

Journées IARD 2025

“Performance et équité, GenAI - un pas en avant ou en arrière ?”



Andréa EHUI

Senior Consultant
Modeling & Risk P&C



Mulah MORIAH

Consultant
Pricing & Analytics P&C

DRAFT

GenAI - un pas en avant ou en arrière ?

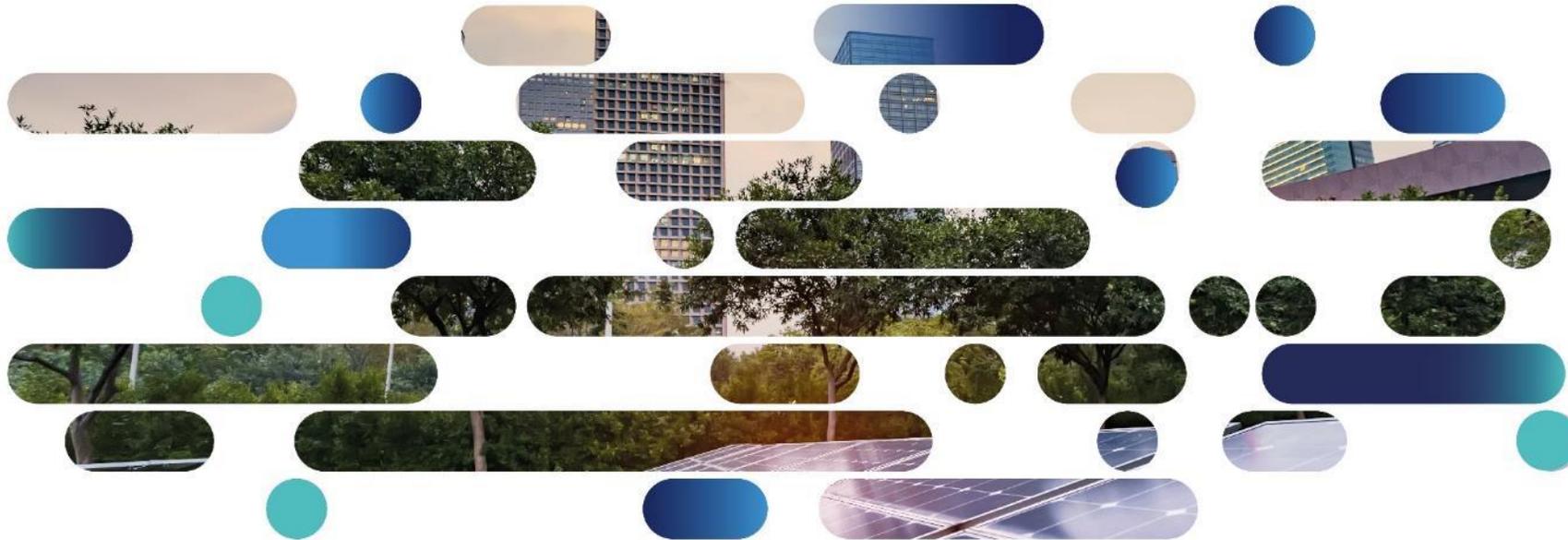
Introduction : *GenAI – enjeux assurantiels - 5 min*

1. IA générative *comme moteur de performance - 5 min*

2. IA générative *et équité - 5 min*

3. Cas d'étude : *application au risque climatique et discussions sur l'assurabilité - 5 min*

Conclusion - Questions / Réponses - *15 min*



1 La genAI

La Gen AI, un pas en avant ?

Introduction

L'intelligence artificielle en 2025



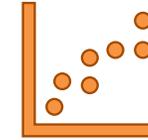
Un secteur en croissance ...

Un secteur en pleine expansion, avec des investissements records et une adoption rapide dans tous les secteurs économiques.



Pour l'assurance ...

Une importance et des opportunités particulières pour le secteur de l'assurance.



Des améliorations...

Un rôle stratégique de l'IA dans l'amélioration des processus et des performances des modèles.



Des limites ...

Des défis majeurs liés aux biais algorithmiques et à la dépendance à des données de qualité, ce qui soulève des **enjeux éthiques** et réglementaires importants.

Introduction

L'intelligence artificielle en 2025



Intelligence Artificielle - IA -

Systèmes capables de simuler l'intelligence humaine pour résoudre des problèmes complexes.

Large Language Models - LLM -

Modèles d'IA conçus pour comprendre et générer du langage naturel à partir de vastes bases de données.

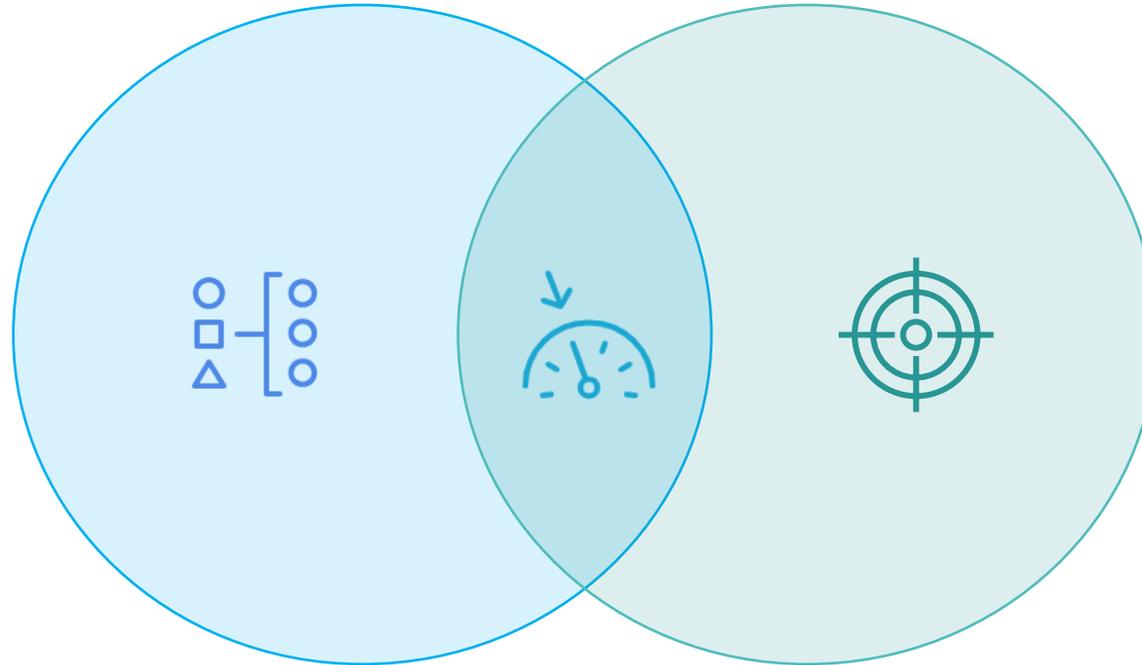
IA générative - GenAI -

Type d'IA capable de créer du contenu nouveau (textes, images, vidéos) à partir d'exemples existants.

L'IA générative comme moteur de performance

Optimisation des processus de modélisation

- Feature engineering automatique
- Amélioration de la qualité des données



Précisions des prévisions

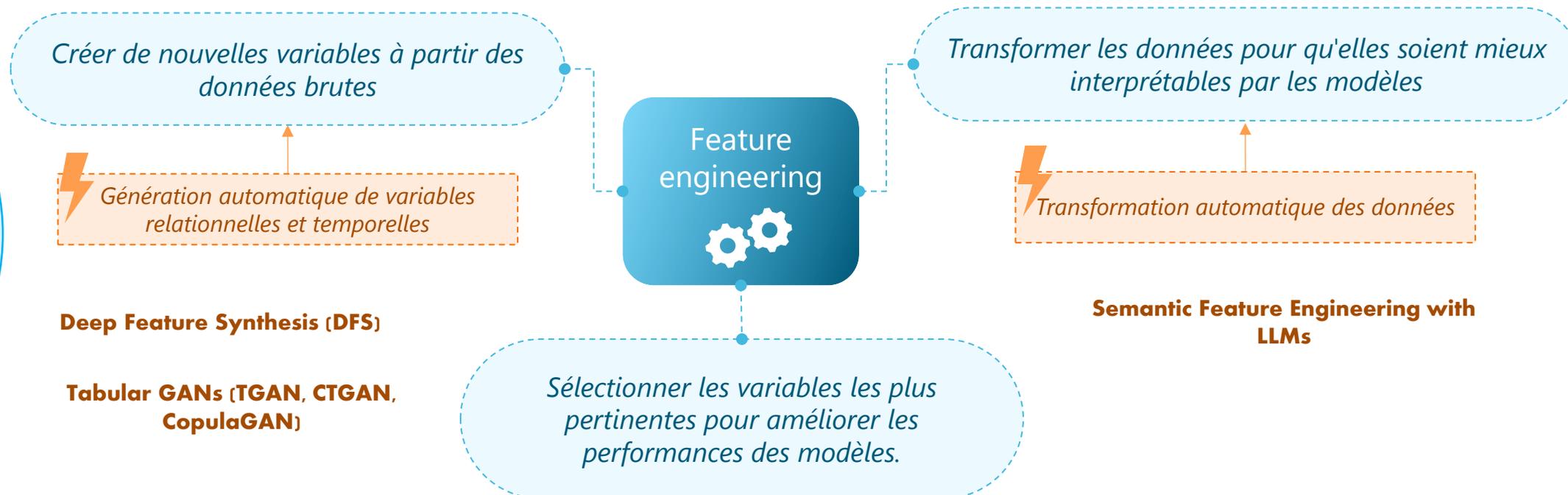
- Optimisation des modèles prédictifs
- Explicabilité et interprétabilité améliorée

Amélioration de l'efficacité
opérationnelle

L'IA générative comme moteur de performance

Feature engineering automatique

Le Feature Engineering est le processus qui consiste à **transformer les données brutes** en caractéristiques représentant plus précisément le problème sous-jacent au modèle prédictif. Il consiste à extraire des représentations analytiques à partir des données brutes et de les préparer pour la modélisation.

