



## **Conférence X-Ponts Pierre**

**IMMOBILIER ET  
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

# **IMMOBILIER ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

X-Ponts Pierre



**Thomas Le Diouon**  
Impulse Partners



**Denys Alapetite**  
X-Ponts-Pierre



**Alexis Radjabi**  
PriceHubble



**Jean-Baptiste Watine**  
Spacemaker (Autodesk)



**Pauline Koch**  
Sitowie



**Maxime Barrois**  
Fieldbox.ai



**Philippe Boyer**  
Covivio

Le CAHIER DES PONTS

## L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

NUMÉRO 1 - MARS 2019



Ecole des Ponts  
ParisTech

Carte blanche à Axel Parmentier (ICERMICS, Ecole des Ponts ParisTech)

**Mathieu Aubry**  
Chercheur dans l'équipe IMAGINE  
du LIGM

**Pierre-Alain Langlois**  
Doctorant dans l'équipe IMAGINE  
du LIGM

**Jérémy Guez** (BNP Paribas)  
**Kévin Dedieu** (AXA)  
**Dominique Volot** (Artemia)

# L'intelligence artificielle c'est...

CAHIER DES PONTS, MARS 2019

# IA: une très brève introduction schématique (1/2)

---

## - 1. techniquement

- La machine apprend par elle-même, sans modèle préétabli (un apprentissage par l'exemple, un « learning by doing »... appelé **machine learning**), à partir:
  - De solutions fournies dans des cas particuliers de données d'entrée (**apprentissage supervisé**, à partir de **données d'entraînement** (d'entrée et de sortie), dites **labellisées**)
  - De rien (**apprentissage non supervisé, ou « à renforcement »**). Intéressant si on n'a pas de jeu d'entraînement constitué, ou trop cher (même délocalisé/crowdsourcé)!
- Elle utilise des **réseaux de neurones**, disposés en couches successives, qui apprennent des paramètres:
  - Un exemple: Les réseaux de neurones convolutifs, dont le principe est inspiré de celui du cortex visuel des vertébrés (**biomorphisme!**), limitent le nombre de connexions entre un neurone et les neurones des couches adjacentes, ce qui diminue drastiquement le nombre de paramètres à apprendre.
- Et des techniques statistiques, de classification ou de régression

# IA: une très brève introduction (2/2)

---

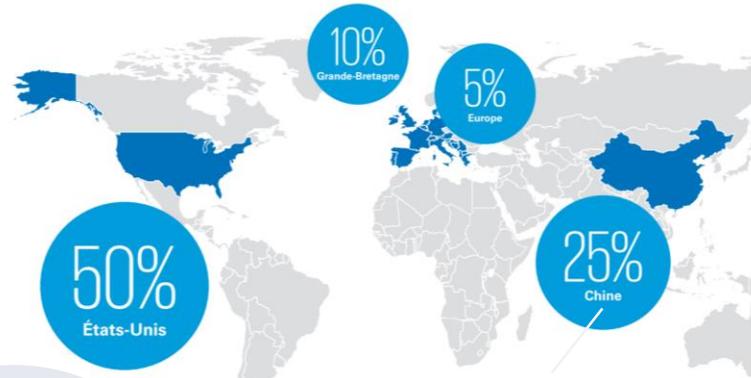
## - 2. dans l'histoire des techniques, c'est le fruit de la disponibilité des données

- **Stocks de données impressionnants** générés par la digitalisation des processus consumer ou d'entreprise, permise par le cloud (coût de stockage et d'accès faible, algorithmes de manipulation), et utilisant de nouvelles données (IoT), et de nouvelles réglementations (Open Data), et algorithmes en Open Source
- Avec cependant les barrières du RGPD/éthiques
- Les technos ((Symbolic processing, Machine Learning, Deep Learning) étaient prêtes avant, mais en manque de données d'entraînement

## - 3. en pratique

- **Avancées dans la catégorisation des images, la traduction automatique (Google Translate), AlphaGo bat Lee Sedol en 2016, la voiture autonome...** Le diagnostic médical... La recommandation de produits (le « Big Data »)
  - En résumé: dans la **reconnaissance** ou la sélection de **formes**.
  - **4 professions révolutionnées: policier, traducteur, joueur, chauffeur.** Et le marketing de masse.
- et des algorithmes de **définition rapide de volumétries de ZAC**, bien qualifiées, aussi.... Révolutionner l'urbanisme? Le diagnostic des bâtiments? Comme on le verra, avec d'autres exemples dans l'immobilier...

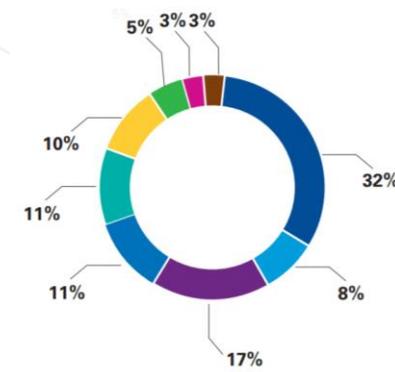
# TENDANCES DE L'IA



Investissement dans la PropTech (2018)



Which technological innovations will have the biggest impact on the real estate industry in the long term?



- Artificial Intelligence (AI)
- Automation (e.g. in finance and other key processes)
- Big Data and data analysis
- Internet of things (IoT)
- Blockchain

**Les collectes de fonds À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE**  
Total en millions de dollars

Année	Total (millions de dollars)
2014	583
2015	611
2016	774
2017	2.265

---

**PAR PAYS**  
Total en millions de dollars

Année	Royaume-Uni	France	Pays scandinaves	Allemagne
2015	176	70	94	84
2016	388	118	93	91
2017	782	438	267	306

---

4 secteurs concentrent près de la moitié des investissements

Santé

Sécurité

Marketing

Finance



- 
- 5 start-up ont levé plus de \$20M
  - plan d'investissement de 1,5M € pour développer la filière intelligence artificielle

Sources : Les Echos, McKinsey Global Institute, Serena Capital, CB Insights

# ▶ L'IA FACE AUX ENJEUX DE L'IMMOBILIER

**Prédiction de la valeur du foncier,  
Automatisation de la recherche foncière**

**Digitalisation de la commercialisation**

**Intégration de la connectivité et du numérique dans le bâtiment et le logement**

**Intégration d'une dimension servicielle à l'offre immobilière**



# **POTENTIELS DE L'IA** **DANS L'INDUSTRIE IMMOBILIÈRE**



## **Prospection et développement**

#prédiction  
#critères pertinents



## **Investissement**

#management durisque  
#maximiser rentabilité



## **Construction & rénovation**

#BIM  
#détection anomalies  
#reconnaissance d'images



## **Commercialisation**

#qualification de leads  
#rédaction annonces



## **Transaction**

#automatisation  
#écriture contrats



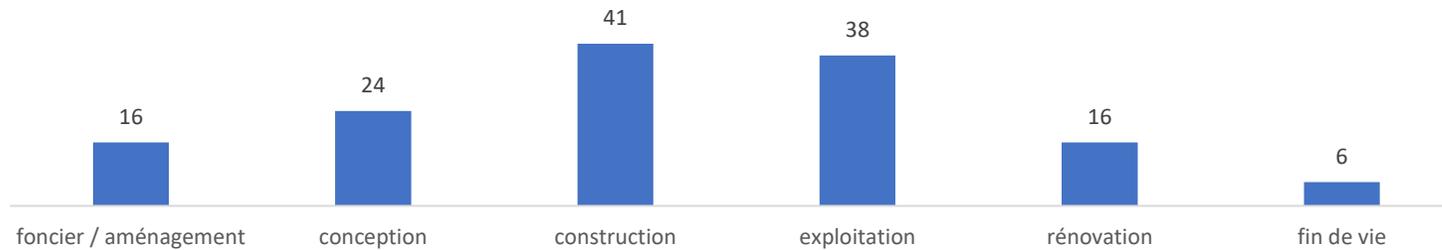
## **Gestion & Services**

#optimisation  
#personnalisation  
#chatbot  
#maintenance

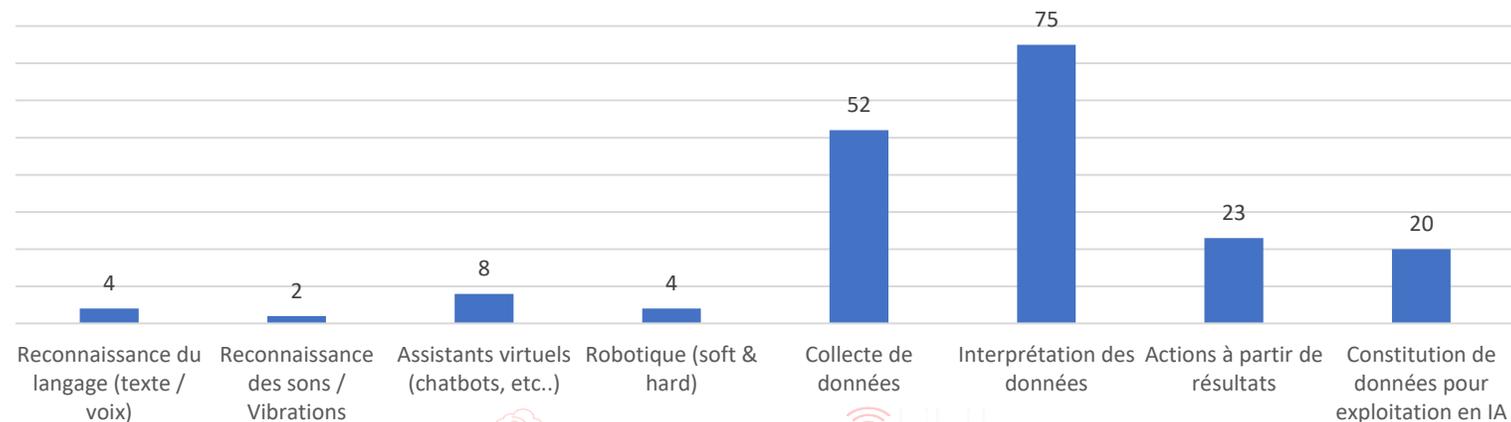


# POTENTIELS DE L'IA DANS L'INDUSTRIE IMMOBILIÈRE

Nombre de start-up actives sur chaque segment



Nombre de start-up actives par techno



(sur un échantillon de 88 start-up)

