
CONSEIL D'ADMINISTRATION

du jeudi 26 juin 2014

à 9H30 à La Roche Bernard

EXTRAIT DE DELIBERATION

Le Conseil d'Administration de l'Institution d'Aménagement de la Vilaine (I.A.V.) légalement convoqué, s'est réuni le **jeudi 26 juin 2014 à 9H30** dans les locaux de l'I.A.V. à la Roche-Bernard, sous la Présidence de du 1^{er} Vice-Président Monsieur Joseph BROHAN.

ÉTAIENT PRÉSENTS :

- Monsieur Joseph BROHAN, Conseiller Général du Morbihan.
- Monsieur Alain GUIHARD, Conseiller Général du Morbihan.
- Madame Elodie LE ROHELLEC, Conseillère Générale du Morbihan.
- Monsieur Thierry TRAVERS, Conseiller Général d'Ille-et-Vilaine.
- Monsieur Jean-Pierre LETOURNEL, Conseiller Général d'Ille-et-Vilaine.
- Monsieur Franck PICHOT, Conseiller Général d'Ille-et-Vilaine
- Monsieur Yvon MAHE, Conseiller Général de Loire Atlantique.
- Monsieur Yannick BIGAUD, Conseiller Général de Loire-Atlantique.

ABSENTS EXCUSÉS :

- Monsieur Jean-François GUERIN, Conseiller Général d'Ille-et-Vilaine.
- Monsieur René LEROUX, Conseiller Général de Loire-Atlantique.
- Madame Viviane LOPEZ, Conseillère Générale de Loire-Atlantique.
- Madame Yvette ANNEE, Conseillère Générale du Morbihan donnant pouvoir à Monsieur Joseph BROHAN

- Monsieur Thierry DAVIN, Payeur Départemental de Loire-Atlantique, Comptable de l'INSTITUTION D'AMÉNAGEMENT DE LA VILAINE.
- Madame Corinne HERVE, Secrétaire Générale, I.A.V.

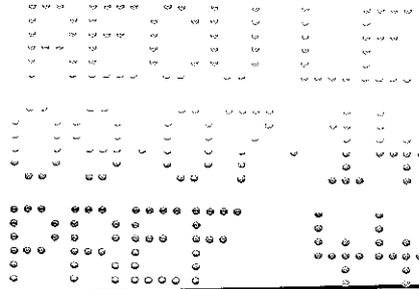
ASSISTAIENT ÉGALEMENT A LA SÉANCE :

- Monsieur Jean-Luc JEGOU, Directeur Général des Services, I.A.V.
- Monsieur Jean-Pierre ARRONDEAU, Directeur Adjoint, I.A.V.

Constatant que les conditions statutaires nécessaires à la validité des délibérations sont réunies, le Président ouvre la séance et procède à l'examen de l'ensemble des questions inscrites à l'ordre du jour.