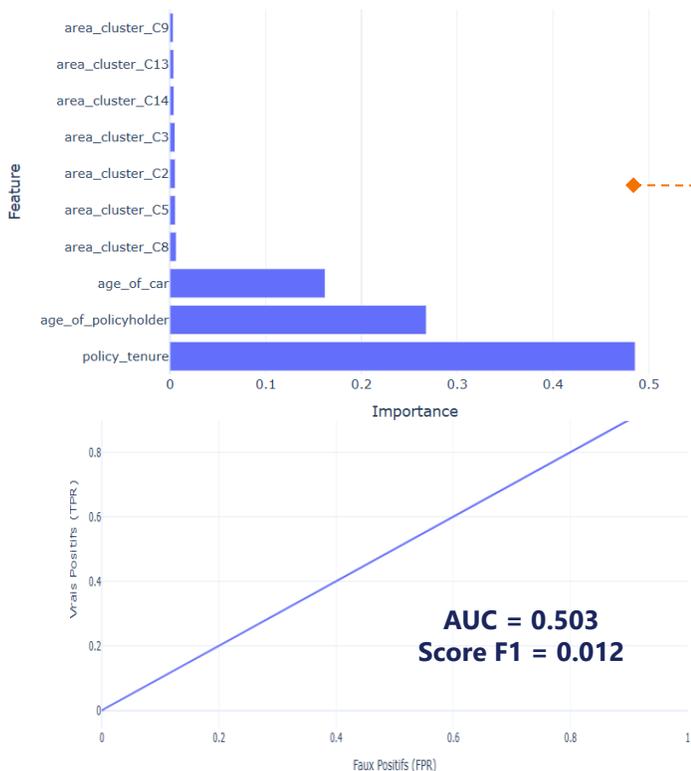


L'IA générative comme moteur de performance

Feature engineering automatique

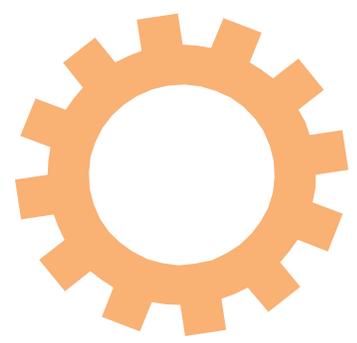


Top 10 Features Importantes

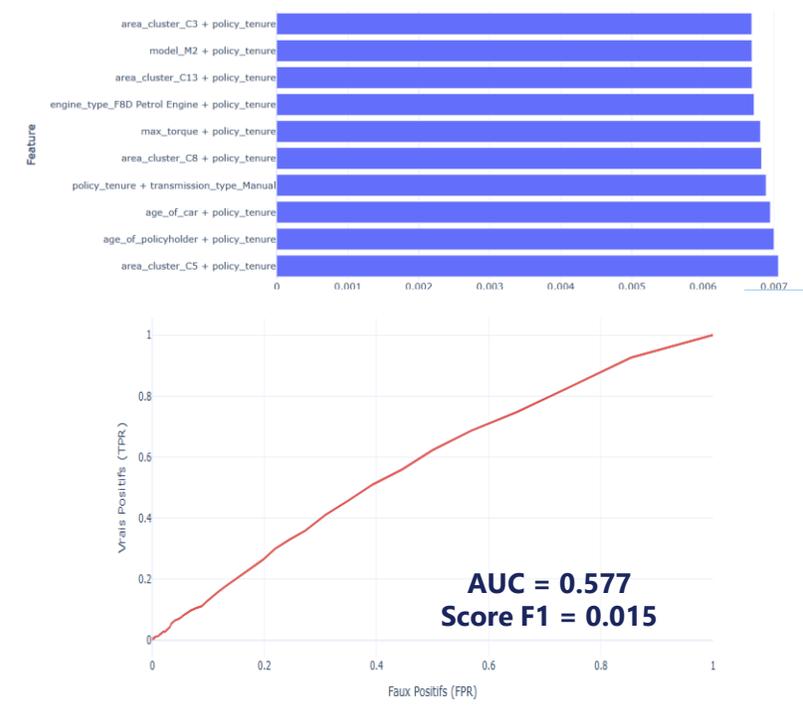


Deep Feature Synthesis (DFS)

Créer des caractéristiques en combinant des opérations comme les agrégations (somme, moyenne, comptage) et les transformations (différence, ratio, et/ou logique etc ...)



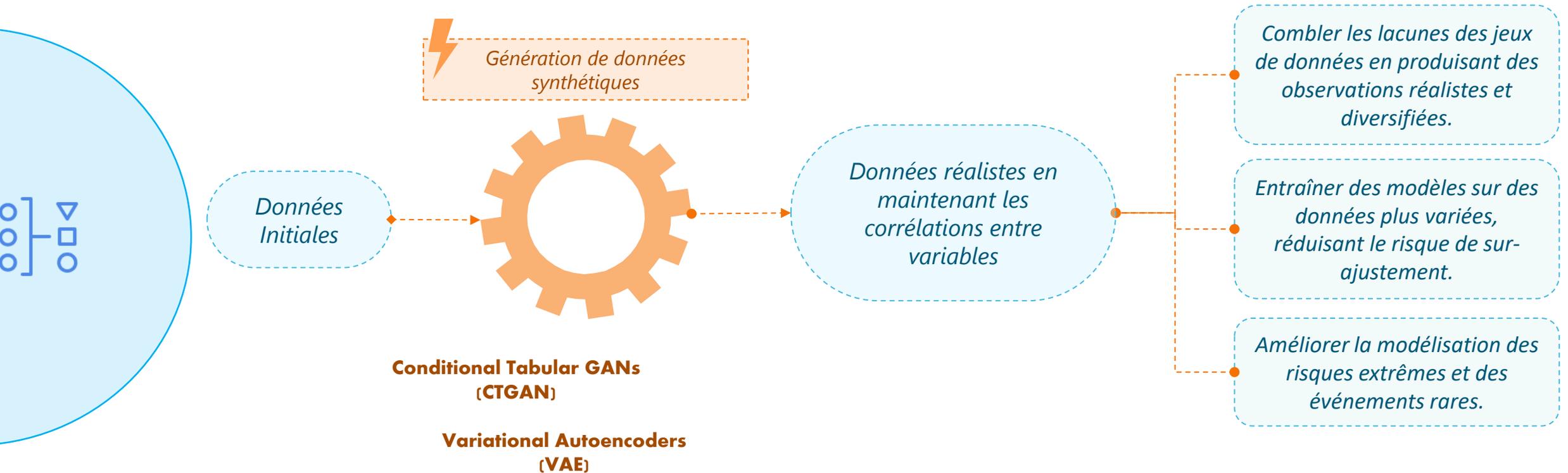
Top 10 Features Importantes



L'IA générative comme moteur de performance

Amélioration de la qualité des données

La **génération de données** synthétiques est un levier d'amélioration de la qualité des bases de données. En créant des données réalistes et statistiquement cohérentes, elle permet de compenser le manque de données, de réduire les biais et d'enrichir les modèles prédictifs.



L'IA générative comme moteur de performance

Explicabilité et interprétabilité améliorée

L'IA générative peut permettre d'améliorer l'explicabilité des modèles et ainsi renforcer la confiance dans les modèles et facilite leur adoption métier.

EXPLIQUER



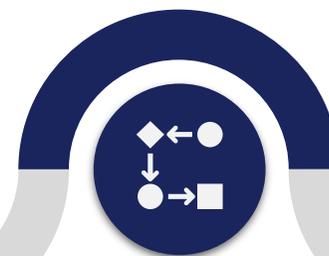
Capter des **relations complexes** et des **interactions non linéaires** souvent invisibles avec les approches classiques.

JUSTIFIER



Expliquer et **justifier les transformations** appliquées aux données, rendant les modèles plus transparents.

COMPRENDRE



Tester l'impact de différentes variables sur les prédictions, ce qui aide à mieux **comprendre les facteurs influençant le risque**.

SYNTHETISER



Automatiser la **génération de rapports** clairs et adaptés aux différents publics, transformant des résultats techniques en synthèses accessibles.

L'IA générative comme moteur de performance

Mais la Gen AI s'accompagne de plusieurs limites



Equité et biais

Une des principales préoccupations que soulève l'IA en général et l'IA GEN en particulier est lié aux questions d'équité et de « fairness bias ».

Qu'apprend le modèle ? Est-ce représentatif du phénomène ? ...

"Technology is neither good nor bad; nor is it neutral", Kranzberg (1986)

Biais et équité

01

Des biais dans les données historiques, des biais d'algorithmes, des problèmes de transparence etc.

