

Hydroélectricité & barrages





SOMMAIRE

HYDROÉLECTRICITÉ ET BARRAGES

Des origines aux solutions innovantes

PLANIFICATION HYDROÉLECTRIQUE

De la gestion des ressources en eau jusqu'à la production d'énergie

GÉNIE GÉOTECHNIQUE ET GÉOLOGIE

Des bases sûres pour un projet sain

HYDRAULIQUE

Comprendre les écoulements de la prise d'eau jusqu'au chenal de restitution

GÉNIE CIVIL

Equilibre entre robustesse et rentabilité pour optimiser les ouvrages

GÉNIE MÉCANIQUE ET LIGNES ÉLECTRIQUES

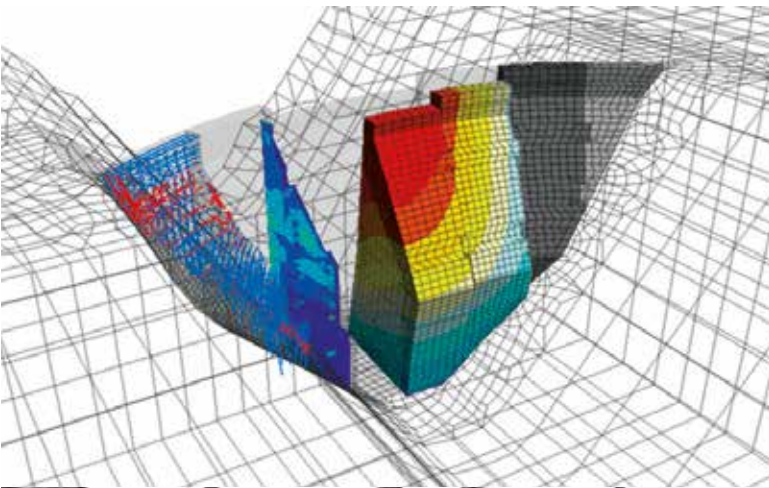
Production et transport d'énergie

GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Garantir des aménagements hydroélectriques responsables et durables

MAÎTRISE D'ŒUVRE D'EXÉCUTION

Un représentant de confiance pour gérer la construction de votre projet



HYDROÉLECTRICITÉ & BARRAGES

Des origines aux solutions innovantes

Depuis ses origines en tant que laboratoire d'hydraulique, créé à l'aube du 20^{ème} siècle, aux tout débuts de l'hydroélectricité, Artelia n'a cessé d'évoluer pour devenir un leader mondial reconnu dans le secteur des barrages et de l'hydroélectricité. Depuis près d'un siècle, nos ingénieurs ont étudié des centaines de projets hydroélectriques et de barrages et directement contribué à la construction de plus de 80 barrages pour une puissance installée cumulée de 12 000 MW.

ÉQUIPES ET IMPLANTATIONS

Installés à Grenoble, au cœur des Alpes françaises, nous pouvons mobiliser du personnel et des moyens dans l'ensemble du Groupe Artelia.

Avec plusieurs milliers de personnes dans
55 agences en France
et des bureaux permanents
dans plus de 40 pays,
notre réseau s'étend sur la plupart
des régions du monde.

