



Ariane

Optimisation des centrales de production d'énergie

Produire les utilités au coût minimum et en respectant toutes les contraintes

Que ce soit sur les sites industriels ou dans le domaine du chauffage urbain, les défis rencontrés par les concepteurs et les exploitants de centrales de production d'utilités se multiplient et se complexifient : réduire les coûts de production, minimiser les risques d'investissement, contrôler les émissions polluantes, étudier les projets de cogénération, évaluer les différentes options contractuelles... Pour y répondre, ils ont aujourd'hui besoin d'outils logiciels performants permettant d'analyser complètement leur installation et d'en déterminer la configuration optimale, sans pour autant être des spécialistes de la modélisation.

Dans bien des secteurs industriels, la production d'énergie est le coût d'exploitation principal, après celui des matières premières. Dans le domaine du chauffage urbain, c'est l'élément essentiel de la rentabilité d'une installation.

Réduire et gérer au mieux ces coûts de production est l'objectif du logiciel Ariane, outil d'aide à la décision dédié au domaine de la production d'utilités (vapeur, électricité, eau chaude...).

Utilisé en conception, exploitation ou planification, Ariane permet d'obtenir l'ensemble des paramètres opératoires qui assurent la production d'utilités requise pour un coût minimum. Selon les sites, les économies réalisées atteignent plusieurs pourcents de la facture énergétique globale.

- ❖ **Un outil de modélisation et d'optimisation adapté aux centrales de production d'utilités des sites industriels, aux réseaux de chauffage urbain et aux chaufferies collectives.**
- ❖ **Une technologie permettant de piloter et d'optimiser les installations énergétiques les plus complexes.**
- ❖ **La possibilité d'utiliser Ariane "on-line" pour une optimisation en temps réel.**
- ❖ **Un logiciel ouvert et facile à mettre en œuvre.**
- ❖ **Un outil déjà choisi par de grands acteurs des industries pétrochimiques, papetières, du chauffage urbain et par les sociétés de service spécialisées dans la production d'utilités.**

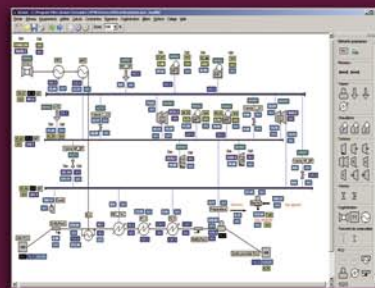


ProSim

Un outil qui répond à l'ensemble des problématiques de la production d'énergie

De par leur structure et les nombreuses contraintes à gérer, les centrales de production d'utilités sont souvent plus complexes qu'il n'y paraît. Les gains potentiels apportés par un outil de gestion tel qu'Ariane, spécifiquement adapté à cette activité sont dès lors considérables et peuvent être matérialisés à différents niveaux :

- **en conception et planification d'investissement** : évaluer rapidement différentes options, pré-dimensionner de nouveaux équipements, envisager des modifications sur les équipements en place, analyser la pertinence d'un combustible alternatif, adapter une installation aux normes et aux contraintes externes (notamment celles liées à l'environnement), imaginer et tester de nouvelles configurations de production... *Avec Ariane, l'ingénieur de projet peut déterminer les investissements les plus rentables et en démontrer la pertinence.*
- **en exploitation** : planifier ou ajuster la production d'utilités en fonction des besoins, des coûts, des contraintes, réagir rapidement face à la défaillance d'un équipement ou à une variation de la demande, évaluer puis minimiser le coût énergétique réel (réduction de la vapeur mise au toit, utilisation des différents combustibles), calculer le niveau des émissions polluantes, former ou sensibiliser les opérateurs sur certains aspects de l'exploitation... La comparaison de la production réelle avec la production planifiée est une source constante d'amélioration. *A chaque instant, Ariane permet à l'exploitant de configurer et d'opérer la centrale au coût le plus bas.*
- **en gestion** : établir des bilans financiers complets de la production d'utilités à partir d'une évaluation précise des coûts, suivre la performance des différents équipements pour planifier les opérations de maintenance ou anticiper les problèmes, choisir les meilleurs contrats de fourniture d'électricité ou de gaz parmi différentes offres toujours plus complexes, évaluer la rentabilité d'une cogénération et déterminer l'opportunité de revendre de l'électricité en connaissant son coût exact, gérer ses quotas de CO2, analyser les coûts sur une longue période en fonction des variations de charge et du prix des ressources utilisées... *Avec Ariane, le gestionnaire dispose d'un outil pratique pour réduire sa facture énergétique globale.*



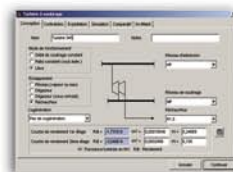
Représentation d'une centrale de production d'utilités

Les moyens de représenter fidèlement la production d'énergie

La plupart des outils développés pour simuler ou optimiser une centrale de production d'énergie s'appuient sur des modèles linéaires utilisant des hypothèses simplificatrices. C'est rarement suffisant. Ariane, au contraire, met à la disposition de l'utilisateur un environnement de modélisation qui prend en compte toute la complexité de ces centrales.



