



Use Case

Application sur la distribution de l'énergie

1. Introduction – Énoncé du problème

Sur les sites de télécommunications, divers équipements critiques et non critiques remplissent différentes fonctions et nécessitent une alimentation en courant alternatif (CA) ou en courant continu (CC). Des infrastructures spécialisées, telles que les centrales CC (DC Plants), les unités de distribution d'alimentation (PDU), les panneaux de distribution à fusibles pour batteries (BDFB), ainsi que les fusibles et les disjoncteurs, sont donc utilisées afin de générer et de distribuer l'énergie CA et CC de manière sécuritaire et efficace aux différents équipements.

L'un des défis consiste à gérer les charges de courant supportées par chaque centrale CC, PDU et BDFB. Plus précisément, il peut être complexe pour les entreprises de télécommunications et les fournisseurs d'électricité de suivre l'utilisation des équipements de distribution d'énergie sur leurs sites afin de prévenir les surcharges. De plus, lorsqu'une entreprise de télécommunications entreprend de nouveaux projets, des charges électriques supplémentaires sont ajoutées sur les différents sites. Elle doit donc s'assurer que les centrales CC, les PDU et les BDFB disposent d'une capacité suffisante pour prendre en charge ces nouvelles charges.

Dans les sections suivantes, nous verrons comment le logiciel **Atlas** peut aider les fournisseurs de services de télécommunications à :

1. **Gérer les charges de courant associées aux équipements de distribution d'énergie et garantir une capacité suffisante.**
2. **Planifier les projets futurs et gérer l'ajout de nouvelles charges électriques.**

2. Collecte des données provenant des équipements

Comme mentionné précédemment, de nombreux équipements présents sur les sites de télécommunications sont utilisés pour générer et distribuer l'énergie CA et CC vers différents appareils. Le tableau ci-dessous présente ces équipements, leurs principales fonctions ainsi que les points de données généralement disponibles à partir de leurs contrôleurs.

BDFB (Battery Distribution Fuse Bay)

Fonction principale:

Distribue l'alimentation CC vers différents équipements tout en assurant une protection individuelle des circuits.

Points de données disponibles :

- Tension d'entrée
- Tension de sortie
- Courant consommé
- Consommation électrique
- État des fusibles/disjoncteurs

PDU (Power Distribution Unit)**Fonction principale :**

Distribue l'alimentation CA ou CC provenant de la source d'alimentation (centrale CC) vers les équipements connectés.

Points de données disponibles :

- Tension d'entrée
- Tension de sortie
- État de surcharge
- Consommation électrique

Centrale CC (DC Plant)**Fonction principale :**

Génère et gère l'alimentation en courant continu pour les infrastructures critiques des sites de télécommunications.

Points de données disponibles :

- Tension CC fournie
- Consommation électrique
- Courant CA d'entrée

- Tension des batteries
- Courant des batteries

Bien que les contrôleurs des BDFB, des PDU et des centrales CC fournissent des informations précieuses pour assurer le bon fonctionnement des sites, ils n'offrent pas aux utilisateurs les analyses nécessaires pour optimiser les opérations ni le soutien requis pour planifier les projets futurs.

Dans la prochaine section, nous expliquerons comment Atlas peut aider les fournisseurs de services de télécommunications à gérer les charges de courant sur leurs sites et à planifier l'ajout futur d'équipements.

3. Solution : Créer de la valeur grâce à l'exploitation des données

Expand		Collapse
MANHATTAN	10000 kW	
Manhattan Generator A	1500	
Manhattan Generator B	1000	
Manhattan HVAC A	23°C	
Manhattan HVAC B	25°C	
Manhattan HVAC C	22°C	
Manhattan HVAC D	25°C	
Manhattan Power Plant A	83.33 %	
Manhattan Battery A	0	
Manhattan Battery B	0	
Manhattan PDU A	85.4 %	
Manhattan BDFB A	52.87 %	
Manhattan Panel A	69.8 %	
Manhattan Breaker A	42 %	
Manhattan Breaker B	24.71 %	
Manhattan Breaker C	83.33 %	
Manhattan Breaker D	31 %	
Manhattan Breaker E	100 %	
Manhattan Breaker F	30 %	
Manhattan Breaker G	31 %	
Manhattan Breaker H	62.11 %	
Manhattan Panel B	39.85 %	
Manhattan Breaker I	29.33 %	
Manhattan Breaker J	27 %	
Manhattan Breaker K	24 %	
Manhattan Breaker L	38.67 %	

Atlas permet l'intégration et la collecte de données à partir d'équipements intelligents de distribution d'énergie afin de fournir une visibilité en temps réel sur les charges de courant gérées par ces dispositifs ainsi que sur leur niveau d'utilisation. Plus précisément, **Atlas est indépendant des fournisseurs (vendor-agnostic)** et peut s'intégrer à tout équipement intelligent utilisant les protocoles de communication **SNMP** et **Modbus TCP/IP**.

À gauche se trouve un exemple d'arborescence d'actifs représentant l'architecture de distribution électrique d'un site pouvant être configurée dans **Atlas**.

Dans cette architecture, le site se trouve au niveau supérieur. Ce site comprend différents équipements, tels que des systèmes de climatisation (HVAC) et des génératrices. Les applications relatives aux systèmes HVAC et aux génératrices feront l'objet de futurs cas d'usage d'**Atlas**.

*Figure 1 : Architecture suggérée dans **Atlas** pour une application de distribution d'énergie*

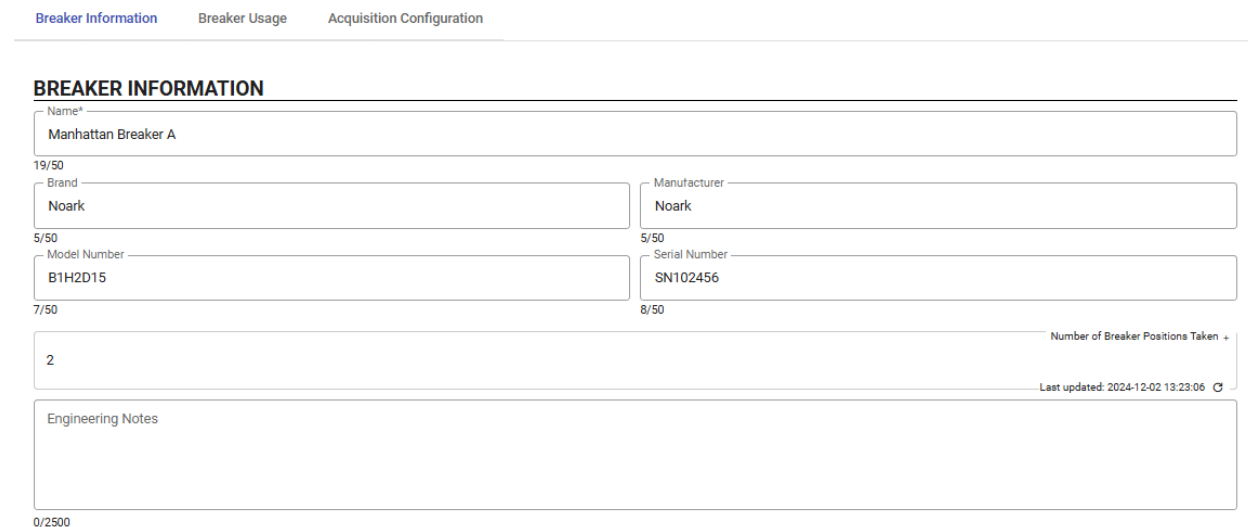
Comme illustré dans l'image, une centrale CC (DC Plant) est également présente sur le site. Deux chaînes de batteries y sont installées. Afin de représenter le flux de distribution électrique, des unités de distribution d'alimentation (PDU) sont positionnées sous la centrale CC dans cette architecture. Sous les PDU se trouvent les panneaux de distribution à fusibles de batteries (BDFB), qui peuvent comporter plusieurs panneaux. Ces panneaux peuvent eux-mêmes intégrer différents nombres de disjoncteurs afin d'alimenter les divers équipements du site.

