COLLOQUE « AU FIL DE L'EAU »
L'eau : ressources, risques et gestion du Néolithique à nos jours

La gestion de l'eau

La qualité de l'eau douce en France des 19ème et 20ème siècles. Du risque perçu à la gestion concrète.

J-François MALANGE, Université de Toulouse, France
Stéphane FRIOUX, Université Lyon 2, France

Des infos récentes (Pollution du Rhône par le PCB : grande mortalité des poissons) alertent.
Travaux menés par deux historiens sur la qualité des cours d'eau.

- **Conséquences de la Révolution Industrielle sur les ressources halieutiques**

Il y a concomitance pêche-loisir et pollution des cours d'eau. Une loi est faite mais peu punitive. La pollution de l'eau est surtout considérée d'un point de vue « risques sanitaires ».

« ***Quiconque aura jeté dans les eaux des drogues ou appâts qui sont de nature à enivrer le poisson ou à le détruire, sera puni d'une amende de 30 à 300 francs et d'un emprisonnement de trois mois à un an*** » (Article 25 de la loi du 15 avril 1829, dite « Code de la pêche fluviale)

Apparaissent alors les sociétés de pêche.

- **L'eau douce à la belle époque**

On découvre les bacilles responsables de la typhoïde et du choléra. L'analyse chimique de l'eau est dorénavant complétée par une analyse bactériologique. C'est l'avènement de la bactériologie.
Le « génie sanitaire » met au point des procédés d'épuration de l'eau pour tenter d'éteindre les dernières grandes épidémies de maladies hydriques en s'appuyant sur les ambitions hygiénistes pour convaincre les pouvoirs municipaux d'adopter des techniques comme le filtration par le sable ou la stérilisation de l'eau par l'ozone.
Tout projet d'addiction d'eau doit être assorti d'une prospection géologique.

- **Un état défaillant ? Des pêcheurs militants ?**

- Après la guerre, la règle « d'auto épuration de l'eau » prévaut.
- En 1908, on assiste à la fondation d'une association : le « Fishing club de France ».
  Son slogan : «***l'eau pure pour tous*** ». L'association disparaitra en 1984 et ses archives sont vendues sur internet
- La revue « La pêche illustrée » apparaît.
- Est publié « Conservation et protection des eaux souterraines et superficielles ».
- Edition d'un projet de loi protégeant les eaux souterraines et superficielles mais la loi ne sera pas votée.

La pêche-loisir apparaît à partir des années 1860.

Les objectifs des sociétés de pêche :
- Lutter contre le dépeuplement
- Lutter contre le braconnage
- Repeupler

Méthodes de gestion de l'information géographique pour les démarches participatives locales de gestion intégrée des ressources en eau : l'exemple du bassin versant de la rivière La Mayenne (France).

Jane PARAGE, François LAURENT, Université du Maine, France

Zone d'étude : bassin versant de la Mayenne, France

- **La gestion intégrée**

- Reconnaissance de l'unicité de la ressource à l'échelle d'un bassin versant
- Partage de la prise de décisions entre acteurs de l'eau et tous les acteurs du territoire

- **Implications :**

- Processus social de construction d'un projet territorial
    - Intérêts et cultures multiples mais projet commun
    - Processus long
    - Sous la dépendance d'un contexte local
- Outil de référence : SAGE (Schéma d'aménagement de la gestion des eaux)
- Pilotage par une CLE (Commission locale de l'eau)

- **Le bassin versant de la Mayenne**

Il s'étend sur 4350 km2 sur 3 régions, 5 départements, 292 communes.
En 1999 : 280 000 habitants, 560 000 bovins, 24 000 pêcheurs.
Géologie : socle armoricain. Etiages sévères, fortes crues.
Vulnérabilité de l'alimentation en eau potable d'où la décision, en 1991, de construire un barrage. La loi sur l'eau de 1992 imposant un SAGE pour toute réalisation de barrage, le SAGE sera lancé en 1997.

Les SAGE du bassin versant de la Maine

Le projet de barrage est le « ciment de base » mais peu à peu, les enjeux dépassent ceux de la simple réalisation d'un ouvrage. Apparaissent alors de nouveaux enjeux qui seront priorisés dans chaque sous-bassin :

- Limiter les prélèvements sur les sous-bassins
- Améliorer la qualité des eaux
- Préserver et restaurer les milieux naturels
- Mieux gérer le patrimoine piscicole
- Valoriser les zones de loisir.