1

4

6

8

10

12

14

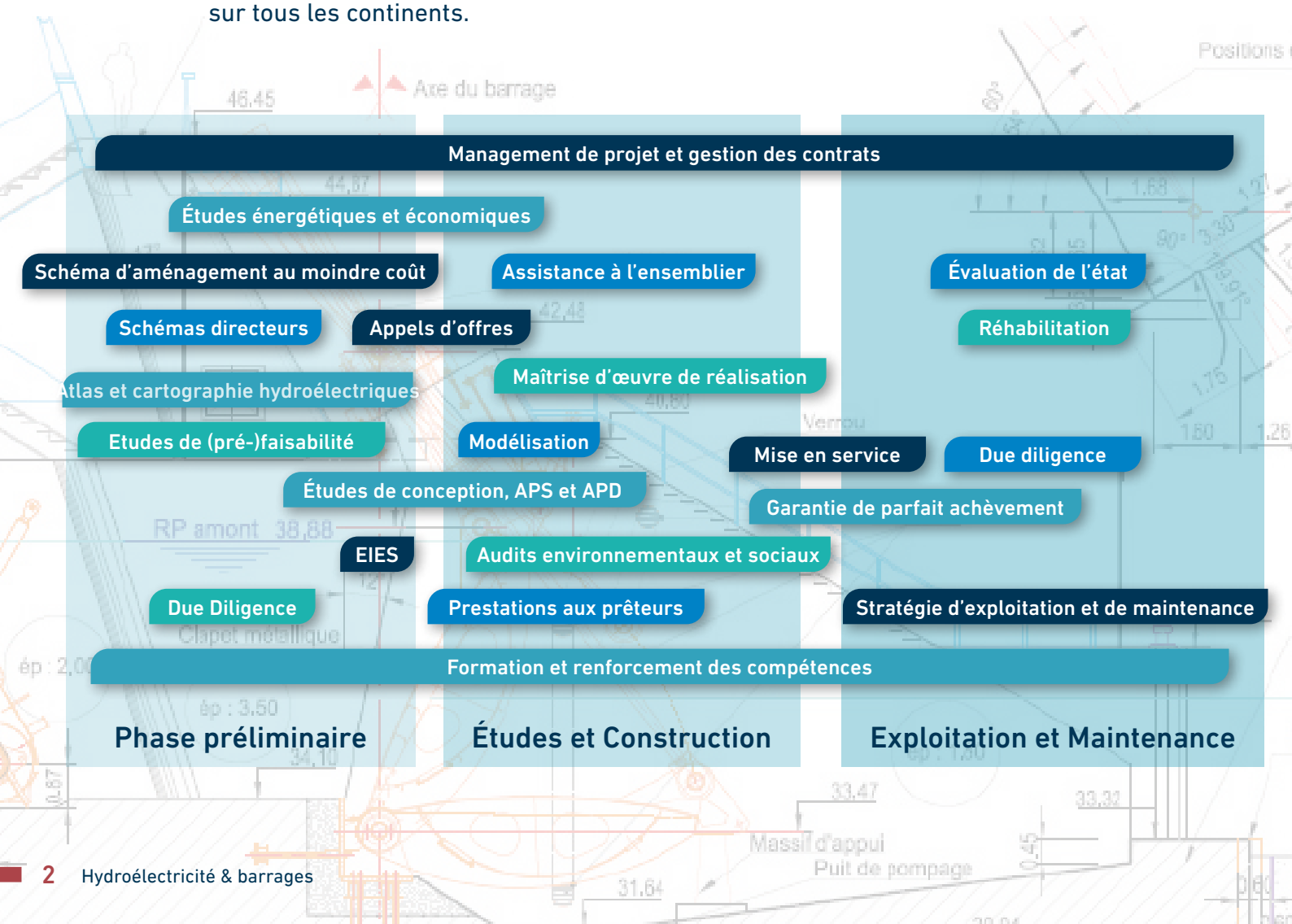
16

Les moyens

Notre personnel expérimenté couvre tout l'éventail des disciplines requises pour les projets d'aménagements hydroélectriques et de retenues, notamment le génie civil, structural, géotechnique, électrique, hydromécanique et électromécanique, l'hydraulique, l'hydrologie, le transport d'énergie et les postes électriques, l'économie, la gestion sociale et environnementale, le management de projet et la gestion des contrats.

Les prestations

Nous apportons à nos clients toutes les disciplines techniques relatives à l'ensemble du cycle de projet. Des plus grands barrages (plus de 200 m de haut) et des plus grandes centrales (7 000 MW) jusqu'aux micro-centrales hydroélectriques au fil de l'eau, nous fournissons une gamme complète de prestations d'ingénierie, de prestations techniques et de conseil pour construire et réhabiliter des projets d'aménagements hydroélectriques et de barrages dans tous les types d'environnements. Notre expérience remonte à plusieurs décennies et a été acquise sur tous les continents.





Historiquement, Artelia a toujours eu la capacité de combiner les compétences et les ressources techniques nécessaires pour concevoir des ouvrages qui s'intègrent parfaitement dans leur environnement naturel et humain.

Nous pouvons agir en tant qu'ingénieur d'étude classique, Maître d'Ouvrage Délégué, Ingénieur ensemble et Ingénieur indépendant d'un organisme de prêt ou Consultant chargé du Suivi.

Nous fournissons les prestations suivantes :

- Évaluations, audits, expertises et conseils (études de danger, sécurité des barrages, auscultation de barrages, etc.)
- Analyses économiques et financières
- Études environnementales et réglementaires
- Schémas directeurs, schémas d'aménagement au moindre coût et études sectorielles
- Études de préfaisabilité et de faisabilité bancaires
- Études préliminaires, reconnaissances de terrain (hydrologie, topographie, géologie, géotechnique, etc.)
- Études hydrauliques à partir de modèles physiques ou numériques ou les deux
- Avant-projets sommaires
- Avant-projets détaillés
- Assistance à l'évaluation des offres et à la passation des contrats de travaux
- Études d'exécution
- Supervision et suivi des travaux, assistance à la mise en service et pendant la période de garantie pour tous types de contrats FIDIC
- Prestations de réhabilitation
- Maîtrise d'œuvre, gestion de projet
- Formation et renforcement des capacités
- Assistance pendant l'exploitation des barrages et des aménagements hydroélectriques

De la gestion des ressources en eau jusqu'à la production d'énergie



Des plans directeurs nationaux aux études d'implantation et aux études économiques, nos prestations de conseil comprennent une large gamme de solutions.

Nos équipes d'ingénieurs sont complétées par des économistes, des scientifiques et des planificateurs pour étudier, planifier, optimiser et concevoir des aménagements hydroélectriques et à buts multiples.

Ces prestations sont typiquement nécessaires au début des projets d'aménagements hydroélectriques et de barrages mais elles peuvent également aider à la prise de décision pour de futurs investissements, rénovations et désinvestissements.

Nos prestations comprennent :

- Schémas directeurs nationaux et régionaux et plans d'aménagement au moindre coût (avec prise en compte des contraintes et des opportunités environnementales et sociales)
- Cartographie du potentiel hydroélectrique et atlas hydroélectriques
- Conseiller technique des prêteurs et consultant en gestion environnementale et sociale pour le compte des organismes de prêt
- Études de pré faisabilité et études de faisabilité bancables (y compris études de raccordement au réseau)
- Évaluation de la production d'énergie et études économiques
- Due diligence sur les aménagements existants ou proposés
- Évaluation de l'état et aide à la décision pour la réhabilitation et/ou le désinvestissement
- Analyse des risques y compris analyse de rupture de barrage
- Auscultation des barrages et assistance à l'exploitation des centrales électriques
- Stratégie d'exploitation et de maintenance
- Assistance générale aux promoteurs, entreprises et prêteurs à tous les stades de développement
- Renforcement des capacités et formation



Cartographie des ressources hydroélectriques et planification des investissements hydroélectriques à Madagascar

ARTELIA a tout d'abord cartographié les ressources hydroélectriques au niveau du pays. Le Gouvernement de Madagascar et les promoteurs ont donc bénéficié d'atlas validés sur site montrant les divers niveaux de potentiel hydroélectrique dans le pays et d'une liste restreinte de 30 sites prioritaires.