# POTENTIELS DE L'IA DANS L'INDUSTRIE IMMOBILIÈRE



## Prospection et développement

#prédiction  
#critères pertinents



## Investissement

#managementdurisque  
#maximiserrentabilité



## Construction & rénovation

#BIM  
#détectiondanomalies  
#reconnaissancedimages



## Commercialisation

#qualificationdeleads  
#rédactionannonces



## Transaction

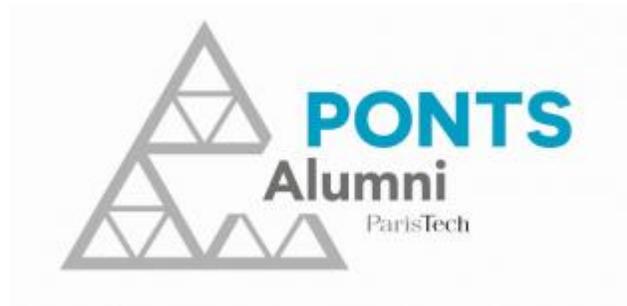
#automatisation  
#écriturecontrats



## Gestion & Services

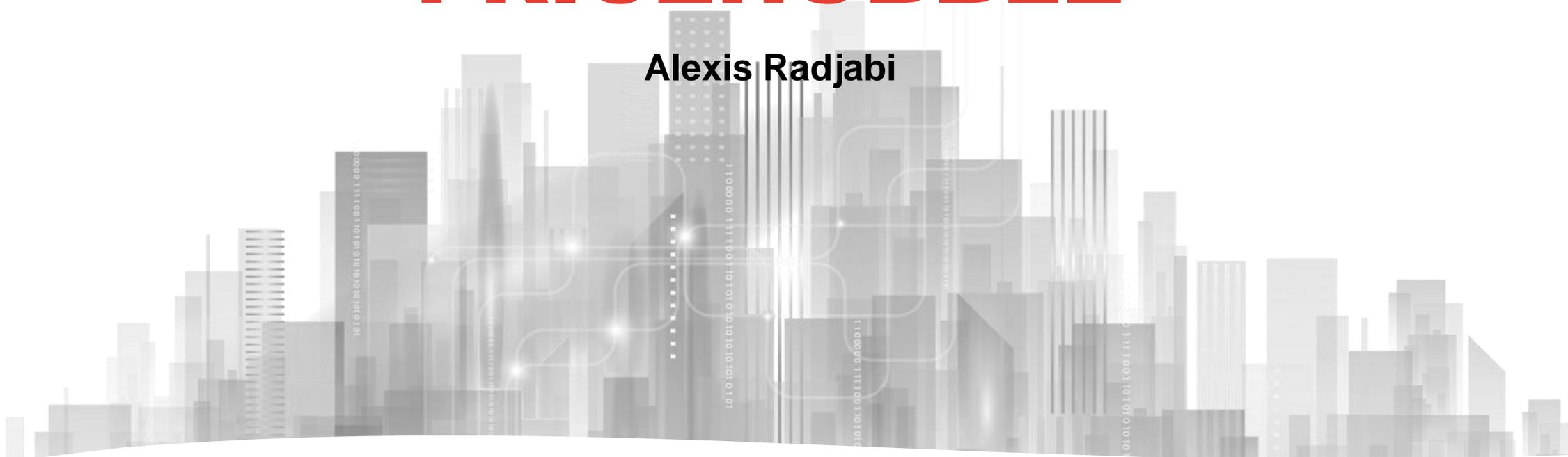
#optimisation  
#personnalisation  
#chatbot  
#maintenance





# PRICEHUBBLE

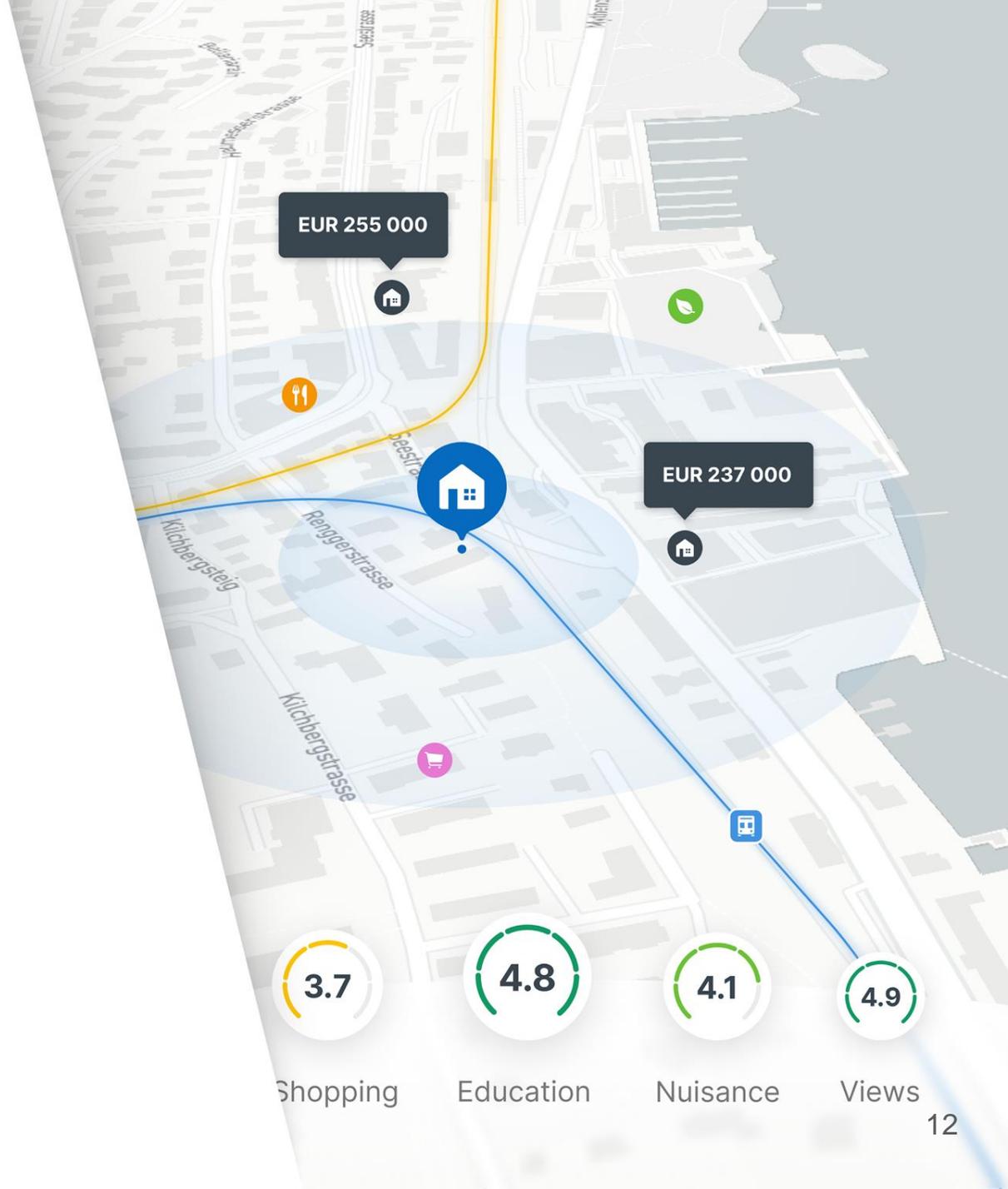
Alexis Radjabi



# Make smarter real estate decisions

Immobilier et Intelligence artificielle  
Conférence X-Ponts Pierre

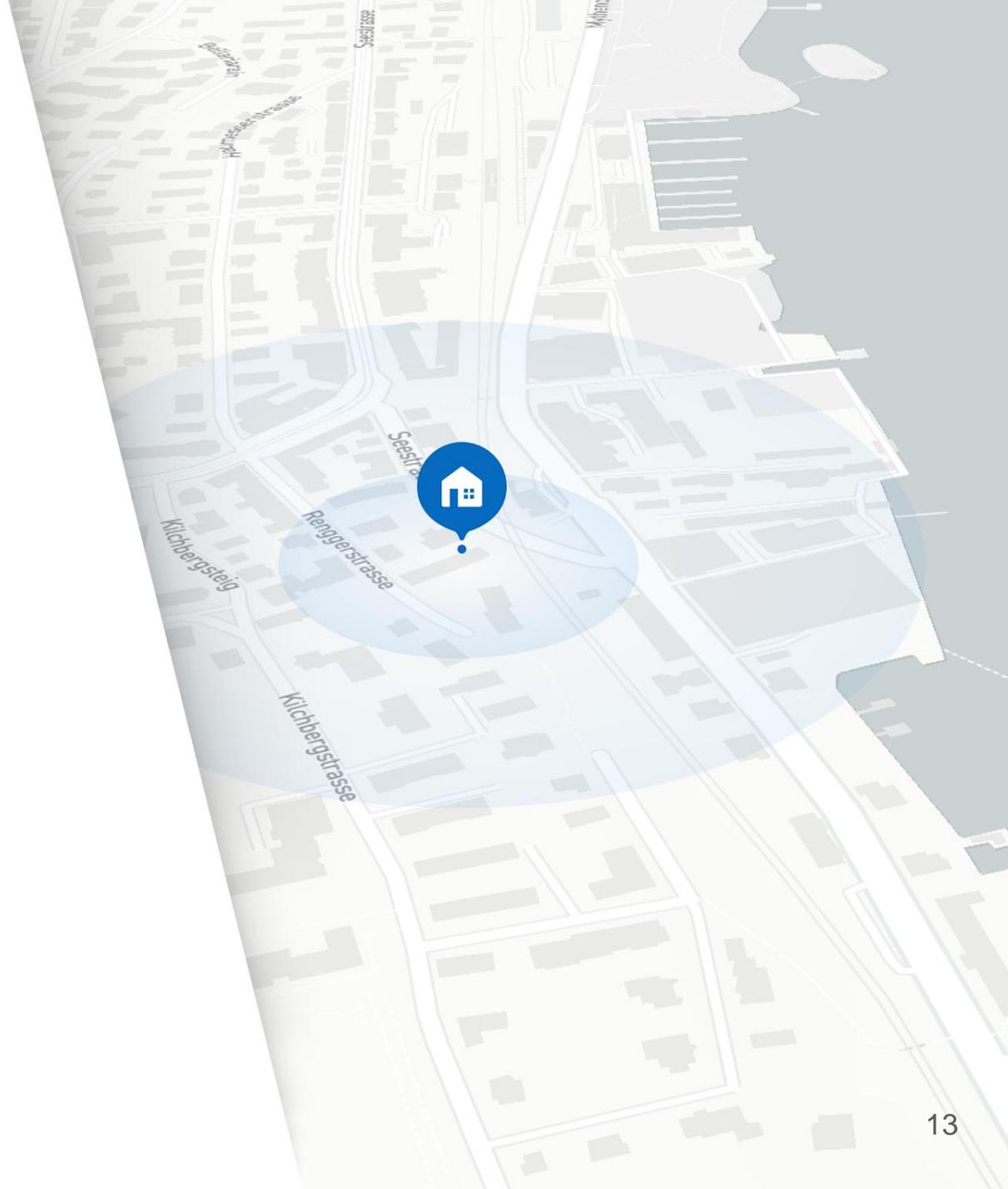
June 2021





1 - Introduction

**A data-driven tech company  
transforming Real Estate.**





What do we do ?

