

*Service d'intelligence  
énergétique aux industriels*

## Pilotage de la performance énergétique grâce à l'IA

3 mai 2021

Fereol MAZARD  
Matthieu LAMM  
Victor NICOLAS

Directeur d'usine - Lillebonne  
Chef de projet Développement  
Business Developer

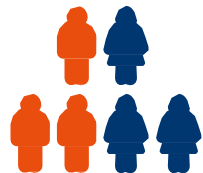
TEREOS  
DALKIA  
METRON



# Dalkia Groupe EDF, au service de la transition énergétique



**4,3 Md€**  
de chiffre d'affaires



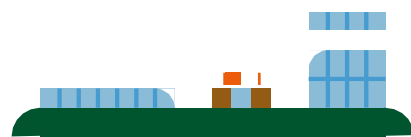
**16 600**  
collaborateurs



**4,3 Mt**  
de CO<sub>2</sub> économisées



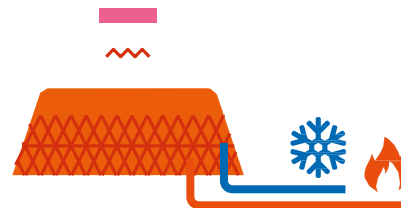
**40 %**  
d'énergies renouvelables et  
de récupération (ENR&R)  
dans le mix énergétique



**2 M de logements collectifs**  
chauffés en France



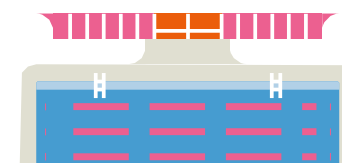
**2 000 sites industriels**  
en France



**340 réseaux urbains**  
de chaleur et de froid



**4 200 établissements**  
de santé



**21 900 établissements**  
tertiaires et commerciaux en France

# Piloter votre performance énergétique grâce à l'IA



Depuis 80 ans

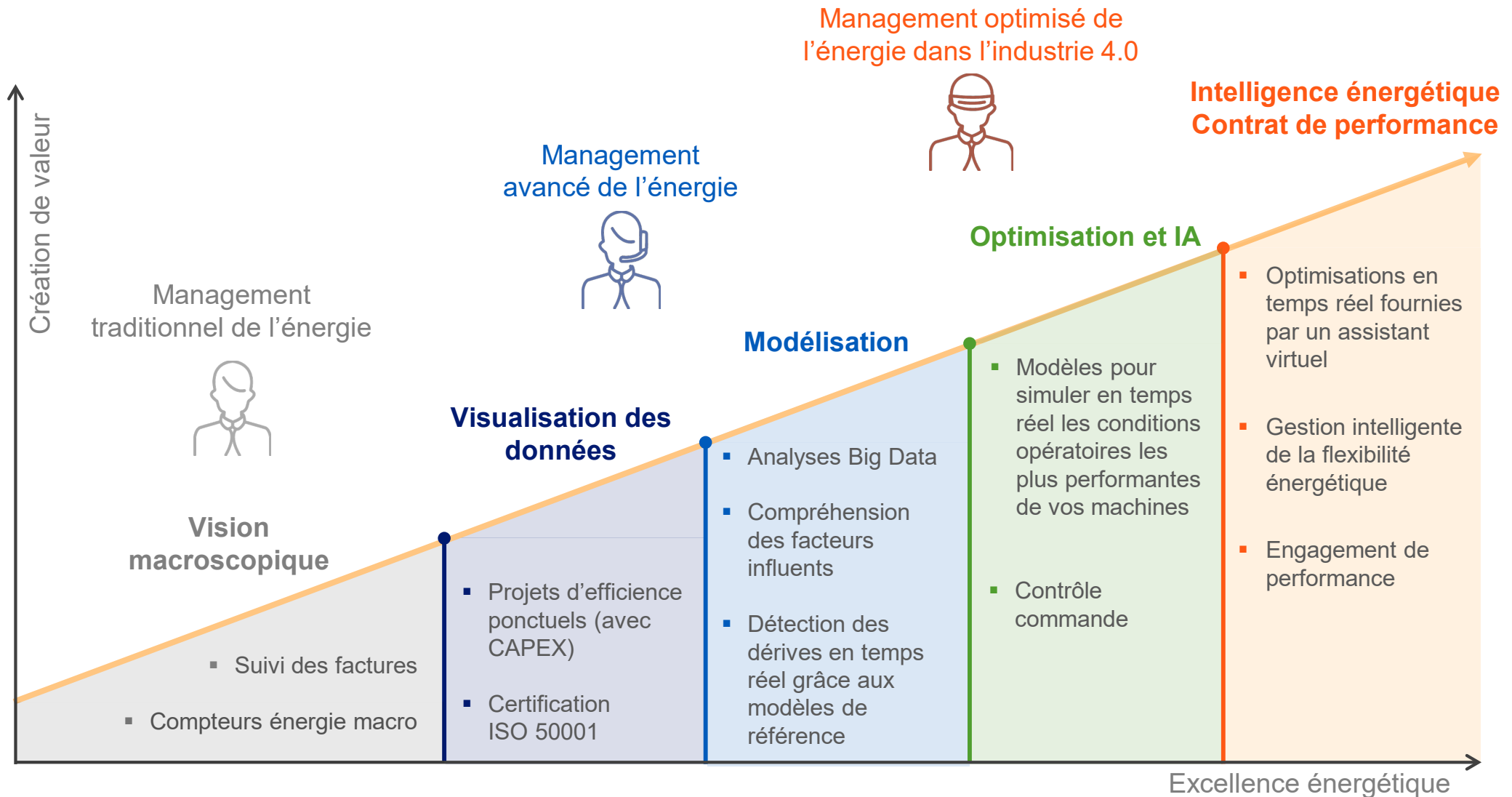
- ✓ Gestion des énergies et des utilités
- ✓ Engagements sur :
  - disponibilités
  - rendements de production
  - économies d'énergies
- ✓ Optimisation énergétique de la production et la distribution des utilités

