



SMART & SUSTAINABLE  
ENGINEERING

0 A

UMONS  
Université de Mons



Faculté  
d'Architecture  
et d'Urbanisme

# From **PARAMETRICS** to **IA** What's next?

# Me, myself & I

## Pascal Simoens



PhD | Architecte | Urbaniste | Data scientist  
UMONS & ULB | Mons et Charleroi  
Représentant des universités d'Etat (ULIEGE et UMONS) CNOA  
R&D Smart & sustainability Manager Groupe Pirnay  
COO S<sup>2</sup>Engineering (spin off de Poly-Tech Engineering)

Contact :



# TABLE DE PRESENTATION

**CHAPITRE 1 : DON'T PANIC**

**CHAPITRE 2 : EVOLUTION OU TRANSITION?**

**CHAPITRE 3 : TRANSFORMATION**

**CHAPITRE 4 : UN PEU DE FUTUROLOGIE ?**

**CONCLUSION**

DISCLAIMER

Don't  
Panic

**La technologie a toujours fait peur...  
... Et aujourd'hui , nous vivons continuellement avec la peur...**

**Prenons un peu de recul :**

Une courte histoire des technologies et des changements de société

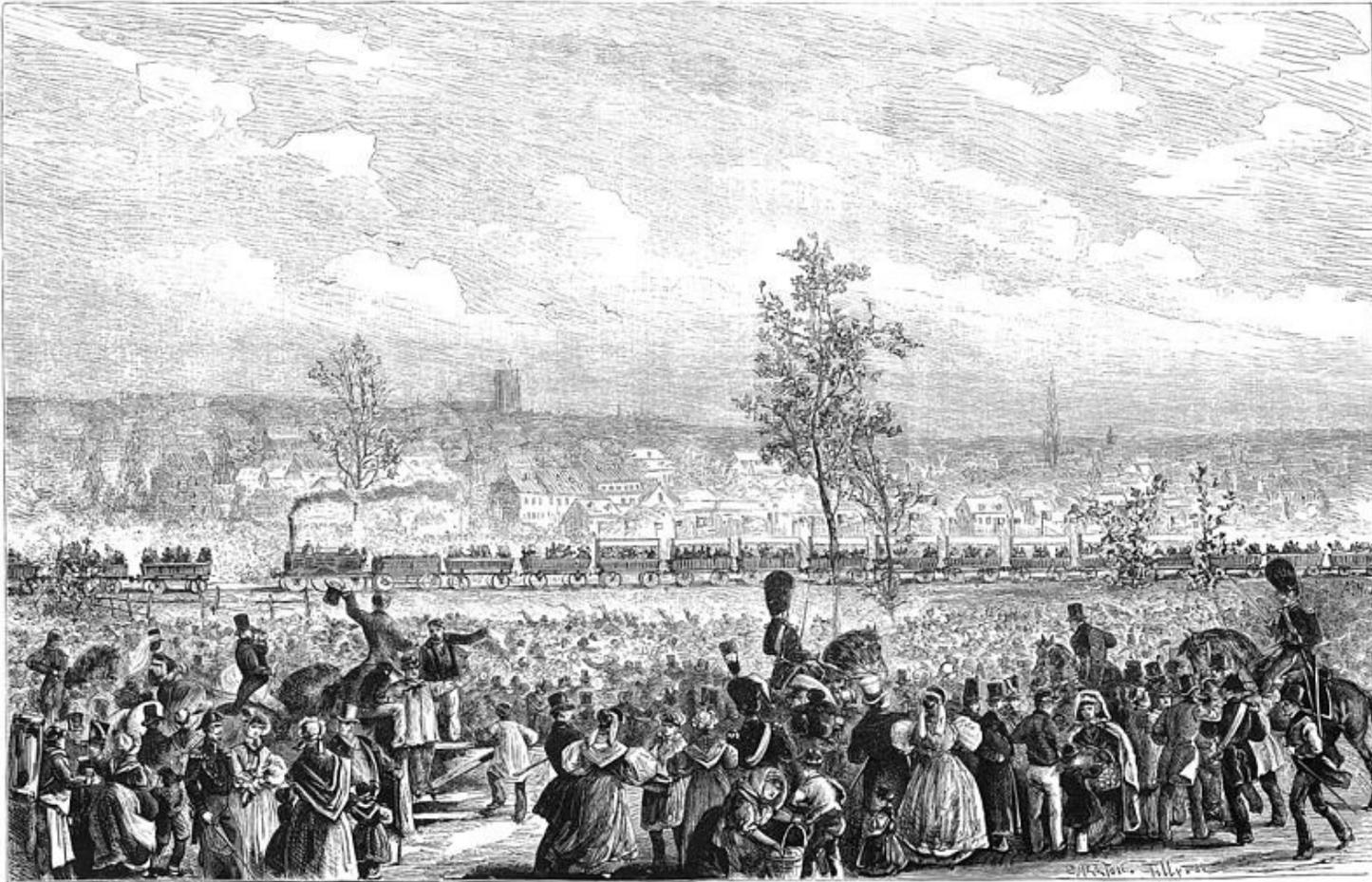
## the weavers' revolt in England



*The Weavers' Revolt, series of three lithographs and three etchings by Käthe Kollwitz, 1893-1897*

Une courte histoire des technologies et des changements de société

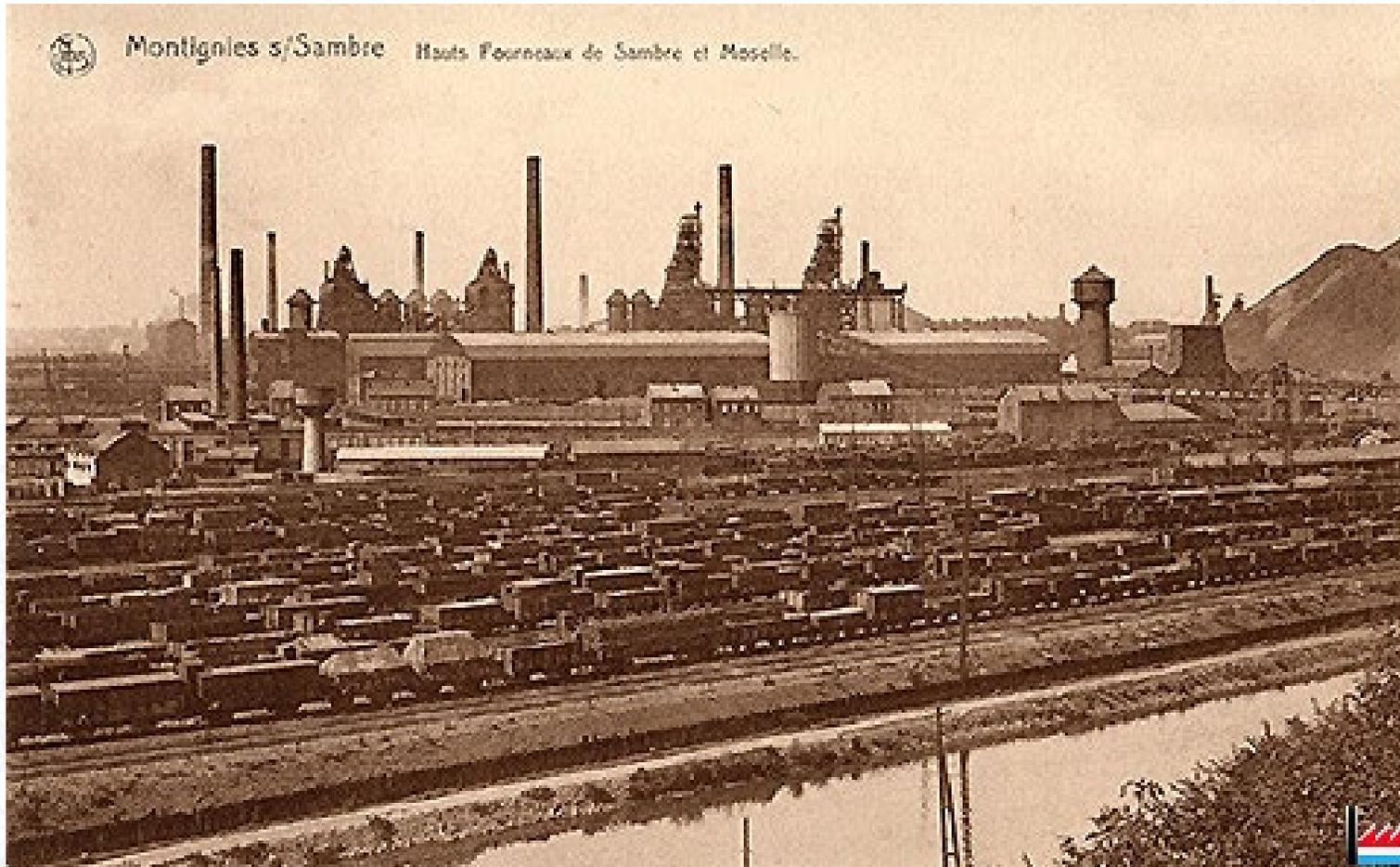
## Le premier train en Belgique



*The first railroad in Belgium (May 5, 1835).  
Illustration by Armand Heins (1856-1938 and  
Smeeton & Tilly (engraving), L'illustration  
nationale, 1880. Via Wikicommons.*

# Une courte histoire des technologies et des changements de société

## L'innovation et l'économie



***Au milieu du XIXe siècle, la Belgique était la deuxième puissance industrielle mondiale, derrière l'Angleterre, et ne sera dépassée par l'Allemagne et les États-Unis que dans la seconde moitié du siècle.***

*Vandermotten, C. (2020) Chapter VI The economy and its cleavages In: Christian Vandermotten ed, La Belgique (pp. 69-82) Paris cedex 14: Presses Universitaires de France*

*Usines de Sambre et Moselle à Montignies-sur-Sambre (Postcard: Ern. Thill, Brussels; Collection: industrie.lu)*

“You cannot fight  
against the future. Time  
is on our side.”

William Gladstone

# TABLE DE PRESENTATION

CHAPITRE 1 : DON'T PANIC

**CHAPITRE 2 : EVOLUTION OU TRANSITION?**

CHAPITRE 3 : TRANSFORMATION

CHAPITRE 4 : UN PEU DE FUTUROLOGIE ?

CONCLUSION

Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DATA, IA, ROBOTIQUE

Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DONNEES, IA, ROBOTIQUE

## 1948 :

- « A mathematical theory of communication » , C. Shannon
- « Cybernetics, the science of communication and control in animals and machines », R. Wiener
- « Machines pensantes », « Cerveau artificiel », « Cybernétique »...

## 1956 :

- Création du terme « IA » par J. McCarthy (Dartmouth College, USA) : « la science et l'ingénierie de la fabrication de machines intelligentes, en particulier de programmes informatiques intelligents ».