# Building leading RE technology that delivers real monetary value



## Data

**We build the most comprehensive and cleanest database for real estate market information.**

*We aggregate **millions** of transactions data, listings, trends ... as well as contextual information (POI, transport, socio-economics...).*



## Valuations

**We develop high precision and proprietary algorithms providing Rent and Price valuations for any residential property.**

*We win the **most demanding** players with our unique valuation technology taking into accounts **more than hundreds** curated factors.*



## Platforms & APIs

**We design world-class customer experiences and intuitive dashboards to leverage the most advanced real estate market insights.**

*Our product suite addresses all the value chain and **consistently boost** professionals' investment and commercial performance*



## Who do we work with?

# Addressing all the Real Estate and Finance value chain



**B2B2C solutions** addressing customer-facing professionals

**B2B solutions** addressing institutionals

B2B2C clients using PriceHubble digital data solutions **convert better, build trust and retain customers**

PriceHubble products help B2B clients to **invest better, maximize yields and manage risks better**



# Operating internationally and at scale

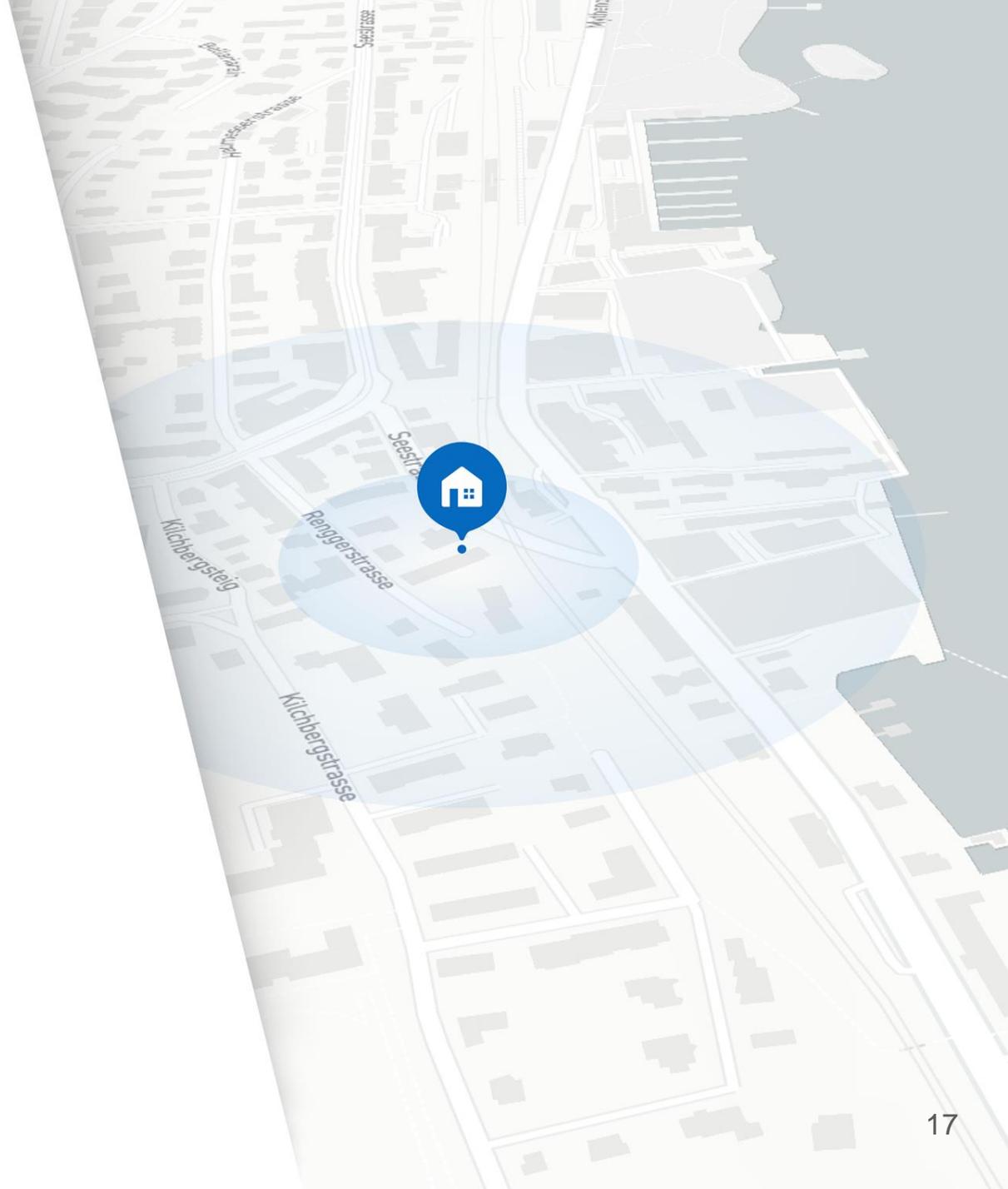
Local and global market leaders trust us in already 7 countries





2 – Focus on AI

## Some details on AI & ML at PriceHubble



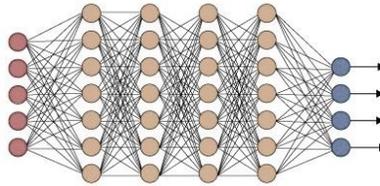


# Machine Learning 101



## Statistiques classiques, modèles économétriques, régressions

- Modèles peu puissants, peu précis
- Fortement interprétables



## IA brute : deep-learning, random forest, XgBoost...

- 3 lignes de code
- 100% « boîte noire »
- zéro interprétabilité, zéro contrôle des variables

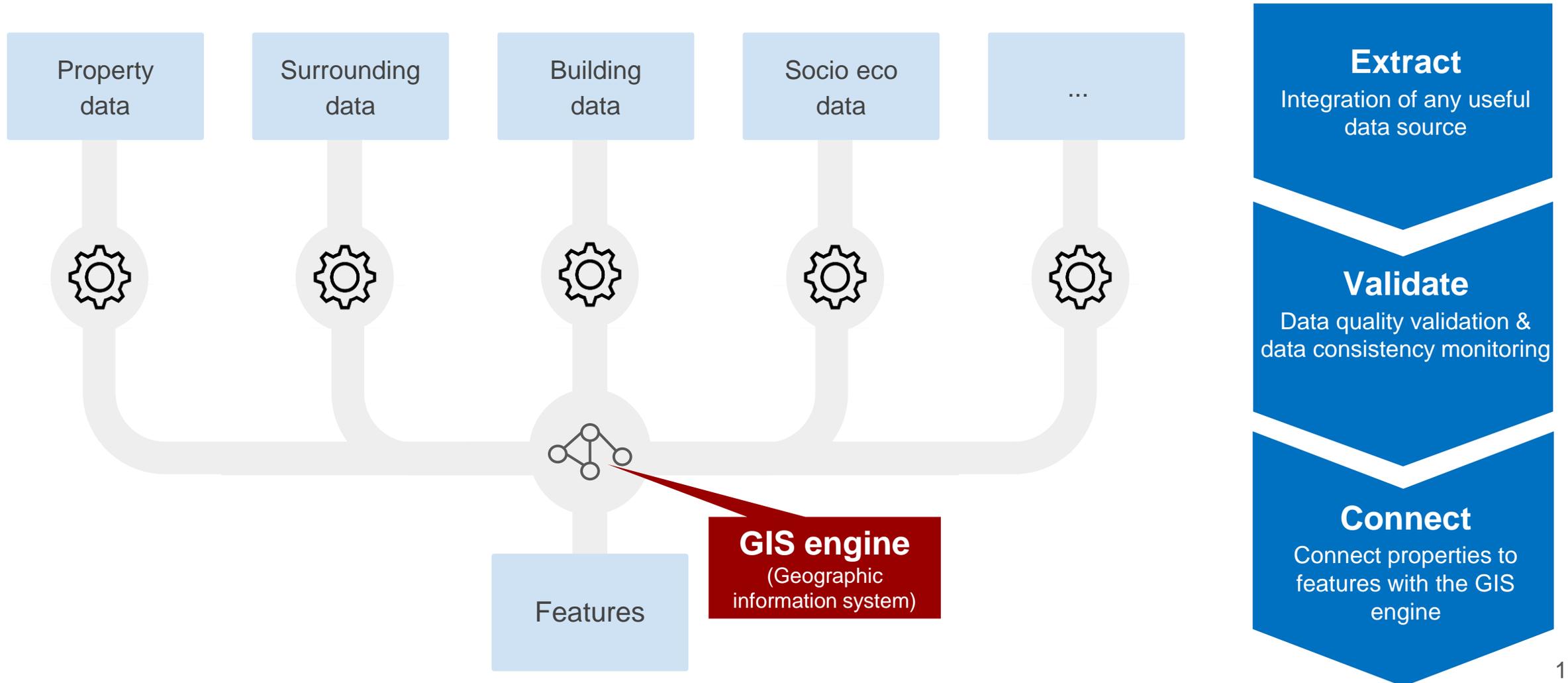


## IA explicable : modèles robustes, précis et explicables

- Besoin de « vraie » data science, et d'expertise métier
- Algorithmes puissants, précis, contrôle des variables et explicabilité

# From heterogeneous data to shareable and reusable factors

Scalable and extensible architecture:





# Feature engineering

## *Variables continues (ou assimilées)*

Surface, étage, nb pieces,  
année construction, date...

## *Variables catégorielles (OUI/NON)*

Ascenseur, balcon...

## *Géographie*

Long/Lat  
Code postal...

Le « **Feature engineering** » est une phase préparatoire essentielle. **Il consiste à rendre les variables brutes digestes pour l'algorithme d'apprentissage, avec des partis pris et des transformations de variables.** C'est le moment clé où l'expertise et l'intuition métier doivent s'exprimer.

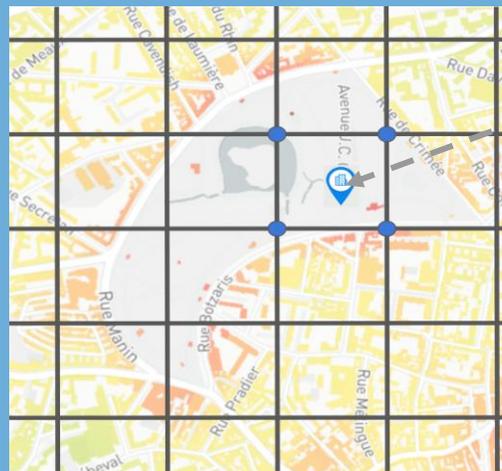
- Exemple 1 : L'étage joue sur le prix du bien. L'ascenseur joue sur le prix du bien. Mais l'impact de l'étage est différent avec ou sans ascenseur.
- Exemple 2 : L'année de construction du bien joue sur le prix. Cet impact peut cependant varier d'une commune à l'autre.

# Feature engineering - la prise en compte de la géographie

La géographie est un paramètre très complexe à encoder lors de la phase de Feature engineering :

- Encoder la géographie uniquement avec des contours administratifs (ex: commune) équivaut à moyenner les prix au niveau de la commune.
- Encoder la géographie par une grille équivaut à oublier les spécificités liées à la commune.