Aller plus loin grâce à de nouvelles technologies digitales



- ✓ Piloter en temps réel votre performance énergétique
- ✓ Trouver de nouveaux gisements d'économies non intuitifs
- ✓ Optimiser énergétiquement vos procédés industriels
- ✓ Vous accompagner dans votre transition digitale
- ✓ Vous accompagner dans votre management de l'énergie : ISO 50 001 etc...

# BigData & IA au service de la performance énergétique



# Associer nos compétences : expertise humaine & plateforme digitale



80 ans d'**expérience**

2 000+ sites **industriels** gérés

Services intégrés d'**économies** d'énergies avec **engagement**

**Proximité des équipes** commerciales et opérationnelles sur le territoire

**Offre de service** de pilotage de la performance énergétique et environnementale des sites industriels

**Expertise métier + solution digitale**

**Exclusive** (France)

Organisation **agile** et **dynamique**

Plateforme implémentée sur plus de **100 sites industriels** à travers le monde

**Solution technologique**

Expertise **digitale**

**Intelligence artificielle**

**Innovation** continue

# Démonstration de notre solution



CHIMIE



AGRO-ALIMENTAIRE



PHARMA



FER ET  
ACIER



AUTOMOBILE



PAPIER

+100 clients utilisent la plateforme dans le monde



# Présentation du groupe TEREOS

#mobiliséssurlessentiel

**LEADER**  
SUR NOS  
MARCHÉS

## NOTRE ACTIVITÉ

TEREOS S'EST DONNÉ POUR MISSION DE RÉPONDRE AUX BESOINS ALIMENTAIRES ET ÉNERGÉTIQUES PAR LA VALORISATION DES MATIÈRES PREMIÈRES AGRICOLES