Le projet sera finalement abandonné en 2006. On aura alors recours à d'autres solutions comme la réduction des pertes en réseau, interconnexions.

Les corps flottants de la rivière : quelle revalorisation ?

Bertrand MOULIN, Yves-François LE LAY, Université de Lyon, France

Les corps flottants : c'est essentiellement le bois (sur berges, dans les barrages). Ces objets flottants peuvent endommager les turbines des centrales. Il faut donc les retenir :

- Par des pré-grilles en place
- Par des chasses

Et envisager le développement d'une filière de valorisation.

- **La collecte des déchets flottants**

Les flottants peuvent être récupérés par

- Dromes
- Dégrillage
- Barge d'extraction (si pas de dégrilleur)

Le tri est indispensable : le bois est toujours prioritaire, surtout quand il est d'origine naturelle.

- **Le traitement des bois**

- L'élimination : un pis-aller
  - L'enfouissement : impossible pour le bois
  - L'incinération : impossible pour le gros bois et les souches
- La valorisation
  - Le broyage : dépend de la taille et le matériel de broyage est fragile
  - Le compostage
  - Le combustible avec chaudière en alimentation automatique du bois qui a été préparé (contraintes)

- **Vers une gestion intégrée ?**

Le cas du barrage usine de Saint Egrève :
Les déchets sont broyés (sauf bouteilles de gaz), et récupérés dans 4 bennes. Le recycleur poursuit le travail de tri (broyage fin, déferaillage...) et le tout est expédié aux utilisateurs. Maintenant, feuilles et branchages ne sont plus valorisés.

Le cas du Rhin :
Beaucoup de corps flottants. Devenir des corps flottants ?

- Les déchets verts
  - Grumes : plaquettes de chauffage
  - Palettes : papeterie
  - Feuilles, branches : compost
- Les déchets non verts (verre, plastique) sont dirigés vers des filières spécialisées.

Dimension sociale : entreprise de réinsertion
Dimension environnementale : nettoyage du fleuve.
Des nouvelles approches :

- Augmentation des flux de bois morts et de déchets flottants
- Nécessiter de conserver le bois mort dans les cours d'eau

L'angoisse du corps englouti. Les archétypes influencent-ils l'action des gestionnaires en milieux aquatiques ?

Yves-François LE LAY, Noémie BECK, Université de Lyon, France

Il existe différents types de dépôts : embâcles, troncs, soles, troncs ancrés en berge (snags)

- **Laissez couler l'eau : libre écoulement de l'eau**

- Entretien du cours d'eau : curage, suppression du bois mort, élagage…
- Maintenir le libre écoulement de l'eau
- Entretenir les infrastructures (barrage)
- Défense contre les inondations et les érosions des berges (curer le chenal)
- Une vision biologisante des cours d'eau

- **Eau, sphère de l'imaginaire**

- La rivière est vivante
- L'eau courante est porteuse de vie
- L'eau stagnante est anxiogène et porteuse de mort
- De la vitalité de l'eau courante (Sequana) à l'angoisse de l'eau stagnante (les Lavandières, les Demoiselles)
- La dimension matricielle de l'eau : Matrona
- De l'eau germinale à l'eau cercueil

Sequana

Lavandière

- **Des archétypes aquatiques tenaces**

- L'arbre et la rivière sont associés
- Arbre immobile / eau mobile
- Arbre enracinement / eau voyage
- Arbre verticalité / eau horizontalité

- **complexes (Bachelard)**

- *La mort désirée* : le complexe d'Ophélie (Hamlet) qui meurt noyée en cueillant des fleurs. Accident ? Suicide ?

- *La mort acceptée* : le complexe de Charon qui autorise ou refuse le passage dans l'autre monde

- *La mort provoquée* : le complexe de Swinburne. Dans la rivière, on y grandit, on y devient homme.

Reconstituer et interpréter les trajectoires paysagères des fonds de vallées et des aménagements hydrauliques associés. Exemples des vallées de l'Ouest de la France.

Régis BARRAUD, Université de Nantes, France
Laurent LESPEZ, Marie-Anne GERMAINE, Jean-Michel CADOR, Université de Caen, France

Zone d'étude : vallées de l'ouest de la France

Les vallées ordinaires (petits cours d'eau, rang de strahler < 6) sont peu étudiées par les géographes en comparaison avec les grands organismes fluviaux alors que les enjeux de gestion de l'eau, des milieux et des paysages y convergent.