## Encodage par superposition de grilles à différentes échelles



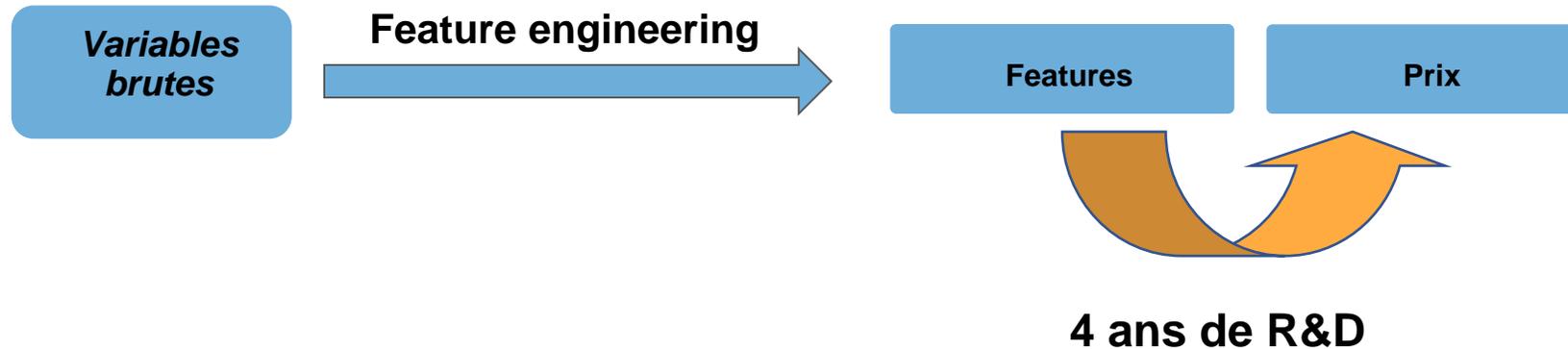
La localisation est encodée en associant des poids aux *points de support* autour

## Encodage administratif

Code postal, Commune, Département...



# L'algorithme



Une fois la phase de Feature Engineering mise en place, **l'algorithme de Machine Learning vise à définir de façon optimale les liens entre les caractéristiques du bien et son prix de transaction.**

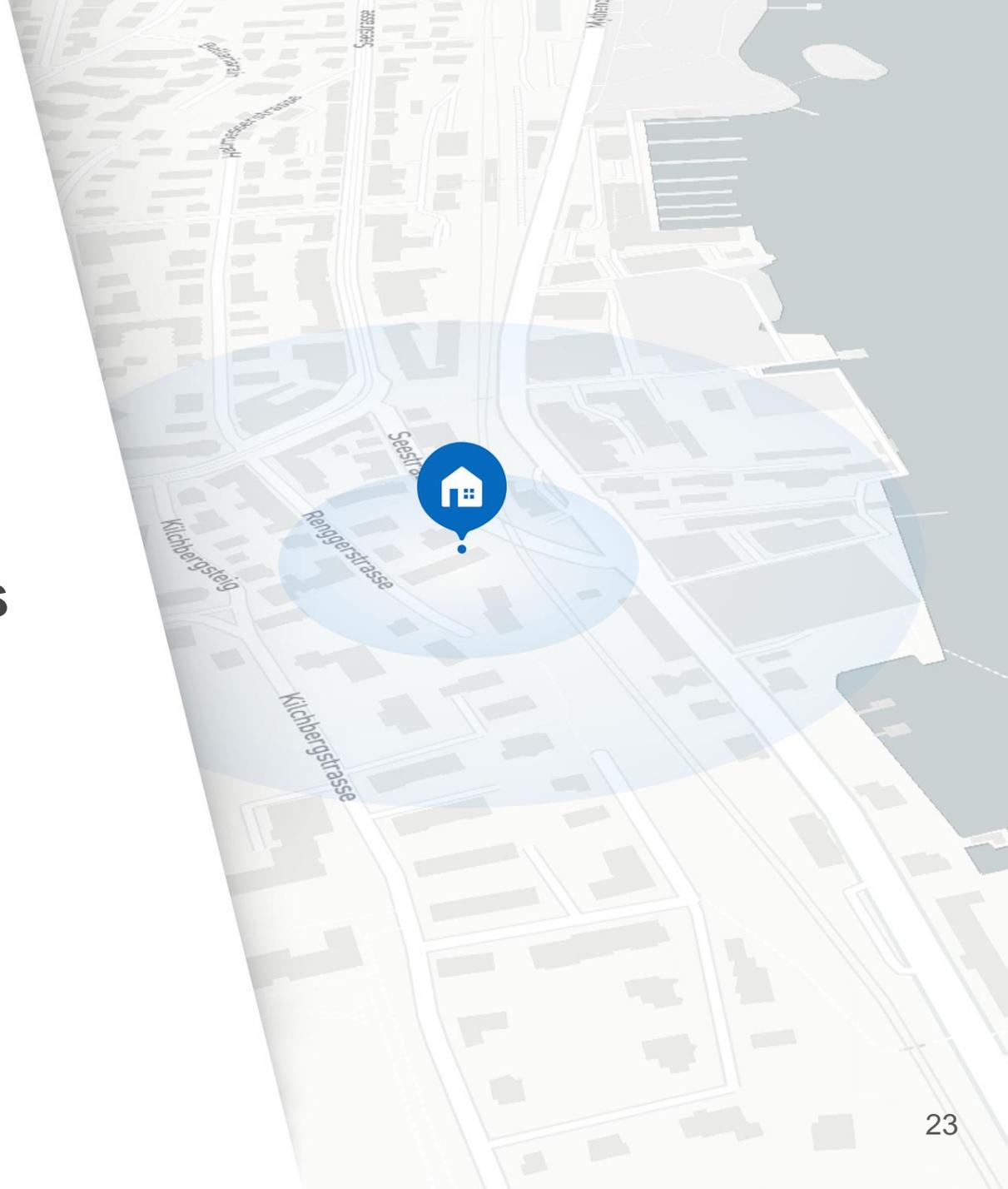
L'optimisation de l'algorithme est un défi technologique, car il doit répondre à différentes problématiques techniques, qui jouent le plus souvent dans des sens opposés :

- **La performance intrinsèque**, c'est-à-dire la capacité prédictive définie par les métriques de performance
- **Le contrôle des variables**, c'est-à-dire le fait que l'impact de chaque variable sur le prix soit logique et intuitif
- Le réglage de l'overfitting, qui consiste à faire la part entre le signal et le bruit.
- La scalabilité, c'est-à-dire la capacité du modèle à tourner pour des millions de points



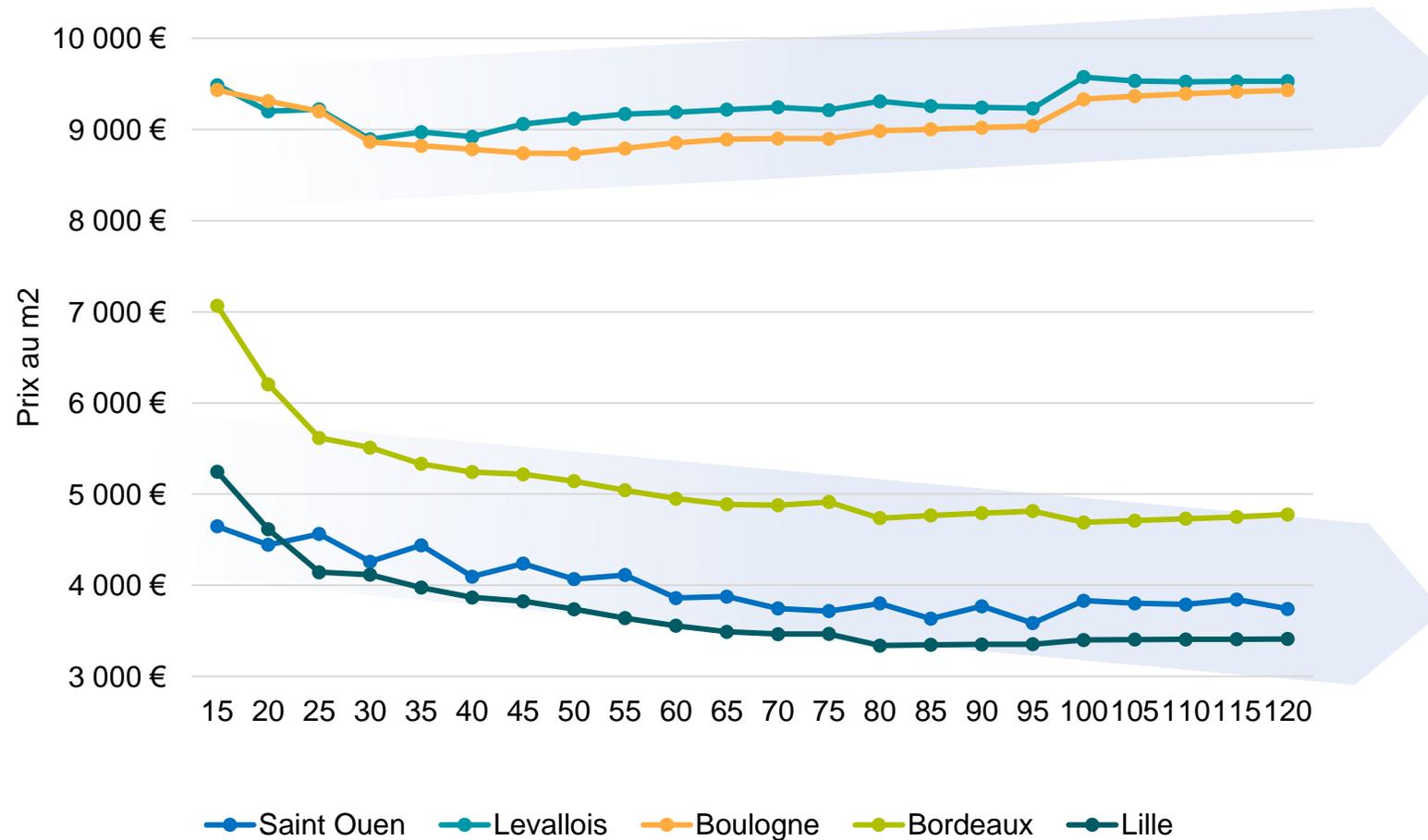
3 – Examples

## Some illustrations of model outputs



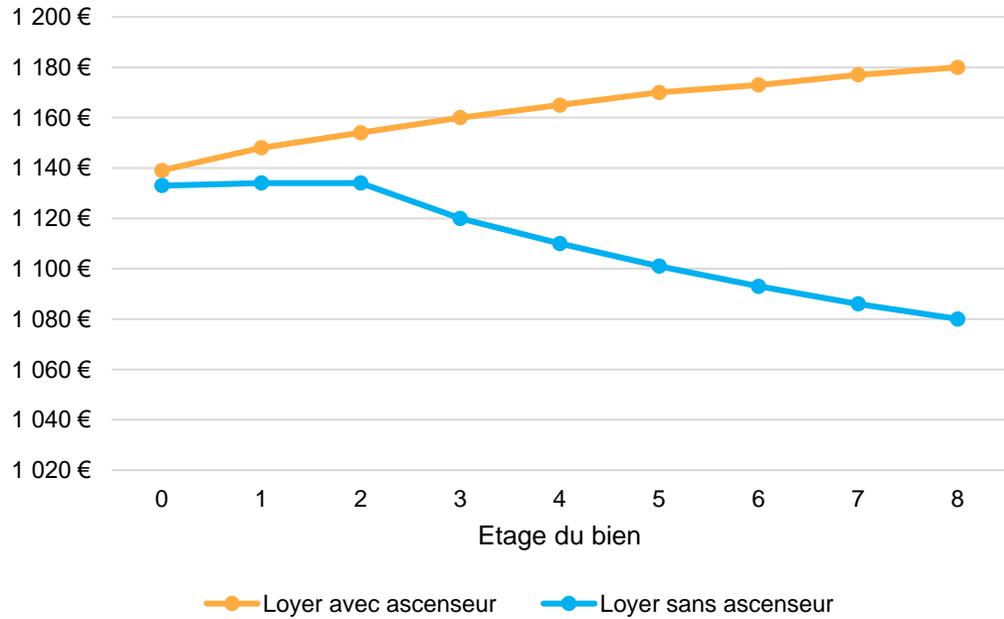
# PH engine: an AVM leading to meaningful sensitivities