**LE SUCRE**



**L'AMIDON**



**L'ALCOOL**

# Présentation du groupe TEREOS

## LES CHIFFRES CLÉS

7

FAMILLES DE MATIÈRES  
PREMIÈRES TRANSFORMÉES



48

SITES INDUSTRIELS

22 300

COLLABORATEURS



4,5

MILLIARDS D'EUROS  
DE CHIFFRE D'AFFAIRES



12 000

ASSOCIÉS  
COOPÉRATEURS





# Présentation du groupe TEREOS

## DES POSITIONS DE LEADER

SUR NOS MARCHÉS

2<sup>è</sup>

GRUPE SUCRIER  
MONDIAL

1<sup>er</sup>

EN FRANCE

2<sup>è</sup>

AU BRÉSIL

2<sup>è</sup>

PRODUCTEUR  
MONDIAL DE  
PROTÉINES DE BLÉ

3<sup>è</sup>

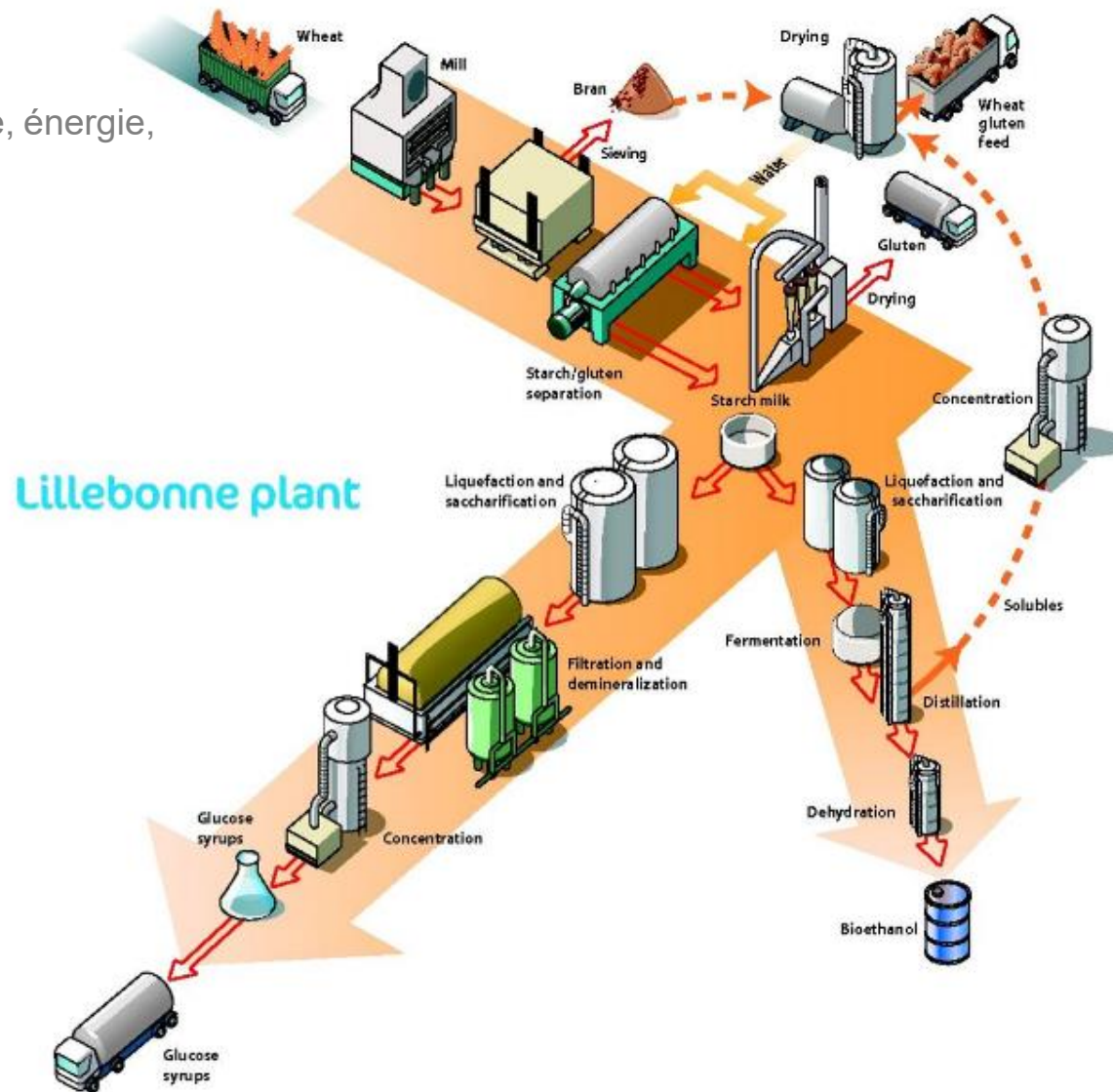
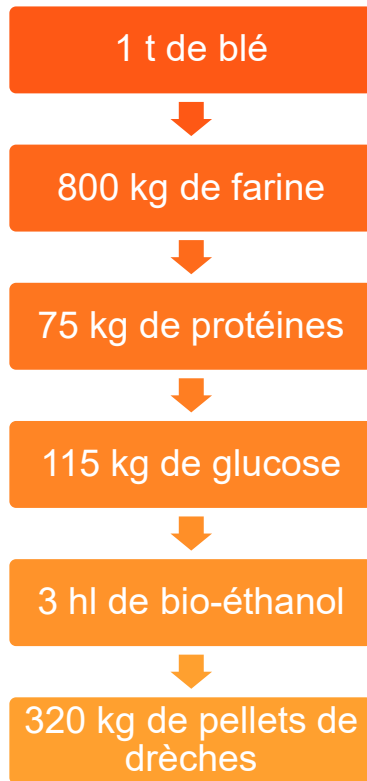
PRODUCTEUR  
EUROPÉEN  
D'AMIDON