- **Une bibliothèque d'équipements** : chaudières, turbines, dégazeurs, vannes, mais aussi des équipements de cogénération et propres aux réseaux de chauffage urbain (économiseur, préparateur, réchauffeur...).
- Chaque équipement peut être paramétré pour prendre en compte ses **contraintes techniques** (mini/maxi), ses **données d'exploitation** (marche, arrêt, débit imposé ou "optimisable"...), ses **caractéristiques de design** (courbes de rendement...) et ses **paramètres de maintenance et d'investissement**.
 - Les modèles mis en oeuvre pour les équipements sont **non-linéaires** ce qui permet de représenter l'évolution de leurs rendements et les bilans enthalpiques de façon réaliste, quel que soit le niveau de charge de la centrale.
 - Un **nombre illimité de réseaux** peut être représenté, chacun étant associé à une configuration et à des besoins en énergie spécifiques (niveau de pression de la vapeur, température...).
 - Un **modèle thermodynamique** capable de bien représenter les propriétés de l'eau, de la vapeur et des fumées.
 - Une **base de données incluant les combustibles usuels** (gaz naturel, fuel, charbon...) et que l'utilisateur peut enrichir en créant ses propres combustibles (biomasse, liqueurs noires, déchets...).



Paramétrage d'une turbine à soutirage

Des techniques d'optimisation puissantes et éprouvées

Quelques principes de base (utilisation maximum des turbines à soutirage, réduction de la vapeur mise au toit...) ou des outils de calcul développés dans un tableur peuvent suffire à bien exploiter une installation avec peu de degrés de liberté. Dans bien des cas cependant, cela n'est pas suffisant et il est nécessaire de mettre en oeuvre des méthodes numériques puissantes pour trouver un optimum qui prenne en compte toute la complexité du système. La rentabilité repose souvent sur les quelques points d'efficacité ainsi gagnés.

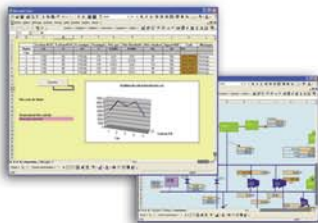
Simulation, optimisation simple, optimisation avec arrêt ou par plages, les différents modes de calcul disponibles dans Ariane permettent des analyses techniques ou économiques d'une installation à différents niveaux et répondent ainsi aux besoins à la fois opérationnels et stratégiques d'une société.

Ces possibilités de calculs s'appuient sur des **méthodes numériques puissantes et rigoureuses** fondées sur une approche adaptée à la complexité du système : optimisation linéaire (en première approche), non-linéaire en variable continue (NLP) ou mixte (MILP) : turbines permutable, marche/arrêt des équipements...). De plus, des facilités d'initialisation ou de pondération des différentes contraintes font d'Ariane un outil robuste, fiable mais aussi très souple, capable de s'adapter à la difficulté du problème posé et de gérer toute sorte de cas particuliers (contraintes ou conditions opératoires atypiques...).

Colonne	Quantité	Colonne	Quantité	Colonne	Quantité
Produit	10000	Produit	10000	Produit	10000
Coût	10000	Coût	10000	Coût	10000
...

Bilan financier après Simulation et Optimisation

Études de cas et optimisation "on-line" en temps réel



Analyse de données fournies par Plessala, dans MS-Excel

Ariane permet de créer aisément le modèle d'une centrale et d'analyser "off-line" différentes configurations ou différents scénarios de production. **Plessala**, module complémentaire d'Ariane, permet de réaliser des optimisations "on-line" qui déterminent à intervalles réguliers le coût d'exploitation actuel, le coût minimum possible et la façon de l'atteindre. Plessala assure une connexion directe avec la base de données temps réel du site (et donc le DCS) ainsi que le pilotage d'Ariane pour des calculs automatisés. Ce module permet également l'analyse et la manipulation de données ainsi que l'exploitation des résultats dans tout logiciel supportant la technologie COM, en particulier MS-Excel. Les possibilités sont dès lors multipliées et il devient notamment possible de :

- réconcilier les données et de détecter des anomalies de capteurs
- gérer des contraintes à horizon de temps (contrats de cogénération, quotas annuels de CO2...)
- produire des bilans rétrospectifs et des analyses multi-périodes ou multi-sites
- préparer les résultats en fonction de l'utilisateur final (opérateur, ingénieur, gestionnaire...)



Une mise en œuvre adaptée aux besoins et aux ressources de chacun

Ariane propose un environnement très intuitif qui n'impose pas d'être expert en modélisation pour en retirer les bénéfices.

L'interface graphique (disponible en français et en anglais) offre de nombreuses fonctionnalités (contrôle de cohérence sur les données saisies, accès direct aux fenêtres de configuration et aux résultats, export de résultats au format MS-Excel, etc...) qui assurent une prise en main rapide et sûre. D'autre part, si l'utilisateur n'a pas les ressources internes nécessaires ProSim peut prendre en charge tout ou partie d'un projet d'optimisation (recueil des données nécessaires, mise au point du modèle, configuration des optimisations, liens avec le DCS...).