Evolution du prix au m2 avec la surface

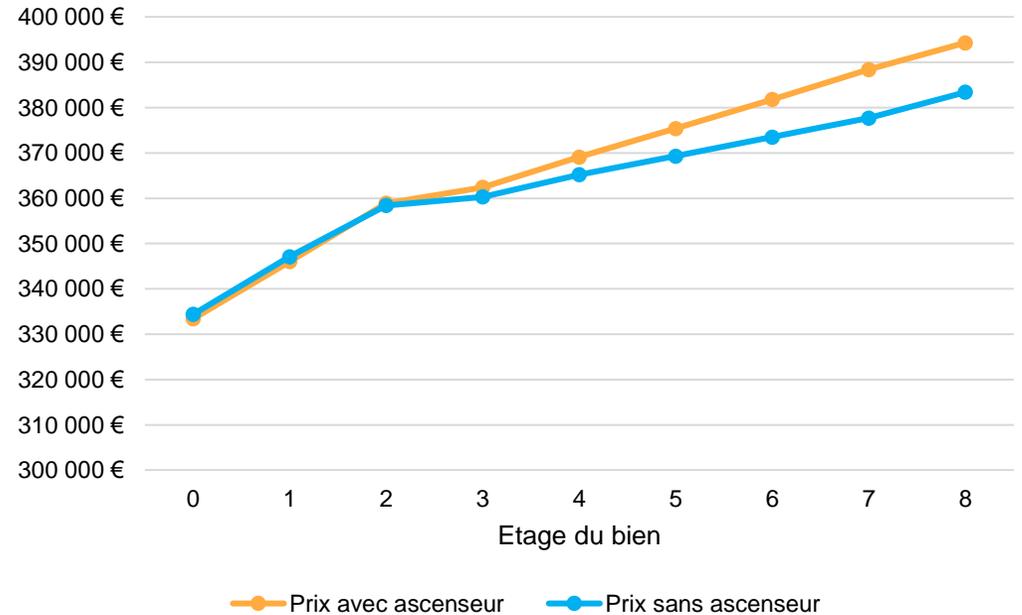


# PH engine: an AVM leading to meaningful sensitivities

Loyer T2  
Paris 10ème



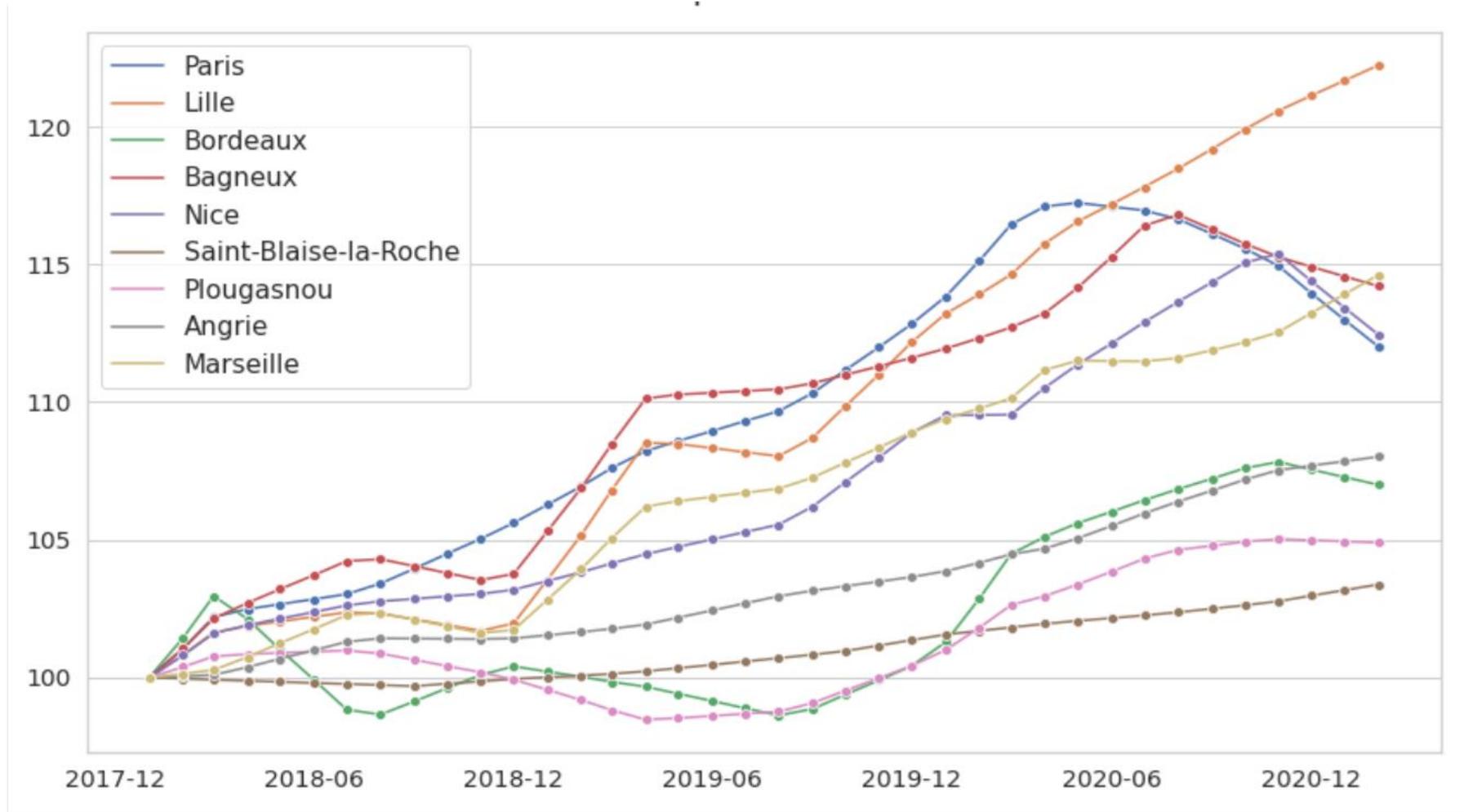
Prix T2  
Paris 10ème



Floor sensitivity with/without lift

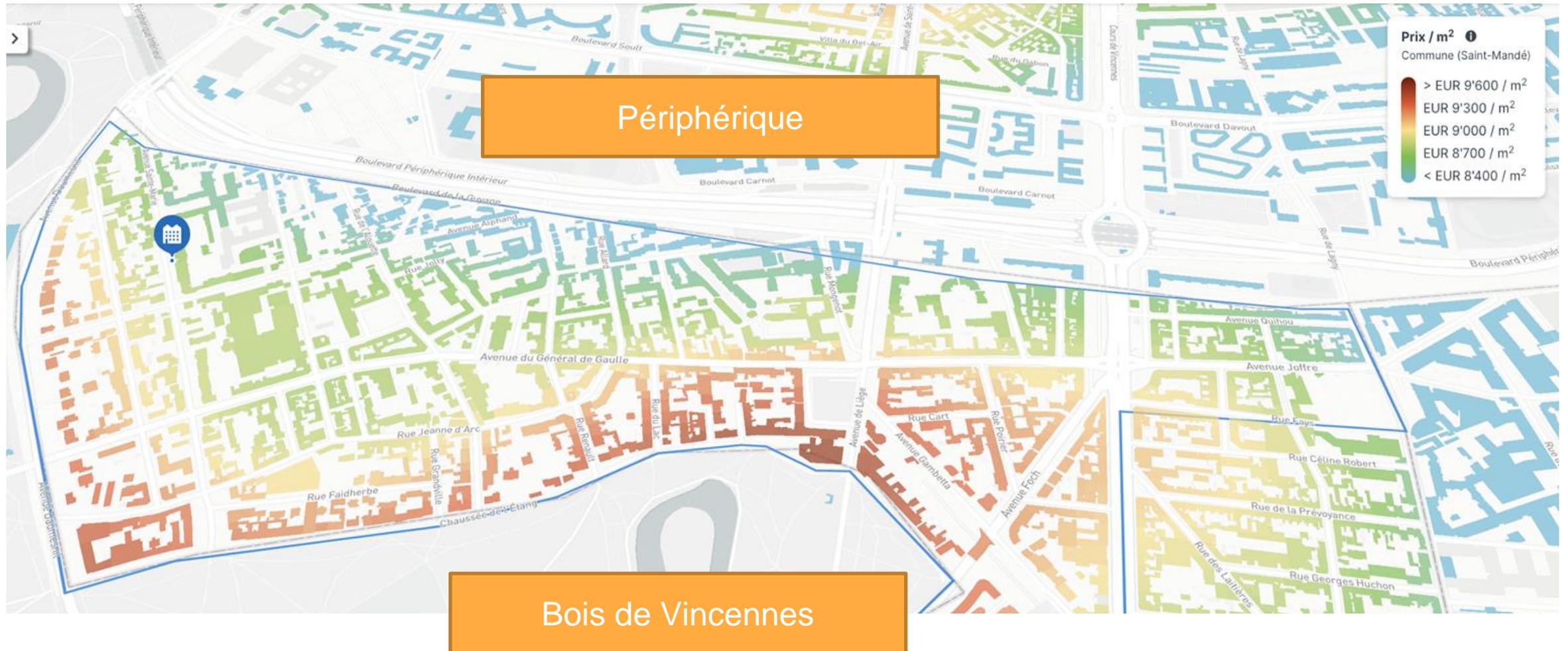


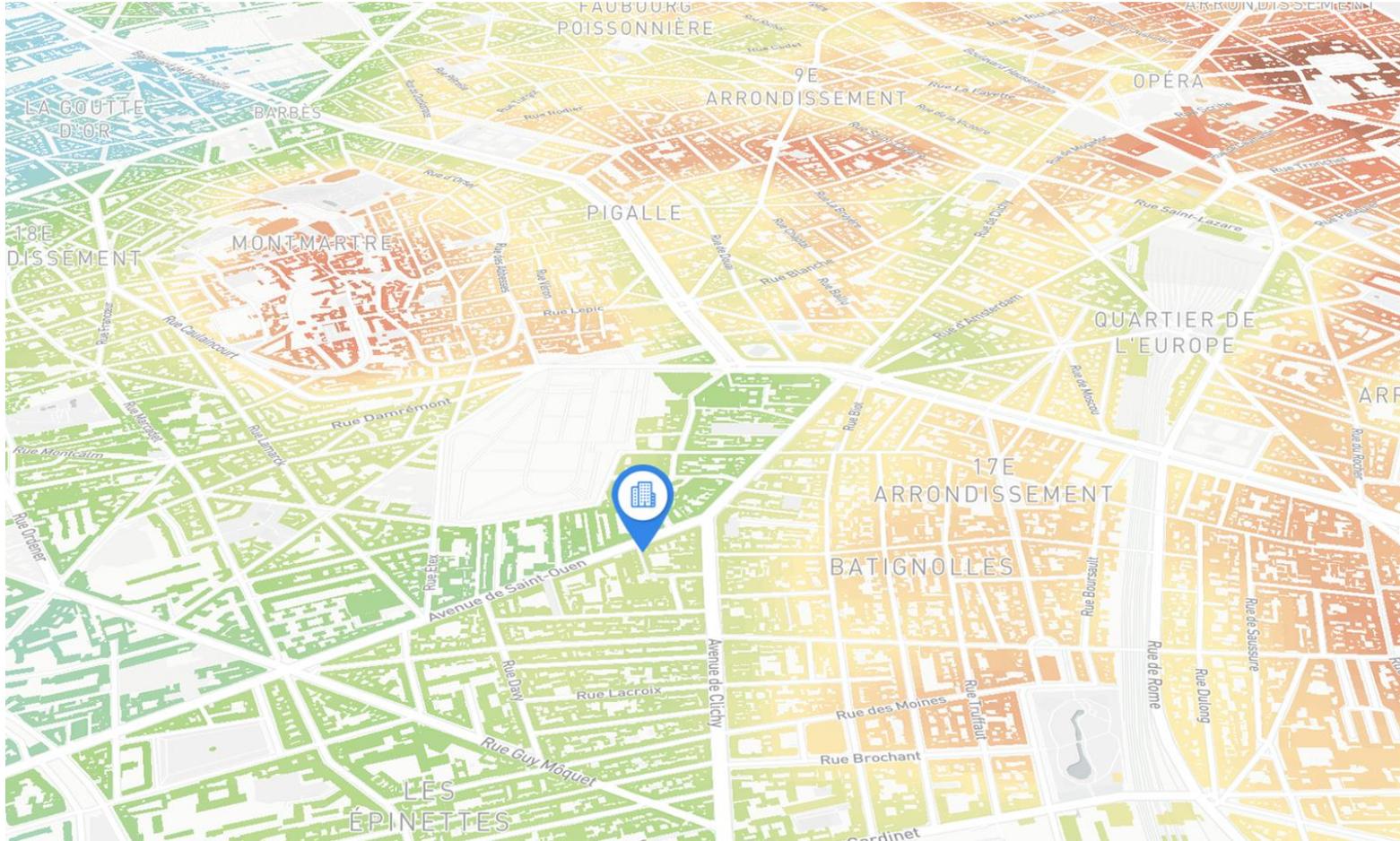
# PH engine: an AVM leading to meaningful sensitivities



Stabilized trends

# PH engine: an AVM leading to meaningful insights







# Contact



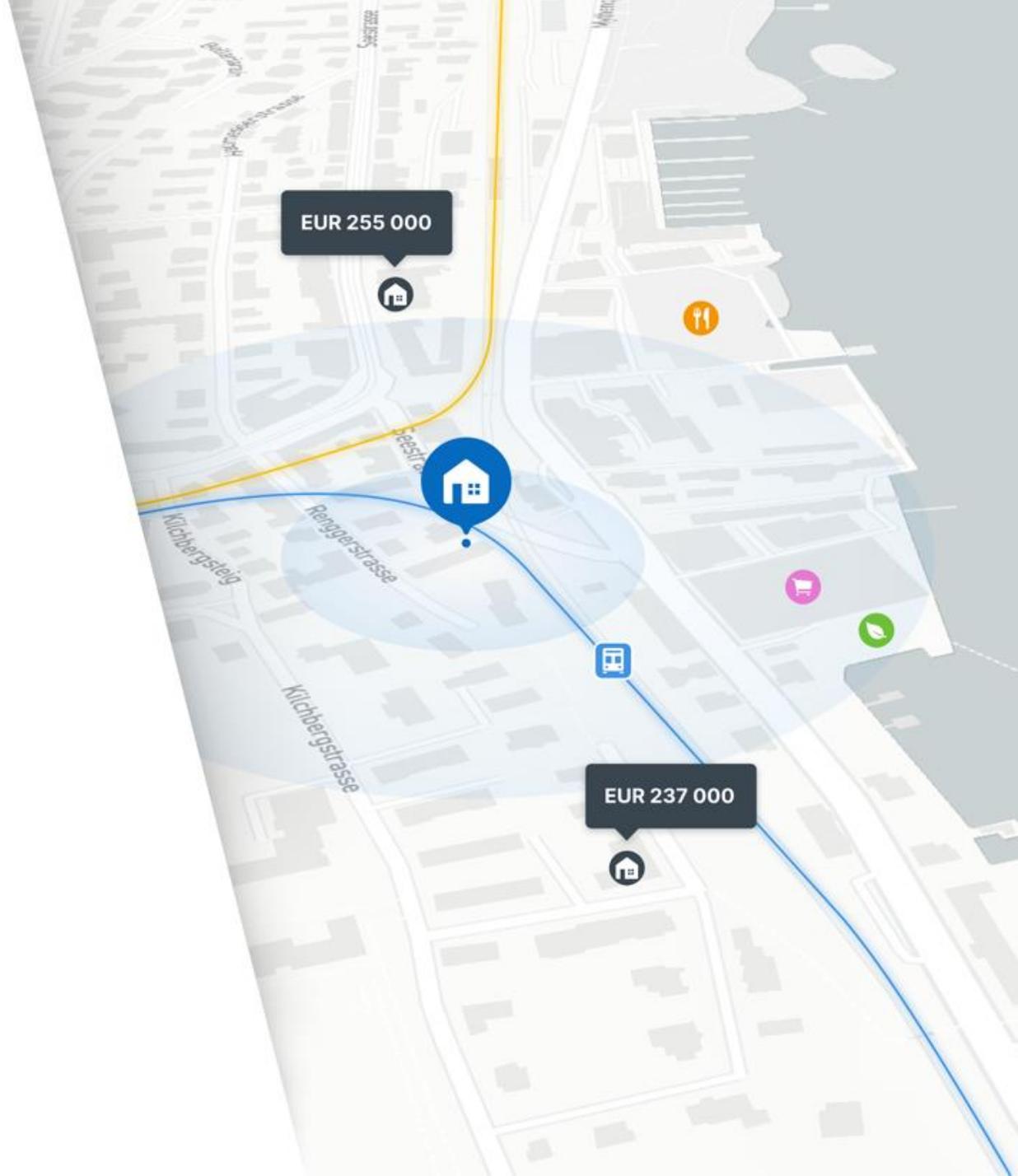
**Alexis RADJABI**

VP Sales & Business Development  
[alexis.radjabi@pricehubble.com](mailto:alexis.radjabi@pricehubble.com)



[contact@pricehubble.com](mailto:contact@pricehubble.com)

[www.pricehubble.com](http://www.pricehubble.com)





# SPACEMAKER

Jean-Baptiste Watine





# Spacemaker

## L'IA utilisée lors des premières phases d'un projet immobilier

Juin 2021

Jean-Baptiste Watine | Directeur du Développement France



# Nous devons concevoir des projets plus durables et mieux optimisés

**10** milliards

Habitants sur  
Terre en 2050



**90%** de la  
croissance dans  
les villes



= 1 nouveau Paris  
chaque semaine

CO<sub>2</sub>

**40%** des émissions  
issues du bâtiment