Lors d'une seconde mission, Artelia a préparé un plan d'aménagement à moindre coût pour la production d'énergie renouvelable et proposé un plan d'investissement pour guider les futurs aménagements..

Optimisation d'un aménagement hydroélectrique

Marquant la frontière entre la Côte d'Ivoire et le Liberia, le fleuve Cavally présente un potentiel de 150 MW à 350 MW, en fonction du nombre d'aménagements de centrales hydroélectriques en cascade.

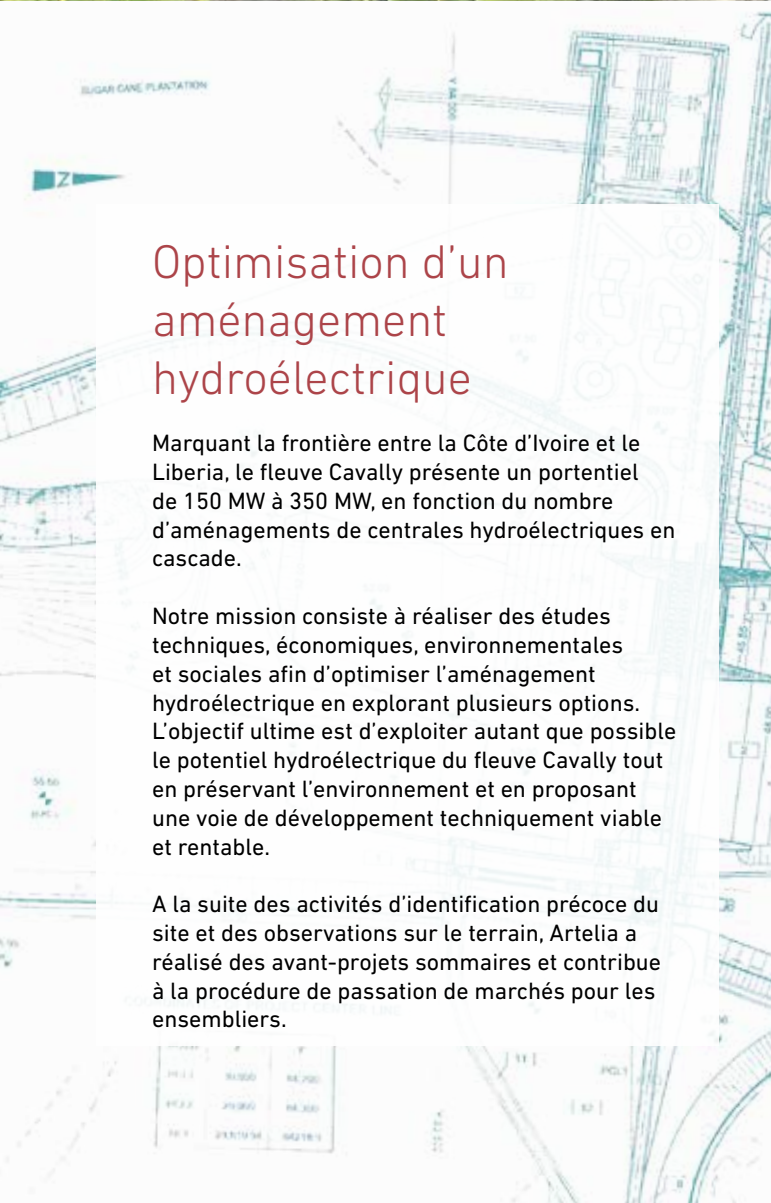
Notre mission consiste à réaliser des études techniques, économiques, environnementales et sociales afin d'optimiser l'aménagement hydroélectrique en explorant plusieurs options. L'objectif ultime est d'exploiter autant que possible le potentiel hydroélectrique du fleuve Cavally tout en préservant l'environnement et en proposant une voie de développement techniquement viable et rentable.

A la suite des activités d'identification précoce du site et des observations sur le terrain, Artelia a réalisé des avant-projets sommaires et contribue à la procédure de passation de marchés pour les ensembleurs.

Études hydrologiques

Les retenues d'eau peuvent avoir différents objets : irrigation, pêche, production d'énergie, alimentation en eau, protection contre les crues, régulation de débit, navigation, loisirs, etc. Lors de la planification des projets, nos hydrologues s'assurent que les ressources en eau disponibles sont partagées efficacement entre les usages multiples.

Dès la phase d'identification du site, nos équipes analysent les principaux paramètres et données hydrologiques pour optimiser l'aménagement (en termes de production d'énergie, de protection contre les crues, de débits d'étiage, etc.).



Des bases sûres pour un projet sain

Une des étapes critiques du développement d'un projet hydroélectrique et de barrage/ retenue est la maîtrise des principales contraintes associées aux conditions géotechniques et géologiques

Nos ingénieurs ont acquis une grande expérience en travaillant dans la plupart des conditions possibles et en adaptant les méthodes de conception et de construction à la plupart des contraintes géologiques et géotechniques. Ils ont en effet fourni des prestations relatives aux barrages et à divers ouvrages de fondation, mais aussi aux ouvrages souterrains comme les galeries et les centrales électriques souterraines.

