

VENDREDI 5 Juin 2026



BRETAGNE PAYS DE LA LOIRE - CENTRE VAL DE LOIRE
NORMANDIE - POITOU CHARENTES HAUTE VIENNE



Programme Thème DATA & IA à Tours (37)

Palais des congrès le Vinci à TOURS



Le matin :

I-Introduction IA & Data par Jean Christophe LEONARD Pilote Dossier IA Revue CVC

Pilote du dossier IA Revue CVC : Jean-Christophe Léonard, Ingénieur-Chercheur, EDF **Thème central :** L'intelligence artificielle (IA) et la data sont des leviers majeurs pour transformer les métiers du CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) et optimiser la performance énergétique des bâtiments. Cependant, leur déploiement doit être encadré par une gouvernance rigoureuse des données et une approche pragmatique, en évitant les excès de la "loi d'Amara" (surestimation initiale, désillusion, puis adoption transformative).

Résumé de l'Intervention

"Comment l'IA apprend ? Introduction simplifiée aux réseaux de neurones"

Auteur : Jean-Christophe Léonard

Points clés :

- **Analogie pédagogique :** L'article utilise des exemples concrets (régression linéaire, régression logistique) pour expliquer le fonctionnement des réseaux de neurones, en partant de cas simples (prédire la réussite d'un étudiant en fonction de son temps de travail et de sommeil).

- **Processus d'apprentissage :**
 - **Régression linéaire :** Ajustement d'une droite pour minimiser l'erreur (fonction de perte) via la descente de gradient.
 - **Régression logistique :** Prédiction de probabilités (ex. : réussite/échec) grâce à une fonction d'activation (sigmoïde).
 - **Réseaux de neurones multicouches :** Combinaison de couches pour modéliser des relations complexes (non linéaires).
- **Applications :**
 - Analyse d'images (conversion en matrices numériques).
 - Prédiction de besoins énergétiques (météo, occupation, etc.).
- **Enjeux :**
 - Nécessité de données de qualité pour entraîner les modèles.
 - Risque de perte d'explicabilité physique des décisions prises par l'IA.

Message fort :

"L'IA modélise la réalité via des matrices de valeurs et des architectures de neurones, mais elle ne remplace pas la compréhension physique des systèmes. Il faut conserver un esprit critique."

Synthèse Introduction

- **L'IA comme moteur, la data comme carburant :**

Les deux articles soulignent que l'IA repose sur des données structurées et de qualité. Sans gouvernance des données (ex. : jumeaux numériques, bases de données graphe), les modèles d'IA ne peuvent pas atteindre leur plein potentiel.
- **Cas d'usage concrets :**
 - **Réseaux de neurones :** De la prédiction simple (régression) à l'optimisation complexe (PAC).
 - **Contrôle prédictif :** L'IA permet d'anticiper les besoins et d'optimiser les systèmes en temps réel.
- **Limites et perspectives :**
 - **Explicabilité :** L'IA doit rester interprétable pour les experts métiers.
 - **Coûts et industrialisation :** Simplifier les algorithmes pour les rendre accessibles aux automates industriels.
 - **Impact environnemental :** L'IA doit prouver son utilité en générant des gains énergétiques significatifs, malgré la consommation des datacenters.

Ouverture réunion :

"Ces travaux montrent que l'IA n'est pas une révolution magique, mais un outil puissant qui nécessite une approche méthodique : gouvernance des données, collaboration entre experts métiers et data scientists, et validation terrain. Comment ces enseignements peuvent-ils inspirer nos propres projets ?"

II-DOPTIM

Programme de la conférence :

Objectif : **Donner les clés de décision sur les règles d'usage et les solutions techniques à disposition pour les IA prédictives, analytiques et génératives.**

Présentation des familles d'IA, de leur environnement d'exécution et de leur fonctionnement.