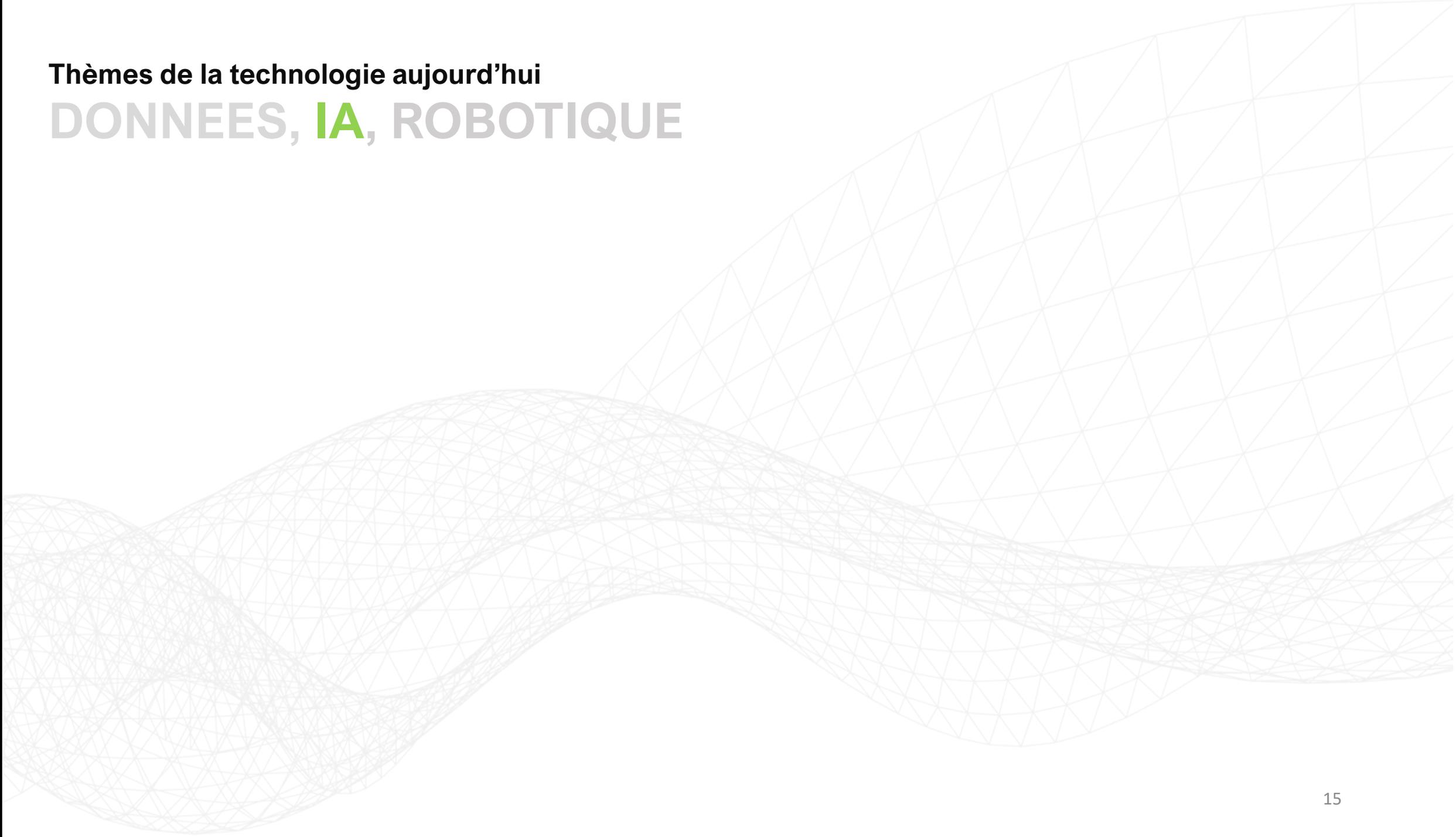


Thèmes de la technologie aujourd'hui

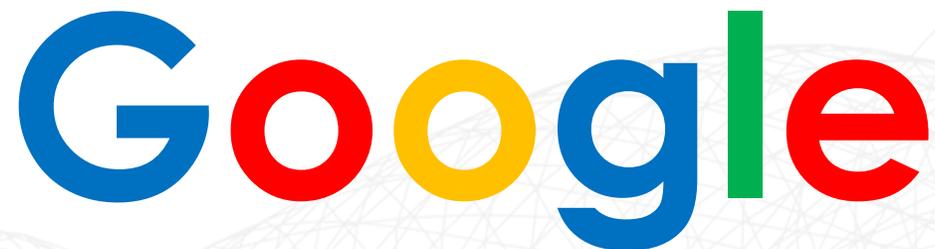
# DONNEES, IA, ROBOTIQUE

Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DONNEES, IA, ROBOTIQUE



## Thèmes de la technologie aujourd'hui DONNEES, IA, ROBOTIQUE

The Google logo is displayed in its characteristic multi-colored font (blue, red, yellow, blue, green, red) against a background of a white wireframe sphere.

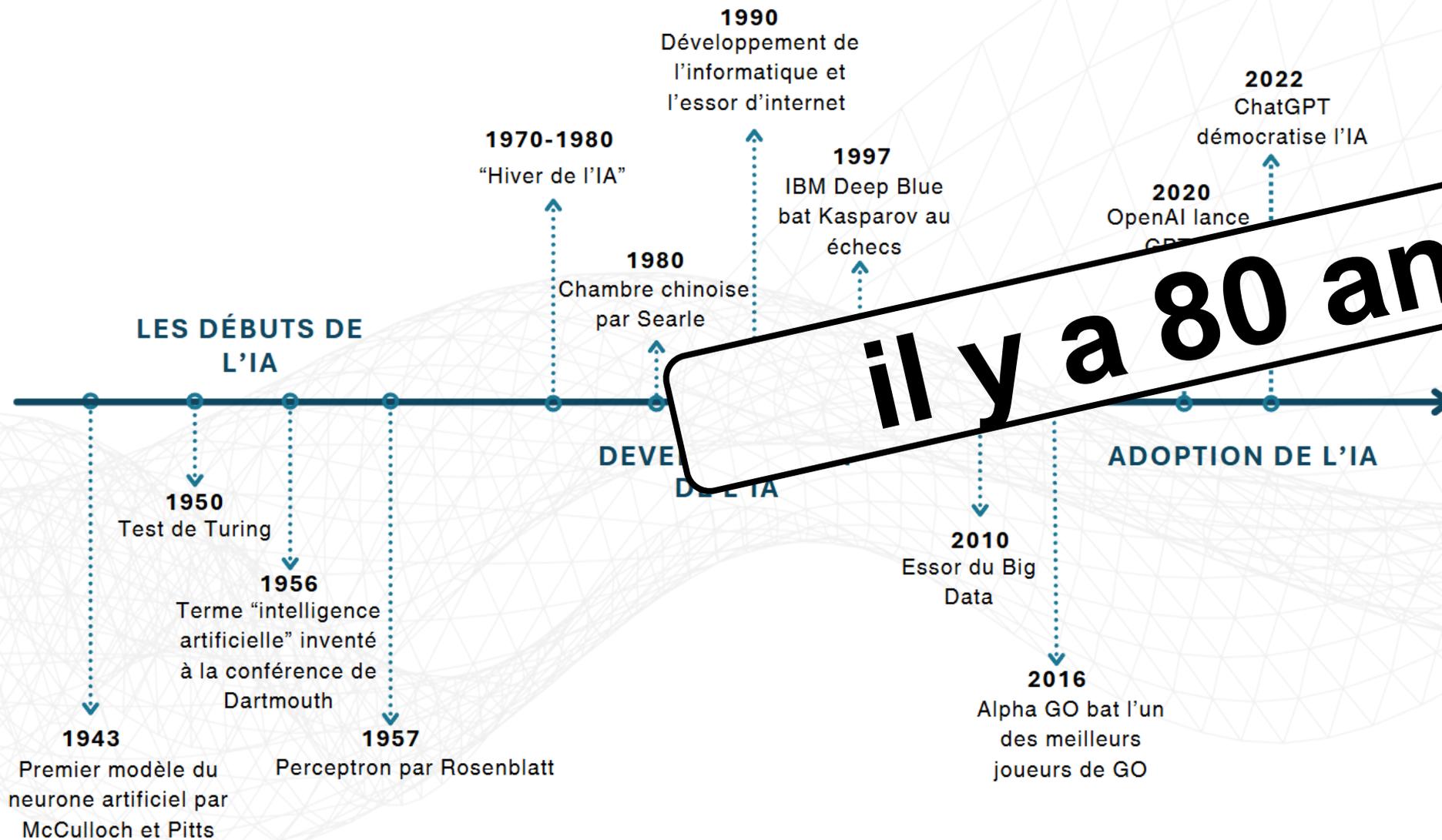
**Sergei Brin (2011):**

*« La mission que je me suis promis pour vous va prendre un peu plus de temps jusqu'à ce que l'IA soit découverte. Je ne sais pas si vous savez ce que cela signifie L'intelligence artificielle (...°) ?.*

*Si vous trouvez la solution à cette recherche, vous pouvez répondre à toutes les questions, ce qui signifie que vous pouvez potentiellement tout faire.*

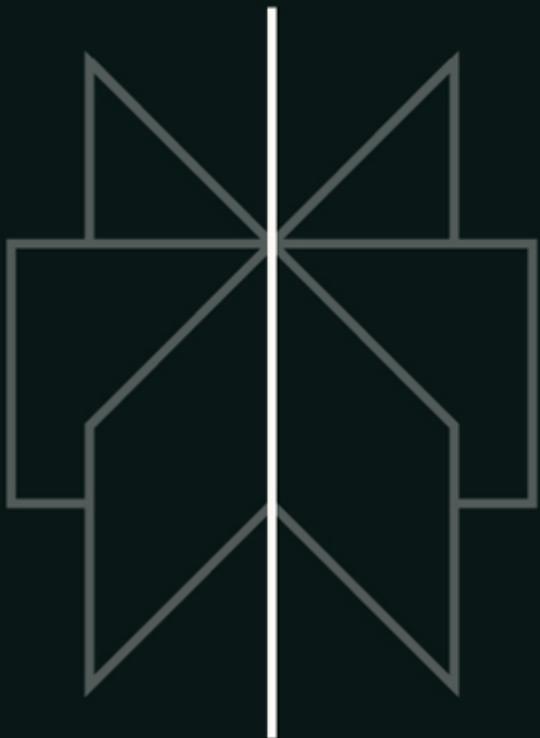
# Thèmes de la technologie aujourd'hui

## DONNEES, IA, ROBOTIQUE



Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DONNEES, IA, ROBOTIQUE



CURSOR



OPEN BOOK

+



INTERSECTING WINDOWS

Thèmes de la technologie aujourd'hui

DONNEES, IA, **ROBOTIQUE**

Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DONNEES, IA, ROBOTIQUE

## 1770 : Le Turc mécanique (Wolfgang von Kempelen)

- La machine apparaît sous la forme d'un automate à forme humaine vêtu d'un costume oriental, assis devant un échiquier monté sur un grand meuble. Kempelen a montré des compartiments remplis d'engrenages pour donner l'illusion d'un mécanisme complexe.

## 1921 :

- Le terme « robot » est utilisé pour la première fois dans la pièce de Karel Čapek R.U.R. (Rossum's Universal Robots).