De la définition et de la gestion des reconnaissances à la modélisation 3D des conditions géotechniques et la gestion des excavations, nous aidons nos clients à surmonter les difficultés qu'ils peuvent rencontrer dans le cadre de leurs projets.

Nos compétences comprennent :

- Cadrage et gestion des reconnaissances de terrain avec les équipes de forage locales
- Analyse des propriétés des matériaux, des profils des sols et des roches
- Analyse et modélisation numérique des principales contraintes
- Evaluation et supervision du percement de tunnels (tunneliers, opérations de forage, etc.), des techniques d'excavation, des activités de compactage des remblais en terre et des enrochements
- Traitement des fondations, injections, murs parafouilles, solutions de drainage pour déterminer la conception et améliorer la stabilité des barrages et des ouvrages annexes



BAGATELLE - ÎLE MAURICE

Traitement des sols résiduels tropicaux

Construit dans un contexte volcanique, Bagatelle est un barrage en terre et enrochements de 40 m de haut et 2 km de long avec un noyau d'argile. Les fondations et le remblai sont constitués de sols résiduels tropicaux caractérisés par une alternance de couches profondes de roche et de terre. La modélisation numérique avancée a permis d'estimer les contraintes et déformations le long du mur parafoilles et un traitement des fondations consistant dans un mur parafoille plastique a été utilisé pour réduire les risques d'infiltrations et de renards.

CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE

DE DELSITANISAGUA - ÉQUATEUR

Des fondations et un environnement délicats pour l'implantation d'un barrage

Le projet hydroélectrique de Delsitanisagua (180 MW – contrat EPC) a nécessité la construction d'un barrage en béton de 35 m de haut dans une vallée aux pentes très abruptes et instables. Pendant la supervision des travaux, Artelia a réalisé des analyses géotechniques profondes et des modélisations numériques de pointe pour prendre en compte les conditions géologiques délicates. Des tendons haute capacité (200 tonnes chacun) et des galeries de cisaillement remplies de béton ont été installées pour stabiliser un glissement de terrain majeur de plus de 600 000 m³ de roche et de terre.



BALAA - LIBAN

Conception et construction d'une retenue sur des fondations karstiques

Balaa est un barrage en enrochements à masque en béton bitumineux de 45 m de haut avec des fondations consistant dans du calcaire fortement karstifié recouvert d'anciens écoulements de lave avec plus de trente dolines. Les dolines ont été surexcavées en forme de cônes et remplies de béton poreux (dans la retenue) et de béton classique (sous le barrage) ; la retenue a été entièrement revêtue de béton bitumineux.

Comprendre les écoulements de la prise d'eau jusqu'au chenal de restitution

L'ingénierie hydraulique fait partie intégrante de l'histoire d'Artelia ; notre ancien nom Sogreah (acronyme de "Société Grenobloise d'Études et d'Applications Hydrauliques") témoigne parfaitement de cet héritage.

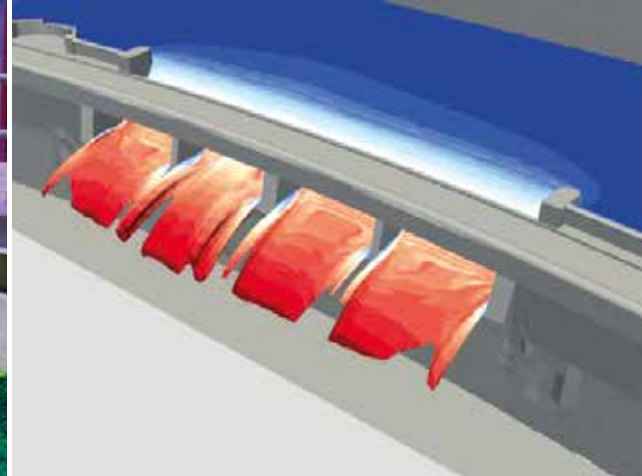
Depuis les années 1960, nos ingénieurs hydrauliciens sont des acteurs clés du développement de la modélisation numérique, puisqu'ils ont créé plus d'une dizaine d'applications de modélisation (modèles 1D, 2D et 3D d'écoulements et de débits d'étiage, pour l'analyse hydrosédimentaire, etc.).

Artelia planifie et conçoit tous les composants hydrauliques de grands aménagements hydroélectriques et barrages, notamment des voies d'eau, des galeries en charge, des prises d'eau, des conduites forcées, des barrages à clapets, des vannes radiales, des canaux d'évacuation, des écluses, des passes à poissons, des évacuateurs de crues, des systèmes de transfert d'eau, etc. Nos ingénieurs utilisent la modélisation numérique, la modélisation du calcul numérique pour la dynamique des fluides et les modèles physiques de notre laboratoire interne pour concevoir et tester les aménagements hydroélectriques avec des débits pouvant atteindre 25 000 m³/s (aménagement hydroélectrique de Jirau au Brésil) et des charges hydrauliques de plus de 1 000 m.

Conception hydraulique de stations de transfert d'énergie par pompage

La conception de stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) est associée à des phénomènes hydrauliques complexes en régime constant et en régime transitoire avec démarrage et arrêt réguliers en mode turbinage et en mode pompage. Grâce aux calculs analytiques, aux simulations numériques 1D/2D/3D et à la modélisation physique dans notre laboratoire d'hydraulique, nos ingénieurs peuvent faire face aux difficultés typiques de conception de STEP : réduire la perte de charge, optimiser l'alimentation en eau des prises supérieures et inférieures sans vortex en régime permanent, assurer le bon fonctionnement hydraulique sans risque de pressions excessives ni de sous-pressions en régime transitoire, etc.