Confidentialité et sécurité

02

Fuite de données, manipulation de données très sensibles, origine des données, conformité à la réglementation

Fiabilité des modèles

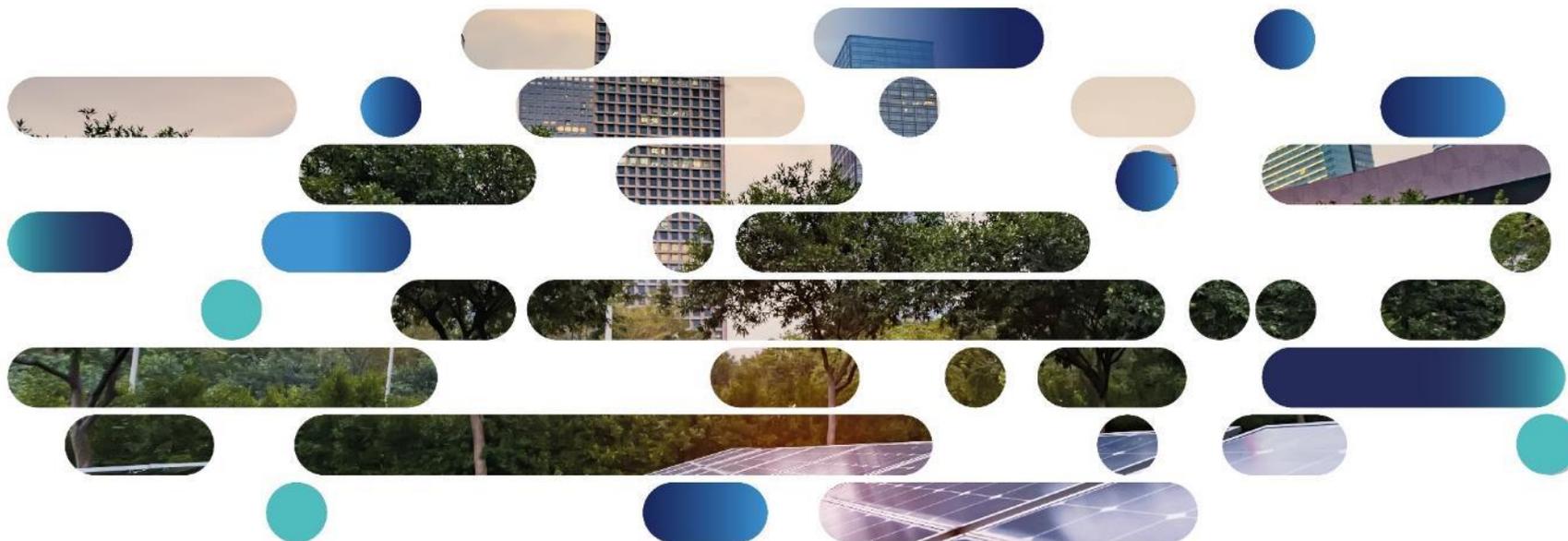
03

Difficulté à valider les modèles, hallucinations, qualité des données d'entrée, mise à jour continue des modèles

Implémentation et intégration

04

Coûts d'implémentation élevés, compétence technique face à la complexité, modification structurelle



Biais et équité

La Gen AI, un pas en arrière ?



Machine learning won't give you anything like gender neutrality 'for free' that you didn't explicitly ask for

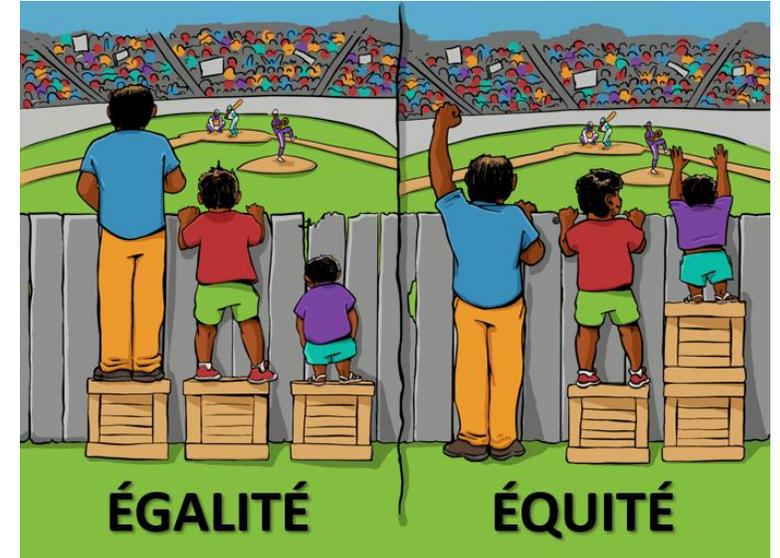
Kearns and Roth (2019)

Équité et biais en Gen AI

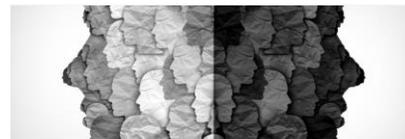
Optimisation des modèles prédictifs

L'équité est le fait de donner **les mêmes opportunités** aux individus en prenant en compte **les différences** qui existent entre eux.

La non prise en compte de cette contrainte peut entraîner des conséquences sérieuses dans **l'accès à des services** et conduire à des retombées **financières et réputationnelles**.



Intelligence artificielle : l'UNESCO alerte sur les stéréotypes racistes, sexistes et homophobes



Lutter contre les biais en IA, un enjeu éthique et technique

L'intelligence artificielle (IA) joue un rôle de plus en plus important dans notre quotidien, avec des applications variées, telles que les assistants virtuels, les systèmes de recommandation et les systèmes automatisés de prise de décision. Cependant, ces systèmes ne sont pas aussi performants que les données sur lesquelles ils s'appuient. Si ces données sont biaisées, l'IA peut également l'être, entraînant des résultats discriminatoires et injustes. Dans cet article, nous explorons l'importance de lutter contre les biais de l'IA et comment l'IA peut aborder ce problème avec son IA symbolique, transparente et traçable.

Biais en IA... De quoi parlons-nous ?

AI Ethics for the Everyday User – Why Should You Care?

A beginner's guide to understanding the importance of ethics in artificial intelligence

Murtaza Ali
Jan 29, 2025 • 10 min read



Can the criminal justice system's artificial intelligence ever be truly fair?

Computer programs used in 46 states incorrectly label Black defendants as "high-risk" at twice the rate as white defendants

