

Colloque international
“Les mares, un patrimoine naturel construit, un patrimoine culturel négligé”
Du 20 au 22 octobre 2022

- **15h00-15h15 Les mares de la forêt de Brotonne, un patrimoine naturel et culturel en basse vallée de la Seine (Normandie) : l’apport de l’archéologie environnementale**
Anaïs MUSSEAU, Christophe PETIT², Hervé RICHARD³, Jonas PARÉTIAS⁴,
Ricardo GONZÁLEZ VILLAESCUSA

Au creux d’un méandre de la Seine en Normandie, en forêt domaniale de Brotonne (6750 hectares), plus d’une centaine de mares ont récemment été inventoriées. En parallèle, de nombreuses anomalies archéologiques repérées grâce aux données LiDaR disponibles pour ce massif ont été vectorisées et analysées au sein d’un Système d’Information Géographique. Elles révèlent notamment sous le couvert forestier les traces d’une occupation antique (établissements ruraux, réseaux viaires et parcellaires...) et semblent structurellement liées aux mares dont l’origine anthropique est par ailleurs démontrée, le contexte géologique et hydrogéologique ne permettant pas une formation naturelle de ce type de dépression en eau. Ces zones humides intra-forestières ont ainsi de toute évidence été créées antérieurement à l’installation du massif boisé au sein d’un paysage agro-pastoral ouvert, densément exploité par les nombreux établissements ruraux antiques ou laténiens. Cet espace semble progressivement déserté, abandonné et reboisé autour du VI^e siècle ap. J.-C.

Aujourd’hui, les mares de la forêt de Brotonne, patrimoine naturel et culturel à part entière, constituent de véritables archives de l’évolution de l’environnement dans cette boucle de la Seine. La réalisation de nombreux forages en leur sein a notamment permis de dater par radiocarbone la création de plusieurs d’entre elles et de recueillir des séquences sédimentaires riches en informations paléoenvironnementales. L’une de ces séquences, prélevée dans l’îlot tourbeux central de la mare de la Pelouse, présente une puissance de près d’1,50 m et s’est révélée exceptionnellement riche en spores et grains de pollens parfaitement conservés. La caractérisation des espèces végétales et des microfossiles non polliniques qu’elle contenait a permis de construire un premier diagramme palynologique et de reconstituer l’évolution des paysages sylvo-agro-pastoraux successivement exploités. Les résultats témoignent d’un fonctionnement de la mare au moins dès le Haut-Empire et retracent l’évolution de l’environnement sur près de 2000 ans en comprenant mieux le passage d’un paysage agro-pastoral ouvert (parcelles de prairies pâturées et de cultures de céréales séparées par des haies) à un paysage forestier fermé. En parallèle de ces analyses paléoenvironnementales, l’étude archéogéographique et géohistorique de ce territoire témoigne des liens profonds et intimes que les sociétés rurales successives ont entretenu avec ces zones humides. Leurs usages co-évoluent vraisemblablement avec l’environnement. Dans l’Antiquité, les mares semblent essentiellement assurer des fonctions agro-pastorales telles que l’abreuvement du bétail et éventuellement l’irrigation, le drainage ou le rouissage. Au contact des sites d’habitat, elles sont probablement multifonctionnelles et permettent d’assurer des activités quotidiennes. Suite au développement du couvert forestier, l’entretien de ces points d’eau est vraisemblablement maintenu, permettant notamment de pérenniser l’activité cynégétique, le sylvo-pastoralisme et l’exploitation forestière (abreuvement de la faune sauvage, des troupeaux pâturant en forêt et des chevaux de débardage).

Détentrices d’une importante biodiversité et porteuses d’irremplaçables fonctionnalités écosystémiques, les mares de la forêt de Brotonne, d’origine anthropique, ont ainsi

longtemps servi les intérêts et besoins de l'homme. Cette étude pluridisciplinaire participe donc à la valorisation de la profonde dimension historique et culturelle de ces petits points d'eau encore trop souvent considérés comme « naturels » ou « sauvages ». A travers la mémoire de ces milieux, c'est toute l'histoire d'un territoire exploité et l'évolution de son environnement sur le temps long qui peuvent être mieux comprises et restituées, participant à la patrimonialisation et à la préservation de ces discrètes zones humides.

Mots-clés : Seine-Maritime, forêt de Brotonne, mares forestières, archéologie environnementale, archéogéographie.

- **15h15-15h30 Les mares, un objet juridique historiquement non identifié**
Olivier CIZEL

Les mares sont pour le juriste d'une appréhension délicate : cet espace n'est pas défini par les textes et peine à entrer dans les concepts juridiques plus globaux que sont les eaux stagnantes, les plans d'eau ou les zones humides.

Toutefois, ces milieux ne sont pas ignorés par le droit. Quelques textes anciens – loi de 1898 sur les mares communales, règlement sanitaire départemental - ou plus récents – chasse au gibier d'eau, arrêté de biotope, Natura 2000 – les visent spécifiquement mais de manière pour le moins accessoire, pour ne pas dire anecdotique. La jurisprudence a eu également l'occasion de trancher de délicates affaires liées à la propriété des mares ou à la responsabilité des auteurs en cas de noyade d'enfants.

Leur protection est également inaboutie : si les multiples espaces protégés peuvent bien évidemment les concerner, elles passent néanmoins sous le radar de certains seuils de déclenchement de procédures environnementales, quand elles n'opposent pas les questions de santé publique à celle de protection des espèces (cf. la fameuse affaire sur un comblement de mares abritant des amphibiens protégées).

- **15h30-15h45 Les mares du département de la Somme : une histoire à approfondir et des hypothèses de travail à développer**
Dominique GODET

Bien que surnommé « le Pays des Eaux », le département de la Somme, situé dans le nord de la France, n'est pas exempt de zones privées d'eau.

En effet, en dehors des zones humides de la vallée de la Somme et de ses affluents, le département est entrecoupé de plateaux calcaires où l'eau est absente.

Dans ces nombreux endroits il a fallu trouver une solution au problème primordial à toute activité humaine, à savoir la récupération et le stockage de l'eau. Les mares constituent donc un élément de répartition et d'écoulement des eaux fluviales du village appartenant à un réseau hydrologique plus vaste, le bassin versant. Le choix de l'emplacement des mares et leur dimension sont le résultat d'une observation du contexte géographique local

Les mares ont représenté pendant longtemps les indispensables et seules réserves d'eau nécessaires tant pour les activités domestiques qu'agricoles, mais aussi pour les activités économiques, par exemple dans le cadre des industries du textile, et le travail du fer.

Avec le remplacement des toitures en chaume par l'ardoise ou la tuile et donc la diminution des risques d'incendies, puis l'arrivée de l'eau courante, les mares du département vont peu à peu disparaître. Toutefois, on prendra conscience vers les années 70 de leur importance au point de vue environnemental et paysager

Lors d'un inventaire réalisé en 1994-1995 par le CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement) le nombre de mares du département s'élevait à environ 208, y compris les mares comblées. Les travaux sur les mares sont relativement récents, l'inventaire précité de 1994 contenait toutefois quelques éléments historiques non négligeables mais fournissait surtout des renseignements et des conseils afin de sensibiliser les acteurs intéressés (communes...) pour la préservation et la construction de nouvelles mares. D'autres travaux, émanant des CAUE, CPIE (Centre Permanent d'Initiative pour l'Environnement), des cartographies réalisées par l'ancien Conseil Régional de Picardie, présentent le même objectif : inventaire, aspect environnemental, préservation. Un travail privé émanant de l'Association « Patrimoine en Somme » qui recense le petit patrimoine du département, ajoute quant à lui des éléments à caractère historique à partir de sources du milieu du XIX^{ème} siècle et début XX^{ème} (réglementations départementales, monographies des instituteurs). Environ 200 mares sont recensées, bien sûr dans un objectif patrimonial.

Toutefois, ce sujet nécessiterait une étude exhaustive approfondie qui ne pourra se faire qu'à partir de l'histoire de chaque village. Différentes hypothèses de travail se détachent : nombre de mare à redéfinir, pour le début du XIX^{ème} siècle et les périodes antérieures, évolution (suppression, creusement de nouvelles mares), utilisations, notamment en lien avec les activités artisanales et les industries locales. Cela demande un long travail de recherche et de dépouillement au niveau archivistique (cadastres, délibérations des conseils municipaux, cahiers de doléances..) travaux des sociétés savantes, témoignages écrits. Cela mériterait d'être effectué.

Ce propos sera illustré par quelques exemples pertinents de mares situées dans plusieurs zones du département, particulièrement riches en mares préservées, notamment le sud-ouest amiénois à la limite des départements de L'Oise et de la Seine-Maritime.

Mots-clés : Mares, Somme, répartition, histoire, utilisations sociales et économiques, hypothèses de travail

- **15h45-16h00 Les mares solognotes. Une géohistoire singulière, reflet de l'histoire régionale**

Bernard HEUDE, Bertrand SAJALOLI

Si la présence des mares est attestée en Sologne depuis les Temps modernes dans les documents iconographiques (plans terriers notamment) et les sources écrites (dénombrement de propriétés...), leur histoire est infiniment moins connue et étudiée que celle des étangs, plus emblématiques de ce territoire singulier. Pourtant, leurs usages sont multiples et leur localisation étroitement liés à l'histoire de la mise en valeur de cette région.