# TEREOS – Usine de Lillebonne

Site classé **SEVESO Seuil Haut**

► Certifié en qualité, sécurité alimentaire, énergie, durabilité

► Fonctionnement **7j/7 – 24h/24**



**800 000**

Tonnes par an de blés transformés, soit 1 ha de blé toutes les 6 minutes

**185**

Personnes sur site

**850**

GWh d'énergie consommée sur le site, soit environ 25 M€

# TEREOS – Usine de Lillebonne

Certification **ISO 50 001**

Suivi KPI performance énergétique sur Excel

## Usages énergétiques significatifs :

- ▶ Concentration / évaporation sous vide
- ▶ Distillation
- ▶ Séchage
- ▶ Déshydratation

Utilité **vapeur, fort enjeux** sur le site

- ▶ 4 chaudières sur le site
- ▶ Vapeur importée
- ▶ 2 réseaux vapeur (2 bars / 10 bars)
- ▶ 1 boucle eau chaude



Une volonté d'optimiser les consommations énergétiques et réduire l'impact carbone du site



# Pourquoi lancer cette démarche ?

## 1. COMPRENDRE ET MIEUX SUIVRE LES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

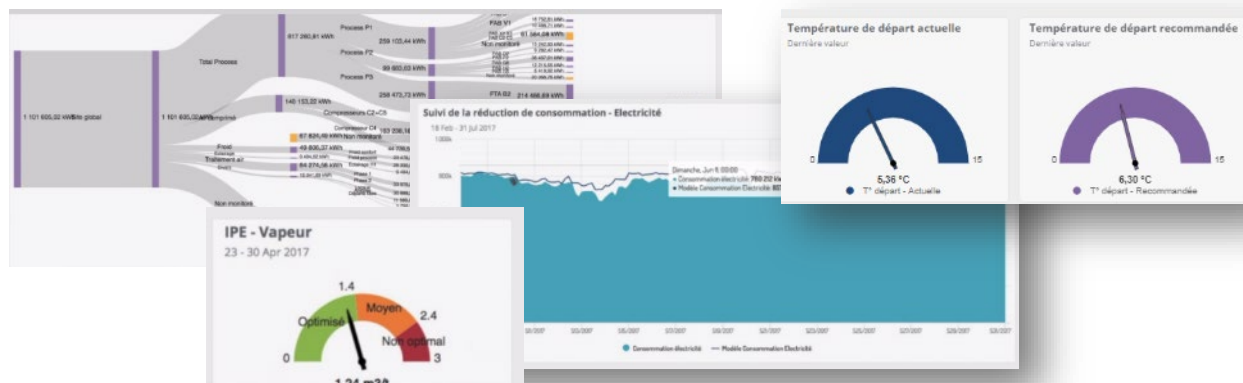
Faire face à la complexité des réseaux et du suivi des consommations énergétiques face à la marche variable des ateliers