UNE INSTALLATION UNIQUE

Laboratoire d'hydraulique d'Artelia

Artelia et ses prédécesseurs ont réalisé plus de 2 500 études à l'aide de modèles physiques dans notre laboratoire d'hydraulique depuis sa fondation en 1917.

Nos installations comprennent :

- Plus de 11 000 m² de halls d'essais et 3 200 m² d'installations extérieures
- 800 m² d'ateliers (modèles, équipements électroniques, etc.)
- Une équipe de techniciens et ingénieurs salariés pour construire, exploiter et analyser les modèles
- Compétence et expérience concernant la mesure de phénomènes complexes (pertes de charge, vortex, risque de cavitation, entraînement d'air, sédimentation et érosion, fluctuations de pression, etc.)
- Modélisation hybride combinant la modélisation physique et numérique

Les modèles physiques sont une formidable ressource pour aider les ingénieurs hydrauliciens à analyser, valider et présenter les composants clés d'aménagements complexes. Ils permettent de mieux comprendre des phénomènes clés afin de concevoir des solutions optimales et de donner aux maîtres d'ouvrage une vision complète en 3D de leur projet et de son intégration dans le site. Les modèles physiques sont également utilisés pour développer des dimensionnements correspondant aussi bien que possible aux projets, en réalisant ainsi des économies significatives pendant la construction.

Équilibre entre robustesse et rentabilité pour optimiser les ouvrages



JANNEH - LIBAN

Maîtrise d'œuvre d'un haut barrage-poids voûte en béton compacté au rouleau

Le barrage de Janneh fait partie d'un aménagement à buts multiples destiné à alimenter Beyrouth en eau potable et à produire de l'hydroélectricité avec une capacité installée de 100 MW. Le barrage est construit à proximité d'une faille active avec des charges sismiques très élevées. A partir d'analyses numériques, l'équipe de projet a proposé une forme arquée pour ce barrage en BCR de 157 m de haut, ce qui a permis de réduire le volume de béton d'environ 30 % par rapport au volume requis pour un barrage-poids rectiligne et donné lieu à des économies significatives. Artelia fournit toutes les prestations d'ingénierie, des études jusqu'à la maîtrise d'œuvre d'exécution.

Conception de tous les types de barrages et d'ouvrages

En combinant des outils développés en interne et une expérience acquise grâce à la gestion de la construction d'ouvrages de génie civil, nos équipes ont des connaissances approfondies de la plupart des types d'ouvrages et de matériaux :

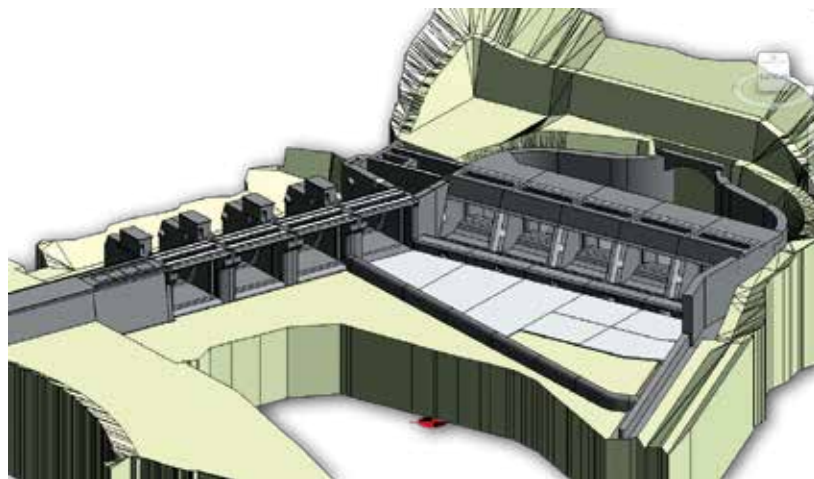
- Barrages voûtes
- Barrages-poids en béton et barrages en béton compacté au rouleau (BCR)
- Barrages en enrochements avec masque amont en béton
- Barrages en terre et en enrochements
- Barrages de col et à contreforts
- Infrastructures annexes, évacuateurs de crues, prises d'eau, canaux à ciel ouvert, galeries et gaines, revêtements en béton, etc.
- Réhabilitation d'ouvrages anciens comme les barrages en maçonnerie

Calculs complexes et modélisation informatique

Les analyses numériques valident la faisabilité de nouveaux projets et optimisent leur conception de manière significative. Sur les installations existantes, elles offrent une aide à long terme particulièrement utile pour leur suivi et les revues de sûreté. Elles fournissent des explications physiques de comportements complexes et peuvent permettre d'éviter des travaux de renforcement coûteux.

Nos principales compétences :