Par le prisme des mares, il est ainsi possible de reconstituer la vie quotidienne des Solognots, et ce à plusieurs dates clés de l'histoire régionale (XVIe-XVIIe, XVIIIe et mi XIXe, fin XIXe et mi XXe, période contemporaine) et, de voir en quoi elles reflètent l'originalité historique d'un territoire longtemps disgracié avant d'être "bonifié" par Napoléon III.

On insistera sur la grande diversité des fonctions et des ressources liées à ces petits plans d'eau qui se déploient du domestique à l'élevage, mais aussi à du médical au symbolique et aux croyances. Enfin, davantage associée aux étangs, la Sologne contemporaine redécouvre ses mares par le biais de la biodiversité et des services écosystémiques qui lui sont liés.

- **16h30-16h45 Objectif MARES : mobilisation pour les Amphibiens et la Restauration de leurs écosystèmes**

Pierre-Alain LESSAULT

Les mares font partie intégrante du réseau des zones humides, véritable maillage du territoire. A l'interface entre milieu aquatique et terrestre, elles abritent une richesse écologique exceptionnelle pour leur dimension.

Depuis plusieurs décennies, l'évolution du paysage en région Centre Val-de-Loire met en avant un enjeu fort concernant les zones humides. Parmi celles-ci, un grand nombre de mares ont été asséchées ou comblées n'en laissant qu'un réseau dégradé. La conservation et le renforcement des

réseaux de mares sont apparus comme des enjeux forts des trames bleues sur le territoire. Dans ce contexte, le réseau associatif de France Nature Environnement Centre Val-de-Loire a mis en place un outil d'aide à la décision dans l'aménagement du territoire : un programme de recensement et de restauration de mares, Objectif MARES.

Ses objectifs

Un outil d'aide à la décision pour pouvoir :

- Renforcer la connaissance sur leur répartition et leur valeur patrimoniale,
- Sensibiliser le grand public et les acteurs du territoire pour une gestion adaptée de ces milieux,
- Parvenir à une meilleure prise en compte de ces milieux dans les projets d'aménagement (documents d'urbanisme,...),
- Repérer des secteurs plus précis où faire porter les efforts de restauration voir de création de mares en lien avec les secteurs à enjeux identifiés dans les trames vertes et bleues.

Après une rapide présentation du programme, la mise en place de la gouvernance et les partenariats créés seront détaillés.

Ensuite, un focus sur l'outil et l'interopérabilité sera présenté.

Enfin, un retour d'expérience sur les chantiers participatifs et leurs intérêts auprès du grand public sera développé

Mots-clés : mare, participatif, recensement, restauration, biodiversité

- **16h45-17h00 La mare agricole : un habitat fragile et essentiel pour les amphibiens des paysages bocagers**

Alexandre BOISSINOT, Marc OLLIVIER, Aurélien BESNARD, Thomas DUCHESNE, Jean-Pierre VACHER, Olivier LOURDAIS

Les amphibiens font actuellement face à un important déclin mondial. En France, ils sont particulièrement vulnérables à la dégradation des paysages et des habitats, du fait de leur cycle de vie biphasique qui implique la présence d'habitats de reproduction (mares, dépressions humides...) et également des habitats terrestres en périphérie (bois, haies...). Leur mobilité réduite, de quelques kilomètres, amplifie également les effets de la fragmentation des habitats. L'intensification de l'agriculture observée au cours des 60 dernières années, notamment en Europe de l'ouest, est une des principales causes de perte de la biodiversité. Les paysages bocagers sont particulièrement favorables à de nombreuses communautés végétales et animales. Néanmoins, ces paysages traditionnels ont été profondément simplifiés, avec une réduction massive du linéaire de haies, des surfaces en prairies et la suppression de nombreuses zones humides, dont les mares.

Nous avons étudié l'influence de la qualité des habitats sur les amphibiens dans le département des Deux-Sèvres en combinant trois approches différentes. Tout d'abord, nous avons suivi un réseau de 79 mares au cours du temps (2007 et 2022) afin de clarifier les effets du paysage environnant sur les communautés d'amphibiens. Nous avons également étudié la génétique du paysage chez le Triton marbré (*Triturus marmoratus*) à l'échelle du département en lien avec le bocage et la densité en mares. Enfin, nous avons évalué la colonisation par les amphibiens d'un réseau de 28 nouvelles mares créées en 2012.

La structure des mares et notamment l'abondance des végétaux aquatiques influence la richesse en amphibiens dans notre zone d'étude. Nos résultats indiquent une disparition récente de 20% des mares et une perte d'usages de ces milieux à l'échelle du territoire étudié. Une réduction de la richesse spécifique a été observée dans les mares suivies en relation avec les changements de paysage récents. Nous avons mis en évidence la baisse des probabilités d'occurrence de neuf espèces d'amphibiens sur les 12 étudiées en 15 ans. La densité de mares dans le paysage influence positivement la diversité génétique locale chez le Triton marbré tandis que la dominance des terres arables affecte négativement les flux génétiques et la connectivité entre les noyaux de populations. Enfin, le suivi annuel des mares créées montre une colonisation progressive qui atteint son optimum en quelques années, notamment en lien avec la structure de la mare et des compartiments paysagers environnants.

La connectivité des habitats bocagers joue un rôle prépondérant dans la viabilité des populations, d'autant qu'elle assure la dispersion des individus, notamment des juvéniles garants des échanges entre les populations. L'avenir et le maintien des systèmes d'exploitation agricole basés sur l'élevage, à caractère extensif, qui valorise les prairies, les haies ainsi que les zones humides (mares en l'occurrence), sont étroitement liés à celui des paysages bocagers et par conséquent à la conservation des communautés d'amphibiens.

Mots-clés : paysage, microhabitat, végétation aquatique, conservation, amphibiens

- **17h00-17h15 Études et restauration de la trame turquoise pour préserver et valoriser des réseaux de mares favorables aux amphibiens dans le Jura (39)**
Gautier LAURENT, Cédric FUMEY, Pauline ROGER, Zoé DOMON

Depuis 2017, la Fédération départementale des chasseurs du Jura (FDC 39) travaille activement à l'étude, la préservation et la restauration des mares du territoire départemental, par le biais de projets « Trame turquoise ».

Au-delà d'un travail de conservation sur des mares isolées, permis généralement par une maîtrise foncière évidente (propriété de la FDC ou de ses partenaires), ces projets visent à étudier des réseaux de mares à une échelle communale ; puis à les restaurer en agissant à la fois sur ces plans d'eau, mais également sur la matrice paysagère qui les relie (ou non) entre eux.

Quatre projets de ce type sont actuellement portés sur différents secteurs du département, grâce au soutien financier de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse et de la région Bourgogne Franche-Comté notamment. Tous ont pour objectif principal de participer à la préservation des amphibiens (en tant qu'espèces « parapluie » de ces milieux particuliers) et de leurs habitats (aquatiques comme terrestres). Ils se font en partenariat étroit avec les acteurs locaux, notamment les communes, mais aussi les élus, habitants, propriétaires, chasseurs, forestiers, etc.

Ainsi, ces projets visent à étudier de manière exhaustive le réseau de plans d'eau présents sur le secteur d'étude retenu. Cela nécessite notamment de les identifier, de les caractériser et de réaliser des inventaires sur les espèces cibles. Mais également de travailler sur les connexions potentielles et réelles entre ces plans d'eau, par l'étude cartographique et de terrain des corridors : haies, fossés, matrices forestière ou agricole.

Dans un second temps, une phase opérationnelle est engagée, centrée sur la restauration de plusieurs plans d'eau du secteur. Celle-ci est accompagnée d'actions visant à préserver ou restaurer les corridors de déplacement de ces espèces.

En parallèle, un important travail de mobilisation des acteurs est effectué. Celui-ci est indispensable à la mise en œuvre et la pérennité des actions pré-citées, puisque toutes ces actions sont réalisées chez des propriétaires privés ou publics (communes), qu'il convient d'impliquer dans ce genre de projets. Par ailleurs, cela permet également une bien meilleure efficacité des actions menées, grâce notamment aux connaissances de chacun !

Des actions de sensibilisation sont également réalisées, auprès du grand public ou de jeunes publics, sous la forme d'animations nature ou encore d'aménagement de certains plans d'eau (panneaux pédagogiques par exemple). Là encore, il s'agit de faire (re)découvrir l'importance de ces milieux pour la biodiversité et vis-à-vis d'autres enjeux (patrimoine culturel et naturel, paysage, dérèglement climatique, etc.), afin que chacun puisse s'appropriier au mieux ce projet et y participer comme il le souhaite, y compris dans la durée.