## 2. IDENTIFIER DES LEVIERS D'AMÉLIORATION

Dynamiser la démarche d'amélioration continue et identifier des nouveaux gisements de gain grâce à l'IA

## 3. AMÉLIORER LE PILOTAGE OPÉRATIONNEL

Augmenter la capacité de décision des opérateurs et concentrer leurs ressources sur les actions correctives



dalkia  
GROUPE EDF

analytics  
powered by METRON

### 1. DIGITALISER LES FLUX ÉNERGÉTIQUES

- ▶ Contrôler la cohérence des données
- ▶ Tableaux de bord temps réel pour suivre les KPI process
- ▶ Reporting ISO 50 001 & corporate

### 2. DATASCIENCE & EXPERTISE ÉNERGIE

- ▶ Identifier les facteurs influents sur ateliers
- ▶ Modéliser les consommations de référence par atelier
- ▶ Identifier des gisements de gains

### 3. METTRE EN PLACE DES OUTILS D'AIDE AU PILOTAGE INTELLIGENTS

- ▶ Suivi des paramètres clés
- ▶ Détection précoce des dérives
- ▶ Quantification des gains / pertes générés

# Quelles sont les étapes d'un projet ?

Démarche d'amélioration continue



**Rassembler les acteurs clés pour la réussite du projet :**  
Ingénieurs process, opérateurs, experts énergie, data-scientists

Mise en place de l'architecture  
Installation du concentrateur  
≈10 000 variables

1ers tableaux de bord temps réel opérationnels

Test, correction, amélioration des modèles etc...

Suivi, analyse  
Détection des dérives  
Suivi des gains

Simulation des paramètres de pilotage optimum grâce à l'IA

Compréhension de fonctionnement de l'usine:  
Workshop métier

Remontée des données  
Contrôle de cohérence  
Cartographie des installations

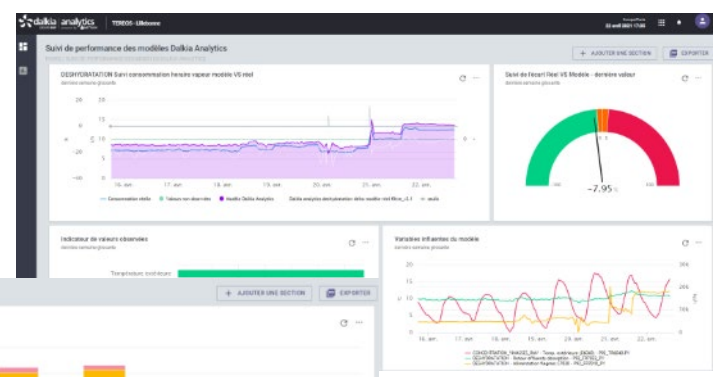
Apprentissage des modèles  
Partage des résultats avec les équipes

Déploiement opérationnel auprès des équipes

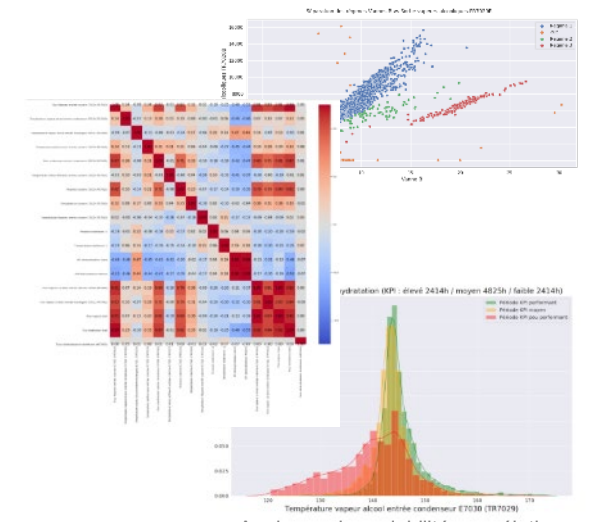
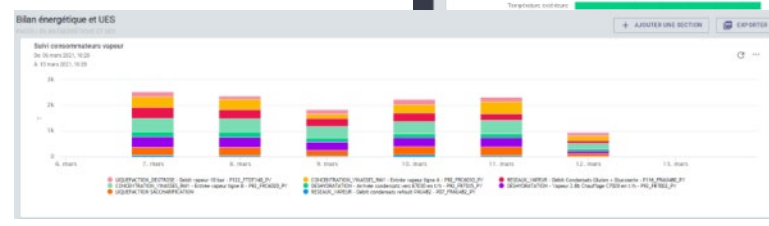