## 1954 :

- Le premier robot industriel, appelé Unimate, est inventé par George Devol. Il est breveté et constitue la base des robots industriels modernes.

Thèmes de la technologie aujourd'hui

# DONNEES, IA, ROBOTIQUE

$\left\{ \frac{n+1}{n} \right\} \{x_n\} \subset \mathbb{R}$   
 $\{y_n\} \neq 0 \Leftrightarrow y_n \neq 0$   
 $N \rightarrow \mathbb{R} x: \rho$   
 $\left\{ \frac{1}{n} \right\} A_y$   
 $\left\{ 1 + \frac{1}{n} \right\} x_n + y_n$   
 $f(x) \Leftrightarrow \exists q \in [0, 1]: \forall x, x \in X$   
 $(x_n - g) < \epsilon \quad n \geq n_0: (x_n - g) < \epsilon$   
 $\left\{ \frac{1}{n} \right\} = \left\{ \frac{1}{n} \right\}$   
 $\left\{ \frac{1}{n} \right\} + \left\{ \frac{1}{n} \right\} = \left\{ \frac{2}{n} \right\}$   
 $x_n \leq y_n \leq z_n$

$n \rightarrow \infty \sigma^n \sigma$   
 $\forall n \in \mathbb{N}, \text{ to } \left\{ \frac{x_n}{y_n} \right\} = \left\{ \frac{x_n}{y_n} \right\};$   
 $x = \frac{3n-4}{n^2-2n+x}$   
 $\left\{ x_n \right\} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2-x}{3}$   
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x}{n} \right)$   
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{A} = 1$   
 $\sqrt[5]{4^n - \cos 2n}$   
 $\left( \frac{n^2+n-1}{n^2-2n+3} \right)^5$   
 $n \geq n_0: (x_n - g) < \epsilon$   
 $\forall n \in \mathbb{N} x_n < y_n < z_n$   
 $\text{lokal. } \left\{ x_n \right\} = x_n = \frac{1}{n}; \left\{ y_n \right\} =$   
 $\text{max;}$   
 $\left\{ x_n \right\} \sqrt[n]{0+0+0} \leq \sqrt[n]{+13^n}$   
 $\sqrt[4]{4} \cdot \sqrt[13]{13^n} \sqrt[13]{13^n}$   
 $\left\{ x_n \right\} + \left\{ y_n \right\} = \left\{ x_n + y_n \right\}; 13$

$\lim \min$   
 $\text{lok. min}$   
 $\mathbb{R}$   
 $\mathbb{R}$

Thèmes de la technologie aujourd'hui

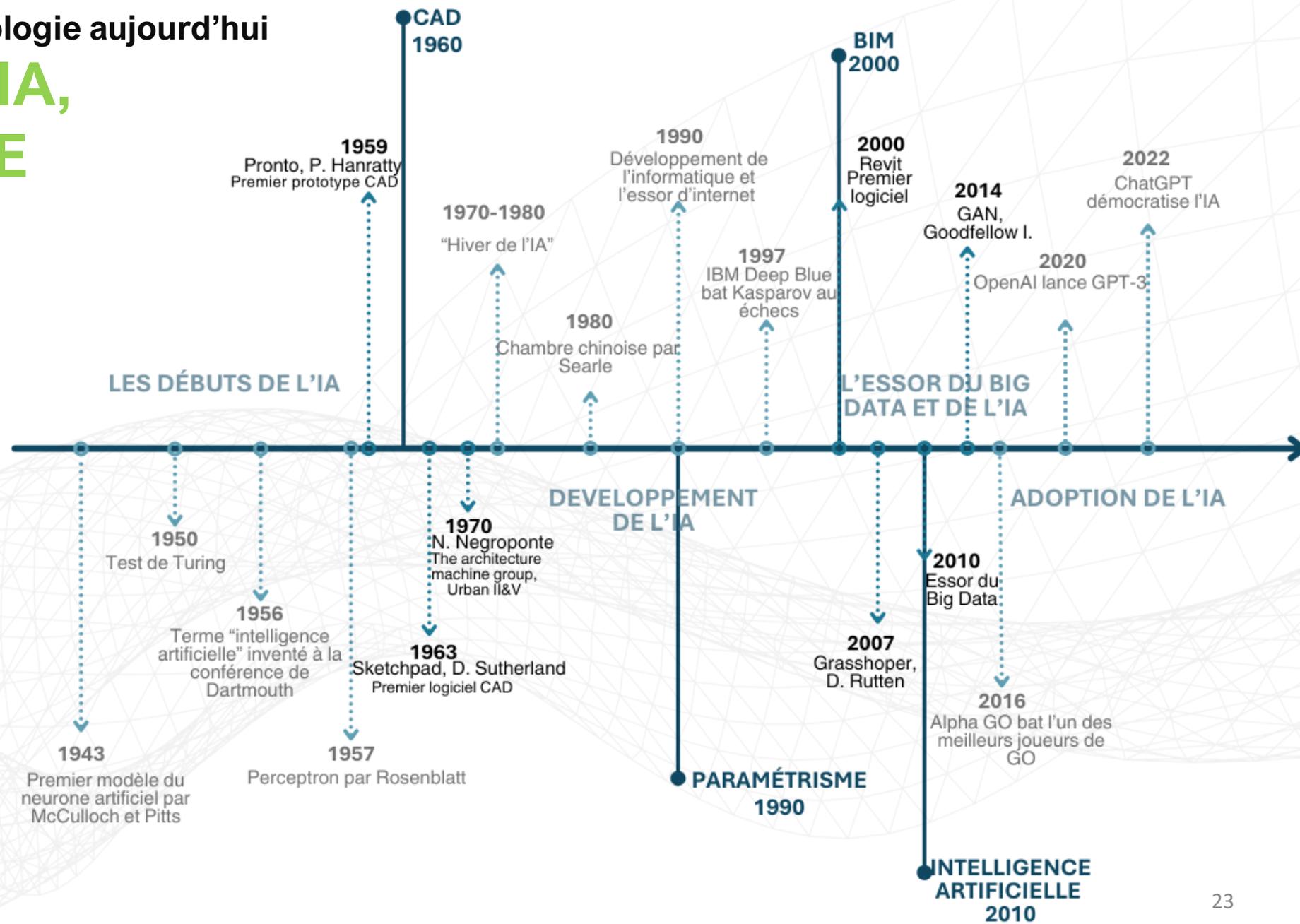
DONNEES, IA, **ROBOTIQUE**

**Alors, s'agit-il d'une révolution ou d'une évolution ?**

**Il ne s'agit pas d'une révolution technologique, mais plutôt d'une évolution dans la façon dont nous interagissons avec notre environnement.**

Thèmes de la technologie aujourd'hui

**DONNEES, IA, ROBOTIQUE**



# TABLE DE PRESENTATION

CHAPITRE 1 : DON'T PANIC

CHAPITRE 2 : EVOLUTION OU TRANSITION?

**CHAPITRE 3 : TRANSFORMATION**

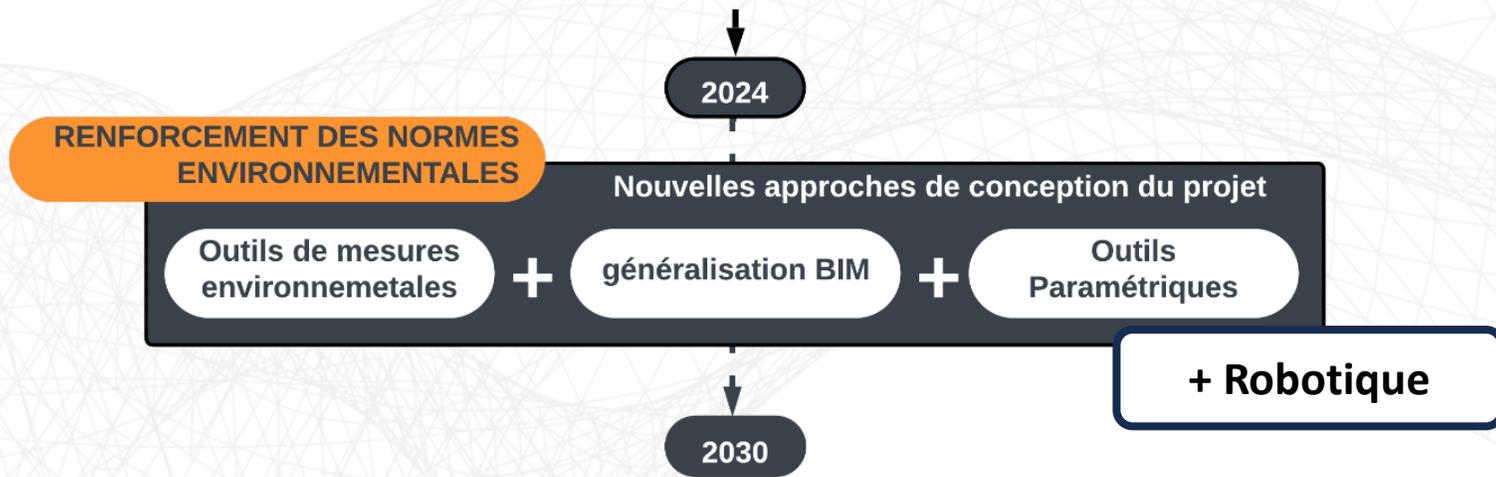
CHAPITRE 4 : UN PEU DE FUTUROLOGIE ?

CONCLUSION

Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très Conservateur ou être des pionniers

## Une chronologie des utilisations de l'architecture et de l'ingénierie



Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

## Quand les robots rencontrent les architectes : c'est créatif !

*Architectes : RAP*

*Lieu : Amstredam*

*Projet : Maison de la céramique*

*Date : Janvier 2022*



SCAN ME



*A Think Tank, between City development and the digital World | look to the future because that's where I'm going to spend the rest of my life. (George Burns)*