Dans les sections suivantes, nous verrons comment ces actifs peuvent être reliés entre eux afin de fournir des informations pertinentes et en temps réel sur l'utilisation de l'énergie à chaque étape de la chaîne de distribution électrique.

3.1 Disjoncteurs

Les disjoncteurs se situent au niveau le plus bas de l'architecture de distribution électrique. Ils représentent la dernière étape du processus de distribution d'énergie sur les sites de télécommunications et assurent des fonctions de protection, notamment en cas de surintensité.

L'illustration ci-dessous présente un exemple de formulaire pouvant être configuré pour les disjoncteurs dans Atlas.



The screenshot shows a web-based form titled "BREAKER INFORMATION". At the top, there are three tabs: "Breaker Information" (selected), "Breaker Usage", and "Acquisition Configuration". The form contains several input fields with character counts: "Name*" (19/50) with the value "Manhattan Breaker A"; "Brand" (19/50) with the value "Noark"; "Manufacturer" (19/50) with the value "Noark"; "Model Number" (5/50) with the value "B1H2D15"; and "Serial Number" (5/50) with the value "SN102456". Below these is a field for "Number of Breaker Positions Taken" (7/50) with the value "2". At the bottom right, it says "Last updated: 2024-12-02 13:23:06" with a refresh icon. A large text area for "Engineering Notes" is at the bottom, and a status "0/2500" is at the very bottom left.

Figure 2 : Onglet de formulaire permettant aux utilisateurs d'enregistrer les informations relatives aux disjoncteurs

Dans la Figure 2, les utilisateurs peuvent saisir directement dans le formulaire des informations essentielles sur un disjoncteur : marque, modèle, numéro de série, etc.

Des modèles (templates) peuvent également être créés dans Atlas afin de remplir automatiquement ces champs lors de la création d'un nouvel équipement. Cette interface permet aussi aux utilisateurs d'indiquer le nombre de positions occupées par un disjoncteur donné sur un panneau BDFB. Ces informations sont ensuite utilisées pour calculer le taux d'occupation d'un panneau ou d'un BDFB.

Comme le démontre la Figure 2, **Atlas peut servir de base de données puissante pour stocker et consulter les informations les plus importantes relatives aux équipements de distribution électrique.**

Comme mentionné précédemment, **Atlas permet également d'accéder aux données en temps réel collectées à partir des équipements.** La Figure 3 présente un exemple d'interface configurée dans Atlas pour visualiser les données critiques surveillées sur les disjoncteurs.

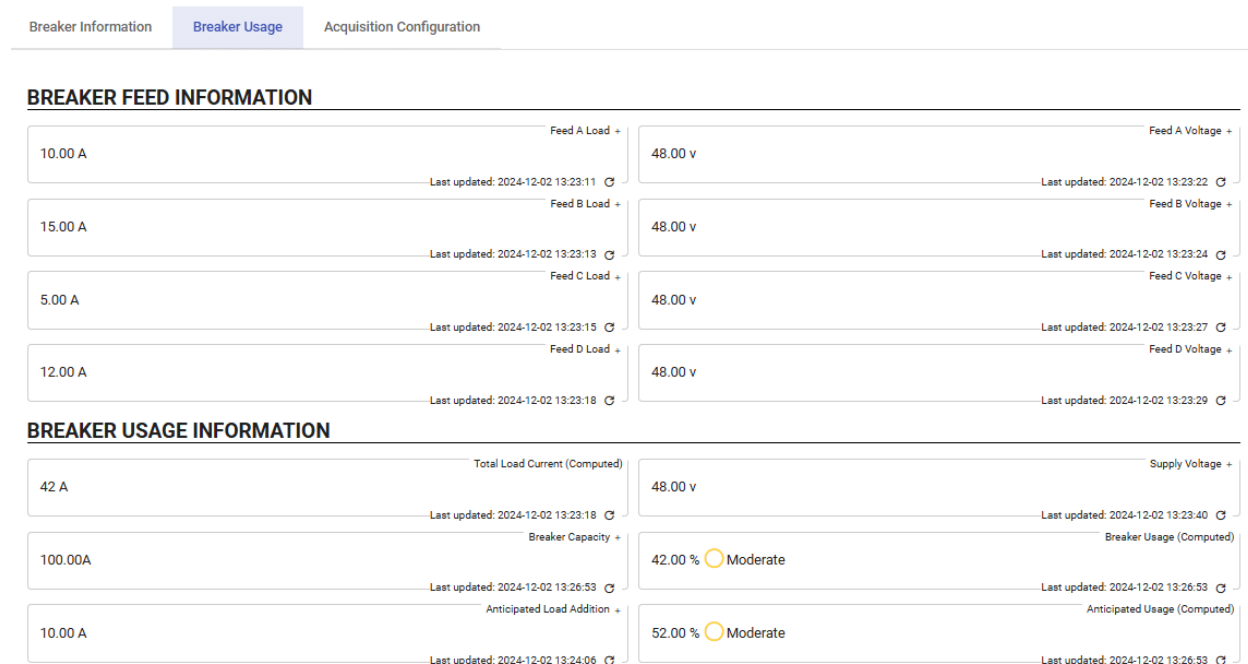


Figure 3 : Onglet de formulaire pour la surveillance des disjoncteurs et le calcul de leur taux d'utilisation

Dans cet exemple, quatre départs électriques (« feeds ») ont été ajoutés au disjoncteur, mais il est possible d'en ajouter davantage si nécessaire. En effet, **l'interface Atlas est entièrement configurable par l'utilisateur et peut être adaptée à la réalité de chaque réseau.**

De plus, la capacité du disjoncteur peut être mesurée automatiquement ou saisie manuellement par l'utilisateur. Cela permet de calculer son taux d'utilisation. Plus précisément, Atlas calcule automatiquement l'utilisation du disjoncteur à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Utilisation du disjoncteur} = \frac{\text{Courant total de charge}}{\text{Capacité du disjoncteur}} \times 100$$

Atlas possède la capacité d'intégrer différentes équations configurables par les utilisateurs. Ces équations sont programmées dans l'interface Atlas à l'aide de scripts **LUA**.

LUA est un langage de programmation simple et libre utilisé dans Atlas pour configurer des calculs comprenant des opérations arithmétiques, de l'algèbre booléenne, des seuils critiques et bien plus encore. Multitel peut accompagner les utilisateurs dans la configuration de ces scripts et fournir des modèles préconfigurés au besoin.

Un exemple d'un script LUA mettant en œuvre l'équation ci-dessus est présenté en annexe.

Dans la Figure 3, puisque le courant de charge total supporté par le disjoncteur est de **42 A** et que sa capacité est de **100 A**, un taux d'utilisation de **42 %** est automatiquement calculé par Atlas.

Comme illustré à la Figure 1, le taux d'utilisation calculé peut être associé à différents états définis selon des règles d'affaires configurées par l'utilisateur, générant ainsi des icônes de couleurs différentes dans l'arborescence des actifs.