Cartographie énergétique, jumeau numérique

Modèle de consommation de référence



Digitalisation du suivi



Analyses de variabilité, corrélation

# Zoom sur 3 exemples concrets

## 1. Détecter les dérives de consommation de vapeur en temps réel par atelier

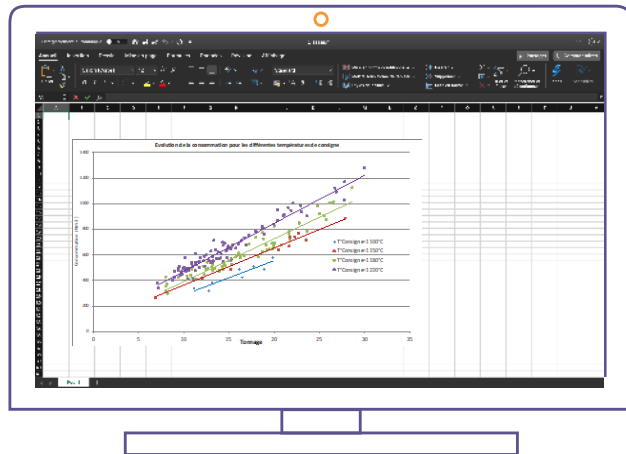


### AVANT LE PROJET

- ▶ Tableaux de bord mis en forme sous excel
- ▶ Points hebdomadaires sur les KPI par atelier avec les équipes de production
- ▶ Analyse des écarts de performance par les ingénieurs process et énergie à postériori

### RÉSULTATS :

- ▶ Analyses et détection des dérives à postériori
- ▶ Manque de contexte sur ces dérives
- ▶ Lancement des actions correctives trop tard