. Les critères de comparaison des IA (techniques, sociaux, écologiques, économiques, géopolitiques) et les règles d'usage qui en découlent

. Le positionnement des fournisseurs emblématiques de l'IA (Google, Meta, OpenAI, Mistral, Claude, Perplexity, Deepseek, Alibaba/Qwen, ...)

Site Web : [Doptim – Solutions Data et Intelligence Artificielle](#)

III-Intervention CSTB : Audrey VIAL Chef de projet BIM & DATA – référente Jumeau numérique – Direction Technologie de l'information & Peter RIEDERER Ingénieur et chef de projet dans le domaine de L'automatisation des bâtiments et de la gestion de l'énergie – Direction énergie environnemental

Pour la conférence :

- Présentation de l'article Revue CVC : Le numérique, un levier clé au service de la transition énergétique

Contexte et Objectifs

- **Enjeu** : Le bâtiment est un acteur clé de la transition énergétique, responsable de **40 % des émissions de CO₂ en Europe**. La rénovation et l'optimisation des bâtiments existants sont donc prioritaires.
 - **Défis** :
 - Réduire la consommation énergétique tout en améliorant le confort et la qualité de l'air.
 - Intégrer des outils numériques (jumeaux numériques, IA, IoT) pour piloter les performances en temps réel.
 - **Approche du CSTB** : Déploiement d'un **jumeau numérique** sur son site de Sophia-Antipolis pour démontrer l'efficacité de ces technologies.
-

Points Clés de l'Article

1. Le Jumeau Numérique comme Outil Central

- **Définition** : Représentation virtuelle interactive d'un bâtiment, connectée en temps réel à ses données physiques (capteurs, systèmes CVC, occupation, météo, etc.).
- **Fonctions** :
 - Centralisation des données (énergie, confort, maintenance).
 - Simulation de scénarios pour optimiser la performance énergétique.
 - Détection d'anomalies (surconsommation, dérives de température).
- **Exemple concret** : Le CSTB a créé un jumeau numérique de son site de Sophia-Antipolis, instrumenté avec **70 capteurs** mesurant la température, l'humidité, le CO₂, la luminosité, et les usages énergétiques.

2. Instrumentation et Collecte de Données

- **Données collectées** :

- Conditions intérieures (température, humidité, CO₂, luminosité).
- Usages (mouvements, ouvrants, protections solaires, appareils électriques).
- Données météo et occupation.
- **Technologies utilisées :**
 - Passerelle **LoRa** pour centraliser les données dans une base de séries temporelles.
 - Outil **Tsar** (CSTB) pour nettoyer et analyser les données.
 - Modèle de simulation **DIMOSIM** (simulation dynamique des bâtiments et quartiers).

3. Calibration et Simulation

- **Étapes clés :**
 1. **Création d'un modèle numérique** du site (4 zones thermiques + modèle multizone pièce par pièce).
 2. **Nettoyage des données** pour calibrer le modèle.
 3. **Calibration dynamique** grâce aux données mesurées.
 4. **Mise en place d'une API** pour lancer automatiquement des simulations prédictives.
- **Résultats :**
 - Comparaison des consommations réelles (gaz, électricité) avec les simulations (ex. : figure 4 du dossier).
 - Identification de profils de consommation types (ex. : relance du chauffage à 5h, baisse la nuit/week-end).

4. Optimisation par l'IA (Perspectives 2026)

- **Objectifs :**
 - **Prédire les charges thermiques** à partir des prévisions météo et de l'occupation.
 - **Adapter les consignes de température** pour réduire le gaspillage.
 - **Améliorer le confort** via des modèles prédictifs croisant données temps réel (CO₂, humidité, présence).
 - **Flexibilité électrique** : Décaler les consommations pendant les pics de demande ou optimiser l'auto-consommation d'énergies renouvelables.
- **Exemples d'applications futures :**
 - Ventilation nocturne pour le confort d'été.
 - Ajustement de la ventilation en fonction des niveaux de CO₂.
 - Maintenance prédictive des équipements.