Ainsi, **Atlas est un outil puissant qui permet non seulement de suivre l'utilisation des équipements, mais également d'identifier rapidement les situations anormales, telles que les surcharges.**

Enfin, les utilisateurs peuvent saisir dans ce formulaire une charge supplémentaire anticipée lors de la planification de nouveaux projets. Atlas peut alors calculer automatiquement un taux d'utilisation prévisionnel du disjoncteur, **permettant ainsi de valider que celui-ci dispose de la capacité nécessaire pour supporter la nouvelle charge planifiée.**

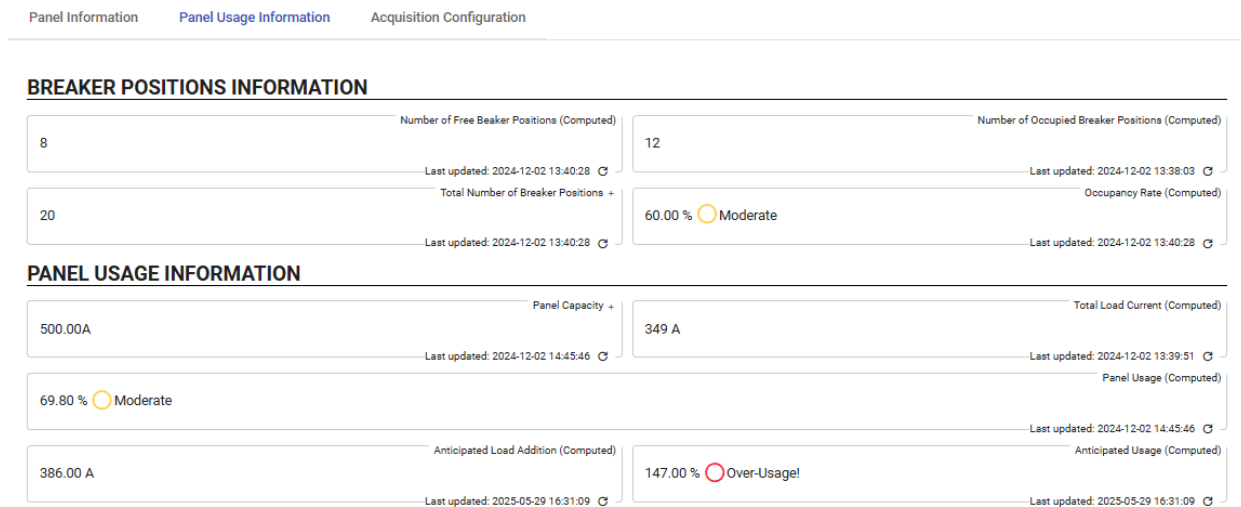
L'équation ci-dessous est utilisée dans la Figure 3 pour calculer ce taux d'utilisation prévisionnel:

$$\text{Utilisation prévisionnelle du disjoncteur} = \frac{(\text{Courant total de charge} + \text{Charge additionnelle prévue})}{\text{Capacité du disjoncteur}} \times 100$$

Dans cet exemple, puisque la charge additionnelle prévue est de **10 A**, le taux d'utilisation prévisionnel du disjoncteur est de **52 %**.

3.2. Panneaux (Panels)

Les informations recueillies au niveau des disjoncteurs sont utilisées pour calculer différents paramètres relatifs aux panneaux des BDFB. Ci-dessous se trouve un exemple de configuration dans **Atlas** permettant aux utilisateurs d'obtenir des informations critiques sur leurs panneaux.



The screenshot displays the 'Panel Usage Information' tab in the Atlas software. It is divided into two main sections: 'BREAKER POSITIONS INFORMATION' and 'PANEL USAGE INFORMATION'.

BREAKER POSITIONS INFORMATION

Number of Free Breaker Positions (Computed)	Number of Occupied Breaker Positions (Computed)
8	12
Total Number of Breaker Positions: 20	
Occupancy Rate (Computed): 60.00 % ○ Moderate	

PANEL USAGE INFORMATION

Panel Capacity	Total Load Current (Computed)
500.00A	349 A
Panel Usage (Computed): 69.80 % ○ Moderate	
Anticipated Load Addition (Computed): 386.00 A	Anticipated Usage (Computed): 147.00 % ○ Over-Usage!

Each data field includes a 'Last updated' timestamp and a refresh icon.

Figure 4 : Formulaire de surveillance des panneaux BDFB dans Atlas

Dans la Figure 4, le nombre de positions de disjoncteurs occupées est calculé automatiquement par Atlas à partir des informations saisies au niveau des disjoncteurs.

Dans cette interface, les utilisateurs peuvent également saisir ou surveiller le nombre total de positions de disjoncteurs disponibles sur le panneau. Cela permet de calculer automatiquement le nombre de positions libres ainsi que le taux d'occupation du panneau.

Le nombre de positions libres est obtenu en soustrayant le nombre de positions occupées du nombre total de positions disponibles sur le panneau.

Le taux d'occupation du panneau peut être calculé à l'aide de l'équation suivante :

(Équation : $\text{Taux d'occupation} = \text{Nombre de positions occupées} \div \text{Nombre total de positions} \times 100$)

Dans l'exemple de la Figure 4, puisque le panneau possède **20 positions de disjoncteurs** et que **12 positions sont occupées**, le taux d'occupation calculé est de **60 %**.

Cette information est particulièrement utile pour les utilisateurs qui souhaitent valider l'espace disponible sur leurs panneaux BDFB, notamment dans le cadre de projets d'expansion futurs.

Par ailleurs, la charge totale de courant supportée par le panneau est automatiquement calculée à partir des données surveillées au niveau des disjoncteurs. Plus précisément, la charge affichée à la Figure 4 correspond à la somme des charges supportées par tous les disjoncteurs installés sur ce panneau.

La capacité du panneau peut également être surveillée automatiquement ou saisie manuellement par l'utilisateur. Le taux d'utilisation du panneau peut alors être calculé selon l'équation suivante:

$$\text{Utilisation du panneau} = \text{Courant de charge total} \div \text{Capacité du panneau} \times 100$$

Dans le cas de la Figure 4, puisque la charge totale est de **349 A** et que la capacité du panneau est de **500 A**, le taux d'utilisation résultant est de **69,8 %**.

Comme pour les disjoncteurs, il est également possible de calculer une utilisation prévisionnelle du panneau. En effet, la charge additionnelle prévue affichée à la Figure 4 est calculée à partir des charges additionnelles planifiées pour chacun des disjoncteurs présents sur le panneau.

L'utilisation prévisionnelle du panneau peut donc être calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Utilisation prévisionnelle du panneau} =$$

$$(\text{Courant de charge total} + \text{Charge additionnelle prévue}) \div \text{Capacité du panneau} \times 100$$

3.3 BDFBs

Une fois les données recueillies au niveau des panneaux intégrées, un formulaire peut être généré dans **Atlas** afin de surveiller le taux d'occupation des positions de disjoncteurs ainsi que le taux d'utilisation global des BDFB.

Un exemple de ce type de formulaire est présenté à la Figure 5.