- **Les paysages de rivière**

- Ambivalence des discours et des représentations
- Des politiques publiques, des dispositifs territoriaux de gestion intégrée (bassin / vallée)
- Des espaces mal connus

- **Les petites vallées de l'ouest de le France**

- Un héritage commun témoignant d'anciennes formes d'exploitation agricole et industrielle : moulins à eau, ouvrages hydrauliques, dérivations, fossés
- Les sites hydrauliques, des indicateurs paysagers ?

- **Des outils pour inventorier**

- Cartes de Cassini
- Plan Terrier
- Cadastre napoléonien
- Iconographie
- Documents déjà existants
- Travail sur terrain
- Archives administratives
- Sites partiellement conservés

Pour une histoire de l'hydraulique agricole : méthodologie et études de cas (France, Etats-Unis).

Nicolas BERNIGAUD, Grégory GAUCHER, Louise PURDUE, J-François BERGER, Université de Nice, France

Zones d'étude : Arizona et haute vallée du Rhône

Méthodologie mise au point il y a une dizaine d'années mais peu utilisée.

- **Etude des fossés/canaux à vocation agricole**

Identifier :
- Des fonctions (irrigation, drainage, canalisation)
- Des productions agricoles
- Des interactions homme/milieu

- **En France, Isle Crémieu :**

- Repérage des structures par photos aériennes
- Sondages (géo) archéologique
- Datations : les datations réalisées se sont avérées cohérentes. Cependant, le système de datation OSL (*Optically Stimulated Luminescence* = luminescence stimulée optiquement) a montré des décalages avec les datations radiocarbone.
- Prélèvements d'échantillons
- Analyse des échantillons en laboratoire
- Etudes archéobotaniques (palynologie, diatomées…)
- Etudes malacologiques
- Etudes micromorphologiques : réaliser une typologie des remplissages. Choix de marqueurs définis.

Collecte et stockage d'eau de rivières temporaires dans le Hauran (Syrie du sud) du 1er au 6ème siècle après J-C.

Cécile DUMOND MARIDAT, Université de Tours, France

Zone d'étude : le Hauran, Syrie du sud

Le Hauran est une région volcanique basaltique de 10 000 km2 (au sud de la Syrie, au nord de la Jordanie). Il comprend un secteur montagneux à l'est (le Djebel Druze, entouré par des plateaux au nord (la Sacée), au nord-ouest (le Leja), à l'ouest (la Nuqra) et au sud.
C'est une région dépourvue de cours d'eaux pérennes. Les ressources hydrauliques y sont inégalement réparties, dans l'espace et dans le temps

- **La collecte de l'eau**

- Sources de montagnes exploitées localement par des bassins de captage qui peuvent être monumentalisées ou bien l'eau est captée et acheminée par des aqueducs vers les centres urbains pour alimenter des fontaines.
- L'accès aux nappes aquifères de fait par de larges puits munis d'escaliers, ouverture dans la couche de basalte de surface.
- Problème : l'eau de ruissellement : travaux de captage, de stockage individuel ou collectif ?
- La collecte de l'eau de pluie se fait dans des citernes souterraines de faible capacité (200 m3), ce qui est insuffisant.
- Collecte de l'eau des Wadis, cours d'eau temporaires issus du Djebel Druze sur lequel se concentrent les précipitations : cette ressource étant saisonnière, elle nécessite d'importants stockages. Ce système de collecte a été mis en place à l'époque du Bronze.

- **L'acquisition de l'eau**

- Captage et adduction : barrage filtrant dans le lit du Wadi en amont du site jusqu'au canal qui se subdivise en branches secondaires à l'arrivée dans le village
- Stockage en réservoirs
    - Les biraks, vastes réservoirs ouverts, intégralement appareillés en blocs de basalte
    - Les citernes : de capacité moindre que les biraks mais non soumises à l'évaporation. Leur eau est utilisée après celle des biraks.

- **La distribution de l'eau**

Les citernes sont situées dans des lieux différents.
Existence d'un système de dérivation.

- **La gestion de l'eau**

Ce mode d'alimentation de l'eau est très répandu : 150 villages sont ainsi alimentés. Est-ce une gestion centralisée ou d'initiatives locales ? Aucune info à ce sujet mais une stèle gravée permet d'avancer l'idée d'initiatives plutôt locales ou concertées.
Ce système est remis en œuvre à l'heure actuelle.

Gérer l'eau dans les conditions extrêmes avec les mêmes réponses techniques : Delos (Grèce cycladique) et le Mont Liban.