Institution
d'Aménagement
de la Vilaine



CONSEIL D'ADMINISTRATION

du jeudi 26 juin 2014

à 9 H 30 à La Roche Bernard

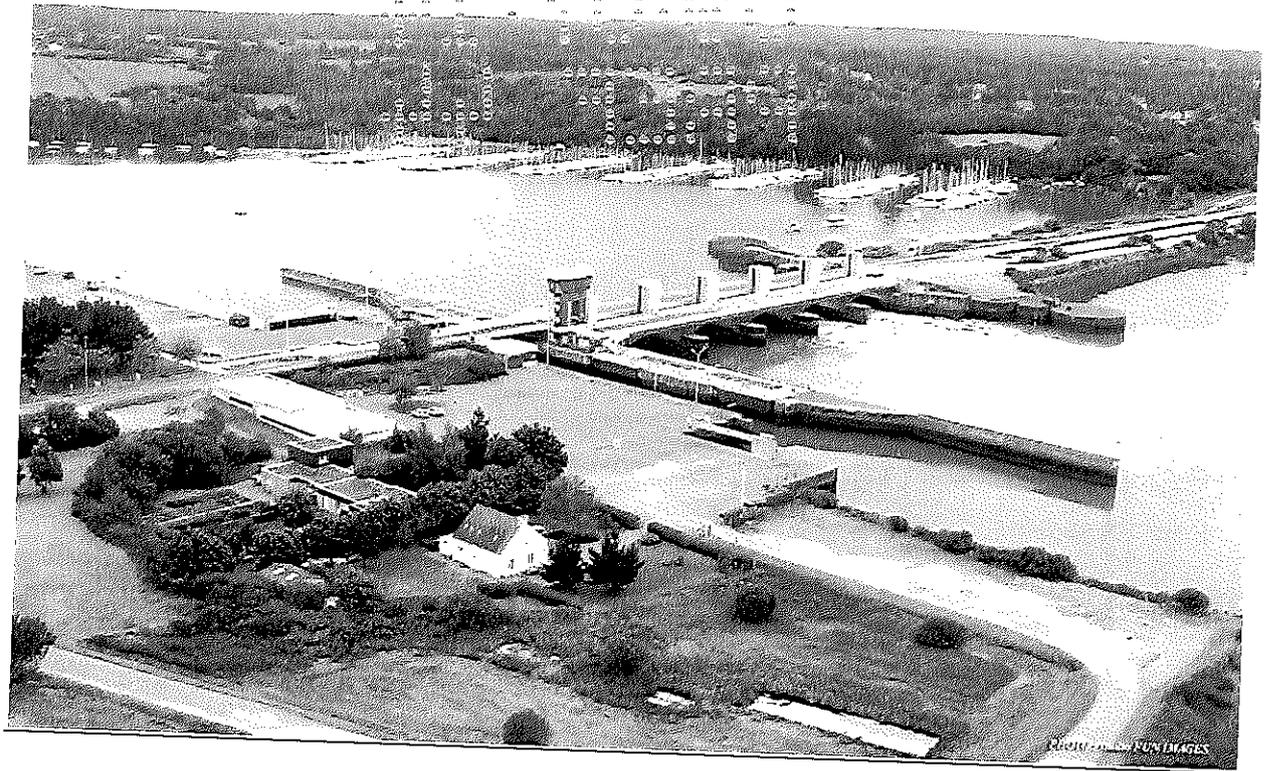
1 OUVRAGES:

Barrage d'ARZAL : projet de 2^{ème} écluse : validation du projet et proposition de plan de financement

1. Contexte général

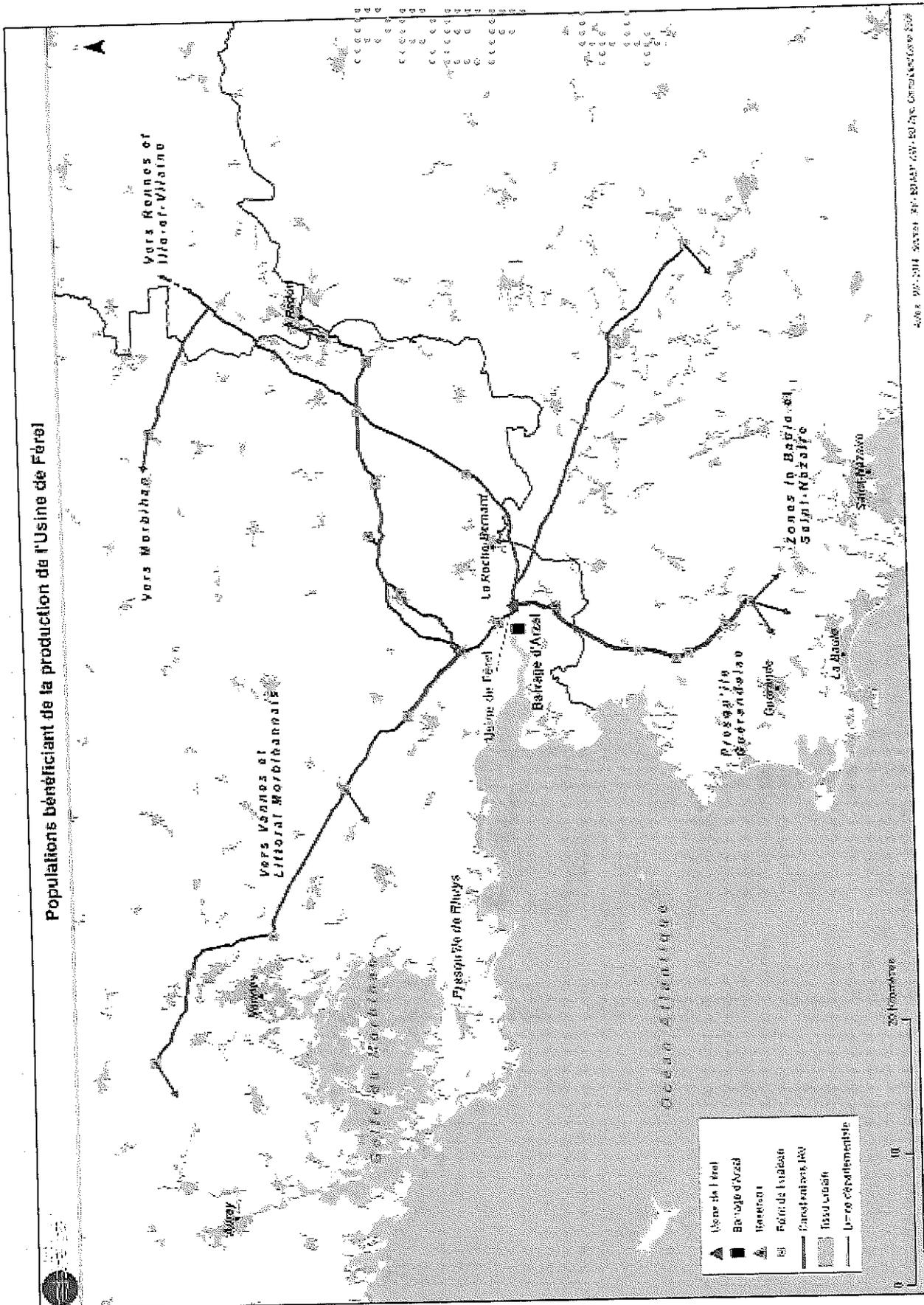
Le barrage d'Arzal a été inauguré en 1970. Situé sur l'estuaire de la Vilaine, il constitue « l'ouvrage clé » contrôlant les écoulements sur la partie aval du fleuve. Sa mission première était la protection contre les inondations, mais il visait également le développement de l'activité agricole (par la dessalure des marais et la réduction de leur durée de submersion) et de la navigation commerciale (l'écluse actuelle a été dimensionnée pour permettre le passage des caboteurs). Sa construction a profondément modifié le fonctionnement du fleuve dans son cours aval, et avec le temps les usages se sont multipliés, notamment :