BDFB STATUS

On	BDFB Status +
Last updated: 2024-12-02 14:06:42	

BREAKER POSITIONS INFORMATION

23	Number of Free Breaker Positions (Computed)	22	Number of Occupied Breaker Positions (Computed)
Last updated: 2024-12-02 14:05:08		Last updated: 2024-12-02 14:04:00	
45	Total Number of Breaker Positions (Computed)	48.89 % Moderate	Occupancy Rate (Computed)
Last updated: 2024-12-02 14:05:08		Last updated: 2024-12-02 14:05:08	

BDFB USAGE INFORMATION

608 A	Total Load Current (Computed)	52.87 % Moderate	BDFB Actual Usage (Computed)	1150.00A	BDFB Capacity (Computed)
Last updated: 2024-12-02 14:04:24		Last updated: 2024-12-02 14:45:47		Last updated: 2024-12-02 14:45:46	
498.00 A	Anticipated Load Addition (Computed)	96.17 % Critical	Anticipated Usage (Computed)		
Last updated: 2025-05-29 16:31:09		Last updated: 2025-05-29 16:31:09			

Figure 5 : Formulaire de surveillance des BDFB dans Atlas

Ce formulaire est similaire à celui présenté à la Figure 4 pour les panneaux, mais il affiche les données à l'échelle de l'ensemble du BDFB.

Par exemple, les informations relatives au nombre de positions de disjoncteurs ainsi qu'à la charge totale de courant sont calculées à partir des données collectées sur tous les panneaux associés à ce BDFB.

Les indicateurs suivants sont calculés selon les mêmes principes que ceux utilisés pour les panneaux :

- Taux d'occupation du BDFB
- Taux d'utilisation actuel du BDFB
- Taux d'utilisation prévisionnel du BDFB

Ainsi, Atlas permet aux utilisateurs d'obtenir une vue consolidée de la capacité disponible, de l'utilisation actuelle et de l'impact des projets futurs sur l'ensemble du système de distribution représenté par le BDFB.

3.4 Unité de distribution d'alimentation (PDU)

Au début de la chaîne de distribution électrique se trouvent les **unités de distribution d'alimentation (PDU)**, qui distribuent l'énergie électrique aux différents équipements en aval.

La Figure 6 présente un exemple de formulaire personnalisé configuré dans **Atlas** pour la surveillance des PDU.

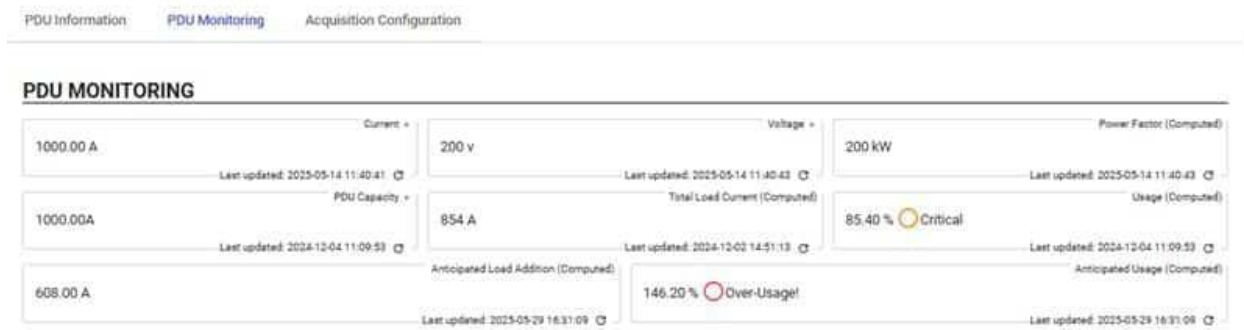


Figure 6 : Formulaire de surveillance des PDU dans Atlas

Comme illustré à la Figure 6, il est possible de surveiller dans **Atlas** des données critiques provenant des PDU, **notamment le courant, la tension et le facteur de puissance**.

La charge totale supportée par le PDU est également calculée à partir des données recueillies au niveau des BDFB. Ainsi, les taux d'utilisation actuel et prévisionnel du PDU sont calculés à l'aide de la même méthodologie que celle utilisée pour les panneaux et les BDFB.

3.5 Centrales CC (DC Plants)

Les centrales CC constituent le point de départ du processus de distribution électrique. Elles se trouvent au sommet de l'arborescence des actifs présentée à la Figure 1.

Un exemple de formulaire configuré dans **Atlas** pour la surveillance des centrales CC est présenté à la Figure 7.

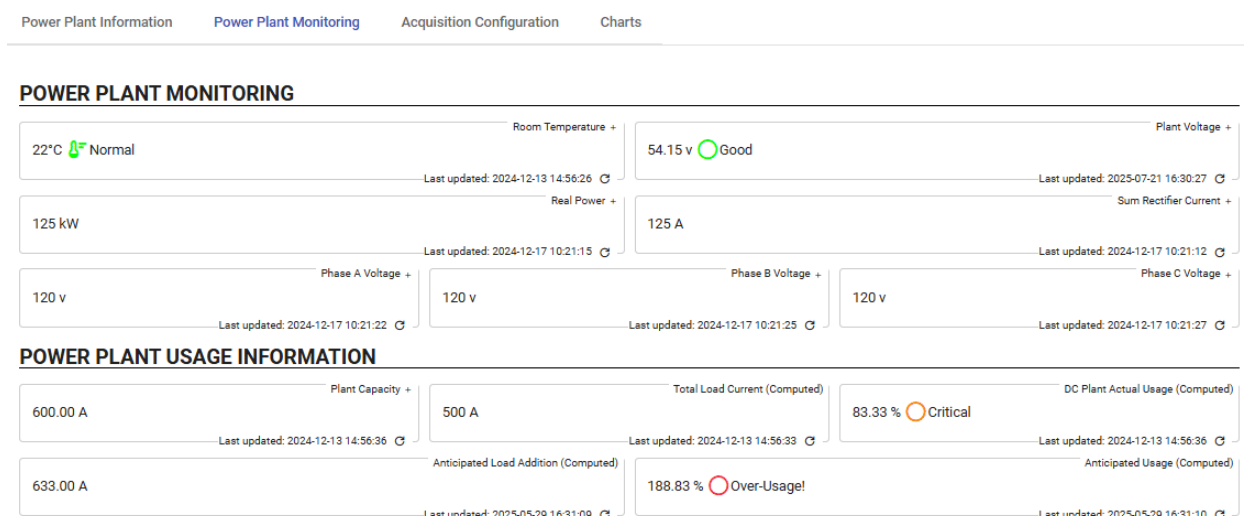


Figure 7 : Formulaire de surveillance des centrales CC dans Atlas

De nombreux paramètres peuvent être surveillés à partir des centrales CC, notamment la température et la tension.

La surveillance de la tension est particulièrement importante pour suivre les cycles de charge des batteries et ainsi assurer la fiabilité de l’alimentation électrique.

Comme illustré à la Figure 7, les taux d’utilisation actuel et prévisionnel de la centrale CC peuvent également être calculés.

4. Résultats et avantages

Les données recueillies à partir des équipements de distribution électrique sur l’ensemble des sites peuvent être centralisées dans la vue réseau d’Atlas, permettant ainsi une gestion globale des équipements à l’échelle du réseau.

La Figure 8 présente un exemple de vue réseau personnalisée créée dans Atlas pour visualiser les BDFB à travers un réseau de télécommunications.