Natalia Mesa
Neuroscience
University of Washington

May 13, 2021 • 3 peer comments

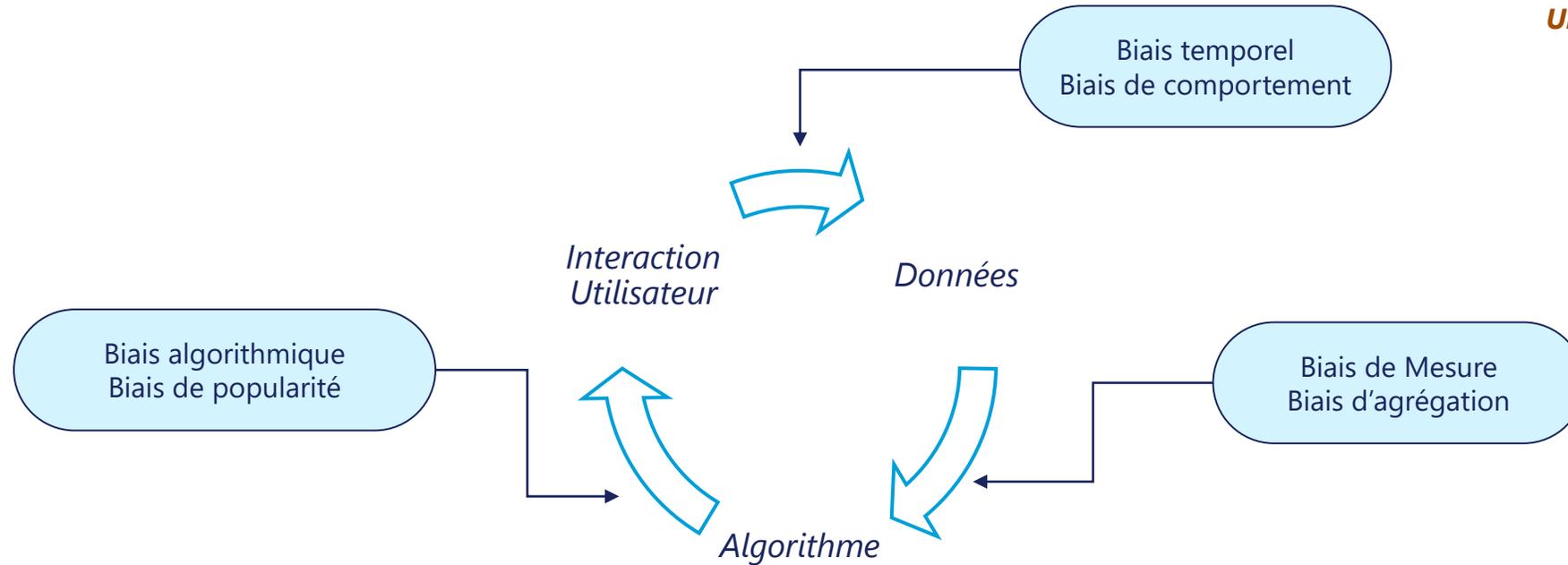


Equité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité

Artificial intelligence systems tend to take on human biases and amplify them

University College London Study



Des données vers l'algorithme

De l'algorithme vers l'utilisateur

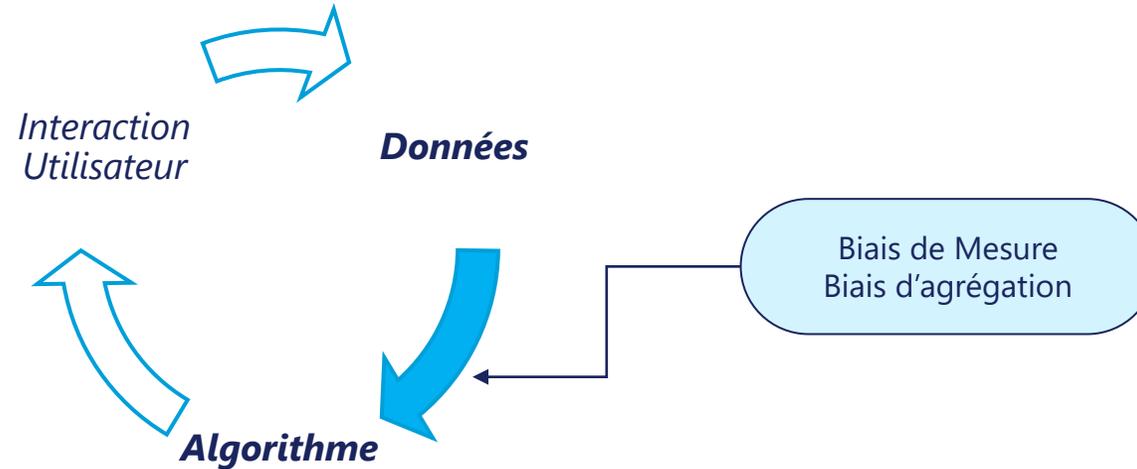
De l'utilisateur vers les données

Equité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité

A Survey on Bias and Fairness

Ninareh Mehrabi et al.



Des données vers l'algorithme

Le biais présent dans les données d'apprentissage est transmis aux modèles.

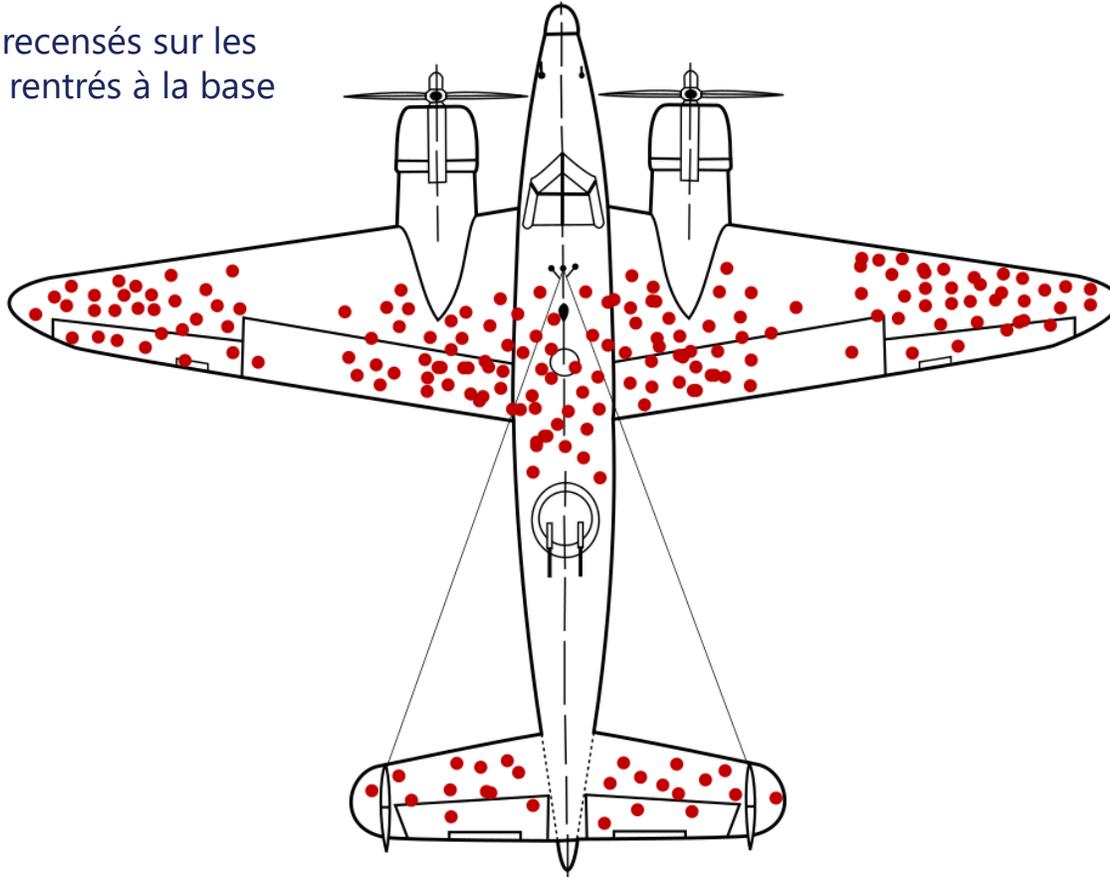
De l'algorithme vers l'utilisateur

De l'utilisateur vers les données

Équité et biais en Gen AI

L'échantillon est-il représentatif de la réalité à modéliser ?

- Impact de balles recensés sur les avions de chasse rentrés à la base



Why Most Published Research Findings Are False

JPA Ioannidis et al.

Biais d'échantillonnage

Il provient d'un tirage non aléatoire de la population de modélisation (**cas de la fraude en apprentissage supervisé**).

Le phénomène est observé uniquement sur les individus qui réussissent une certaine sélection.

Equité et biais en Gen AI

Biais de mesure => probabilité de récidive biaisé



Les arrestations antérieures ainsi que les arrestations des proches utilisés comme proxy pour estimer le risque de récidive



Certaines populations sont contrôlées et arrêtées plus souvent
→ **proxy biaisé**



Le biais de mesure conduit à un **modèle erroné**



Une personne de race noire avait deux fois plus de chance de récidiver même sans casier judiciaire que d'autres tranches de la population

Outil de prédiction du risque de récidive COMPAS²

John Guttag et al.

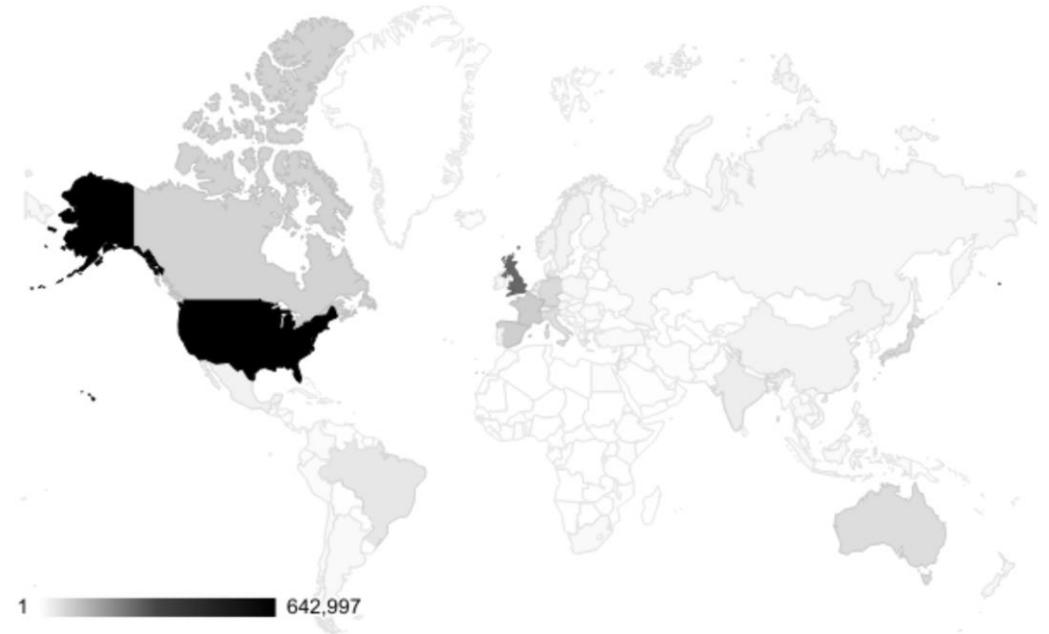
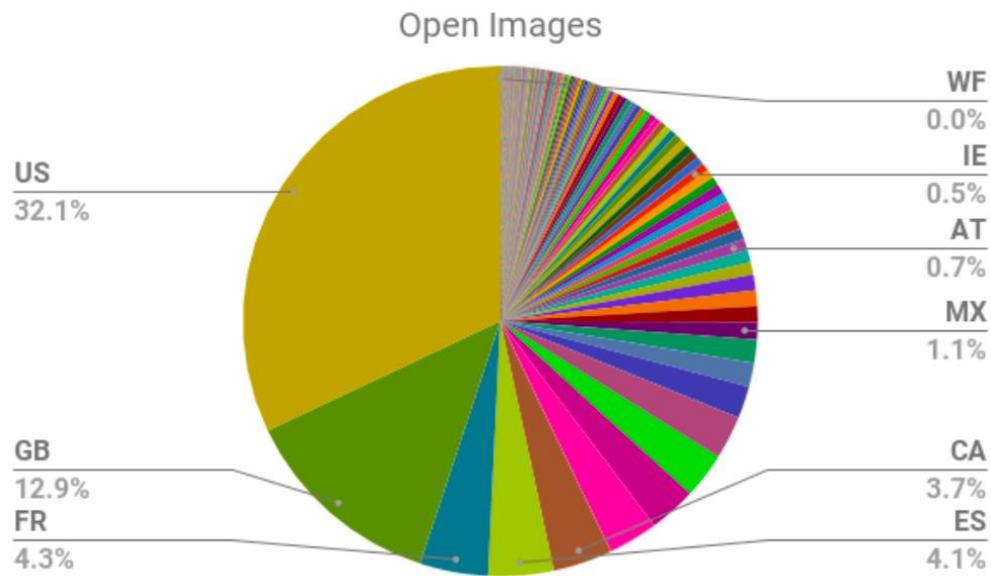
Biais de Mesure

Il provient de la manière dont certaines informations sont choisies, mesurées ou utilisées.