Au total, ce sont 13 mares qui ont été créées ou restaurées à ce jour, et 850 ml de haies qui ont été plantés. D'ici les prochaines années, il est prévu la restauration d'une quarantaine d'autres mares, la plantation de 500 à 1500 ml supplémentaires, et l'installation de 2 à 3 dispositifs anti-écrasement. Forte de ces expériences positives, la FDC 39 poursuit le développement de ce genre de projets sur de nouveaux territoires.

Mots-clés : trame turquoise ; mares ; amphibiens ; mobilisation ; sensibilisation

- **17h15-17h30 L'opération Refuge-mare, un outil polyvalent de conservation des mares en Bourgogne**

Lisa LEPRÊTRE, Nicolas VARANGUIN

La Bourgogne est riche de plus de 40 000 mares (CENB, 2010), principalement créées de main humaine et assurant de nombreuses fonctions, dont celles d'habitats à haute diversité biologique, de filtre et de retenue de l'eau, d'outil économique (mares agricoles), de réserve d'eau, de témoins de notre petit patrimoine, de zones pédagogiques et conviviales...

Sur le territoire bourguignon, on estime la disparition de ces milieux entre 20 et 30% sur les 30 dernières années (SHNA, 2012), ce qui impacte fortement leur biodiversité, dont certaines espèces patrimoniales à forts enjeux comme le Triton crêté (*Triturus cristatus*). Grâce aux données collectées depuis le début des années 2000, une stratégie d'actions a été développée à l'échelle de la Bourgogne afin de d'identifier et de prioriser les zones à enjeux forts (prenant en compte la densité de mares, les espèces patrimoniales et les menaces), tout en se laissant la possibilité d'agir sur l'ensemble du territoire, sur des sites à enjeux isolés, sur des milieux plus ordinaires et en conciliation avec les usages des mares.

Pour cela, l'association s'est inspirée d'une formule qui marche (le Refuge pour les chauves-souris ; [GMB/SFEPM](#)), et a créé le Refuge mare. Un conventionnement permettant de protéger les mares via des engagements pour une gestion favorable, un accompagnement technique, de la sensibilisation et de la communication. Cela passe également par un porter à connaissance des enjeux connus, une implication des citoyens, une valorisation des initiatives locales et une sensibilisation du plus grand nombre. Polyvalente, l'opération touche un large public, privé comme public, et utilise diverses entrées (agriculture, patrimoine, pédagogie...) selon le contexte pour aboutir à la protection des mares et de leurs fonctions.

Depuis le début de l'action en 2017, près de 500 mares sont labellisées Refuge Mare en Bourgogne, en partenariat avec bientôt 200 signataires engagés pour la préservation de ces milieux fragiles. L'opération est présentée sur la page internet de la SHNA-OFAB via ce lien : https://observatoire.shna-ofab.fr/fr/refuge-mares_688.html

Mots-clés : conservation, faune patrimoniale, valorisation, sensibilisation, implication citoyenne

- **17h30-17h45 Structure de l'habitat des macrophytes et modèles de biodiversité dans les réseaux des mares conservatoires**
Karina A. E. VAN DER ZON, Corinne GRAC, Jean-Yves GEORGES, Mihails PUPINS, Arturs SKUTE, Kathrin THEISSINGER, Isabelle COMBROUX

Des réseaux des mares, selon leur conception et leur localisation, peuvent contribuer à améliorer considérablement la biodiversité des eaux douces. Cependant, peu de recherches ont été menées sur les facteurs qui déterminent la qualité des nouvelles mares, et une connaissance plus approfondie de la structure et de la dynamique de la biodiversité des mares est nécessaire pour évaluer comment la création des mares peut être un outil de gestion approprié pour la conservation de la biodiversité des zones humides. En outre, pour une conservation efficace à l'échelle du paysage, une compréhension de l'unicité écologique des mares individuelles dans les réseaux des mares est nécessaire. L'unicité écologique d'une mare dans un réseau peut être quantifiée à l'aide de la métrique de contribution locale à la diversité bêta (LCBD). La LCBD peut être calculée pour différents compartiments biologiques, comme les macrophytes.

Les recherches présentées ici s'inscrivent dans le cadre du projet Emys-R qui évalue l'efficacité de la restauration de zones humides dédiées à la réintroduction de la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et à la conservation de la biodiversité associée. Les résultats de relevés de macrophytes effectués dans deux réseaux des mares contrastés de ce projet paneuropéen seront présentés. Les macrophytes fournissent de la nourriture et un abri à la cistude. De plus, ils sont importants pour le fonctionnement écologique des systèmes d'eau douce et sont des déterminant-clés de la présence, de la diversité et de l'abondance des invertébrés, des amphibiens et d'autres organismes.

La structure et la diversité de l'habitat des macrophytes des deux réseaux des mares ont été étudiées afin d'évaluer les habitats créés. Le premier réseau est situé à la frontière franco-allemande dans l'ancienne plaine inondable du Rhin supérieur, et le second dans la région du lac Sitas, en Lettonie près de la frontière biélorusse. Au total, 31 mares âgés de 4 à 11 ans ont été étudiés. Une approche phytosociologique a été appliquée pour cartographier et quantifier la structure de l'habitat et pour identifier les habitats d'eau douce protégés. La diversité alpha, bêta et gamma des communautés de macrophytes a été étudiée, ainsi que le LCBD basé sur les macrophytes.

Les résultats préliminaires à l'échelle de la mare indiquent que les mares de la frontière franco-allemande présentent généralement une plus faible diversité alpha de macrophytes et un plus faible nombre d'associations phytosociologiques, c'est-à-dire une structure d'habitat plus simple, que les mares individuelles de Lettonie. Les deux réseaux contiennent des associations de macrophytes menacées. Les variables environnementales et d'utilisation des terres expliquant potentiellement les différences dans la structure et la diversité de l'habitat des macrophytes entre les sites seront ici discutées. De plus, nous présenterons comment les résultats des mares individuelles évoluent à l'échelle du réseau. La création de réseaux des mares et leur gestion sont discutées à la lumière de la conservation de la biodiversité. La discussion est élargie en termes de pertinence pour la réintroduction de la cistude européenne et la protection d'autres espèces de la faune des zones humides.

Mots-clés : réseaux des mares, conservation de la biodiversité, structure de l'habitat, phytosociologie, LCBD

- **8h30-8h45 Semis de mares forestières associées aux vestiges du Canal Louis XIV (Eure-et-Loir) : de la révélation d'un patrimoine historique à la modélisation des connectivités écologiques**

François BÉTARD, Céline CLAUZEL, Clélia BILODEAU, Hervé GALLÉPY, Étienne GRÉSILLON, Paul PASSY, Théophile PIAU

Le Canal Louis XIV, ou Canal de l'Eure, est un ouvrage hydraulique inachevé (1685-1694) qui était destiné à compléter l'alimentation des fontaines et jets d'eau du château de Versailles. Initialement projeté sur une longueur totale de 80 km, ce canal devait correspondre à une dérivation des eaux de l'Eure près de Pontgouin, à l'ouest de Chartres. Voulu par le Roi Soleil et conçue par Vauban, la réalisation de ce canal a nécessité d'importants travaux hydrauliques comprenant la construction d'aqueducs maçonnés – dont le célèbre et monumental Aqueduc de Maintenon – et l'édification de remblais de terre pour maintenir le canal ouvert selon une pente hydraulique faible mais constante, en dehors des passages en siphons projetés au-dessus des vallées des Larris et de l'Eure. L'un des plus imposants remblais de terre, haut jusqu'à 22 mètres et large de 80 à 100 mètres, est situé en aval des siphons de Berchères et connu sous le nom de « Terrasses de Maintenon ». L'énorme quantité de matériaux nécessaires à la réalisation du terrassement (estimé à 5 millions de m³) était directement extraite sur place, de part et d'autre du remblai, créant des fosses (appelées « fouilles ») ouvertes dans la formation résiduelle de l'Argile à silex. Ces « fouilles », d'une largeur de 70 mètres en moyenne et profondes de quelques mètres, au plancher étanchéifié par la présence d'un substrat argileux, se sont spontanément remplies d'eau et constituent aujourd'hui deux semis de mares parallèles aux Terrasses de Maintenon, vestiges du vaste chantier hydraulique de la fin du XVII^e siècle.

Préserver dans un corridor forestier long de 8 km, essentiellement sur des terrains aujourd'hui privés, ces mares forment un réseau de zones humides à haut potentiel écologique, à l'intérieur d'une matrice paysagère largement dominée par l'agriculture intensive (grandes cultures céréalières de la Beauce). L'objectif du programme de recherche « Connect-Eure », financé par le LabEx DynamiTe (ANR-11-LABX-0046), est de révéler ces patrimoines historique et écologique entrelacés autour du Canal Louis XIV, par le biais d'une méthodologie innovante incluant l'utilisation de techniques d'imagerie HD aéroportée par drone (LiDAR, photogrammétrie), d'ADN environnemental pour un inventaire inédit des amphibiens des mares, et de modélisation des connectivités écologiques par la théorie des graphes. Projet interdisciplinaire au croisement de la géographie, de l'archéologie et de l'écologie du paysage, le programme associe étroitement scientifiques et universitaires, associations naturalistes et d'histoire locale, collectivités territoriales et entreprises privées. La présente communication vise à présenter les premiers résultats du programme de recherche démarré en janvier 2022 (e.g., évaluer la contribution de ce réseau de mares à la biodiversité actuelle), et à discuter du rôle particulier de ces mares dans la révélation d'un patrimoine historique et écologique méconnu ou négligé.