La navigation de plaisance : elle s'est considérablement développée au fil des ans en amont du barrage et ce sont aujourd'hui entre 18 000 et 20 000 bateaux qui franchissent chaque année l'écluse d'Arzal, principalement entre juin et septembre.



La production d'eau potable : la première tranche de l'usine de Férel (d'une capacité de 30 000 m³/j) a été mise en service en 1972. Alimentée par une ressource abondante (le bief d'eau douce contrôlé par le barrage représente un volume utile de 50 millions de m³), elle a fait l'objet d'extensions successives pour atteindre aujourd'hui une capacité de production de 90 000 m³/j. Elle peut alimenter plus d'un million de personnes en période estivale, et joue un rôle majeur de sécurisation de l'alimentation en eau potable au niveau interrégional.

Populations bénéficiant de la production de l'Usine de Féréol

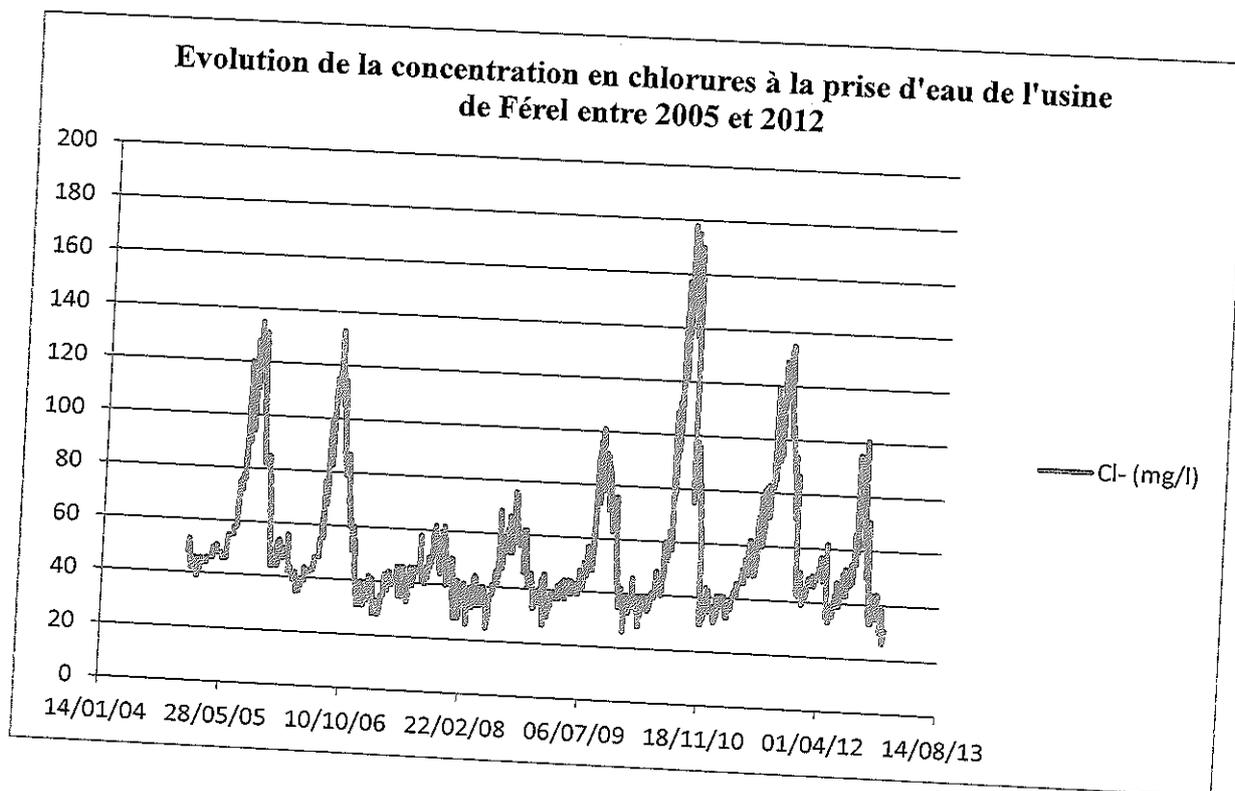


NOUVEAU SERVICE DE RECHERCHE ET D'ÉTUDES GÉOGRAPHIQUES

2. Changement climatique et conflits d'usages

La multiplicité des usages sur le bief contrôlé par le barrage d'Arzal (évacuation des crues, production d'eau potable, agriculture et gestion environnementale des marais de Redon, navigation, continuité écologique pour les poissons migrateurs...) conduit à des conflits parfois forts, notamment en période d'étiage lorsque la ressource se fait rare. L'écluse actuelle, adaptée à la navigation commerciale des années 50-60 mais dont la conception n'a pas intégré l'ensemble de ces problématiques, constitue aujourd'hui le principal facteur limitant pour une gestion optimale et multi-usages de ce bief :

Dégradation de la qualité de l'eau potable : les intrusions d'eau de mer en amont lors des éclusées sont susceptibles de dégrader la qualité de la Vilaine au droit de la prise d'eau de Férel. L'expérience montre qu'à partir d'une concentration en chlorures de 100 mg/l dans les eaux traitées, des problèmes de qualité peuvent apparaître (formation de sous produits de désinfection, décollements de biofilms et corrosion accélérées dans les canalisations de distribution anciennes ...). Hors en années sèches, des niveaux de 130 mg/l sont régulièrement atteints ou dépassés en fin d'été, avec des pointes pouvant dépasser les 160 mg/l, et ce malgré la présence de siphons pour éliminer les entrées d'eaux marines et la mise en place de restrictions d'éclusages pour les limiter (voir paragraphes suivants) ;



- **Perte de volume de la ressource :** un système de siphons permet de rediriger vers l'estuaire la majeure partie des eaux salées parasites qui rentrent lors des éclusages des bateaux. Mais ce système conduit à perdre des volumes considérables d'eau douce au moment où les besoins en eau potable peuvent être les plus forts: en été, environ 300 000 m³ sont siphonnés chaque jour, contenant au maximum 10 000 m³ d'eau salée. Sur la période juin-septembre, les pertes de ressource par les siphons représentent en moyenne 26 millions de m³, soit plus de la moitié du volume utile disponible pour la production d'eau potable. Cette perte combinée à l'évaporation et aux besoins de production mettraient rapidement en péril la ressource en cas de sécheresse sévère combinée à une période caniculaire ou chaude ;
- **Perturbation de la navigation :** des restrictions d'éclusage peuvent être décidées en été pour sécuriser la ressource. Ces situations de crise, qui interviennent la plupart du temps en périodes de fort trafic, sont très mal vécues par les usagers navigants ;
- **Perturbation de l'activité agricole :** en cas de risque de sécheresse marquée, des élévations préventives du bief d'Arzal peuvent être décidées, ce qui pénalise les agriculteurs pendant les périodes de fauche et de pâturage, et par ailleurs contrecarre les objectifs définis dans le programme Natura 2000 des Marais de Vilaine.