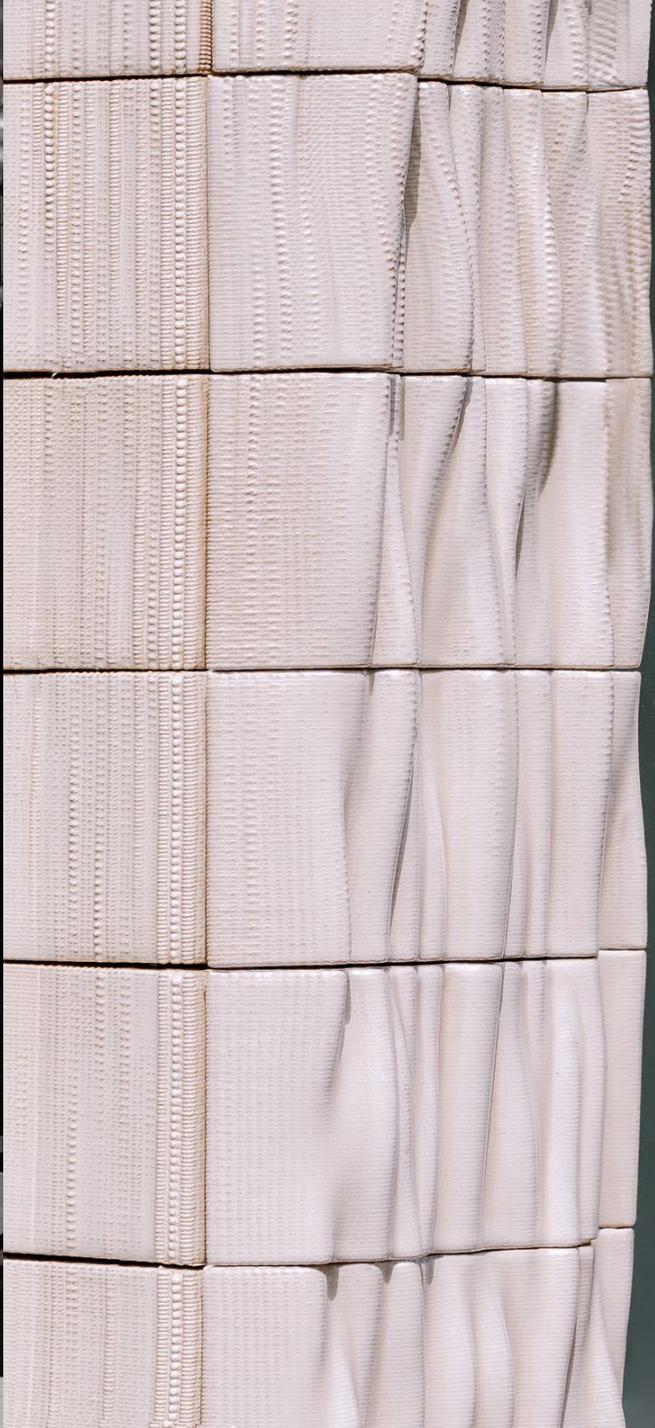
### ARCHITECTURE ET IMPRESSION 3D ? C'EST DEVENU UNE RÉALITÉ A AMSTERDAM

« Précédent / Suivant » [numericlandscape](#) / 21 octobre 2024 / [architecture, Technology](#)

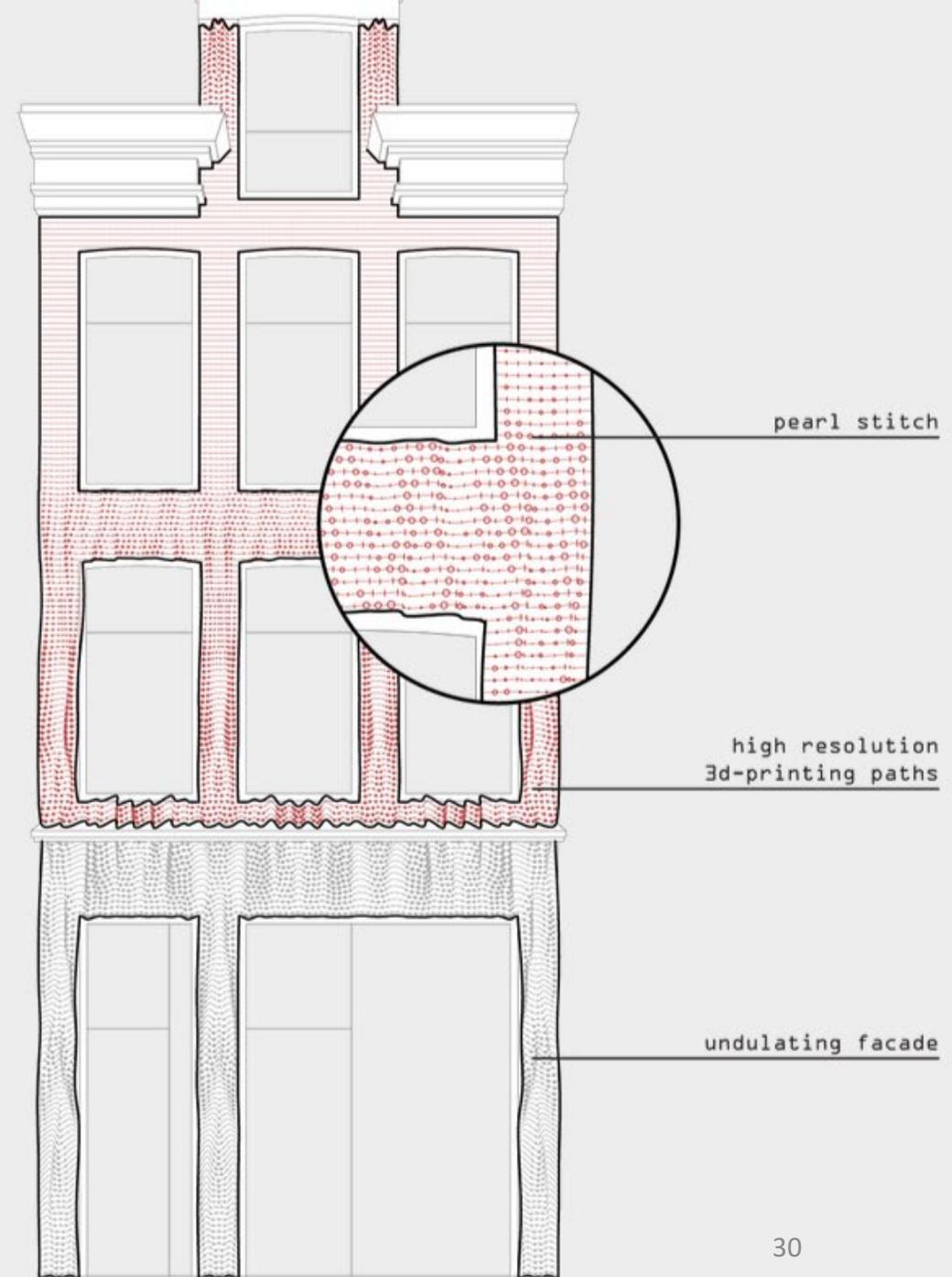
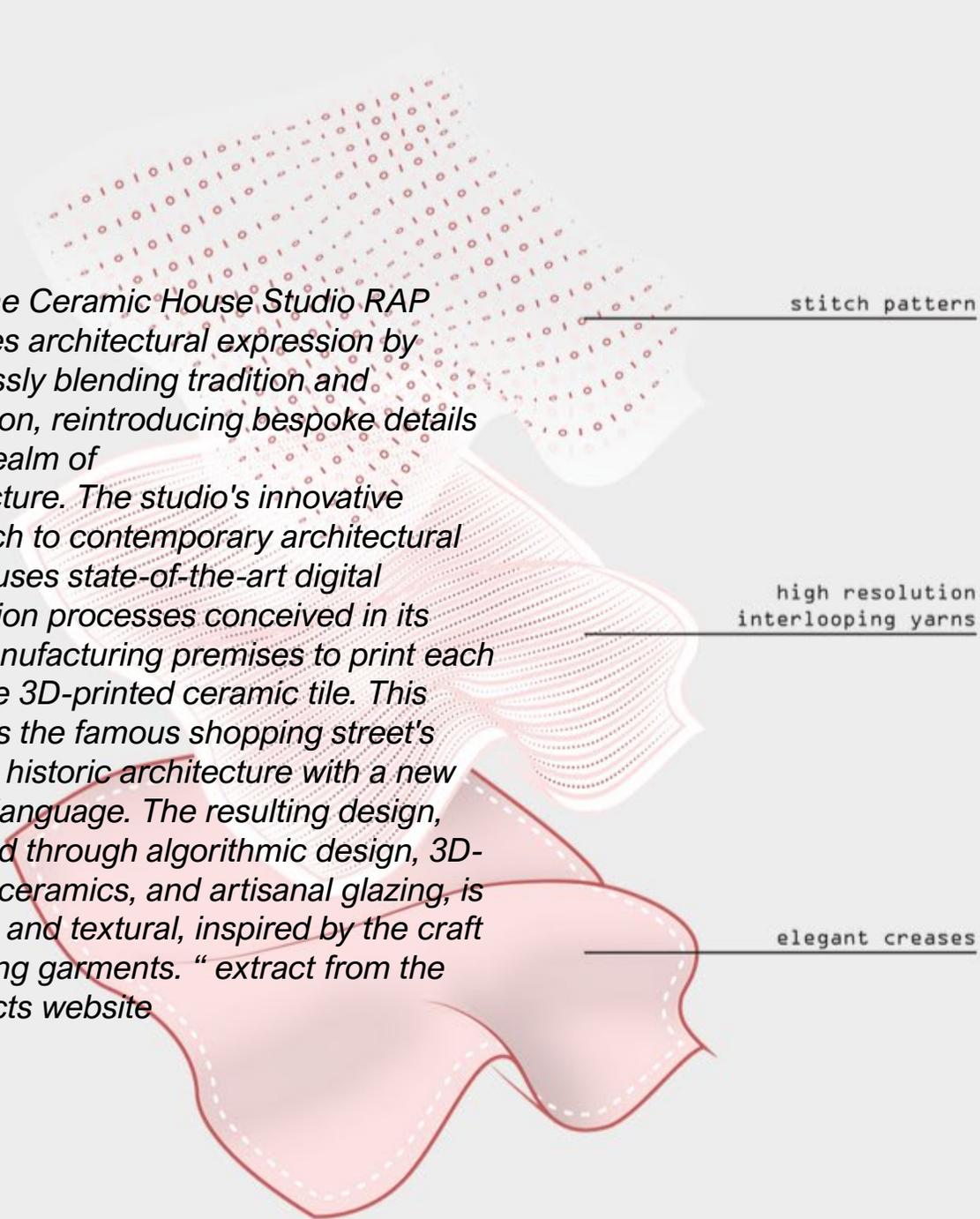








*“With the Ceramic House Studio RAP reshapes architectural expression by seamlessly blending tradition and innovation, reintroducing bespoke details to the realm of architecture. The studio's innovative approach to contemporary architectural design uses state-of-the-art digital fabrication processes conceived in its own manufacturing premises to print each bespoke 3D-printed ceramic tile. This enriches the famous shopping street's existing historic architecture with a new design language. The resulting design, achieved through algorithmic design, 3D-printed ceramics, and artisanal glazing, is exciting and textural, inspired by the craft of knitting garments. “ extract from the Architects website*



Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

## Impact? Moins d'entropie

Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

## IA en Architecture : Depuis longtemps...

Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

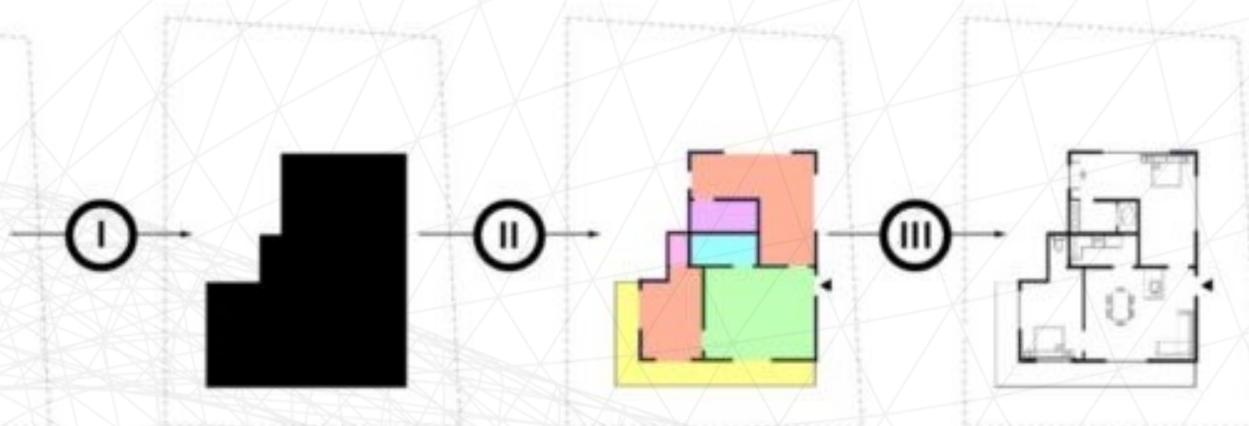
## Nvidia (2019)

GAN Tool

*AI & Architecture An Experimental Perspective*

Stanislas Chaillou, Harvard Graduate School of Design, 2019

<https://towardsdatascience.com/ai-architecture-f9d78c6958e0>



Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

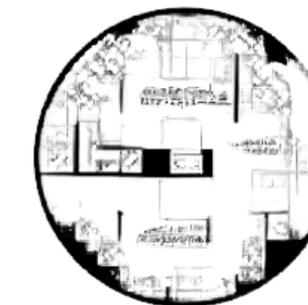
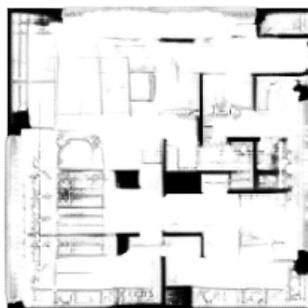
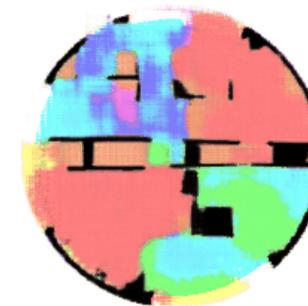
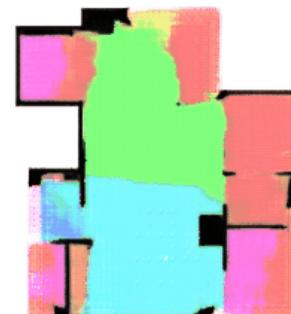
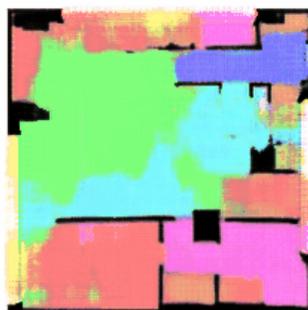
## Nvidia (2019)

GAN Tool

*AI & Architecture An Experimental Perspective*

Stanislas Chaillou, Harvard Graduate School of Design, 2019

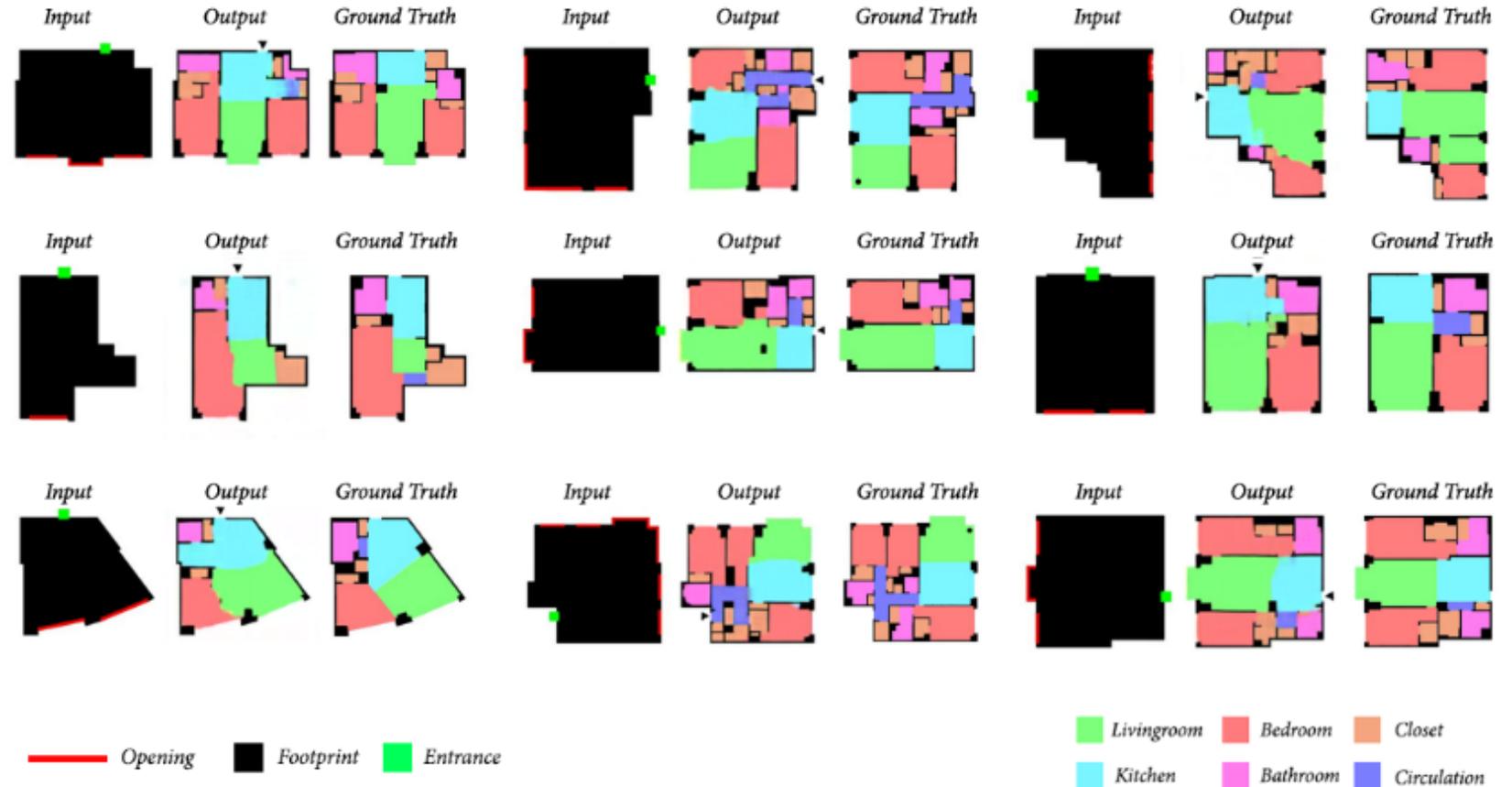
<https://towardsdatascience.com/ai-architecture-f9d78c6958e0>



# Travailler dans un monde très conservateur ou être des pionniers

## Les résultats :

85 % de compatibilité avec les plans existants



Data, IA et Robotique en architecture

## Travailler dans un monde très conservateur

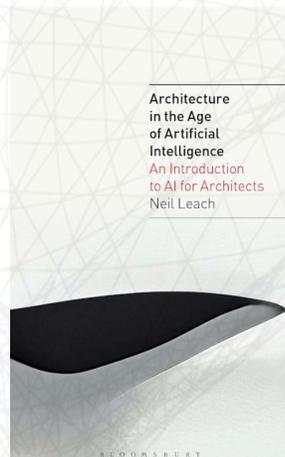
### La puissance de l'IA

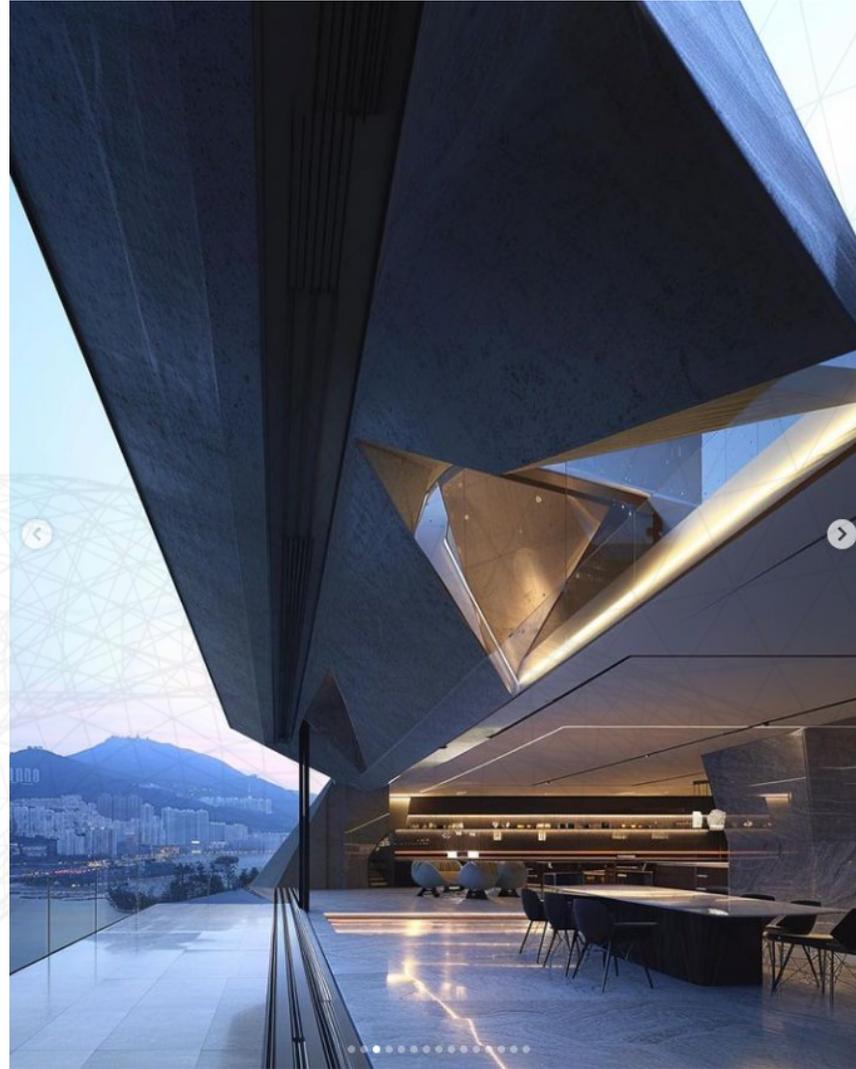
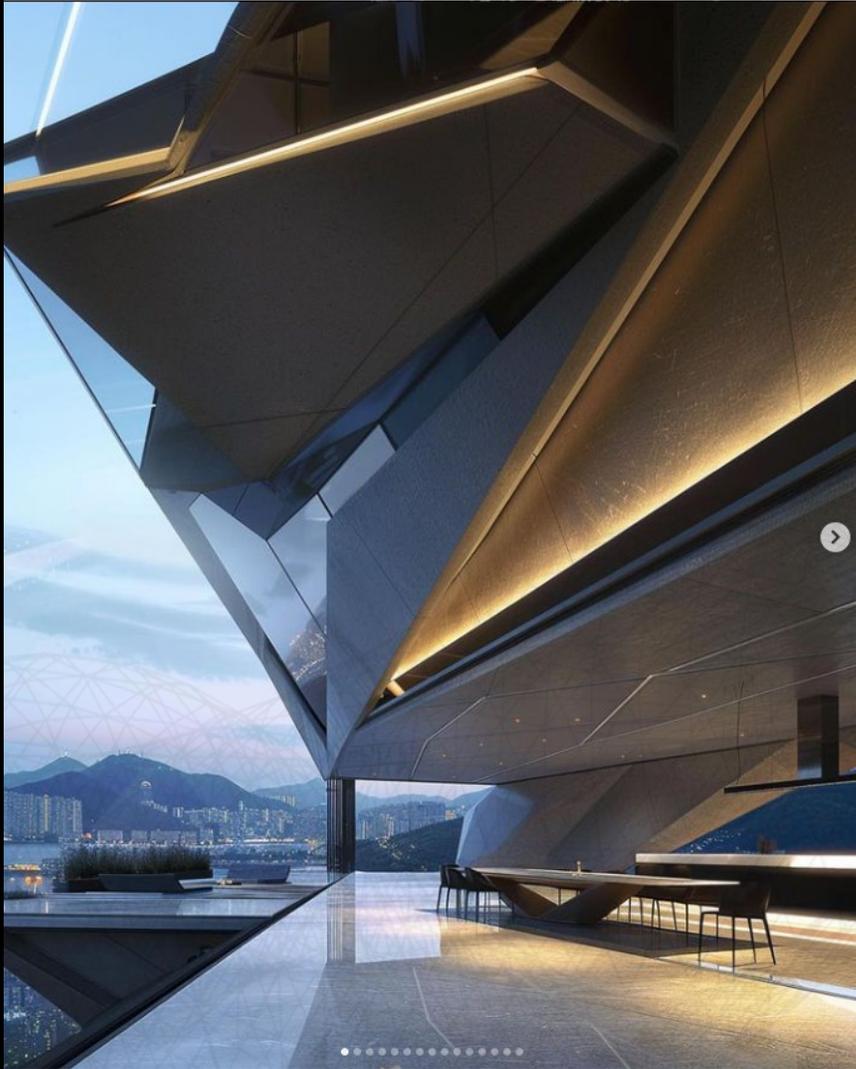
Quelques scripts, différentes architectures