Mots-clés : semis de mares, réseau écologique, ADN environnemental, patrimoine historique, Canal de l'Eure.

- **8h45-9h00 La restauration de la végétation caractéristique des mares temporaires méditerranéennes après utilisation d'un herbicide non sélectif «le Glyphosate» est-elle possible ?**

Mohamed BEN BAMMOU, Mouhssine RHAZI, Said MOUKRIM, Laila RHAZI

Au Maroc, les mares temporaires sont fréquemment localisées dans un environnement agricole ou beaucoup d'intrants chimiques sont utilisés par les agriculteurs, notamment les herbicides.

Ces derniers ruissellent et s'accumulent dans les mares dès les premières pluies (automne-hiver). L'impact des concentrations des herbicides sur la végétation caractéristique des mares renfermant des espèces prioritaires pour la conservation, n'a pas été évalué.

L'impact de glyphosate sur la végétation caractéristique des mares temporaires a été étudié à travers une expérimentation réalisée en conditions contrôlées sur 90 échantillons de sol prélevés à partir de 6 mares temporaires (Moyen Atlas) en milieu rocheux jamais cultivé. Ces échantillons ont été soumis à 3 types de traitements : une concentration de 6ml/l de glyphosate communément utilisée par les agriculteurs ; une concentration de 4,5ml/l du même herbicide et un contrôle sans ajout d'herbicide (30 répliques chacun, avec une pulvérisation de 150 ml sur chaque réplique sauf pour le contrôle. Ces échantillons ont été inondés sous 2cm d'eau tout au long de l'expérimentation et le nombre de germinations a été compté toutes les 3 semaines. Durant la deuxième année, un remaniement manuel des échantillons de sol soumis au glyphosate, a été réalisé puis mis en germination et arrosés quotidiennement.

Durant la première année, les analyses de variances ont mis en évidence un effet significatif des deux concentrations d'herbicide sur la richesse en espèces caractéristiques des mares qui ont significativement diminué (15%) comparé au contrôle. Un effet similaire a été trouvé pour les densités de semences germées par échantillon. Pour les terrestres, aucun effet n'a été trouvé dans les deux cas. La remise en surface des semences par un remaniement manuel a favorisé la densité de semences et la richesse en espèces caractéristiques des mares dans les deux concentrations de glyphosate suite à sa dégradation. Ceci laisse supposer un effet temporaire de cet herbicide qui agit sur les semences des horizons superficiels ; effet qui risque de s'accroître en cas d'usages récurrents et de conduire à la perte de la valeur écologique de ces milieux suite à la banalisation de leur flore de ces milieux. La restauration naturelle de la végétation caractéristique des mares après usage du glyphosate était possible mais progressive. La dégradation plus ou moins rapide du glyphosate et la présence d'un stock semencier longévif, enfoui dans le sol sont des indicateurs pertinents du succès de la restauration.

Mots-clés : Glyphosate, végétation caractéristique des mares, restauration, stock semencier

- **9h00-9h15 Comment évaluer l'effet de mesures de création / restauration de mares ?**

Camille BERNARD, Paul ROUVEYROL

Les créations et restauration de mares sont courantes au sein du réseau de sites Natura 2000. Dans le cadre de ses travaux sur l'effet de cette politique, sous l'impulsion du Ministère en charge de l'écologie, PatriNat s'est intéressée à ces mesures de gestion et aux moyens d'en évaluer les effets sur l'état de la biodiversité. L'objectif principal est de réussir à dégager l'effet propre des mesures de gestion engagées par les gestionnaires, en limitant autant que possible l'influence de paramètres extérieurs (climat, variations interannuelles...) sur les données.

Aussi, PatriNat a développé un cadre d'évaluation basé sur une dizaine de protocoles, s'appuyant autant que possible sur des protocoles existants et éprouvés. La méthode, ayant vocation à être appliquée sur des sites géographiquement et écologiquement variés, se devait d'être à la fois suffisamment précise pour que les données puissent être analysées de façon globale (en incluant l'ensemble des projets) et à la fois relativement souple pour permettre d'être appliquée à des contextes (compétences, accessibilité, enjeux...) variés. Au final elle se compose de deux parties, l'une obligatoire et l'autre optionnelle. Les protocoles ont vocation à suivre l'effet de créations et restaurations de mares sur plusieurs paramètres dont la structure, la végétation, la profondeur et l'atterrissement, la conductivité et la température de l'eau, ainsi que l'abondance des espèces végétales et animales utilisant la mare. Le dispositif expérimental repose sur le principe du *Before-after-control-impact*, avec un suivi temporel associé à l'utilisation de mares dites « témoin » qui n'ont pas bénéficié de gestion.

L'OFB a lancé, en 2019, un appel à manifestations d'intérêts national permettant de financer les suivis selon ce cadre méthodologique développé par PatriNat. Cinq projets ont été retenus, correspondants à cinq structures porteuses et cinq sites Natura 2000 différents.

Depuis, chacune de ces structures met en place les protocoles sur les mares gérées (nouvellement créées ou restaurées) ainsi que sur les mares « témoin ». Les suivis sont effectués durant cinq années, à l'issue desquelles les données d'évolution des mares gérées seront comparées à celles des mares témoins.

Deux résultats principaux sont attendus à l'issue de ces suivis :

- D'une part des réponses ou éléments de réponse sur l'effet des créations ou restaurations de mares sur les paramètres mesurés ; outre la mesure de l'effet en elle-même, ces résultats permettront à plus long terme d'aider à définir des recommandations de gestion pour les mares
- Des retours d'expérience sur les protocoles proposés, qui pourront mener à la production de recommandations pour des gestionnaires qui souhaiteraient mettre en œuvre le même type de démarche d'évaluation

Les premiers résultats pourront être présentés, permettant notamment la description du dispositif et des problématiques des différents projets engagés dans les suivis.

Mots-clés : évaluation, suivi, efficacité, Natura 2000, protocole

- **9h15-9h30 Protéger les zones humides par la réglementation liée aux espèces protégées : l'exemple des mares et des amphibiens**

Joséphine LOPEZ, Olivia MERCIER

Les mares constituent de petites zones humides souvent riches en biodiversité (flore, amphibiens, odonates...) qui participent au maintien des continuités écologiques. De par leur faible superficie, elles échappent aux réglementations existantes relatives à la loi sur l'eau. Elles sont, par conséquent, fragiles et menacées de dégradation et/ou destruction, en particulier dans les zones agricoles.

Alors que la France comptait plusieurs centaines de milliers de mares, c'est dans un contexte de déclin de ces écosystèmes que l'Office français de la Biodiversité (OFB) mène, depuis 2009, en région Grand Est, des opérations de « police préventive » en faveur des mares. L'enjeu est d'agir en amont de la destruction des mares en utilisant la réglementation liée aux espèces protégées et plus particulièrement aux amphibiens (arrêté du 8 janvier 2021 et articles L.411-1 et suivants du code de l'environnement) pour protéger ces milieux. En effet, pour les espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel telles que le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) sont interdites la destruction des adultes, larves et pontes mais également la destruction, l'altération ou dégradation des sites de reproduction ou des aires de repos. Par conséquent, si la présence d'espèces protégées est constatée, les mares sont donc protégées réglementairement. Les propriétaires et exploitants sont alors informés et accompagnés dans les démarches à entreprendre en cas de travaux sur une mare afin de maintenir en bon état les milieux et les espèces.

Cette double approche entre connaissance et police contribue (i) à améliorer la connaissance de l'état écologique des réseaux de mares et de la répartition des espèces d'amphibiens (ii) à sensibiliser les collectivités, les propriétaires et exploitants agricoles sur la richesse de ces habitats et la réglementation qui découle de la présence d'espèces protégées (iii) à mettre en place une veille des sites inventoriés afin d'offrir un levier d'action solide en police judiciaire et administrative pour la remise en état des mares en cas d'infraction au titre des articles L.411-1 et suivants du code de l'environnement.

A ce jour, plus de 1200 mares ont été prospectées dont 80% bénéficient d'une protection liée à la présence d'amphibiens protégés et près de 50% sont protégées par les espèces inscrites à l'article 2.

Ces opérations ont été consolidées par une collaboration étroite avec des acteurs du territoire (associations de protection de la nature, collectivités territoriales, Agence de l'Eau, DDT, DREAL, etc..) notamment en intégrant le Programme Régional en faveur des Mares (PRAM Grand Est).

De plus, peu de procès-verbaux ont été dressés et plusieurs contacts entre agriculteurs et OFB ou services de l'Etat ont été pris, encourageant à poursuivre ces actions de connaissance et de police.