Il est difficile à détecter tout comme la majorité des biais qui sont liées à des habitudes historiques ou au fonctionnement de la société.

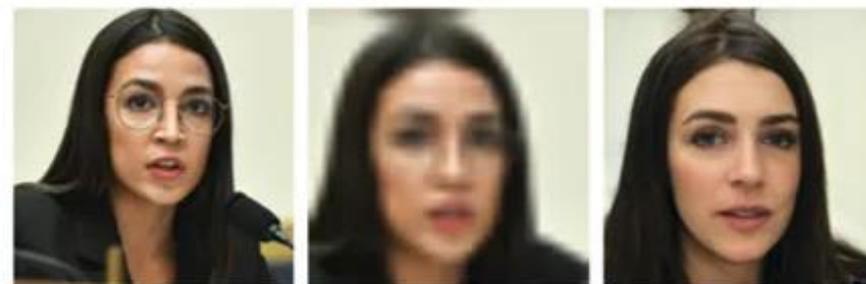
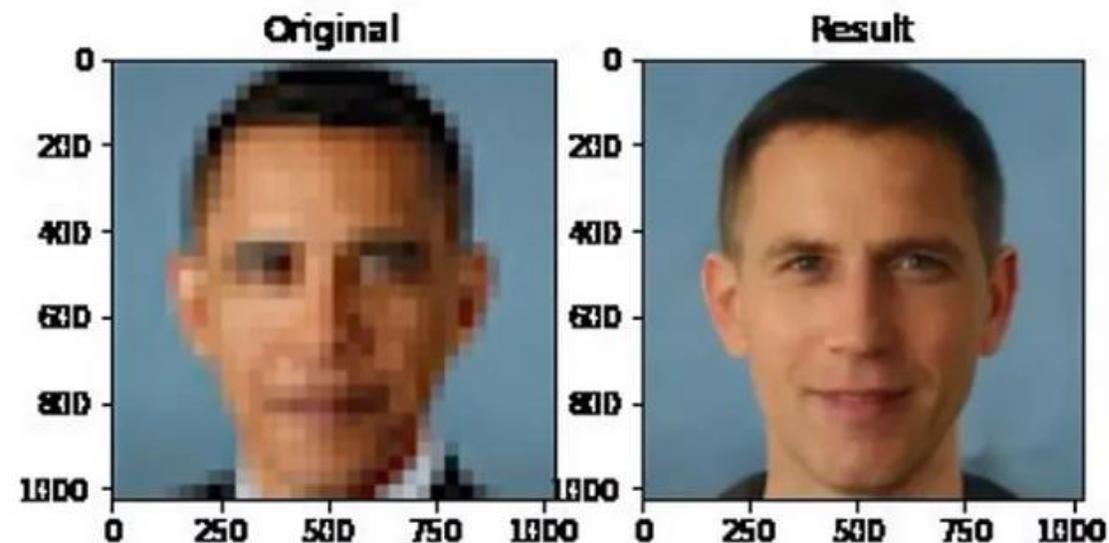
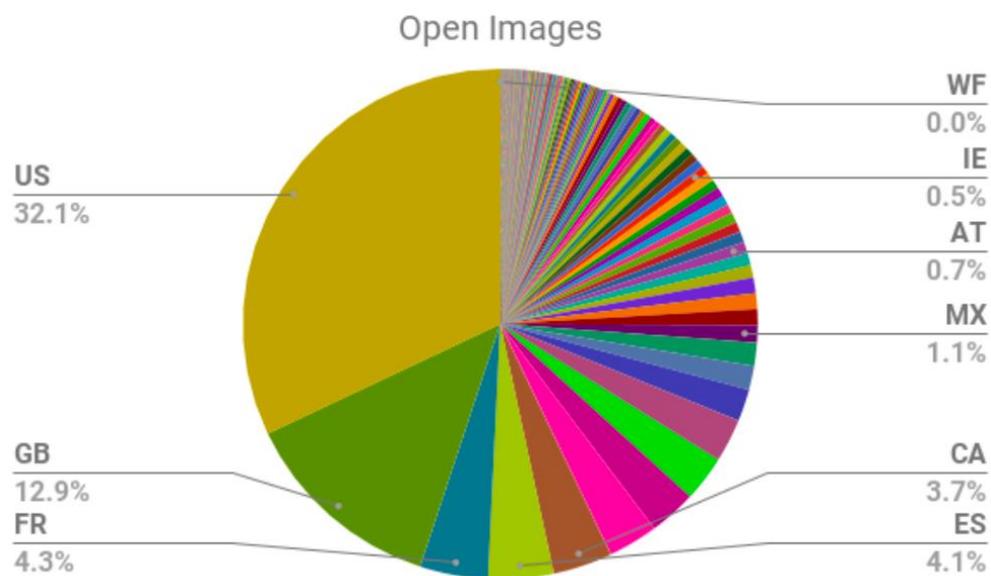
Equité et biais en Gen AI

Le biais de représentation



Equité et biais en Gen AI

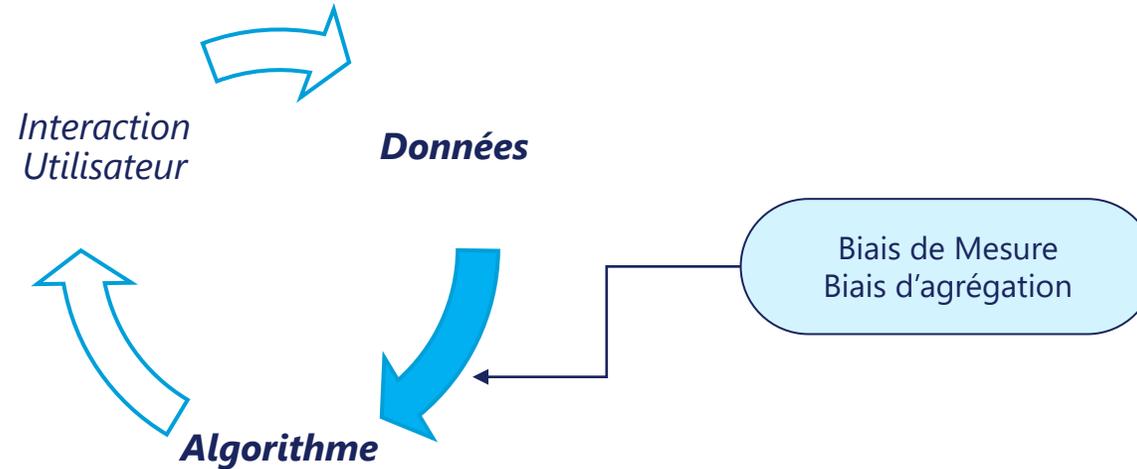
Le biais de représentation



Original AOC photo, downsampled image and PULSE output.

Equité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité



Des données vers l'algorithme

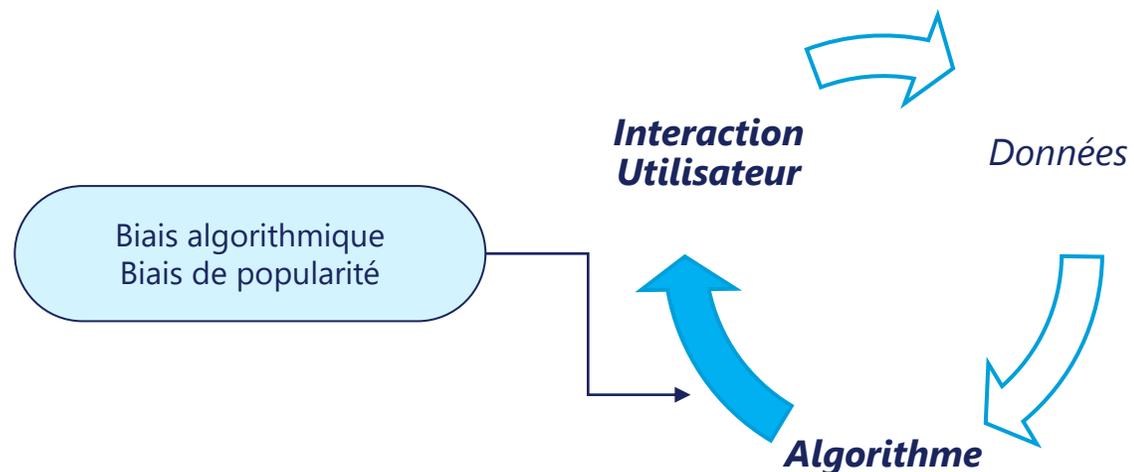
Le biais présent dans les données d'apprentissage est transmis aux modèles.