*«Les premières phases de développement et montage sont celles où l'on crée (ou perd) le plus de valeur sur un projet»*

*-McKinsey&Company*

Nouvelles technologies

# Quatre technologies utilisées



## Open Data

Données Etalab (Cadastre)  
Données IGN (terrain et  
bâtiments 3D)



## Generative Design

Utilisation d'une douzaine de  
dispositions pré-définies de  
bâtiments

Approche purement  
mathématique / AI difficile à  
appréhender par un humain



## Intelligence Artificielle

Modèles de substitution  
(Réseau neuronal convolutif)  
pour simuler le résultat des  
analyses et accélérer le  
temps de traitement (ex. en  
temps réel pour  
ensoleillement et acoustique)



## Cloud Computing

Double objectif : permettre  
un modèle SaaS et accélérer  
le calcul des analyses

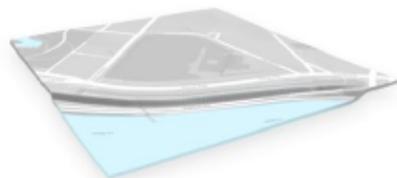


Spacemaker

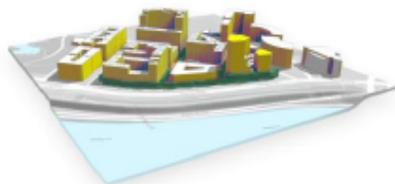
# Développement et montage - Améliorés



**Environnement 3D automatisé**



**Conception accélérée**



**Analyses en temps réel grâce à l'IA**



**Collaboration fluide**

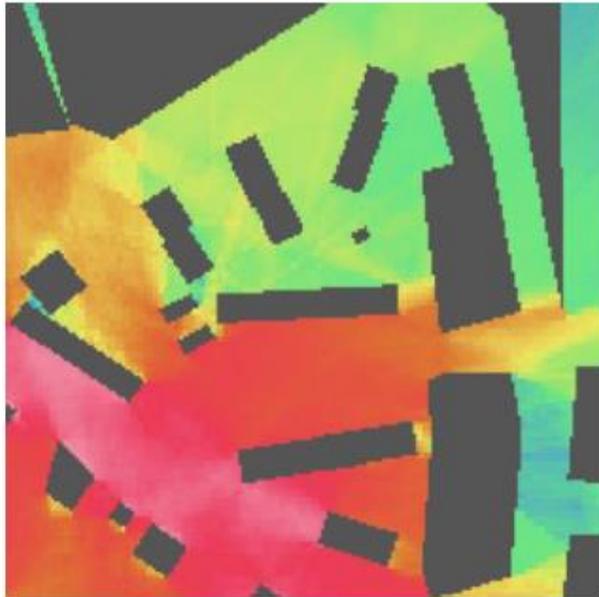




Intelligence artificielle

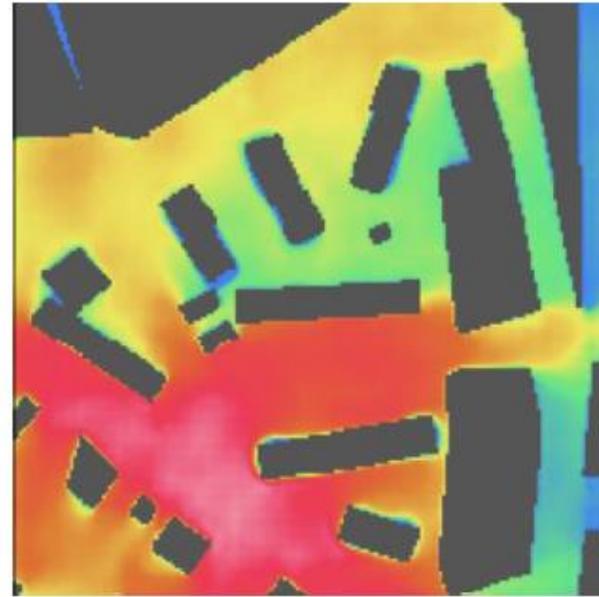
# Le modèle prédictif permet de réaliser une analyse en temps réel ...