Romana HARFOUCHE, MSHS Toulouse, France
Pierre POUPET, Montpellier, France

Zone d'étude : Délos et le Mont Liban

Des recherches récentes conduites selon une approche interdisciplinaire sur des espaces ruraux insulaires et montagnards s'attachent à historiciser les paysages méditerranéens sur la longue durée.

Délos, minuscule Cyclade grecque, une île aride selon les commentateurs, ainsi que les hautes vallées du Mont Liban participent de ces deux types de milieux.
Ils peuvent apparaître totalement dissemblables mais ils ont en commun une gestion de l'eau et des pratiques hydrauliques, dans des espaces extrêmes, à fortes contraintes physiques, difficiles à maîtriser pour une communauté agricole.

Ile de Délos *Vallée du Mont Liban*

Une approche archéo-agronomique, multiscalaire (spatiale et temporelle), associant plus particulièrement archéologie et pédologie, démontre une construction précoce des paysages ruraux et éclaire l'histoire des pratiques hydro-agricoles.

Malgré on caractère insulaire, Délos a enregistré une très longue occupation depuis le IIIème millénaire jusqu'au VIIIème siècle après J6C, date à laquelle l'île est totalement désertée. Depuis, le paysage et ses constructions restent figés. Des investigations novatrices en direction de la campagne ont permis de démontrer l'antiquité d'un système d'irrigation pour des cultures en terrasses. Cette découverte inédite invite d'ores et déjà à reconsidérer la prétendue aridité de l'île et plus largement son histoire économique. Elle est également une contribution nouvelle à l'histoire des techniques de la Grèce ancienne.

Dans la montagne libanaise, que l'on dit inhabitée avant le Moyen Âge mais dont ont pu être démontrée la muse en valeur agricole durable depuis le IIIème millénaire avant J-C, ce sont les mêmes réponses techniques pertinentes qui ont été apportées pour résoudre le problème crucial de l'accès à l'eau.

Délos est un véritable conservatoire du patrimoine hydro-agricole de l'Antiquité tandis que le Mont Liban fournit un contrepoint éclairant sur la longue durée

La gestion de l'eau en Equateur. Une continuité historique ? De la colonisation espagnole au projet Pillario.

Christine RECALT, Université de Grenoble, France

Secteur d'étude : Pillaro, Equateur

- **L'eau agricole en Equateur et dans la Sierra**

Il n'y a pas de problème de ressources hydriques : 40 000 m3/hab./an mais leur mauvaise répartition est responsable de luttes séculaires. La gestion de l'eau est sous influence : contexte international, intérêts sectoriels. Dans les Andes, la surface irriguée est de 560 000 ha, dans la Sierra de 240 000 ha. Disparités d'accès aux ressources

- **L'administration des ressources hydriques**

- Jusqu'en 1960 : intervention de l'état = intervention légale et judiciaire
- De 1960 à 1980 : gouvernance centrée sur l'état
- De 1980 à 1990 : évolution des institutions, réforme de la politique de l'eau
- De 1990 à 2006 : réorganisation institutionnelle, décentralisation

- **Les caractéristiques du projet PILLARO**

Lors de ce projet qui se déroule sur plusieurs décennies, la population a été mobilisée. Mais ce projet a rencontré de nombreuses difficultés.
Pillaro est un des 9 cantons de la province du Tungurahua. C'est un nœud commercial et agricole où la population paysanne est très pauvre. Le projet consiste à irriguer une zone agricole fertile d'environ 8 000 hectares.
Un barrage sera construit et terminé en 1967, la centrale en 1977, le canal en 1991, un second canal en 1995 et d'autres canaux de 2002 à 2003.

Evolution politico-institutionnelle

- Permanence des actions politiques
  - Pratiques sous influences internationales
  - Agriculture d'exportation privilégiée
- Adaptation du discours politique
- Délégation partielle du pouvoir

Evolution sociale

Ce projet apporte t'il une réponse aux nécessités paysannes ? Il apporte une réponse technologique surtout.
A Pillaro, on est entre exaspération et découragement…

Les Etats de Languedoc et l'eau (16 et 18ème siècles).

Gilbert LARGUIER, Université de Perpignan, France

Les Etats du Languedoc ont été créées durant la seconde moitié du 14ème siècle et regroupe l'ensemble de la population (noblesse, clergé et tiers état). L'assise territoriale est forte.
Les Etats du Languedoc interviennent peu dans le domaine de l'eau mais leurs interventions se jouent au niveau de certains ponts (1537 « …*ceux situés sur des rivières navigables*… »), des ports, du Rhône et de la Garonne
Quand ils apportent leur aide, leur seule exigence est qu'aucun droit ne soit prélevé, donc une liberté totale d'usage. Le Canal du Midi, à Sète (Canal des 2 mers) est privé.
Le premier rapport concernant des travaux publics date de 1701. Une commission des travaux publics est créée en 1726 et on assiste à l'apparition et à l'embauche d'ingénieurs. Ils mettront au point des cartes et sera ensuite mise en place une administration des Travaux Publics.

