



Biodiversité et zones humides : entre recherche et gestion, partager l'expérience de la Camargue

26 et 27 avril 2010 à la Tour du Valat

ACTES DE L'ATELIER (par Jean Roché)



2010 Année Internationale de la Diversité Biologique

Résumé

Cet atelier d'échanges co-organisé par les partenaires de la Tour du Valat sur les programmes de recherches lié à la biodiversité des zones humides a pour objectif de :

- . Porter un regard rétrospectif sur les apports de vingt ans de recherche en appui aux politiques publiques de la biodiversité et des zones humides
- . Faire un point sur les thématiques de recherches, leurs apports aux gestionnaires et les problématiques émergentes.
- . Mettre les connaissances sur la Camargue en regard d'autres zones humides en Méditerranée.

L'atelier s'est structuré autour de trois sessions thématiques consacrées successivement aux questions de la biodiversité, de l'eau et de la gouvernance des zones humides. A la suite d'exposés présentant le fruit des recherches menées depuis 20 ans en Camargue sur chacun de ces thèmes, plus de cinquante participants ont pu débattre et soulever de multiples questions parmi lesquelles :

- . Plus de biodiversité, pour qui ? Au profit de quelles fonctions des écosystèmes ?
- . La disparité des données disponibles entre pays du pourtour méditerranéen, le manque et l'harmonisation de suivis à long terme.
- . La nécessité de développer des outils de porter à connaissance comme les observatoires, des outils d'aide à la décision mais aussi d'aide à la réflexion...
- . Le cloisonnement entre chercheur et gestionnaire, l'importance des observatoires comme lieux de rencontre, l'intérêt mais aussi les difficultés d'une co-construction des projets associant une diversité d'acteurs. Avec comme question afférentes : la disparité des échelles de temps prises en compte par le chercheur, le gestionnaire et le politique, le transfert des acquis de la recherche en termes de gestion opérationnelle et, inversement, la formalisation des problèmes de gestion en termes de recherche.
- . Les difficultés d'une projection dans l'avenir (« Quelle Camargue voulons-nous pour demain ? p. ex.) mais celles aussi de la maîtrise de l'évolution du territoire et de sa biodiversité dans le contexte actuel de mondialisation des problèmes.

PROGRAMME

.....

Lundi 26 avril

13h30 Ouverture de l'atelier

« Bref historique des relations nature-société en Camargue ».

Bernard Picon. Desmid/CNRS

« Retour d'expérience sur le service de la recherche ».

Anne Lieutaud. Service de la Recherche MEEDDM

« Biodiversité, eau et gouvernance en Méditerranée ».

Jean Jalbert. Tour du Valat

14h 30 Session thématique « Biodiversité »

« Conservation d'une espèce vulnérable en Camargue : le butor étoilé ».

Brigitte Poulin. Tour du valat

« Repeuplement d'anguilles, historique, pertinence, efficacité et résultats préliminaires d'une expérience de repeuplement au Marais du Vigueirat ».

Alain Crivelli, Tour du Valat

« Comment se porte la biodiversité dans les zones humides méditerranéennes et en Camargue ? ».

Christian Pérennou. Tour du Valat

« Systèmes d'observation et d'information du Parc naturel régional de Camargue, outils d'aide à l'évaluation et à la décision ».

Régine Gal, Parc naturel régional de Camargue

→ *Débat*

17h15 Sortie de terrain à l'observatoire du Grenouillet

Mardi 27 avril

9 h 00 Session thématique « Eaux »

« *La recherche en hydrologie en Camargue 1990-2010. Acquis et perspectives sur la modélisation du fonctionnement hydrologique de la Camargue* ».

Philippe Chauvelon, Tour du Valat

« *Modélisation des substances anthropogéniques: application aux herbicides des zones humides de Camargue, France* ».

Serge Chiron, Université d'Aix en Provence

« *Evolution du rivage et des enrochements sur les plages du delta du Rhône* ».

François Sabatier, CEREGE, Université d'Aix en Provence

→ *Débat*

11 h 00 Session thématique « Gouvernance »

« *La gouvernance de la Camargue au XIXème siècle* ».

Paul Allard, Université de Méditerranée

« *Gouvernance contemporaine de la Camargue* ».

Bernard Picon, Desmid/CNRS

« *Gestion sociale de l'eau, la commission exécutive de l'eau de l'île de Camargue* ».

Alain Dervieux, Desmid/CNRS

« *De la gestion des territoires de la biodiversité* ».

Raphaël Mathevet, CEFÉ/CNRS

→ *Débat*

14 h 00 Retour d'expérience et débats

16h 00 Clôture

Lundi 26 avril (après-midi)

Accueil

Anne Lieutaud

Au cours de cet atelier nous allons dresser une rétrospective de vingt années de recherche en Camargue. Avec les partenaires qui ont co-financé avec nous cet atelier, nous souhaitons ici ne pas nous situer du point de vue d'un commanditaire, d'un projet ou d'un financeur particulier mais du point de vue du territoire et nous interroger avec vous sur le type et les thèmes de recherche à construire collectivement.

Jean Jalbert

Cet atelier se veut très ouvert. Il a trois objectifs :

- . Porter un regard rétrospectif sur les apports de vingt ans de recherches en appui aux politiques publiques de la biodiversité et des zones humides.
- . Faire un point sur les thématiques de recherches, leurs apports aux gestionnaires et les problématiques émergentes.
- . Mettre les connaissances sur la Camargue en regard d'autres zones humides en Méditerranée.

Nous vous proposons pour cela trois points d'entrée, la biodiversité, l'eau et la gouvernance qui seront les thèmes de chacune des trois demi-journées. Nous essaierons de voir ensemble quels champs, quelles nouvelles thématiques peuvent émerger dans ces domaines.

Ouverture de l'atelier

« *Bref historique des relations nature-société en Camargue* ».

Bernard Picon

A la fin des années 70 où l'on envisageait la Camargue en termes d'espace naturel menacé par l'homme, cette approche historique avait plutôt pour objectif de tenter de démontrer comment des rétroactions nature-société évolutives dans le temps, médiatisées par les techniques de gestion de l'eau, permettaient de reconstruire scientifiquement la Camargue comme objet « socio-naturel » et comment de nouvelles propositions de gestion plus intégrées pouvaient en découler. De telles approches ont alors permis de nourrir, au Programme Environnement (PIREN) du CNRS, sous l'impulsion de Marcel Jollivet, un courant de recherche interdisciplinaire autour des « relations nature, techniques, sociétés. » L'ouvrage collectif : « Sciences de la nature, sciences de la société, les passeurs de frontière », publié en 1992 aux presses du CNRS a marqué une étape décisive dans le développement de telles approches qui se sont poursuivies dans la revue NSS (Natures-sciences-sociétés)

Concernant la Camargue, un travail de déconstruction du « sens commun » était nécessaire pour répondre à quelques questions : A quoi un espace très artificialisé comme le delta du Rhône doit-il sa réputation d'espace naturel ? Depuis l'endiguement généralisé du delta, la production intensive de biens alimentaires (riz) et industriels (sel) a-t-elle contribué au maintien d'une biodiversité remarquable ? N'a-t-on pas fait du développement durable sans le savoir ?

Dans cette histoire, il est possible de distinguer cinq périodes. A l'époque prémoderne, les habitants s'adaptent aux variabilités naturelles faites de divagations du fleuve, d'inondations et de mobilité du littoral. Les travaux des archéologues montrent par exemple que les établissements gallo-romains ont, pour la plupart été abandonnés précipitamment, probablement parce que le bras du fleuve auprès duquel ils étaient installés avait changé de cours.

Avec la modernité, (celle d'un « homme maître et possesseur de la nature » au sens de Descartes), vont se succéder des opérations de stabilisation et de maîtrise de ce « désordre naturel » par le développement de l'endiguement, de l'irrigation, du drainage. Les endiguements commencent en 1121, le drainage des marais à partir de 1543, puis les endiguements se parachèvent sous leur forme actuelle à l'occasion des grandes inondations de 1856. Mais en bloquant les entrées d'eau douce du Rhône, les endiguements ont pour effet d'accroître la salinité des sols : le fort déficit hydrique (il pleut environ 500 mm et s'évapore environ 1000 mm) qui fait remonter en surface le sel contenu dans les nappes phréatiques n'est plus compensé par les apports d'eau douce des inondations du Rhône. On croit donc pouvoir coloniser la Camargue en maîtrisant le fleuve mais on accentue sa stérilité. La solution apparaît au XIX^{ème} siècle avec l'invention de la machine à vapeur qui permet de pomper l'eau douce du Rhône pour dessaler les sols. En fait, l'homme recrée artificiellement l'inondation de la Camargue mais de façon contrôlée : 400 millions de m³ d'eau douce sont introduits dans le delta chaque année pour dessaler les sols. Ces opérations de mise en valeur sont d'abord rentabilisées par l'installation d'une viticulture irriguée au moment du phylloxéra puis, après la seconde guerre mondiale, par la riziculture. En même temps, au XIX^{ème} siècle, s'installe dans le Sud-Est du delta un grand marais salant qui couvre à l'époque tout le système Vaccarès et l'actuel salin de Giraud. L'industrie salinière, au contraire des agriculteurs qui cherchent à adoucir les milieux en introduisant de l'eau douce et en l'évacuant dans le Vaccarès, fait rentrer de l'eau de mer pour saliniser au maximum les étangs centraux et récolter du sel. Cela déclenche ce qu'on appelle aujourd'hui un conflit d'usage de l'eau autour de la salinité des étangs centraux qui débouche sur la création en 1927 de la « Réserve nationale de Camargue » comprenant l'étang de Vaccarès et les étangs inférieurs. Suite à un procès engagé en 1906, les agriculteurs n'ont plus le droit de rejeter d'eaux douces dans le Vaccarès. Mais ceux-ci continuent de le faire. Pourquoi ? Parce que ce sont des acteurs puissants. Pourquoi sont-ils puissants ? Parce qu'ils ont de grandes propriétés. Pourquoi ont-ils de grandes propriétés ? Parce que les conditions naturelles du delta imposent des apports de capitaux importants pour construire des digues, des canaux d'irrigation et des canaux de drainage. On a donc là une première relation très évidente entre société et nature : la structure foncière du delta et les rapports sociaux qui s'en suivent ont à voir avec les conditions spécifiques de ces milieux humides. La compagnie salinière constatant que les clauses du procès de 1906 ne seront jamais respectées se protège des étangs trop adoucis par l'agriculture et cantonne son exploitation au Sud-Est du delta. C'est alors que la Société nationale d'acclimatation, ancêtre de la Société nationale de protection de la nature, propose et réussit à créer une réserve naturelle dans ces milieux contestés entre agriculture et industrie salinière. Le paradoxe camarguais est en place : un conflit de gestion de l'eau entre deux puissants investisseurs économiques, l'agriculteur et le salinier, contribue à la mise en place de milieux biologiquement productifs au point qu'ils sont socialement désignés comme naturels et mis sous protection. En résumé, le delta est d'abord géré par un acteur unique et agricole qui adoucit la Camargue du Nord au Sud, puis apparaît un deuxième acteur qui salinise le Sud du delta ; le conflit de gestion de l'eau entre ces deux puissants acteurs préside à l'arrivée d'un troisième acteur sur le delta du Rhône, le protecteur de la nature, sorte de casque bleu qui démine de potentiels conflits de l'eau en neutralisant les étangs centraux. En focalisant le regard sur la Réserve de Camargue, une carte du delta peut se commenter ainsi : « Voilà le dernier carré de vraie nature qui résiste à la mise en valeur agricole et salinière de sa périphérie ». Elle peut se lire aussi différemment : « Les niveaux d'eau et les taux de salinité de cette réserve naturelle de Camargue sont dus à la gestion hydraulique de sa périphérie ». On est en fait dans un système où il n'y a pas forcément une nature opposable à l'homme, il y a eu mise en place de ce que j'appelle un socio-système ou un écosystème socio-naturel.

Au cours de la même période, émerge en Provence un mouvement culturel et savant, le félibrige qui, sous l'impulsion du marquis de Barocelli-Javon et de Joseph d'Arbaud va désigner, au plan culturel comme naturel, la Camargue comme martyre du progrès. Aux félibres qui voulaient défendre la langue et la culture provençale contre l'uniformisation supposée de la société, la Camargue a fourni un remarquable symbole territorial de résistance à l'extérieur : Il me semble que la résistance des étangs lacustres à la pénétration humaine a symbolisé pour eux la résistance de la Provence à la France.

La création de la Réserve nationale conjuguée à l'émergence du mouvement félibrige a largement contribué à désigner la Camargue pourtant aménagée, pourtant hydrologiquement et socialement ouverte sur l'extérieur, comme isolat naturel et culturel.

Après cette phase d'opposition entre le naturel et l'aménagé, il semble que l'on soit rentré depuis peu, sur un plan scientifique et gestionnaire, dans une modernité beaucoup plus réflexive. La Camargue n'est plus forcément définie comme espace naturel pillé, défiguré, menacé, elle est définie souvent comme un système socio-naturel complexe où peuvent se tester les théories du développement

durable. Il est admis que la rencontre entre les dynamiques sociales, les dynamiques économiques et les dynamiques naturelles produit un territoire qui a ses défauts et ses qualités mais qui a l'avantage d'être biologiquement très intéressant. Sur un plan gestionnaire, il s'agit de concilier ou de réconcilier l'activité humaine avec la préservation des ressources naturelles. Au Parc de Camargue comme à la Tour du Valat, l'approche des rapports homme-nature est privilégiée alors qu'il y a 30 ans, de telles thématiques portées par la sociologie de l'environnement restaient marginales. Le Parc de Camargue, par exemple, se préoccupe beaucoup de gestion de l'eau pour faire en sorte que la gestion agricole et la gestion salinière de l'eau continuent d'être compatibles avec la production et la préservation de la biodiversité.

A partir de 1993, resurgit la question oubliée des risques d'inondations. En 1993 et 1994, puis 2003, les digues du Rhône cèdent en divers endroits, ce qui va confirmer une fois de plus que, plutôt qu'un espace naturel, la Camargue est aussi un polder agricole et salinier à risque. Il apparaît aussi réducteur de qualifier de catastrophe naturelle une inondation due à des ruptures de digues : s'il est naturel qu'un fleuve déborde du fait de fortes précipitations, les digues restent des outils techniques mis en place par l'homme et qui ont cédé faute d'entretien. Et donc le risque d'inondation est aussi un risque socio-naturel. On peut dire également que le risque d'inondation maritime, s'il est provoqué par nos émissions de gaz à effet de serre, est aussi un problème socio-naturel.

Avec la prise en compte des risques, la question de l'eau se complexifie encore. Au problème de la conciliation entre production et préservation des ressources naturelles, s'ajoute celui de la gestion des risques. Comment évacuer l'eau à la mer quand il y a une surcote marine ? Comment faire en sorte d'avoir des digues avec des déversoirs pour qu'elles ne cèdent pas ? La notion d'adaptation refait surface, (en redonnant de la mobilité au fleuve, en aménageant des déversoirs etc.)... On rentre dans la cinquième étape de l'histoire de la Camargue qui se caractérise par la prise en compte d'une complexité croissante nourrie de dynamiques à la fois naturelles et sociétales impossibles à maîtriser à la seule échelle du delta. Les politiques publiques, au même titre que les scientifiques doivent apprendre à déségmenter bien des catégories héritées de la « modernité » et à se distancier du « sens commun ».

« Retour d'expérience sur le service de la recherche ».

Anne Lieutaud

Cet atelier c'est un peu une rétrospective pour nous aussi au service de la recherche. Mais je vais essayer de ne pas limiter ma vision au seul service de la recherche pour plusieurs raisons : d'abord parce que j'y ai une ancienneté assez jeune, parce que les archives que l'on a pu fouiller ne remontent pas beaucoup au-delà d'une dizaine d'années et parce que, en revanche, le ministère de l'environnement est investi depuis plus de vingt ans dans le soutien des recherches sur la Camargue. Certains participants dans la salle ont connu cette période qui me précède et sont invités à me corriger ou me compléter.

Dans le domaine de l'environnement, le service de la recherche finance de la recherche en appui aux politiques publiques. C'est notre niche. On l'oppose souvent à la recherche appliquée et à la recherche fondamentale. Pourtant, il s'agit d'une identité précise qui comporte deux grandes catégories de recherches soutenues. D'une part, le service de la recherche sert de « nursery » sur des créneaux de recherche orphelins, soutenus par personne et qui nous semblent stratégiques pour les enjeux des politiques publiques en environnement. C'est le cas, par exemple, de la recherche sur les perturbateurs endocriniens. D'autre part, nous engageons des programmes incitatifs sur diverses thématiques jugées essentielles pour répondre aux questions des politiques publiques. Ces programmes ont pour vocation de permettre à la science de focaliser ses efforts sur des questions qui préoccupent les politiques publiques. Ils sont donc le siège d'un dialogue, parfois difficile, entre sciences et décideurs publics, sur les enjeux de chacun en essayant de faire converger des agendas de priorités qui souvent au départ divergent. Au sein de l'organisation fonctionnelle des programmes qui forme une gouvernance et une animation ciblées, on parvient à faire discuter le décideur sur ses perspectives et sa projection à moyen terme et à faire traduire, par les instances scientifiques participantes, ces besoins de politiques publiques en questions de recherche. C'est un travail d'animation scientifique particulier qui fait notre spécificité et notre reconnaissance. Liteau en est un exemple. Ce programme qui traite de développement et de gestion intégrée des zones humides

côtières est à l'initiative de cet atelier avec les fondations Total et Albert II de Monaco. Il y a une trentaine d'autres programmes répartis en six grandes thématiques. Deux thématiques qui proviennent de l'ancien ministère de l'équipement, traitent de constructions ou d'équipements de transport, avec une dimension environnementale croissante. Une thématique concerne les questions de risques naturels anthropiques ou liés à la santé humaine et environnementale et une thématique est consacrée aux questions de biodiversité et de patrimoine naturel où l'on trouve par exemple l'ancien programme PNRZH, l'ancien programme INVABIO, ou d'autres comme Ecosystèmes tropicaux ou le programme DIVA que certains d'entre vous connaissent. Une cinquième thématique concerne les questions de politiques territoriales et donc sciences humaines, en relation avec les questions d'environnement, de milieu ou patrimoine naturel, ou de territoires. On y retrouve des programmes de recherche traitant de développement durable et politiques territoriales (Paysages et Développement Durable par exemple, ou Concertation Décision Environnement) ou qui vont plutôt se centrer sur des types de territoires, comme le programme LITEAU, sur lequel on regarde toutes les logiques d'aménagement, de gestion, d'usage et d'enjeu patrimonial et c'est à ce carrefour-là que, dans notre jargon, nous allons parler de politiques territoriales. Le programme « Eaux et territoires » est son frère jumeau et ancre son regard sur la façon dont l'eau forme les territoires vécus ou représentés, avec quelles conséquences en matière de gouvernance, de gestion patrimoniale, de compréhension et gestion des crises... Une sixième thématique concerne le changement climatique et l'observation de la terre. On y retrouve le programme GICC (Gestion des Impacts du Changement Climatique) que certains ici connaissent et qui est impliqué dans l'Eranet Circle.

Un autre domaine d'action du service de la recherche concerne la valorisation des résultats de la recherche. C'est un volet souvent confondu avec l'animation de nos programmes de recherche. Il est fondamental dans notre objectif de maintenir la recherche à proximité de la décision publique. Il vise à développer un espace et des moyens d'échange, de dialogue, de réciprocité entre gestionnaires, décideurs, acteurs locaux et ceux qui produisent la connaissance, de façon à nourrir une réflexion conjointe entre questions des acteurs locaux et questions de recherche et entre résultats de la recherche et évolution des pratiques de terrain.

Un troisième domaine concerne l'animation du réseau scientifique et technique français. Dans la fusion des anciens ministères de l'environnement et de l'équipement est en train de se structurer, dans une envergure nouvelle, un réseau qui rassemble les centres techniques (ancien CETE de l'équipement), les organismes à vocation d'appui scientifique et technique en matière d'environnement et d'aménagement pour les administrations et les acteurs locaux, les collectivités. De par sa fonction et sa compétence d'animation scientifique transversale, la direction de la recherche et de l'innovation y joue un rôle clé de mise en lien des partenaires et de construction de ce réseau.

Pour revenir au terrain qui nous intéresse aujourd'hui, le recensement que nous avons pu faire des recherches financées directement sur le territoire de la Camargue nous a révélé l'implication de plusieurs de nos programmes de recherche : Liteau, Eaux et Territoires, RDT, GICC, PNRZH et Invabio. Quatre projets récents ou en cours témoignent de la diversité des questionnements soulevés.

Le premier (GIZCAM), réalisé dans le cadre du programme Liteau, est un projet qui est terminé dont l'objet était de développer un modèle de fonctionnement hydrologique de l'île de Camargue, avec des gestions modulaires en matière d'hydraulique, notamment pour les épisodes extrêmes de crue et de surcote marine.

Le second (CAMADAPT), qui relève aussi de Liteau, a débuté en 2009. Il traite des questions d'évolution actuelle et future des modalités régulatrices de l'interaction homme-nature face aux changements multiples qui l'affecte (systèmes de production, identités, structures foncières, représentations). Le projet traite plus généralement des capacités d'adaptation de la société et de ses systèmes de décision face au changement, sur le littoral en l'occurrence.

Le troisième projet (CAMPLAN), lancé en 2008, est financé par le programme « Eaux et territoires ». Il s'agit d'une approche compréhensive en vue d'aider à la gestion, dans un contexte d'extension du périmètre du Parc Naturel vers l'Est. On est dans un cas classique d'un système complexe où on va tenter de clarifier les ressorts des différents mécanismes d'un territoire qui finit par être perçu comme un territoire « de crise » et « en crise ». Ce projet vise à apporter un éclairage sur les blocages et les difficultés et aider à la construction d'une représentation partagée du territoire. Il articule son approche sur deux grands objectifs, les éléments porteurs de crise et les capacités de résilience et d'adaptation du système.

Le quatrième projet (« Mémoires, oublis et réappropriation du risque d'inondation dans la basse vallée du Rhône et l'agglomération marseillaise ») a été financé dans le cadre du programme RDT (Risque Décision Territoire). Il s'agit de l'analyse de la mémoire du risque d'inondation et de ses pendants que sont l'oubli et la réappropriation, sur deux territoires et sur la base d'un corpus de données qualitatives et semi-quantitatives (entretiens, données d'archives, enquêtes). Ce qui ressort de façon frappante dans l'analyse de la mémoire et le déni des habitants, c'est le fait d'avoir, ou non, vécu une inondation. Le vécu par les sens organiques de perception, dans une société où l'habitat devient de plus en plus individualisé, transforme la mémoire collective en une mémoire individuelle, ce qui est appelé dans ce projet une mémoire « incorporée » au sens d'intégrée dans le corps, et qui ne joue plus son rôle de transmission. On est sûr de la mémoire qui change et qui n'a plus de sens trans-générationnel, ce qui est une conclusion forte pour la gestion du risque en général.

« *Biodiversité, eau et gouvernance en Méditerranée* ».

Jean Jalbert

Le bassin méditerranéen est l'un des 34 « hotspots » mondiaux de biodiversité, caractérisé par un très fort taux d'endémisme et d'importantes menaces. Cette interaction avec l'homme caractérise la biodiversité en Méditerranée (par rapport à d'autres régions). L'homme y est présent depuis des temps immémoriaux, il a façonné cette biodiversité, à tel point qu'aujourd'hui, parmi les habitats présents autour du bassin méditerranéen, seulement 5 % sont qualifiés de naturels, les autres ayant été transformés de manière plus ou moins importante par l'action de l'homme. Pour autant, la biodiversité est restée élevée avec un fort taux d'endémisme : 52 % des plantes à fleurs sont endémiques au bassin méditerranéen, 48 % pour les reptiles et jusqu'à 63-64 % pour les poissons ou les amphibiens avec de surcroît une forte représentation de la biodiversité de la planète puisque 10 % par exemple des plantes à fleurs du globe se trouve sur les 1,6% qu'occupe le bassin méditerranéen. Donc un foyer tout à fait exceptionnel. Ceci tient au fait que nous sommes à l'interface entre trois régions, l'Afrique, l'Asie et l'Europe, avec des climats contrastés, des reliefs tourmentés également, des îles qui sont autant de facteurs favorables à l'expression d'un fort endémisme.

On a encore d'énormes lacunes sur la biodiversité du bassin méditerranéen, notamment concernant certains groupes taxonomiques. Les vertébrés sont assez bien connus, les plantes à fleurs également, mais les arthropodes beaucoup moins, sans parler des micro-organismes où c'est l'inconnu alors qu'ils contribuent largement à la biodiversité fonctionnelle. Le fonctionnement des écosystèmes repose en grande partie sur cette biodiversité qu'on ne connaît pas. Si la Camargue est un secteur où l'on a un très grand nombre de chercheurs (au mètre carré !) ce n'est pas le cas de l'autre côté du bassin où l'on a beaucoup plus de mal à avoir des données pour avancer.

Biodiversité mal connue donc mais aussi menacée. Les listes rouges de l'UICN font état de cette situation avec par exemple plus de 60 % des espèces de poissons ayant un statut de conservation défavorable, 40 % des espèces d'amphibiens et de libellules, donc une situation vraiment précaire pour ces espèces. Christian Perennou approfondira cette question tout à l'heure.

Sur la question de l'eau, l'eau est le facteur clé lorsqu'on veut expliquer l'évolution des zones humides en Méditerranée. Cela tient à plusieurs raisons particulières. D'abord la répartition inégale des ressources. On a un château d'eau au Nord, notamment dans les Balkans, et on doit en Camargue gérer des problèmes d'excès d'eau alors qu'au Sud on est vraiment dans la gestion de la pénurie. Bien sûr, les écosystèmes s'expriment différemment selon que l'on se situe dans l'une ou l'autre de ces régions.

Eau inégalement répartie mais aussi très convoitée. Voici quelques chiffres illustrant l'ampleur de cette pression sur la ressource en eau : 280 km³ d'eau sont mobilisés chaque année en Méditerranée dont 35 % sont perdus dans les réseaux agricoles, industriels, domestiques. C'est donc une perte colossale. Au Sud, l'eau a surtout vocation à la production agricole avec une efficacité, c'est-à-dire un « rendement », faible. Un kilo de blé produit en Libye demande 17 fois plus d'eau qu'un kilo de blé produit en France. Autre chiffre saisissant, 60 % de la population de la planète vivant en déficit d'eau est en Méditerranée et notamment dans la partie Sud-Est du bassin, entre la Tunisie, le Soudan et le Pakistan qu'on appelle le « Triangle de la pénurie ». On est déjà dans une incapacité à renouveler les ressources en eau et à satisfaire les besoins des populations. Les zones humides pâtissent évidemment de cette situation sous la forme d'une pression très forte avec dans beaucoup de pays

une perception de celles-ci comme des compétiteurs pour une eau rare plutôt que comme des milieux naturels qui garantissent une bonne gestion de la ressource en eau.

Quelques chiffres aussi pour illustrer les pressions sur la biodiversité. La démographie en Méditerranée est un facteur de pression très important. La population a triplé en un siècle et continue à augmenter, plus au Sud qu'au Nord, mais partout cependant. Cette croissance est particulièrement forte sur les zones littorales où se rencontre de grandes zones humides comme nos deltas. Autre facteur de pression, le tourisme, puisque la Méditerranée est la première destination touristique mondiale, là aussi avec une croissance très forte, multipliée par quatre en 30 ans et un niveau se situant à environ un tiers du tourisme international de la planète. La pression sur la ressource en eau est non seulement à un niveau très élevé avec 280 km³ par an mais elle est de surcroît en augmentation forte de 17 % par an actuellement. La situation n'est donc manifestement pas durable.

Pour évaluer ces impacts de manière synthétique on peut recourir à un indicateur comme « l'empreinte écologique ». On voit bien alors que dans les pays de la Méditerranée on est au-dessus de la moyenne avec 7 % de la population qui génère 10 % de l'empreinte mondiale. Exprimé en ha nécessaire par habitant, c'est-à-dire en terme de renouvellement des ressources naturelles dans une perspective durable, l'habitant de Méditerranée « consomme » environ 3 ha, là où le seuil de durabilité est estimé à 1,8 ha soit presque deux fois la capacité de renouvellement des habitats. Concernant l'eau, la situation est tout aussi criante puisque 5 des 10 pays ayant la plus forte empreinte écologique sur l'eau sont en Méditerranée, notamment nos voisins de la rive Nord. On réalise aussi maintenant, même si cela est encore difficile à chiffrer, que cette situation a des répercussions sur l'économie. On l'estime à environ 5 % du PIB en Algérie, en Syrie, en Egypte ce qui est loin d'être négligeable. Les menaces sont extrêmement variées et, parmi les plus fortes, on relève les infrastructures destinées à la gestion de l'eau, les activités touristiques, les exploitations non durables et l'agriculture. De plus, aux pressions directes se surajoute la pression du changement climatique, certes discutée, mais avec tout de même une montée du niveau marin, un accroissement des températures, une diminution des précipitations. Cela devrait faire de la Méditerranée un « hot spot du changement climatique » à cause d'un réchauffement supérieur à la moyenne et d'une variabilité accrue du climat méditerranéen qui va augmenter la fréquence et l'ampleur des événements extrêmes.

En résumé, on peut se demander comment le changement global, c'est-à-dire les changements climatiques, les changements d'habitats, la surexploitation des ressources, la pollution et les espèces invasives, comment tous ces changements vont s'exprimer à la fois à l'échelle de la Camargue, du Nord de la Méditerranée, du Sud et de l'Est et ceci à 5 ans, 25 ans et 100 ans. D'ores et déjà, il apparaît que les pressions liées aux changements d'habitats ou à la pollution sont fortes sur toutes les régions de la Méditerranée et devraient croître. D'autres pressions qui sont encore limitées, comme celles liées au changement climatique ou à la qualité de l'eau, devraient croître également et devenir d'ici un siècle extrêmement fortes et se répartir à peu près partout sur les rivages de la Méditerranée y compris en Camargue.