L'impact prévisible du changement climatique (élévation du niveau de la mer aggravant sensiblement les phénomènes d'intrusion d'eau salée combinée aux périodes de sécheresse plus marquées vont rendre plus délicates la gestion quantitative de la ressource), ne fera à l'avenir qu'exacerber ces conflits d'usage et nécessite d'y apporter des réponses techniques à long terme. La pérennité de la ressource constituée par le barrage d'Arzal ne serait plus assurée dans un contexte régional d'alimentation en eau potable fragilisée qui verra par ailleurs un besoin supplémentaire compte tenu des évolutions projetées de population croissante sur le littoral. La fonction essentielle de sécurisation affectée à l'usine d'eau potable pourrait ainsi être compromise.

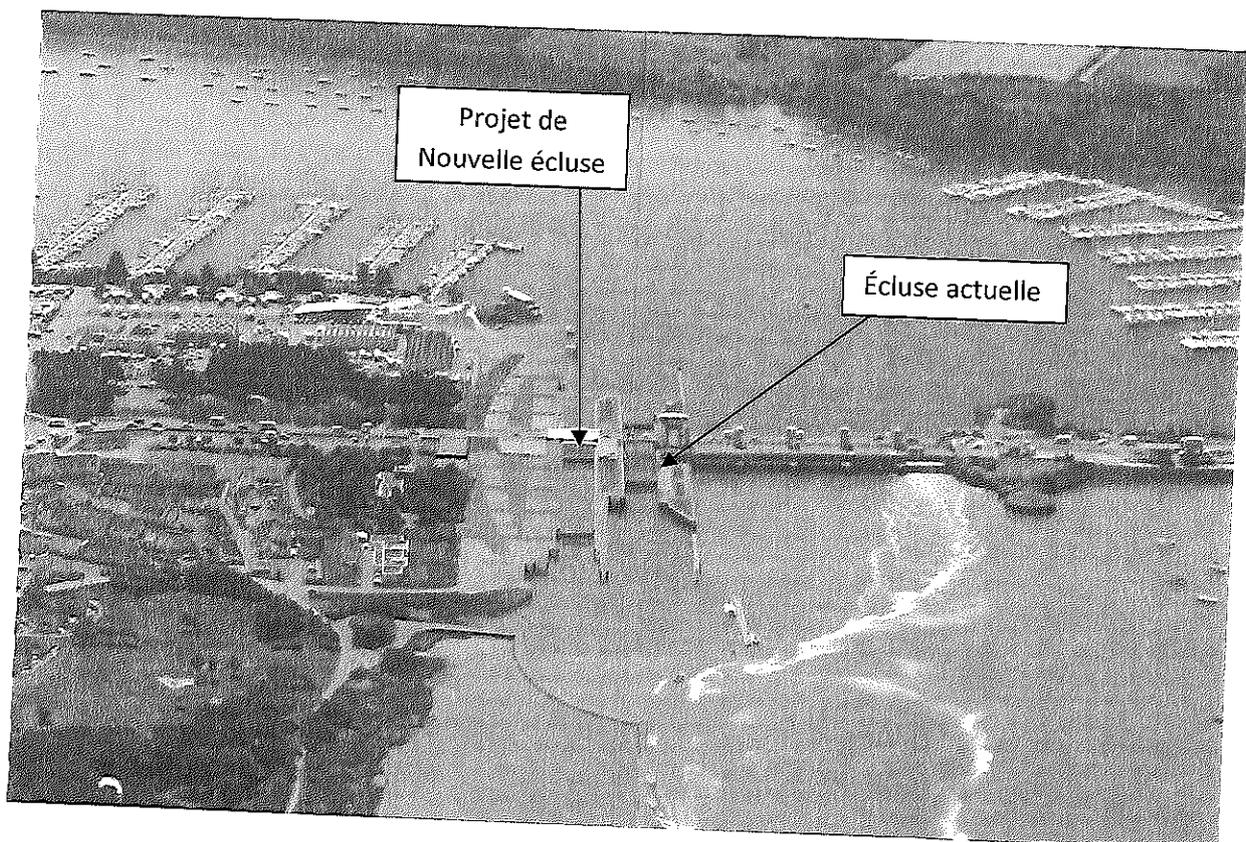
En outre, de façon pragmatique, la conception de ce nouvel ouvrage est calée sur les scénarios récents du GIEC, et permet d'entamer une remise à niveau de la cote des ouvrages, et par là même de fiabiliser la fonction de protection vis-à-vis des submersions marines.