La politique des Travaux Publics : différents types d'interventions sur :

- Le fleuve (Rhône, Garonne)
- La protection d'ouvrages déjà construits (ex : ponts à Toulouse, Carcassonne)
- Les cours d'eau (dès 1740) : régularisation, opérations d'alignement, de redressement…
- Les marais (dès 1745) : dessèchement. Problème d'assainissement et de santé publique
- Travaux de prévention (après 1760)

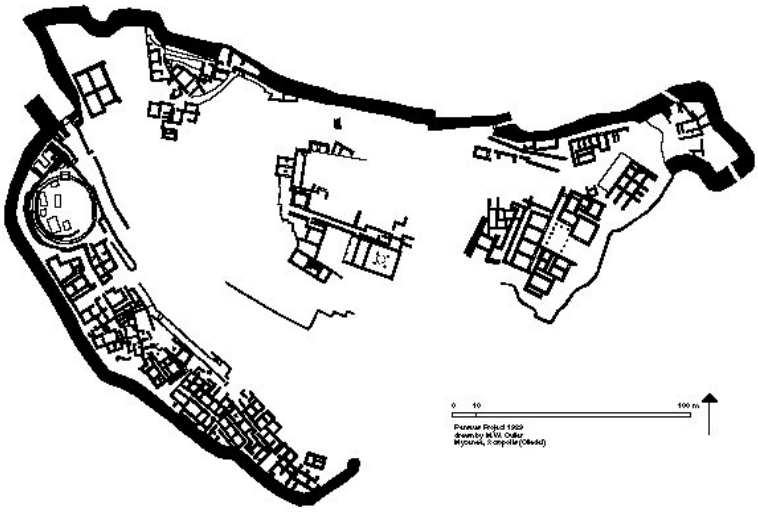
Les Etats du Languedoc assurent une réelle prise en charge de la gestion de la Province.

La question de la gestion de l'eau dans les forteresses mycéniennes.

Nathalie MONIO, Université de Montpellier III, France

Zone d'étude : Citadelle de Mycènes, Grèce

La civilisation mycénienne est la dernière civilisation de l'âge du Bronze. Elle disparaît en 1100 avant J-C et laissera des citadelles (de la Péloponnèse jusqu'en Béotie). Des sites ont été redécouverts au 19ème siècle. Quelle était la gestion de l'eau dans les forteresses ?



Citadelle de Mycènes

- **Où trouver l'eau ?**

Près de la citadelle de Mycènes se trouve une rivière qui assure l'apport en eau potable de base. Des aqueducs permettent d'emmener l'eau de puis la source jusqu'au site ; ouvrages en terre cuite, en bois ou simple rigole taillée dans le rocher.
Il existe d'autres solutions comme le captage souterrain : on accède à la citerne, lieu protégé, par un escalier raide. Tous les habitants de la citadelle ont accès à cette eau. C'est ce que l'on trouve sous l'Acropole d'Athènes par exemple.

- **Utiliser l'eau**

- *Aménagements intérieurs :*

  - Système de canalisations alimentant certaines salles équipées de sortes de baignoires (salles de bain ?)
  - Système d'égouts évacuant l'eau usée qui sera drainée : collecteur

- *Aménagements extérieurs à la forteresse :*

  - Exemple : drainage du lac Capaïs : l'eau par un canal arrive à un lac souterrain, ce qui entraine une réduction du lac et la possibilité de mise en culture des terres. Ainsi s'est édifiée la citadelle de Glas (fortification de l'île)
  - Exemple : Pylos. Du fait de la nécessité d'un accès rapide à la mer, il a été aménagé un port artificiel. On a creusé un bassin et, par dérivation de la rivière Selaz, on a crée un lac artificiel qui alimente le bassin.
  - Exemple : Tirynthe. Suite à un séisme, la rivière a inondé la ville : un barrage de 10 m de haut a été construit sur la Latissa, afin de protéger la ville

- **Conclusion**

L'eau est un élément vital au quotidien pour les forteresses. L'ingénierie hydraulique des mycéniens est évidente et remarquable pour l'époque.