Face à ces pressions, une réponse forte réside dans la gouvernance, en tant que partenariat entre acteur,s pour une régulation et une prise de décision. L'enjeu principal est de passer d'une gouvernance traditionnellement descendante en Méditerranée et essentiellement corrective et réglementaire à une gouvernance anticipatrice, participative et intégrée. Un vaste chantier. A l'échelle du bassin méditerranéen aujourd'hui, cette gouvernance est très compliquée du fait de la diversité des pays qui la constitue, de la diversité des modes de gouvernance au sein de ces pays, certains étant démocratiques d'autres moins. S'ajoutent de grandes tensions et des lignes de fractures évidentes pour les ressources - l'eau on l'a vu mais d'autres également - un clivage économique Nord-Sud extrêmement fort qui génère des flux migratoires, des fractures liées à la religion etc. Je mentionnerai tout de même l'existence de trois organes qui oeuvrent pour une meilleure gouvernance en Méditerranée et qui sont pertinents pour la cause des zones humides. L'Union pour la Méditerranée, pari politique très ambitieux et en même temps très fragile, est actuellement au point mort voire déjà morte. La Convention de Barcelone, seule convention rassemblant tous les états du pourtour méditerranéen, comprend deux protocoles, l'un sur la gestion intégrée des zones humides côtières (GIZC) qui doit se mettre en place et reste à ratifier, et un second protocole sur la biodiversité et les aires spécialement protégées qui, lui, offre déjà une bonne plateforme pour les zones humides. Troisième organe, l'initiative MedWet rassemble aussi tous les pays du pourtour méditerranéen et au-delà (27 états) en incluant la société civile, des centres de recherche et de nombreux partenaires pour une gestion durable et rationnelle des zones humides.

Pour finir, il faut constater que des freins persistent, notamment des modes de développement inappropriés dans certains pays qui prennent fort peu en compte l'environnement et des modes de décision très centralisés, des politiques toujours sectorielles mal coordonnées voire antagonistes entre elles, tout cela dans le contexte d'une société civile souvent peu organisée parfois combattue par les gouvernements centraux. Il y a cependant des raisons d'espérer. Dans la plupart de ces pays, on note une réelle tendance à la décentralisation, à la déconcentration, à la prise de conscience citoyenne, à l'organisation de la société civile en interlocuteur des pouvoirs publics. Se développe également de plus en plus des modes de gestion participative que ce soit au niveau national (le Grenelle de l'environnement en fait partie) mais aussi au niveau local, modes de gestion souvent très innovants et dont il y aurait beaucoup de leçons à tirer.

Session thématique « Biodiversité »

Introduction.

Brigitte Poulin

Le terme de biodiversité est né dans le vocabulaire français en 1985 au moment où l'on constatait la disparition massive de nombreuses espèces. Aujourd'hui on lui reconnaît trois niveaux : celui des gènes, des espèces et des écosystèmes. On se limitera ici au niveau spécifique qui est le plus accessible surtout sur les thèmes de recherche et gestion. De même on abordera surtout les vertébrés même si l'on sait qu'ils ne représentent que 1 ou 2 % de la biodiversité spécifique.

La première présentation portera sur le butor étoilé, soit une espèce d'oiseau vulnérable qui a fait l'objet d'un projet LIFE Nature plutôt exemplaire en terme de synergie entre les aspects recherche, gestion et sensibilisation. Une deuxième présentation portera sur un projet de repeuplement de l'anguille qui est une espèce exploitée actuellement et considérée comme en danger d'extinction et enfin, une troisième présentation portera sur des indicateurs de biodiversité développés en région méditerranéenne et déclinés pour la Camargue complétée par une contribution du Parc Naturel Régional de Camargue portant sur l'observatoire de Camargue.

La plupart des actions réalisées ont fait partie d'un projet Life nature, qui est un outil financier dont je préciserai les contraintes et les avantages. J'aborderai également les aspects de l'après Life, car il est nécessaire d'assurer les continuités pour que l'impact positif des actions sur la gestion des milieux soit maintenu à long terme.

« *Conservation d'une espèce vulnérable en Camargue : le butor étoilé* ».

Brigitte Poulin

Le butor étoilé est un héron vulnérable qui habite essentiellement les roselières. Il est vulnérable aujourd'hui du fait de la régression importante de la qualité et de l'étendue de son habitat. Au dernier dénombrement national en 2008, la population était estimée à 332 mâles chanteurs dont 60 % en Camargue, démontrant l'importance de ce territoire pour la conservation de l'espèce en France. La rétrospective présentée ici porte sur les 10 plutôt que les 20 dernières années. Un programme Life nature sur la gestion et la restauration des habitats du butor (2001-2006), coordonné par la LPO au niveau national, a été réalisé sur six sites dont deux en Camargue, les étangs du Charnier-Scamandre et les marais du Vigueirat. La Tour du Valat était impliquée sur ces deux sites en collaboration avec les gestionnaires. Le programme représentait un budget non négligeable de l'ordre de 850 000 euros pour ces deux sites.

La problématique centrale du projet fut associée au caractère multi-usages des roselières. On y pratique la coupe du roseau pour fabriquer les toits de chaume, la chasse au gibier d'eau, la pêche, le pâturage, l'écotourisme ce qui fait que, souvent, les roselières sont fortement gérées par les hommes

notamment pour les niveaux d'eau. Le multi-usage est également source de conflits car chaque type d'usage a des besoins différents en terme de calendrier de niveau d'eau, ce qui conduit parfois à une gestion anarchique dont les répercussions sont négatives sur l'état, voire le maintien de la roselière. S'ajoute à cela le manque de connaissances sur le butor étoilé pourtant nécessaire afin de recommander des modes de gestion adaptés aux besoins de l'espèce. La particularité de ce projet est qu'il a bénéficié d'un programme de recherche pluridisciplinaire déjà en cours à la Tour du Valat depuis 5 ans sur les roselières méditerranéennes intégrant les aspects écologiques en terme de végétation et d'avifaune, le butor excepté, et aussi les aspects socio-économiques abordés par Raphaël Mathevet dans le cadre de sa thèse. L'approche du projet était de privilégier l'écosystème et de prendre en compte les besoins des autres espèces vulnérables inféodés à cet habitat. Le roseau a été mis en valeur comme point d'intérêt commun pour amorcer les échanges entre les propriétaires, usagers et scientifiques. Les deux sites Camargue présentaient une complémentarité intéressante. D'un côté il y avait les marais du Vigueirat, espace protégé, propriété du Conservatoire du littoral voué à la conservation de la nature et à l'éducation environnementale ce qui nous a permis de développer des outils de communication et de sensibilisation allant bien au-delà des habituelles enquêtes et panneaux. De l'autre, les étangs Charnier-Scamandre, soit la deuxième plus grande roselière de France avec 3500 ha de roselières et d'étangs constitués de nombreuses propriétés publiques et privées, soumises à de multiples usages, permettant l'utilisation des outils de planification (SDAGE) et de contractualisation (mesures agri-environnementales). Le tout basé sur une approche de concertation, notamment dans le cadre de la mise en œuvre d'un plan de gestion hydrologique récemment développé pour le site auxquels les besoins du butor ont pu être intégrés. Dernière particularité de ce projet, la LPO avait réussi à ce qu'une partie du financement obtenu soit vouée à la réalisation d'études sur les exigences écologiques de l'espèce permettant d'identifier les modes de gestion et de restauration adaptés. Ce fait n'est pas fréquent, car trop souvent on encourage la réalisation de travaux sans supports scientifiques préalables.

Une première activité a consisté à la mise en place d'un protocole de dénombrement robuste et précis. Il a fallu non seulement standardiser le protocole mais aussi vérifier la probabilité de détection de l'espèce pour que les tendances révélées au fil des années soient bien en accord avec les tendances réelles. Une méthode de positionnement des mâles chanteurs utilisant la triangulation acoustique a permis de localiser précisément les butors dans la roselière, de les reporter sur SIG et d'interpréter leur distribution en fonction, notamment de la coupe des roselières. Si la plupart des naturalistes avaient un a priori défavorable sur l'impact de la coupe, les résultats ont démontré que les roselières coupées tous les ans qui représentent 30 % des superficies des roselières du site, englobent 50 % des butors, donc un effet attractif de la coupe. La prise de mesures de végétation sur l'emplacement même des postes de chant a néanmoins montré qu'il y avait souvent quelques roseaux secs même si ces parcelles avaient a priori été entièrement coupées. Ce constat a motivé la mise en œuvre d'une expérimentation grâce au financement Life qui permettait d'indemniser les exploitants pour leur manque à gagner en leur demandant de ne pas couper la moitié d'une parcelle qui aurait dû être normalement coupée entièrement tous les ans. Cette étude a montré que la densité de roseaux secs optimale pour le butor était celle que l'on avait un an après la coupe. Ces résultats ont ensuite été intégrés à un cahier des charges sur l'exploitation des roselières au cours de différentes politiques contractuelles successives (CTE, MAE, Natura 2000) où certaines mesures préconisent que 10 ou 20% des roseaux soient laissés sur pied de façon tournante d'année en année. Cette mesure, relativement peu contraignante d'un point de vue logistique entraîne peu de pertes économiques pour les exploitants tout en permettant d'augmenter significativement les effectifs du butor.

Par ailleurs, un suivi hydrologique a été initié en début programme dans la totalité des parcelles hydrologiques sur les deux sites. Curieusement, on dispose de très peu de données sur les variations de niveau d'eau dans les zones humides en général, même sur les espaces protégés. Ces mesures, réalisées également sur les postes de chant des mâles et les sites de nidification des femelles, ont permis d'évaluer les variations de niveaux d'eau dans les zones fréquentées par les butors et de les comparer à celles enregistrées dans des parcelles vouées à différents usages, à la coupe par exemple (en fonction des engins utilisés). Cela nous a permis de comprendre les compatibilités entre les besoins du butor et les gestions associées à ces différents usages et de les intégrer au plan de gestion hydrologique.

Le troisième résultat, un peu surprenant s'agissant du butor, concerne son alimentation. Selon la littérature, l'espèce consomme principalement des amphibiens et des poissons capturés à proximité du nid. En Camargue, 92 % de la nourriture donnée aux poussins est constituée par l'écrevisse de Louisiane. Ainsi, la présence d'espèces envahissantes n'a pas toujours que des effets négatifs !

Ce programme Life a aussi permis d'alimenter un modèle multi-agents développé par Raphaël Mathevet dans le cadre de sa thèse, qui intègre des données écologiques et socio-économiques et permet de tester différents scénarios de l'impact d'une gestion ou de l'impact du contexte socio-économique par exemple sur l'état des roselières de Camargue ou sur sa biodiversité. Dans le cadre du projet LITEAU, on prévoit d'inclure dans ces modèles différents scénarios de changement climatique. Une version simplifiée du modèle a aussi été développée dans le cadre du projet Life sous forme de jeu de rôles où l'on demandait par exemple à un chasseur de prendre la place d'un coupeur de roseaux et au coupeur de roseaux de jouer le rôle d'un naturaliste, permettant de transférer des connaissances sur le fonctionnement des roselières et de favoriser les échanges entre les différents types d'usagers en conflits pour l'usage de l'eau dans un cadre ludique. Cela a aussi permis de faire prendre conscience aux uns des besoins des autres.

Quel bilan dresser ? En termes de recherche, on a développé un protocole robuste appliqué à l'échelon national aujourd'hui dans le cadre du plan national d'action. On a aboli quelques tabous comme le fait que le butor et la coupe n'étaient pas compatibles, que les espèces envahissantes n'ont pas que de mauvais côtés, et surtout, on a pu préconiser des modes de gestion adaptés aux besoins de l'espèce et développer les cahiers des charges pour des mesures agri-environnementales sur la base de résultats scientifiquement fondés. Le problème aujourd'hui est que ces mesures sont très peu appliquées du fait d'un vide juridique. D'un côté, on a les coupeurs de roseaux qui n'ont pas nécessairement le statut d'exploitant agricole, de l'autre les contrats Natura 2000 qui ne peuvent pas être utilisés pour des activités commerciales. Bref on espère que le plan d'action national des zones humides pourra contribuer à résoudre ce problème.

Une fois le projet terminé, il importe de maintenir les liens avec les gestionnaires et usagers afin que les gestions préconisées soient mises en œuvre de façon pérenne. Les travaux uniques de gestion ont permis de financer les travaux hydrauliques prévus dans le cadre du SAGE ce qui a beaucoup facilité l'acceptation du projet Life par les propriétaires et les usagers qui étaient en attente depuis longtemps de ces travaux. Cela a été l'occasion de mettre en place des suivis environnementaux notamment au niveau de l'hydrologie qui sont aujourd'hui poursuivis et même intégrés au DOCOB du site Natura 2000. Il reste cependant des difficultés à appliquer le plan de gestion pour des raisons de gouvernance du fait notamment de la taille du site, du très grand nombre de propriétés et de trouver un interlocuteur légitime pour piloter la gestion de l'eau.

En terme de sensibilisation et de transfert, nous avons relevé le pari qu'une espèce discrète et méconnue devienne emblématique, des outils innovants en éducation environnementale ont été développés en étroite collaboration avec les résultats de la recherche et de la gestion avec toutefois le regret que, compte tenu de leur qualité, ils ne soient pas suffisamment diffusés et exploités faute de stratégie de diffusion au-delà du programme LIFE mais il est souhaité qu'ils puissent être valorisés dans le cadre du plan national d'actions.

Depuis la fin du projet LIFE Nature sur le butor, le programme Roselières méditerranéennes de la Tour du Valat a évolué vers le développement d'outils en télédétection pour le suivi d'indicateurs d'état des roselières en terme de superficie, hauteur, densité, homogénéité, etc., soit des facteurs que l'on sait importants pour l'avifaune de ce milieu. Du coup, notre cadre de travail a débordé des deux sites pour s'élargir à l'échelle de la Camargue et on rejoint évidemment les objectifs de l'observatoire afin de s'assurer que le milieu ne perd ni en superficie ni en qualité. Au niveau national, nos actions se font principalement dans le plan national d'action qui a débuté en 2008. J'ai par ailleurs récemment donné une formation sur le diagnostic environnemental des roselières qui devrait être appliqué sur une cinquantaine de sites en France et notamment dans les étangs piscicoles intérieurs où l'espèce a le plus régressé. Ce plan national affiche un objectif de +50 butors d'ici fin 2012 pour arriver à un total de 500 butors en 2023.

Intervention

Geneviève Barnaud : Avec le butor étoilé, on a affaire à une espèce emblématique utilisée pour sauver les roselières en France. Si on pense priorité et financement européens, le butor étoilé a été mis en avant parce que c'est une espèce de l'annexe I de la Directive Oiseaux alors que les roselières ne sont pas en habitat prioritaire. C'est donc une option stratégique sachant que l'objectif ici consiste à sauver la roselière. En particulier, il ne serait pas pertinent de rapporter le coût de ce programme à l'augmentation constatée du nombre de couples de butor en France.

« Repeuplement d'anguilles, historique, pertinence, efficacité et résultats préliminaires d'une expérience de repeuplement au Marais du Vigueirat ».

Alain Crivelli

Tout d'abord, un bref rappel sur l'anguille. Le genre *Anguilla* regroupe trois espèces, l'anguille européenne, la japonaise et l'américaine. Il y a quelques hybrides américains x européens en Islande mais ailleurs il n'y a pas d'hybridation. L'anguille est un poisson un peu mythique qui a un cycle très compliqué. Elle ne se reproduit qu'une fois dans sa vie dans la mer des Sargasses et elle grossit principalement dans les milieux continentaux. Fait important, si on maîtrise le cycle de l'anguille de manière expérimentale, on est incapable de l'exploiter en aquaculture pour produire un grand nombre de recrues à un coût tolérable. A partir des années 1970, les populations de l'anguille japonaise ont diminué de 70 % de même pour celle de l'anguille européenne, puis de l'anguille américaine à partir des années 1980. Le recrutement de ces espèces sur les côtes a diminué de plus de 50 % ce qui conduit l'UICN à considérer l'anguille comme en danger critique d'extinction et à inscrire l'espèce à la convention CITES. Devant cette situation, l'Union Européenne a voulu, dans un premier temps, bannir la pêche à l'anguille mais devant le tolet que cela a soulevé en France ou dans les pays du sud comme l'Italie, l'Espagne et la Grèce, elle a fait marche arrière et a décidé d'imposer un plan de gestion aux états membres. Ces plans de gestion devaient être rendus en décembre 2008. La France a rendu le sien. Il a été recalé en 2009 pour être accepté en février 2010. Ces plans comprennent de nombreuses mesures. Ils visent à réduire la mortalité à tous les stades de développement de l'anguille. L'une des mesures phares est le repeuplement en anguilles par tous les états membres autorisant la pêche à la civelle, c'est-à-dire d'anguilles de moins de 12 cm. Jusqu'en 2012, ces états devront réserver 35 % des captures de civelles pour le repeuplement puis 60 % à partir de 2012. L'objectif principal de cette mesure est d'augmenter le taux d'échappement d'anguilles argentées, c'est-à-dire des anguilles mûres qui, je vous le rappelle, ne se reproduiront qu'une fois et toujours dans la mer des Sargasses.

La première partie de mon exposé sera une réflexion sur cette mesure de repeuplement et la seconde la description du projet de repeuplement que nous avons lancé sur les marais du Vigueirat.

Pourquoi un tel objectif de repeuplement ? Une des hypothèses est qu'il n'y a plus assez d'anguilles argentées se reproduisant dans la mer des Sargasses. Cette hypothèse en sous-tend deux autres. La première est que la mortalité des civelles colonisant les milieux continentaux étant densité-dépendante, allouer une partie des civelles à des fins de repeuplement devraient augmenter le nombre d'anguilles argentées se rendant aux Sargasses. La seconde est que la qualité des anguilles argentées, des géniteurs, est primordiale pour la réussite de la migration (6000 km) et de la reproduction aux Sargasses.

Depuis le début du XX^{ème} siècle, on réalise des repeuplements en anguilles. Où ? Principalement dans les lacs, plus rarement les rivières du Nord de l'Europe et très peu dans le sud de l'Europe. Pourquoi ? Simplement pour favoriser les pêcheries ou des sites connaissant un recrutement naturel déficient. L'objectif est donc productiviste et non un objectif de conservation. Comment s'effectuent ces repeuplements ? Au début, on utilisait essentiellement les civelles pêchées en grand nombre sur la côte atlantique française mais vu leur prix devenu excessif, ce type de repeuplement a dû être arrêté et on a repeuplé avec des anguillettes. La mortalité civelles-anguillettes est densité-dépendante c'est-à-dire que, lorsque la capacité du milieu concerné est atteinte, le nombre d'anguillettes reste stable quel que soit le nombre de civelles colonisant ce milieu. Il est donc préférable de prélever le surplus de civelles pour les repeuplements. Deuxièmement, il n'existe pas de consensus actuellement au sein du GRISAM (Groupement de Recherche et d'Intérêt Scientifique sur les poissons Amphihalins en France), pour savoir s'il y a une mortalité densité-dépendante dans les estuaires français. En revanche, cela a été démontré en eau douce dans le Loch Neagh en Irlande avec un seuil de 200 civelles à l'hectare et pour une vingtaine de lacs polonais avec un seuil à 275 anguillettes par ha. En Camargue, nous avons montré que le seuil se situait à environ 1000 civelles par ha. Le problème aujourd'hui est que le faible nombre de civelles atteignant les côtes est, dans presque tous les cas, inférieur au seuil de densité dépendance.

Les milieux capables de recevoir ces civelles de repeuplement sont-ils si nombreux ? Selon le GRISAM, les sites sélectionnés doivent permettre d'assurer une bonne croissance, une bonne survie et surtout un échappement optimal vers la zone de reproduction d'anguilles argentées avec une forte proportion de femelles. Autant dire que c'est la quadrature du cercle car la réponse est non. La principale raison est que l'échappement des anguilles vers la mer est très problématique en raison

des nombreux obstacles (seuils, barrages...) rencontrés le long des cours d'eau et des divers milieux aquatiques.

Ces sites de repeuplement vont-ils produire des anguilles argentées de bonne qualité ? Trois critères ont été retenus. Le premier est que la contamination par les polluants chimiques doit y être limitée. Or vous savez que depuis trois ans, la pêche à l'anguille est interdite dans plusieurs fleuves français en raison de taux trop élevés de PCB, sans parler des métaux lourds... Le second critère est que la vessie natatoire des anguilles doit être fonctionnelle. Je vous rappelle que dans les années 1980, un parasite de la vessie natatoire (*Anguillicola crassus*) introduit « grâce » à l'aquaculture a colonisé toute l'Europe, puis toutes les îles comme l'Irlande etc. et finalement l'Amérique du Nord. Ce parasite est actuellement partout sauf dans les zones les plus salées. Le troisième critère est que les réserves énergétiques doivent être suffisantes. On a en effet calculé que l'anguille argentée qui quitte les milieux continentaux doit posséder au moins 20 % de réserves lipidiques, à la fois pour réaliser sa migration mais aussi pour avoir encore de l'énergie pour produire les œufs. Il semblerait qu'actuellement en Europe (au vu d'études en Belgique et aux Pays-Bas), beaucoup d'anguilles sont largement en deçà de ce seuil et seraient incapables ainsi d'accomplir à la fois la migration et la ponte. Je vous rappelle que l'anguille argentée qui quitte les milieux aquatiques continentaux connaît une régression de son système digestif et ne se nourrit plus. Elle accomplit donc 6000 km, plus la ponte, sans se nourrir.

Ces repeuplements sont-ils efficaces ? Un groupe européen de recherches sur l'anguille européenne (WGEEL report 2009) a dit clairement qu'on manquait sérieusement de données sur l'efficacité de cette mesure et d'autre part que l'on manquait de données de survie des anguilles et de relations entre recrues et population d'anguilles argentées.

En conclusion, la pertinence et l'efficacité de cette mesure de repeuplement requise par l'Union européenne repose sur très peu de résultats, et son application doit faire l'objet d'une grande prudence.

Courant 2007, nous avons eu l'opportunité d'effectuer une opération de repeuplement sur les marais du Vigueirat, domaine du Conservatoire du littoral afin d'avoir davantage de données sur cette question. L'étude est menée avec divers partenaires comme MRM (l'association Migrateurs Rhône Méditerranée, maître d'ouvrage du projet), les Amis du Vigueirat, le Politecnico di Milano et l'Université de Parme. Ce projet est essentiellement financé par la Fondation Total, l'Agence de l'Eau, les Régions PACA et Rhône-Alpes, le CG 13, la Fédération Nationale de la Pêche en France, la Ville Arles, MRM et la Tour du Valat. Pourquoi aux marais du Vigueirat ? Parce que ce site possédait une vieille pisciculture qui servait à la production de sandres. Il s'y trouve une zone de 32 ha entourée de digues, donc étanche, ce qui est tout à fait favorable au suivi du repeuplement car les civelles ne peuvent pas sortir et rien ne rentre non plus. Le projet consiste à réintroduire des civelles pour produire des anguilles argentées. Dans un marais d'eau douce en Camargue, une civelle devient argentée en 4 à 10 ans (4-6 ans pour les mâles, 6-10 voire 12 ans pour les femelles). Difficile de faire financer un projet avec un délai pareil ! Nous avons donc décidé d'introduire des anguillettes et des anguilles déjà assez grandes pour réduire ce délai. Un des problèmes typiquement camarguais est venu de la prédation des oiseaux piscivores, les cormorans en hiver, les aigrettes et les hérons cendrés en été. La solution a été de garder un niveau d'eau de 40 à 50 cm trop peu profond pour la pêche des cormorans et trop profond pour celle des hérons. Au printemps 2009, on a dépassé ce niveau et l'apparition d'une zone inondée a permis l'attaque de quelques anguilles par les hérons.

Les objectifs de l'étude étaient d'étudier la croissance des individus ainsi que la survie et le sexe ratio des individus introduits. Le sexe chez l'anguille se détermine au cours des deux premières années et il semble être dépendant de la densité des individus dans le milieu c'est-à-dire avec une production de beaucoup de mâles si la population est dense et de beaucoup de femelles si elle plus clairsemée. Dans les milieux peu productifs comme les milieux d'eau douce, on trouve environ 90 % de femelles, dans le Vaccarès en revanche, on a environ 40 % de femelles et 60 % de mâles. Les deux autres objectifs poursuivis concernent la mesure du nombre de géniteurs produits par individus introduits (rapport entre civelles et anguilles argentées capables de migrer vers les Sargasses) ainsi qu'une évaluation de la qualité des géniteurs produits.

Nous avons introduit deux lots d'anguillettes issus de deux milieux différents, l'un venant du Vaccarès, l'autre d'un canal de drainage à la Fourcade (Saintes-Maries-de-la-mer) et un second lot d'anguilles de plus de 300 mm du Vaccarès. Tous les individus ont été marqués par un transpondeur ce qui permet ensuite de les reconnaître individuellement. On a introduit aussi chaque année 2,5 kg de civelles soit environ 9000 à 10 000 individus. Toutes viennent du même bassin versant puisqu'elles ont été capturées dans notre passe-piège à la Fourcade. Au marais du Vigueirat, l'échantillonnage est

effectué deux fois par an avec des capéchades et des verveux, un au printemps l'autre à l'automne, sur dix jours consécutifs de pêche afin d'avoir le nombre total d'individus dans le marais. Toute anguille argentée migrante repérée vivante est retirée du système et congelée pour des analyses ultérieures sur les parasites, PCB etc. Sur chaque anguille capturée sont mesurés le diamètre de l'œil, la longueur de la nageoire pectorale ce qui nous donnera un « indice européen d'argenteure » et nous dira précisément si l'anguille argentée est migrante ou pas. Ensuite on la marque individuellement en vue de la reconnaître et de pouvoir calculer son taux de survie en utilisant des logiciels de capture-recapture (MARK).

L'étude est en cours. Le premier résultat concerne la croissance. Une difficulté est que le taux de capture des anguilles est très faible, les anguilles pouvant ne pas être capturées pendant 3 ou 4 ans de suite et tout d'un coup elles sont là. Nous prélevons aussi les otolithes pour connaître l'âge des individus, les parasites (assez nombreux), des morceaux de muscle et de foie pour faire des analyses ultérieures de PCB et de métaux lourds. Tout ceci est un travail d'équipe qui nécessite parfois jusqu'à cinq personnes pour la seule pose des filets par exemple. C'est un gros travail de terrain. Mais les premiers résultats sont encourageants.

Question

Michel Etienne : Qu'est-ce qui explique une différence de seuil de densité-dépendance entre la Pologne (275 civelles/ha) et la Camargue (1000) ?

AC : Les lacs polonais d'eau douce qui ont 15 à 20 m de profondeur sont beaucoup moins productifs que les étangs plats (1 m de profondeur) et saumâtres (10 à 20 g/l de sel) de Camargue. Les lagunes sont les milieux les plus productifs. C'est tellement vrai que produire des anguilles argentées en Suède ou au Danemark demande 20 à 25 ans, jusqu'à 40 ans en Irlande, alors qu'en Camargue il faut 2 à 3 ans pour les mâles et 4 à 5 ans pour les femelles. Et s'il doit y avoir une restauration de l'anguille, elle se fera très certainement avec des individus du Sud de l'Europe et non du Nord.

« Comment se porte la biodiversité dans les zones humides méditerranéennes et en Camargue ? ».

Christian Perennou

Ce travail se place dans le cadre de l'Observatoire des zones humides méditerranéennes créé il y a deux ans et qui vise à suivre le statut et les tendances des zones humides en Méditerranée. Il couvre 5 thèmes, le premier étant celui de la biodiversité auquel nous allons nous consacrer. Première question : Comment évaluer son statut en Méditerranée? Les listes rouges UICN, récemment remises à jour ou créées, apportent une réponse. Elles montrent comment les poissons d'eau douce sont certainement la composante de la biodiversité la plus menacée, en Méditerranée comme dans le reste du monde. Quant aux tendances, il existe un certain nombre d'indices composites de tendances des espèces, comme par exemple l'indice « Planète vivante » ou l'indice oiseaux d'eau de Wetlands international ou encore l'indice « Oiseaux communs » qui est utilisé dans les programmes STOC. Sur ce dernier par exemple, on peut voir que l'on peut dissocier les espèces en fonction de leur appartenance à certains milieux ou à certains groupes écologiques.

L'Indice Planète Vivante (ou LPI : Living Planet Index), développé par le WWF et l'Institut de Zoologie de Londres, est l'indice composite de biodiversité retenu par l'observatoire des zones humides pour travailler à la fois à l'échelle de la Méditerranée et de sites précis. Je vous présenterai d'abord l'échelle méditerranéenne avec ensuite un zoom sur la Camargue. Cet indice est construit en amalgamant les données portant sur des dizaines ou des centaines d'espèces prises tout autour de la Méditerranée. Par exemple sont illustrées ici les données concernant les effectifs de Cistude dans le delta de l'Ebre, qu'on va ajouter à ceux de goélands railleurs dans les salins de Tunisie, de poissons endémiques capturés dans les lacs de Prespa en Grèce, de flamants hivernants à Chypre etc... En cumulant ces données après les avoir réduites à une même échelle on aboutit à des courbes globales de biodiversité qui fournissent une tendance méditerranéenne. Actuellement, l'indice est construit à partir d'un ensemble de 3000 séries de données issues de 350 espèces. Ce sont toutes des vertébrés

mais on peut bien sûr envisager à terme d'étendre le calcul à d'autres groupes comme les invertébrés ou les plantes, le facteur limitant principal étant le manque de données sur ces groupes.