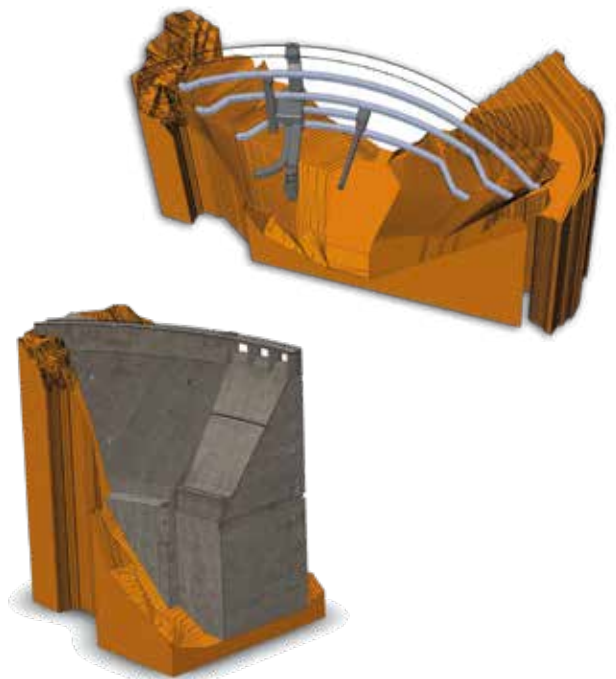
- Modélisation de fortes non-linéarités (surface de contact, fissure, glissement, analyses poro-plastiques)
- Méthodes avancées d'analyses sismiques
- Analyses novatrices en fonction du temps (étalonnées sur les données de surveillance) : propriétés thermo-mécaniques du béton, fluage, dilatation du béton, etc.



RWANDA TANZANIE

Projet hydroélectrique des chutes Rusumo

Le projet hydroélectrique des chutes Rusumo est en cours de construction à la frontière entre le Rwanda et la Tanzanie et comprend un barrage équipé d'un évacuateur avec vannes pour un débit total de plus de 1 600 m³/s et une centrale électrique équipée de 3 groupes Kaplan pour un total de 80 MW. Depuis le début de sa participation à la phase d'avant-projet sommaire et jusqu'à la phase d'avant-projet détaillé, Arrelia a étudié plusieurs alternatives et déterminé la conception optimale de voies d'eau provisoires (dérivation) et permanentes (prise d'eau et galerie d'amenée). Cette optimisation a permis de réduire le budget de construction des ouvrages de génie civil d'environ 10 % et le planning de construction de 15 %. A la suite des études techniques, environnementales et sociales détaillées, Arrelia (en groupement) fournit des prestations de supervision en tant que Délégué du Maître d'Ouvrage.



Production et transport d'énergie

De la sélection de la technologie en début de processus jusqu'au projet détaillé, aux essais en usine, à l'installation et la mise en service, nos équipes d'ingénieurs mécaniciens et électriciens sont impliquées dans toutes les phases d'un projet hydroélectrique.

Nous assistons nos clients sur des sujets comme les équipements de production d'énergie, les systèmes de contrôle-commande et les infrastructures associées à l'évacuation de la puissance de l'aménagement hydroélectrique. Avec des ingénieurs spécialisés dans les turbines, l'hydromécanique, l'électromécanique, les systèmes SCADA et la haute tension, Artelia couvre tous les types d'équipements et de spécifications. Nos équipes ont acquis une grande expérience dans les aménagements allant de quelques MV à plus de 7 000 MW.

Nous fournissons les prestations suivantes :

- Analyse du potentiel de production d'électricité, optimisation des aménagements hydroélectriques (y compris études économiques et financières) et études de réseau/raccordement
- Conception, installation, mise en service, essais et rénovation de turbines
- Tous les équipements hydromécaniques y compris blindages en acier et conduites forcées, clapets, vannes hydrauliques et radiales, pompes, écluses de navigation, etc.
- Tous les équipements électriques y compris lignes électriques, conception des centrales électriques, générateurs et transformateurs, postes, appareillages de tensions diverses de la basse tension à la haute tension, les systèmes auxiliaires et de contrôle/commande
- Maîtrise d'œuvre complète pour les stations de transfert d'énergie par pompage
- Evaluation de l'état des actifs et programmes de réhabilitation (évaluation des besoins, études, maîtrise d'œuvre d'exécution, essais et mise en service)
- Assistance aux propriétaires de centrales et d'équipements pour optimiser ou réhabiliter les centrales hydroélectriques, les écluses et les barrages. Artelia fournit également une formation théorique et appliquée

UGANDA

Reprise de la maîtrise d'œuvre d'exécution à Isimba

Les études et la construction du barrage d'Isimba, situé à environ 90 km au nord-est de Kampala sur le Nil Blanc, ont démarré en 2013 dans le cadre d'un contrat EPC et Artelia a été mobilisé fin 2017 pour reprendre le rôle de Maître d'Ouvrage Délégué. Notre équipe de supervision a géré tous les aspects électromécaniques et électriques du projet, y compris la construction de la ligne de transport de 132 kV de 41 km et l'installation de quatre turbines Kaplan pour un total de 183 MW.



© Hervé Abbadie – Luc Weizmann Architectes

FRANCE

Vives Eaux : reconstruction d'un barrage de navigation sur la Seine

Un nouveau barrage de régulation a été construit sur la Seine pour remplacer l'ancien barrage construit voici plus de 100 ans. Le nouveau barrage consiste dans trois passes vannées de 30 m x 6 m contrôlées par un automate programmable, une passe à poissons avec 12 bassins successifs, une salle de commande et une passerelle ouverte au public. Artelia a fourni la gamme complète de prestations, des études préliminaires à la maîtrise d'œuvre d'exécution et l'assistance lors des opérations de réception.



MALI

Réhabilitation complète de Sélingué & Sotuba

Les centrales hydroélectriques de Sélingué et Sotuba au Mali avaient été respectivement construites il y a plus de 40 et 30 ans. L'objectif du projet de réhabilitation était de prolonger la durée de vie des équipements et centrales hydroélectriques de 15 ans. L'équipe d'électromécaniciens d'Artelia a fourni la gamme complète de prestations correspondantes, de l'expertise des équipements existants à la supervision des travaux et la mise en service.