Modèle acoustique exact



10 minutes

Modèle prédictif

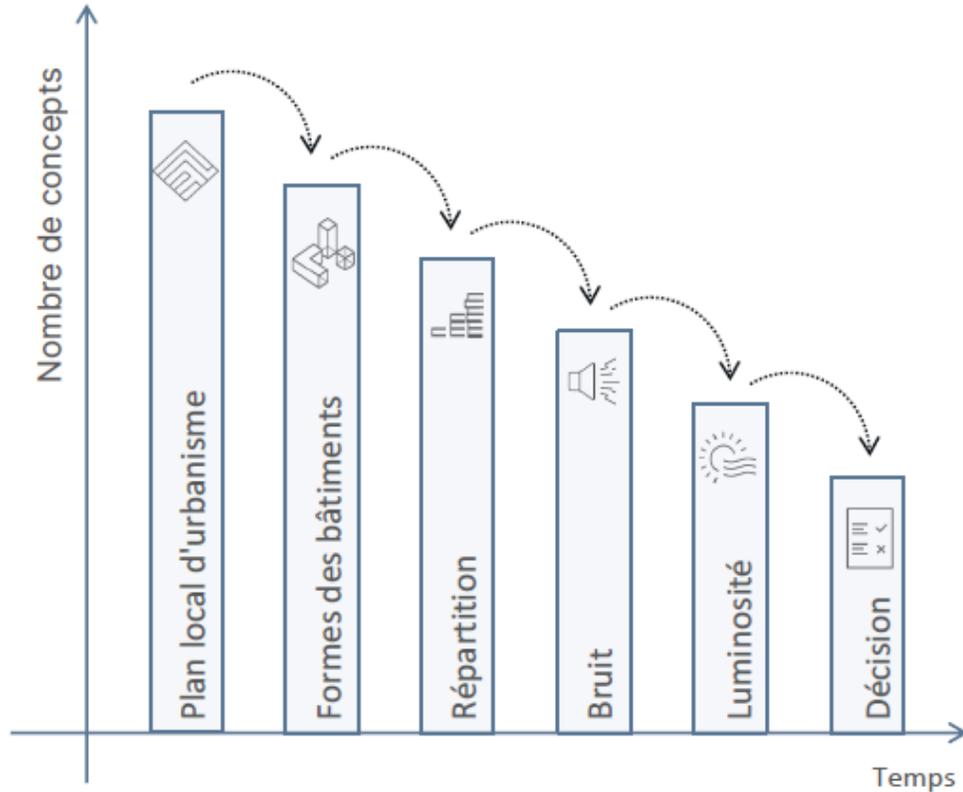


0.05 seconds

Intelligence artificielle

# ... ce qui transforme le processus de conception

Méthode traditionnelle : 1 ou 2 concepts



Méthode itérative avec analyses en temps réel : plusieurs concepts en parallèle

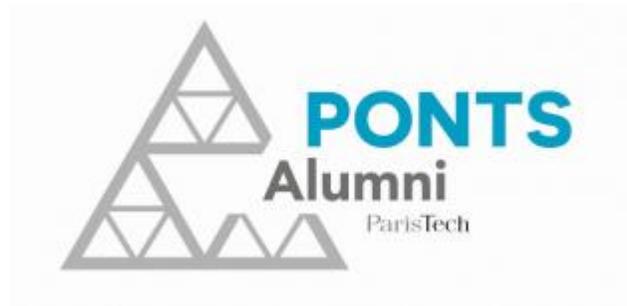




# Architectural intuition × Artificial Intelligence

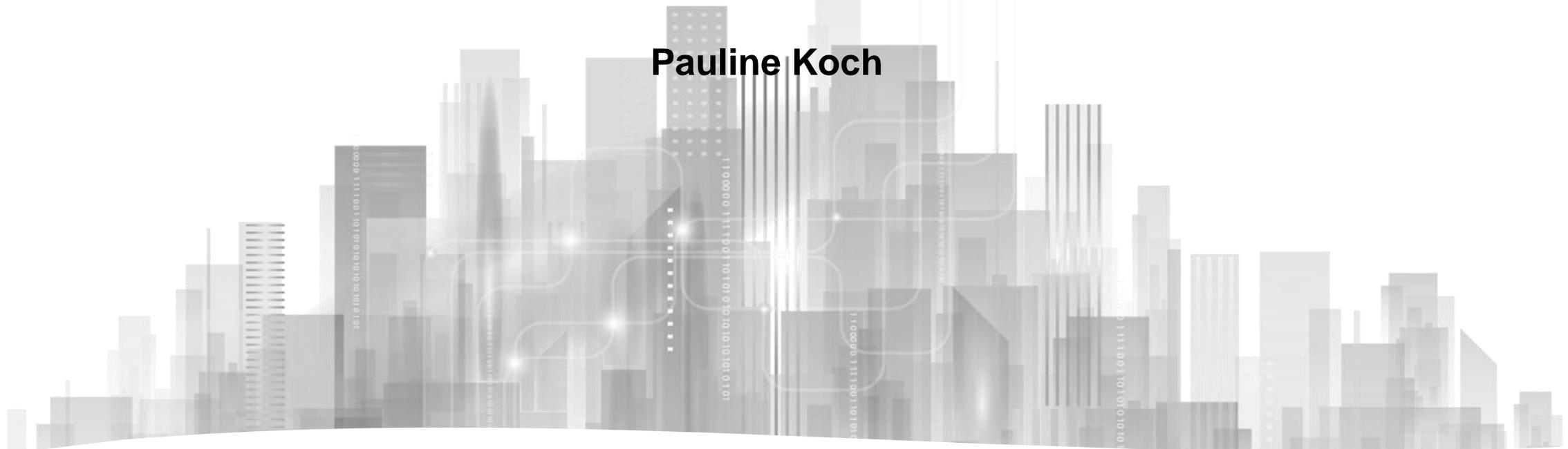


**SPACEMAKER**



# SITOWIE

Pauline Koch



# sitowwie

Conférence Immobilier et Intelligence artificielle



02 Juin 2021

# 12 B€

Montant annuel des budgets  
d'entretien et de maintenance  
des bâtiments en France

(source Arseg 2019)

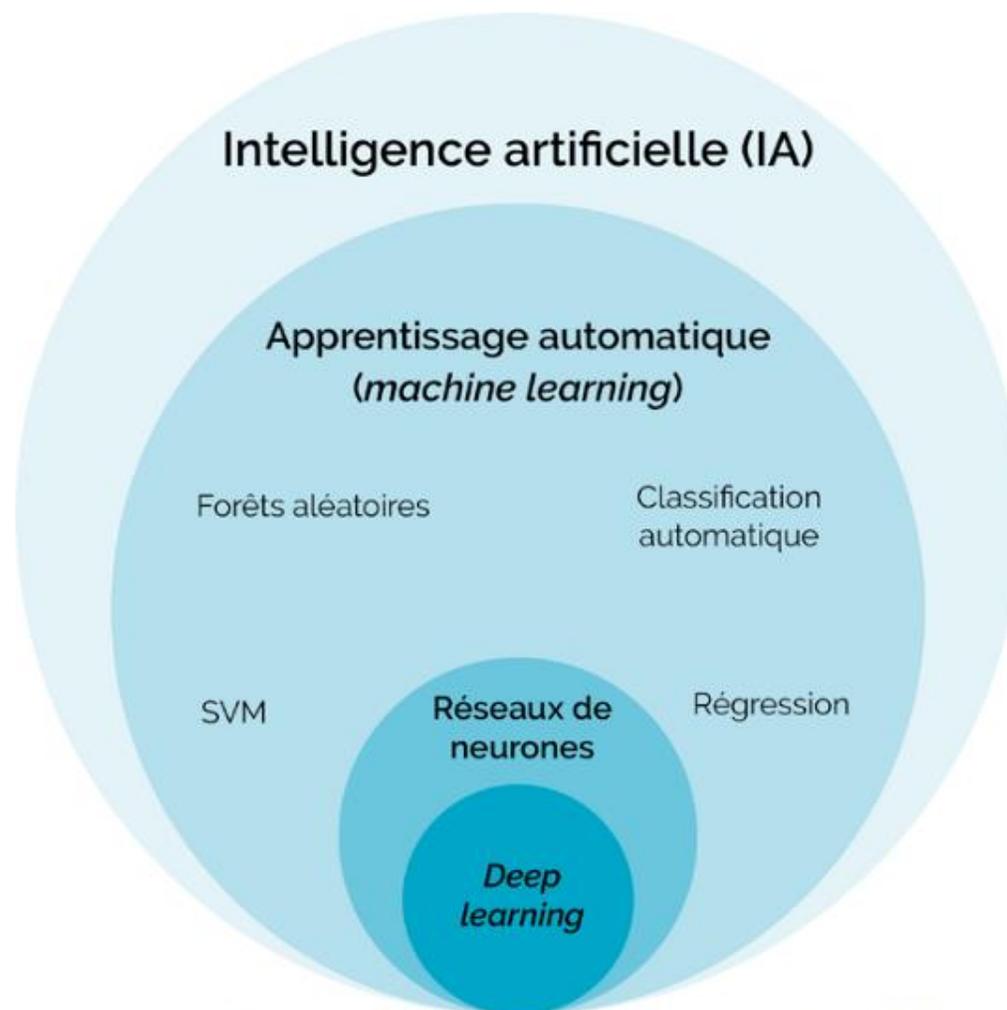


Schéma permettant de visualiser l'emboîtement des concepts de l'intelligence artificielle. © Laetitia Mussard, inspiré de « Carto IA deepLearning », © Bouliech, 2018, CC-BY-SA (source : Wikimedia Commons).