Les données collectées ne sont pas réparties de façon homogène. Le nord de la Méditerranée et celui de la Mer noire sont beaucoup mieux renseignés que le Sud. En première approche, nous avons divisé la région en 2 zones (Est et Ouest). Elles montrent des tendances différentes, plutôt en augmentation à l'Ouest, plutôt en diminution à l'Est. Les causes soupçonnées tiennent à l'Est à des ressources en eau plus faibles, à une croissance économique récente qui a pu impacter les populations de vertébrés surtout après la date de référence (début de calcul de l'indice : 1970), et à une forte croissance démographique. A l'Ouest, la grande vague des drainages qui a probablement affecté profondément la biodiversité est antérieure aux années 1970 ; par ailleurs de nombreux sites ont été protégés à partir des années 1970 et ont fait l'objet d'action de conservation, ce qui a pu contribuer à restaurer certaines populations qui s'étaient sans doute effondrées auparavant. L'indice traduit donc pour une part cette restauration à l'Ouest contrastant avec la diminution récente à l'Est. Ces données peuvent également être scindées selon l'appartenance des espèces concernées à quelques grands types d'écosystèmes. On voit alors que les communautés d'eaux saumâtres et salées se portent mieux en Méditerranée que celles d'eaux douces ou terrestres. On peut aussi faire le distinguo selon les traits écologiques des espèces et montrer que chez les oiseaux migrateurs, les effectifs hivernants sont en augmentation tandis qu'aucune tendance n'apparaît chez les nicheurs ce qui peut s'interpréter comme une conséquence du réchauffement global. Sur le même principe, la distinction entre espaces protégés et non protégés permet de montrer, par l'accroissement de l'indice, l'effet positif de la protection.

Les données collectées pour le calcul de ce Living Planet Index peuvent être exploitées pour calculer d'autres indicateurs, comme l'indice de spécialisation des communautés qui consiste à pondérer les tendances de chaque espèce par une valeur liée à sa plus ou moins grande spécialisation. L'indice prend des valeurs très fortes quand les espèces sont surtout liées à des habitats très spécialisés et des valeurs faibles lorsqu'il s'agit d'espèces très abondantes partout comme ici la pie ou le colvert. A l'échelle française, cet indice montre ces vingt dernières années une tendance à la baisse. On est dans un remplacement des espèces spécialistes par des généralistes et ceci est interprété comme une homogénéisation biotique liée à l'impact croissant et multiforme des activités humaines.

On peut encore utiliser les mêmes données en les pondérant cette fois par un indice thermique qui tient compte du centre de gravité de la distribution géographique de chaque espèce – plus ou moins méridional. On voit alors qu'à l'échelle européenne on a une tendance croissante de l'indice, c'est-à-dire qu'en un point donné on a un remplacement graduel des espèces du Nord par les espèces du Sud, dans le cadre du réchauffement global actuel. Cet indicateur a été retenu par la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) comme l'un de ses indicateurs clés et nous voulons le tester aussi bien à l'échelle de la Méditerranée que de sites particuliers, comme l'indice de spécialisation présenté précédemment.

A l'échelle de la Camargue, nous avons fait un test pour savoir si l'indice planète vivante était un bon indicateur pour l'échelle « site de zone humide ». L'indice s'est accru de 65 % en Camargue mais cela cache des disparités selon que l'on s'intéresse aux espèces de différents milieux. Les espèces d'eaux douces, de marais et de rizières présentent une augmentation forte liée essentiellement à celle des hérons et des espèces proches comme les cigognes ou les ibis. En revanche, les eaux salées et saumâtres voient, sur le long terme, une stagnation de l'indice qui montrait dans un premier temps une augmentation suivie d'un effondrement récent, ceci lié à la baisse des effectifs nicheurs de larolimicoles ces dernières années et à des fluctuations dans le temps des stocks de poissons. Pour les milieux terrestres, on observe une stagnation globale sur le long terme, résultant de deux tendances inverses : le déclin des espèces de pelouses et des espèces insectivores (hibou petit-duc, pie-grièches...) et l'accroissement des espèces forestières.

Pour conclure, cet indice planète vivante est certainement très prometteur tant à l'échelle locale que méditerranéenne. Il est néanmoins très tributaire de la diversité et de la distribution géographique des données. L'un des enjeux est de trouver au Sud et à l'Est de la Méditerranée des séries de données similaires à celles existants au Nord. Le second enjeu est d'élargir la représentativité taxonomique de ces jeux de données, jusqu'ici concentrées à 80 % sur les oiseaux, en direction des mammifères, reptiles, amphibiens et poissons.

Questions :

Alain Dervieux : L'accroissement apparent des espèces révélé par l'indice LPI ne peut-il pas provenir de ce que les données viennent surtout des espaces protégés alors qu'elles diminuent peut-être sur les milieux alentours ?

CP : Les données utilisées pour l'indice incluent aussi bien les populations des réserves que des grands domaines privés, domaines de chasse etc... : tout est amalgamé. Et pour les séries de données à l'échelle méditerranéenne (p.ex. tendance des oiseaux d'eau hivernants), on dispose de tendances à l'échelle de tout le bassin méditerranéen, couvrant tant les zones protégées que non protégées. Les indices intègrent cette diversité de données, ce qui permet de différencier les tendances entre milieux protégés ou non parce qu'on avait suffisamment de données dans chaque catégorie.

Michel Etienne : Je ne comprends pas bien votre découpage Est-Ouest pour analyser les données. Pourquoi pas une analyse comparant Nord et Sud, Sud-Ouest et Sud-Est ? Cela me semble très arbitraire.

CP : Le découpage est clairement insatisfaisant. C'est un premier travail exploratoire. Le problème en découpant Nord-Sud aurait été le trop faible nombre de données venant du Sud. Mais on devrait le refaire prochainement, puisque nous venons de quasiment doubler depuis ce travail le nombre de séries de données disponibles. Dans les analyses à venir on fera un découpage plus fin comme celui que vous suggérez.

Michel Etienne : Par ailleurs, existe-t-il des données dans d'autres régions à climat méditerranéen qui permettrait d'effectuer des comparaisons ? Des régions où le milieu est le même mais où l'origine des espèces est différente, comme la Californie par exemple ?

CP : Je n'ai aucune idée de la quantité de données qui existe ailleurs. La Tour du Valat n'a pas de mandat pour travailler sur la Californie ou l'Afrique du Sud mais je suis volontaire pour une mission exploratoire !!

Xavier Lafon : Ce type d'indice est-il repris dans le cadre de rapports des conventions internationales ?

CP : Les trois indices que je vous ai présenté, LPI, indice de spécialisation des communautés et indice thermique sont inclus soit dans la CBD, soit dans le jeu SEBI 2010 de l'UE, soit dans les deux.

Xavier Lafon : Dans ce cas est-ce que vous les refaites au niveau national pour que chaque pays puisse rapporter pour la convention ?

CP : Le problème est de disposer de suffisamment de données à l'échelle d'un pays. On en a probablement assez pour le faire pour la France méditerranéenne ou l'Espagne. Mais il en faudrait autant pour chacun des autres pays, pour les aider aussi à rapporter sur les mêmes bases.

« Systèmes d'observation et d'information du Parc naturel régional de Camargue, outils d'aide à l'évaluation et à la décision ».

Régine Gal

Je vais vous présenter les systèmes d'observation et d'information qui sont actuellement mis en œuvre au sein du Parc naturel régional de Camargue et qui sont des outils pour le suivi de notre territoire, des outils d'aide à l'évaluation et à la décision.

La biodiversité est au cœur d'un territoire classé en Parc naturel régional. Le code de l'environnement précise que le premier critère de classement d'un territoire en Parc naturel régional (PNR) est la qualité et le caractère du patrimoine naturel et culturel. Il précise également que le premier objet des PNR est bien de protéger ce patrimoine. Un Parc est régi par une charte qui doit être un projet de développement durable. Le classement en Parc a une durée limitée de 12 ans. Le territoire est géré

par un syndicat mixte qui possède une instance décisionnelle, le comité syndical du Parc, où sont représentés le Conseil régional, le conseil général, les communes, le cas échéant les représentants d'intercommunalités ou d'établissements publics. Le comité syndical, dans le cadre de la charte, est amené à prendre des décisions, à faire des choix, depuis la création et le renouvellement de la charte jusqu'à l'évaluation finale du projet en passant par l'évaluation à mi-parcours. Ces instances décisionnelles posent souvent un certain nombre de questions. Par exemple, quels enjeux prioritaires retenir pour ce territoire ? Quels objectifs retenir pour répondre aux enjeux identifiés sur ce territoire ? Quelles actions mettre en œuvre ? Quelles ressources mobiliser pour tout cela ? Durant toute la vie de cette charte, il y aura des plans d'action à élaborer où on se posera ces questions là. Par ailleurs, d'autres questions vont se poser. Est-on dans la bonne voie pour atteindre ces objectifs ? Ont-ils été atteints ? A-t-on bien réalisé les actions prévues ? Et ont-elles fourni les résultats escomptés ? Les instances décisionnelles du Parc ont donc besoin d'éléments pour orienter leurs choix. Le législateur a prévu que, lors de renouvellement du classement, il est nécessaire de procéder à une analyse de l'évolution du territoire mais également de faire une évaluation de la mise en œuvre de la charte en cours. Cela suppose la mise en place de suivis tant de l'évolution du territoire que des objectifs de la charte. Ceci est une exigence réglementaire mais répond aussi à une attente légitime des collectivités territoriales partenaires et s'inscrit également dans une attente sociale de la population et des acteurs locaux, qui expriment de plus en plus un besoin d'information, qui souhaitent savoir ce qui est fait de l'argent public et connaître l'efficacité de cette politique c'est-à-dire de savoir si les résultats sont à la hauteur des moyens financiers engagés.

Je vous présenterai surtout la charte à venir plus que la charte ancienne qui s'achève et n'avait pas été vraiment conçue pour être évaluée. Dans la nouvelle charte en cours d'instruction, nous avons défini un certain nombre d'indicateurs qui vont aider à la décision, bien que ce ne soit pas les seuls éléments. Ce sont par exemple des indicateurs de réalisations, de résultats, d'impacts, ou encore des indicateurs de type « pression-état-réponse ». Certains thèmes se prêtent particulièrement bien à la définition d'indicateurs de performance car on peut se fixer des objectifs quantitatifs : sur la qualité de l'eau par exemple, où il existe des normes de qualité pour les principaux contaminants. Dans ce cas, on peut juger directement de la capacité de la politique conduite à améliorer la situation environnementale. En revanche, la biodiversité est beaucoup plus difficile à appréhender sous l'angle de la performance parce que les objectifs quantitatifs sont plus difficiles à formuler.

Pour alimenter ces indicateurs, il faut des données, et donc mettre en place des dispositifs qui vont permettre d'acquérir des données, de les stocker dans des bases de données, de les analyser, de les interpréter jusqu'à la diffusion de ces données. Le Parc a mis en place des dispositifs, ce que j'appelle le système d'observation et d'information du Parc, qui va alimenter l'analyse de l'évolution du territoire mais également servir comme outil d'évaluation de la charte. Nous disposons également du logiciel EVA, développé par la fédération des PNR, et qui lui va spécifiquement aider au suivi de la mise en œuvre de la charte.

Je vais faire maintenant un zoom sur la nouvelle charte. Elle est structurée autour de quatre ambitions. Je soulignerai ici la seconde consacrée à la biodiversité exceptionnelle du territoire. Son premier article traite des actions consacrées aux espèces et aux milieux naturels, les autres étant plutôt axés sur les activités qui aujourd'hui sont favorables à la biodiversité ou bien celles qui lui sont défavorables et, dans ce cas, la question sera de savoir comment améliorer ces pratiques pour en réduire l'impact sur la biodiversité. Je soulignerai aussi la quatrième ambition qui exprime la nécessité d'un partage de la connaissance et où il est question de l'observatoire Camargue. A titre d'information, je vous déclinerai ici l'article 4 de la seconde ambition intitulé : « Maintenir la fonctionnalité et l'intégrité des milieux naturels ». Vous y voyez la mise en œuvre du document d'objectif Natura 2000, le suivi quinquennal de l'occupation du sol. En terme d'indicateur, nous n'avons pas d'indicateurs de suivi de la biodiversité. Pourquoi ? Parce que nous attendons un travail en cours au sein du Conseil scientifique de la réserve de biosphère suite à un travail que Patrick Grillas a animé sur ce thème. Nous attendons avec impatience ces indicateurs. L'indice planète vivante peut-il aussi être intégré dans notre charte ou faut-il le compléter par des indicateurs plus spécifiques ? On attend beaucoup de la recherche dans ce domaine là.

Je reviens sur le système d'observation et d'information de la Camargue. Il est une aide à la décision mais aussi un moyen de valorisation des données et de savoir-faire des nombreux partenaires qui sont indispensables à la production de données. On met à disposition un certain nombre de produits et de services : bases de données et bases d'information, certaines existent d'autres vont être développées, des tableaux de bord, cartes, synthèses. Surtout, on est en train de développer notre système d'information territorial, mutualisé avec trois autres parcs de la région PACA et soutenu par le

conseil régional. Principalement, il s'agit d'un site internet de « webmapping » avec une entrée cartographique. Il va nous permettre de consulter des données qui seront adaptées au public cible, grand public mais aussi techniciens de parcs avec des espaces spécifiques de travail, de consultation mais aussi de saisie, voire de travail avec d'autres partenaires, d'autres scientifiques. Bien sûr, on ne souhaite pas avoir toutes les données chez nous. L'idée est de renvoyer ici le plus possible vers d'autres partenaires, de faire le lien avec des systèmes d'information qui existent aujourd'hui au niveau national ou local comme le SINP (Système d'Information Nature et Paysage développé par le ministère) ou des bases comme SILENE qui sont très spécifiques sur la flore et portées aujourd'hui par les Conservatoires botaniques ou faire le lien encore avec des bases de données à venir (SILENE faune, SILENE habitat ...). En terme de biodiversité, de grosses bases de données sont en train de se mettre en place. Il ne sert à rien pour nous de refaire ce qui est fait ou en train de se faire, en revanche on servira de portail par rapport à ses bases là.

Parmi les bases de données disponibles, je vous présente rapidement un travail fait en étroite collaboration avec la réserve nationale de Camargue depuis 1991 sur l'évolution de l'occupation du sol. Ce suivi est pratiqué tous les 5 ans et permet de faire un état des lieux à intervalle régulier de la répartition des grands milieux naturels mais aussi agricoles et donc des analyses diachroniques. La comparaison 2001 – 2006 montre par exemple une relative stabilité des milieux naturels.

Ce système d'observation et d'information du PNRC n'est pas isolé, il doit dialoguer avec tous les systèmes d'information existants, les autres observatoires sur d'autres thèmes ou à d'autres échelles. Le système d'information et d'observation du PNRC a un objectif commun avec l'observatoire Camargue qui lui est à l'échelle de la réserve de biosphère : c'est la surveillance du territoire. Dans le cadre de cet observatoire, on a effectué une synthèse sur la faune et la flore de Camargue dans laquelle Christian Perennou a été fortement impliqué. Cette synthèse a été agréablement perçue et largement utilisée par la suite notamment dans notre diagnostic territorial au moment du renouvellement de la charte.

Les observatoires, celui du Parc, celui de la Camargue à l'échelle de la réserve de biosphère, ont besoin, comme le disait Mme Lieutaud tout à l'heure, de s'alimenter des nouveaux acquis de la recherche et réciproquement, la recherche doit pouvoir se nourrir des questionnements posés par les gestionnaires. Notre gestion s'appuie déjà sur des travaux scientifiques comme ceux consacrés à la démoustication par exemple. On a aussi besoin de travailler sur des protocoles et des indicateurs qui soient stabilisés. La recherche peut nous aider à développer des scénarios prospectifs qui nous permettraient d'anticiper, de nous adapter et de prévenir. Mais cette démarche est encore peu développée notamment en ce qui concerne les changements climatiques et plus généralement les changements globaux. Il me semble qu'il est nécessaire de développer davantage les partenariats entre recherche et observatoires opérationnels qui sont source d'enrichissement réciproque, de mise en cohérence et de crédibilité notamment vis-à-vis de financeurs européens. Je vous signale pour terminer qu'il existe par exemple une convention de partenariat scientifique et technique entre la Tour du Valat et le Parc naturel régional de Camargue.

Questions

Espoir Bouvier : On entend parler de l'observatoire depuis longtemps. C'est un outil dont on attend beaucoup en Camargue qu'on soit acteur à l'intérieur ou à l'extérieur de la Camargue. On voit que beaucoup de choses sont déjà mises en place. On pourrait réfléchir sur la communication et le porter à connaissance que pourrait développer cet observatoire en vue d'orienter les politiques publiques. Qu'en pensez-vous ?

RG : Oui, je suis d'accord, je pense que nous avons un rôle de porter à connaissance d'une manière générale. Je reviens par ailleurs sur la gestion de la réserve de biosphère. Je crois qu'elle illustre bien cette question des partenariats du fait qu'elle est gérée en collaboration par le Parc et le syndicat mixte de gestion de la Camargue gardoise.

Geneviève Barnaud : Observatoire est un terme générique. Il prend une tournure, une ampleur différente selon les objectifs assignés. En Camargue, c'est encore plus compliqué parce qu'il y a un grand nombre de partenaires et les spécialistes, comme l'individu lambda sur le terrain, peuvent être parfois un peu perdus par la superposition de dispositifs d'observation. Ce que je veux souligner par

là, sans remettre en cause les différents projets, c'est l'importance de bien les positionner individuellement en amont, en aval...

Débat

Brigitte Poulin : Quels sont les principaux enjeux pour le maintien de la biodiversité en Camargue ? Quels sont les besoins en gestion, en recherche, en sensibilisation/communication ?

Daniel Guiral : Quelles grandes mutations sont envisagées en Camargue concernant notamment la riziculture ? Peut-on imaginer d'une manière plus globale les activités et les usages qui vont se développer dans les 10 ou 20 ans et, autour de ces évolutions, en déduire les incidences sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la pérennité des services qu'ils nous procurent ?

Jean-Paul Ducrotoy : J'étudie les estuaires et je participe à des programmes scientifiques où l'on cherche à mesurer la performance écologique des estuaires. On se pose des questions sur les limites de ces estuaires. Quelles sont les limites de l'écosystème à prendre en compte, notamment dans le cadre de la directive européenne cadre sur l'eau ? Doit-on intégrer les zones intertidales transformées en polders par les humains ? N'y a-t-il pas un problème analogue dans le delta du Rhône ? Par ailleurs de quelle Camargue parle-t-on ? Si l'on souhaite orienter la recherche, il paraît nécessaire de répondre auparavant à la question : « Quelle Camargue voulons-nous ? ». Poser cette question permettrait de produire une vision à la fois à court et à long terme.

Régis Vianet : La Camargue que nous souhaitons est celle qui garde le lien avec le fleuve et avec la mer. Le delta a besoin d'eau douce et d'eau de mer. Ce que nous voulons aussi c'est conserver une diversité de pratiques parce que cela est nécessaire au maintien de grands ensembles naturels et que la superficie de ceux-ci ne doit pas descendre au-dessous d'une valeur critique au risque de créer des déséquilibres.

Bernard Picon : Ce questionnement sur la Camargue de demain m'évoque une histoire. « Un homme cherchait dans la nuit ses clés sous un lampadaire. Il répondit à un curieux lui demandant s'il les avait perdues là, qu'il les cherchait à cet endroit parce que c'était le seul où il y avait de la lumière ». Notre difficulté à imaginer une autre Camargue vient de ce que nous ne pouvons pas penser ce territoire autrement qu'à la lumière des 150 ans passés...

Eric Coulet : Nous ne sommes plus acteurs du devenir du delta du Rhône tant les changements qui s'y opèrent aujourd'hui sont déterminés à une échelle mondiale. Par ailleurs en tant que gestionnaire d'un espace protégé nous avons besoin de la recherche, mais la recherche a aussi besoin des gestionnaires ne serait-ce bien souvent que pour la collecte de données. Il devrait y avoir une obligation de suivi scientifique pour les gestionnaires.

Jean Jalbert : Le problème de l'évolution de la Camargue aujourd'hui est qu'il est subi plus qu'il n'est choisi. Les outils de gestion locaux sont de moins en moins capables de répondre aux problèmes qui se posent. Un mot clé me paraît important : la fonctionnalité. Ça nous intéresse de la préserver. Réapprenons à introduire de la variabilité dans le delta. Il va nous falloir céder un jour sur des limites que nous avons figées.

Jean Paul Ducrotoy : Les fonctionnalités écologiques répondent en fournissant des biens et des services à la société. Une fois ceux-ci identifiés, on peut évaluer le nombre, la qualité, les types d'habitats recherchés pour fournir les services qu'on attend et qui peuvent consister en des ressources vivantes ou des biens culturels et esthétiques. Si on veut rétablir des connexions, dans quel but ? Est-ce uniquement pour alimenter les rizières ?

Alain Dervieux : Les déterminants de l'évolution de la Camargue ne sont pas seulement économiques. La montée du niveau marin est un facteur important. Elle risque de créer une crise de fonctionnement de la gestion du territoire.

Daniel Guiral : Envisager de définir le futur de la Camargue en tant que stratégies pour orienter les recherches nécessite un nécessaire changement d'échelle car les mutations à venir pour la

Camargue ne peuvent maintenant plus être envisagées aux échelles locale et régionale mais dans un cadre européen voire international et en particulier par rapport à des activités comme la riziculture.

Geneviève Barnaud : Ce qui est remarquable en Camargue c'est l'image donnée de relations homme-nature exemplaires. Lors de la Conférence Ramsar organisée en 1993 à Kushiro au Japon une plaquette a été distribuée par un organisme japonais à propos de projet de restauration de zones humides et rivières, détruites et dégradées de manière importante dans plusieurs îles nippones. Le verso du document était consacré à la Camargue présentée comme une illustration de l'intégration d'objectifs de conservation de la nature (flamants, canards, poissons) et de productions humaines (rizières, élevage, tourisme).

Bernard Picon : Attention, le problème du trait de côte est dû beaucoup plus au déficit sédimentaire du Rhône qu'à la remontée du niveau marin, François Sabatier le dira demain .

Fernand Verger : Il faut aussi ajouter le fait que le déficit d'apport sédimentaire à l'intérieur du delta va accroître la pression de la mer sur les terres (en augmentant le dénivelé en faveur de la mer).

Régis Vianet : Ce que nous voulons, c'est donner de la dynamique spatio-temporelle au territoire. La multiplication des micro-gestions nous fait craindre une perte de qualité du territoire du fait notamment de changements de gestion des eaux. Nous craignons la banalisation du territoire. C'est pourquoi nous voulons préserver de grands ensembles.

Espoir Bouvier : En fait, en Camargue, l'entrée biodiversité n'est peut-être pas la plus pertinente. L'entrée gestion de l'eau serait sans doute meilleure.

Alain Dervieux : Le Conservatoire acquiert les terrains mais laisse ensuite les gestionnaires en assumer la gestion. Il manque aussi un lien entre gestion et recherche. Il faudrait pouvoir élaborer en commun des scénarios prospectifs de façon à anticiper autant que faire se peut.

Michel Etienne : Plus de biodiversité, c'est quoi ? Qui a envie de biodiversité en Camargue ? De quelle biodiversité parle-t-on ? Les visions en sont différentes selon les gens, y a-t-il une convergence ?

Patrick Grillas : La biodiversité en Camargue est subie. C'est un idéal que l'on est de toute façon incapable de mettre en place. Les enjeux me semblent être : « Comprendre comment ça fonctionne ? Comprendre les changements à venir. Définir les stratégies d'une biodiversité maximale ».

Jean Jalbert : On a eu jusque-là une gestion fixiste de la biodiversité en Camargue. Mais à long terme on n'est pas gagnant parce que les milieux peuvent s'appauvrir si on les fige. Il faut penser la protection de la nature dans le cadre d'une politique d'aménagement du territoire. On commence à avoir des concepts pour cela (comme l'écologie du paysage) mais on manque d'outils. Il est important pour l'avenir de préserver les potentiels écologiques.

Anne Lieutaud : Il n'est peut-être plus question aujourd'hui d'accumuler de nouvelles connaissances, car toutes les disciplines scientifiques ont été mobilisées en Camargue. L'alternative au « subi » peut aussi être « l'accompagné » : peut-on sortir d'une vie que l'on subit pour aller dans une vie que l'on accompagne ? Peut-on sortir d'un système et d'une biodiversité que l'on subit pour aller dans un système et une biodiversité que l'on accompagne ? Accompagner notre environnement plutôt que le choisir ou le maîtriser peut permettre de rendre à ce système auquel nous appartenons sa propre dynamique et nous remettre dans une adaptabilité qui fonde une part de notre humanité.

Geneviève Barnaud : Deux points me semblent importants. D'abord on est obligé de raisonner en écorégions lorsqu'on parle de l'état et du devenir de la biodiversité. Ensuite les suivis à long terme sont indispensables pour identifier des tendances et définir des orientations pour l'avenir, le problème étant d'anticiper les paramètres pertinents à suivre afin de pouvoir interpréter des évolutions constatées ultérieurement.

Jean Jalbert : En Camargue on ne manque pas de données mais on manque un peu de suivis à long terme dû à un manque de moyens. On a aussi le sentiment d'une multiplicité des observations due à celle des producteurs de données ce qui donne l'impression d'un manque de cohérence. ...

Geneviève Barnaud : En plus des initiatives locales, régionales, il ne faut pas oublier qu'il existe aussi un observatoire national des zones humides.

Régis Vianet : L'observatoire de Camargue est un lieu de rencontres entre chercheurs et gestionnaires, un lieu d'enrichissement, de partage d'une vision commune. Ce pourrait être le lieu pour travailler sur des scénarios de rupture. Que se passe-t-il si le riz régresse fortement en Camargue ? Il faut envisager cela en interaction avec les politiques. Voir comment les politiques publiques interviennent en situation de rupture (cas de la relance du riz dans les années 1980).

Alain Dervieux : Oui, les outils sont nécessaires. Mais je crois aussi aux échanges humains aux forums. Il faut apprendre mutuellement, aller à la rencontre des autres.

Mardi 27 avril (matin)

Session thématique « Eaux »

« La recherche en hydrologie en Camargue 1990-2010. Acquis et perspectives sur la modélisation du fonctionnement hydrologique de la Camargue ».

Philippe Chauvelon

Je me focaliserais sur la partie centrale du delta à savoir l'île de Camargue ou Grande Camargue. Depuis les années 1970, les parties Nord et Ouest sont poldérisées c'est-à-dire qu'il existe des stations de pompage et d'assainissement pour refouler l'eau des colatures rizicoles vers le Rhône alors que sur la partie Est et en périphérie immédiate de l'étang du Vaccarès se trouvent des bassins drainés directement vers le Vaccarès qui contribuent donc directement au bilan hydrique de la zone humide centrale avec pour émissaires principaux le canal de Fumemorte, le canal de Roquemaure et un exutoire occasionnel qui fonctionne essentiellement en période de crise lorsque l'on a un trop plein d'eau dans le nord du delta (comme cela est arrivé au début des années 1990 suite à des inondations). La clé du fonctionnement hydraulique du système se trouve concentrée sur la gestion des échanges avec la mer sachant qu'aujourd'hui un seul exutoire est vraiment fonctionnel pour permettre les échanges entre le milieu lagunaire et le milieu marin, c'est le pertuis de la Fourcade aux Saintes-Maries-de-la-mer.

Les questions que pose la société aux hydrologues et aux hydrauliciens en milieu continental sont un peu toujours les mêmes et concernent les usages de l'eau. Aura-t-on assez d'eau pour l'irrigation, d'eau potable, d'eau pour la production d'énergie hydroélectrique ou des débits suffisant pour répondre aux besoins des écosystèmes ? Ces questions concernent aussi la qualité de la ressource en eau. Est-elle suffisante pour tel ou tel usage ? Enfin, autre préoccupation, les inondations, et, dans ce cas, on s'interroge sur le risque, avec quelle fréquence, quelle hauteur d'eau, quelles conséquences pour les personnes et les biens ?

Ces questions se posent en Camargue avec en outre deux contraintes physiques supplémentaires dans ce milieu deltaïque : d'une part le contexte méditerranéen avec l'irrégularité du climat et un régime microtidal (très faible marée) donc pas d'effet de chasse lié à la marée et d'autre part le contexte rhodanien avec le Rhône dont le delta est l'exutoire et qui est un fleuve puissant au régime hydrologique complexe mêlé d'influences océaniques, méditerranéennes et alpines.

Le delta est très fortement anthropisé du point de vue hydraulique notamment par des digues, des canaux, et plus récemment par des pompes qui contribuent à la possibilité d'exercer une gestion assez active des flux de surface lesquels sont dépendants de la riziculture depuis 60 ans maintenant.

Le climat est méditerranéen et caractérisé par un important déficit hydrique dû à des précipitations d'environ 600 mm et à une évaporation potentielle de l'eau libre de plus du double. L'agriculture

nécessite donc l'irrigation. L'autre composante majeure du climat est le vent avec une composante Nord-Nord-Ouest, le mistral, qui souffle pratiquement toute l'année et les vents marins de Sud-Sud-Est qui soufflent en automne-hiver en concomitance avec des surcotes marines liées aux dépressions marines.

La dernière composante majeure du fonctionnement hydraulique du système, ce sont les pompages d'eau au Rhône. Ces pompages ont pris une importance massive avec l'essor de la riziculture dans les années 1950. Les volumes introduits pour la riziculture se répartissent d'avril à septembre. Du point de vue de l'impact sur le milieu récepteur, ils garantissent le maintien de la nappe en profondeur et permettent de dessaler les terres. Pour une bonne partie des terres agricoles du delta, la submersion est un passage obligé si l'on veut effectuer une rotation des cultures. Par ailleurs, les volumes de drainage importants durant quatre mois de l'année limitent la baisse de niveau des étangs que tend à imposer la forte évaporation ce qui peut être perçu par certains comme un avantage. Le problème cependant est que cette eau de drainage lessive une partie des intrants agricoles, et des molécules indésirables se retrouvent dans le milieu récepteur (Serge Chiron en parlera tout à l'heure).