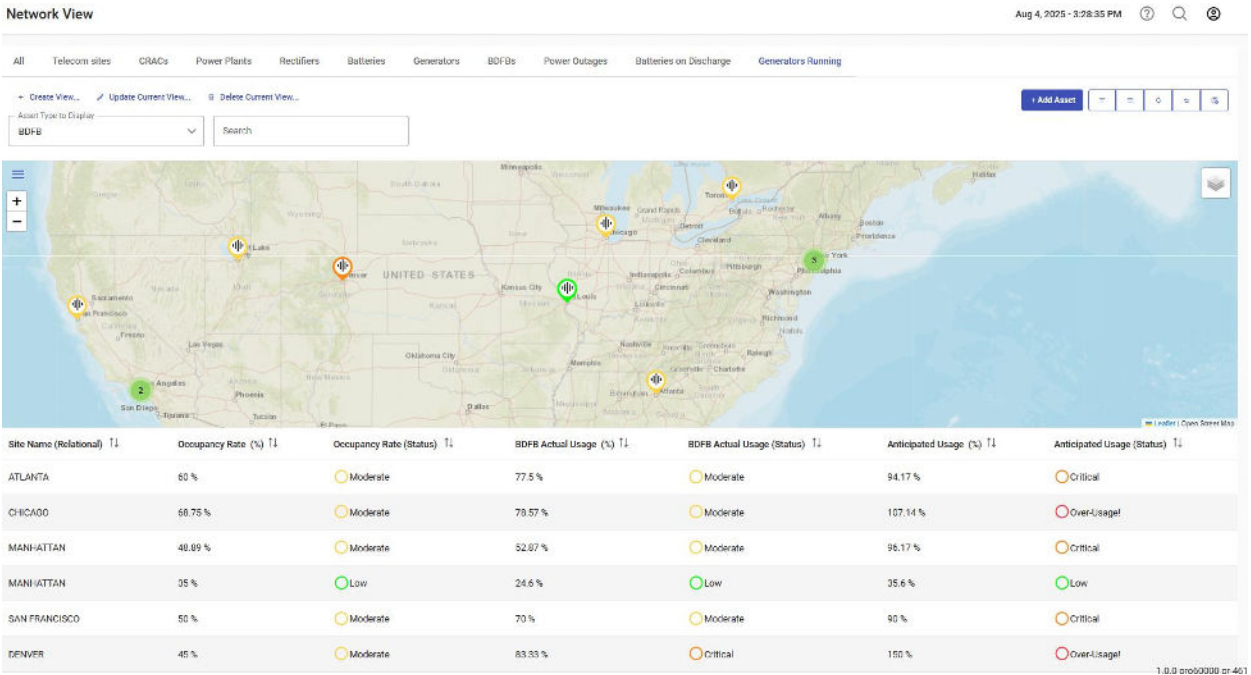


Figure 8 : Vue réseau personnalisée dans Atlas pour la visualisation des BDFB

Comme illustré à la Figure 8, la vue réseau d’Atlas comprend un tableau dynamique qui affiche les données et informations les plus critiques provenant des équipements, accompagnées d’états définis selon les règles d’affaires de l’utilisateur.

Cette approche permet aux utilisateurs de gérer leurs équipements de distribution électrique de façon proactive et fournit des indicateurs de priorisation pertinents lorsque des actions correctives sont nécessaires.

Fiabilité accrue du réseau

Atlas permet le suivi des capacités et des charges à chaque niveau du processus de distribution électrique. Les conditions anormales, telles que les surintensités, peuvent ainsi être détectées rapidement.

Par exemple, grâce à une vue réseau comme celle présentée à la Figure 8, les utilisateurs peuvent rapidement identifier les équipements présentant les taux d'utilisation et les taux d'occupation les plus élevés.

L'utilisation d'Atlas pour la surveillance des équipements de distribution électrique permet également d'être alerté en cas de sous-tension ou de déséquilibre des charges. Les utilisateurs peuvent ainsi s'assurer que les charges sont réparties de façon équilibrée entre les différents circuits et chemins de distribution électrique du site.

Capacités de planification renforcées

Puisque les charges et les capacités sont surveillées à chaque niveau du processus de distribution électrique, **Atlas** constitue un outil précieux pour la planification du déploiement de nouveaux équipements et des projets d'expansion.

Les utilisateurs peuvent facilement identifier les circuits qui ne fonctionnent pas à pleine capacité et qui sont en mesure d'accueillir des charges supplémentaires associées à de nouveaux équipements.

De plus, Atlas permet de repérer rapidement les panneaux BDFB disposant encore de positions de disjoncteurs disponibles pour l'alimentation de nouveaux équipements.

Optimisation de la consommation énergétique et réduction des coûts

Comme le taux d'utilisation est calculé et surveillé pour chaque équipement de distribution d'énergie présent sur le site, **Atlas** permet aux utilisateurs d'identifier facilement les équipements sous-utilisés qui pourraient consommer de l'énergie inutilement.

Les entreprises de télécommunications et les fournisseurs de services publics peuvent ainsi optimiser l'architecture de distribution électrique de leurs sites et réduire le gaspillage énergétique.

Maintenance facilitée des équipements

Le fait de disposer dans **Atlas** d'une représentation détaillée de l'architecture de distribution électrique facilite les opérations de maintenance et de réparation nécessitant la mise hors tension de certains équipements ou disjoncteurs.

Plus précisément, Atlas permet aux utilisateurs d'identifier quels disjoncteurs ou fusibles alimentent les différents équipements présents sur les sites.

Les utilisateurs peuvent ainsi déterminer rapidement quels disjoncteurs doivent être désactivés pour effectuer certaines interventions de maintenance et évaluer les impacts potentiels sur les autres équipements reliés au même circuit.

Accès à des indicateurs de performance (KPI) pertinents

Atlas donne accès à des indicateurs de performance clés (KPI) permettant d'obtenir une vision globale de l'état du réseau et de ses équipements.

Par exemple, des tableaux de bord personnalisés peuvent être configurés dans Atlas afin de fournir une vue d'ensemble du réseau.

L'illustration ci-dessous présente un exemple de tableau de bord conçu pour les centrales CC.

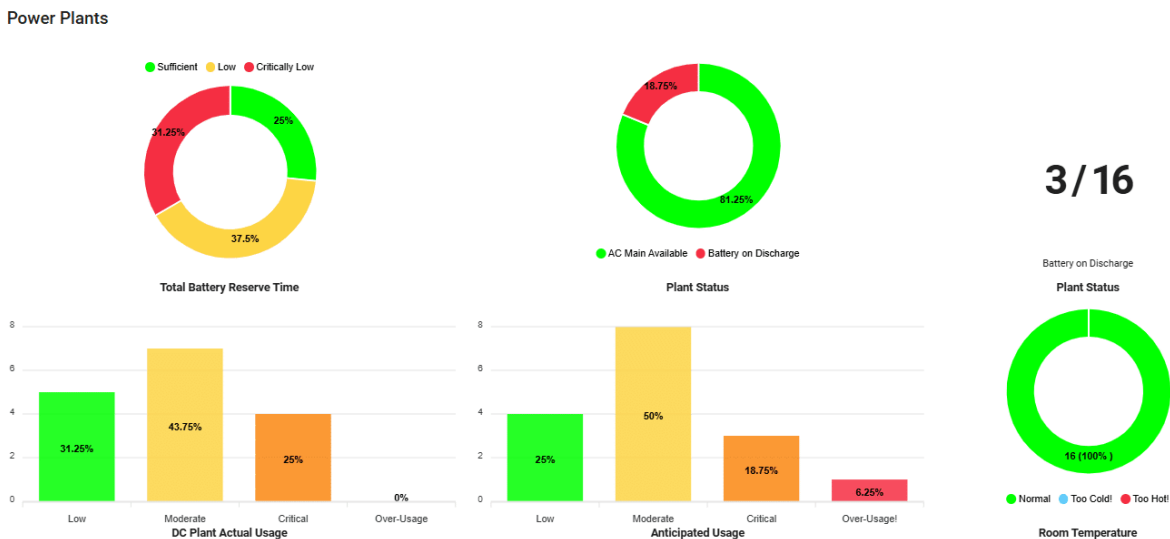


Figure 9 : Exemple de tableau de bord configuré dans Atlas pour les centrales CC

Grâce à ce type de tableau de bord, les utilisateurs peuvent rapidement et en temps réel :

- Connaître le nombre de sites actuellement alimentés par leurs batteries.
- Identifier le nombre de sites présentant un faible temps d'autonomie des batteries.
- Repérer le nombre de sites dont le taux d'utilisation des centrales CC est élevé.

