiles). La relative inaccessibilité de ces systèmes explique la nature très fragmentaire des connaissances. Les trois plus vastes d'entre eux (depuis la poldérisation du marais Sarcelles à des fins rizicoles près de Mana); les marais de Kaw, de Yi-Yi et de Coswine, se succèdent d'est en ouest et forment un *continuum* depuis les vastes marais de l'Amapá au nord du delta de l'Amazone, au Brésil. La connaissance de ces marais en Guyane et des communautés qui y résident décroît du marais de Kaw à l'est à celui de Coswine à l'ouest. À cet égard, la dépose d'une plate-forme flottante au cœur du marais de Kaw a permis des avancées majeures, qui ont largement justifié et confirmé la justesse de son classement au titre des zones humides d'importance mondiale (site Ramsar). Il est maintenant important de poursuivre les recherches sur ce

marais et le site exceptionnel de la mare Annie, mais aussi de développer des projets similaires sur les marais de Yi-Yi et Coswine, qui recèlent peut-être des trésors écologiques pour l'instant insoupçonnés. En outre, la mare Annie assure, et à la différence des marais Yi-Yi et Coswine, une fonction très importante en tant que site de reproduction pour de très importantes colonies d'oiseaux d'eau migrateurs. Leurs déjections contribuent à une importation et une fertilisation nutritive saisonnière des eaux libres de la mare. La mare Annie, dans le marais de Kaw, héberge aussi une sous-population pérenne de Caïmans noirs, qui se situe en limite septentrionale de son aire de répartition. Son statut de super-prédateur opportuniste a nécessairement un impact important sur les populations qu'il exploite, et donc, par cascade, sur l'ensemble de l'organisation des réseaux trophiques de la mare. Ainsi, et comparativement à la mare Annie, les fonctionnements des autres marais de Guyane sont différents tant à leur base qu'à leur sommet. Ce contexte est donc particulièrement propice pour analyser les effets induits dans le fonctionnement des marais littoraux de la Guyane :

- d'un accroissement des disponibilités nutritives dans un contexte normal de pauvreté nutritive (contrôle *bottom-up*);
- de l'existence au sommet du réseau trophique

d'un super-prédateur (*top predator*) comme le Caïman noir, qui par sa présence exclut toutes les espèces de mammifères herbivores aquatiques comme les Lamantins ou les Capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*) susceptibles de contrôler le développement des communautés de macrophytes flottantes et immergées (contrôle *top-down*).

Enfin, pour conclure ce bilan et cette évocation de tous les travaux de recherche qu'il importe maintenant d'entreprendre, et comme cela a été évoqué dans cet ouvrage, tous les paysages de la Guyane littorale sont les fruits d'une confrontation inscrite dans la durée entre une nature, des hommes et des sociétés. Cette dimension de l'homme, organisateur et aménageur de la nature, a été pour l'instant négligée en Guyane voire, pour les zones littorales, collectivement occultée et oubliée car liée à un passé souvent douloureux. L'homme, pour beaucoup de naturalistes et de contributeurs de cet ouvrage, est ainsi perçu comme un destructeur d'habitats, un pollueur, voire un introducteur d'espèces invasives. Globalement, par ses actions, il contribuerait à une banalisation des milieux en vue, consciemment ou inconsciemment, de les domestiquer. Cette perception n'est évidemment pas fautive et elle nécessite des mesures et des changements importants de stratégie qui, pour l'essentiel, ne relèvent plus maintenant des sciences écologiques et du vivant mais du monde politique, des décideurs et des juristes. En attendant l'adoption et la mise en œuvre de ces nouvelles politiques, l'une des priorités de la recherche scientifique serait de se doter de moyens validés afin de hiérarchiser les écosystèmes à conserver, préserver, voire restaurer en priorité. Dans cette démarche, l'ensemble des fonctions écologiques et des services au sens large (c'est-à-dire qui prennent en compte leurs valeurs non marchandes telles que les services culturels et leurs bénéfices récréatifs, esthétiques et spirituels) fournis par ces écosystèmes doivent avoir autant d'importance que leur richesse et leur originalité biologique. S'appuyant sur les connaissances actuelles et sur leurs limites, les diverses pistes proposées dans ce chapitre conclusif constituent une contribution à la définition des recherches qu'il serait prioritaire d'entreprendre dans le cadre d'approches

véritablement pluridisciplinaires et, environnementales, et non plus seulement écosystémiques. En effet, si la "Guyane océane" regroupe des lieux de haute biodiversité, ce sont aussi des zones de production biologique et de vie présentant des fonctionnements écologiques particuliers, plus ou moins modifiés par nos activités. En outre, ces mêmes espaces ont aussi une très forte dimension historique et culturelle (Kourou, port spatial de l'Europe). Aussi, il importe maintenant, pour répondre aux attentes des pouvoirs publics et des décideurs, d'attirer en Guyane des ethnologues, historiens, sociologues et économistes tout en maintenant, dans le cadre de programmes co-construits, la mobilisation de la communauté des naturalistes : océanographes, hydroclimatologues, sédimentologues, géomorphologues, biogéochimistes, écologistes, botanistes, ornithologistes...

Arrivé au stade de cette synthèse et de ce bilan prospectif, il est intéressant de signaler une double complémentarité avec les équipes de recherche travaillant au Brésil, en particulier dans les États du Pará et de l'Amapá :

- complémentarité des thématiques découlant d'une continuité hydro-sédimentaire : l'estuaire de l'Amazone et ses variabilités sont l'un des moteurs essentiels du fonctionnement et des instabilités des écosystèmes et des environnements côtiers et littoraux de la Guyane. Cette importance a conduit certains à ne considérer les littoraux de Guyane que comme un prolongement de la rive gauche de l'Amazone. Aussi, toutes les connaissances relatives au fonctionnement de l'estuaire de l'Amazone et aux premières phases d'expulsion de ses eaux et sédiments dans l'océan sont essentielles pour ensuite étudier leur devenir et leurs transits devant la Guyane ;

- complémentarité des disciplines : si en France il est encore rare de pouvoir mener, des programmes de recherche pluridisciplinaire, ces stratégies sont nettement plus fréquentes au Brésil qui, en particulier, dispose d'équipes importantes de chercheurs en sciences sociales. Ainsi, dans le cadre d'une coopération régionale, sur des thématiques par essence communes, l'apport de ces partenaires pourrait contribuer à combler nos lacunes actuelles et cela tout en œuvrant, en Guyane, à la reconnaissance, à l'essor et au développement de ces disciplines. ●

► Amortissement de la houle rendant possible la colonisation d'une vasière nouvellement stabilisée par de jeunes palétuviers, dont le peuplement est dominé par des *Avicennia germinans*.

► Page suivante : retour à l'océan d'une tortue Luth après sa ponte en haut de plage. À nous maintenant d'œuvrer pour que ce terrible effort, reproduit depuis des millénaires, et qui vient d'être accompli, ne soit pas vain...

Guiral Daniel.

Des pistes pour le futur.

In Guiral Daniel (ed.), Le Guen R. (ed.). Guyane océane.  
Beaumont-de-Lomagne (FRA) : R. Le Guen ; Marseille  
(FRA) : IRD, 2012, p. 460-472. ISBN 978-2-7099-1722-3