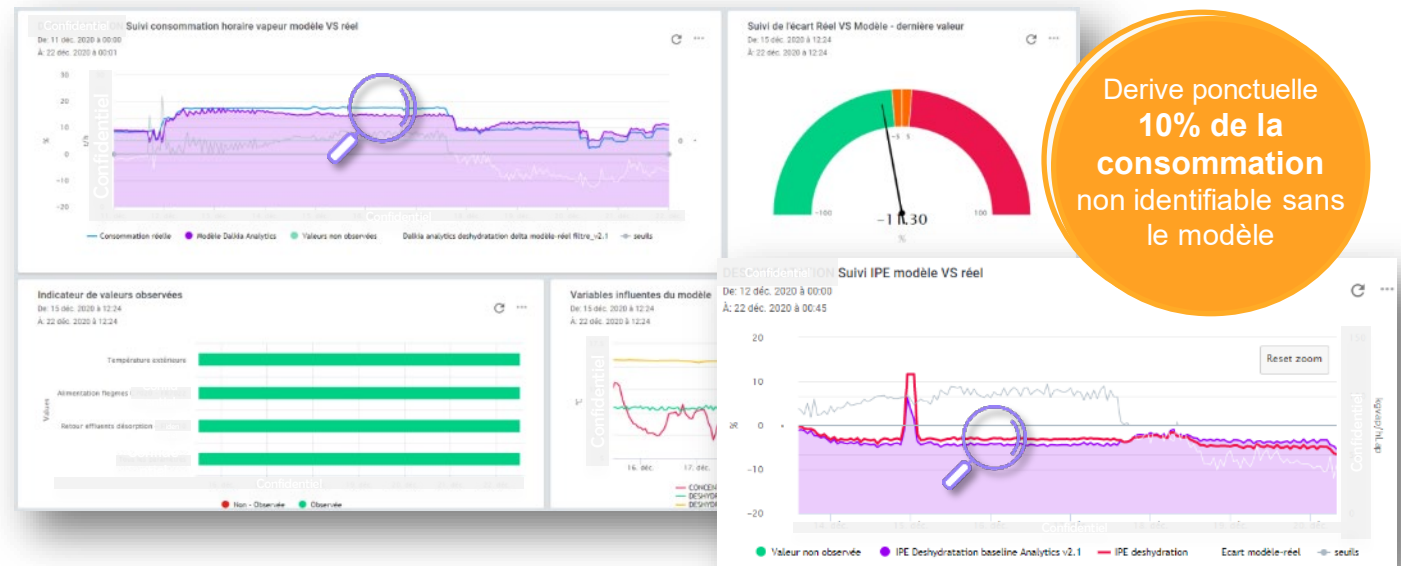


### UTILISATION DE DALKIA ANALYTICS

- ▶ Utilisation de modèles mathématiques avancés pour prendre en compte en temps réel l'ensemble des facteurs influents
- ▶ Mise en place d'écran de contrôle pour les équipes opérationnelles
- ▶ Contrôle des KPI en temps réel et revue journalière

### EXEMPLE RÉSULTAT SUR UN ATELIER

- ▶ Surconsommation de **2,5 tonnes par heure** en raison d'un échangeur by-passé détecté par les équipes grâce au modèle
- ▶ Lancement de l'action corrective plus tôt



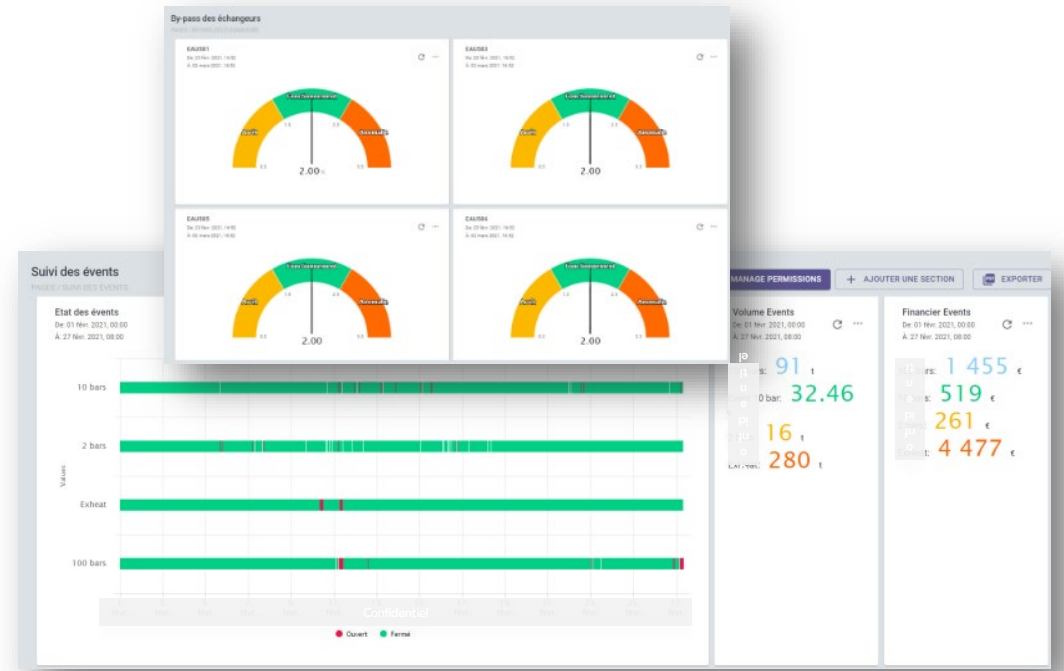
Derive ponctuelle  
**10% de la consommation**  
non identifiable sans le modèle