La spécificité de l'hydrologie d'interface, c'est-à-dire en zone deltaïque, tient à ce problème des flux hydriques qui conditionnent des cycles alternatifs de salinisation des milieux et de dessalement. Une autre particularité vient du risque d'inondation. En Camargue, on risque la « double peine », l'inondation par le fleuve en tête du delta et celle par la mer lors de surcotes marines près du littoral. Et quand les deux sont concomitants, ce qui est arrivé lors de la dernière crue majeure de 2003, le risque devient plus important sur la majorité des ouvrages.

Une autre particularité du système est qu'au centre de l'île de Camargue se trouvent le complexe lagunaire et ses annexes qui forment la réserve nationale de Camargue depuis 1927. Autre donnée à prendre en compte, en bordure de cette réserve, sur une largeur d'environ 150 m, et dans l'étang de l'Impérial, s'exerce une pêche artisanale.

Donc, quand on s'intéresse à la gestion hydraulique de ce milieu, on va essayer de construire des modèles qui vont permettre d'aider à la gestion des flux et des stocks d'eau et de sel, mais aussi à celle des flux biologiques qui sont le garant du maintien de la biodiversité de l'écosystème et de sa productivité pour ceux qui l'exploitent.

Pour modéliser le système hydraulique, il faut des données non seulement sur les débits et niveaux d'eau mais aussi sur la salinité et ceci avec des séries suffisamment longues. On a recours à une multiplicité d'acteurs pour les recueillir y compris auprès de collectivités qui peuvent par exemple nous renseigner sur les dates exactes de manipulation des vannes dont ils ont la gestion.

Les données acquises depuis les années 1950 par la réserve nationale de Camargue, même si elles peuvent se révéler parfois insuffisantes a posteriori pour la modélisation, ont l'immense mérite d'exister. Une telle série de données sur un demi-siècle est, à ma connaissance, assez exceptionnelle dans le bassin méditerranéen.

Sur cette figure vous voyez l'évolution du niveau du Vaccarès depuis 1952 et sur celle-ci l'évolution de la salinité depuis les années 1970 avec des cycles contrastés : une période avec une salinité très basse correspondant à un important développement de la riziculture, puis dans les années 1980 une resalinitisation due à un déclin de cette activité, une gestion nouvelle des vannes de la digue à la mer et aussi une intrusion d'eaux marines à la suite de la tempête de 1982. A la fin des années 1980, on a essayé de faire des synthèses pour faire le bilan de tout ce qui s'était passé au cours des années précédentes. Ce travail a été réalisé sous l'égide d'un groupement scientifique Vaccarès qui regroupait le CNRS, la réserve de Camargue, le PNR de Camargue, la DIREN PACA. Il y a donc un document de synthèse volumineux produit à cette époque par Pierre Heurteaux du CNRS, dont la lecture reste indispensable quand on veut comprendre comment fonctionne cet hydrosystème particulier.

Pour la fin des années 1960 – début des années 1970, on dispose d'une étude hydrologique, pédologique et de salinité sur le delta financée par la DDA des Bouches-du-Rhône avec le concours de la compagnie Bas Rhône Languedoc. Beaucoup de choses ont été mesurées. C'est l'âge d'or de l'hydrométrie de la Camargue notamment pour ce qui concerne le Vaccarès. On disposait par

exemple de 7 ou 8 limnigraphes répartis tout autour de l'étang, un peu moins sur le Sud. Autre chance, il existe une station météo à la Tour du Valat depuis 1963 et un poste de relevé de précipitations et de température à Salin de Badon suivi par la réserve depuis 1944.

Le suivi effectué dans le cadre du GIS Vaccarès a conduit à penser différemment l'hydrosystème et à raisonner plutôt en stocks de sel qu'en variation de salinité ce qui intègre à la fois les niveaux d'eau et la salinité. Sur cette figure, vous voyez que les inondations de l'hiver 1993-1994 ont conduit à des niveaux hauts. Ensuite, si les stocks de sel ont diminué et si les niveaux sont restés très hauts cela tient cependant aux conditions naturelles car les précipitations de l'hiver 1995-1996 ont été exceptionnelles avec 1 m d'eau. La variabilité saisonnière de la salinité est assez marquée sur le Vaccarès avec 5 à 20 g/l, elle l'est plus encore sur les étangs inférieurs plus confinés puisqu'elle peut atteindre 50 à 60 g/l. Jusqu'au début des années 1990, on disposait de suivis à long terme de niveau et de salinité sur le système mais pas de mesure de débit en continu des apports sur aucun des bassins versants, pas d'estimation fiable des échanges entre mer et étangs à partir de données hydrauliques, et pas d'information géo-référencée sur l'occupation du sol agricole en particulier sur la répartition et l'étendue des rizières dans les différents bassins. Compte tenu de l'importance des volumes d'eau introduits, c'était un gros handicap pour la modélisation du fonctionnement hydraulique...

Les données pour la modélisation ont commencé à être suffisantes à partir de 1996 (3 ou 4 ans de données de débits) et il a fallu attendre un peu pour commencer à reconstituer un réseau de mesures de niveau sur le système d'étangs pour en estimer le niveau moyen ce qui n'est pas facile car les plans d'eau sont soumis à un basculement important par le vent. Nous avons aussi mis en commun des données géographiques pour constituer un Système d'Information Géographique qui permette de renseigner l'occupation du sol agricole. On a développé aussi une collaboration avec les services techniques de la Mairie des Saintes-Maries-de-la-mer pour avoir une information aussi précise que possible sur la gestion des ouvrages de communication entre les étangs et la mer.

Deux thèses ont été financées dans les années 1990 par la Tour du Valat, une en hydrologie, une en géographie pour mettre en place les connaissances de base et créer les outils de modélisation de l'hydrosystème. Les inondations de 1993-1994 ont redynamisé la recherche sur l'hydrologie du delta et ont facilité l'obtention de financements sur une question devenue d'actualité. En 1997, Le DESMID a coordonné, dans le cadre du Plan national de recherche sur les zones humides (PNRZH), un projet sur « Les enjeux de la gestion hydraulique dans le delta du Rhône ». C'est à ma connaissance le premier programme pluridisciplinaire qui associait des écologues, des hydrologues, des géographes, des économistes, des sociologues, des historiens et même des psychologues. Dans le domaine de l'hydrologie, ce projet a été l'occasion de développer les premiers modèles intégrés du fonctionnement de l'hydrosystème en prenant en compte l'essentiel, depuis les entrées d'eau par le Rhône jusqu'aux étangs et la gestion des échanges avec la mer. C'était aussi la première fois que l'on faisait une modélisation hydrodynamique 2D par la méthode des éléments finis. On a aussi pu, par le suivi de stations de pompage, développer une méthode pour quantifier les entrées d'eau dans l'hydrosystème. Depuis 1989, on dispose en continu de l'occupation du sol par les rizières dans l'île de Camargue et plus largement dans le delta du Rhône. En couplant cette information avec ce qu'on sait du fonctionnement des bassins d'irrigation, on arrive à quantifier les entrées d'eau, avec une bonne précision sur le bassin du Fumemorte, avec une précision un peu moins grande sur l'île de Camargue. On a ainsi entre 250 et 400 millions de m³ d'eau introduits selon les années dans l'île de Camargue.

Dans le cadre de LITEAU 1, notre projet qui associait hydrologues et biologistes, s'intéressait à l'impact de la gestion hydraulique, qu'elle soit le fait des accidents du climat ou de la gestion agricole, sur le régime hydrosalins et son impact sur le recrutement dans le système lagunaire, notamment sur la dynamique des populations d'anguilles. Sur un plan strictement hydrologique, ce travail a permis d'améliorer la quantification des bilans hydrosalins et sédimentaires, d'analyser les conditions de retour de l'hydrosystème à la situation avant perturbation, et de préciser les échanges avec la mer.

Dans le cas du programme lagune de la Tour du Valat, on a complété le réseau et les mesures d'hydrométrie. Les crues majeures de 2002 et 2003 n'ont pas perturbé l'île de Camargue mais ont beaucoup affecté la partie Camargue gardoise. Fin 2003, de nombreuses études ont été publiées, dans le cadre de ce qui n'était pas encore le plan Rhône, concernant le risque d'inondation hydroclimatique, la modélisation hydraulique, et le diagnostic des digues avait été fait. Bref on était au

constat. La plus forte crue depuis 1856 est survenue avec de surcroît une surcote marine. Cela a conduit à de gros dégâts mais pas dans l'île de Camargue.

A ce moment-là, je rédigeais avec François Sabatier au CEREGE le projet IMPLIT « Impact des événements extrêmes (tempêtes et surcotes) liés au changement climatique sur les hydrosystèmes du littoral méditerranéen français » qui regroupait différents partenaires (CEREGE, CETE Méditerranée, CETMEF, EID, Tour du Valat). Le projet était essentiellement axé sur le littoral mais, en Camargue, situé en arrière du littoral sableux afin de modéliser le comportement du système Vaccarès en situation de crise hydroclimatique (précipitations intenses, inondations, surcote marine). Parallèlement à ce projet de 24 mois, nous avons répondu à l'appel LITEAU 2 dans le cadre du projet GIZCAM (Gestion Intégrée de la Zone humide Côtière) et avons coordonné ce projet en 5 volets impliquant divers partenaires (CEREGE, DESMID, Laboratoire de chimie de Provence, CEFE-CNRS, CETMEF et SNPN) pour lequel l'observatoire de recherche en environnement RESYST, la commission exécutive de l'eau et le PNR de Camargue nous ont bien soutenu. L'objectif ultime dans ce projet est de développer un modèle de l'hydrosystème qui simule le niveau et la salinité dans différents contextes hydroclimatiques, et cela pour aider à la gestion mais aussi pour faire un peu de prospective sur le fonctionnement du territoire. Le but est de faire en sorte que les résultats produits par cet outil puissent alimenter la discussion. Même en injectant dans le modèle des conditions extrêmes comme celles connues dans le passé (rupture de digues répétées), le modèle permet de montrer que, même avec des apports d'eau exceptionnels, on arrive toujours fin mars à des niveaux de 0 à 10 cm NGF alors qu'avec les outils hydrauliques de gestion actuels on se retrouve à gérer des niveaux très hauts pendant plusieurs semaines. Pour la modélisation hydrodynamique, on a utilisé deux modèles (SMS et Télémac 2D). Une des versions utilise une simulation sur 10 000 nœuds formant un réseau de mailles qui couvre le Vaccarès et les étangs inférieurs. Pour faire de la simulation à long terme et en tirer des informations sur les échanges entre le Vaccarès et les étangs inférieurs, cette précision n'est cependant pas nécessaire et environ 2500 nœuds d'information (sur la bathymétrie, la présence d'herbiers...) suffisent ce qui réduit les temps de calcul par 4 ou 5. Une caractéristique du fonctionnement de l'hydrosystème est le forçage par le vent. On a la chance de disposer de deux stations d'anémométrie (Tour du Valat et Saintes-Maries-de-la-mer). Le vent étant variable en direction et en force, on essaie d'utiliser un vent moyen dans le modèle pour simuler les niveaux. Cela nous permet de simuler non seulement l'hydrodynamique du système mais aussi la diffusion des polluants dans ce système.

Les perspectives de modélisation sont liées à celle de la gestion. La gestion hydrosaline actuelle est tributaire du changement climatique et notamment de la montée du niveau de la mer combinée à la subsidence du delta. Il existe aussi une forte incertitude sur les futures entrées d'eau agricole due notamment à la place incertaine de la riziculture dans la Politique Agricole Commune qui sera révisée en 2013. Il est déjà très difficile de gérer les niveaux d'eau avec les outils de gestion actuels (vannes...). En outre, les perspectives du Plan Rhône risquent d'apporter de nouvelles contraintes notamment du fait que la surverse des eaux dans le delta est envisagée et il faudra gérer le transit de ces eaux.

Dans ce contexte, quels objectifs peut-on avoir pour une meilleure gestion hydraulique ? A court terme, il faut augmenter la capacité de drainage sur le bassin, augmenter la capacité d'échange des pertuis avec la mer, redonner un fonctionnement plus deltaïque c'est-à-dire pouvoir introduire de l'eau du Rhône vers les étangs pour les diluer quand ils sont trop salés, reconnecter hydrauliquement le système Vaccarès avec les parties abandonnées du salin de Giraud. Tout cela a des implications en matière de gouvernance. A plus long terme, on peut s'interroger sur la gestion des digues, digues du Rhône et digues maritimes. On peut imaginer des digues de seconds rangs plus basses, plus proches des enjeux à protéger, moins étendues et donc plus faciles à gérer. Il faut aussi penser la gestion sédimentaire comme un moyen de gérer la construction deltaïque. François Sabatier en parlera tout à l'heure. Le problème est qu'on peut faire rentrer facilement des sédiments dans le Nord du delta mais c'est dans le Sud qu'on en a le plus besoin et, si on les fait transiter, on risque de combler le système lagunaire et de diminuer sa capacité de stockage. Tout cela pose beaucoup de questions. Il n'y a pas de solution facile et cela appelle une réflexion sur la gestion adaptative.

Pour terminer, je mentionnerai quelques projets en cours financés par le MEEDDM : CAMPLAN (programme Eau et Territoires) et Medcodyn (dans le cadre du projet ERA NET CIRCLE). Un projet va aussi démarrer prochainement, dans le cadre de LITEAU 3, c'est le projet CAMADAPT avec des géographes, hydrologues, géomorphologues, écologues, sociologues. On va essayer d'aller plus loin

dans la transdisciplinarité et d'impliquer davantage les acteurs du territoire dans la réflexion sur les scénarios possibles d'évolution. Il nous faudrait aussi pérenniser certains suivis, relancer par exemple la station de mesure du canal du Fumemorte interrompue depuis 2008 et qui a fonctionné 15 ans, faire de la mesure en continue de salinité sur le système lagunaire. Et pour finir un appel pour disposer enfin du modèle numérique de terrain du Plan Rhône qui semble encore tarder à venir.

Questions

Geneviève Barnaud : Dans le premier programme que tu as cité qui faisait partie du PNRZH, la production d'un outil d'aide à la décision était affichée. Où en est concrètement l'idée de fournir ce type d'outil disponible pour tous les partenaires dans le delta ?

PC : Aujourd'hui on parle moins d'outil d'aide à la décision et davantage d'outil d'aide à la réflexion. Un outil d'aide à la décision peut s'appliquer à un système relativement simple. Dans les cas par exemple d'un périmètre d'irrigation où on voudrait modéliser les règles de gestion qui permettent de délivrer l'eau de façon équitable. Dans un système complexe comme la Camargue, si on veut atteindre une précision opérationnelle pour la gestion en faisant de la modélisation lourde, on est obligé de travailler isolément et il est difficile de coupler cette approche avec un volet sociétal par exemple... Ce qu'on fait donc, ce sont plutôt des systèmes d'aide à la réflexion. On essaie de modéliser de manière « dégradée » en terme de représentativité physique du milieu, mais par contre, on essaie de prendre en compte la totalité des interactions. Les résultats, pour l'instant, sont encore insuffisants et c'est pour cela que l'on persiste dans cette voie. Le but aussi est que les acteurs impliqués dans cette démarche comprennent la complexité des interrelations, notamment envers la gestion de l'eau, et comprennent les trajectoires possibles des zones humides selon les modes de gestion.

Daniel Guiral : Dans le projet financé par LITEAU, il y avait aussi des recherches pour confirmer et estimer les entrées d'eau par la nappe phréatique. Sont-elles quantitativement et qualitativement négligeables ou leur estimation sont-elles indispensables pour l'élaboration d'un modèle véritablement représentatif des bilans hydrologiques et salins de la Camargue ?

PC : Au début, on voulait estimer les flux d'eau souterrains de la mer vers les étangs centraux. En fait, les conditions hydrologiques rendaient très difficile la mise en place d'une manipulation sur le terrain et le travail s'est reporté sur le Vaccarès. On peut quantifier ces apports par des méthodes géochimiques. Le problème est que dans le bilan global cela représente de l'ordre de 1 % avec une estimation fortement entachée d'erreur ce qui n'incite guère à continuer dans cette voie.

Daniel Guiral : Que fait-on pour la partie sud du delta plus proche de la mer et des nappes de surface et dont la salinité est parfois élevée ?

PC : J'aimerais bien que des hydrogéologues s'y intéressent, mais peu travaillent sur les milieux sursalés. Dans cette partie, on a un millefeuille sédimentaire dont la description serait indispensable à la compréhension de la pénétration du coin salé mais qui coûterait très cher à réaliser.

François Sabatier : Dans ce projet, il était envisagé une complémentarité avec le projet RESYST mené par des collègues du CEREGE qui travaillent sur la nappe. Ils ont voulu utiliser un ancien réseau de piézomètres très mal répartis sur le territoire et ce projet n'a pas été soutenu et est donc abandonné pour l'instant. Actuellement dans mon réseau, je ne vois pas de chercheur ayant programmé un tel travail sur les nappes ou d'évaluation des infiltrations liées au niveau marin.

PC : Il y a seulement eu une thèse mais qui concerne la nappe profonde celle de la Crau et pas les nappes de surface.

François Sabatier : Je reviens sur les outils d'aide à la décision. J'en ai un peu assez de ce discours. Je fais cela depuis 10 ans. Que font les décideurs ? Est-ce qu'ils nous écoutent ? Je ne suis pas démotivé mais surpris de certaines pratiques. Les relations sont compliquées entre les scientifiques et les décideurs.

« Modélisation des substances anthropogéniques: application aux herbicides des zones humides de Camargue, France ».

Serge Chiron

Je travaille au Laboratoire de chimie de Provence dont la vocation est d'étudier l'écodynamique de polluants organiques ou inorganiques dans l'environnement. Dans ce cadre, nous intervenons en Camargue depuis 2004, pour comprendre le comportement et le devenir de pesticides modernes dans le système hydrologique camarguais. Les pesticides modernes de nouvelle génération, par rapport aux pesticides anciens organo-chlorés (comme le lindane par exemple), se transforment très rapidement dans l'environnement de sorte qu'on a en présence, la molécule parente et ses produits de transformation.

En 2004-2005, durant la thèse de Laetitia Comoretto, l'objectif était de déterminer les niveaux d'occurrence d'un certain nombre de produits et leurs produits de transformation et de voir la variabilité spatio-temporelle de leur concentration dans les étangs de Camargue. Une seconde thèse à ensuite consisté à développer un modèle conceptuel pour prévoir la dynamique ces polluants en Camargue et permettre, à partir des données antérieures, de valider le modèle.

En chimie, les coûts d'échantillonnage sont vite très importants. Pour les minimiser et disposer d'une résolution suffisante, on a retenu les sorties des deux bassins de drainage agricole qui vont dans le Vaccarès, au niveau de Roquemaure et du Fumemorte. On a, de plus, choisi de placer des points d'échantillonnage le long du gradient de salinité depuis les canaux à 0 g/l jusqu'aux étangs des Impériaux où la salinité peut augmenter jusqu'à 50 g/l en été.

Les analyses pratiquées sur les pesticides s'effectuent en phase aqueuse ce qui, pour diverses raisons techniques, ne permet pas de détecter certains d'entre eux adsorbés sur des particules. On a choisi d'étudier une sélection de composés utilisés en riziculture qui nous ont été fournis par le centre français du riz mais également l'ensemble des produits acheminés par les eaux du Rhône. Ces deux catégories peuvent être clairement discriminées en Camargue. On a ensuite une batterie d'analyses (chromatographie, spectrométrie de masse...) dans le but d'atteindre des limites de détection de 10 nanogrammes par litre car ces polluants sont souvent à l'état de traces dans l'environnement. On a suivi environ 30 substances, les principaux étant des herbicides, des insecticides et des produits de dégradation. En Camargue, clairement, c'est la riziculture qui contribue le plus à la pollution des eaux (55%), la contribution des eaux du Rhône étant beaucoup moindre (8 %). La contribution des produits de dégradation est importante avec 37 %. C'est une valeur minimale car on n'a pris en compte que les produits de dégradation connus et pour lesquels on a des méthodes de détection. Il faut cependant garder en mémoire qu'un certain nombre seulement des processus de transformation vont générer des produits toxiques. Les quatre matières les plus pertinentes retrouvées sont deux désherbants avant semis (oxadiazon, prétilachlore) et deux désherbants post semis, (MCPA et bentazone), les premiers étant fixés dans le sol, les derniers dans la phase aqueuse. Dans tous les cas, les quantités issues des canaux représentent environ 5 % des quantités appliquées ce qui indique qu'ils sont largement transformés avant d'arriver dans les canaux. Les rizières sont donc des zones d'épuration importantes en Camargue. Ces 5 % restant contribuent cependant à la pollution des eaux de surface des étangs.

Avec l'exemple des variations de concentrations dans le temps de l'oxiadazon, on voit que la pollution générée est de type pulsée, c'est-à-dire qu'il y a une bonne corrélation entre l'apparition du pic et l'épandage au champ avec un délai d'une dizaine de jours. Le second point important est que la durée du pic est faible (2 semaines maximum). On a donc un processus de transformation rapide. Dans les étangs, on a le même profil d'apparition avec des concentrations divisées par 10 en raison de processus de dilution couplé à un processus de transformation.

De cette première phase, on retiendra qu'on a identifié la source principale de contamination, une bonne corrélation avec l'épandage, un temps de résidence court dans les canaux et les étangs. Il nous faut donc comprendre pourquoi ces polluants se transforment rapidement.

Le second point de notre travail est la modélisation de cette évolution. Pourquoi modéliser ? Dans le domaine des pesticides, on a une évolution rapide de l'identité des matières actives utilisées notamment pour des raisons d'efficacité agronomiques et de retrait de certaines molécules du marché

par les fournisseurs. On a donc une dynamique sur l'identité des molécules utilisées et donc la modélisation va nous permettre de prévoir la répartition des nouvelles molécules introduites. Pour que la modélisation soit correcte, elle doit prendre en compte deux aspects : la modélisation hydrodynamique (dilution), la modélisation de transformation (cinétique de transformation) et c'est le couplage entre les deux qui va permettre de simuler correctement l'évolution des concentrations.

Je m'attarderai plus ici sur les modèles de cinétique des transformations. On a utilisé un modèle élaboré dans des lacs qui s'appelle MASAS dans lequel on a intégré l'ensemble des processus de transformation, les caractéristiques du composé et les caractéristiques hydrologiques. Le problème est qu'il y a beaucoup de voies de transformation : certaines se réfèrent à l'adsorption, d'autres aux possibilités d'échanges avec l'atmosphère (volatilisation) ou encore à des transformations chimiques ou biologiques spécifiques à chaque produit parmi lesquelles vous avez l'hydrolyse, la transformation microbienne ou des photolyses, liées certaines à l'absorption directe de la lumière par les molécules (photolyse directe), d'autres à l'absorption de la lumière par le milieu qui génère des molécules oxydantes lesquelles génèrent à leur tour la transformation du produit. Aussi, on a du faire un choix en Camargue. Les étangs sont peu profonds avec peu de zones d'ombre. Du fait de la pénétration de la lumière jusqu'au sédiment, on a donc privilégié les photolyses par rapport aux autres modes de dégradation.

Le problème est que les fournisseurs lors des demandes d'autorisation de mise sur le marché doivent donner un certain nombre de caractéristiques de leurs produits comme la vitesse de dégradation par la photochimie, leurs capacités d'adsorption hydraulique. Mais les tests faits par les fournisseurs sont pratiqués généralement en eau douce et de toute façon n'englobent pas la spécificité de tous les milieux aquatiques. La spécificité chimique des étangs de Camargue n'est évidemment pas prise en compte de sorte que les données tirées de la littérature ne sont pas exploitables. On est obligé de refaire des expériences en laboratoire dans des conditions qui reflètent celles du milieu des étangs camarguais. Vous voyez que les observations de laboratoire ont des valeurs légèrement supérieures pour le temps de demi-vie à celles du terrain mais sont globalement similaires. La deuxième étape consiste à inclure, dans le modèle MASAS, les caractéristiques des modèles hydrodynamiques. A titre d'exemple, les valeurs de salinité prédites sont assez proches des valeurs mesurées sur le Vaccarès, les Impériaux et les étangs inférieurs, sauf à partir de septembre où le modèle prédit des valeurs excessives du fait qu'il n'inclut pas les variations quotidiennes importantes de la pluviométrie. Avec les pesticides, on obtient également une prédiction des concentrations, dans le cas de l'oxiadazon par exemple, qui fournit des valeurs assez semblables à celles mesurées dans le Vaccarès. En revanche, dans les étangs inférieurs, les modèles actuellement développés ne sont pas capables de simuler et les valeurs mesurées sont très nettement supérieures aux valeurs prédites. D'où l'hypothèse qu'il existe peut-être d'autres sources de contamination non identifiées. L'avantage du modèle est de pouvoir dire que si par exemple on apporte 3 kg de matière active supplémentaire dans les étangs inférieurs, on fait coïncider valeurs mesurées et valeurs expérimentales. Une des sources complémentaires d'apports de pesticides que l'on pourrait envisager est celle issue d'un dépôt sec de particules notamment par le vent. Ceci reste à vérifier.

Un dernier point que je souhaiterais rappeler est le manque de connaissance aujourd'hui de la manière dont les polluants se transforment dans les systèmes lagunaires. S'il y a un effort à faire, c'est à ce niveau-là, pour mieux comprendre la rapidité de cette transformation.

« Evolution du rivage et des enrochements sur les plages du delta du Rhône ».

François Sabatier

Je travaille à l'université d'Aix-Marseille et je précise que le CEREGE est en fait un modeste laboratoire universitaire qui travaille depuis 15 ans en Camargue sur les problèmes d'érosion et notamment sur les programmes LITEAU et GICC. Cela fait 10 ans que l'on bénéficie de ces programmes. Ils nous ont permis de faire beaucoup de choses. Je vous présenterai aujourd'hui l'évolution du rivage et en seconde partie je traiterai des ouvrages, un problème qui est d'actualité. Ce travail est un travail d'équipe et notamment d'étudiants en master et en thèse.

Deux Rhône donc, le grand et le petit, le grand qui conduit 80 à 90 % du débit et charrie sans doute les sédiments dans la même proportion. Le littoral sableux s'étend de la Gracieuse jusqu'au Grau du Roi. Le sédiment est fin, sensible à l'érosion. Les activités humaines dans ce secteur sont les salins du Midi qui pendant longtemps ont souhaité se protéger des submersions et de l'érosion marine. Parmi les autres activités humaines importantes, il y a le village des Saintes-Maries-de-la-mer. En voici une image choc. La position du rivage est actuellement stabilisée et a même ponctuellement avancé depuis la construction de ces ouvrages. Néanmoins, des témoignages de recul sont apparents bien avant comme sur cette image estivale où vous voyez un blockhaus de la seconde guerre mondiale en pleine mer. De même, sur cette peinture de Van Gogh, le rivage contre le bateau présente une petite indentation ce qui peut être interprété comme l'existence d'un courant de retour. Sur cette autre image, vous voyez un cordon dunaire qui a complètement disparu, remplacé par des galets. Des galets en Camargue, pourquoi pas... à condition qu'ils puissent limiter l'érosion côtière.

Ce delta a une construction assez longue, à l'holocène, à partir du moment où le niveau de la mer s'est relativement stabilisé. Vous voyez sur ces cartes les phases de progression, que les embouchures se sont déplacées, et que finalement la progression du delta est étroitement liée aux apports du Rhône et à la position des embouchures. Sur un temps long, 4 000 ans d'évolution, le niveau de la mer a monté de 4 à 6 m environ, ce qui n'empêche par le rivage de progresser sur la mer. Il ne faut donc pas croire systématiquement que la hausse du niveau marin conduit à un recul généralisé du littoral. A cette échelle de temps là, ce qui contrôle la progression du rivage c'est le bilan sédimentaire, et les apports massifs du fleuve ont permis ici l'avancée. Je reprendrai plus loin cette question du fantasme qu'on a de la disparition de la Camargue liée à la montée du niveau de la mer... Certes il y a des problèmes mais les délais sont assez larges.

Cette carte pour vous présenter la morphologie sous-marine. Les courbes bathymétriques révèlent des lobes sous-marins formés à chaque fois qu'il y a eu une embouchure. Le déplacement de ces embouchures est important pour le maintien du rivage. Le rivage se déplace à des vitesses importantes (5 à 10-12 m par an) surtout si on les compare à d'autres régions du monde où elles atteignent plutôt 2 à 3 m par an. Ici on est donc une situation de rivage très mobile. La coupe transversale que vous voyez visualise les zones où on a des reculs et celles où on a des avancées. Les zones qui avancent sont alimentées en sable par celles qui reculent, phénomène très classique. On a donc défini des cellules de dérive littorale. Une cellule est un ensemble où les échanges sédimentaires à l'intérieur de la cellule sont supérieurs à ceux observés avec l'extérieur. On connaît, ce qu'avaient pressentis Duboule-Razanet en 1956 puis Blanc en 1977, cette organisation en cellules, surtout on la quantifie et on en mesure l'évolution à long terme. Cela reste cependant une vue assez simplifiée de la réalité. On n'imaginait pas, par exemple, devant l'embouchure du petit Rhône un courant se divisant en deux. En fait, en Camargue on a des houles de tempêtes qui interfèrent avec le fonctionnement de ces cellules et poussent aux échanges sableux entre elles.