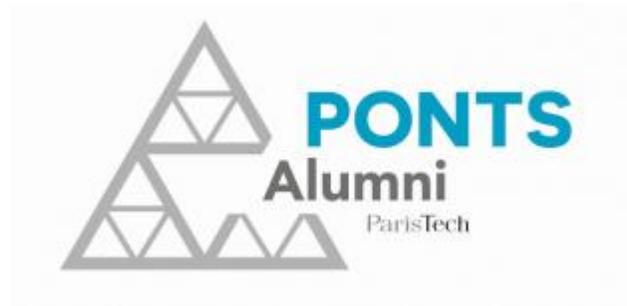
sitowie

vous remercie

Contactez Pauline KOCH

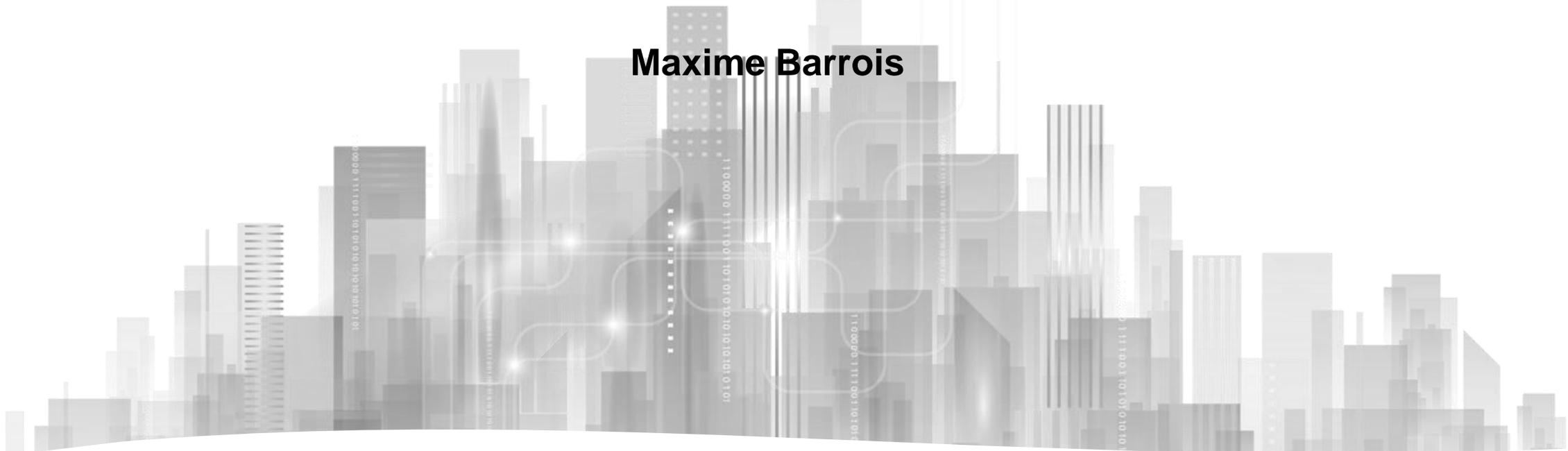


Tel. : +33 7 85 18 05 52 - email : [pauline.koch@sitowie.fr](mailto:pauline.koch@sitowie.fr)



# FIELD BOX.AI

Maxime Barrois



# L'IA au service du Smart Building

Conférence X-Ponts Pierre



FieldBox.ai

# L'IA AU SERVICE DU SMART BUILDING



QUALITÉ DE VIE



TRANSITION  
ÉNERGÉTIQUE



MAINTENANCE  
PRÉDICTIVE



SÉCURITÉ ET DÉTECTION  
DES RISQUES

# PRÉVOIR LES DÉFAILLANCES ET ÉVALUER L'ÉTAT DES ESCALIERS MÉCANIQUES



- Analyse en détail de 10 sources de données y compris capteurs LORA, signaux vidéo et audio
- Application métier incluant interfaces de géolocalisation et envoi d'alertes
- Fonctionnement autonome sur site

TAUX DE DISPONIBILITÉ ATTEIGNANT **99%**

# DÉTECTER DES RISQUES GRÂCE À LA VISION PAR ORDINATEUR



ConocoPhillips



DÉTECTION FUITES DE GAZ  
ET D'HUILE



DÉTECTION INONDATIONS

DÉTECTION PORT ÉQUIPEMENTS  
DE SÉCURITÉ

Persons without helmet: 0  
Persons with helmet: 2

suez

- Modélisation de la déformation avec un GPS de haute précision
- Stack de déploiement d'IA Cloud-to-Edge
- Compréhension et collaboration avec les experts métier
- ROI en 12 semaines

RÉDUCTION DES COÛTS DE MAINTENANCE ET D'INSPECTION **70%**

# FIELD BOX.AI EST UN OPÉRATEUR D'IA POUR LES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

1

CONSTRUISEZ  
UNE IA SPÉCIFIQUE  
À VOS OPÉRATIONS

Triple expertise en :

- Datascience
- Développement logiciel
- Ingénierie industrielle

2

EXPLOITEZ VOTRE  
INFRASTRUCTURE IA  
EN PRODUCTION 24/7

Opérationnalisation de bout en bout  
& exécution de l'IA dans les  
opérations industrielles :

- Services informatiques 24/7
- Surveillance de l'IA
- Support SME

3

DIFFUSEZ VOTRE IA  
À L'ÉCHELLE  
AU NIVEAU MONDIAL

Développement et implémentation  
de l'IA à l'échelle pour les besoins :

- IT
- Logiciels
- Données
- Modèles
- Support

FIELD BOX.AI EST UN OPÉRATEUR COMPLET POUR DES MISES EN ŒUVRE FIABLES DE L'IA À L'ÉCHELLE

# EN PRODUCTION SUR LES 5 CONTINENTS DEPUIS 2014



- Une présence globale
- +50% de croissance du CA en 2020
- 100 employés (70% d'ingénieurs)
- Croissance indépendante et organique

● NOS BUREAUX    ■ FUTURS BUREAUX

○ SITES CLIENTS OPÉRÉS AVEC LA PLATEFORME FIELDBOX

## NOS RÉFÉRENCES



## PARTENAIRES



# Questions / Réponses

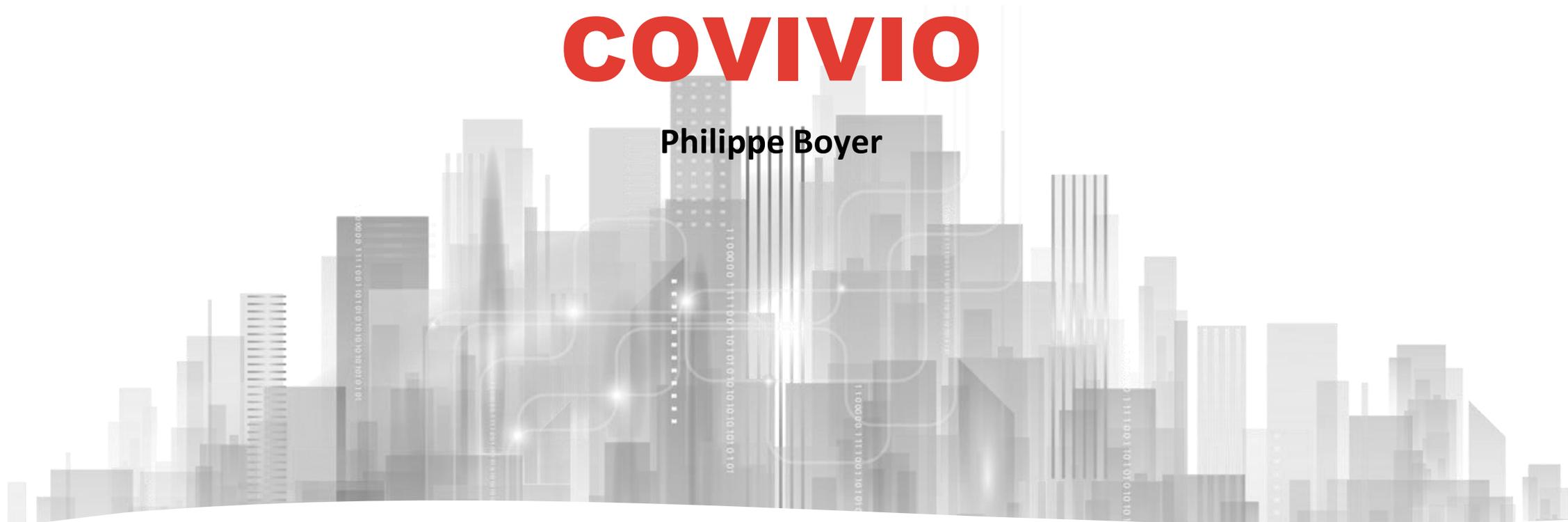


FieldBox.ai



# COVIVIO

Philippe Boyer





# IMMOBILIER & IA

02/06/2021

**COVIVIO**



## 1. COVIVIO EN BREF

- **Covivio, société française : 5<sup>ème</sup> foncière en Europe créée au début des années 2000**
- **26 Mds€ de patrimoine en Europe**
- **Investisseur long terme sur les produits Bureaux & bureaux flexibles (Wellio), Hôtellerie, Logements, Des partenariats immobiliers long terme avec nos clients : Orange, EDF, Dassault Systèmes, Suez...**
- **Partenaire long terme des villes**
- **1000 collaborateurs en France, Allemagne et Italie**





# 1. COVIVIO EN BREF

## Bureaux, Hôtellerie et Logements : les savoir-faire de Covivio

TRAVAILLER



HABITER



VOYAGER



En Part du groupe



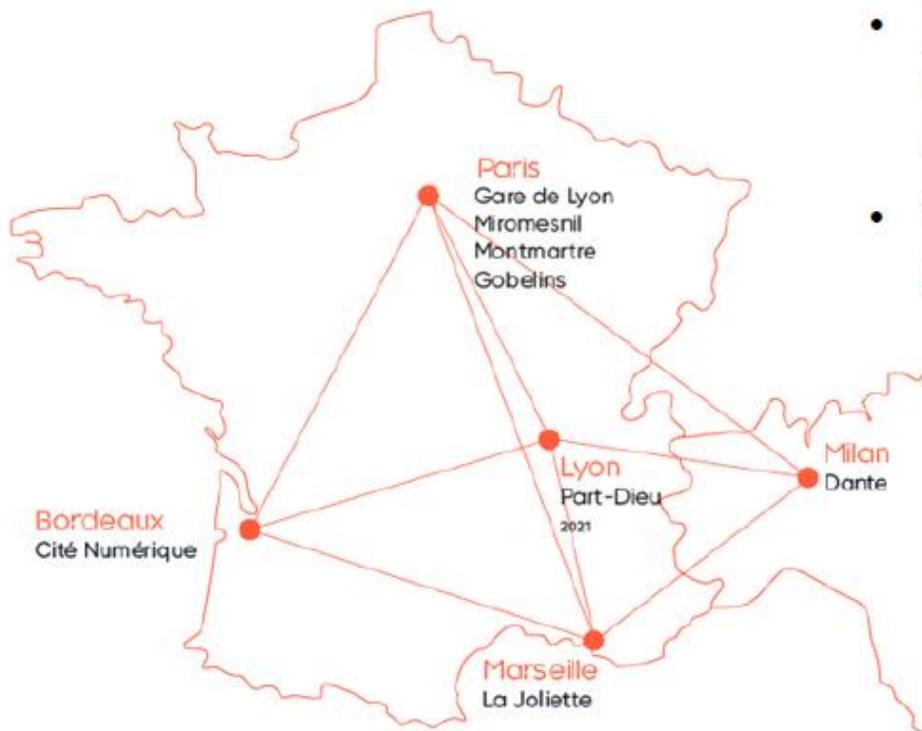
# 1. COVIVIO EN BREF



## Wellio : notre offre « Bureaux flexibles »

8 sites ouverts à fin 2021 + 20 000 m<sup>2</sup> en Europe

- Wellio *by Covivio* est la marque de location d'espaces flexibles
- De l'immeuble siège social aux bureaux dédiés, incluant espaces event & meeting, services et restauration... une offre 100% sur-mesure orientée grands comptes.
- Wellio est implanté à **Paris, Bordeaux, Marseille, Lyon (S2 2021) et Milan.**





**MERCI**

---