# Zoom sur 3 exemples concrets



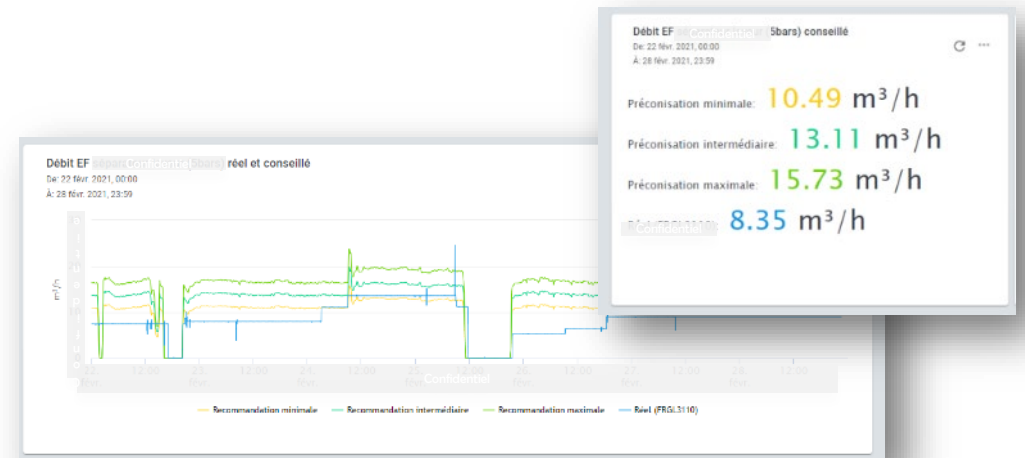
## 2. MISE EN PLACE D'OUTILS D'AIDE AU PILOTAGE INTELLIGENTS

- ▶ Suivi de l'état de la boucle d'eau (anomalie échangeur)
- ▶ Suivi de la vapeur évacuée aux événements
- ▶ Modélisation du débit vapeur aux événements et coût associé



## 3. DATA-SCIENCE AU SERVICE DE LA PRODUCTIVITÉ D'UN ATELIER

- ▶ Identification des facteurs influents la productivité
- ▶ Simulation de nouveaux fonctionnements et quantification des gains de productivité



# Quel est le résultat pour TEREOS ?

 **dalkia** | **analytics** dynamise le process d'amélioration continue :  
GROUPE EDF powered by METRON

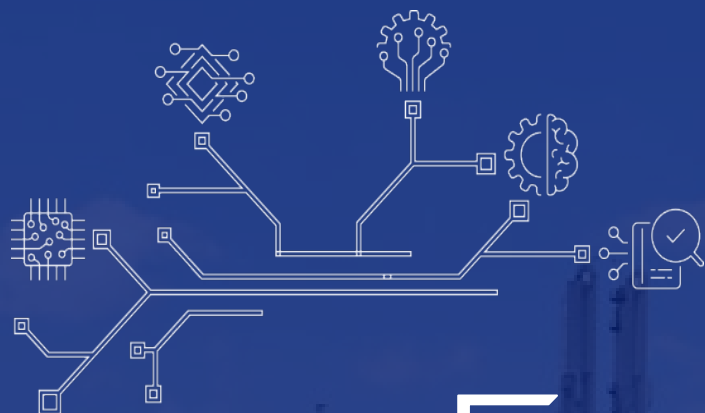
- ▶ Aide à améliorer la compréhension du process
- ▶ Partage les expertises et bonnes pratiques des équipes
- ▶ Met sous contrôle les dérives de performance
- ▶ Identifie des nouveaux fonctionnements et quantifie les gains associés
- ▶ Mesure le gain réel d'une action
- ▶ Améliore le pilotage et l'efficacité des opérations



Une réduction significative des consommations de vapeur de l'ordre de  
**5% en 1 an**







*Service d'intelligence  
énergétique aux industriels*

## Pilotage de la performance énergétique grâce à l'IA

3 mai 2021

Fereol MAZARD  
Matthieu LAMM  
Victor NICOLAS

Directeur d'usine - Lillebonne  
Chef de projet Développement  
Business Developer

TEREOS  
DALKIA  
METRON



# Annexe

## CONFIGURATION DE LA COLLECTE DES DONNÉES

- ▶ Récupération des données sur le collecteur via réseau IP
- ▶ Transmission sécurisée des données du collecteur vers le cloud via pare-feu

Type d'architecture	Collecteur de données to cloud
LAN	Ex : OPC (DA & UA), Modbus TCP-IP, Profibus/Profinet (Siemens), etc.
Transfert des données de production	Ex : Extraction automatisée de .CSV (template Dalkia Analytics) à travers serveur SFTP du collecteur
WAN	Ex : VPN SSL à travers UDP