ÉGYPTE

Remplacement du barrage de New Assiut et construction d'une nouvelle centrale électrique

Le barrage de New Assiut sur le Nil en Egypte remplace l'ancien barrage d'Assiut. Le projet comprend l'ajout d'une centrale hydroélectrique de basse chute de 43 MW équipée de quatre groupes bulbes, un évacuateur de crues vanné et deux écluses de navigation. Artelia a fourni des prestations complètes pour les équipements électriques, d'instrumentation et de commande de la centrale hydroélectrique, des études de faisabilité à la supervision des travaux et la mise en service.

Garantir des aménagements hydroélectriques responsables et durables



Les aspects environnementaux et sociaux (E&S) deviennent de plus en plus importants pour les aménagements hydroélectriques ; la bonne gestion E&S est devenue un facteur critique de réussite pour tout projet hydroélectrique responsable.

Nous fournissons des prestations environnementales et sociales détaillées pour identifier et atténuer les impacts, afin de faciliter la construction et l'exploitation de projets hydroélectriques tout en préservant l'environnement. Notre équipe de scientifiques, planificateurs, sociologues, écologistes et ingénieurs travaille en collaboration avec les partenaires locaux pour fournir une gamme de prestations E&S :

- Etudes d'impact environnemental et social (EIES) : détermination détaillée de l'état initial (y compris reconnaissances de terrain) et évaluation des impacts potentiels du projet.
- Plans de gestion environnementale et sociale (PGES) : anticipation et gestion des impacts E&S potentiels pendant les phases de construction et d'exploitation.
- Plans d'action de réinstallation (PAR) : identifier les personnes affectées par le projet (PAP), proposer le cadre d'éligibilité et de compensation et travailler avec le promoteur pour faciliter l'évaluation des besoins et des coûts de manière participative.
- Due diligence E&S : déterminer les responsabilités environnementales ou anticiper les risques avant d'investir dans un aménagement hydroélectrique ou de le financer.
- Suivi E&S pendant la construction : vérification que les conditions d'approbation E&S, les engagements et l'EIES/PGES sont correctement mis en œuvre pendant la phase de construction.



CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DE NENSKRA - GÉORGIE

Améliorer la confiance des organismes de prêt dans la gestion E&S

Le projet hydroélectrique de Nenskra au nord de la Géorgie est un projet de grande envergure (barrage en enrochements à masque bitumineux de 140 m de haut et d'une capacité de 280 MW) impliquant le transfert d'eau d'une vallée adjacente (via deux tunnels) dans une région sensible. Artelia a fourni les prestations E&S aux organismes de prêt (groupement de banques de développement). Cela a nécessité le développement d'un cadre de surveillance E&S définissant les normes de performance E&S de chaque prêteur et comprenant des visites de terrain régulières et une revue de documentation couvrant tous les aspects (de la restauration des moyens de subsistance aux risques naturels), pour livrer aux prêteurs un avis indépendant et fiable sur l'exécution E&S du projet.



CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DE KÉNIÉ - MALI

Développement d'un projet dans une zone très peuplée

La centrale hydroélectrique de Kénié est un aménagement au fil de l'eau sur le fleuve Niger au Mali, développé par une société privée selon les normes de la SFI. 200 personnes pourraient être déplacées en raison du projet, ce qui nécessite également un examen minutieux de l'utilisation des eaux et des moyens de subsistance relatifs au fleuve et à ses ressources (par exemple les carrières de sable et une zone agricole irriguée adjacente). En plus de l'EIES et du PAR, Artelia a également proposé des mesures d'atténuation personnalisées pour la population de poissons (environ 120 espèces comprenant 60 espèces migratrices) et une population de lamantins située en amont.



Un représentant de confiance pour gérer la construction de votre projet

Conscient des difficultés uniques qu'implique la maîtrise d'œuvre d'exécution, Artelia dispose d'une équipe qui se consacre uniquement aux prestations liées à la construction de centrales hydroélectriques.

Nous pouvons travailler dans différents contextes contractuels (contrats de construction, conception-réalisation, ensemble/clés en main). Tous nos ingénieurs impliqués dans la maîtrise d'œuvre d'exécution ont déjà une expérience de la conception de barrages et de projets hydroélectriques et ont développé des outils pour faciliter le contrôle au quotidien des activités de construction, comme un Livret de Construction présentant les exigences de supervision pour différents lots de travaux et des survols réguliers par des drones. Pour pourvoir en personnel les missions de supervision, Artelia a une équipe d'ingénieurs résidents salariés complétée par des entrepreneurs indépendants.

Nous fournissons les prestations suivantes, liées à la construction :

- Ingénieur du Maître d'Ouvrage (Ingénieur, Maître d'Ouvrage Délégué, Conseiller technique) : prestations dans le cadre de diverses modalités contractuelles et couvrant une large gamme d'exigences (y compris la gestion de projet, le suivi de travaux, le suivi de la qualité, les plans et études techniques de construction ou la validation des plans d'exécution, l'approbation des plans de récolement, le contrôle et la validation des devis quantitatifs, la formation du personnel homologué, le développement de manuels d'exploitation et de maintenance, etc.)
- Gestion contractuelle (par exemple revue de contrat, assistance pendant les appels d'offres et les négociations, gestion des réclamations contractuelles)
- Contrôles et audits E&S de la construction.
- Due diligence et audits indépendants pendant la construction
- Reprise de la maîtrise d'œuvre d'exécution comprenant une analyse du site et de la conception, planification de la transition et planification de l'atténuation des risques pour l'achèvement du projet



NAM NGUM III - RDP LAO

Gestion de la construction de l'un des plus grands barrages en enrochements avec masque amont en béton (CFRD) au monde