3. Objectifs du projet

La réalisation d'une nouvelle écluse anti-salinité au barrage d'Arzal constituera un outil efficace pour optimiser la gestion de la Vilaine Aval et résoudre les principaux conflits d'usage à court et davantage à long terme en réponse au changement climatique :

- gestion quantitative de la ressource en eau potable : arrêt des pertes d'eau douce par les siphons ;
- production d'eau potable : garantie du respect de la norme de qualité en chlorures à la prise d'eau de Férel ;
- navigation de plaisance : arrêt des restrictions d'éclusage en période estivale ;
- activité agricole : arrêt des élévations préventives du bief d'Arzal perturbant la fauche estivale des marais de Redon et de Vilaine (10 000 h en zone Natura 2000).

Par ailleurs, la nouvelle écluse permettra d'améliorer la « franchissabilité » du barrage par une conception et un service amélioré permettant ainsi le maintien ou le développement économique de la navigation de plaisance et de ses ports. On rappelle que les marées de fort coefficient, et de façon plus large les heures de marée haute, sont actuellement à la fois les plus pénalisantes en termes d'intrusion saline, mais sont aussi les plus favorables à la remontée de l'estuaire par les plaisanciers. Il sera ainsi possible de favoriser l'accès de l'estuaire de Vilaine par des horaires optimisés et d'abandonner le projet coûteux de dragage d'un chenal d'accès à l'estuaire. Le projet comprend en outre la création d'un ponton d'attente en aval du barrage avec accès à terre, équipement qui fait défaut aujourd'hui.



Les usagers routiers bénéficieront également d'un franchissement facilité par le raccourcissement de la durée de chaque éclusage, car contrairement à l'écluse actuelle la nouvelle écluse ne sera pas enjambée par le pont routier.

La conception nouvelle de l'écluse (portes secteurs) permettra également de l'utiliser pour améliorer le franchissement par les poissons migrateurs et en particulier l'anguille. Le barrage d'Arzal, malgré l'importante amélioration apportée par la mise en service d'une passe à poissons et de rampes pour les civelles constitue toujours un obstacle aux migrations. La construction de la nouvelle écluse apportera une nouvelle amélioration à la continuité écologique de la Vilaine aval.

Production hydroélectrique

Ces travaux sont l'occasion d'analyser le potentiel de production hydroélectrique du barrage, et d'étudier la faisabilité technique et économique d'implanter une turbine mobile pouvant être mise en place dans l'écluse actuelle, qui sera conservée pour des raisons de sécurité et de continuité de service lors de grosses opérations de maintenance.

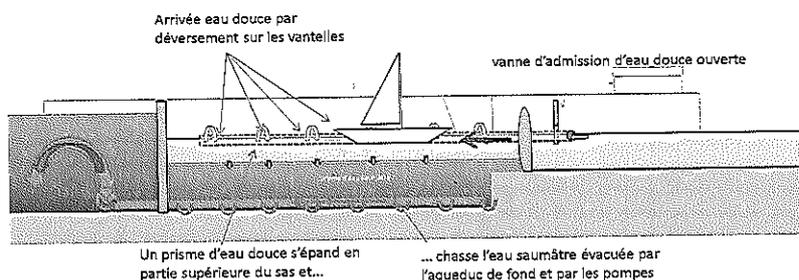
Cette option doit encore faire l'objet d'une expertise au titre de la continuité piscicole. Il est en effet indispensable que cette turbine soit totalement ichtyophile, et ne perturbe pas le fonctionnement de la passe actuelle ou la capacité de franchissement créée par les portes de la nouvelle écluse.

Cet équipement complémentaire pourrait être éligible à des financements particuliers, et de par sa nature industrielle et commerciale serait inscrit à un budget séparé.

4. Principe de fonctionnement

Le principe consiste à substituer dans l'écluse les eaux salées par des eaux douces avant ouverture de la porte amont et entrée des bateaux dans le bief d'Arzal. Les eaux salées sont pompées via deux aqueducs latéraux situés au niveau du radier de l'écluse, et rejetées en aval. Les eaux douces sont introduites dans le sas par la Vilaine par deux aqueducs latéraux situés en partie supérieure. Un seuil en marche d'escalier situé au niveau de la porte amont permet de confiner dans le fond de l'écluse les eaux salées résiduelles.