Toutefois, afin de garantir la conservation durable des mares et des espèces inféodées, il est souhaitable de ne pas dissocier leur protection du maintien de la qualité des biotopes limitrophes, aquatiques et terrestres ainsi que leur maintien en réseau connecté.

- **9h30-9h45 Inventaires des mares de la Loire : un historique de 20 ans, aujourd'hui tourné vers les sciences participatives modernes**
Émilie JOLY, Florie JOHANNOT

Depuis 2002, France Nature Environnement Loire s'intéresse aux mares et réalise un inventaire départemental des mares. Chaque année, des communes bénéficient de ce recensement en partenariat avec le Conseil Départemental. Au bout de 20 années, ce sont 7070 mares qui sont géolocalisées dans une base de données.

Au départ, les habitants étaient invités à remplir un formulaire papier à renvoyer ensuite à l'association. Puis ce sont des stagiaires qui se sont relayés chaque printemps pour réaliser le travail de recensement. Le protocole a évolué et s'est affiné progressivement. Les élus des communes choisies sont rencontrés à l'automne afin de leur présenter l'action, et demander leur participation pour l'information de la population. Le recensement commence par une recherche des données géographiques existantes sur la commune et un repérage des points d'eau sur la photographie aérienne. Ce dernier sert de base pour la partie terrain. Un premier passage, courant mars, est réalisé en journée sur l'ensemble des points d'eau repéré. Il permet de valider la présence d'une mare, de noter ses caractéristiques intrinsèques (surface, profondeur, végétalisation, envasement, etc.) et de réaliser un premier inventaire des espèces d'amphibiens les plus précoces. Un second passage, en avril, s'effectue en soirée afin de poursuivre l'inventaire. Enfin, un dernier passage, en mai, vient finaliser le terrain de l'étude en recensant les amphibiens les plus tardifs, de noter les pontes mais également d'inventorier les odonates autour de la mare. Ces visites permettent de conclure à l'intérêt écologique de la mare en prenant en compte les espèces présentes mais aussi sa position stratégique ou non dans un réseau. La priorité de restauration est également évaluée en fonction de l'intérêt de chaque point d'eau, de ses caractéristiques et du niveau d'atterrissement et de fermeture du milieu. Depuis 2021, la Loire a intégré l'observatoire régional « Mares, Où êtes-vous ? ». Ce programme d'enquête participative a été initié en 2018 par FNE AuRA, avec le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, de la DREAL et de la Région AuRA. D'abord centré sur l'ancienne région Rhône-Alpes, il s'est récemment étendu à toute la région. Il s'agit d'un site Internet, complété par une application sur téléphone et tablette qui permet à n'importe qui de saisir des informations sur une mare. Le contributeur peut simplement géolocaliser une mare, y associer une photographie puis remplir un questionnaire sur les caractéristiques du point d'eau. Enfin un module permet de saisir les odonates recensées autour de la mare, que le contributeur soit expert ou non, grâce à une clé de détermination simple et adaptée et à un réseau de vérificateurs experts. Début 2022, ce sont 11 524 mares signalées, dont 2562 photographiées et 1744 visites détaillées sans compter celles prochainement insérées de la base ligérienne. Près de 400 observateurs contribuent à cette base de données régionale. L'objectif de ces inventaires est d'améliorer la connaissance de ces milieux, leur prise en compte dans les aménagements par les décideurs et de déterminer les secteurs prioritaires pour les programmes de restauration et de création des réseaux de mares.

Mots-clés : Inventaire, Amphibiens, Odonates, Participation citoyenne, Observatoire

- **9h45-10h00 Restauration des mares des Antilles**
Gaëlle VANDERSARREN, Mélanie HERTEMAN, Matthieu NORDEN

A l'interface entre les mondes aquatique et terrestre, les mares sont des écosystèmes appartenant à la grande famille des zones humides, situées dans différents types de milieux : zones forestières, agricoles ou encore urbaines.

Aux Antilles françaises, de très nombreuses mares ont été jadis ou sont toujours utilisées par l'homme pour des usages quotidiens ou agricoles : lavoir, lieu de retrouvailles, ou encore abreuvoir pour le bétail et les animaux de basse-cour, et réserve d'eau et de poissons en cas de pénurie (*Jourdas A, 2013*). Les mares représentent ainsi un élément incontournable du patrimoine antillais.

Dans ce contexte tropical, ces petites étendues constituent de véritables oasis d'eau douce stagnante, soumises à des variations saisonnières importantes (carême et saison des pluies) et des températures chaudes durant toute l'année, leur conférant des caractéristiques différentes des mares sous des latitudes plus froides. Les mares sont des habitats indispensables à la vie de nombreuses espèces, parfois menacées, en tant que zones de refuge, de nourrissage ou de reproduction. Elles représentent donc non seulement un intérêt culturel fort, mais aussi un intérêt écologique important.

Sur ces territoires insulaires, les mares comptent cependant parmi les écosystèmes les plus fortement menacés, que ce soient des menaces directes (assèchement pour aménagements et constructions) ou indirectes (pollutions diffuses, espèces exotiques envahissantes, sécheresses dues au changement climatique...). Les gestionnaires, agriculteurs, propriétaires de mares ou encore établissements publics souhaitent donc de plus en plus s'engager pour protéger ces milieux, mais ils se heurtent tous à la même difficulté : **comment entretenir ou restaurer une mare dans un contexte tropical, milieu régulièrement soumis à des périodes de sécheresse intense ou des invasions biologiques ?**

Quelles techniques employer ? Dans quel matériel investir ? Quand faut-il intervenir ? A quelle fréquence ?

Autant d'interrogations auxquelles le Pôle-relais des Zones Humides Tropicales (PRZHT) a souhaité apporter des réponses concrètes par le biais d'études bibliographiques et d'expérimentations *in situ* permettant l'élaboration d'un guide technique complet sur le suivi, l'entretien et la restauration de ces écosystèmes, afin de mieux conserver les mares et les espèces qui leurs sont inféodées.

Lancé en octobre 2021, le projet « REMA » (Restauration et Entretien des Mares des Antilles) a pour objectifs :

- De lancer des actions de restauration sur les mares des Antilles françaises dans les meilleures conditions techniques possibles ;
- D'apporter un appui technique, une expertise et une aide à la maîtrise d'ouvrage pour mieux préserver les mares ;
- D'animer, mettre en réseau, sensibiliser et diffuser l'information sur les mares des Antilles françaises et favoriser une réappropriation de cet écosystème par la population ;
- De protéger et restaurer les mares.

Un an après son lancement, le PRZHT souhaiterait présenter les objectifs de ce projet, les attentes des partenaires régionaux autour de celui-ci, et ses avancées lors de la session 4 « *S'inspirer des expériences internationales et ultramarines* ».

Mots-clés : restauration, mares, Antilles françaises, guide technique, expérimentations *in situ*

- **10h45-11h00 De la libellule au poisson rouge : comment la mare est devenue un objet urbain. Le cas de l'agglomération parisienne**
Frédéric ALEXANDRE, Fabien ROUSSEL, Etienne GRÉSILLON, Bertrand SAJALOLI

Élément discret mais caractéristique des paysages ruraux, la mare est devenue un objet incontournable dans la matérialisation de la ville durable. Aménageurs, paysagistes et des gestionnaires d'espace de nature l'introduisent dans les jardins et espaces verts urbains et les préservent dans les auréoles périurbaines. Elles sont valorisées au titre d'actions de sensibilisation auprès des publics scolaires pour le fonctionnement singulier de son écosystème et pour leurs participations à la préservation de la biodiversité par leurs participations aux trames bleues. Elles font aussi l'objet d'actions de sciences citoyennes pour des recherches participatives sur les libellules, les papillons ou les batraciens.

Dans le contexte des grandes agglomérations urbaines, les mares sont ainsi portées par l'action et le discours des pouvoirs publics qui en font un pur objet écologique, symbole des politiques de renaturation et d'écologisation de la ville. Elles font en parallèle l'objet d'une certaine appropriation par les citoyens qui, par leurs pratiques, les transforment avec des usages parfois écologiques, parfois très anthropiques. Certains s'en servent pour l'arrosage au sein des jardins partagés, d'autres pour être un exutoire de leurs aquariums avec des lâchers de poissons rouges, de tortues abandonnées... Trop rendues à la nature, les mares en ville peuvent aussi devenir un désagrément par la fermeture du milieu, par l'eutrophisation et par l'envasement, sources de confusion paysagère et d'odeurs désagréables.

Cette proposition de communication s'inscrit dans la session qui interroge les multifonctionnalités de ces milieux fragiles et en évolution constante au regard des effets du territoire urbain : quelle coloration l'urbain donne-t-il à la mare, y compris dans les marges péri-urbaines d'une grande agglomération comme l'aire urbaine de Paris ? Elle présentera les premiers résultats d'une enquête de terrain alliant observations botaniques, relevés paysagers, et entretiens auprès des gestionnaires de mares situées dans ou autour de l'agglomération parisienne. Deux terrains contrastés ont retenu notre attention : les mares des jardins publics de la ville de Paris d'une part, les mares périurbaines situées au contact du Parc naturel régional du Vexin Français d'autre part.

