

Artelys Crystal
Energy Planner

Trophées de l'innovation – Business Hydro 2026



Le point de départ

Exploiter des actifs hydrauliques est un **exercice d'équilibriste**.



Il faut construire des programmes de production **rentables**, tout en respectant les contraintes de **gestion des eaux**, les obligations environnementales et les règles de déversement.

Les **arbitrages** se font à tous les niveaux et horizons et font intervenir des métiers divers : planificateurs stratégiques, gestionnaires d'arrêts, prévisionnistes, dispatcheurs, traders, etc.



Artelys Crystal Energy Planner est né de ce constat avec un objectif : réconcilier, **au sein d'un même logiciel**, ces **horizons multiples et ces objectifs concurrents** pour produire des **décisions cohérentes et optimales**.

Un outil au service de la planification hydroélectrique

Concilier ces différents horizons et objectifs suppose de pouvoir les modéliser de manière fiable au sein d'un outil centralisé.

Une représentation précise des actifs hydroélectriques

Les modèles ACEP combinent **réservoirs, turbines, apports, déversoirs, rivières, pompes, etc.**, avec des fonctionnalités avancées : courbes de rendement en fonction du débit et de la hauteur de chute, relation hauteur/volume, limites techniques, pénalisation des écarts, etc.

Un socle commun pour tous les métiers

Le même moteur de calcul modélise également **batteries, thermique, éolien, solaire, électrolyse, marchés multi-horizons, contrats, réseaux**, et permet d'ajouter des contraintes personnalisées. L'outil a été conçu comme un cadre commun couvrant les fonctions **de planification, de dispatching et de trading**.



Des logiques propres à chaque horizon

Du **moyen terme au journalier**, des modules configurables définissent des cibles en entonnoir pour un plan cohérent plutôt que des décisions cloisonnées.

Des indicateurs partagés

Production, débits et côtes, revenus énergie et services système, coûts O&M : des **KPIs communs** qui fluidifient les arbitrages entre équipes.

Des calculs complexes, sans la complexité d'usage

Un logiciel centré autour des utilisateurs

Faire dialoguer planificateurs, gestionnaires d'arrêts, prévisionnistes, dispatcheurs et traders suppose un outil accessible à tous, plutôt qu'une juxtaposition d'applications isolées. ACEP est conçu comme une plateforme **web-based simple d'utilisation et sécurisée**.

- | Un navigateur et une connexion internet suffisent pour y accéder, quel que soit le poste de travail.
- | L'outil facilite la gestion multi-utilisateur avec des permissions différenciées selon les rôles.
- | Partage de données et de résultats synchronisés entre les équipes (on-premise, S3, Databricks...).

Architecture de calculs

Ce type de logiciel, qui repose sur des calculs complexes, nécessite une infrastructure de calcul adaptée. ACEP s'appuie ainsi sur une **plateforme dite HPC (High Performance Computing)**, avec :

- | Orchestration via API, opérations composables en workflows, ouvert aux briques externes.
- | Calculs ordonnancés via SLURM sur serveurs Bare Metal OVHcloud (jusqu'à 3 To de RAM/nœud), avec un suivi en temps réel via Prometheus et Grafana.
- | Connecteurs pour faire dialoguer plateformes et bases de données (PowerBI, Databricks...), accès web, SSO et API ouvertes.



Concrètement, pour un utilisateur non-expert, cela signifie qu'ACEP met une capacité de calcul avancée à portée de clic, pour qu'il puisse se concentrer sur son métier : **l'hydroélectricité**.

Déploiement d'Artelys Crystal Energy Planner (ACEP) pour la CIE

Clients : la Compagnie Ivoirienne d'Électricité (CIE)

Mots-clés : Optimisation, gestion hydroélectrique, gestion des combustibles, prévision de la demande

Outils : Programmation mathématique, solveurs d'optimisation, modélisation de séries temporelles, data science



1 Contexte et objectifs

- | La Compagnie Ivoirienne d'Électricité (CIE) assure l'exploitation du système électrique ivoirien, couvrant la production, le transport, la distribution ainsi que les échanges d'électricité avec les pays voisins.
- | Artelys a été sélectionnée pour mettre en place une méthodologie et développer des outils permettant l'optimisation technico-économique du plan de production de la CIE, ainsi que des mécanismes destinés à réaliser des études de sensibilité. Dans ce cadre, l'un des volets du projet consistait à modéliser le système électrique ivoirien, notamment les centrales hydroélectriques et leurs réservoirs, les turbines à fioul lourd, les turbines à gaz, les contrats d'approvisionnement en gaz, les contrats des producteurs indépendants d'électricité, ainsi que les contraintes liées aux échanges internationaux d'importation et d'exportation d'électricité.



2 Solution développée par Artelys

- | Étude de l'équilibre offre-demande d'électricité du système électrique ivoirien.
- | Optimisation technico-économique du système énergétique de la Côte d'Ivoire : prévision de la charge à différentes échéances (annuelle, mensuelle et journalière) et planification de l'exploitation du parc de production, des réservoirs hydroélectriques et des contrats d'approvisionnement en combustible de type *Take-or-Pay*.
- | Outil de modélisation à moyen terme pour les analyses annuelles.
- | Solution logicielle de prévision à court terme et d'ordonnancement des moyens de production (Artelys Crystal Energy Planner) pour la planification quotidienne du dispatching des actifs.



3 Mise en œuvre de la solution

- | Déploiement, intégration et formation des utilisateurs.
- | Développement autonome du modèle par les équipes de la CIE à l'issue de la formation.