5. Bénéfices et Limites

- **Gains concrets :**
 - **17,3 % de réduction de la consommation énergétique** entre 2023 et 2024 (grâce à des travaux + écogestes).
 - Meilleure compréhension des comportements énergétiques (ex. : "talon" de consommation stable à 20 kWh/jour).
- **Défis :**
 - **Qualité des données** : Nécessité de fiabiliser et contextualiser les données pour éviter les biais.
 - **Coût et complexité** : Déploiement coûteux des jumeaux numériques et des capteurs.
 - **Acceptation humaine** : Impliquer les occupants pour valider les scénarios d'optimisation.

Illustration Visuelle

Pour appuyer votre présentation, voici une représentation d'un **jumeau numérique** pour la gestion énergétique des bâtiments, intégrant les éléments clés de l'article :



Message Fort à Retenir

*"Le jumeau numérique n'est pas qu'un outil de visualisation : c'est une **structure dynamique** qui relie données physiques, processus métiers et usages. Couplé à l'IA, il permet de passer d'une gestion réactive à une **optimisation proactive**, en temps réel, des performances énergétiques et du confort. Cependant, son succès dépend de la **qualité des données**, de l'**interopérabilité des systèmes** et de l'**implication des acteurs** (exploitants, occupants, décideurs)."*

- Puis une ouverture sur les perspectives, notamment autour des usages de l'IA (énergie et autres thématiques).

PAUSE

IV- Intervention Adrien Fabry aiko Co-founder & CEO

1. Conférence plénière

L'IA et la Data dans la chaîne de valeur du génie climatique : opportunités réelles, cas concrets et trajectoires d'adoption

Objectifs :

- Clarifier ce qui relève de l'innovation concrète vs. des effets d'annonce
 - Découvrir la méthode pour réussir ses projets d'IA en entreprise
 - Illustrer des cas d'usage opérationnels sur l'ensemble de la chaîne de valeur (BET, installateurs, exploitants, fournisseurs énergie, maîtres d'ouvrage)
 - Identifier les leviers de performance : optimisation énergétique, maintenance prédictive, automatisation documentaire, exploitation multi-sites, aide à la conception
 - Donner une feuille de route pragmatique pour initier une démarche IA dans une organisation technique
-

V-Interventions IA & DATA:



Sophie BOCQUILLON

Special Projects Manager

M. +33 677533330



1^{er} Pavé : La fiabilité des données : Enjeu, défis et conditions sine qua non pour l'Intelligence Artificielle

L'intervention présente une approche data-centrée où la qualité, la complétude et la traçabilité des données sécurisées par des connecteurs normalisés, des API cohérentes constituent les fondations d'une IA performante.

Elle ouvre la voie à des algorithmes d'IA réellement exploitables (détection de dérives, optimisation multi-variables, maintenance prédictive), en s'appuyant sur une chaîne de données fiable, interopérable et techniquement gouvernée de bout en bout.

2^{ème} Pavé : IA & Data au service du Passeport Digital Produit pour une trajectoire de décarbonation du bâtiment

La révision de la directive européenne sur la performance environnementale des bâtiments impose désormais aux États membres de démontrer l'évolution de l'empreinte carbone de leur parc immobilier.

Comment produire, à l'échelle du bâtiment puis du parc, une donnée carbone fiable et agrégable sans disposer, en amont, de données produits homogènes, complètes et traçables ?

Le Passeport Digital Produit, en tant que nouveau vecteur structurant de la donnée environnementale, et potentiellement intégré sous forme d'objet BIM au sein du jumeau numérique du bâtiment, constitue une brique clé pour répondre à cet enjeu.

En articulant IA, data et DPP, la décarbonation du bâtiment devient mesurable et son pilotage exploitable à grande échelle.