Mots clés : Renaturation urbaine, usages citoyens, écosystème, aquarium.

- **11h00-11h15 Les bassins de rétention sont (-ils) les nouvelles mares ?**
Florian CHEVALLIER

A l'instar du reste de la France, le nombre de mares a fortement diminué depuis ces 100 dernières années en Picardie maritime. Si les vallées humides et zones de marais du littoral Picard possèdent encore une densité importante de mares, les plateaux ont vu leurs mares presque totalement disparaître. Cette perte de milieux favorables conduit au déclin de nombreuses populations animales et végétales qui en dépendent. Suite au recensement des points d'eau du territoire du Parc naturel régional Baie de Somme – Picardie maritime, il est apparu qu'un réseau de points d'eau d'une densité intéressante était présent sur le plateau du Vimeu, au sein de la Zone d'Activités du Vimeu Industriel. Cette zone possède des mares et des bassins, dont l'usage est majoritairement pour la gestion de l'eau de pluie, mais qui peuvent potentiellement avoir un rôle pour la faune et la flore des mares.

Un diagnostic de ces points d'eau a permis d'évaluer le rôle qu'ils jouent pour la préservation de la biodiversité en particulier pour les amphibiens et les odonates. Cette étude a également permis d'identifier les limites et problèmes principaux de ces points d'eau monofonctionnels vis-à-vis de l'accueil des espèces liées aux mares. Un programme d'actions a ensuite été élaboré pour maintenir la biodiversité présente et développer la diversité des espèces hébergées, tout en ne perdant pas la vocation primaire de gestion de l'eau des points d'eau.

- **11h15-11h30 Emys-R : une évaluation socio-écologique des restaurations des zones humides en faveur de la réintroduction de la cistude d'Europe et de la biodiversité associée : une approche pan-européenne**

Jean-Yves GEORGES, au nom des membres du programme (Emys-R)

La stratégie de l'UE pour la biodiversité à l'horizon 2030 souligne que « nous avons besoin de la nature dans nos vies ». Pourtant, le monde fait actuellement face à sa 6ème crise de la biodiversité en partie due à une mauvaise gestion des habitats. La restauration des habitats naturels et la réintroduction d'espèces menacées sont considérées comme une stratégie opérationnelle pour limiter l'érosion de la biodiversité.

A titre d'exemple, en Europe, où les zones humides ont diminué de 90 % depuis le 18e siècle, la cistude d'Europe *Emys orbicularis* (ci-après « Emys »), une tortue d'eau douce, a subi le déclin le plus spectaculaire de tous les reptiles. Le fait que les mesures de conservation en faveur d'Emys profitent à la biodiversité et la perception publique positive dont elle bénéficie expliquent pourquoi Emys a reçu beaucoup d'attention de la part des scientifiques et des parties prenantes. Au cours des 3 dernières décennies, l'UE a financé de nombreux projets de restauration des zones humides en faveur d'Emys. Pourtant, une question clé reste sans réponse : quelles sont les méthodes de restauration des zones humides les plus efficaces et adaptées au maintien durable de la cistude d'Europe et de la faune associée en Europe ?

Emys-R est un programme transdisciplinaire de recherche-action soutenu par un réseau international de chercheurs, d'acteurs et de décideurs territoriaux désireux de partager leurs connaissances académiques et leurs expertises de terrain sur la biodiversité et la gestion passée, actuelle et à venir des zones humides à travers l'Europe. Basé sur des théories fondamentales en sciences des humanités, sociales et naturelles, Emys-R propose de tester l'hypothèse selon laquelle des degrés plus élevés de restauration des zones humides peuvent compenser les capacités limitées des cistudes élevées en captivité à s'installer dans la nature, et des degrés plus élevés de connaissance et d'implication de la société civile contribuent au soutien de telles mesures, qui en retour profitent à la société en reconnectant, voire en réconciliant les humains et la nature.

Emys-R opère sur 3 sites d'étude aux contextes biophysiques et socio-écologiques contrastés où des zones humides ont été restaurées en faveur de la réintroduction d'Emys : en France (Woerr, Lauterbourg), en Allemagne (Neuburg am Rhein) et en Lettonie (région du lac Sitas, Silene). Combiné à une analyse des ressources disponibles à travers les autres expériences en Europe, Emys-R vise à tester de nouvelles pratiques de gestion favorables aux espèces locales, tout en s'affranchissant des risques d'invasion biologique.

EMYS-R propose d'étudier les processus écologiques et sociologiques impliqués dans les stratégies de restauration des zones humides en faveur du patrimoine local et de l'implication citoyenne dans ces mesures conservatoires, qui conduisent à une prise de décision opérationnelle, adaptée et socialement soutenue dans les politiques environnementales locales, nationales et communautaires.

Mot-clés : Action-recherche, suivi environnemental, sociologie de l'environnement, prise de décision participative, conservation

- **11h30-11h45 La protection des mares de Normandie et le Centre de Ressources et d'Éducation à l'Environnement. Enjeux pédagogiques, territoriaux et patrimoniaux**
Agathe ALEXANDRE, Isabelle RAIMBOURG

Cette communication s'inscrit dans la cadre de la sixième session, « dire l'eau, parler de mare » Le Centre de Ressources et d'Éducation à l'Environnement (en avant, CREE) du lycée agricole Édouard de Chambray (Eure) est impliqué dans de nombreux projets de protection, de sauvegarde et de réhabilitation des mares depuis de nombreuses années, après la découverte d'amphibiens strictement protégés dans deux mares sur le site de l'exploitation agricole du lycée.

Les trois enjeux pédagogiques, territoriaux mais aussi patrimoniaux se retrouvent au cœur des actions de communication et sensibilisation menées par le centre de ressources. Il forme et sensibilise un ensemble d'acteurs pluriel à la sauvegarde de ces petits plans d'eau et participe à l'insertion sociale du patrimoine mare dans le territoire de l'Eure. Cette politique de réhabilitation se décline en quatre axes :

- animations de découverte des mares pour tous les scolaires et le grand public
- restauration de mares par des chantiers participatifs avec les jeunes (lycéens du lycée agricole) et par curage.
- journée de sensibilisation à destination des élus et agriculteurs
- inventaires faunistiques et floristiques au cours des animations

En 2021, le CRÉE devient partenaire du programme régional de réintroduction et de restauration des habitats naturels de l'Union régionale des CPIE de Normandie. L'objectif principal est la réintroduction du sonneur à ventre jaune. Ce programme de protection renforce la politique de conservation de la biodiversité menée par le lycée de Chambray, propriétaire du site de réintroduction de l'espèce avec l'appui et la cogestion du Conservatoire d'Espaces Naturels de Normandie.

Le centre de ressources inscrit donc la sauvegarde et la conservation des mares dans une démarche pédagogique, patrimoniale et territoriale qui mobilise tout un panel d'acteurs sur tout le territoire. Il valorise cette richesse naturelle autour de plusieurs usages collectifs de ces petits plans d'eau. Pour cette communication, le CRÉE propose d'aborder cette thématique sous une forme non académique : poster, vidéo, témoignage ou déclaration.

Mots-clés : nature, mare, enseignement, paysage, paysans

- **11h45-12h00 Le Marais Wiels : résurgence sauvage d'un plan d'eau en milieu urbain**

Allan WEI

Le Marais Wiels se trouve sur le site des anciennes brasseries Wielemans. En termes écologiques, il s'inscrit dans le bas de la vallée de la Senne, un ensemble de zones humides caractérisées par la présence historique d'infrastructures ferroviaires et de sites industriels, à présent en majorité désaffectés. Depuis une dizaine d'années, le site s'est re-naturalisé à la faveur de travaux d'excavation qui ont provoqué la formation d'un étang permanent lié à la nappe phréatique et d'une roselière ainsi que la constitution d'une biodiversité caractéristique d'un marais (avifaune, amphibiens, odonates et hyménoptères).

Ce qui apparaît comme une infrastructure écologique importante dans un quartier populaire et dense marqué par les inégalités sociales et environnementales (inondations, îlot de chaleur, accès limité aux espaces verts récréatifs, trafic de transit) est à présent menacé par un projet d'aménagement régional.

L'intervention se propose de relater :

- La géohistoire récente de cette mare métropolitaine inattendue au sein du bassin hydrographique de la Senne à l'intersection entre l'intervention anthropique involontaire (excavation et forage) et la situation hydrogéologique.
- Les dynamiques écologiques qui ont permis la résurgence d'une nature non-domestiquée en milieu urbain. Le rôle des espèces clefs de voûte, algues characées et phragmitaies, seront présentées, ainsi que les modalités de cogestion et d'entretien écologique du site au regard notamment de la succession écologique et de la présence de néophytes.
- Les dynamiques habitantes et populaires attachées à la biodiversité naissante et opposées à un aménagement gentrifiant du site. L'émergence de cet espace singulier dans les imaginaires bruxellois sera relatée à travers les récits et images mobilisés par les habitantes avec un double regard naturaliste et socio-culturel.
- Les perspectives de préservation de cet espace urbain naturel et notamment la question de la reconnaissance légale et réglementaire du plan d'eau dans la planologie urbanistique. L'hypothèse de l'attribution d'une personnalité juridique pour le Marais Wiels ou d'une patrimonialisation sera notamment envisagée.