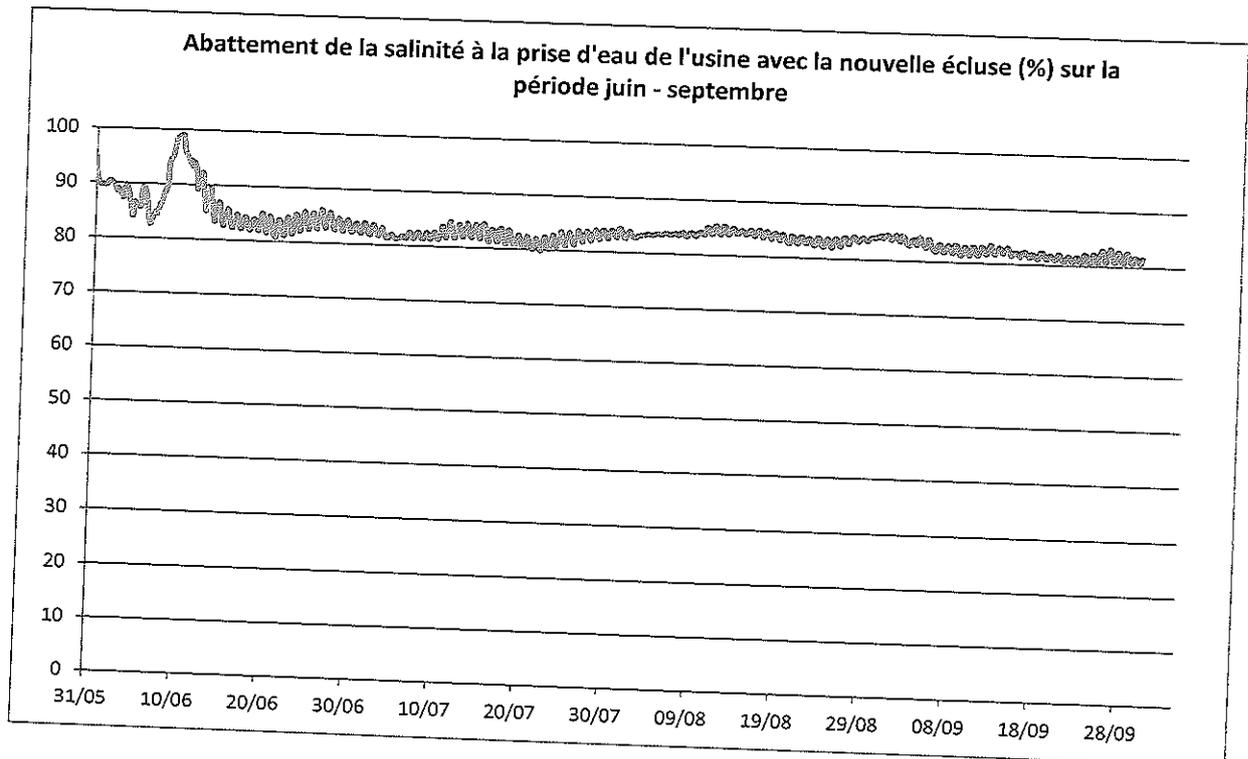
Substitution des eaux saumâtres



5. Performances attendues du nouvel ouvrage

Une modélisation mathématique en trois dimensions de la retenue entre le barrage d'Arzal et le pont de Cran a permis d'une part, d'améliorer la compréhension des mécanismes de propagation du front de salinité sur le bief amont, d'autre part d'évaluer les gains de l'écluse projetée sur la gestion qualitative (maîtrise de la salinité) et quantitative (réduction des pertes de ressource par les siphons).

Elle a mis en évidence qu'avec le nouvel ouvrage et sans utiliser les siphons, l'abattement de la salinité au droit de la prise d'eau de Férel était systématiquement supérieur à 80%, sur la période estivale (juin à fin septembre), permettant de garantir une concentration en chlorures inférieure à 100 mg/l. De plus, l'efficacité du système anti-salinité permet d'augmenter le nombre d'éclusages sans compromettre cet objectif seuil qui reste l'enjeu prioritaire du projet.



Le modèle a également servi à étudier le déplacement de la prise d'eau vers l'amont comme solution alternative à la réalisation d'une nouvelle écluse. Les résultats montrent que pour offrir un niveau de service équivalent (concentration en chlorures inférieure à 100 mg/l, pas de recours aux siphons, plus de limitation d'éclusages), le déplacement de la prise d'eau devait viser une implantation bien en amont de la Roche Bernard.