Concernant les Intervenants, il s'agira de

- Sandrine MARINHAS : Directrice des Solutions Digitales
 - Sophie BOCQUILLON : Responsable des Relations Extérieures
-

L'après-midi :

VI-"IA et modèles de contrôle prédictifs : application à l'optimisation des pompes à chaleur"

Intervenant : Hugues Bosche (EDF R&D), Marina Reyboz et Manon Dampfhofer (CEA-LIST)

Contexte : Optimisation de la production d'eau chaude sanitaire (ECS) par pompes à chaleur (PAC), où les stratégies de contrôle classiques (paramètres fixes) sont inefficaces face à la variabilité des besoins.

Points clés :

- **Problématique** :
 - Les PAC pour l'ECS subissent des chutes de performance dues à des stratégies de contrôle non adaptées (ex. : maintien du ballon à haute température).
 - Les besoins en ECS sont variables (heures, jours, saisons).
- **Solution proposée** :
 - **Contrôle prédictif (MPC)** : Utilisation d'un jumeau numérique (modèle physique) couplé à un algorithme de prédiction des besoins en ECS (entraîné par réseaux de neurones).
 - **Prédiction par IA** : Un modèle GRU (Gated Recurrent Unit) prédit les besoins sur 24h à partir des données historiques.
 - **Optimisation** : Un algorithme génétique détermine la stratégie de charge optimale du ballon (minimisation de la consommation électrique tout en respectant les contraintes sanitaires).
- **Résultats** :
 - Tests en laboratoire (plateforme Climatron d'EDF) montrent des gains de COP (Coefficient de Performance) allant jusqu'à **+68%** par rapport à une stratégie fixe.
 - L'IA permet d'éviter les épisodes de non-conformité (température < 55°C) et s'adapte aux comportements des occupants.
- **Défis restants** :
 - Industrialisation des algorithmes (simplification pour les automates).
 - Intégration du bouclage du réseau ECS et des coûts des capteurs.

Message fort :

"L'IA permet de passer d'un contrôle réactif à un pilotage proactif, optimisant à la fois l'efficacité énergétique et le confort, mais son déploiement nécessite encore des adaptations techniques et économiques."

VII-GRDF : IA, prédiction de consommations & injection de biométhane dans les réseaux de gaz

Intervenant : Alexis MERLO GRDF

Contexte et enjeux

- Le **biométhane**, gaz 100 % renouvelable produit à partir de déchets (agricoles, ménagers, boues de stations d'épuration, etc.), est un vecteur clé pour décarboner les usages gaz (chauffage, cuisson, carburant, etc.).
 - GRDF doit gérer une **baisse structurelle des consommations** de gaz fossile, tout en intégrant une **augmentation des injections de biométhane** dans le réseau.
 - **Enjeux principaux** :
 - Optimiser l'efficacité du réseau et adapter les schémas d'exploitation.
 - Maximiser l'injection de biométhane et anticiper les congestions (saturations temporaires).
 - Donner de la visibilité aux producteurs et parties prenantes sur les capacités du réseau.
-

Rôle de l'Intelligence Artificielle (IA)

- L'IA permet de **prédire les consommations futures** en apprenant les comportements passés, afin d'inférer les comportements à venir.
 - **Objectif** : Utiliser ces prédictions pour :
 - Concevoir et exploiter les réseaux futurs.
 - Refondre la modélisation des consommations avec des modèles plus performants que les statistiques classiques.
 - Anticiper les capacités d'injection de biométhane.
-