Voici ce que ce même prompt produit en fonction des données (les mots) et de leur poids dans l'invite, c'est-à-dire la façon dont la phrase est écrite.

Pour simplifier les exemples, les #mots-clés sont des mots différents basés sur la même structure sémantique.

**Prompt (CV) : « Étude de cas Maison : « une villa de luxe contemporaine inspirée de la culture locale de la ville de Hong Kong, située sur une colline, inspirée du style gothique-brutaliste. Les vues sont concentrées sur la #structure avec #vues d'en bas. » »**

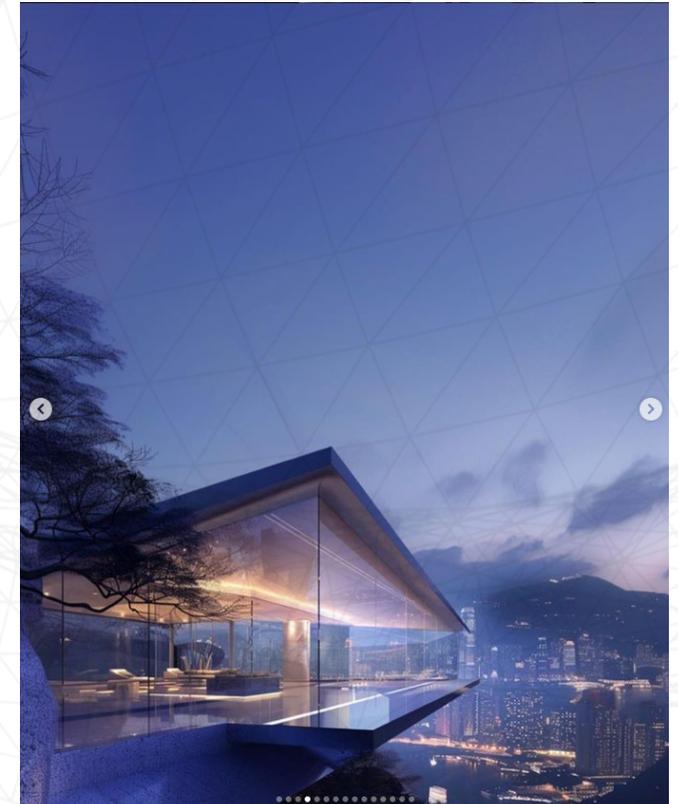
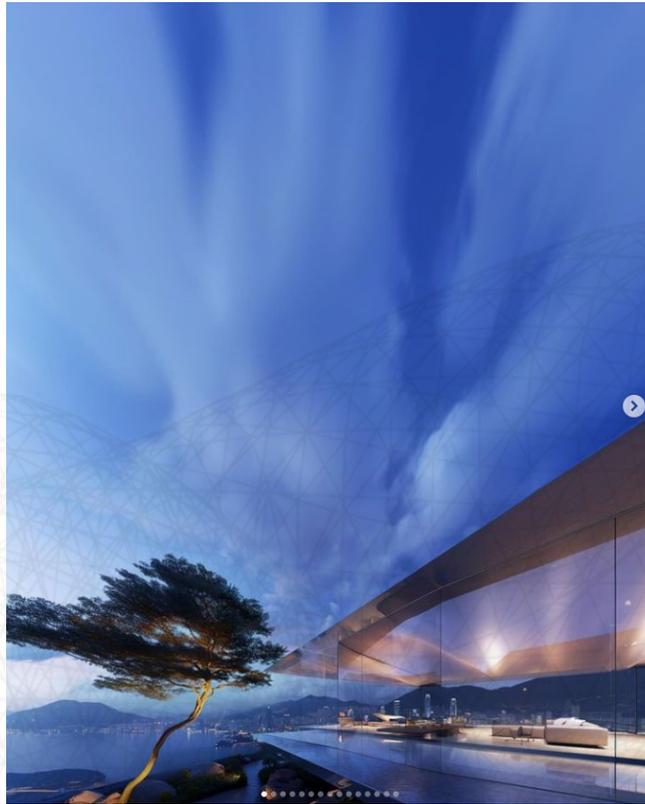




Sources :

<https://www.instagram.com/neilleach14/>  
<https://www.youtube.com/@neilleach7144>

**Prompt (résumé) : une villa de luxe contemporaine inspirée de la culture locale de la ville de #LA, située sur un #colline, inspirée du style #gothic-brutaliste. Les vues sont concentrées sur la #structure avec #vue d'en bas**



Sources :

<https://www.instagram.com/neilleach14/>

<https://www.youtube.com/@neilleach7144>

Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur

## Le pouvoir des DONNÉES

Quand l'IA rencontre les DONNEES ARCHITECTURALES ET CREATIVES

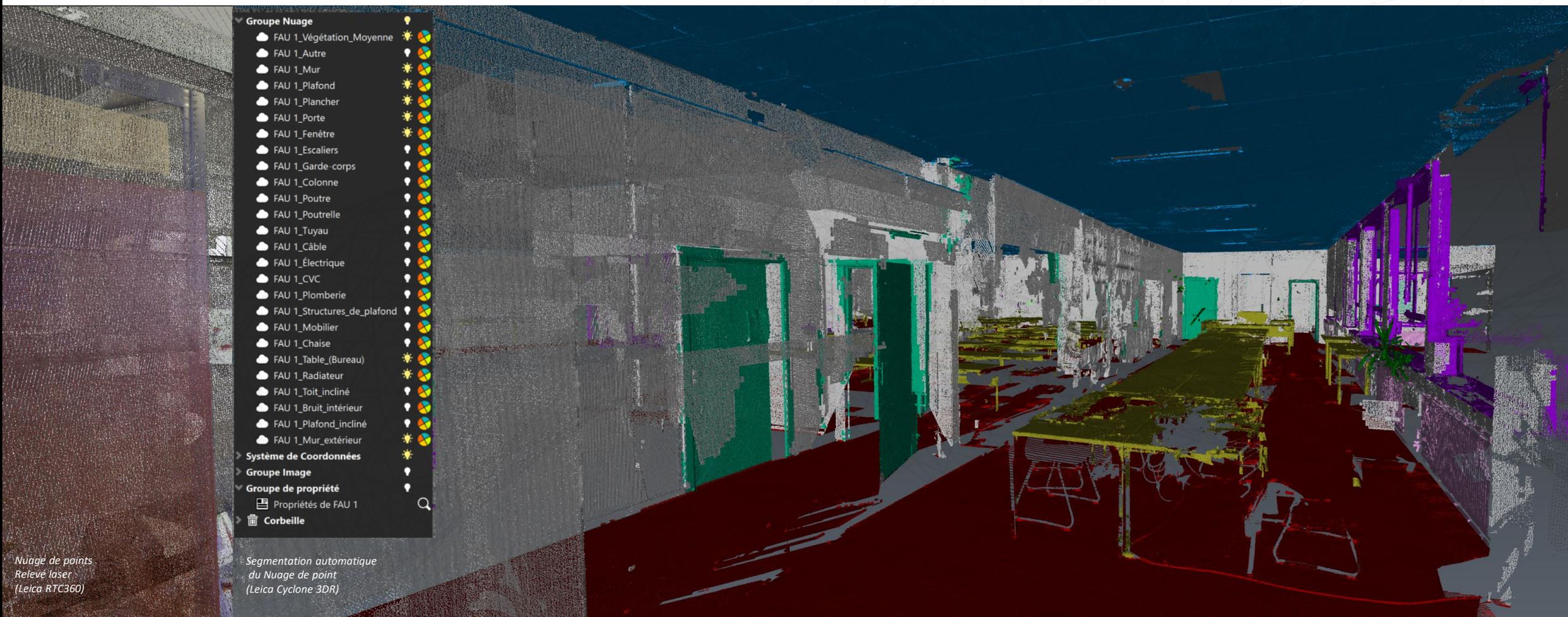
Le projet est de la donnée  
et les processus conceptuels sont en train de changer