6. Processus d'élaboration du projet et solutions alternatives

Le caractère innovant de ce projet a vite été perçu par notre Conseil d'Administration, qui après avoir visité quelques écluses analogues à Dunkerque et aux Pays Bas, a choisi une procédure de concours pour attribuer le marché de maîtrise d'œuvre. Trois équipes pluridisciplinaires, associant souvent des experts internationaux, ont proposé des projets relativement convergents, mais pouvant différer sur des aspects de mise en œuvre ou des choix architecturaux plus ou moins coûteux. Les 3 projets ont conforté la possibilité de création d'une écluse évacuant l'eau salée vers la mer, et minimisant les pompages en favorisant la stratification des eaux dans le sas.

En 2011, le marché de maîtrise d'œuvre a été attribué à un groupement piloté par le cabinet Artelia. En 2013, les premières étapes de conception et de finalisation des études préliminaires ont permis d'affiner le projet sur les plans technique et financier :

- estimation précise et actualisée des coûts d'investissement et de fonctionnement ;
- optimisation de la conception hydraulique de l'ouvrage et de son système de substitution des eaux salées grâce à un modèle physique ;
- amélioration de la compréhension des phénomènes en jeu et évaluation de l'efficacité du nouvel ouvrage (voir le point 3).

Solutions alternatives

La phase de concours et les étapes de conception et de finalisation des études préliminaires ont permis d'examiner les solutions alternatives au projet.

La première d'entre elles consistait en une modification de l'écluse actuelle. Les trois concurrents avaient évacué cette possibilité dès la phase concours, au vu des coûts élevés de reprise du génie civil actuel et des contraintes rédhibitoires de continuité de service (nécessité d'une longue phase de coupure de l'écluse). Par ailleurs ce réaménagement ne résolvait pas la question de l'amélioration de la fonctionnalité de l'ouvrage vis-à-vis de la circulation routière (en augmentant les possibilités d'éclusage à durée d'immobilisation de la route identique, il aggravait même le problème).

La question du déplacement de la prise d'eau plus en amont pour s'affranchir des contraintes de salinité ou celle de l'amélioration du process de l'usine de Férel pour traiter les eaux salées, ont également été posées. Toutes ces hypothèses sont économiquement moins intéressantes, posent des problèmes de réalisation technique ou amènent de nouvelles contraintes (voir le point 3 concernant le déplacement de la prise d'eau).

7. Financement et calendrier

Les travaux s'élèvent à près de 20 millions d'euros hors taxes.

Hypothèses du financement :

50% Budget Eau Potable: Pérennisation de la ressource

- Préservation du volume du bief
- Maintien de la qualité de l'eau douce

50% Budget principal:

- Autofinancement de l'PLAV (continuité écologique, réponse à l'absence de dragage, sécurité en inondation)
- Subventions à trouver (adaptation au changement climatique, développement navigation de la plaisance, service amélioré de l'écluse)

A ce stade, le financement pourrait s'établir :

		%	Montant
Autofinancement Maître d'ouvrage (1)	Budget Eau potable	50 %	10 M €
Autofinancement Maître d'ouvrage	Budget général	12.5 %	2,5M €
Autofinancement Maître d'ouvrage	Total	62.5 %	12,5 M €
Agence de l'eau (continuité écologique)		2,5%	0.5 M€
Région (au titre du DPF)		5%	1 M€
Contribution des collectivités concernées par la navigation		15 %	3 M €
Contrat de projet État/Région + (2)		15 %	3 M €
Financements collectivités et projet État/Région	Total	37.5 %	7.5 M €
FINANCEMENT TOTAL DU PROJET		100 %	20 M €

(1) demande accompagnement Agence de l'eau (avance remboursable ?)

(2) volet inondation à intégrer au PAPI

Sous réserve du bouclage d'un plan de financement d'ici mi 2014, le calendrier pourrait alors être le suivant :

- Mi 2014 à fin 2015 : réalisation des dossiers réglementaires, instruction du dossier par les services de l'Etat et enquêtes publiques ;
- 2015 : élaboration du dossier de consultation des entreprises et consultation proprement dite ;
- Début 2016 : notification ;
- 2016 – 2019 : réalisation.

Ce calendrier, qui n'est bien sûr qu'indicatif, reste en outre à affiner pour tenir compte des importants investissements programmés en parallèle sur l'usine et le barrage.

Le Conseil d'Administration approuve à l'unanimité le projet et souhaite engager la recherche des crédits sur la base du plan de financement présenté ci-dessus.

Pour Extrait Conforme

LE PRESIDENT



Jean-François GUERIN