Méthodologie et résultats

- **Expérimentation** :
 - Menée par les équipes techniques biométhane et data sciences de GRDF.
 - Ciblée sur les **gros consommateurs** (principaux acteurs du réseau) dans différents scénarios (été, hiver, jour/nuit, semaine/week-end).
 - Utilisation de critères exogènes (température, données démographiques, prix de l'énergie) en perspective.
 - **Principe** :
 - L'IA apprend les comportements passés via des exemples exhaustifs, puis infère les comportements futurs.
 - Les modèles sont évalués en comparant les prédictions avec des données réelles.
 - **Résultats** :
 - Un premier modèle permet des prédictions **long terme** (horizon 1 an) avec un niveau de qualité satisfaisant.
 - Travaux en cours pour améliorer les prédictions **court terme** (15-21 jours), afin d'aider les producteurs à moduler leurs injections en fonction des variations de consommation.
-

Perspectives

- **À court terme** :
 - Valider que l'IA offre de meilleurs résultats que les modèles statistiques actuels.
 - Intégrer ces outils dans le système d'information de GRDF pour une gestion optimisée du réseau.
 - **À long terme** :
 - Permettre aux producteurs de biométhane d'adapter leurs injections en temps réel, en fonction des prédictions de consommation.
 - Contribuer à la **transition énergétique** en maximisant l'intégration des gaz verts dans le réseau.
-

Conclusion

L'IA se positionne comme un **levier stratégique** pour GRDF, permettant de concilier **baisse des consommations fossiles** et **hausse des injections de biométhane**, tout en garantissant la stabilité et l'efficacité du réseau. Les résultats encourageants ouvrent la voie à une gestion plus dynamique et durable des infrastructures gazières.

VIII-Retours expériences :

1-SCHNEIDER – Intervenant Frédéric RIOU

Conférence Schneider Electric : L'Intelligence Artificielle au service de la performance des bâtiments

Face aux enjeux de **sobriété énergétique, de durabilité et de complexité opérationnelle**, l'intelligence artificielle transforme en profondeur la gestion des bâtiments.

Cette conférence mettra en lumière l'**optimisation HVAC par l'IA**, une approche innovante qui repose sur des **jumaux numériques auto-apprenants** capables d'ajuster en continu les systèmes CVC selon l'occupation, la météo et l'usage réel du bâtiment.

Au programme :

- Pilotage CVC intelligent et temps réel
- Réduction des consommations énergétiques et des coûts d'exploitation
- Amélioration durable du confort des occupants
- Allongement de la durée de vie des équipements
- Contribution concrète aux objectifs de durabilité et de conformité réglementaire

Une session pour découvrir comment **l'IA devient un levier stratégique incontournable** de la performance énergétique et environnementale des bâtiments.

2-TEMELION Intervenant Rodolphe HELIOT

Retour expériences intégration IA dans le BET

3-LG : Intervenant Nicolas MATHIEU & Olivier MASSOT

Gestion confort – optimisations consommation – gestions panne et acoustique

4-Clôture par retour expérience par le BET COMBIOSOL Ayant intégré au quotidien l'IA

VIII- Présence de Kevin en espace partenaire à solliciter :

Résumé structuré et synthétique de la solution **Kelvin®** intitulé :

"La révolution de l'intelligence artificielle dans la rénovation énergétique des logements"

(Dossier CVC n°928, juin-juillet 2025, pp. 56-59)

- **Enjeu** : La rénovation énergétique des logements est un levier clé pour réduire les émissions de CO₂ et améliorer le confort, mais les professionnels du secteur (artisans, installateurs, fabricants) sont **surchargés** par la demande et confrontés à des processus complexes (aides financières, réglementations, diagnostics).
 - **Défis** :
 - **Manque de ressources** pour répondre efficacement aux demandes.
 - **Complexité des projets** : Chaque logement est unique, ce qui rend les devis et les qualifications commerciales chronophages.
 - **Évolution constante** des dispositifs d'aides (MaPrimeRénov', CEE) et des réglementations (ex. : interdiction de location des passoires thermiques).
-

Solution Proposée par Kelvin®

Kelvin® est un **outil de qualification commerciale basé sur l'IA**, conçu pour **standardiser et accélérer** la phase amont des projets de rénovation énergétique.