De plus, les modèles sont parfois insuffisants pour traduire les observations. En petite Camargue par exemple, on a un transit sédimentaire stable, à l'équilibre d'après les modèles, ce qui n'est pas en accord avec l'existence d'un recul de la côte. Cela montre la limite de ces approches de modélisation quantitative assez simpliste. En l'occurrence, les modèles pêchent probablement par manque de prise en compte de la houle. Ces données de houles sont disponibles depuis 1979 et nous en avons donc fait l'acquisition. Compte tenu de l'intérêt qu'elles représentent, une synthèse des données sur la houle sera faite dans le cadre de CAMADAPT même si cela n'était pas prévu à l'origine.

Si on quantifie les volumes en jeu (érosion, accrétion) dans les différentes cellules sédimentaires, on peut appréhender certains processus. Sur la côte de petite Camargue par exemple, l'érosion est supérieure à l'accumulation, on en a donc déduit des départs vers le large vers des lieux très chahutés par 10 à 15 m de fond où il est très difficile de faire des mesures. On doit donc se contenter de ces bilans-là plus proches de la côte. Les volumes que l'on mesure sont directement utilisables par les aménageurs lorsqu'ils ont besoin de construire des ouvrages.

Comme nous sommes dans un delta, les sédiments sont apportés par le fleuve. Leur volume depuis le Moyen Age a significativement évolué. On voit sur cette figure de fréquence des crues, qui sont les événements agissant sur le transfert des sédiments vers la mer, que les transports se sont réduits à différentes périodes et notamment depuis le début du XXème siècle. C'est à dire bien avant la construction des barrages ! N'accusons donc pas EDF et les barrages d'avoir augmenté l'érosion

dans le delta du Rhône. Cette diminution d'apport est naturelle, c'est la fin d'une période plus fournie, la fin du petit âge glaciaire.

Si on compare les cartes des fonds marins depuis 150 ans, on voit bien comment des zones d'accumulation se forment au niveau des embouchures et comment ces mêmes zones deviennent des zones d'érosion dès que le fleuve change d'embouchure. Et cela aussi nous a permis de construire des bilans sédimentaires.

La montée de la mer est d'environ 2 mm par an en Camargue. Ce sont les valeurs globales (1 à 2 mm par an) mesurées d'ordinaire sur les côtes stables. En Italie, on a par exemple plus d'un centimètre sur certains endroits. La montée de la mer en Camargue n'est pas très rapide et s'accorde avec les données moyennes. On a essayé d'estimer le recul du rivage en fonction de la montée de la mer en intégrant seulement la submersion (et pas l'érosion). Ce n'est pas directement la montée de la mer qui induit le recul du rivage mais la force de la houle. Evidemment la hausse du niveau marin est facteur aggravant mais le véritable problème est l'organisation du rivage et la position de la houle.

Si l'on reporte vers l'intérieur des terres une cote marine surélevée de 50 cm par exemple, on n'obtient pas la position du nouveau rivage. Cette approche est fautive parce que la mer ne monte pas en quelques jours. Or il faut raisonner sur cent ans par exemple et là c'est plus compliqué parce que la topographie du rivage d'aujourd'hui ne sera pas celle dans 100 ans. Lorsque la mer avance et fait reculer le rivage, elle projette devant elle des sédiments qui comblent progressivement les lagunes. C'est ce qui s'est passé par exemple à l'endroit de la digue de Véran avant qu'elle ne soit construite. L'inconvénient est que là on a positionné une digue parce qu'à cet endroit il ne faut absolument pas laisser la mer rentrer dans les étangs de concentration du salin. C'est pourtant ce qui s'est produit en 1982 et 1997. Or, on est dans la zone d'une ancienne embouchure ce qui signifie que l'érosion est très forte à cet endroit. La digue a été construite en 1972, en arrière du rivage. Mais le recul de celui-ci a continué et la plage au début des années 1990 était réduite et la digue a fini par être détruite. Le choix qui a été fait a été de la reconstruire au même emplacement. Dans le cadre de GIZCAM, on a expertisé l'évolution des fonds devant cette digue. La bathymétrie a révélé que, devant la digue, les fonds étaient plus creux que devant les sites non endigués et que cet approfondissement s'accroissait alors qu'au droit des sites non endigués, il y avait certes une dépression mais de profondeur moindre et variable. Il y a donc la preuve d'un véritable surcreusement du rivage lié à la présence de la digue.

L'étude des courants a permis d'expliquer le phénomène. En effet, la présence d'une digue génère des courants de transport perpendiculaire au rivage en direction du large sous l'influence de la houle alors que ces courants en l'absence de digue sont essentiellement parallèles au rivage. On peut donc s'attendre à ce que cette digue soit détruite. Elle est d'ailleurs aujourd'hui en très mauvais état.

Pour conclure, nous avons un projet qui devrait débiter (CAMADAPT) où nous allons, pour la partie géomorphologique, simuler la position du rivage future, à court et à long terme, et ceci en relation avec les juristes puisque le déplacement du trait de côtes poserait des problèmes de gestion et de droit.

Débat

Bernard Picon : Existe-t-il des études qui montrent l'effet de ces résidus de pesticides sur la biodiversité des étangs ?

Serge Chiron : Je suis mal placé pour répondre sur la question des effets étant un chimiste qui a plutôt comme objectif de mesurer l'exposition aux substances toxiques. Il faudrait pour l'évaluation des effets biologiques développer des complémentarités avec les écotoxicologues, une spécialité qui est rare en France particulièrement concernant les milieux saumâtres comme la Camargue.

Bernard Picon : Qu'est-ce qu'on va faire des territoires derrière la digue de Véran ? Le Conservatoire a-t-il acheté de la mer ?

François Fouchier : Pour le Conservatoire du littoral, il n'y a pas véritablement de surprise. Ces éléments sont connus. Je note la frustration qu'il peut y avoir entre ceux qui savent et les décisions et les orientations qui sont prises en matière de gestion. Il y a une évolution significative des objectifs de

gestion en arrière de ces digues. De l'activité économique salinière nous évoluons vers une autre activité socio-économique, liée à la gestion et à la valorisation de ces espaces naturels et notamment au tourisme. Alors effectivement, il y a eu deux brèches cet hiver dans cette digue de Véran. On n'est pas dans des submersions continues, plutôt dans des lieux d'échanges entre la mer et l'arrière plage. A-t-on acheté de la mer ou ne faut-il pas dire que la nature a gagné en liberté. Il faut savoir que le coût de rachat a intégré la submersion prévisible. Dans le siècle à venir, on estime à 1000 à 2000 ha qui pourraient être partiellement inondés ou de façon intermittente, mais on note aussi que les zones d'accrétion sont importantes et le Conservatoire étant attributaire du Domaine Public Maritime on pourrait se retrouver gagnant par ailleurs. Je ne vois pas de raisons d'être interventionniste à l'excès. Malgré tout, des questions se posent et nous engageons des échanges avec les partenaires, le PNR de Camargue, les communes, la Tour du Valat et la Réserve naturelle gérée par la SNPN. Nous travaillons ensemble sur des études qui nous permettront d'ici la fin de l'année ou le début de l'année prochaine de définir quelles sont les modalités de gestion à promouvoir. Rendez-vous dans un ou deux ans pour avoir une lisibilité plus claire sur ce qui pourra être engagé en matière de gestion au niveau hydraulique mais aussi de la biodiversité et dans le domaine socio-économique aussi.

Fernand Verger : Je suis membre du conseil scientifique du Conservatoire du Littoral. Le Conservatoire peut intervenir et interviendra et je dois dire que l'expérience que j'ai de son action montre qu'il est beaucoup plus libre que d'autres propriétaires. Souvent le fait de défendre coûte que coûte un littoral, revient très cher à la collectivité. S'adapter à reculer peut être une économie pour la société. Le Conservatoire ne compte pas les hectares qu'il possède, il gère un littoral au mieux pour les collectivités. Je verrais sans difficulté certains reculs plutôt que la constitution d'ouvrages de défense qui sont coûteux et qui n'ont pas d'intérêt. L'expérience de retour à la mer du polder de Mortagne-sur-Gironde a montré que, du point de la biodiversité, de la productivité de juvéniles, l'opération est très avantageuse. Et si l'on avait construit des digues, cela aurait coûté cher à la collectivité bien qu'à ce moment-là, le polder n'appartenait pas au Conservatoire mais à des propriétaires privés.

Eric Coulet : On touche du doigt l'éloignement normal entre la science qui progresse et les choses qui se passent. Il y a des synergies, il y a beaucoup de choses qu'on ne peut pas prendre en compte parce qu'on ne les connaît pas et puis il y a la gestion, et là, vous arrivez un matin et votre étang en réserve nationale depuis 85 ans est pourri. Et évidemment on vous demande des comptes. On ne se retourne pas vers les scientifiques avec des exigences fortes en termes de délais parce qu'on sait qu'on en est issu et qu'on sait que c'est long et par conséquent on se trouve dans une situation totalement bloquée. Et au bout du compte, on se dit que toutes ces saloperies, si on ne trouve pas d'autres solutions pour les gérer, on les rejettera en mer. Ce qui au niveau éthique est quand même relativement léger. On est dans cette situation : « ou on balance en mer et on a une réserve propre, ou on continue et on risque de passer à travers ». Dans les études, on nous a dit qu'au niveau des sédiments, on ne savait pas trop, qu'il y a peut être des molécules qui s'y accumulent mais qu'on ne les connaît pas vraiment et je ne parle pas des nutriments dont un déséquilibre est tout à fait suffisant pour vous mettre une lagune « par terre », avec malaïgues etc. On n'a pas besoin d'y ajouter des pesticides.

Michel Etienne : Je voudrais revenir sur le sujet du séminaire entre recherche et gestion par rapport à l'eau. J'ai été fasciné par tout ce qu'on a présenté ce matin et surtout par l'abondance de données chiffrées, plus ou moins difficiles à comprendre de ma part. Pourtant je suis paraît-il scientifique, et donc j'imagine qu'elles sont totalement incompréhensibles pour un gestionnaire. Des microgrammes d'un produit dont on nous montre la formule chimique, un indicateur sur l'eau potable qui disparaît trop vite et aurait pu me faire mieux comprendre ce que cela voulait dire. Que voulait dire cet énorme pic de 20 par rapport à un pic de 5...Ca veut dire quoi ? De la même façon, avec les sédiments, les schémas étaient très intéressants mais quand vous les commentez, ça ne marche jamais. Du coup ce qui me paraît intéressant derrière ces chiffres, ce sont les seuils. Comment élaborer des seuils ? Et derrière ces seuils comment élaborer des normes et des choses qu'on va transférer au gestionnaire en lui disant « fait attention tu t'approches du seuil fatidique où tu vas avoir la malaïgue etc. » Le second point qui me fascine aussi en Camargue c'est le lien avec l'extérieur. Il y a une partie des polluants qu'on renvoie à la mer mais il y a aussi ce qui vient des autres, pas seulement de la riziculture mais aussi d'ailleurs, de l'amont. Comment intégrer cela et faire remonter les problèmes à ces gestionnaires qui sont hors du delta ? Le lien entre recherche et gestion ne doit pas se faire que dans la Camargue mais aussi avec des partenaires qui sont à l'extérieur.

Geneviève Barnaud : Sur la question des pesticides, vous avez bien expliqué leur transformation mais il faudrait aussi envisager la question du cumul des effets de ces produits de transformation parce que si les homologations sont délivrées isolément, le milieu récepteur, les champs, eux reçoivent tout d'un coup... peut-être pas exactement à la même période, mais ça se retrouve dans l'eau, ça se dégrade, ça se mélange, ça se cumule et cela complique l'évaluation de l'impact sur les populations, les espèces, les communautés. Il n'y pas de travaux dans ce sens ?

Philippe Chauvelon : Si, il y les travaux de François Ramade et maintenant le flambeau est repris par Hélène Roche avec le CEMAGREF.

Hélène Rey-Valette : Au vu des résultats de Serge Chiron sur les pesticides et la salinité, la gestion cette salinité pourrait-elle être un moyen de réguler la transformation des polluants dans le milieu et donc leur impact ?

Serge Chiron : Vous soulevez un point clé car les polluants en milieu salé sont très peu étudiés. Le premier point est qu'on a très peu d'information sur l'impact de la salinité sur les teneurs en polluants alors que celle-ci joue sur le taux de sédimentation et donc sur les concentrations. Le second point est qu'on sait également peu de choses de l'influence de la salinité sur leur transformation alors qu'on sait qu'il peut y avoir des phénomènes de chloration des molécules... Or les organochlorés ne sont pas neutres du point de vue de leur toxicité. On sait que ces processus existent mais on ne sait pas en quantifier l'ampleur.

Daniel Guiral : Quid des possibilités de contamination par les aérosols ou le transport de poussières surtout à partir des rizières qui ont des périodes d'assec importantes ? Ne serait-il pas souhaitable d'étudier ce genre de problèmes mal connu qui présente à l'échelle de la Camargue un réel intérêt d'autant que la mobilité des pesticides adsorbés sur les argiles peut être fortement modifiée par la présence de sel ? Il serait possible de suivre la contamination atmosphérique par le déploiement de pièges à poussières ; le contexte camarguais est tout à fait intéressant de ce point de vue associant sols agilo-limoneux, déficit hydrique saisonnier marqué, activité rizicole intensive, période de vent intense et proximité de la mer.

Session thématique « Gouvernance »

« *La gouvernance de la Camargue au XIXème siècle* ».

Paul Allard

On m'a demandé de vous présenter la gouvernance de la Camargue au XIXème siècle en lien avec les risques hydrauliques, mais j'envisagerai aussi plus généralement la gestion des terres.

Le premier élément important à considérer est que la Camargue est relativement indépendante d'Arles à tel point qu'au début du XXème siècle, en 1902, les arlésiens vont chercher à se débarrasser de la Camargue lors d'un vote du conseil municipal où il n'y aura que trois opposants à la partition d'Arles en 6 ou 8 communes. D'autres part, les grands propriétaires de la Camargue sont des forains c'est-à-dire des gens venus de l'extérieur qui possèdent, jusqu'au début du XXème siècle, le tiers, la moitié voire les deux tiers des terres camarguaises. Ceci est important car ce ne sont pas eux qui travaillent directement en Camargue. Ils ont des mégers qui sont des intendants ou bien des ménagers qui louent les terres.

Les autres grands propriétaires qui sont arlésiens sont au conseil municipal d'Arles mais s'emploient à laisser la Camargue en dehors des affaires arlésiennes. Ces grands propriétaires qui possèdent les 200 plus grands mas gèrent la Camargue pour en tirer profit mais ils gèrent aussi le risque, celui d'inondation, avec des digues dont certaines existent depuis le Moyen Age mais qui ne peuvent s'opposer aux dizaines de crues qui surviennent à cette époque. Ils gèrent donc surtout la vulnérabilité, ce qui explique l'existence de grands domaines composés de terres cultivées hautes, de terres plus basses avec des marais où l'on peut pêcher, chasser et même, plus au sud, récolter du

sel. Cette répartition du risque fait que les domaines sont productifs. De plus, ils profitent des alluvionnements du fleuve qui améliorent les rendements l'année suivante et comme les gens sont riches, ils ont un peu d'argent d'avance et cela leur permet de passer d'une année sur l'autre ce que ne peut pas faire la petite propriété. Il y a une gestion extrêmement efficace, vraisemblablement depuis l'époque romaine, et en tout cas bien identifiée depuis le Moyen Age et l'an mille. Ces grands propriétaires qui ne résident pas en Camargue y viennent souvent pour la chasse, pour des activités ludiques, qui sont très importantes et joueront un rôle majeur au XIXème siècle. La Camargue produit depuis très longtemps du blé qui est exporté. L'idée d'une agriculture spéculative n'est pas née au XIXème siècle, on la retrouve déjà au XVIème siècle, avec les bateaux génois qui viennent chercher du blé à Arles, la fameuse tuzelle. Lorsque l'ordre de Malte s'installe en Camargue, ce n'est pas seulement pour le plaisir d'y avoir des représentants c'est aussi pour y gagner de l'argent. Au XIXème siècle, la grande propriété subsiste ici alors que paradoxalement elle a tendance à disparaître un peu partout en France parce qu'on vend les grands domaines après la Révolution et qu'ensuite par héritage ils se trouvent divisés. Or en Camargue, à l'exception de quelques familles, les domaines changent fréquemment de propriétaires – vous connaissez tous la formule « On ne naît pas, on ne meurt pas en Camargue » - et ils ne sont donc pas transmis par héritage et conservent donc globalement leur structure.

Au XIXème siècle, la Camargue fait l'objet d'investissement de l'extérieur comme au XVIIIème siècle. De grandes compagnies viennent s'y installer dans un esprit de capitalisme avec la volonté de rapporter 3 à 4 % par an. On y retrouve Paulin Talabot, le maréchal Soult... Ces compagnies s'implantent vers 1830-1840 à un moment où il y a peu d'inondations et donc elles sous-estiment le risque. Et bien sûr en 1840, 1841, 1843 puis 1846, ces quatre grandes inondations balayent les compagnies qui, exsangues, se retirent du delta. Mais on a déjà cette idée d'investissement qu'on retrouvera quelques années après lorsque le blé, concurrencé par l'ouverture des marchés, ne peut plus se vendre et qu'on passera à la viticulture, là encore avec de l'argent extérieur. Donc une Camargue où l'agriculture est spéculative et qui attire l'extérieur. Il y a aussi les industriels qui s'installent dans les années 1850 avec Henri Merle de Lyon. Une des raisons pour lesquelles Arles se désintéresse de la Camargue c'est qu'elle n'a pas d'argent. Arles a beau être un grand port, c'est un port de transbordement et il n'y a pas cette catégorie de négociants que l'on retrouve à Marseille ou à Lyon. Les arlésiens ne sont pas des gens riches et donc ils n'ont pas d'argent à mettre dans la Camargue. Et donc les industriels viennent de l'extérieur. Cela donnera Merle, Solvay avec des expériences sociales intéressantes, Péchiney et Salin de Giraud bien sûr. Alors quid de l'intervention des pouvoirs publics ? La France centralise au XIXème siècle et son bras armé ce sont les ingénieurs des ponts et chaussées qui vont intervenir au travers de la gestion du risque. A partir de 1810, le préfet oblige toutes les associations de propriétaires à se réunir au moins une fois par an pour protéger la Camargue et les ingénieurs supervisent cela. L'intervention des pouvoirs publics va se faire sous deux formes. D'abord par la protection, en 1848, après la série d'inondations des années 1840, ils imposent la création d'une seule association, le syndicat des chaussées de grande Camargue. La plupart des grands propriétaires résistent. Même après la grande crue de 1856, ils demandent la protection de la Camargue au même titre que celle d'une ville contre l'avis d'un ingénieur qui propose de faire de la Camargue une zone d'expansion des crues. Beaucoup étant députés, sénateurs etc., ils obtiennent gain de cause. En 1869, les digues sont terminées et, vous le savez, elles n'ont pas cassé jusqu'en 1993. L'état intervient encore d'une autre manière, cette fois en terme d'aménagement. En 1837, l'ingénieur Legrand demande à l'ingénieur Poulle de faire un plan d'aménagement de la Camargue. L'idée était de combler le Vaccarès et de rendre à l'agriculture toute la Camargue. Appuyés par la commune d'Arles, ces projets sont nombreux, 22 entre 1804 et 1934, mais ils ne seront pas appliqués. La seule chose que les propriétaires vont accepter lors d'une réunion avec le préfet à Marseille est mineure et consiste en la réalisation de trois roubines de drainage. Ils refusent parce qu'augmenter la superficie cultivée de la Camargue permettrait de gagner de l'argent mais cela nécessiterait des investissements. Or, ils investissent peu et le peu qu'ils investissent leur rapporte suffisamment ce qui permet de conserver les marais et leur activité de loisir, la chasse. La nature n'ayant pas été totalement aménagée au XIXème siècle, les projets n'ayant pas été réalisés, cela va permettre de garder une zone « naturelle » centrale protégée, la réserve zoologique et botanique en 1927, puis vient la fondation de la Tour du Valat en 1954, le Parc naturel régional en 1970, et de nouvelles formes de gestion, je passe un peu vite...

La Camargue a donc eu un mode de gestion orienté vers l'utilité, vers l'économie au moins jusqu'à la fin du XIXème siècle. Le discours de Sixte-Quenin en 1902 - disant que la Camargue, ça coûte cher, ça ne rapporte rien - est tout à fait révélateur et cela conduira à l'abandon de Port St Louis du Rhône et de St Martin de Crau sans un soupir et à la satisfaction générale...Le désintérêt d'Arles pour la Camargue ne sera levé, grosso modo, qu'au lendemain de la seconde guerre mondiale avec le plan

Marshall. La Camargue actuelle est le fruit d'une construction faite de nombreux compromis entre des intérêts antagonistes et d'une gouvernance souvent partagée...

« *Gouvernance contemporaine de la Camargue* ».

Bernard Picon

Pour une bonne part, la gouvernance contemporaine de la Camargue est aussi l'héritage de la période que vient de décrire Paul Allard.

Une vision quelque peu irénique s'attache, de nos jours, à la notion de gouvernance : faire de la concertation, de la démocratie participative, moins d'autoritarisme étatique, s'asseoir autour d'une table à la recherche de consensus apparaît comme la bonne solution pour gérer un territoire. Ceci est une tendance mais derrière cette gouvernance participative, il y a des acteurs dont les statuts et les rôles sont inégaux et changeants. La gouvernance de la Camargue contemporaine peut s'appréhender selon cette « sociologie de la traduction », (Callon, Latour) qui montre comment les statuts et les rapports de pouvoir entre acteurs humains et non humains peuvent se modifier et s'inverser au fil du temps.

En Camargue, il y avait au XIX^{ème} siècle de « grands » acteurs qui savaient s'appuyer sur l'appareil d'Etat pour gérer leur territoire ; par exemple, rappelons comment, sous le second empire, les propriétaires de Camargue sont parvenus à obtenir des digues urbaines pour une zone pourtant rurale.

La gouvernance contemporaine du delta reste pour une large part inféodée à cette question de la gestion de l'eau : le système économique camarguais, et ses porte-parole, les grands propriétaires, en écoulant leurs eaux de drainage dans le système Vaccarès et dans les terres basses a produit des écosystèmes humides et leur cortège de biodiversité spécifique qui, grâce à leurs porte-parole, les gestionnaires naturalistes, accèdent au statut d'acteurs « non humains ».

Donc, sur le plan contemporain et dans un premier temps, interagissent un « grand » acteur, l'entrepreneur productiviste et un acteur naturaliste, plus « petit » parce qu'il reste dans la dépendance des gestionnaires économiques de l'eau. Il découle de ce rapport de dépendance que ce sont les acteurs économiques, notamment les propriétaires fonciers, qui maîtrisent le territoire, et ce, à travers plusieurs systèmes : celui des digues, qu'ils gèrent à travers l'Association des Chaussées de Grande Camargue, celui des ASA (Association Syndicale Autorisée de gestion de l'eau) et celui de la « Fondation du Parc Naturel Régional de Camargue » créée en 1970.

En souhaitant dès 1964 la création d'un Parc national pour la Camargue, l'Etat proposait, de fait, une complète inversion des pouvoirs dans ce jeu d'acteurs. En effet, André Malraux propose la création d'un Parc national en ces termes : (le ministère de l'environnement n'existait pas alors et c'était celui de la culture qui s'occupait de l'environnement) : « *La Camargue avec toutes les richesses naturelles qu'elle contient encore est en voie de disparition rapide en raison des nombreuses atteintes qu'elle subit de la part des touristes, du fait de la riziculture et de l'exploitation du sel.* »

Voilà l'industriel et le riziculteur devenus, aux yeux des aménageurs, des destructeurs à éliminer ; évidemment, ils ne l'entendent pas de cette oreille. Entre 1964 à 1970, de réunion en réunion, ils s'élèvent contre toute idée de parc en Camargue, convaincus que ces idées protectionnistes limiteraient inéluctablement leurs activités. Finalement, vaincu de son côté que c'est la gestion économique de l'eau qui maintient cet hydrosystème unique, le gouvernement fait la proposition suivante aux acteurs économiques : « Est-ce que vous accepteriez un Parc à l'intérieur duquel vous auriez le pouvoir ? ». Cette brillante opération politique acceptée, la Camargue devient le seul Parc de France géré, non pas par un syndicat mixte, mais par une fondation privée : « la Fondation du Parc naturel régional de Camargue ». La création de ce Parc est considérée comme un succès par les acteurs économiques du delta qui y voient un nouveau lieu de pouvoir.

Les ruptures de digues et les inondations de 1993 et 1994 vont à nouveau à changer la donne en matière de gouvernance. Pour la première fois depuis le XIX^{ème} siècle, les digues cèdent. Les inondés constituent une association de sinistrés et cherchent des coupables. En tant que gestionnaires des digues, la grande propriété, est montrée du doigt. Les sinistrés, modestes habitants des lotissements inondés réactivent une sorte de lutte des classes : Les gros ont noyé les petits ! L'association des sinistrés se mue alors en association des camarguais et plaide pour une gestion publique des digues de Camargue. Les élus locaux et l'Etat soutiennent l'idée. Devenu syndicat mixte, le syndicat des digues est dorénavant géré par les collectivités locales. Les propriétaires se voient donc retirer avec un certain soulagement la gestion des digues qu'ils n'assuraient plus depuis

longtemps, faute de moyens. A la suite de cet épisode, le Conseil Constitutionnel – alerté - constate que la fondation privée du Parc de Camargue vit de fonds publics et que c'est contraire à la loi. Le Parc devient alors Groupement d'intérêt public puis, récemment, syndicat mixte comme tous les autres Parcs régionaux de France. Et puis, confrontés au coût de la gestion de l'eau, les propriétaires agricoles obtiennent la création du SMGAS, le Syndicat Mixtes de Gestion des ASA.

Après le SYMADREM, (syndicat Mixte de gestion des digues), puis le SMPNRC (Syndicat mixte du Parc Naturel Régional de Camargue) et le SMGAS (Syndicat Mixtes de Gestion des ASA), on est rentré dans l'ère des syndicats mixtes. Dans ces compétitions entre productivistes et protectionnistes, après avoir disqualifié tour à tour les uns et les autres dans la gestion du territoire, les collectivités locales se sont érigées peu à peu en arbitres, notamment de la gestion de l'eau. Elles ont soufflé aux propriétaires fonciers la place d'acteur dominant.

Pour conclure, je soulignerais deux points. Le fait que le PNR de Camargue soit devenu syndicat mixte laisse planer l'idée d'une Camargue apaisée où les controverses entre protecteurs de la nature et acteurs économiques seraient en train de s'estomper. Cette interprétation est à prendre avec prudence : des irréductibilités ne sont parfois gommées qu'en apparence par les systèmes de concertation. Une enquête menée en 2008 par Christine Demmer pour la Tour du Valat auprès des grands propriétaires riverains du Vaccarès fait état de représentations négatives irréductibles par rapport aux protecteurs de la nature, aux « écolos », à la Tour du Valat, au Parc etc.... Il ne faut donc pas croire que syndicat mixte signifie consensus, on peut y transiger sur des problèmes de gestion au quotidien tout en restant intransigeant sur les valeurs, les croyances et les représentations.

Ma seconde réflexion porte sur la Camargue en tant qu'acteur. Si nous sommes là aujourd'hui c'est bien que nous avons désigné la Camargue comme réservoir de biodiversité. Ainsi qualifiée, elle nous enjoint de travailler sur la biodiversité, elle n'est donc pas seulement objet de recherche passif, elle est acteur à part entière, acteur « non humain », selon la définition de Callon et, comme dans toute relation, nous nous comportons de façon à répondre à ce que nous supposons être l'attente de notre interlocuteur. En effet, avec son statut de territoire productif, elle peut aussi enjoindre aux acteurs économiques de résister à la vague environnementaliste. Comme dans la « commedia dell arte » la Camargue est une actrice du territoire qui tient, en fonction de ses partenaires, des rôles multiples et contradictoires. Et c'est bien pour cela qu'on peut parler d'interactions nature-société. Finalement la question que je me pose est la suivante : Est-ce que c'est nous qui gouvernons la Camargue ou est-ce que c'est la Camargue qui nous gouverne ?

Question

Michel Etienne : La Tour du Valat est une grande propriété qui a choisi de produire de la biodiversité. Un autre grand propriétaire de l'état, le Conservatoire du littoral a acheté une autre grande propriété en l'enlevant de la production industrielle pour la faire passer vers la production de biodiversité. Est-ce que ceci est un changement de gouvernance qui pourrait renverser l'objectif productiviste de cette grande propriété ?

Bernard Picon : La sociologie de la traduction signifie bien que le statut des acteurs peut changer. Il est possible que les grandes propriétés qui viennent d'être achetées par la puissance publique pour être protégées finissent par produire un nouveau rapport de force et constituer un nouvel acteur dominant. Par exemple, avec le rachat par le conservatoire du littoral de 6000 hectares de l'entreprise salinière, c'est l'architecture générale de la Camargue qui est modifiée : à la trilogie agriculture-industrie salinière- protection de la nature, se substitue de plus en plus, au plan territorial, le binôme agriculture-protection de la nature.

« Gestion sociale de l'eau, la commission exécutive de l'eau de l'île de Camargue ».

Alain Dervieux

Si la gestion de l'eau n'était qu'une question technique ou scientifique, je pense qu'il n'y aurait pas beaucoup de problèmes. La difficulté vient du fait que la gestion de l'eau est une question d'abord humaine. L'humain c'est compliqué. Je vous invite pendant le débat à discuter d'ailleurs de ces notions de décideurs (qu'est-ce qu'un décideur, il y a en fait de nombreux niveaux de décision).