Processus Scan to BIM

Digital Twin and data, AnoBIMous team, FA+U UMONS  
2023

Data, IA et Robotique en architecture

# Travailler dans un monde très conservateur



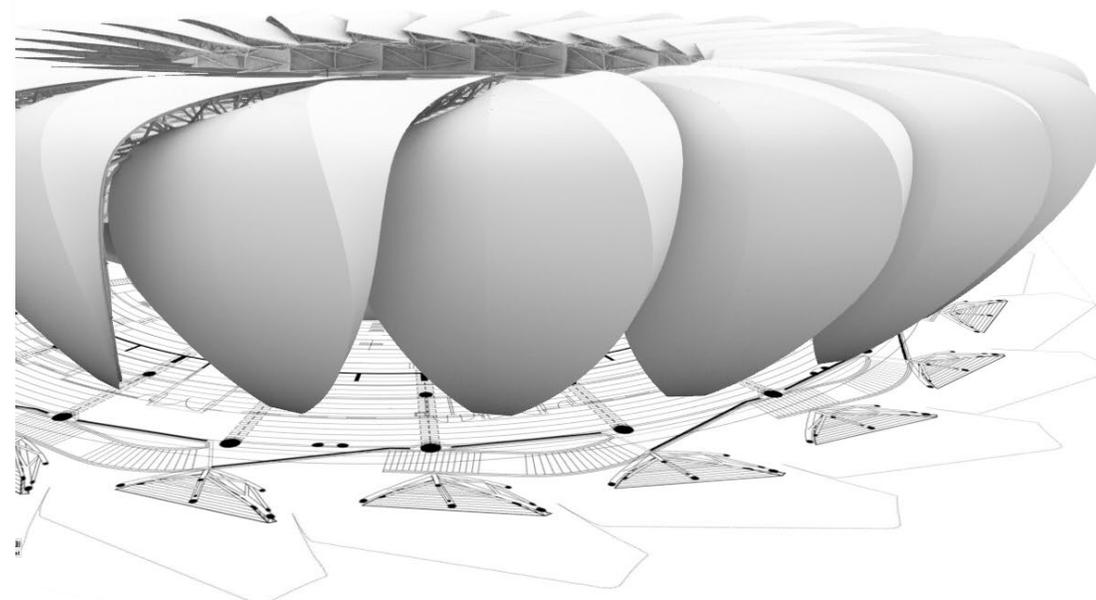
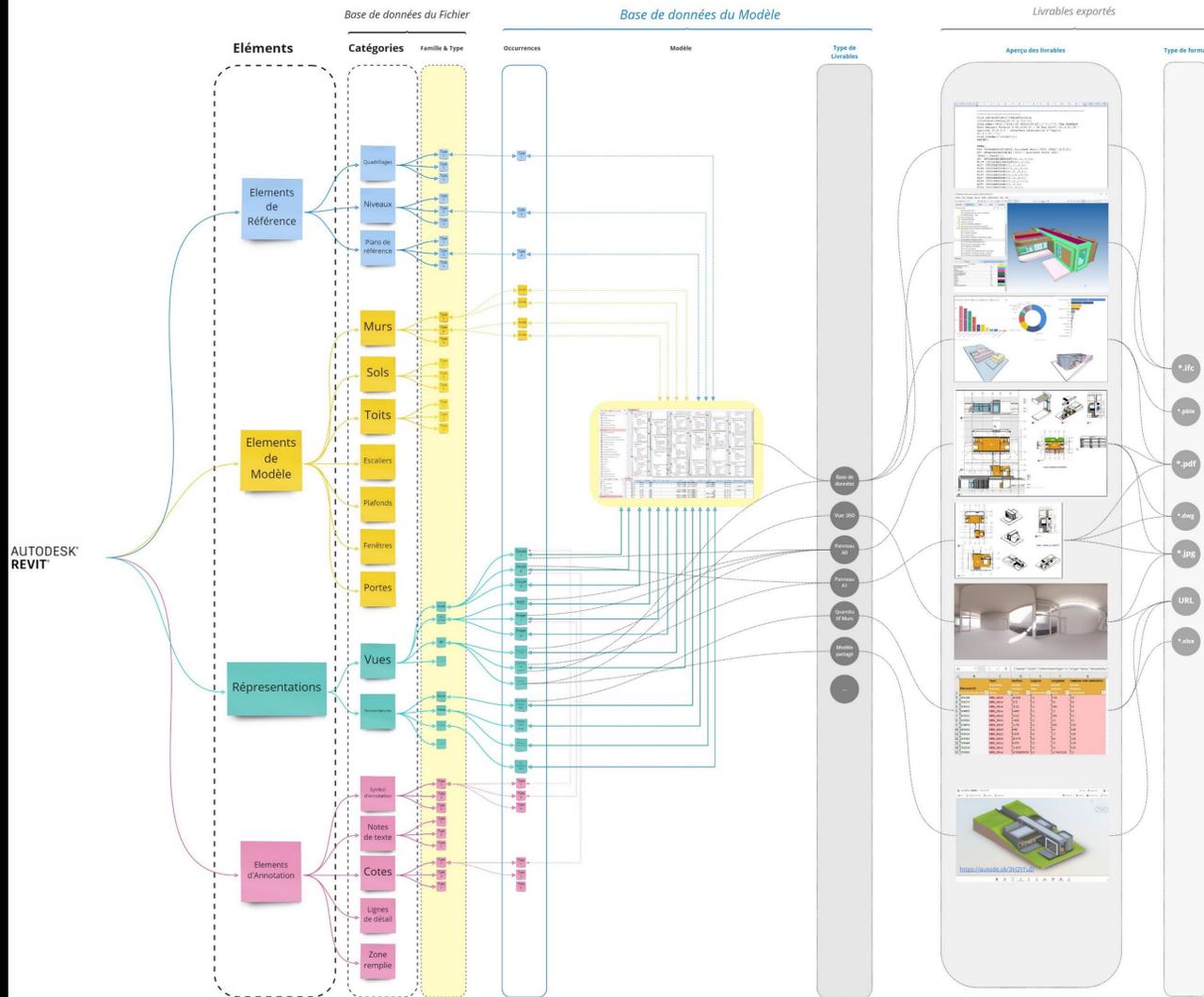
- ▼ Groupe Nuage
  - ☁ FAU 1\_Végétation\_Moyenne
  - ☁ FAU 1\_Autre
  - ☁ FAU 1\_Mur
  - ☁ FAU 1\_Plafond
  - ☁ FAU 1\_Plancher
  - ☁ FAU 1\_Porte
  - ☁ FAU 1\_Fenêtre
  - ☁ FAU 1\_Escaliers
  - ☁ FAU 1\_Garde-corps
  - ☁ FAU 1\_Colonne
  - ☁ FAU 1\_Poutre
  - ☁ FAU 1\_Poutrelle
  - ☁ FAU 1\_Tuyau
  - ☁ FAU 1\_Câble
  - ☁ FAU 1\_Électrique
  - ☁ FAU 1\_CVC
  - ☁ FAU 1\_Plomberie
  - ☁ FAU 1\_Structures\_de\_plafond
  - ☁ FAU 1\_Mobilier
  - ☁ FAU 1\_Chaise
  - ☁ FAU 1\_Table\_(Bureau)
  - ☁ FAU 1\_Radiateur
  - ☁ FAU 1\_Toit\_incliné
  - ☁ FAU 1\_Bruit\_intérieur
  - ☁ FAU 1\_Plafond\_incliné
  - ☁ FAU 1\_Mur\_extérieur
- Système de Coordonnées
- Groupe Image
- ▼ Groupe de propriété
  - 📄 Propriétés de FAU 1
- 🗑 Corbeille

Nuage de points  
Relevé laser  
(Leica RTC360)

Segmentation automatique  
du Nuage de point  
(Leica Cyclone 3DR)

# Data, IA et Robotique en architecture

## Travailler dans un monde très conservateur



Structure du modèle Revit. Cours d'introduction à l'architecture numérique Faculté d'architecture et d'urbanisme, Université de Mons, 2022

Procédé de modélisation paramétrique, Nathan DELTOUR Faculté d'Architecture et d'Urbanisme, Université de Mons, 2023

## Travailler dans un monde très conservateur

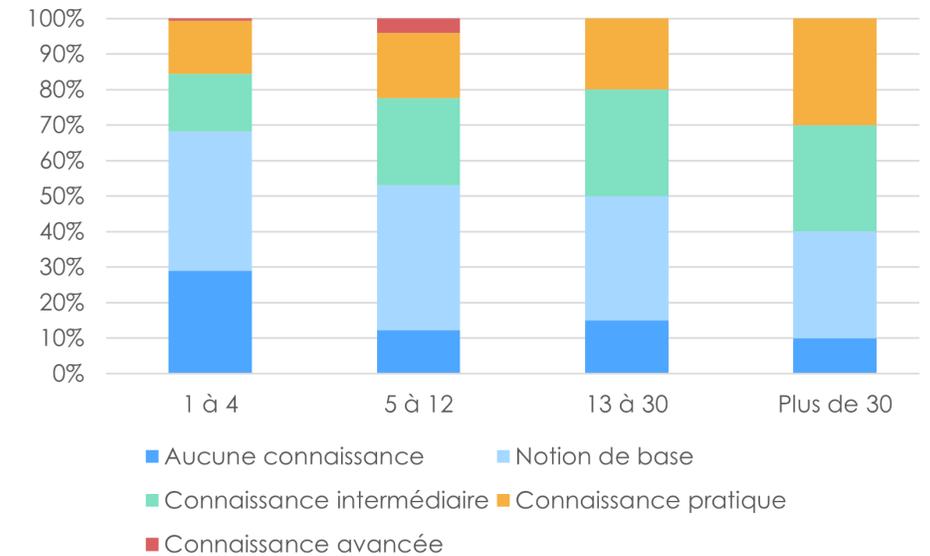
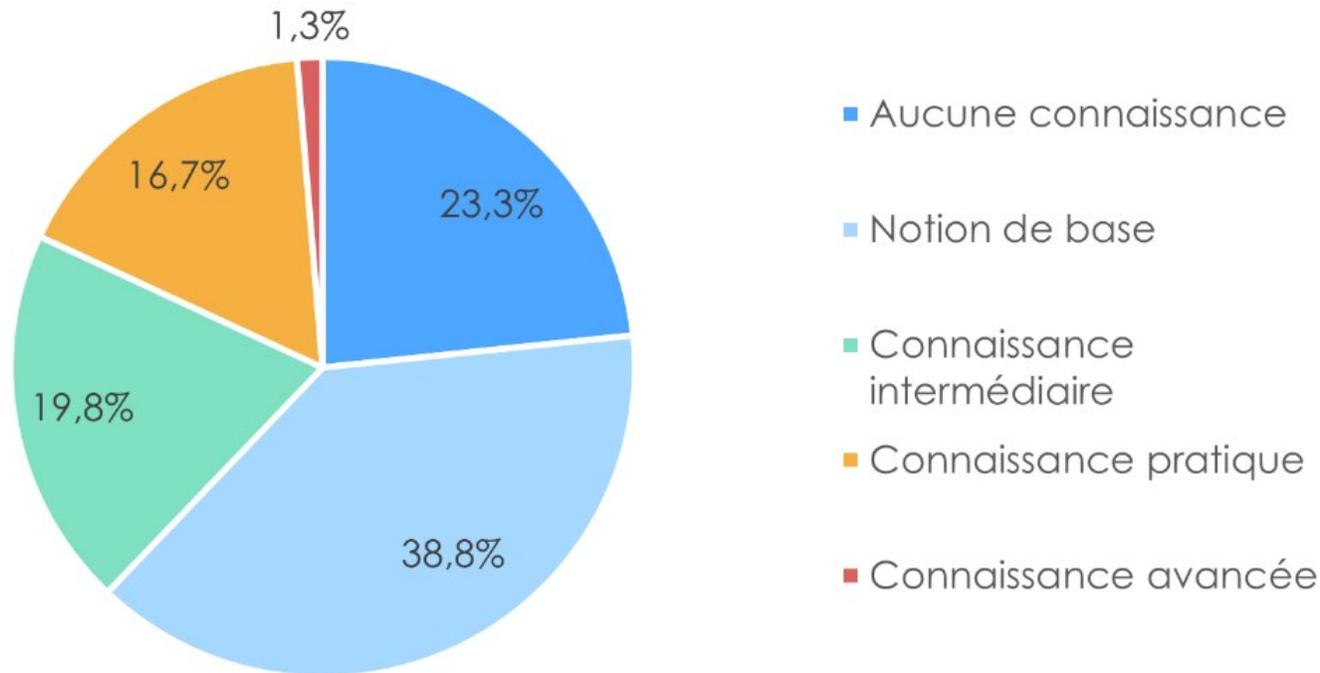
# TFE “L’IA remplacera-t-elle le métier d’architecte?”