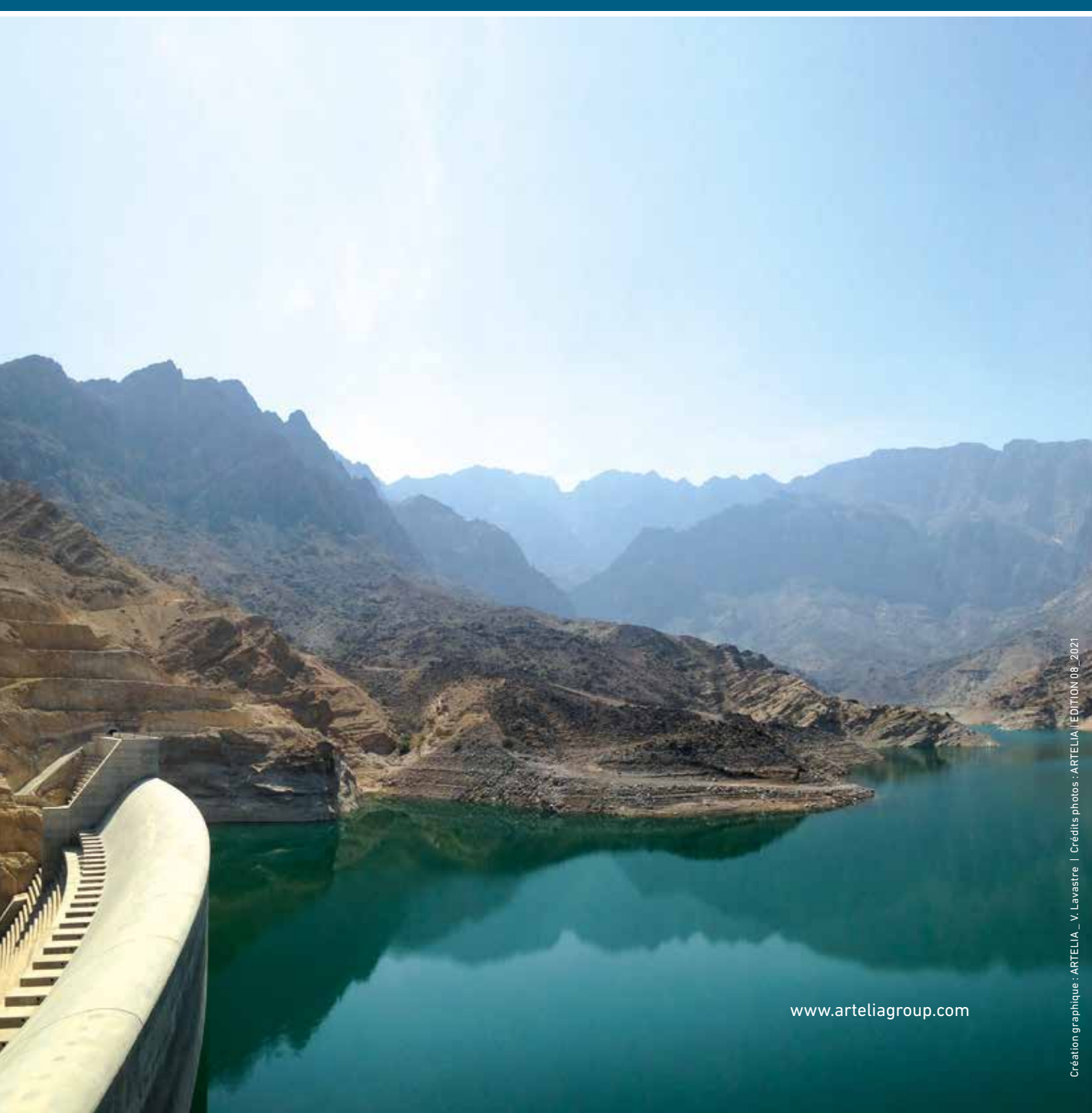
Avec une hauteur de plus de 215 m, le barrage fera partie des plus hauts CFRD au monde. Une analyse détaillée a été réalisée à l'aide d'un modèle numérique 3D pour contrôler l'effort mécanique et la contrainte exercés dans le corps du barrage et dans le masque en béton. Le projet comprend également un évacuateur avec vannes d'une capacité de 12 000 m³/s, 11 km d'ouvrages souterrains (galeries d'amenée, puits et galeries en charge, cheminée d'équilibre) avec des conditions géologiques difficiles et des afflux d'eau dans les zones de faille et karstiques, une centrale de 480 MW (ouvrage en béton) et une ligne électrique 230 kV de 130 km de long. Artelia fournit toute la gamme de prestations de Maître d'Ouvrage Délégué pour cet aménagement, y compris la revue des études, la maîtrise d'œuvre d'exécution et la gestion E&S.



STATION DE TRANSFERT D'ÉNERGIE PAR POMPAGE DES MONTAGNES D'ATTAQA - EGYPTE

Une STEP de plus de 2 000 MW en cours de développement

La station de transfert d'énergie par pompage (STEP) des montagnes d'Ataka sera la plus grande du genre au Moyen-Orient, avec une capacité planifiée de 2 400 MW. Le Ministère de l'Electricité et de l'Énergie renouvelable égyptien a attribué à Artelia le contrat de fourniture des prestations d'Ingénieur du Maître d'Ouvrage pour la STEP sur sept ans, y compris les prestations de gestion de projet, de revue technique, de contrôle qualité, de suivi des travaux de construction et de mise en service.



www.arteliagroup.com