La commission exécutive de l'eau (CEDE) est une commission ad hoc, informelle, réunissant des acteurs de l'eau de tous bords. Je ne m'attarderai pas sur sa composition. Elle a été créée en 1996 à la suite des inondations de 1993-1994 et des hivers humides de 1995-1996. A quoi sert-elle ? Elle gère les vannes du pertuis de la Fourcade qui pilotent les échanges entre la mer et la Camargue. Je me suis intéressé à la commission exécutive de l'eau à la suite des nombreux programmes dans lesquels je suis intervenu, mais c'est aussi parce que ce pertuis est une clé du fonctionnement hydrologique de l'île de Camargue. C'est aussi parce qu'elle est assurée par la réunion d'acteurs locaux, de scientifiques, de gestionnaires, d'élus, tout en étant extérieure au Parc de Camargue. Ce n'est pas une commission du Parc, ce qui en fait une commission « libre », sans doute un objet un peu « bizarre ».

J'insisterai sur le fait que cette commission a une mission essentiellement opérationnelle. Des gens discutent, et se mettent d'accord à l'unanimité (ce n'est pas rien en Camargue !) pour dire s'il faut ouvrir 5 vannes, 10 vannes ou 13 vannes. L'accord dépend beaucoup de ce qui s'est passé avant du point de vue des intempéries et des risques que les riverains ont encouru ou des problèmes que les pêcheurs ou la Réserve nationale de Camargue ont rencontré. Dans le delta, le problème posé par l'élévation du niveau de la mer est une difficulté accrue pour gérer l'eau. Je voudrais insister là-dessus. Cette image montre les vannes de la Fourcade. Voici rapidement les pressions auxquelles est confrontée la commission exécutive de l'eau : la mer monte, on introduit beaucoup d'eau dans l'île de Camargue, les étangs doivent être maintenus à une certaine cote pour des raisons de sécurité et des problèmes riverains notamment (maintien des rives) et du plan de gestion de la Réserve nationale de Camargue. Les sorties d'eau ne sont pas bien maîtrisées parce que, la plupart du temps, le niveau des étangs est inférieur à celui de la mer. La sortie est possible quand leur niveau est plus élevé et/ou que le mistral souffle. On n'a en revanche aucune difficulté pour faire rentrer l'eau de mer ce que l'on cherche à faire le moins possible (salinité). Cela pose la question du respect de la variabilité des milieux dans les écosystèmes littoraux méditerranéens. En quelques mots, le fonctionnement est celui-là : quand on fait rentrer de l'eau cela fait monter le niveau des étangs, quand on en fait sortir, cela évacue du sel. Donc il y a toujours un problème à régler.

Comment pallier les difficultés inhérentes au territoire en tenant compte du risque pour les biens et les personnes, comment résoudre les besoins contradictoires entre protection, conservation, agriculture, tourisme, élevage, chasse, etc. ?

Voilà 10 ans que je participe à cette commission exécutive de l'eau. C'est très riche et très intéressant. Cependant, on a parfois l'impression d'avoir avancé dans une vision partagée de la gestion de l'eau, et l'on se rencontre après débats qu'on est finalement revenu presque au point de départ.

Je voudrais préciser que la commission exécutive de l'eau se situe en marge des conflits du Parc. Durant les problèmes qu'a connus le Parc entre 2003 et 2007, la commission a continué à fonctionner sans aucun problème. C'est remarquable. La participation des membres est très active. Il a été créé ce que j'appellerai un « noyau dur » qui se réunit en dehors de la commission pour proposer des éléments structurants pour la première grande ambition de la future charte du Parc : « Gérer le complexe deltaïque en intégrant les aspects du changement climatique ». Une des productions de cette commission, outre son intérêt croissant pour l'hydraulique camarguaise, a été de permettre la réhabilitation du pertuis de la Comtesse, un second pertuis dans la digue à la mer. Nous sommes intervenus au niveau du SYMADREM pour le faire restaurer car il ne fonctionnait plus depuis près de 40 ans.

Une des difficultés, même si la commission se situe en marge des conflits du Parc, est qu'on y retrouve toujours les clivages locaux entre agriculteurs, pêcheurs, chasseurs, naturalistes, conservateurs de la nature, chercheurs... Si cette commission fonctionne sans trop de difficultés ici, c'est qu'on est dans un fonctionnement qui n'est plus institutionnel, on est dans la décision à porter sur les vannes. Aujourd'hui, il y a de plus en plus fréquemment un accord pour ouvrir les 13 vannes dès que c'est possible (vent de Nord, niveau élevé des étangs) ce qui permet par ailleurs une meilleure circulation des poissons.

On a essayé d'envisager les questions de gouvernance à décliner dans le cadre de cette ambition 1 de la charte du Parc. Il s'agit de pérenniser le réseau hydraulique existant, d'élargir les pertuis, d'améliorer le réseau de ressuyage, de réhabiliter les pompes d'exhaures au Rhône pour qu'elles fonctionnent mieux et surtout au bon moment. Il y a aussi un besoin de protection rapprochée des zones urbaines et celui d'envisager une alimentation directe en eau du fleuve.

Il m'a semblé important dans le cadre du programme « Eaux et territoires », avec le projet CAMPLAN, d'élargir le périmètre d'étude au-delà de celui du Parc, vers le Plan du Bourg. Cela n'a pas été très simple du point de vue naturaliste, en raison d'un manque de données préalables. On a essayé de compenser cette lacune en créant des ateliers dans lesquels se rencontrent chercheurs et gestionnaires. Sur le Plan du Bourg, les problématiques, si elles ne sont pas identiques, sont très similaires à celles de l'île de Camargue. Et le travail fait avec la CEDE, a permis de transférer au Plan du Bourg, avec son bassin versant assez complexe, un mode de fonctionnement proche, avec une commission nommée « Oeuvre du Galéjon ». C'est une association « territorialisée » de gestion de l'eau où l'on discute beaucoup notamment avec le grand port de Marseille car, à la différence de l'île de Camargue, on n'a pas la mer immédiatement au sud du système hydraulique du Plan du Bourg, mais un ensemble industriel ce qui oblige à une autre approche des questions à régler .

Ce dialogue avec les acteurs locaux est indispensable. Il est coûteux en temps et en énergie. On a l'impression d'avancer trop lentement. Mais c'est vrai aussi pour d'autres actions. Je pense par exemple à l'étude des enjeux du littoral sableux lancée par le Parc, dont les résultats et les propositions ne sont pas suffisamment pris en compte. Je crains ainsi aujourd'hui que l'on ne soit toujours dans une stratégie de défense et pas encore suffisamment d'adaptation à l'élévation du niveau marin, parce que les décideurs – élus locaux ou non – ne sont pas prêts, et qu'il faille encore attendre une vingtaine d'années avant de les prendre réellement en compte.

Question

Christian Perennou : Pourrais-tu nous donner un exemple concret d'un conflit lié à l'eau qui a pu être résolu grâce à cette commission ?

AD : Chaque commission résout les conflits entre pêcheurs, naturalistes, scientifiques et gestionnaires. Un des résultats que j'ai cité illustre son intérêt. Il a été de produire une action de réhabilitation du pertuis de la Comtesse utile, même si l'on sait qu'il ne peut fonctionner qu'occasionnellement et surtout en situation de crise, quand il y a risque dus à de hauts niveaux des étangs du système Vaccarès. C'est aussi une manière de dire aux gens : « Vous voyez, on pense à vous et si on pense à vous, il faut aussi penser à nous (ie pour nous aider à résoudre les problèmes de gestion globale de l'eau) ». C'est ainsi qu'on peut arriver à améliorer les choses peu à peu. On n'a pas pu résoudre en revanche la question de l'apport des galets sur la plage des Saintes-maries-de-la-mer, mais ce n'est pas dans le cadre de cette commission que l'on discute de telles questions. La commission exécutive de l'eau n'est pas une instance où l'on prend des décisions pour l'ensemble de la Camargue. Elle porte des besoins de décisions auprès d'autres commissions ou d'autres acteurs. La CEDE a aussi permis de transférer un mode de fonctionnement pour avancer dans la gestion du système hydraulique du Plan du Bourg, qui tendait à prendre du retard en raison de l'absence de décision réglementaire.

« De la gestion des territoires de la biodiversité ».

Raphaël Mathevet

En écho à ce qui été dit précédemment, je vais vous présenter quelques réflexions générales concernant la totalité du delta dans un premier temps, puis je parlerai de la modélisation d'accompagnement et de deux expérimentations réalisées en Camargue gardoise et dans la basse plaine de l'Aude. Je présenterai ensuite, brièvement, les résultats d'une étude menée plus spécifiquement sur l'île de Camargue dans le cadre du projet GIZCAM financé par le ministère dans le programme Liteau. Je terminerai enfin, par un travail en cours sur la place du temps long dans nos réflexions sur les problèmes de gestion de l'environnement.

Comme l'ont souligné de nombreux auteurs comme Pierre Lascoumes, on voit émerger aujourd'hui ce paradigme de l'urgence qui s'est généralisé avec l'injonction publique de protéger la Camargue. Les historiens et sociologues nous ont montré que l'on dit depuis bien longtemps que la Camargue est menacée. Aujourd'hui, nous avons beaucoup de preuves que certaines choses ne vont pas vraiment bien, il reste cependant beaucoup d'incertitudes. On doit faire face à quatre grandes catégories de bouleversements. La première réside dans notre capacité à identifier l'occupation du sol et à faire la

part de ce qui est naturel et semi-naturel. Nous sommes face à une espèce d'hybridation de la nature. La seconde confusion concerne les mutations sociales, les changements de perspective, de comportements avec la rurbanisation, de points de vue qui se succèdent au cours de l'histoire ; une multitude de demandes sociales s'agglomèrent sur la Camargue ; on a l'individualisme entrepreneurial et des formes de « recollectivisation » foncière à des fins de conservation ainsi qu'une européanisation des normes, des valeurs, des attitudes, autrement dit on a une sorte d'hybridation des cultures qui rend les choses de plus en plus complexes. Dans un autre registre, on a également du mal à faire la part de ce qui est sauvage et domestique, avec les chevaux et les taureaux « sauvages », du fait aussi qu'on contrôle les habitats, que l'on propose des sites de nidification, nourrisse les animaux sauvages, relâche des dizaines de milliers de canards élevés en captivité. On observe une hybridation entre l'animal sauvage et le domestique, entre nature et culture. Ultime élément de confusion : la connaissance. Bernard Picon l'a mentionné, on est entré dans l'ère du participatif. Et les connaissances scientifiques sont remises en cause, on a une hybridation entre le savoir local, traditionnel et le savoir scientifique. Tous ces changements rendent la classification des choses difficile et soulignent comment il est peu commode de penser la place de la nature dans nos sociétés.

Dans ce contexte tout le monde essaie d'œuvrer, les différents gestionnaires, le Parc, la réserve de biosphère, les différents syndicats mixtes et de faire en sorte que les prédictions les plus sombres des uns et des autres ne se réalisent pas. Dans ce contexte de grande pluralité de point de vue, on est tombé dans le champ de la science post-normale où l'enjeu est d'essayer d'améliorer le processus qui mène à la décision en essayant de co-construire la décision avec les acteurs locaux. L'objectif méthodologique est donc d'essayer de développer une interface qui soit à même de gérer une construction des représentations collectives. L'enjeu est d'arriver à créer un dispositif qui soit opérant, pour faire « cause commune ». L'idée est de mettre les acteurs en situation, de prendre conscience des divergences et de construire collectivement des convergences. Parmi ces dispositifs mis en œuvre dans des approches concertées, il y a la démarche de modélisation d'accompagnement qui a été développée par notre collectif de chercheurs, issus essentiellement du CIRAD, du CEMAGREF et de l'INRA. Cette démarche se base sur le fait que l'on est dans un système socio-écologique où les acteurs ont des poids et des pouvoirs extrêmement différents ainsi que des représentations différentes à la fois sur la société, sur les ressources et sur la nature. L'idée est d'essayer à travers un dispositif de modélisation participative (basé sur des outils de simulation multi-agents ou des jeux de rôles) de promouvoir un dialogue qui permet un échange, de partager les informations et de révéler le point de vue des uns et des autres sur un même objet environnemental. Il s'agit de promouvoir un dialogue effectif à travers un processus d'échange et de partage d'informations en révélant les différents points de vue et critères subjectifs auxquels se réfèrent implicitement ou non les parties prenantes. Avec le souci d'accompagner les processus de gestion adaptative, d'accompagner une réflexion collective, en faisant en sorte de – sinon construire une représentation commune des enjeux – au moins d'amener chacun à prendre conscience des enjeux et représentations respectifs en espérant en retour une modification des comportements et des pratiques. Hier, Brigitte Poulin a déjà parlé du développement du jeu de rôle assisté par ordinateur : ButorStar. On a utilisé ce jeu avec les usagers de l'étang de Vendres et du Charnier-Scamandre. L'idée de ce dispositif décalé, ludique, convivial et respectueux des uns et des autres est d'essayer de faire en sorte que les individus apprennent les uns des autres, individuellement ou collectivement. On obtient alors différents scénarios possibles de l'évolution d'une zone humide virtuelle qui sont l'objet de débats. Nous avons mis en œuvre une évaluation, avec des entretiens, des questionnaires, en amont et en aval des sessions de jeu mais aussi des entretiens téléphoniques trois semaines plus tard puis un an après pour saisir ce qu'il en était resté. Les résultats montrent l'intérêt de la démarche en termes d'apprentissages individuel et collectif, de révélation des stratégies d'acteurs et des pratiques. Ils montrent une acquisition de connaissances sur le fonctionnement des marais et comment cette expérience participe à une amélioration des capacités des acteurs à participer à des projets collectifs concernant la gestion et l'aménagement des espaces naturels.

On a appliqué la modélisation d'accompagnement dans le cadre du projet GIZCAM dans l'île de Camargue. Notre objectif était de tester la théorie de l'apprentissage de Argyris et Schön. Pour faire très simple et en quelques mots, cette théorie considère qu'à partir d'une matrice de pensée, d'un système de valeurs et d'un système de connaissances, on développe des pratiques et on met en œuvre des actions. Quand on apprend de ces actions sans changer son mode de pensée, on est en apprentissage de simple boucle, quand on apprend des actions mais qu'on modifie son référentiel et sa matrice cognitive on est en apprentissage de double boucle et quand on apprend à apprendre et

qu'on passe à un système de cadre d'apprentissage au niveau institutionnel et organisationnel, on parle d'apprentissage de triple boucle. Nos objectifs au niveau du projet GIZCAM étaient de s'interroger sur la commission exécutive de l'eau (CEDE) et notamment de savoir si elle permettait l'apprentissage de ses membres. Ensuite nous avons cherché à construire collectivement un modèle conceptuel pour aller vers le développement d'un jeu de rôles assisté par ordinateur pour amener les étudiants ou les acteurs à réfléchir à la gestion sociale de l'eau (CEDESIM). Pour répondre à notre interrogation, nous avons testé trois hypothèses. La première était : « Les membres de la CEDE partagent une représentation commune du système de gestion de l'eau ». La seconde : « Cette représentation commune est différente de celle d'un échantillon d'acteurs de même catégorie socio-professionnelle mais qui ne participent pas à la CEDE ». Et la troisième était qu'un exercice collectif de co-construction avec une dizaine de personnes issues de la CEDE permet de produire un modèle conceptuel plus riche que les modèles individuels des membres de la CEDE en raison du dispositif de partage de connaissance et de points de vue. Nous avons utilisé la méthode ARDI, formalisée par Michel Etienne, qui est une méthode qui permet de construire collectivement des schémas systémiques, sur les acteurs, la ressource, la dynamique et les interactions du système socio-écologique. On a comparé ensuite les modèles individuels des deux échantillons et le modèle collectif à l'aide d'outils statistiques d'analyses de consensus et d'analyse de réseaux sociaux.

Il ressort de ce travail que les membres de la CEDE ont un modèle conceptuel différent des personnes qui ne participent jamais à la CEDE. Il y a donc semble-t-il un apprentissage. On peut distinguer deux sous-échantillons au sein des membres de la CEDE. Ceux qui sont là depuis longtemps et ceux qui viennent d'arriver, ces derniers n'ayant pas encore eu le temps de l'apprentissage. En terme de réseaux sociaux, il faut retenir que les membres de la CEDE n'identifient pas forcément les mêmes acteurs clés que les non membres. Les riziculteurs, les chasseurs, les pêcheurs non membres de la CEDE ont beaucoup plus de poids dans les relations sociales que ceux cités par les membres de la CEDE. Que conclure de ces expérimentations ? Le premier élément est que la CEDE est bien une organisation apprenante mais que l'apprentissage y est de deux ordres : en première boucle pour les membres récents et plutôt en seconde boucle pour les membres anciens. Le second élément est la nécessité pour la CEDE, qui est en phase d'institutionnalisation, de clarifier les critères d'adhésion à la commission et surtout de rendre beaucoup plus explicite la représentativité de ses membres. Le dernier élément à retenir est que la CEDE n'est pas encore un système d'apprentissage complet et qu'il y a donc encore matière à amélioration de ce dispositif. Cette expérimentation conduit aussi à des recommandations et notamment à inscrire le dispositif dans l'animation territoriale. Elle pose aussi des questions en particulier comment « apprendre à apprendre » et à créer un cadre d'apprentissage durable et comment le système peut-il ne pas perdre le savoir des individus clés quand ceux-ci se retirent du système ?

Enfin, notre travail actuel côté gardois s'intéresse aux roselières du fait de notre investissement sur la problématique de leur gestion ces dernières années avec mes collègues de la Tour du Valat. Dans les années 90, le terrain nous rapportait des signaux de la dégradation de ces milieux au Charnier-Scamandre, dégradations potentiellement liées au développement de la récolte mécanique du roseau. Les populations de hérons pourprés s'effondraient. Les systèmes de régulation sociale n'étaient plus en usage et il y avait un accord général pour dire qu'il y avait un problème global de coordination de la gestion de l'eau. Une demande assez claire s'exprimait pour tenter de concilier les différentes activités économiques. De nombreux travaux de recherche et de gestion se sont donc développés, Brigitte Poulin les a évoqués hier je n'y reviens pas. Quelques années plus tard, les difficultés perdurant, nous nous sommes interrogés quant à l'intérêt de mener une étude historique plus poussée afin d'explorer si les conflits actuels ne reposaient pas sur des conflits passés entre propriétaires, usagers, autorités locales et politiques publiques d'aménagement, autrement dit si nous n'avions pas une crise environnementale de retard. L'exploitation des archives municipales et départementales montre qu'il y a plusieurs cycles au cours des siècles chacun reprenant le même modèle : on observe d'abord l'hégémonie d'exploitation d'une ressource qui entraîne un régime stable pour le système socio-écologique. Cette période plus ou moins longue selon les cycles, est remise en cause par de nouveaux intérêts socio-économiques exogènes. Ceux-ci génèrent une crise environnementale et des conflits sociaux. Les crises sont résolues par des interventions de l'autorité publique (aujourd'hui le syndicat mixte) par un processus de ré-engineering de la gestion de l'eau qui entraîne à son tour un nouveau régime stable et la domination d'un nouvel acteur. Ainsi, les conflits environnementaux qu'on observe au cours de l'histoire reposent grandement sur les cycles précédents.

Ce travail permet de questionner le cadre normatif de nos travaux et la place du temps long dans notre compréhension des enjeux actuels et des solutions potentielles. Les conflits passés et

persistants sont ainsi réinterprétés dans les enjeux de conservation d'aujourd'hui. Chaque acteur a tendance à lutter contre la variabilité, il existe une concurrence des activités pour l'accès à l'espace mais aussi pour maîtriser la gestion de l'eau. Ce qui s'en suit c'est la nécessité d'un arbitrage entre activités. Afin de réduire les coûts de transaction entre propriétaires privés et usagers de l'espace public, certains propriétaires décident de mettre fin aux interactions pour acquérir de l'autonomie en terme de décision. En découle la recherche d'une autonomie de gestion qui conduit à un processus d'endiguement de l'espace accompagné d'une spécialisation de la gestion. Cela génère une fragmentation des milieux, une atomisation des entités de gestion de l'eau, le démembrement des propriétés foncières puisque celles-ci peuvent se céder par petits entités hydrauliques fonctionnelles en lieu et place d'une seule grande entité décisionnelle. Par ailleurs, cela contribue à l'affaiblissement de la régulation sociale dans les marais communaux, puisqu'il est désormais laborieux de poursuivre un objectif de gestion collective et gravitaire de l'eau alors que le jeu de contraintes amont, une réduction de l'accès à la ressource en eau liée à la priorité donnée au développement agricole depuis les années 60, et aval - la navigation dans le canal du Rhône à Sète, n'est jamais remis en cause et que les propriétaires privés du bassin du Scamandre y ont répondu par l'endiguement individuel et l'installation de stations de pompage fixes ou mobiles.

Pour terminer, j'évoquerais les explorations futures. Les interrogations que l'on a portent sur les notions de capacités d'adaptation, l'intérêt de traiter du temps long alors que les problèmes environnementaux d'aujourd'hui apparaissent comme une sorte d'écologisation des conflits passés et des luttes de pouvoirs entre les différents acteurs. La question que l'on peut se poser aujourd'hui concernant les crises environnementales - la dégradation des roselières ici - est celle-ci : Est-ce que finalement aujourd'hui nous n'avons pas un temps de retard ? Ne cherchons nous pas les causes des problèmes contemporains dans les cinquante dernières années - du fait de la mise en place récente des suivis scientifiques - quand il faudrait remonter beaucoup plus loin. Du coup cela pose une multitude de questionnements : que signifie la capacité d'adaptation des sociétés au cours du temps ? Que signifie la vulnérabilité sociale et quel est son lien avec la vulnérabilité écologique ? Quels sont les enjeux de résilience ? Et concernant les enjeux de participation, comment intégrer l'hétérogénéité des différents pouvoirs ? Comment éviter la déstabilisation des dispositifs mis en œuvre sur le terrain (rédaction de cahier des charges avec les acteurs locaux, mise en place de liens de confiance...) du fait de changements incessants de politiques publiques ? A titre d'exemple : sur la problématique roselière nous avons mis en évidence tous les effets pervers des premières vagues de mesures agri-environnementales dans les années 90, nous avons négocié, discuté des éléments correctifs et puis nous sommes passés au CTE, on a rediscuté les contenus des CTE avec les acteurs locaux (avec Brigitte Poulin et Cécile Mundler ici présentes) et au moment de les mettre en œuvre on est passé au CAD, etc... Les liens de confiance avec les acteurs impliqués se sont délités et, douze ans après, aujourd'hui nous en sommes à Natura 2000... et toujours avec une politique contractuelle inadaptée à ce milieu et ses usagers alors que les enjeux patrimoniaux sont mis en exergue par l'Etat et l'Union Européenne.

Débat

Hélène Rey-Valette : Ce qui peut être intéressant c'est de montrer, à l'intérieur d'une commission, les gens qui ont une multi-appartenance. Tu montres bien que le fait que les gens soient là depuis longtemps ou non joue un rôle, mais ce caractère de multi-appartenance et finalement de transportation de l'apprentissage entre différentes commissions me paraît important à prendre en compte.

Alain Dervieux : Cette question ne se rencontre pas seulement pour la commission exécutive de l'eau. Je rencontre les mêmes problèmes, avec d'autres organes, dans la commission de gestion de l'eau du Parc par exemple, parce que les représentants des collectivités ou des organismes d'état souvent ne sont pas les mêmes. Il faut alors ré expliquer et c'est parfois un peu épuisant. C'est un vrai problème. A propos de l'institutionnalisation de cet objet un peu particulier qu'est la commission exécutive de l'eau, on s'est posé cette question, et ce que l'on a fait jusqu'à présent c'est de la rattacher au Comité de delta (de fait comité de pilotage du Contrat de Delta Camargue). Est-ce que la commission exécutive de l'eau qui rend des services importants survivrait à une officialisation ? Je pense que, pour l'instant, si on institutionnalise de manière stricte la commission exécutive de l'eau, elle n'y survivra pas pour des raisons essentiellement politiques.

Méliké Hemmami : Je me demande si les camarguais ne sont pas fatigués d'entendre qu'autant de recherches sont faites dans leur région. On a aussi parfois le même problème en Turquie. Il y a des sites privilégiés des universités et lorsque nous travaillons sur ces sites nous réalisons que la plupart des gens en ont assez de répondre aux questions et n'ont plus l'envie de coopérer faute d'avoir pu constater des actions concrètes sur le terrain. Cela ne nous facilite pas la tâche. Comment cela se passe-t-il au ici au niveau local avec les gens ?

Raphaël Mathevet : Je peux simplement faire part de mon expérience personnelle. Oui, il y a des camarguais qui sont fatigués de la recherche. Il y a ceux qui ont formaté leur discours, il y a ceux qui ne viennent plus aux réunions parce qu'ils ne voient pas les choses avancer concrètement. Typiquement, je me souviens de la séance de jeux au Charnier-Scamandre, les gens étaient contents et à la fin ils nous ont dits : « Mais le problème ce n'est pas nous, la preuve c'est qu'on a réfléchi ensemble, le problème c'est eux, c'est la municipalité ». A chaque fois, il y a un renvoi vers l'autorité décisionnelle. L'enjeu est de travailler à plusieurs niveaux décisionnels et temporels et pour ne pas avoir marre de la recherche, les gens ont besoin de la voir se concrétiser quelquefois. François Sabatier tout à l'heure a manifesté son agacement de ne pas voir ses résultats et ses avis éclairés pris en compte par la décision publique. En même temps c'est méconnaître le système de décision publique.

Bernard Picon : Dans cette commission exécutive de l'eau, il y a une proportion de gens qui sont dans le second cercle c'est-à-dire des gens qui ne vont pas changer seulement leurs actions mais qui vont changer aussi leur système de valeur. Comment faire la part de ceux qui sont peut-être arrivés à la commission exécutive de l'eau déjà habités par un nouveau système de valeur ? En bref, les participants sont-ils allés à cette commission parce qu'ils étaient déjà convaincus ou bien sont-ils devenus des convaincus en y allant ?

Raphaël Mathevet : Je ne peux pas répondre à cette question pertinente que nous nous sommes posés. Il faudrait réaliser des entretiens, cela serait utile et complémentaire à notre approche mais on ne disposera pas de l'état initial du système de valeurs des anciens membres de la CEDE. On pourrait penser que les gens vont à la Commission exécutive de l'eau pour contribuer à l'intérêt général. Ce que j'en ai perçu, avec surprise, est qu'on y va plutôt pour la défense d'intérêts particuliers, c'est l'endroit où il faut être pour faire entendre sa voix et pour défendre ses intérêts. Ce qui m'a étonné également, ce sont les réflexions de certaines catégories d'usagers qui soulignaient des échanges très techniques, parfois difficiles à comprendre dans le détail et où certains faisaient parfois preuve d'une certaine surdité.

Xavier Lafon : Parmi les acteurs de la CEDE, certains auraient-ils la volonté de modifier les valeurs d'autres acteurs de la CEDE dans une perspective stratégique ?

Raphaël Mathevet : Avec les modèles mentaux, nous n'avons pas cherché à faire une enquête sociologique. Mais il est vrai que pour aller plus loin avec ces modèles, il faudrait passer par des campagnes d'entretiens. Il y a évidemment des acteurs stratégiques forts dans la commission exécutive de l'eau.

Aurélien Allouche : Il faut se détacher d'une perception centrée uniquement sur l'individu, et les 15 dernières années de la sociologie vont dans ce sens. L'apprentissage le montre avec les boucles. Il y a un apprentissage qui se fait au niveau de l'institution, il y en a un autre qui se fait au niveau des routines interactionnelles c'est-à-dire la façon dont on prend la parole, dont on distribue la parole, comment on fait des places énonciatives suivant lesquelles l'acteur va être consulté... et cette espèce de marge de manœuvre au niveau de ressources cognitives qu'il peut mobiliser ou non et qui va se constituer parfois durant 10 ans. Si l'on cherche une stratégie, elle est plutôt à ce niveau-là, dans la capacité à faire valoir ses concepts, à prendre une parole, à reformuler un problème. C'est plus compliqué qu'un simple changement de valeur. L'apprentissage se passe aussi au niveau cognitif et de ses routines interactions.

Raphaël Mathevet : Je vous propose d'avancer sur les liens entre recherche et gestion. Pour cela, j'ai essayé de résumer les éléments des débats d'hier sur la biodiversité qu'on retrouve en partie ce matin. Je les ai déclinés en enjeux substantifs, normatifs et procéduraux.

Sur les enjeux de connaissance, on a beaucoup débattu sur comment mieux connaître les fonctions et services rendus par les écosystèmes camarguais, préciser le poids des filières agricoles et du tourisme (nous travaillons avec Robert Lifran du LAMETA dans le cadre d'un financement de la fondation MAVA pour la nature à une réévaluation du poids de la filière agricole dans le système camarguais, sur le tourisme Bernard Picon a proposé au Conseil Scientifique de la Réserve de Biosphère de comparer les études faites dans les années 1970 avec la situation actuelle). Des débats ont eu lieu aussi sur l'impact de la montée du niveau de la mer, l'artificialisation - avec le paradoxe suivant : Est-ce que pour préserver la biodiversité il faut continuer d'artificialiser le système ? - les espèces invasives et l'exposé de Brigitte Poulin tordant le cou à certaines idées reçues sur les espèces invasives, la complexité des relations Homme-Nature en Camargue.

En terme d'enjeux normatifs, je reprendrais ce que disait hier Eric Coulet concernant les gestionnaires et leurs difficultés à se situer. Les confusions sont nombreuses en Camargue et on a du mal à trouver quelle est la place de la nature. Eric Coulet soulevait la nécessité de redéfinir « ce qui était bien et ce qui était mal » tellement il y avait une perte de sens sur la gestion de la biodiversité. J'ai entendu aussi s'adapter plutôt que dominer la nature (Bernard Picon), ce n'est sans doute pas aussi clair selon les secteurs géographiques et les domaines d'activités. L'aspect normatif aussi sur l'approche participative. Quand on est dans un système comme la Camargue où la distribution du pouvoir est extrêmement hétérogène, ne faut-il pas avoir une approche stratégique de la gestion de l'environnement ? L'approche prospective a aussi été mentionnée à plusieurs reprises comme un nouvel idéal où aller, une nouvelle manière de réfléchir à des interactions sans que soit débattu les modalités de cette prospective (narrative, basée sur des simulations etc.). Et puis il y avait aussi cette idée d'accompagner le changement plutôt que de le subir, basée sur le fait que la Camargue est en prise directe avec les changements globaux économiques ou climatiques. Cela m'a interpellé, il me semblait qu'on était en capacité de contrôler un certain nombre de choses et qu'ainsi on renvoyait soudainement toutes nos difficultés à l'extérieur alors que pendant des années on a focalisé sur les difficultés internes au système.