Elise Firla, 2025, FAU UMONS



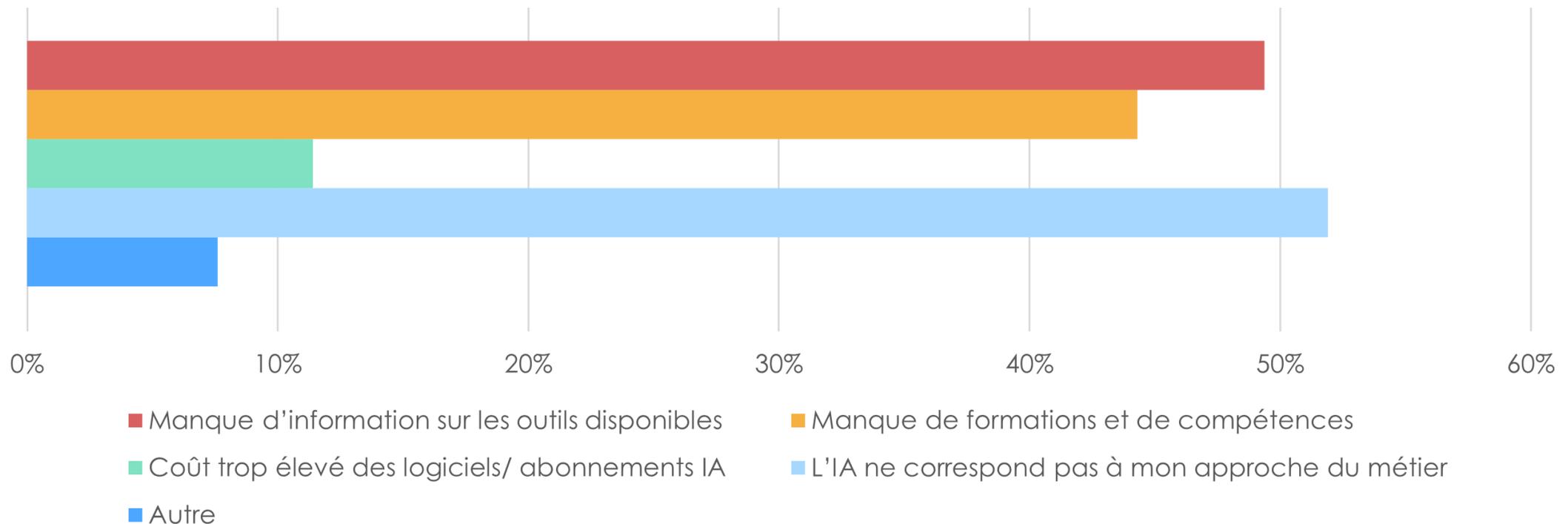
## Travailler dans un monde très conservateur

**6.800 architectes questionnés,  
Niveau de connaissance de l'IA: +/- 70%**

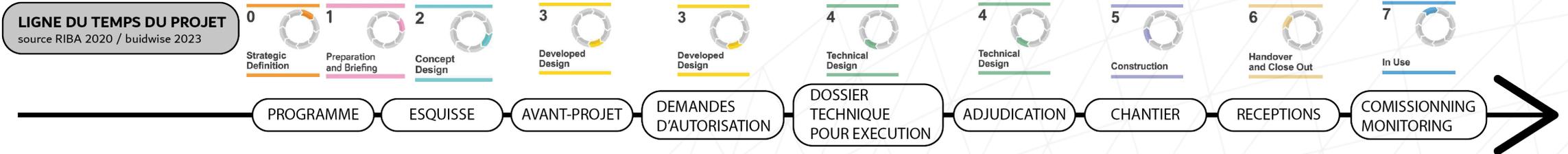


## Travailler dans un monde très conservateur

**6.800 architectes questionnés,  
Niveau de connaissance de l'IA: +/- 70%**



# Travailler dans un monde très conservateur



- MODES DE PRODUCTION NUMERIQUES INTEGRES**
- LLMs sémantiques
  - LLMs images
  - Outils paramétriques et de modélisation
  - Outils CAO/DAO
  - Maquette BIM
  - Outils AR/XR/VR
  - Outils comptables/QS
  - Outils de gestion de projets



Discontinuités réductrices du processus de création à l'aide des outils numériques dans le cadre du projet d'architecture.

Territoire de production architecturale intégré et en interface avancé avec l'acceptation des processus par les architectes.

Data, IA et Robotique en architecture

## Travailler dans un monde très conservateur

**Et quand la donnée, l'IA et la  
robotique/automatisation se rencontrent,**

**whazzzzup ?**

Data, IA et Robotique en architecture

## Travailler dans un monde très conservateur

Conception et construction moins entropiques,  
Il ne s'agit pas d'une révolution  
mais d'une Évolution pour une meilleure durabilité.

# TABLE DE PRESENTATION

CHAPITRE 1 : DON'T PANIC

CHAPITRE 2 : EVOLUTION OU TRANSITION?

CHAPITRE 3 : TRANSFORMATION

CHAPITRE 4 : **UN PEU DE FUTUROLOGIE ?**

CONCLUSION

Thèmes de Technologie de demain  
**IGA et SINGULARITÉ**

Thèmes de Technologie de demain

**IGA** et **SINGULARITÉ**

**IGA vs IAG : C'est faire toute la différence**



## IAG vs IGA : C'est faire toute la différence

### **IAG (IA générative) :**

L'intégration BIM + Robotique dans un processus de plus en plus optimisé (réduction de l'entropie) dans le cadre d'une réduction de l'empreinte carbone de la construction (LCA, LCC, DNSH, EPB, etc.).

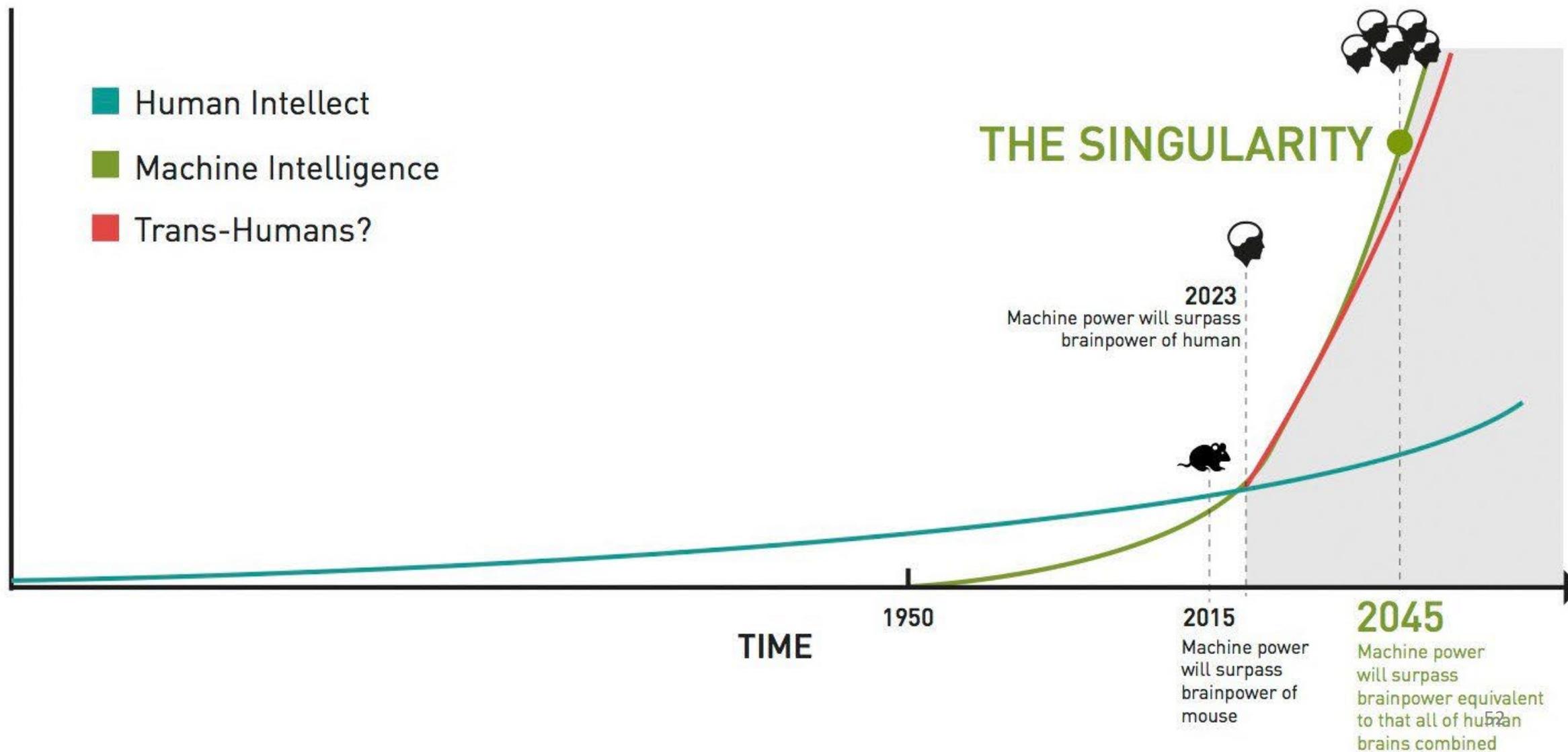
### **IGA (IA générale) :**

N'oubliez pas que NVIDIA a prouvé que 85 % des conceptions sont génériques. Alors que l'IA générative a du mal à intégrer des facteurs complexes et multiples, l'IA généraliste est capable de les mettre en œuvre, il n'y a donc pas besoin de designers et d'architectes !

mais...

# SINGULARITY TIMELINE

Rise in human intellect could be driven by integrating with machines in the future



Thèmes de Technologie de demain

# IGA et SINGULARITÉ

La beauté peut-elle être  
intégrée dans la machine  
par la singularité ?



**Merci!**



**Pascal Simoens**

Pour aller plus loin



Faculté  
d'Architecture  
et d'Urbanisme

**UMONS**  
Université de Mons