Ces indicateurs facilitent la prise de décision, améliorent la gestion proactive du réseau et permettent une meilleure priorisation des actions correctives.

5. Conclusion

Ce document a démontré comment **Atlas** peut aider les entreprises de télécommunications et les fournisseurs de services publics à suivre les capacités de charge à chaque étape du processus de distribution électrique sur leurs sites.

Plus précisément, des exemples d'interfaces de surveillance ont été présentés pour les équipements suivants :

- Les **centrales CC (DC Plants)** ;
- Les **unités de distribution d'alimentation (PDU)** ;
- Les **BDFB intelligents** ;
- Les **panneaux de distribution** ;
- Les **disjoncteurs et fusibles**.

Il a été démontré que la surveillance de ces équipements à l'échelle du réseau à l'aide du logiciel **Atlas** permet de **détecter plus facilement des conditions anormales, telles que les surcharges**.

Le calcul et le suivi des taux d'utilisation à chaque niveau de la distribution électrique, ainsi que le suivi des positions de disjoncteurs disponibles, permettent également aux entreprises de télécommunications et aux fournisseurs d'électricité de **mieux planifier leurs projets d'expansion et l'intégration de nouveaux équipements**.

Par ailleurs, une utilisation optimisée des équipements peut aider les organisations à **réduire leur consommation énergétique et les coûts qui y sont associés**.

Enfin, le suivi des données liées à la distribution électrique **facilite les différentes opérations de maintenance** requises sur les sites de télécommunications.

De façon générale, l'utilisation d'Atlas pour la surveillance de la distribution électrique permet d'améliorer considérablement l'efficacité opérationnelle, de réduire les interruptions de service grâce à une maintenance proactive et de soutenir une prise de décision fondée sur les données pour les projets de modernisation des infrastructures et les stratégies de gestion de l'énergie.

6. Annexe

La formule ci-bas présente un exemple de script **LUA** programmé dans **Atlas** afin de calculer le taux d'utilisation d'un disjoncteur à l'aide de l'équation suivante :

Utilisation du disjoncteur =

Courant de charge total ÷ Capacité du disjoncteur × 100

POWER USAGE

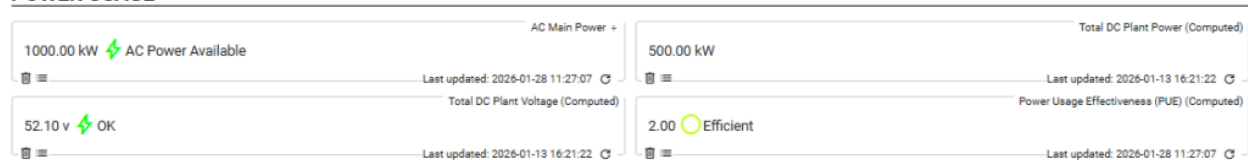


Figure 4 : Tableau de bord d'un site pour évaluer le PUE dans Atlas

Dans cette interface, la puissance AC principale du site ainsi que la puissance DC totale de la centrale y sont affichées. Le point de donnée associé à la puissance AC principale est également accompagné d'un statut personnalisé, **permettant aux utilisateurs d'être rapidement informés en cas de panne d'alimentation**. Bien entendu, le PUE du site est également affiché. Le PUE est

automatiquement calculé par Atlas à partir des valeurs de puissance AC principale et de puissance DC totale de la centrale. Dans cet exemple, la puissance AC principale est de 1 000 kW et la puissance DC totale de la centrale est de 500 kW. Ainsi, en utilisant l'équation présentée plus haut, Atlas calcule un PUE de 2,00. Cette information est dynamique : au fur et à mesure que les valeurs de puissance AC et DC sont mises à jour, le calcul du PUE est automatiquement rafraîchi. De plus, cette valeur de PUE est également accompagnée d'un statut personnalisé, défini à l'aide de règles d'affaires spécifiques. Des exemples d'interfaces Atlas permettant de configurer ces statuts et ces règles d'affaires sont présentés en annexe.

Une fois les calculs de PUE provenant des sites télécoms intégrés dans Atlas, les données de chaque site peuvent être centralisées et affichées dans la vue réseau d'Atlas. Ci-dessous se trouve un exemple d'une vue réseau configurée dans Atlas pour visualiser les données de Power Usage Effectiveness ainsi que d'autres informations critiques liées aux sites.

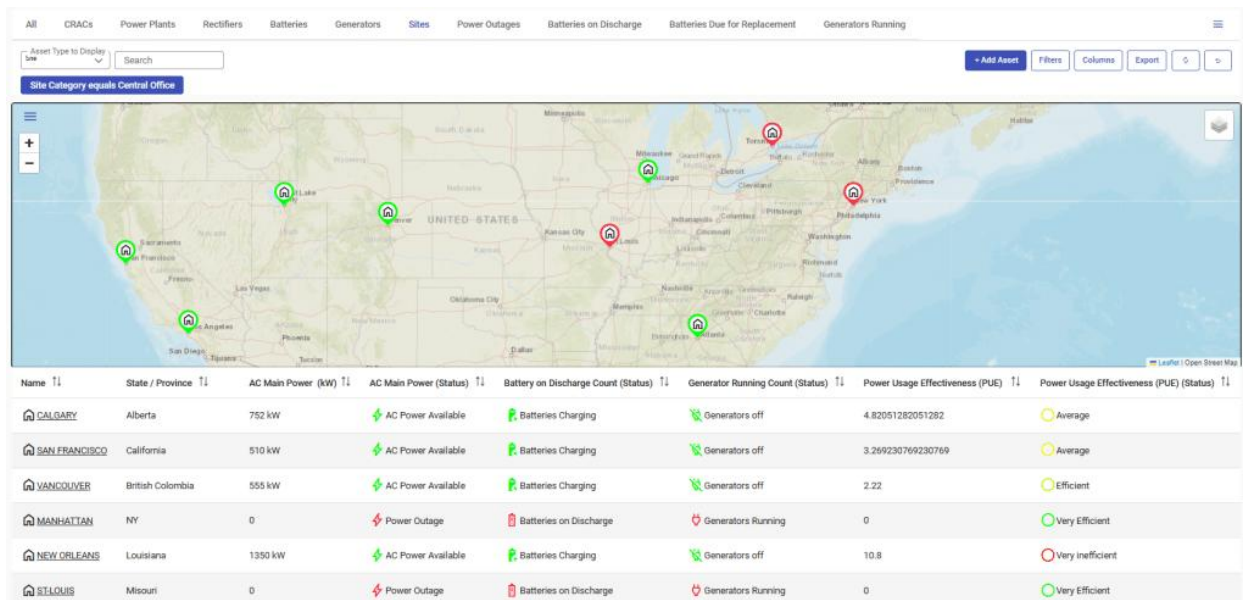


Figure 5 : Vue réseau dans Atlas pour centraliser le PUE et d'autres informations critiques provenant des sites

Dans cette interface, tous les sites sont affichés sous forme de carte. Comme illustré à la Figure 5, ces sites sont codés par couleur selon des statuts définis par l'utilisateur. Dans ce cas, les sites apparaissent en vert lorsque l'alimentation AC est disponible, et en rouge lorsqu'une panne d'alimentation est en cours.