De l'algorithme vers l'utilisateur

De l'utilisateur vers les données

Équité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité



Des données vers l'algorithme

Le biais présent dans les données d'apprentissage est transmis aux modèles.

De l'algorithme vers l'utilisateur

L'algorithme et tout ce que l'entoure (optimisation, choix d'algo, présentation etc.) affecte le comportement des individus et peut conduire à des biais.

De l'utilisateur vers les données

Equité et biais en Gen AI

Le biais algorithmique



Le biais n'est pas présent dans les données d'entrée et est ajouté purement par l'algorithme.

Qu'est ce qui contribue à ce biais ?



Choix de conception

Les décisions prises lors du développement de l'algorithme, telles que la sélection de fonctions d'optimisation spécifiques, peuvent introduire des biais.



Estimateurs biaisés

L'utilisation d'estimateurs statistiquement biaisés peut fausser les résultats et conduire à des résultats injustes.



Techniques de régularisation

Certaines méthodes de régularisation peuvent involontairement favoriser les groupes majoritaires et marginaliser les minorités.

Equité et biais en Gen AI

Le biais algorithmique



Le biais n'est pas présent dans les données d'entrée et est ajouté purement par l'algorithme.

Qu'est ce qui contribue à ce biais ?



Choix de conception

Les décisions prises lors du développement de l'algorithme, telles que la sélection de fonctions d'optimisation spécifiques, peuvent introduire des biais.



Estimateurs biaisés

L'utilisation d'estimateurs statistiquement biaisés peut fausser les résultats et conduire à des résultats injustes.



Techniques de régularisation

Certaines méthodes de régularisation peuvent involontairement favoriser les groupes majoritaires et marginaliser les minorités.

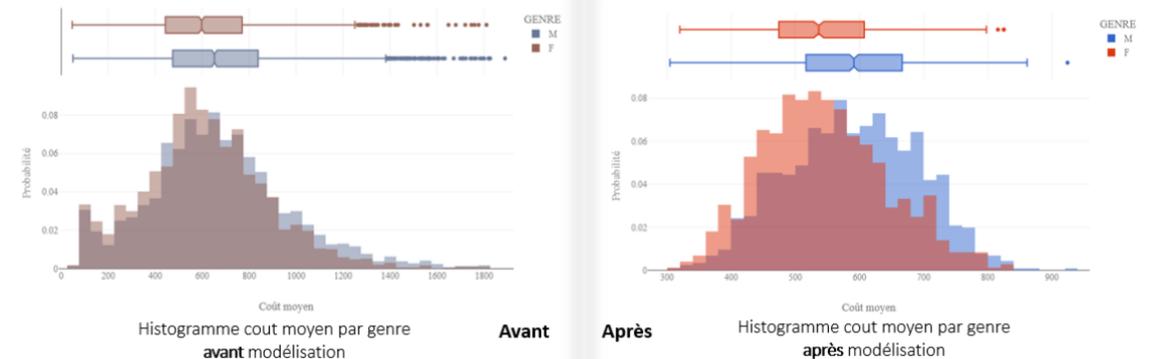


(a) Husky classified as wolf



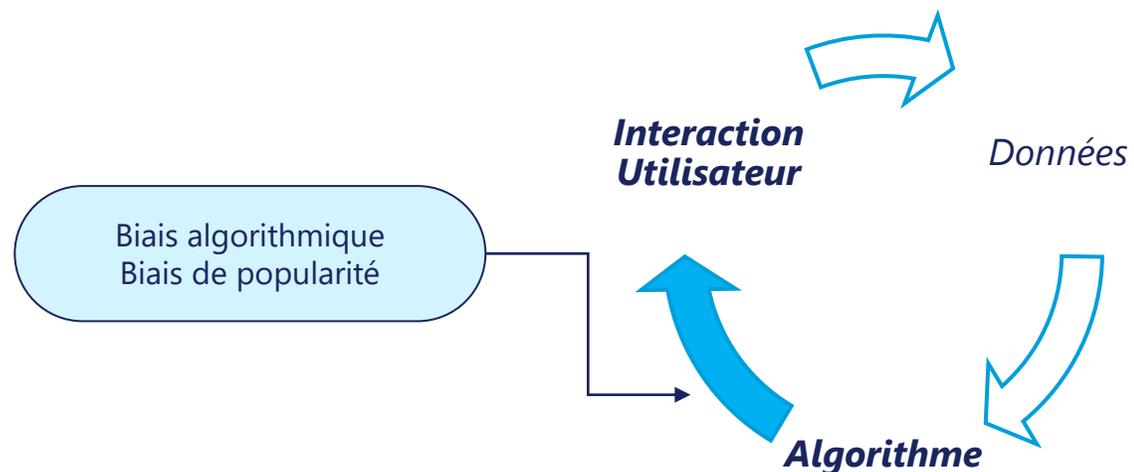
(b) Explanation

Mesure du biais : après modélisation avec le genre



Equité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité



Des données vers l'algorithme

Le biais présent dans les données d'apprentissage est transmis aux modèles.

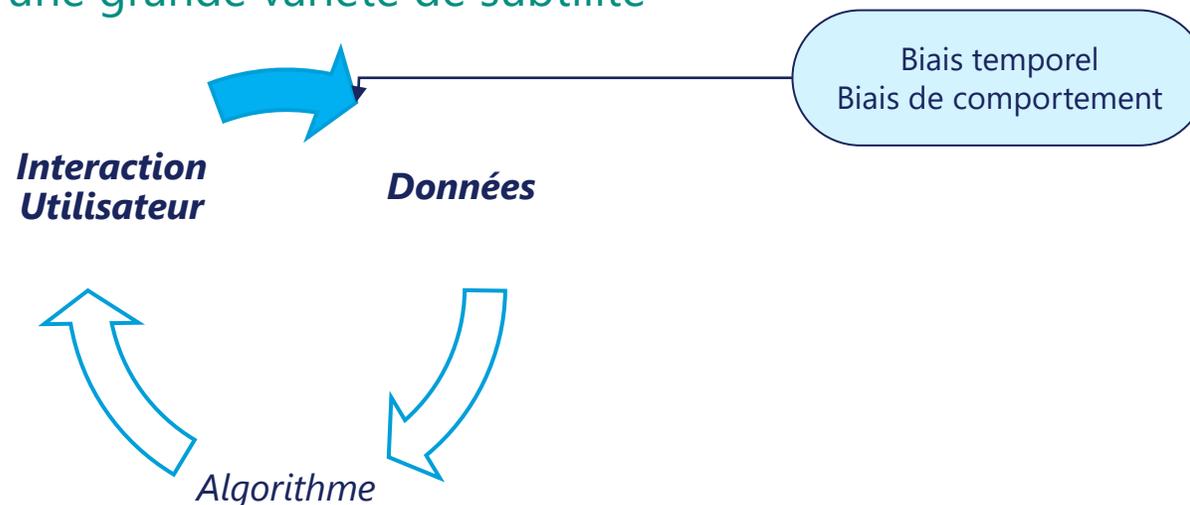
De l'algorithme vers l'utilisateur

L'algorithme et tout ce que l'entoure (optimisation, choix d'algo, présentation etc.) affecte le comportement des individus et peut conduire à des biais.

De l'utilisateur vers les données

Equité et biais en Gen AI

De nombreux types de biais pour une grande variété de subtilité



Des données vers l'algorithme

Le biais présent dans les données d'apprentissage est transmis aux modèles.

De l'algorithme vers l'utilisateur

L'algorithme et tout ce que l'entoure (optimisation, choix d'algo, présentation etc.) affecte le comportement des individus et peut conduire à des biais.

De l'utilisateur vers les données

Les données sont dans de nombreux générés par l'homme. Les biais inhérents aux utilisateurs peuvent se refléter dans les données qu'ils génèrent.