En conclusion, nous proposons d'examiner les conditions de possibilité de résurgences de mares et plans d'eau dans les interstices du tissu métropolitain en Europe par un tour d'horizon de sites similaires dans 3 espaces urbains (Rome, Madrid, Cracovie).

- **12h00-12h15 Évolution des représentations et des usages des réservoirs d'eau péri-urbains dans le sud de l'Inde : réflexions à partir du cas d'étude de l'étang de Kanagan (Pondichéry)**

Laura VERDELLI, Frédéric LANDY

Le sud de l'Inde montrait encore, sur les cartes du XX^{ème} siècle, une multitude de plans d'eau réalisés par l'homme au fil des siècles afin de rendre plus habitable et productive une région aux précipitations annuelles abondantes mais concentrées sur une période de temps très restreinte (mousson). Ces réservoirs (appelés *eri* en tamoul, *tanks* en anglais), étaient les vestiges du système de stockage et de gestion de l'eau traditionnel qui existait dans les villages du Tamil Nadu et de Pondichéry. Le passage progressif à des pompes individuelles (encouragées par des politiques publiques des années 1980) a entraîné l'abandon fonctionnel et la disparition physique d'une bonne partie des *tanks* et du système de gestion territoriale associé. Seuls survivent aujourd'hui avec leurs fonctions d'origine quelques grands réservoirs ruraux pour l'irrigation (recharge de la nappe pour les forages individuels) et les *temple tanks* liés au culte, le reste des usages traditionnels ayant quasiment disparu.

Les conséquences de l'arrêt de l'entretien des *tanks* et leur abandon fonctionnel sont particulièrement visibles dans les zones devenues entre-temps urbaines et donc soumises à la pression foncière. Un grand nombre de *tanks* a simplement disparu et leur emprise s'est transformée en zone constructible. Etant souvent réalisés dans une dépression naturelle, leur comblement, déjà commencé 'naturellement' par l'arrêt de l'entretien et l'accumulation de sédiments, a été rapide, et leur 'résorption' passa presque inaperçue. Les réservoirs qui, tant bien que mal, ont jusque-là survécu, doivent retrouver une place dans la société, dans l'imaginaire, ainsi que dans les usages contemporains afin de ne pas disparaître.

Nous interrogerons, à partir d'une série originale d'entretiens auprès d'habitants réalisée en 2018 (lors du stage de fin d'études de Louisiane Guezel, EPU-DAE et IFP), la place changeante que l'étang de Kanagan, un ancien réservoir à usage agricole désormais englouti par l'extension urbaine de Pondichéry, a tenu pour les riverains au cours des vingt dernières années. L'accent sera mis sur l'évolution des usages, et sur le regard porté par les différentes catégories d'habitants (de classes sociales et de castes très différentes selon les quartiers). Réminiscences des usages traditionnels pour les habitants les plus démunis (lessive, vaisselle, toilette,...), usages 'opportunistes' de la part d'éleveurs (abreuvoir à buffles), accumulation de déchets et ordures, rejet d'eaux usées de complexes bâtis récents, usages considérés comme 'déviant' (consommation d'alcool), usages sacrés, loisirs (sentier de promenade autour du lac et promenades en bateau et pédalos sur l'eau), début de prise en considération des bienfaits possibles d'une certaine forme de nature en ville... : nous montrerons via cet exemple, certes limité mais que nous espérons généralisable, l'agencement complexe de la 'recomposition' d'un *tank* qui passe de rural à urbain, dont les usages doivent se réinventer avec une nouvelle place dans la société.

Mots clés : *water tank*, réservoirs, représentations, usages, habitants

- **14h00-14h15 Les estuaires de l'Ibera, des mares à la dimension internationale (Argentine-XIXe/XXIe siècle). Usages sociaux et dimension anthropologique, communautés paysannes et autochtones**
Agathe ALEXANDRE

Notre proposition de communication s'inscrit dans le cadre de la quatrième session, « s'inspirer des expériences internationales et ultramarines ».

Les estuaires de l'Ibera sont une vaste zone humide d'importance internationale reconnue par la convention Ramsar en 2002 qui s'étend sur plus d'un million trois cent mille hectares. Elle se situe au nord-est de l'Argentine, dans la province de Corrientes. Elle est composée essentiellement de lagunes, de prairies humides, d'îles et de forêts. Elle sert notamment pour le pâturage des animaux des communautés paysannes et sert de lieu de chasse et de pêche. C'est une grande réserve d'eau douce qui abrite des espèces animales fragiles et un écosystème vital, à la fois pour les animaux et les hommes. Pour cette communication, nous nous focalisons sur une zone humide spécifique de ces estuaires, les mares. Anthropologue, nous travaillons depuis huit ans avec les communautés paysannes et autochtones qui vivent à l'intérieur des estuaires de l'Ibera. Dans le cadre d'une coopération internationale entre lycée agricole français et lycée agricole d'Argentine, nous repartons dans les estuaires de l'Ibera accompagnée de neuf étudiants. L'objectif de ce voyage est la réalisation d'un travail cartographique de terrain (GPS et drone) et sa systématisation (SIG) afin d'élaborer un inventaire par géoréférencement des différentes mares. Outre ce référencement, la méthodologie de travail se fonde sur un inventaire participatif. Nous sommes accompagnés par les paysans et les communautés autochtones puisque ce travail cartographique inédit met en lien une approche naturaliste de référencement des mares avec l'intérêt culturel et économique de ces petits plans d'eau essentiels dans la vie quotidienne de ces habitants-paysans.

Mots-clés : Argentine, Ibera, communautés, mares, nature

- **14h15-14h30 La mare de Gnamakèlè (Guinée Conakry) : dynamique des producteurs primaires. Éléments de diagnostic de l'équilibre de l'écosystème et guide de gestion**

Soumaila CONDE, Alain DAUTA, Frédéric JULIEN

Une étude spatio-temporelle de la production primaire de la mare de Gnamakèlè a été effectuée durant la période comprise entre le mois d'octobre 2009 et juin 2010. La préfecture de Kankan comporte de nombreuses mares généralement alimentées par les eaux de pluies et la nappe phréatique ou par des rivières et marigots pendant de courtes durées en saison des pluies (entre Août -Septembre). L'objectif de cette étude est de décrire la dynamique des producteurs. La collecte des données a été effectuée en saison pluvieuse du 26 Octobre 2009 et 1er Avril 2010 (saison sèche).

Ces mares sont souvent liées à l'histoire d'une communauté ou à un groupe de personnes qui coordonnent toutes les activités cérémoniales. Elles représentent des lieux sacrés, sites d'offrandes pour les personnes ayant des demandes particulières (stérilité, protection contre les ennemis ou la maladie, argent...). C'est ainsi que la pêche d'une mare, organisée une fois dans l'année, fait partie des grandes cérémonies ancestrales et rituelles. Les produits de la pêche (poissons, tortues, mollusques) ne sont pas partagés (chacun rentre chez lui avec ce qu'il a récolté). Concernant l'eau de la mare, elle est aussi utilisée pour faire des talismans.

Le suivi de la production primaire par des prélèvements hebdomadaires effectués durant la succession des deux saisons concerne le phytoplancton (mesure globale par la chlorophylle a) et l'évolution de la biomasse des macrophytes (poids sec g/m²).

Les caractéristiques physico-chimiques de base (pH, Conductivité) sont mesurées in-situ avec un ensemble de capteurs WTW Tetracon 325. Les macrophytes appartiennent aux familles suivantes : Sterculiacées, Poacées, Nymphéacées, Ceratophyllacées, Polygonacées, Cypéracée et Amaranthacées. Neuf espèces de poissons, six espèces de batraciens et six espèces de reptiles ont été recensées. Le pH évolue peu, dans une plage 9,1 à 9,6 (durant la période d'observation) et la conductivité est très faible, variant de 2,84 à 5,03 à micros siemens / cm, indicatrice d'une eau peu minéralisée. Cette mare est temporairement connectée à la rivière Milo dont la conductivité le varie de 25 à 80 micros siemens / cm et le pH entre 6,95 à 7,83.

Dans un souci de maintien de la qualité de l'eau, des besoins et des usages des villages riverains, les observations réalisées servent de base pour proposer des règles de suivi et envisager des stratégies de gestion.

Mots-clés : Mare, Gnamakèlè, Macrophyte, Phytoplancton, Kankan, Guinée.