Sous cette vue cartographique se trouve un tableau dynamique permettant de visualiser des informations importantes provenant des sites. Les utilisateurs peuvent librement ajouter ou retirer des données de ce tableau. Dans cet exemple précis, des informations liées à l'alimentation de

secours, telles que le statut de la puissance AC principale, les indicateurs de batteries en décharge et les statuts des générateurs, y sont affichées. **Cette interface permet aux utilisateurs de dépêcher rapidement et efficacement des opérateurs lorsqu'une panne d'alimentation survient.** Plus important encore, les données de PUE de chaque site y sont également présentées, accompagnées d'un statut personnalisé. Cela permet aux utilisateurs de déterminer rapidement **quels sites utilisent l'énergie efficacement et sur quels sites des améliorations peuvent être apportées.**

Enfin, les données de PUE provenant des sites peuvent être synthétisées et affichées dans les tableaux de bord d'Atlas, comme celui présenté ci-dessous.

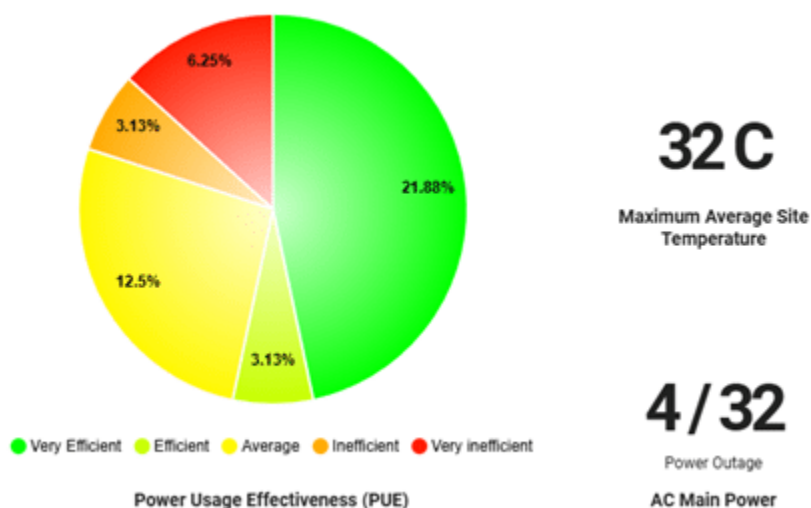


Figure 6 : Exemple de tableau de bord configuré dans Atlas pour le suivi des sites et du PUE

L'utilisation de ce type de tableaux de bord permet aux utilisateurs d'évaluer rapidement l'efficacité énergétique de leur réseau à l'aide d'un aperçu global et de déterminer si les objectifs organisationnels sont atteints. Il est également plus facile pour eux d'identifier les sites les plus problématiques et de mettre en œuvre des actions correctives. Comme toutes les autres interfaces du logiciel Atlas, ces tableaux de bord sont **entièrement configurables par l'utilisateur** et peuvent être modifiés afin d'ajouter des graphiques et des diagrammes affichant différentes informations.

4. Résultats et avantages

Comme expliqué précédemment, Atlas est un outil puissant capable de calculer automatiquement les données de Power Usage Effectiveness (PUE) pour plusieurs sites au sein d'un réseau de télécommunications. De plus, Atlas peut centraliser les valeurs de PUE calculées dans une vue réseau ainsi que dans des tableaux de bord.

La centralisation des données de PUE dans Atlas offre les avantages suivants :

Identifier rapidement les sites les moins efficaces : grâce à la vue réseau [d'Atlas](#), les utilisateurs peuvent déterminer rapidement quels sites présentent les valeurs de PUE les plus élevées, c'est-à-dire ceux qui utilisent l'énergie de manière moins efficace. Des filtres spécifiques permettent de cibler uniquement les sites ayant un PUE élevé. Les utilisateurs peuvent ensuite mettre en œuvre des actions correctives dans les sites où l'énergie est utilisée de façon moins optimale.

Atteindre les objectifs organisationnels : identifier les sites où l'énergie est utilisée de manière inefficace permet aux fournisseurs de services télécoms de mettre en œuvre des actions correctives là où elles sont les plus nécessaires. De cette façon, [Atlas](#) aide les télécoms à réduire le gaspillage énergétique et à atteindre leurs objectifs organisationnels liés aux initiatives écologiques.

Minimiser les coûts opérationnels : comme mentionné précédemment, [Atlas](#) aide les utilisateurs à réduire le gaspillage énergétique dans les sites où l'énergie est utilisée le moins efficacement. Étant donné que le gaspillage d'énergie est directement lié à des factures d'électricité plus élevées, Atlas peut aider les fournisseurs de services télécoms à réduire ces coûts.

Intégration transparente avec d'autres indicateurs : puisque [Atlas](#) est entièrement configurable par l'utilisateur, l'intégration des calculs de PUE à l'échelle d'un réseau complet se fait sans effort. [Atlas](#) permet également d'ajouter facilement d'autres indicateurs liés à l'efficacité énergétique, tels que l'efficacité du refroidissement ou l'efficacité des redresseurs. De cette manière, tous les indicateurs peuvent être centralisés dans une vue réseau dédiée dans Atlas.

5. Conclusion

Comme décrit précédemment, le **Power Usage Effectiveness (PUE)** est un indicateur simple et largement adopté dans l'industrie pour mesurer dans quelle mesure les installations de télécommunications utilisent l'énergie de manière efficace. Étant donné que l'énergie représente un coût d'exploitation majeur et que les sites télécoms fonctionnent en continu, le PUE aide les opérateurs à identifier les systèmes de refroidissement inefficaces, les pertes de puissance excessives et les comportements anormaux des sites. Le suivi du PUE contribue également à une meilleure planification de capacité, réduit la consommation d'énergie et les coûts carbone, permet une comparaison équitable entre les sites et sert d'indicateur précoce de défauts ou de mauvaises configurations dans les systèmes d'alimentation et de CVC.

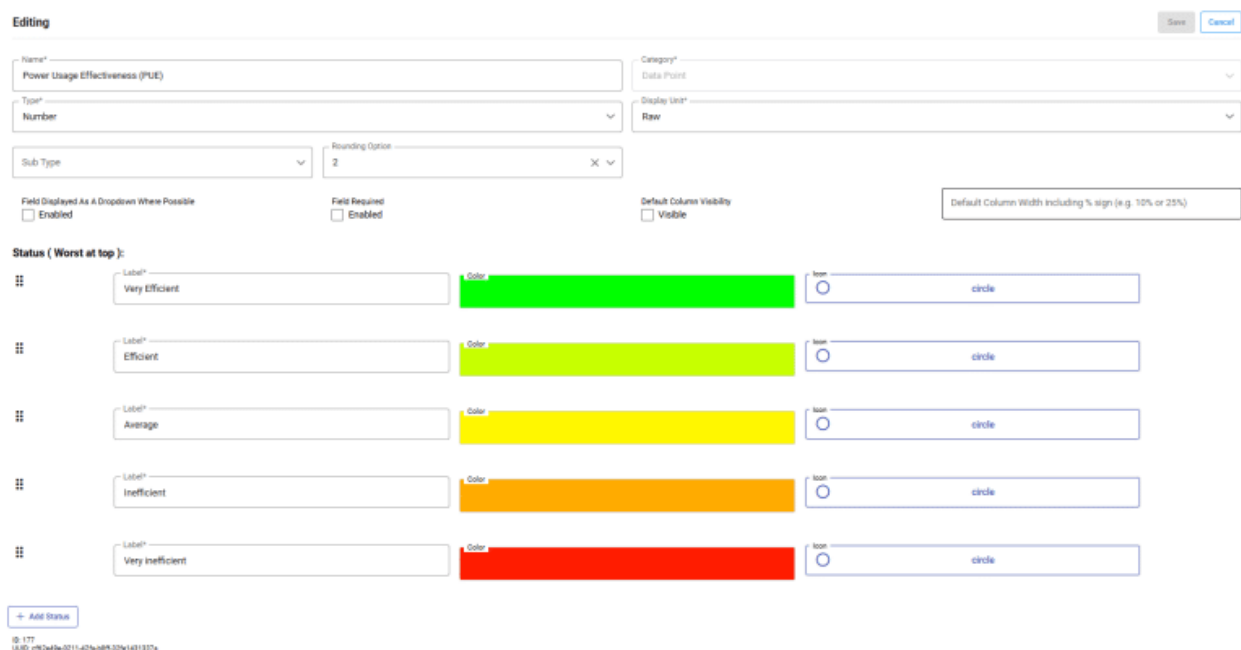
Comme mentionné, le PUE peut être automatiquement calculé par [Atlas](#) pour de nombreux sites d'un réseau, à partir des valeurs de puissance AC principale et de puissance DC des centrales. L'implémentation de ce calcul dans le logiciel est simple et **permet aux utilisateurs d'accéder**