1. Fonctionnement de la Plateforme

- **Point de départ** : Une simple **adresse** du logement.
- **Sources de données** :
 - Données ouvertes (Google Maps, base DPE de l'ADEME).
 - Partenariats avec des acteurs spécialisés :
 - **URBS** : Base de données nationale **IMOPE** (21 millions d'adresses, 1 400 attributs géolocalisés).
 - **CSTB** : Expertise sur les typologies de logements et méthodologie 3CL-DPE-2021 pour des pré-diagnostics énergétiques.
 - **Nobatek** : Scénarios de rénovation optimisés selon les typologies de bâtiments.

2. Modélisation 3D Assistée par IA

- **Processus** :
 - L'IA analyse des **images satellites**, le cadastre, et des données géostatistiques pour reconstruire un **modèle 3D thermique** du logement.
 - Le modèle intègre des détails clés : surface des fenêtres, orientation, caractéristiques du toit, etc.
 - **Données d'entraînement** : Téraoctets d'images labellisées pour affiner la reconnaissance visuelle.
- **Objectif** : Permettre un **calcul thermique précis** à distance, sans visite initiale.

3. Génération de Scénarios de Rénovation

- **Fonctionnalités** :
 - L'outil propose des **scénarios de travaux personnalisés**, en tenant compte :
 - Des **spécificités du bâti** (isolation, menuiseries, système de chauffage).
 - Des **aides financières disponibles** (MaPrimeRénov', CEE, subventions locales).
 - Des **contraintes budgétaires ou techniques** définies par le professionnel ou le particulier.
 - **Exemples de scénarios** :
 - Remplacement des fenêtres.
 - Isolation des combles ou des murs.
 - Installation d'une pompe à chaleur ou de panneaux solaires.
- **Avantages** :
 - **Gain de temps** : Réduction des visites inutiles et des devis non aboutis.
 - **Transparence** : Estimation claire des économies d'énergie, des coûts, et des aides mobilisables.
 - **Évolutivité** : Le modèle s'enrichit en continu grâce aux retours terrain et aux données collectées.

4. Complémentarité Humain-IA

- **Rôle de l'IA** :

- **Préparer le terrain** : Fournir une base solide pour les professionnels (diagnostic pré-rempli, scénarios pré-établis).
- **Standardiser les processus** : Réduire les erreurs et les oublis dans les qualifications commerciales.
- **Rôle de l'humain** :
 - **Valider et affiner** : L'expertise terrain reste indispensable pour adapter les recommandations au contexte réel.
 - **Accompagner le particulier** : Expliquer les options, rassurer, et finaliser le projet.

Illustration Visuelle

Pour illustrer le fonctionnement de Kelvin®, voici une représentation d'une **plateforme digitale de rénovation énergétique**, intégrant les éléments clés de l'article :

Points Forts et Limites

Points forts

- Rapidité** : Diagnostic en quelques clics.
- Personnalisation** : Scénarios adaptés au bâti et au budget.
- Transparence** : Visualisation des aides et économies.
- Collaboration** : Outil partagé entre acteurs (artisans, fabricants, particuliers).

Limites et Défis

- Précision** : Dépend de la qualité des données disponibles.
- Acceptation** : Nécessite la confiance des professionnels et des particuliers.
- Coût initial** : Déploiement et maintenance de la plateforme.
- Biais potentiels** : Risque de "hallucinations" si les données d'entraînement sont incomplètes.

Message Clé à Retenir

*"Kelvin® ne remplace pas l'humain, mais **libère les professionnels des tâches répétitives** pour qu'ils se concentrent sur l'essentiel : l'accompagnement et l'expertise terrain. En combinant **IA, données ouvertes, et modélisation 3D**, l'outil transforme la rénovation énergétique en un processus **plus rapide, transparent, et collaboratif**—tout en gardant le particulier au cœur de la décision."*

Merci à nos Partenaires :