Equité et biais en Gen AI

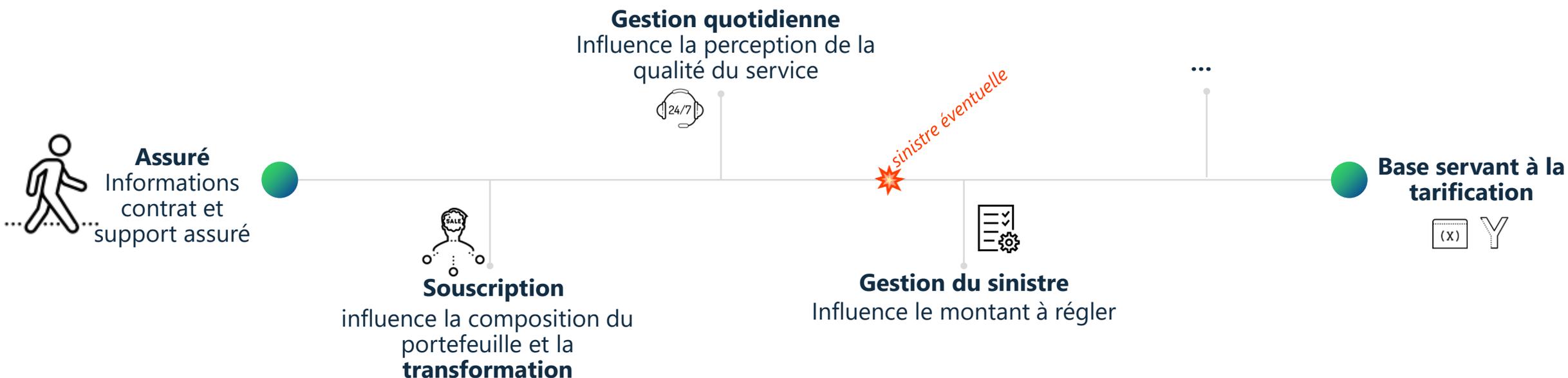
Le biais historique



Biais historique
Exemple de google images
2016



Les biais historiques sont les biais et les problèmes socio-techniques qui existent déjà dans le monde et qui peuvent s'infiltrer dans le processus de génération des données, même si l'échantillonnage et la sélection des caractéristiques sont parfaits.



Equité et biais en Gen AI

Artificial Intelligence may amplify bias, but helps fight it as well.

Joe McKendrick

“Technology is neither good nor bad; nor is it neutral”

Mesure et détection du biais

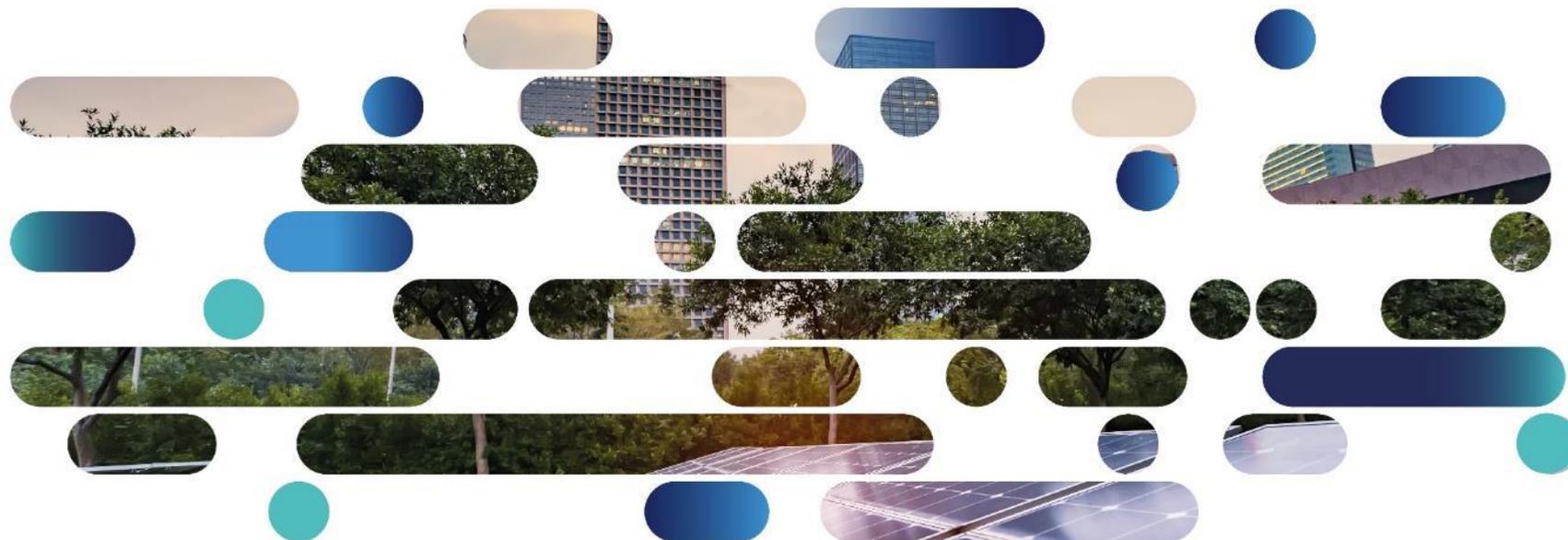


- Détection de pattern complexe dans des données structurées et non structurés
- Détection de forme de dépendance plus complexe entre les variables d'un jeu de données
- Amélioration de l'interprétation de certains modèles
- Contrôle automatiser de grands volumes de données, ou en temps réels d'outils automatisés

Atténuation du biais



- Génération d'individu conforme à la population initiale mais respectant plusieurs conditions complexes
- Génération de contrefactuels pour l'étude des fairness bias
- Utilisation des outils liées à la Gen AI pour entraîner des modèles moins biais (méthode adversarial)



Étude de cas

La GenAI au service des enjeux assurantiels

La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

Utilisation des données satellites pour anticiper l'évolution du risque inondation sur un portefeuille donné.

1

Détecter les zones urbaines

Comment distinguer les zones urbaines sur une image satellite?

2

Détecter les zones inondables

Comment isoler spécifiquement les zones inondées par le passé ?

3

Elargir le champ de recherche

Que faire pour compléter les données GASPARE en plus des données satellites ?

4

Intégration des informations et génération

Enrichissement du catalogue d'inondation



Image satellite de la ville de Brest

La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

1

Détecter les zones urbaines

Comment distinguer les zones urbaines sur une image satellite?



Extractions de zones et points d'intérêts en zones urbaines et en zones non urbaine



Modèle de détection des zones urbaines



Performance et équité : GenAI - un pas en avant ou en arrière ?

La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

2

Détecter les zones inondables

Comment isoler spécifiquement les zones inondées par le passé ?



La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

2

Détecter les zones inondables

Comment isoler spécifiquement les zones inondées par le passé ?



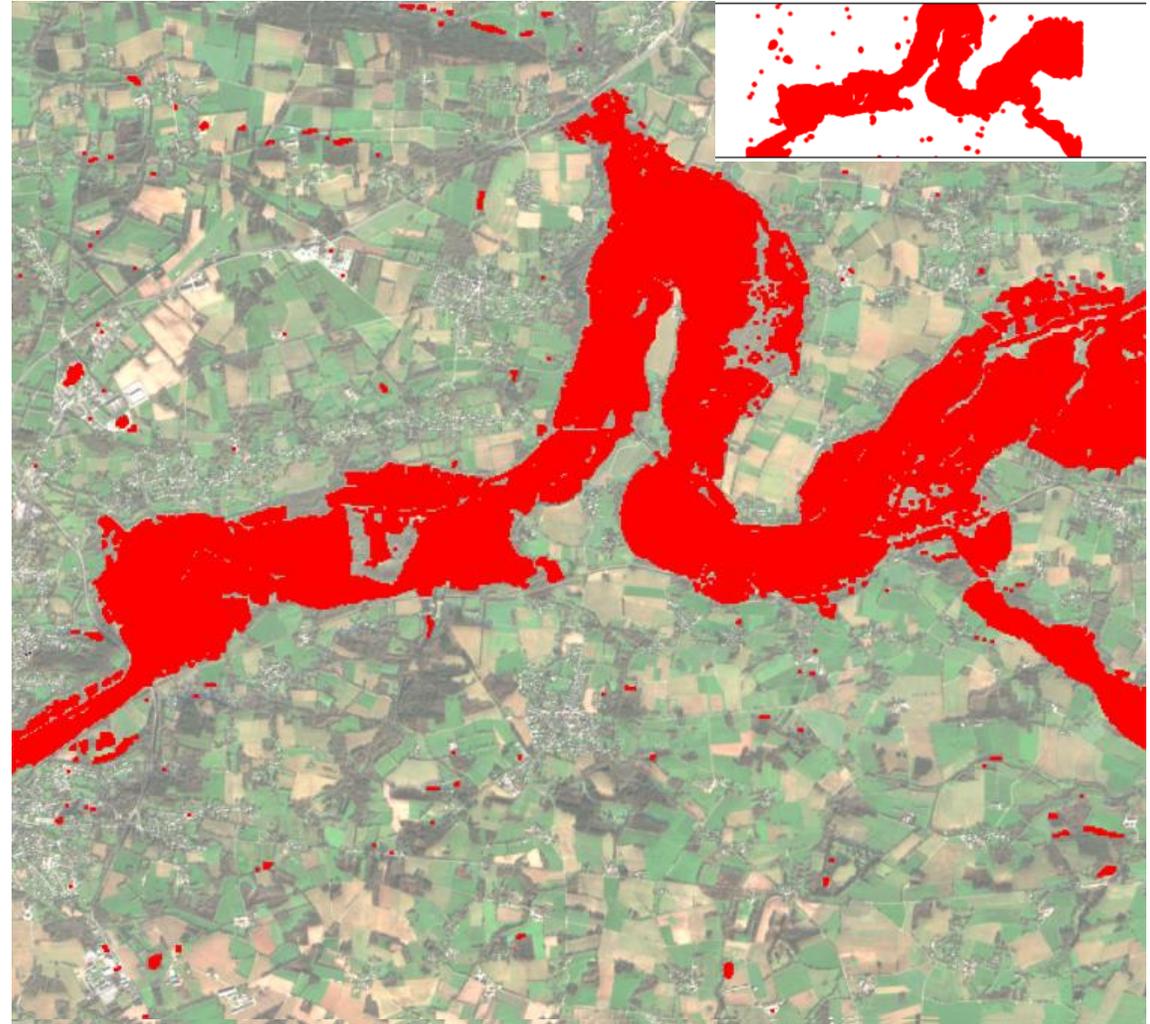
La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

2

Détecter les zones inondables

Comment isoler spécifiquement les zones inondées par le passé ?