En terme d'enjeux procéduraux, l'enjeu a été mentionné sur la biodiversité. Quelle biodiversité veut-on, notamment à l'occasion des débats sur la charte du Parc. Quelle Camargue veut-on etc. ? Comment penser les compromis ? Comment conduire les acteurs à réfléchir, à caractériser l'état désirable de la Camargue ? Jean Jalbert avait souligné l'importance de penser la nature dans l'aménagement du territoire. Et-ce que l'on va vers la stratégie des trois R de Rosenzweig c'est-à-dire, continuer de créer des réserves, favoriser la restauration écologique et s'engager dans la réconciliation, c'est-à-dire penser biodiversité systématiquement dans l'agriculture, l'aménagement, l'urbanisme etc. Et puis il y avait tous les enjeux de modélisation. On a parlé des difficultés des outils d'aide à la décision. Faut-il repenser la manière de modéliser, faire en sorte qu'il n'y ait plus d'hypothèses implicites, est-ce possible ? Dans les scénarios, la réforme de la PAC a été évoquée, mais il me semble qu'on a oublié la périurbanisation c'est-à-dire comment la Camargue est en train de devenir un parc périurbain et quelles en seront les conséquences avec les 2 millions d'habitants attendus entre Montpellier et Marseille d'ici 2020. La poursuite des endiguements, le niveau de la mer ont aussi été évoqués. Comment fait-on pour redynamiser le delta ? Reste encore le fameux binôme recherche-gestion. Plusieurs gestionnaires sont dans la salle, le PNR de Camargue, le syndicat mixte de la Camargue gardoise, la Palissade, la réserve nationale de Camargue, le Vigueirat. Peut-être pourrait-on avoir davantage leur point de vue sur ces deux matinées ? On a aussi soulevé la question de ce continuum dans la relation entre chercheurs (plus écologues que sciences humaines) et gestionnaires : les gestionnaires faisant le suivi, récoltant les bases de données, à partir de protocoles et à partir de questions, le problème étant qu'il y a parfois les suivis et les données sans protocole ou des suivis sans question ou des questions sans données...

Tout cela pour lancer des points de débats pour cet après-midi. Les gestionnaires en ont-ils marre de tous ces chercheurs ?

Jean-Laurent Lucchesi : On en n'a pas marre des chercheurs. On est plutôt dans une problématique de temps différents entre la recherche et la gestion. Notre souci est d'intéresser davantage les chercheurs aux questions des gestionnaires et qu'on ait les moyens de le faire. On arrive à s'en sortir en Camargue parce qu'on a la chance de disposer de gros organismes de recherche, mais c'est une question centrale. Aujourd'hui la recherche s'impose, nous ne sommes que cinq gestionnaires dans cette salle. Il faut changer le rôle du gestionnaire, et oublier le naturaliste ou le militant qui sommeille pour passer à des gestionnaires qui sont coordonnateurs de l'action publique sur le territoire avec les acteurs. Cela répondrait mieux à la question évoquée précédemment parce que les temps sont différents pour le gestionnaire, le chercheur, le politique (on est en démocratie).

Didier Olivry : Je voudrais compléter sur une problématique que nous avons par rapport à la population. Il me semble qu'il n'y a pas trop de difficultés entre chercheurs et gestionnaires, on est plutôt en phase et on n'a pas de problème de compréhension. Les habitants n'en ont pas marre de la recherche, ils ne se sentent pas toujours concernés par la recherche. Une difficulté pour nous en Camargue qui faisons l'interface avec la population est que cette population est faible (moins de 8000 habitants). Il y a très peu de groupes constitués et donc une difficulté à mettre en mouvement des personnes relativement peu nombreuses, peu structurées, peu organisées. De plus, cela peut occasionner des blocages personnels. Un autre aspect est cette notoriété de la Camargue, une tribune nationale ou internationale qui nous fait souvent faire appel à des arbitrages extérieurs. On utilise beaucoup le regard extérieur (la venue du Président de la République, les labels réserve de biosphère ou site Ramsar) pour faire passer des idées ou des idéaux, sans prendre le temps nécessaire au partage d'idées et au débat public.

Rapahaël Mathevet : Des réactions sur ces questions relatives au concernement - comment fait-on pour passer de quelqu'un d'informé à quelqu'un de concerné, d'impliqué ou d'engagé - et à la symbolique des dispositifs dans la régulation des conflits ?

Cécile Mundler : Est-ce que les camarguais en ont marre de la recherche ? Oui, je crois que beaucoup en ont marre dans la mesure où pendant longtemps on leur a dit ne bougez plus, on va étudier et ensuite on vous dira ce qui est bien et ce qui est mal, ce qu'il faut faire et ne pas faire. Mais les chercheurs ne répondent jamais de manière définitive à la question. La recherche est un processus permanent qui apporte autant de questions que de réponses et cela ne répond donc pas nécessairement aux besoins et aux attentes des populations. Le rôle du gestionnaire n'est pas forcément uniquement de diffuser les résultats scientifiques et les questions que la science a pu soulever. Il faudrait que les gestionnaires n'attendent pas trop de résultats définitifs de la science pour travailler et commencer à s'interroger et interroger les citoyens sur leurs attentes. Evidemment, on attend de la recherche qu'elle définisse où sont les grands enjeux de la protection du patrimoine, de la fonctionnalité des écosystèmes, ce qui est nécessaire pour maintenir la biodiversité. Mais le gestionnaire doit travailler aussi auprès des citoyens pour savoir leurs attentes personnelles et pour construire des projets qui répondent aux grands enjeux patrimoniaux mais qui répondent aussi à une demande sociale (démocratie).

En Camargue gardoise, on a aussi beaucoup travaillé sur le principe de la concertation à travers la commission locale de l'eau qui fonctionne davantage sur des principes et moins sur du concret que la CEDE. Les limites de la concertation : oui on peut changer les systèmes de valeur des participants à la concertation car ils finissent par comprendre la complexité des problèmes. La difficulté est que ces gens sont des représentants de catégories d'acteurs et qu'en modifiant leur système de valeur et de compréhension, ils se détachent de leur base. Un moment vient où ils ne sont plus en phase avec leur base et ils n'ont pas les moyens de transmettre leurs acquis tels que « c'est compliqué, on ne peut pas y arriver si facilement et si vite, il faut des compromis, notre solution n'était peut-être pas la bonne ». Ces représentants sont donc, dans un premier temps, en opposition virulente, ils entrent ensuite en phase d'apprentissage, ils apportent à la commission et finalement il n'y a plus de retour possible vers la base et la limite de la concertation est atteinte. Si l'on veut faire du participatif, il faut sans doute aller moins dans le détail et toucher un plus grand nombre de gens. L'éducation à l'environnement a sans doute un rôle important à jouer pour faire évoluer cette demande sociale.

Jean Jalbert : A la Tour du Valat, on fonctionne sur un trinôme, on a trois métiers : recherche, gestion et conservation-transfert, notamment en Méditerranée. On n'est pas interpellé sur le plan politique ou par le grand public. C'est la fois simple et source néanmoins d'une certaine schizophrénie. Comme l'a dit Jean-Laurent, on n'est pas dans la même contrainte de temps, dans le même questionnement. On le voit d'autant mieux qu'ici on a une seule gouvernance pour ces trois métiers - c'est un atout important - et malgré cela, les contraintes inhérentes aux métiers, les questionnements sur la temporalité, les langages aussi, font que c'est difficile à gérer au quotidien.

Jean Christophe Briffaud : Beaucoup de choses ont été dites. Quand la recherche est susceptible d'apporter des réponses au gestionnaire, les questions ont changé, on est passé à autre chose. C'est vrai aussi qu'on a du mal à poser des questions qui concernent la recherche. Dans ce qu'on a appris sur l'eau ce matin, tout n'était pas très clair : si comme on l'a dit précédemment on veut penser biodiversité dans tout, il y a des points d'achoppement, l'impact des produits toxiques sur la

biodiversité n'a pas été vraiment abordée par exemple, alors que faire ?...Mais on a l'habitude, le travail du gestionnaire n'est rien d'autre que d'essayer de rendre compatible ce qui est incompatible.

Bernard Picon : Je me demande quelquefois si l'on n'aurait pas intérêt, pour l'analyse de nous-mêmes en tant que groupe de pression et de réflexion pour la préservation de la biodiversité, à nuancer cette segmentation entre chercheur et gestionnaire. Nous sommes cousins germains, nous avons fait les mêmes études, avons les mêmes diplômes et souvent les mêmes modes de vie, ça crée une sorte de « champ », selon la définition de Bourdieu. Un milieu socio-professionnel qui fonctionne de façon indépendante, autonome, que le sociologue Jean-Louis Fabiani dénomme, avec un peu d'ironie, l'« écolo-circus ». La population camarguaise ne fait absolument pas la différence entre gestionnaires et chercheurs, elle dit : les écolos, elle nous désigne comme un groupe. Les gestionnaires d'espaces protégés apparaissent simplement comme des chercheurs plus appliqués et impliqués que les chercheurs fondamentaux. Le terme le plus utilisé par un journal comme La Provence pour désigner les gestionnaires est le mot « chercheurs ». Certes, les métiers sont très différents, mais il est nécessaire d'avoir une réflexion plus globale sur l'ensemble de notre monde si l'on veut se faire entendre.

Régis Vianet : Ce qui me gêne un peu dans ce débat entre recherche et gestion c'est qu'il y a des niveaux différents dans les gestionnaires. Il faut qu'à un moment donné, celui qui met en œuvre la gestion s'approprie la connaissance. Au Parc de Camargue, on met en œuvre des actions à un niveau supra territorial par rapport à ce que le territoire peut attendre des apports de la recherche. Celui qui gère le marais de chasse est gestionnaire. Quelle est la connaissance scientifique qui va arriver jusqu'à ce niveau de gestion ? Les gestionnaires d'espaces protégés ou les gestionnaires de grandes structures que sont les parcs ou les syndicats mixtes de gestion peuvent s'approprier assez facilement les apports de la recherche mais comment va-t-on faire pour que ce soit possible aussi par celui qui va gérer un espace au quotidien un espace plus réduit et qui du fait de sa gestion va faire évoluer le territoire dans un sens ou un autre. Nous sommes gestionnaires du territoire à une échelle qui ne correspond pas à celle à laquelle la réponse est attendue.

Le deuxième point est que les gestionnaires doivent bien formaliser leurs questionnements vis à vis du monde scientifique pour être compris des scientifiques. A titre d'exemple, le projet CAMADAPT est né d'un rapprochement en amont entre gestionnaires et scientifiques pour essayer de formaliser le questionnement scientifique par rapport aux problématiques d'adaptation et de forçage du système deltaïque. Les scientifiques ont été à l'écoute de ce questionnement scientifique. L'effort des scientifiques doit être de bien formaliser nos questionnements notamment en intégrant une dimension du temps adaptée à la gestion et une dimension à plus long terme répondant mieux aux objectifs de la recherche plus fondamentale qui permette de comprendre et ensuite de restituer.

François Sabatier : Je suis tout à fait d'accord avec Régis. Sur la question des problèmes d'érosion côtière, les gestionnaires ne sont pas dans la salle. Il faut faire des niveaux entre les scientifiques, certains gestionnaires, certains décideurs...

Raphaël Mathevet : D'où l'enjeu des approches collaboratives qui ont déjà été mentionnés précédemment dans les questionnements du Ministère.

Jean-Laurent Lucchesi : Je voudrais revenir sur un schéma. Les institutions de protection de la nature devraient figurer dans les acteurs locaux (SNPN, Nacicca dont on perçoit l'impact aujourd'hui sur les décisions). Les chercheurs également sont acteurs de la conservation.

Raphaël Mathevet : C'est en partie le cas sur ce schéma qui pose la question de la multi-appartenance des agents intervenant dans le système recherche/gestion, cependant ce schéma est général et n'est pas propre à la Camargue. Il a pour objet de questionner la place du chercheur dans le triptyque : bailleurs de fonds/commanditaires, opérateurs et acteurs locaux.

Hélène Rey-Valette : Quand on parle de gestionnaire, en fait on n'a pas parlé d'élus. Et c'est important de distinguer les élus dans les gestionnaires car il faut rentrer dans le processus de décision. Il y a des formes de recherche actuelle qui peuvent se faire de concert en discutant. Sur l'étang de Thau, les gens du Parc régional de la narbonnaise ont présenté aux élus des résultats de suivis de qualité scientifique. La différence entre chercheurs et gestionnaires est en terme de communautés épistémiques et en terme de mode de valeur. L'hybridation s'effectue plus en terme de valeurs que de métiers.

Mardi 27 avril (après-midi)

Débat

Jean Jalbert : Je propose que dans un premier temps nos collègues de Turquie, Méliké et Ortaç puissent nous faire un écho de ce qui les a préoccupé ces deux jours. En quoi ce qu'on a dit vous semble pertinent ou cohérent avec vos problématiques à vous, vos capacités de transferts, mais aussi quels sont vos questionnements, vos pratiques et en quoi ce que vous faites peut nous éclairer dans notre activité au quotidien en Camargue.

Méliké Hemmami : Lorsque j'écoute toutes ces présentations à propos des recherches que vous menez pour comprendre le site en détail, je trouve cela assez envieux. En Turquie, il nous est encore un peu difficile de développer des objectifs ciblant l'augmentation de certaines espèces car cela nécessite un suivi des données. Par contre, je serais intéressée de comprendre comment vous créez le lien avec les camarguais au moment de mettre en application un plan de gestion. Je suppose qu'atteindre des objectifs spécifiques demande le soutien des habitants de la région c'est pourquoi, pour moi, le gestionnaire est un collectif et il doit comprendre tous les utilisateurs du site qui sont eux mêmes des gestionnaires. Je n'ai pas vraiment perçu comment les résultats des recherches sont communiqués (transmis) au niveau local. Quand vous parlez de gestionnaire, à qui pensez-vous ? Est-ce seulement une institution ou bien y a-t-il un lien assez fort avec les personnes qui utilisent vraiment le site ? Quel est le rôle de la communication lorsqu'il s'agit de développer ou mettre en application un plan de gestion ?

Ortaç Onmus : Je suis venu pour la première fois en Camargue il y a 4-5 ans pour un stage de formation sur les plans de gestion et depuis j'ai été impliqué dans le développement de deux d'entre eux en Turquie. Je vois une grande différence entre ce qui se passe ici et en Turquie, dans le delta du Gediz, près d'Izmir par exemple. En Turquie, il n'y a pas suffisamment d'études précises approfondies sur les butors ou les anguilles comme on l'a vu hier et donc nous nous focalisons sur des problématiques plus générales. Par ailleurs, alors qu'en Camargue on découpe l'espace pour faire des plans de gestion sur chaque partie, en Turquie on aborde les plans de gestion à l'échelle de sites entiers comme le delta du Gediz par exemple. Autre différence, en Camargue on effectue le suivi d'espèces emblématiques comme les cigognes ou les hérons mais pas pour les espèces plus communes comme les échasses ou les alouettes. Sait-on ce qui se passe pour ces espèces plus communes ? Chez nous dans le Gediz, on effectue le suivi de l'ensemble de l'avifaune sous forme d'atlas répétés à quelques années d'intervalle. Un autre point qui m'étonne, c'est la difficulté à accéder à des terrains privés pour surveiller des espèces de grand intérêt patrimonial. C'est un patrimoine national et on devrait donc pouvoir y accéder. Le fait qu'un propriétaire privé puisse stopper un suivi fait par des scientifiques me surprend.

Eric Coulet : Un mot concernant la communication. Nous sommes une réserve intégrale, c'est-à-dire que normalement nous n'avons pas de relation avec l'ensemble de l'économie. En fait, depuis le temps qu'elle existe, la réserve a noué des relations avec les gens à l'extérieur et nous nous considérons aujourd'hui comme un élément d'un monde rural avec comme obsession d'arriver à une production zéro. Dans tous les milieux ruraux, ce qui se casse la figure en premier c'est la mémoire collective, qui fait qu'on évite depuis plusieurs milliers d'années que les agriculteurs se pendent à chaque saison parce qu'il arrive toujours quelque chose. On s'est aperçu qu'en étant la mémoire informatique de ce pays sur la climatologie, sur les poissons, etc. on arrivait à avoir une communication établie avec les autres acteurs... qui nous demandent si c'est normal qu'il pleuve autant, qu'on ne voit plus d'anguilles, qu'il n'y a plus de printemps, de saison, de jeunesse etc. Une communication tout à fait particulière qui est vraiment la reconnaissance de notre travail. On n'a rien fait pour ça ; mais dans la mesure où il n'y a plus de mémoire autre que la télévision en famille le soir, il est bien évident que les acteurs anciens de cette mémoire sont remplacés aujourd'hui par cette mémoire informatique d'un élément de ce milieu rural reconnu comme à peu près honnête. Et c'est certainement le plus beau résultat qu'on ait atteint sur la réserve. On nous reproche souvent de

travailler sur des espèces emblématiques. Cela vient d'un système d'échantillonnage hérité du passé. Quand il n'y avait pas de changements globaux, qu'il n'y avait pas le feu à la maison, il est bien évident qu'il valait mieux travailler sur des espèces plutôt emblématiques que de travailler sur les araignées ou même sur l'alouette. Aujourd'hui, les choses sont différentes. Je suis tout à fait d'accord, on a laissé pendant trop longtemps de côté les espèces classiques, ordinaires, et on est en train de s'en mordre les doigts parce que si l'on est capable de maintenir aujourd'hui une reproduction de sternes, on n'est pas forcément capable d'encourager une reproduction d'alouette. On est en train de rattraper le coup par le biais de la biodiversité qui nous rappelle que la montagne ce n'est pas seulement les chamois et les marais les flamants. Cela nous oblige à changer là-dessus.

Méliké Hemmami : Quand je dis communication, c'est plutôt pour essayer de souligner que vous avez tous une vision pour le site. Quand on regarde l'hydrologie, elle a un certain but, quand on écoute M. Sabatier sur le littoral, il a un autre objectif. Mais pour connaître la vision des gens qui vivent dans le site, vous avez besoin d'un certain niveau de communication et pas seulement en terme de recherche mais aussi pour savoir ce qu'ils veulent. C'est bien de faire des recherches mais il faut qu'elles répondent, dans une certaine mesure, aussi aux désirs des populations afin d'améliorer les conditions de leur mise en application.

Jean Jalbert : Est-ce que vous dans vos pratiques, vous avez des propositions ou des choses intéressantes à suggérer ?

Méliké Hemmami : En fait, on teste comme vous aussi. On essaie de prendre l'expérience de la Tour du Valat et d'autres pays et spécialement en ce qui concerne la participation parce qu'on est un pays qui est encore très hiérarchisé administrativement. Cela nous donne l'opportunité de comprendre ce qui se passe dans le site et donc à avoir une relation un peu plus proche et de le connaître aussi. On fait appel à l'expérience des scientifiques ou des ONG. On sait que l'approche « On y va, on sait ce qui est bien pour les gens » ne marche pas. Donc on essaie de comprendre les gens et pas seulement de leur proposer ce qu'on veut. On veut bien sûr un objectif pour la conservation de la nature dans certains lieux mais on essaie de prendre du recul, d'écouter ce qui se passe là-bas et de trouver le lien entre bénéfice de la nature et survie des populations locales. Au moins, c'est l'approche qu'on essaie de développer. Pour ce qui concerne l'érosion littorale, on serait très intéressés de recevoir plus d'information sur des recherches comme celles qu'a présenté M. Sabatier en Camargue pour pouvoir effectuer des comparaisons avec ce qui se passe en Turquie.

Régine Gal : En ce qui concerne le Parc de Camargue, on peut témoigner de l'important travail de concertation qui a été fait. Pratiquement 4 années de concertation pour élaborer un projet (la charte) qui est en cours de finalisation. On espère un décret pour la fin de l'année. Tout au long de la charte, les études préalables, notamment le diagnostic territorial, ont été largement partagées. On a organisé de nombreuses réunions, on a dégagé les enjeux, on les a partagé avec les personnes présentes. Et on a fait travailler les gens sur le thème « Quelle Camargue voulons-nous pour demain ? ». Après cette première étape, on a mobilisé pendant plusieurs années, des commissions géographiques (il y en avait trois sur le territoire du Parc avec des thèmes spécifiques), des commissions thématiques qui ont travaillé sur la définition d'objectifs pour répondre aux enjeux prioritaires qu'on avait identifié et ensuite on a demandé à ces gens de décliner cela en actions. Après cette phase de proposition, on a fait une enquête auprès des habitants concernant le périmètre actuel du Parc et sur son extension éventuelle sur le secteur du Plan du Bourg. Pour cela, on a mobilisé à peu près 250 personnes. On a également eu une démarche prospective en faisant travailler des experts (Alain Dervieux, Raphaël Mathevet,...) qui ont dégagé cinq scénarios prospectifs issus de tendances lourdes connues sur le territoire. Le but était de soumettre ces scénarios à débat dans le cadre d'ateliers (80 personnes environ y ont participé). La question sur l'avenir a été reposée mais plutôt sous la forme : « Quelle Camargue ne voulons-nous pas pour demain ? ». Une matière première très intéressante est ressortie de cette démarche et a été introduite dans le nouveau projet de charte. Toutes ces étapes, depuis les quatre grandes ambitions que je vous ai présentées hier jusqu'aux opérations, ont bien sûr été validées par le comité syndical du Parc. Ce document en cours de finalisation est accessible actuellement sur le site du Parc, si cela vous intéresse.

Méliké Hemmami : Quel parallèle avec la recherche durant ces quatre années de concertation ?

Régine Gal : La quatrième ambition de la charte est consacrée au partage de la connaissance et là il est question des relations avec les chercheurs notamment l'élaboration d'un plan concerté avec la recherche.

Michel Etienne : Je voudrais parler du plan cadre de recherche des réserves de biosphère qui intègre les questions émanant des élus, de la société civile... Jusque-là cela marche très bien. Les chercheurs sont intéressés par les questions de ce plan. Le problème survient quand il s'agit de trouver de l'argent. C'est compliqué pour deux raisons. D'abord parce que les questionnements émanant des acteurs locaux nécessitent souvent des recherches pluridisciplinaires et très peu de chercheurs sont volontaires pour la recherche interdisciplinaire. Ensuite, il faut trouver des financements correspondant aux sujets de recherche. Or le mode de financement de la recherche a complètement changé depuis deux ans. L'essentiel vient aujourd'hui de l'Agence nationale pour la recherche où l'on finance principalement les très gros projets. Ces projets gigantesques sont peu adaptés pour répondre à des questions localisées. Ils sont très performants pour comparer la France avec la Turquie, la Thaïlande, le Sénégal et le Brésil par exemple mais pour répondre à des questions sur l'avenir du trait de côte en Camargue c'est beaucoup moins facile...Le pas est très difficile à franchir. Une des choses que l'on a essayé de faire dans les réserves de biosphère c'est par exemple, en Camargue, de créer un comité scientifique de la réserve de biosphère qui soit différent de celui du Parc de Camargue. Ca, c'est déjà difficile à constituer car il faut associer sciences sociales et sciences de la vie. On y arrive. Mais de monter ensemble un projet c'est bien plus difficile parce que les pas de temps sont différents, les questionnements sont différents etc. La grosse différence entre chercheur-chercheur et chercheur-gestionnaire tient au fait que les chercheurs gestionnaires n'ont plus de compte à rendre au monde de la recherche. En revanche, les chercheurs en ont à rendre (et sur le mode américain c'est-à-dire une évaluation de leurs publications dans les revues de rang A, à facteur d'impact supérieur à 4...). Du coup, les chercheurs privilégient les travaux qui leur permettent de se faire reconnaître dans leur discipline et donc s'intéressent peu aux travaux pouvant répondre directement aux préoccupations des gestionnaires. Et ce décalage risque de s'accroître...Pardonnez-moi mon pessimisme.

Ortaç Onmus : Avec qui faut-il partager l'expérience de la Camargue dans le cas du delta du Gediz ? Je représente l'université d'Izmir et Meliké Hemmami, Doga Dernegi (le partenaire Birdlife en Turquie), mais je représente aussi l'Union pour le paradis des oiseaux (UPO) qui est une sorte de syndicat mixte qui rassemble les communes principales de la périphérie d'Izmir et du delta. C'est le seul cas en Turquie où il y a un tel système qui commence à faire école. D'autres grands sites commencent à s'y intéresser. Cette union dispose d'un budget qui n'est pas négligeable. Nous sommes très volontaires pour développer des projets. Donc bienvenue à Izmir pour tous ceux qui veulent s'y investir.

Jean Jalbert : Depuis quelques années, on essaie de développer le concept de « site atelier », c'est-à-dire des lieux, un ou deux en Méditerranée, où l'on pourrait s'investir sur le long terme (au moins une dizaine d'années) et développer en parallèle des activités de recherche et de conservation. Pour cela, on a passé en revue de nombreux sites en Méditerranée sur la base d'un jeu de critères (capacités de recherche, partenariats possibles, stabilité politique...). Deux sites ont ainsi été retenus, le delta du Gediz en Turquie et le lac Ichkeul en Tunisie. Deux sites où sont en place des partenaires techniques, scientifiques, institutionnels, où une volonté s'est exprimée. Et nous allons essayer de nous y investir. Ce n'est pas gagné. On a essayé de le faire au cours des cinq années passés sans succès pour de nombreuses raisons (de stabilité politique notamment). En Camargue, on a beaucoup de données et il nous est déjà difficile de les transformer en information concrète. Mais en Méditerranée les données sont généralement bien plus rares et elles manquent cruellement pour nous permettre de savoir comment ça fonctionne. C'est donc encore plus compliqué de faire des recommandations de gestion dans un environnement insuffisamment étudié. On est donc désarmé devant cette situation. En Camargue, on a la qualité environnementale, le poids scientifique des ONG, des gestionnaires, des partenaires institutionnels, et l'environnement est une valeur forte qui est prise en compte en tant que telle par beaucoup d'autres pays. On est dans une logique de développement dont l'environnement est une variable. Et pourtant on n'est toujours pas apte à rentrer dans cette logique et on se focalise sur la protection d'espèces emblématiques alors que l'enjeu n'est pas là. Il nous faut rentrer dans cette logique de développement sous peine de créer des crispations.

Geneviève Barnaud : Je voudrais rappeler quelques généralités qui me semblent importantes. D'abord, c'est sur les littoraux qu'ont été mises en place par les frères Odum les premières théories

sur les écosystèmes dans les années 1950 et des approches globales dans toute leur complexité. Ensuite, le fait de se situer à l'interface terre-mer est pour la biodiversité un atout majeur en raison des gradients (salinité, hydromorphie...) mais pas forcément pour la recherche et la compréhension des phénomènes. De plus, la Méditerranée a une spécificité par rapport à d'autres grands écosystèmes littoraux de même nature, c'est le poids de l'histoire. Les hypothèses y sont compliquées par l'ancienneté des activités humaines. La biodiversité actuelle résulte de ces activités mais son avenir aussi. Et puis il y a la question du choix de cette biodiversité. Les études visent en majorité à la conservation d'une biodiversité correcte, mais quelle biodiversité ? Quelles espèces, quelles communautés, quels écosystèmes sont les plus importants ? On ne peut pas forcément tout avoir et dans ce cas qui choisit ? Cette interrogation est particulièrement importante lors de la conception des programmes de restauration. Ces sujets se retrouvent tous, plus ou moins détaillés, dans le plan d'action sur les zones humides de 2010. Le volet recherche de ce plan a été travaillé par un groupe d'experts. On a identifié quatre questions. Tout d'abord ne pourrait-on collecter et traiter les données sur les services rendus et perdus dans trois ou quatre petits bassins versants afin d'avoir des résultats comparatifs spatialisés ? Ce projet est déjà en cours de réflexion à la direction de l'eau et de la biodiversité. Le second sujet concerne la définition d'indicateurs modulables d'évaluation des services écosystémiques. Les agences de l'eau avancent dans cette direction car elles vont en avoir besoin lors de l'application des mesures de compensation prévues par les SDAGE de 2010 et plus généralement les acteurs de la biodiversité concernés par le rétablissement en l'état initial des milieux affectés par des aménagements, loi responsabilité environnementale de 2004. Le troisième sujet porte sur les liens réciproques entre zones humides et changement climatique, le devenir des espèces invasives y est inclus. Le quatrième sujet est relatif à la nécessité de promouvoir des travaux sur l'innovation dans le domaine des systèmes de production en zones humides. L'INRA a développé des moyens colossaux pour mettre au point des systèmes de drainage et de cultures intensives, pourquoi ne pas mettre des moyens équivalents pour imaginer et valoriser la forte productivité des zones humides ? Le maintien des prairies humides implique des revenus pour leurs propriétaires, de même une pisciculture ou une aquaculture rationnelle permettrait de conjuguer production et sauvegarde de marais. Le calendrier de lancement des opérations et notamment celui des appels d'offre reste à préciser.