aux données de PUE de l'ensemble des sites du réseau à partir d'un seul emplacement centralisé. Cela facilite l'identification des sites les plus problématiques, la mise en œuvre d'actions correctives lorsque nécessaire et, en fin de compte, la réduction des coûts liés à l'énergie tout en atteignant les objectifs organisationnels.

Comme mentionné dans la section précédente, d'autres indicateurs, tels que l'efficacité du refroidissement, peuvent également être utilisés pour décrire l'efficacité énergétique. Bien entendu, l'indicateur d'efficacité du refroidissement vise spécifiquement la manière dont la puissance de refroidissement est utilisée dans les sites télécoms. Dans un autre cas d'utilisation, nous examinerons comment Atlas peut aider les utilisateurs à optimiser leur infrastructure de refroidissement sur les sites, notamment les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC).

Annexe

L'indicateur Power Usage Effectiveness (PUE) peut être intégré et calculé automatiquement. L'interface ci-dessous illustre la création de la propriété PUE dans Atlas.



Editing Save Cancel

Name* Power Usage Effectiveness (PUE) Category* Data Point

Type* Number Display Unit* Raw

Sub Type Rounding Option 2

Field Displayed As A Dropdown Where Possible ☐ Enabled Field Required ☐ Enabled Default Column Visibility ☐ Visible Default Column Width including % sign (e.g. 10% or 25%)

Status (Worst at top):

Label*	Very Efficient	Color	Icon	circle
Label*	Efficient	Color	Icon	circle
Label*	Average	Color	Icon	circle
Label*	Inefficient	Color	Icon	circle
Label*	Very inefficient	Color	Icon	circle

← Add Status

177
USD: en2d4w0211-62w08P02N181337s

Figure 7 : Interface de configuration de la propriété PUE dans Atlas

Dans cette interface, l'utilisateur peut nommer la propriété et définir différents paramètres. Plus important encore, il peut configurer différents statuts à associer à la propriété en fonction des valeurs lues. Un nom, une couleur et une icône peuvent être associés à chaque statut.

Une fois la propriété enregistrée, elle peut être associée à des sites ou à des types d'équipement. Ce faisant, un script LUA peut être programmé. L'interface ci-dessous présente le script LUA permettant d'automatiser le calcul du PUE dans [Atlas](#).

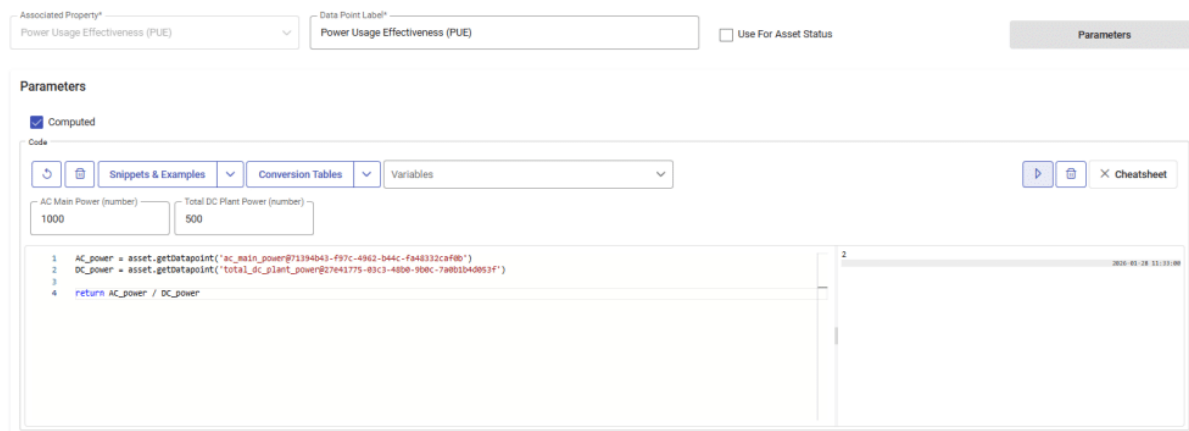


Figure 8 : Interface de programmation du script LUA pour automatiser le calcul du PUE dans Atlas

Dans ce script LUA, les deux premières lignes associent respectivement la puissance totale du site et la puissance DC totale de la centrale aux variables total_power et telecom_power. La troisième ligne effectue le calcul du PUE et indique de reporter cette valeur dans l'interface [d'Atlas](#).

Des règles d'affaires définies par l'utilisateur peuvent également être configurées dans le menu « Types d'actifs ». L'interface présentée ci-dessous peut être utilisée pour configurer ces règles d'affaires dans [Atlas](#).

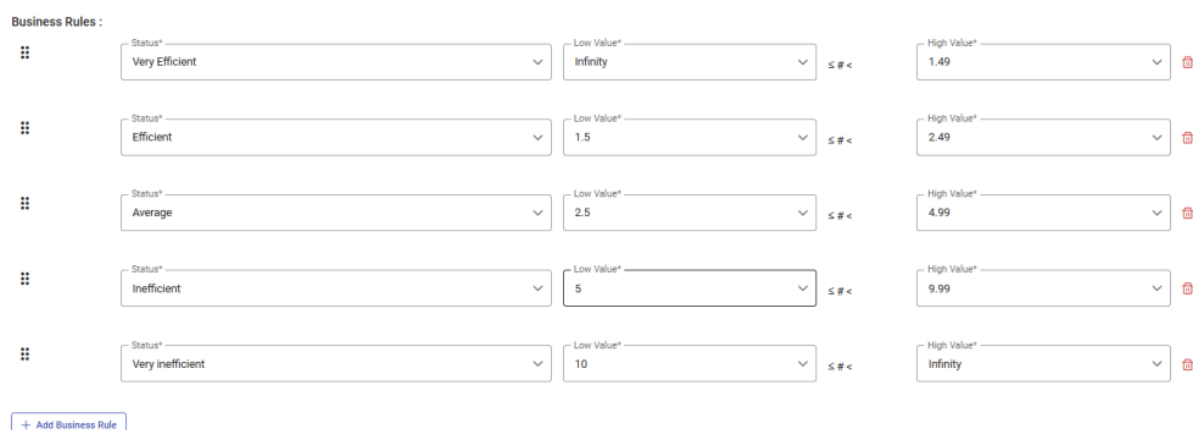


Figure 9 : Interface de configuration des règles d'affaires associées aux statuts de PUE dans Atlas