La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

3

Elargir le champ de recherche

Que faire pour compléter les données GASPARE en plus des données satellites ?

Des chroniques météo

L'épisode a débuté le 14 octobre en soirée sur les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude et le sud du Tarn jusqu'en début de journée du 15 octobre. Il s'est ensuite décalé vers l'est sur le département l'Hérault.
Des pluies diluviennes ont touché l'Aude qui est placée en vigilance rouge fortes pluies puis inondation.
Les pluies les plus importantes plus de 150 mm, se sont produites sur le sud du Tarn et sur le centre de l'Aude en 12 h, du 14 octobre à 20 h UTC au 15 octobre 07 h UTC, avec de fortes intensités horaires.

Villegailhenc dévastée et vue aérienne des inondations (RTL et Nice-Matin)



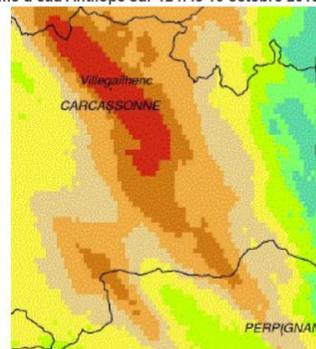
29 au 31 mai 2016 : Des retours d'occlusion occasionnent des pluies très abondantes entre la Belgique et les régions centrales (en passant par le Bassin Parisien). Comme les sols sont déjà détremés, des inondations se produisent un peu partout et le département du Loiret passe en vigilance rouge avec une crue historique du Loing. Des records de pluie sont battus pour un mois de mai, notamment en Ile-de-France.



Sur les Pyrénées-Orientales :

- 126,8 mm à Serralongue ;
- 125 mm à Le Tech ;
- 91 mm à Perpignan.

Image lame d'eau Antilope sur 12 h le 15 octobre 2018 à 06 h UTC



En début de journée du 15 octobre les pluies se sont décalées vers le nord de l'Hérault qui a reçu 100 à 200 mm. Il a plu encore sur l'extrême est de l'Aude donnant 66 mm à Leucate et 57 mm à Narbonne.
Le 15 octobre au matin une tornade a été observée sur Narbonne plage, violente et très localisée elle a blessé 2 personnes et arraché toitures et arbres.

Bretagne : de fortes pluies et des dégâts

12 Juin 2016

Ce vendredi, de fortes pluies orageuses ont concerné une majeure partie de la Bretagne. Les cumuls sont assez hétérogènes, mais parfois remarquables sous certains orages stationnaires. Il est tombé près de 100mm dans le Morbihan en l'espace de 24 heures seulement, soit l'équivalent de plus d'un mois de pluie, et parfois plus de 30mm en tout juste une heure !

Cumuls observés lors de la journée du 10 juin :

- **93.5mm** à Plouay (Morbihan)
- **55.2mm** à Spezet (Finistère)
- **42.4mm** à Pontivy (Côtes d'Armor)
- 29.6mm à Saint Hérin (Finistère)
- 24.2mm à Landivisiau (Finistère)
- 23.3mm à Rennes (Ille-et-Vilaine)

Ces pluies ont provoqué quelques inondations locales sur certaines routes secondaires ainsi que dans des caves, notamment du côté de Pontivy (Côtes d'Armor) où il est tombé 36mm en une heure sous un fort orage.

La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

3

Elargir le champ de recherche

Que faire pour compléter les données GASPAR en plus des données satellites ?

L'épisode a débuté le 14 octobre en soirée sur les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude et le sud du Tam jusqu'en début de journée du 15 octobre. Il s'est ensuite décalé vers l'est sur le département l'Hérault. Des pluies diluviennes ont touché l'Aude qui est placée en vigilance rouge fortes pluies puis inondation. Les pluies les plus importantes plus de 150 mm, se sont produites sur le sud du Tam et sur le centre de l'Aude en 12 h, du 14 octobre à 20 h UTC au 15 octobre 07 h UTC, avec de fortes intensités horaires.

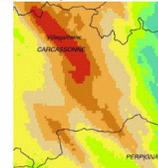
Villegailhenc dévastée et vue aérienne des inondations (RTL et Nice-Matin)



Sur les Pyrénées-Orientales :

- 126,8 mm à Serralongue ;
- 125 mm à Le Tech ;
- 91 mm à Perpignan

Image lame d'eau Antiope sur 12 h le 15 octobre 2018 à 06 h UTC



En début de journée du 15 octobre les pluies se sont décalées vers le nord de l'Hérault qui a reçu 100 à 200 mm. Il a plu encore sur l'extrême est de l'Aude donnant 60 mm à Laucala et 57 mm à Narbonne. Le 15 octobre au matin une tornade a été observée sur Narbonne plage, violente et très localisée elle a blessé 2 personnes et arraché toitures et arbres.

29 au 31 mai 2016 : Des retours d'occlusion occasionnent des pluies très abondantes entre la Belgique et les régions centrales (en passant par le Bassin Parisien). Comme les sols sont déjà détrempés, des inondations se produisent un peu partout et le département du Loiret passe en vigilance rouge avec une crue historique du Loing. Des records de pluie sont battus pour un mois de mai, notamment en Ile-de-France.



Des chroniques météo

Bretagne : de fortes pluies et des dégâts

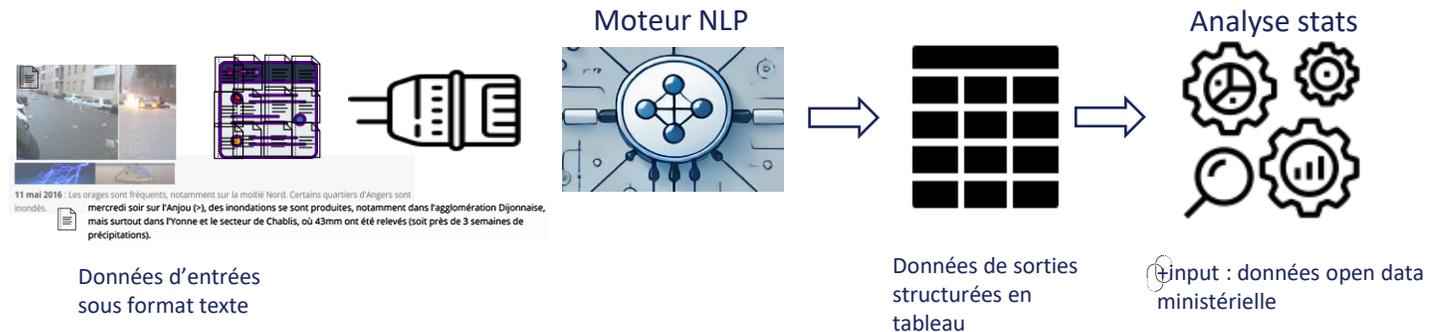
10 juin 2016

Ce vendredi, de fortes pluies orageuses ont concerné une majeure partie de la Bretagne. Les cumuls sont assez hétérogènes, mais parfois remarquables sur certains sites stationnaires. Il est tombé près de 300mm dans le Morbihan en l'espace de 24 heures seulement, soit l'équivalent de plus d'un mois de pluie, et parfois plus de 30mm en tout juste une heure !

Cumuls observés lors de la journée du 10 juin :

- 93.5mm à Ploay (Morbihan)
- 55.2mm à Spézet (Finistère)
- 42.4mm à Pontivy (Côtes d'Armor)
- 29.6mm à Saint Hérim (Finistère)
- 24.2mm à Landivisau (Finistère)
- 23.3mm à Rennes (Ile-et-Vilaine)

Ces pluies ont provoqué quelques inondations locales sur certaines routes secondaires ainsi que dans des caves, notamment du côté de Pontivy (Côtes d'Armor) où il est tombé 36mm en une heure sous un fort orage.



La GenAI au service des enjeux assurantiels

Cas d'usage

4

Intégration des informations et génération

Enrichissement du catalogue d'inondation

Source	Commune	...	Date de survenance
Gaspar	XXX	...	Jour
Gaspar	XXY	...	Jour
Chroniques	XXY	...	Jour

Conclusion

Ce qu'il faut retenir

Un pas en avant....



L'**IA générative** transforme le secteur de l'**assurance IARD** en améliorant :

- La **performance des modèles prédictifs**
- l'**optimisation des processus de modélisation.**

Elle permet notamment de :

- **Générer des données synthétiques réalistes**, renforçant ainsi la robustesse des modèles face aux événements rares et aux biais de sous-représentation et
- Améliorer l'**explicabilité des modèles.**

Biais et Equité

Cependant, son utilisation soulève des **problématiques d'équité**, avec plusieurs types de biais. L'intégration de **méthodes de contrôle des biais** est donc essentielle pour garantir des modèles **fiables, transparents et éthiques.**