- **14h30-14h45** Gestion d'une mare aménagée dans un contexte de décentralisation au Sahel : le cas de la mare de Tashi, Commune Rurale de l'Imanan/Filingué/Ouest du Niger

A. Idrissa OUMAROU, Ousseini ISSA, J-M AMBOUTA KARIMOU

La gestion des ressources en eau d'accès libre offre un exemple de problèmes de gouvernance territoriale en milieu sahélien. Cette gestion est un défi permanent auquel il faut faire face par des dispositifs adaptés à chaque communauté. Les concurrences entre acteurs ruraux pour l'accès, le contrôle et la gestion des ressources naturelles, ont été progressivement exacerbées par les sécheresses, l'explosion démographique et les crises macro-économiques dont les effets se ressentent jusque dans les campagnes. A travers l'étude du cas de la mare de Tashi (Commune rurale de l'*Imanan*), il est constaté que les aménagements visant à rehausser le potentiel en ressources naturelles ne résorbent pas automatiquement les conflits découlant de cette compétition. Bien au contraire, l'accroissement des réserves en eau de la mare et sa pérennisation à l'aide d'un micro barrage a généré un effet d'appel des usagers dont les écarts de perceptions et de pratiques renferment un haut potentiel en conflit. Ainsi, en plus des cultures pluviales pratiquées autour de la mare, plusieurs activités se sont développées de manière inégale et souvent conflictuelle. Il s'agit notamment de l'élevage, du maraîchage et de la pêche. Après une exploitation massive mais peu organisée en 2003, première année de l'aménagement, l'utilisation de la mare est restée mitigée jusqu'en 2009 en raison de contraintes que les différents acteurs n'arrivaient pas à résorber. Un diagnostic a été réalisé sur la gestion actuelle des ressources de la mare. Il ressort des contraintes socio-historiques, mais aussi des biais d'approche liés au processus d'aménagement dont l'absence d'un acteur dynamique, mais aussi des problèmes techniques, administratifs et juridiques. Résoudre ces problèmes de gestion exige de créer un espace de solidarité entre les acteurs aux échelles des différents villages polarisés par la mare. Cela nécessiterait de corriger les insuffisances d'approche au cours de l'implantation de l'ouvrage et d'impliquer de façon plus active les acteurs communaux en renforçant leurs capacités de décision et d'encadrement.

Mots-clés : Gestion des ressources en eau de surface, usagers, conflit, décentralisation, Niger.

- **14h45-15h00 Les mares : un patrimoine à valoriser en zone sahélienne dans un contexte de changement climatique**

Coura KANE

Le Sahel a connu une période de déficit hydrique exceptionnel par sa durée et son intensité dans les années 1970. Le bassin arachidier localisé dans la zone sahélienne subit les conséquences de cette péjoration climatique. Par ailleurs ce dernier est une importante zone agro-écologique qui ne dispose pas de cours d'eau pérennes mais néanmoins possède des vallées. Son potentiel hydraulique est constitué des eaux souterraines qui demeurent la principale source d'approvisionnement en eau des populations et de leurs activités. Les eaux de surface sont constituées de mares temporaires alimentées par les eaux de pluies. La sécheresse prolongée et le déficit pluviométrique ont fini de les assécher. Beaucoup de secteurs d'activités sont impactés par le changement climatique dans la zone du bassin arachidier notamment l'agriculture principale source de revenu des populations locales. La péjoration climatique a fortement affecté les ressources en eau, accentuant ainsi la vulnérabilité des populations. Pour faire face à cet aléa, la maîtrise de l'eau apparaît comme une condition fondamentale de la réduction de la vulnérabilité des populations. Les mares sont susceptibles de recueillir de l'eau en période pluvieuse. En vue de s'adapter au changement climatique, les solutions fondées sur la nature qui visent à gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes constitue un enjeu de taille pour relever les défis sociétaux et environnementaux de manière efficace. La valorisation des mares va donc constituer une stratégie d'adaptation des communautés agricoles vulnérables au changement climatique.

Mots-clés : mare, sécheresse, vulnérabilité, valorisation, changement climatique

- **15h00-15h15 Un type de milieu humide en espace insulaire. Les mares en Martinique**
Peguy MAJOR

Les mares sont des écosystèmes aquatiques complexes appelés milieux humides. Elles sont d'origine naturelle ou anthropique. Face à l'anthropisation, ce type de milieu humide est en constante diminution, et est aujourd'hui malheureusement menacé et/ou dégradé. L'influence et l'évolution actuelle de ces écosystèmes lenticques dans un paysage fortement anthropisé représentent un enjeu environnemental important. Ces mares – dont les usages ont été *historiquement* avérés en contexte dépourvu de réseau hydraulique – constituent des biotopes aquatiques essentiels dans le paysage de la Martinique. Toutefois, il existe très peu de travaux les concernant (Parc naturel Martinique, 2006 et 2015) ; il en est de même sur la végétation aquatique de ces milieux (Maddi, 2014).

L'objectif de ce travail de recherche est d'une part, de réaliser une approche cartographique de la répartition de ces mares au sein du territoire et d'autre part, de décrire les principales caractéristiques géomorphologiques, géologiques, hydrologiques et écologiques. En partant de ces résultats, il s'agira de caractériser ces milieux en espace insulaire et leurs problématiques spécifiques (variations écologiques liées aux conditions géo-climatiques ; environnementales : pollution à la chlordécone, à la brume de sable du Sahara, etc. ; géomorphologiques).

La méthodologie utilisée s'appuie sur un travail de recensement des mares à partir des cartes IGN au 1/25000 importées du site Géoportail vers le logiciel de cartographie QGIS puis de prospection de terrain afin de vérifier l'existence des mares signalés par des figurés bleus de faible surface. Une première phase au cours de laquelle nous avons identifié et reconnu des mares à partir de données cartographiques, puis nous avons choisi des sites en fonction de leur accessibilité du point de vue de sécurité. Ensuite une deuxième phase a été consacrée à la collecte des données de terrain et à l'inventaire floristique. Entre 2018 et 2019, sur ces mares nous avons réalisé une description morphologique et un inventaire floristique. Suites à nos relevés de terrain depuis 2018, notre inventaire a permis de recenser 23 mares et huit espèces semi-aquatiques et aquatiques dans 18 mares sur 23. Selon leur situation géographique, nous avons trouvé deux types de mares au nord comme au sud : les mares « savanes » et les mares forestières. Ce sont des mares de taille moyenne avec des surfaces approximatives entre 3m² et 3000m². Par ailleurs, cette étude a permis d'identifier huit espèces aquatiques et de recenser 23 mares en Martinique. Toutefois, l'inventaire effectué n'est certainement pas complet (Major et Claude, 2021).

Il apparaît donc important de compléter ce bilan, afin de réaliser un état des lieux exhaustif et un suivi régulier des mares et des plantes aquatiques sur l'île. Cependant, l'insuffisance de notre ressource en eau constatée pendant les périodes sèches nous impose une réflexion sur la préservation de cet écosystème aquatique.

Mots-clés : mares – végétation aquatique – anthropisation – usages – cartographie

- **15h15-15h30 Vulnérabilité et résilience de la biodiversité de la mare naturelle de Tchafa liés aux changements de l'hydrologie dans la plaine du Logone à l'extrême nord du Cameroun**
Jacob SOUMAÏ HOUYOUK, Elvis EVELE AZAFOUNKAI

Cette étude s'inscrit dans le cadre du développement durable notamment la durabilité des ressources biologiques. Elle vise à rechercher des informations qui contribueront à montrer le niveau d'adaptabilité et de résilience des espèces de la mare naturelle de Tchafa face aux changements de l'hydrologie ces dernières années et comment contribuer à l'aménagement durable et écologique de ladite mare. Les observations directes sur le terrain, les enquêtes auprès de la population et les entretiens avec les responsables des structures publiques intervenant dans le domaine ont été suivis. Il ressort de cette étude que la mare naturelle de Tchafa cache une remarquable diversité faunique (les poissons, les mollusques, les tortues, les batraciens, les oiseaux d'eau, etc.) et floristique (les nénuphars, les vétivers, les foins, les roseaux, les algues verte) d'intérêt locale et national et que le changement de l'hydrologie est en partie responsable des déséquilibres écologiques. Ces espèces sont très vulnérables face aux changements de l'hydrologie et la disparition de certaines espèces, (les capitaines, les tortues de mer, les antilopes), l'apparition des algues vertes ont été identifiés comme des bio-indicateurs de cette vulnérabilité. Pour faire face à cette situation, plusieurs mécanismes d'adaptation ont été adoptés par ces espèces et la population. Les espèces fauniques font face par leur mobilité en migrant vers les zones propices à leur vie et ne reviennent qu'après le retour de conditions normales. Les espèces végétales quant à elles adoptent des stratégies entraînant leurs mutations morphologiques. Pour contribuer à leur niveau, la population utilise certains mécanismes notamment la technique des diguettes autour des maisons, l'interdiction de l'exploitation anarchique des espèces surtout la pêche. Ce travail tire une sonnette d'alarme pour les acteurs locaux (tel que la mairie et d'autres) à réaliser un plan d'aménagement qui permettra la réhabilitation de la mare et la conservation de sa biodiversité. Des techniques ont été proposées dans ce travail à savoir le curage de la mare, la technique de phytoremédiation par plantation des espèces telles que le *Vetivera ngritana*, *Hypomea carnea*.

Mots-clés : Vulnérabilité, Résilience, Biodiversité, Mare naturelle, Changement de l'hydrologie