Fernand Verger : On trouve des problèmes très comparables à ceux d'ici dans beaucoup d'autres régions. Il y a la Flandre avec les marais audomarois qui sont en réserve et le reste en grande culture flamande, il y a les machons picards, il y a l'histoire de l'estuaire de la Seine et du marais Vernier, le Parc de Brière, l'écharpe verte de la basse Loire, le marais breton. Puis il y a le marais poitevin qui pose aujourd'hui des problèmes considérables avec les polders inondés. Là, on voit une sorte de retour sur l'expertise scientifique que l'on demande, qui existait depuis longtemps mais qui était négligée par les pouvoirs publics et pas parfaitement reconnue. Il y a les marais charentais et enfin ceux de Gironde. Je note ici l'absence de juristes. Au forum des marais atlantiques, nous avons la collaboration d'un membre du Comité d'Orientation Scientifique et technique (le COS), Jean-Marie Gilardeau (professeur à la faculté de droit de Poitiers) qui a beaucoup étudié les problèmes juridiques de gestion des marais. Il a établi des relations avec les présidents d'associations syndicales dans un contexte pas toujours très tendre car il propose souvent l'augmentation de la cotisation syndicale pour gérer mieux les marais. Mais c'est logique ! Quand on a des terres inondées et qu'on paye une taxe de 10 € l'hectare, il est difficile d'assurer l'entretien. Je sors de la question pour revêtir mon habit de géographe. La biodiversité a aussi une dimension géographique dans le maillage de l'espace. J'imagine toujours ce delta du Rhône, il y a 200 ans. On avait ce fleuve qui n'était pas endigué, qui pouvait divaguer, inonder, on avait un littoral qui était libre, et on avait une longueur des écotones qui donnait certainement une très grande biodiversité. Aujourd'hui, on a une masse rizicole, une masse salicole. J'ai entendu hier parlé de morcellement. Il me semble qu'un certain morcellement, voulu ou fabriqué, n'est pas souhaitable et que le rachat des salins de Giraud par le Conservatoire donnera peut-être une occasion de diversifier ces ensembles parce qu'une grande étendue de salins ou de rizière n'est pas favorable à mes yeux à la conservation et à un développement de la biodiversité.

Geneviève Barnaud : Dans les années 1960, on avait déjà envisagé un Parc national en Camargue. Les recommandations du Grenelle de l'environnement prévoient la création d'un Parc national de zones humides. La Camargue a été exclue d'emblai. Pourquoi ? Des règles ont été définies par le MEEEDDM, il devait avoir un cœur de parc supérieur à 10 000 ha et comportant des secteurs aquatiques et humides en réserve intégrale insérés dans une aire d'adhésion correspondant à des milieux naturels, agricoles et ruraux. Il ne fallait pas qu'il soit localisé sur le territoire d'un Parc régional ni en zone méditerranéenne déjà bien dotée en PN, les départements d'outre-mer ont aussi été

écartés. La concertation devra permettre de définir le périmètre et le contenu du projet. Le calendrier envisagé : 2010, préfiguration et avant-projet , 2012, création. Actuellement, 5 dossiers ont été élaborés 3 sur le littoral atlantique et 2 en vallée alluviale.

Jean Paul Ducrotoy : Je voudrais vous parler du projet européen Interreg TIDE (Tidal River Development) sur quatre estuaires de la mer du Nord (Elbe, Weser, Escaut et Humber) parce qu'il rejoint les préoccupations évoquées à l'instant. Le but est de faire le point des connaissances et surtout d'appliquer ces connaissances à la mise au point de plans de gestion dans le cadre de la nouvelle politique maritime européenne. Celle-ci exige des plans de gestion par estuaire et souhaiterait disposer d'une boîte à outils que l'on pourrait appliquer partout. Ces estuaires sont en fait très différents par leur géomorphologie, leur fonctionnement et par l'utilisation qu'en fait l'homme. Cette boîte comportera des outils d'évaluation comme des indicateurs de biodiversité, de pression et de réponse, des outils juridiques, des outils de gouvernance (une feuille de route applicable à chaque estuaire particulier), un "kit" d'évaluation des mesures prises et de leurs effets sur la biodiversité. Au cours de ces deux jours, j'ai observé que des problématiques en Camargue sont communes avec celles des estuaires comme celles de la reconnexion des différents milieux aquatiques, des problèmes dans l'acquisition des connaissances et leur transfert d'où l'intérêt de faire certaines comparaisons. Le projet vient de commencer pour trois ans. Je vous invite à voir la documentation que je laisse ici.

Xavier Lafon : Vous l'avez compris, le partage des expériences camarguaises, le développement des coopérations est extrêmement important pour l'ensemble des organisateurs (la Tour du Valat), pour les bailleurs que sont la fondation Albert II, la fondation Total et le ministère de l'environnement. Dès lors que nous finançons des projets en un lieu, c'est avec l'espoir qu'émergeront des connaissances mobilisables sur d'autres lieux. C'est la première fois, à ma connaissance, que le service de la recherche se focalise sur un territoire dans le but de faire le bilan de ce qu'a pu donner l'ensemble des recherches financées par le ministère sur ce territoire. C'est le début d'une démarche d'évaluation. Car comme les chercheurs, nous, bailleurs, sommes soumis à une logique d'efficacité et donc à des évaluations. Le programme LITEAU sera d'ailleurs évalué cette année par exemple. Son maintien et son fonctionnement dépendront de la qualité qui sera reconnue à son action.

Quel bilan dégager ? Cet atelier peut nous aider dans trois directions : déterminer les résultats locaux les plus intéressants pour une diffusion vers d'autres terrains ; faire évoluer les contenus d'appels d'offre en voyant les thématiques plus ou moins pertinentes et en dégagant des thématiques émergentes du fait de vos expériences ; proposer des modes de collaboration différents entre chercheurs et gestionnaires. Dans LITEAU par exemple, on a beaucoup insisté sur la construction conjointe du projet comme l'a dit par exemple Régis Vianet. Un autre retour de cet atelier, Bernard Picon l'a souligné, est que la distinction entre chercheurs et gestionnaires n'est peut-être pas très pertinente, ou du moins insuffisante.

Une autre question pour nous était de préciser la pertinence de maintenir un financement sur une même zone. La légitimation du financement incitatif repose sur l'espoir que les projets financés déboucheront sur une dynamique auto-entretenu. C'est pour cette raison que nous travaillons souvent sur des zones où les relations entre les scientifiques et les gestionnaires ne sont pas forcément établies. La co-construction du projet n'est donc pas gagnée d'avance. Or ce n'est pas dans le cas de figure de la Camargue. Donc comment justifie-t-on notre action ici, qu'apportent comme résultats originaux l'expérience longue de la Camargue, et qu'est-ce que vous apportez le financement spécifique de projets de recherche par le Ministère de l'écologie, en dehors de l'argent ?

Derniers éléments concernant les apports *a posteriori* des projets financés en Camargue. Je retiens d'abord de ces deux jours d'échanges que la Camargue est un système socio-écologique comme l'a dit Bernard Picon, dont il faut appréhender la complexité. Le terme a été peu repris par la suite et cela m'a étonné. Brigitte a bien montré que dans le cas de la relation plante-oiseau-usagers, le système était suffisamment simple pour être bien modélisé mais dès lors qu'on passe à l'échelle du moustique ou de l'écrevisse c'était beaucoup plus complexe et sujet à une recherche plus fondamentale. La question est finalement de savoir à partir de quel moment le ratio entre gain de connaissance dans la complexité et coût d'acquisition de la connaissance devient insupportable pour un financement dédié aussi bien à la recherche qu'à l'appui aux politiques publiques. Philippe Chauvelon en a donné un bon exemple au sujet de la question des flux d'eau souterrains dont la connaissance fine coûterait cher relativement à la proportion des flux d'eau (environ 1%) qu'ils représentent dans le système.

Si l'on prend l'exemple de l'érosion côtière présenté par François Sabatier, le travail de recherche effectué donne déjà une alerte très claire et, semble-t-il, suffisante pour établir et mettre en œuvre des politiques publiques pertinentes de gestion du trait de côte. Dès lors, et sous le point de vue de

l'action publique et donc d'un programme comme LITEAU, je ne suis pas du tout sûr de la nécessité de creuser encore davantage la connaissance du risque lié à l'érosion.

La question des temps longs et de la transmission des apprentissages pour faire perdurer des politiques publiques à long terme a également été soulevée. Quant à savoir ce que doit être la Camargue, la question est passionnante mais surtout pour vous (« prenez-vous en main »). Le service de la recherche n'a pas vocation à y répondre. En revanche, nous pouvons vous encourager à briser les barrières de représentation et notre soutien en matière de recherche prend de la pertinence s'il s'agit de débrider les imaginations par rapport à d'autres futurs possibles. Geneviève Barnaud en parlait tout à l'heure en matière d'innovation pour l'exploitation de la productivité des zones humides.

François Sabatier : Ce n'est pas parce qu'on a beaucoup travaillé qu'on doit s'arrêter. Par ailleurs, je n'ai pas bien compris si tu nous demandes de formuler des projets et de les porter au ministère, quand tu dis par exemple « Prenez-vous en main... ».

Xavier Lafon : Je veux dire que ce n'est pas au ministère de l'écologie de financer un projet pour définir quelle biodiversité on veut sur la Camargue.

Régis Vianet : Il faut mieux identifier la recherche-action qui, elle, est soutenue par le MEEDDM parce qu'au service de la gestion du territoire, le littoral en est l'exemple dans le cadre de LITEAU. Il ne faut pas croire pour autant que la seule recherche possible est la recherche-action. La recherche fondamentale sur les territoires doit se poursuivre mais sur des financements qui viennent d'autres sources que ceux du ministère. Il revient aux territoires eux-mêmes de juger s'ils sont en capacité de répondre aux appels d'offre nationaux qui auront été construits sur la base de questionnements et de thématiques remontant des territoires, pour que chaque territoire s'inscrive comme il le sent et l'entend par rapport à ces appels d'offre. Il me semble que le ministère doit davantage faire travailler ces comités d'orientation pour faire remonter au niveau central les grandes problématiques territoriales. En Camargue, on a la chance d'avoir connu un développement en parallèle de la recherche et de la gestion de l'espace et, mieux encore, une recherche qui touche en même temps aux sciences écologiques et aux sciences humaines.

Christian Pérennou : Lorsqu'un appel d'offre prétend répondre à une demande d'aide de la part des décideurs, ne pourrait-il y avoir une co-construction avec les décideurs censés utiliser les résultats de façon à garantir la pertinence de ceux-ci à la fin du travail ?

Régis Vianet : Effectivement dans le cadre du programme LITEAU, il avait été demandé que chaque projet puisse être rattaché à un utilisateur potentiel ou à un gestionnaire intéressé par le sujet. On pourrait aller plus loin et demander que le gestionnaire concerné ait une mission de portage des résultats vers la gestion, faire en sorte qu'il soit plus impliqué dans le transfert vers l'aide à la gestion. Il y a beaucoup à faire pour que le gestionnaire s'approprie les résultats en réservant des moyens financiers en adoptant un langage pour que les résultats scientifiques soient bien compris.

Aurélien Allouche : Je suis gêné quand on parle de la pertinence d'un choix de terrain. Comme s'il y avait une pertinence intrinsèque à la Camargue. Non, il y a une pertinence à la problématisation. Dans le cadre d'un appel d'offre, ce qui me semble important c'est de savoir comment les équipes en place posent une problématique pertinente du point de vue du gestionnaire mais aussi et surtout par rapport au cadre théorique de l'appel d'offre. Dans le montage de CAMADAPT, il y a eu une véritable phase de concertation avec les gestionnaires et les chercheurs et c'est à ce moment-là qu'il y a eu co-construction.

Geneviève Barnaud : Le terrain a quand même une importance quand il est question d'avoir des données dans la durée pour faire des modélisations. Sur la question « La biodiversité pour qui ? », il faut se référer à nos engagements européens pour garder telle ou telle espèce, tel ou tel habitat. De fait, on nous demandera des comptes même si ce genre d'approche fixiste n'a pas souvent beaucoup de sens.

François Sabatier : Je voudrais souligner que les grands programmes du CNRS en Camargue s'arrêtent...

Xavier Lafon : Sur la question du territoire *per se*, ce qui peut être intéressant pour le service de la recherche en terme de zone atelier, c'est l'antériorité des collaborations et des données qui

permettent d'aller plus loin en matière de recherche appliquée et font émerger des problématiques que l'on retrouvera ailleurs plus tard. De plus, les problématiques en Camargue sont en partie spécifiques et donc liées à ce territoire.

Une autre remarque aussi est que nous, service de la recherche, sommes davantage dans le développement d'outils d'aide à la réflexion que dans celle d'outils d'aide à la décision parce qu'on n'a pas vocation à intervenir de manière trop précise sur les territoires.

Alain Dervieux : Mon rôle est d'inciter à poursuivre ce qu'on a commencé. Les études à long terme, on en a besoin. Sur ce que disait Geneviève (Barnaud), les espèces, les habitats à conserver, c'est le fruit de la recherche et de la remontée de nos résultats vers l'Europe. Aujourd'hui, on a une sorte de redescende de la technostructure qui fait qu'on est embêté parce qu'on doit quand même avoir la possibilité de choix dans les territoires, avec les acteurs locaux notamment. Il me semble d'autre part que dans la relation recherche - gestion, on a oublié les bureaux d'études. Les chercheurs doivent aider les gestionnaires à formuler les questions qui se posent mais je crois beaucoup au fait que les gestionnaires doivent aider les chercheurs à formuler les questions qui se posent sur un territoire parce qu'on ne fait pas de la recherche hors sol ici. J'avais beaucoup aimé la manière dont LITEAU 3 avait été proposé, le temps notamment de préparation, de communication avec les gestionnaires (ce qui n'a pas été le cas du tout dans le programme « Eaux et territoires »).

Méliké Hemmami : En vous écoutant, je pense à ce qu'on a reçu de la Tour du Valat (L'expérience de la Camargue) en 20 ans de collaboration et à la manière dont on a utilisé et appliqué en Turquie les recherches faites à la Tour du Valat. L'expérience des recherches nous a soutenu et nous a encouragé pour nous développer nous-mêmes, ayant été moi-même impliquée, il y a quelques années, dans le développement des plans de gestion des zones humides en Turquie avec la Tour du Valat. Je suis certaine que la Turquie et d'autres pays continueront à bénéficier de l'expérience camarguaise.

Jean Jalbert : Un mot sur la question de l'intérêt des financements tels que LITEAU. Ma perception est que les seuls vrais projets pluridisciplinaires en Camargue l'ont été dans le cadre de financements tels que le PNRZH ou LITEAU. Est-ce un signe d'immaturité ou le fait que l'on n'est pas capable de travailler ensemble ? Le fait est que c'est une réalité et que l'on travaille mieux ensemble si l'on a une incitation financière à le faire.

Xavier Lafon : Un élément de réponse à Alain Dervieux. Votre retour nous est important parce qu'il nous aide à faire évoluer les programmes.

Alain Dervieux : J'apprécie beaucoup que vous soyez là pour discuter.

Geneviève Barnaud : Y a-t-il des équipes qui travaillent sur des problématiques proches dans d'autres sites comme le delta de l'Ebre, le Guadalquivir ou d'autres ? Quels échanges avez-vous avec d'autres deltas actuellement ?

Patrick Grillas : Oui, nous avons des échanges avec le delta de l'Ebre et le Guadalquivir et nous avons des programmes de collaboration sur de nombreux sujets. Dans le Guadalquivir, on travaille actuellement surtout sur les flux biologiques, les populations d'oiseaux et le rôle fonctionnel de ces populations d'oiseaux. Avec le delta de l'Ebre, on est plus centré sur des questions deltaïques et de gestion de l'eau, pas forcément en ce moment au niveau de la recherche, mais il y a eu des échanges il y a quelques années sous forme de participations croisées, de conférences, d'échanges informels organisés par les uns et par les autres.

Geneviève Barnaud : Et les moyens ?

Patrick Grillas : On fait ça plutôt sur nos fonds propres. Eux, ont des moyens, oui.

Michel Etienne : Une remarque à la suite de ce qu'a dit Alain (Dervieux) sur les déclarations d'intention qui sont effectivement un excellent moyen de laisser du temps pour construire quelque chose avec les partenaires institutionnels ou du développement. Je fais partie du comité ANR biodiversité. Dans le premier appel d'offre, on a mis en place toute une procédure : déclaration d'intention, long délai pour y répondre, première sélection à partir des déclarations d'intention, présentation d'un gros dossier, évaluation des gros dossiers par quatre évaluateurs, oral pour

défendre son dossier. Imaginez la lourdeur de la procédure ! Mais bien sûr la qualité de la sélection a été maximale. Au deuxième appel d'offre, on a souhaité renouveler la démarche mais on nous a opposé son coût exorbitant. Et on nous a dit faites pareil mais moins cher... D'où une démarche avec des gens qui font immédiatement un gros dossier, dans des délais très courts... et la plupart se font rejeter ce qui est d'autant plus difficile à accepter qu'ils se sont déjà beaucoup investis.

Le deuxième point que je voudrais aborder est de savoir comment améliorer les procédures au niveau du ministère. Il y a des décisions à prendre notamment concernant les nouveaux thèmes prioritaires. Un comité s'organise et définit, comme dans LITEAU, les priorités. Cela marche assez bien. Là où j'ai plus de doute, c'est au sujet du choix des gens qui vont juger ces projets : cherche-t-on un équilibre institutionnel, un équilibre politique ? Est-ce une volonté du ministère de dire cette année c'est la pluridisciplinarité qui va faire la différence ? Ou est-ce le lien recherche-gestion et l'affirmation de l'engagement des gestionnaires à tester l'application des résultats de la recherche sur ses contraintes de gestion ? Je ne suis pas sûr que cette réflexion ait été menée.

Jean Laurent Lucchesi : Ces programmes restent assez obscurs pour le gestionnaire même quand on y participe, même quand on connaît les chercheurs. De plus, c'est bien de vouloir appliquer les mesures sur le terrain, mais il faut nous en donner les moyens financiers. Je vois deux choses qui marchent bien. Il y a les LIFE où, là, véritablement se fait de la recherche avec un volet gestion exigeant (chiromed par exemple) et même un volet communication. Il y a aussi les programmes de recherche avec la région comme ceux menés avec la Tour du Valat, le CEFE montés après plusieurs années de travail, de thèses notamment financées par la région. Il y a peut-être des accords à trouver avec la région PACA pour faire de la recherche plus opérationnelle. Pour moi, les programmes européens et les programmes régionaux sont des programmes concrets qui vont se réaliser sur le terrain avec les gestionnaires, pilotés par les scientifiques et qui vont avoir des résultats concrets. En revanche, les programmes tels que LITEAU restent pour nous extrêmement « fumeux » et nous avons l'impression d'une part d'être des objets de recherche plus que des partenaires et d'autre part qu'ils sont des prétextes à des financements de laboratoire.

Xavier Lafon : Nous sommes d'accord que les programmes du MEEDDM comme LITEAU sont d'abord des programmes de recherche ; ils n'ont que peu de moyens dédiés au passage des résultats du projet à l'opérationnel. Pour cette étape, nous essayons cependant de mobiliser des opérateurs dont c'est le métier : l'ONEMA, l'agence des AMP ont cette mission. Par exemple, nous avons, dans le cadre de la DCE, financé par le programme LITEAU la mise au point d'un indicateur poisson avec le CEMAGREF. Mais pour rendre ce travail plus opérationnel notamment pour les agences de l'eau, il a été repris ensuite par l'ONEMA à travers une convention avec le CEMAGREF. Ce que nous souhaitons c'est que les programmes, comme LITEAU, trouvent des relais pour financer des recherches appliquées. Faire appel aux régions est une bonne idée.

Didier Olivry : Ce qui est intéressant dans des programmes comme LITEAU est qu'il y a un volet recherche-action c'est-à-dire la possibilité de créer des ponts entre la recherche stricte et la mise en oeuvre. J'en veux pour preuve ce qu'a présenté François Sabatier sur l'évolution du trait de côte. C'est vraiment un domaine dans lequel on manque d'expérience, de recul, y compris à l'international, dans quelque pays méditerranéen que ce soit. C'est un domaine où l'on aura besoin d'accumuler de la connaissance, de la compétence mais aussi du savoir-faire et différentes techniques d'adaptation à l'évolution du trait de côte. Et François nous a montré, notamment sur la digue de Vérán, la nécessité de passer une étape supplémentaire, d'accompagner sa recherche par une application sur le terrain et en l'occurrence de voir comment cela se passe si on ne reconstruit pas la digue. Mais il faudra aussi un accompagnement social, surtout face à l'idée, difficile à faire passer en Camargue, qu'on abandonne du terrain à la mer. Il sera important que la recherche nous aide dans la mise en oeuvre et l'accompagnement sociologique. Peut-être faudra-t-il d'ailleurs, comme l'a dit Jean Laurent tout à l'heure, faire cela avec un partenariat financier qui ne soit pas porté en totalité par le ministère mais qu'il y ait un financement servant de catalyseur d'autres financements, issus de collectivités par exemple.

Régis Vianet : Allez voir le site du programme LITEAU, vous verrez que les résultats obtenus sont dans le registre de la recherche appliquée. Il y a des modélisations de certains flux qui peuvent être aujourd'hui récupérés par des gestionnaires du littoral et servir d'exemple en terme de nouvelles perceptions de la gestion de l'espace littoral et de la manière dont on peut s'emparer des problématiques liées à l'érosion, aux flux de contaminants, de matière etc. Déjà certains travaux de recherche intégrée sur de grands estuaires ont été récupérés par des syndicats mixtes pour la

gestion. Sur la question de la communication, on doit se demander quels sont les bons outils pour faire en sorte de porter à connaissance tous ces travaux de recherche et tous ces programmes auprès de tous les utilisateurs potentiels. Peut-être que le ministère doit travailler aussi sur cette question du porter à connaissance et de la « publicité » à faire autour de ces programmes.

Raphaël Cuvelier : Quand le ministère nous a demandé de soutenir la réalisation de cet atelier avec la Tour du Valat et la fondation Total, on a été partant tout de suite. La raison est la suivante. En Camargue, il existe une expérience énorme et pluridisciplinaire, qui n'a sans doute pas d'équivalent ailleurs. De notre point de vue, il nous a paru intéressant que vos travaux puissent faire l'objet de retour d'expérience et de renforcement de capacités dans les pays du sud et de la rive orientale de la Méditerranée. On a déjà engagé avec la Tour du Valat et la MAVA d'autres projets comme l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes, et l'Ecosystem Profile de la Méditerranée conduit par le Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF). Ce que je veux dire, c'est que nous n'avons pas vocation à financer des programmes de recherche dans les pays de la rive nord de la Méditerranée, En revanche, si vous développez des projets en coopération avec les pays du sud ou de l'est de la Méditerranée, cela nous intéresse. Ce sont des pays avec lesquels nous voulons travailler et renforcer des coopérations avec des organismes de recherche ou avec des organismes gestionnaires qui ont la capacité de faire du renforcement de capacité auprès de partenaires de ces pays-là...."

Raphaël Mathevet : Je voulais réagir sur plusieurs points. La communication d'abord. On voit de multiples plaquettes produites. Mais informer ce n'est définitivement pas sensibiliser et sensibiliser ce n'est pas impliquer ni engager les gens dans une meilleure gestion ou un meilleur dispositif. A l'évidence, l'enjeu n'est pas forcément de combler un déficit de connaissance mais de concernement, de sentiment d'avoir envie de s'engager pour réfléchir collectivement à un problème. Tout l'enjeu, c'est celui de la recherche collaborative : comment fait-on pour développer des dispositifs où les gens travaillent ensemble autour d'une problématique et pour qu'ensuite cela perdure et essaime dans le temps ? C'est une question cruciale. Cela pose la question de la recherche-action. Aller vers la recherche-action et financer jusqu'à la mise en œuvre des actions n'est pas facile. L'exemple du projet Life sur le butor illustre parfaitement cela parce que nous avons réussi à combiner approche contractuelle, approche collaborative, vulgarisation et publication de travaux scientifiques et faire de la recherche transdisciplinaire. La question est : « Est-ce que ce dispositif doit/peut se maintenir dans le temps ? ». Là où je veux en venir, c'est ce mouvement de balancier que l'on observe, c'est-à-dire que face à un appel général à la recherche-action, où tout le monde fait de la recherche appliquée, il ne faut pas oublier la recherche fondamentale. Je crois qu'il est nécessaire de souligner la complémentarité entre les différentes approches. L'enjeu pour le ministère est sans doute d'arriver à garantir cette complémentarité en termes de moyens et d'objectifs de recherche.

Xavier Lafon : Raphaël a bien résumé le chemin de la recherche en Camargue et l'enjeu pour le Service de la recherche du Ministère de l'environnement. J'espère que le rapport mis en place sur ce territoire va perdurer et que, dans 10 ou 15 ans, on aura la chance de revenir et de voir où cela en est.

Jean Jalbert : Merci à tous pour votre participation active. Quand on parle de connaissance partage, capitalisation, gestion, mutualisation, notre engagement à nous est de faire des actes. Et nous vous les ferons parvenir dès que la retranscription de ces journées sera effectuée.

Liste des participants

Nom	Prénom	Organisme	Mail
ALLARD	Paul	CNRS-DESMID	paul.allard@univmed.fr
ALLOUCHE	Aurélien	CNRS - DESMID	m.allouche.aurelien@orange.fr
ANTONA	Martine	CIRAD	antona@cirad.fr
BARNAUD	Geneviève	MHNN	barnaud@mhnn.fr
BARRÉ	Nathalie	Fondation Tour du Valat	barre@tourduvalat.org
BERTOLONE	Claire	Fondation Tour du Valat	bertolone@tourduvalat.org
BONNET	Séverine	CEN-LR	cenlr@cenlr.org conservation@cenlr.org
BOUTIN	Jean	CEEP	jean.boutin@ceep.asso.fr
BOUVIER	Espoir	Conseil Régional PACA	ebouvier@REGIONPACA.fr
BRAVAIS	Jean-jacques	Fondation Tour du Valat	bravais@tourduvalat.org
BRIFFAUT	Christophe	La Palissade (CDL)	jcbpalissade@palissade.fr
CAESSTEKER	Pierre	ONEMA	pierre.caessteker@onema.fr
CHAUVELON	Philippe	Fondation Tour du Valat	chauvelon@tourduvalat.org
CHIRON	Serge	Labo. Chimie (Univ. Aix-Marseille)	Serge.Chiron@univ-provence.fr
COULET	Eric	RNC, SNPN (CDL)	eric.coulet@espaces-naturels.fr
CRIVELLI	Alain	Fondation Tour du Valat	a.crivelli@tourduvalat.org
CUVELIER	Raphaël	Fondation Prince Albert II de Monaco (PA2M)	rcuvelier@fpa2.mc
DE BECDELEVRE	Benoît	Fondation Total	
DERVIEUX		CNRS - DESMID	alderv.desmid@wanadoo.fr
DUCROTOY	Jean-Paul	Institute of Estuarine & Coastal Studies (Univ. of Hull) England	j-p.duc@wanadoo.fr
ESTEVE	Roger	Conservatoire du Littoral	r.esteve@conservatoire-du-littoral.fr
ETIENNE	Michel	INRA	etienne@avignon.inra.fr.
FOUCHIER	François	Conservatoire du Littoral	F.FOUCHIER@conservatoire-du-littoral.fr
FOURNIER	Laure	Fondation Total	laure.fournier@total.com
GAL	Regine	PNRC	observatoire@parc-camargue.fr
GRESSOT VIGIER	Cyril Caroline	Conseil Général du Gard	GRESSOT_C@cg30.fr
GRILLAS	Patrick	Fondation Tour du Valat	grillas@tourduvalat.org
GUIRAL	Daniel	IRD-IMEP (Univ. Aix-Marseille)	d.guiral@univ-cezanne.fr
HEMMAMI	Melike	Doga Dernegi / Turquie	melike.hemmami@dogadernegi.org
JALBERT	Jean	Fondation Tour du Valat	jalbert@tourduvalat.org
KUHFUSS	Laure	LAMETA (Univ. Montpellier)	laure.kuhfuss@lameta.univ-montp1.fr
LAFON	Xavier	Ministère de l'écologie	xavier.laffon@developpement-durable.gouv.fr
LEFEUVRE	Jean-Claude	Université de Rennes 1	jean-claude.lefeuvre@univ-rennes1.fr
LIEUTAUD	Anne	Ministère de l'écologie	Anne.Lieutaud@developpement-durable.gouv.fr
LIFRAN	Robert	SUPAGRO - INRA	lifran@supagro.inra.fr
LUCCHESI	Jean-Laurent	Marais du Vigueirat (CDL)	jl.lucchesi@wanadoo.fr
DEBIESSÉ	Léïla		

MATHEVET	Raphaël	CNRS - CEFE Montpellier	raphael.mathevet@cefe.cnrs.fr
MOURET	Jean-Claude	INRA	mouret@supagro.inra.fr
MUNDLER	Cécile	Syndicat Mixte pour la protection et la gestion de la Camargue Gardoise(SMCG)	mundler@camarguegadoise.com
NICOLAS		CNRS - DESMID	laurence.b.nicolas@wanadoo.fr
OLIVRY	Didier	PNRC	d.olivry@parc-camargue.fr
ONMUS	Ortaç	Université EGE Izmir / Turquie	ortac.onmus@ege.edu.tr
PERENNOU	Christian	TDV	perennou@tourduvalat.org
PICON	Bernard	CNRS - DESMID Arles	bpicon@wanadoo.fr
POULIN	<i>Brigitte</i>	Fondation Tour du Valat	poulin@tourduvalat.org
PROVANSAL	Mireille	CEREGE (Université d'Aix-Marseille 1)	provansal@cerege.fr
REY-VALETTE	Hélène	LAMETA (Univ. Montpellier)	helene.rey-valette@lameta.univ-montp1.fr
SABATIER	François	CEREGE (Univ. Aix-Marseille)	sabatier@cerege.fr
VERGER	Fernand	Ecole Normale Supérieure (ENS)	fverger@ens.fr
VIANET	Régis	PNRC	scientifique@parc-camargue.fr