

17 juin, 2025



L'Imagerie Satellite Pour L'Évaluation Des Évènements CAT

/ 24e Congrès des Actuaires





Enjeux Pour Le Secteur Assurantiel	/ 03
L'Imagerie Satellite : Un Outil Au Service De L'Assurance	/ 07
Etude de Cas : Séisme Turquie 2023	/ 14
Défis, Limites Et Perspectives	/ 18
Q&A	

Enjeux Pour Le Secteur Assurantiel

/ Arundo Re

Les Cat Nat Dans Le Monde : État Des Lieux Et Tendances



Insured losses

Total
USD 146 billion



2023: USD 125 bn
10-year average: USD 108 bn

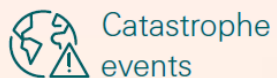
Natural catastrophes
USD 137 bn

Man-made disasters
USD 9 bn

6.1% of global property
direct premiums written



10-year average: 5.48%



Catastrophe events

336



Natural catastrophe insured losses

Total
USD 137 billion



2023: USD 115 bn
10-year average: USD 98 bn

Secondary perils
USD 81.5 bn (59%)



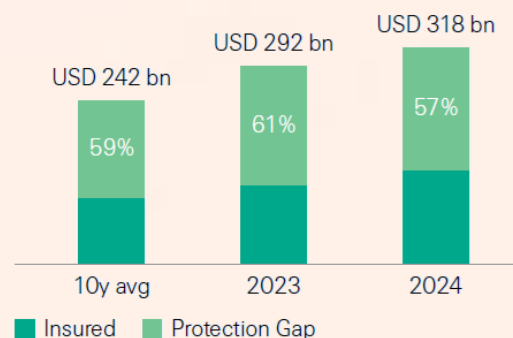
Primary perils
USD 55.8 bn (41%)



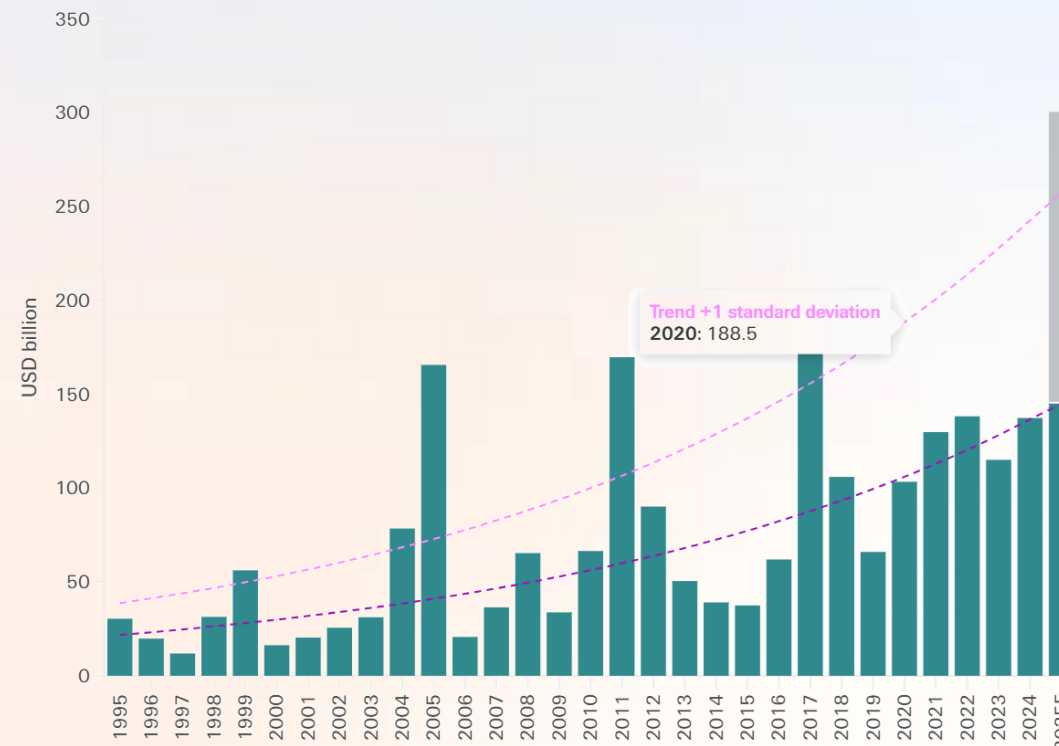
2023: USD 21.4 bn



The natural catastrophe global protection gap



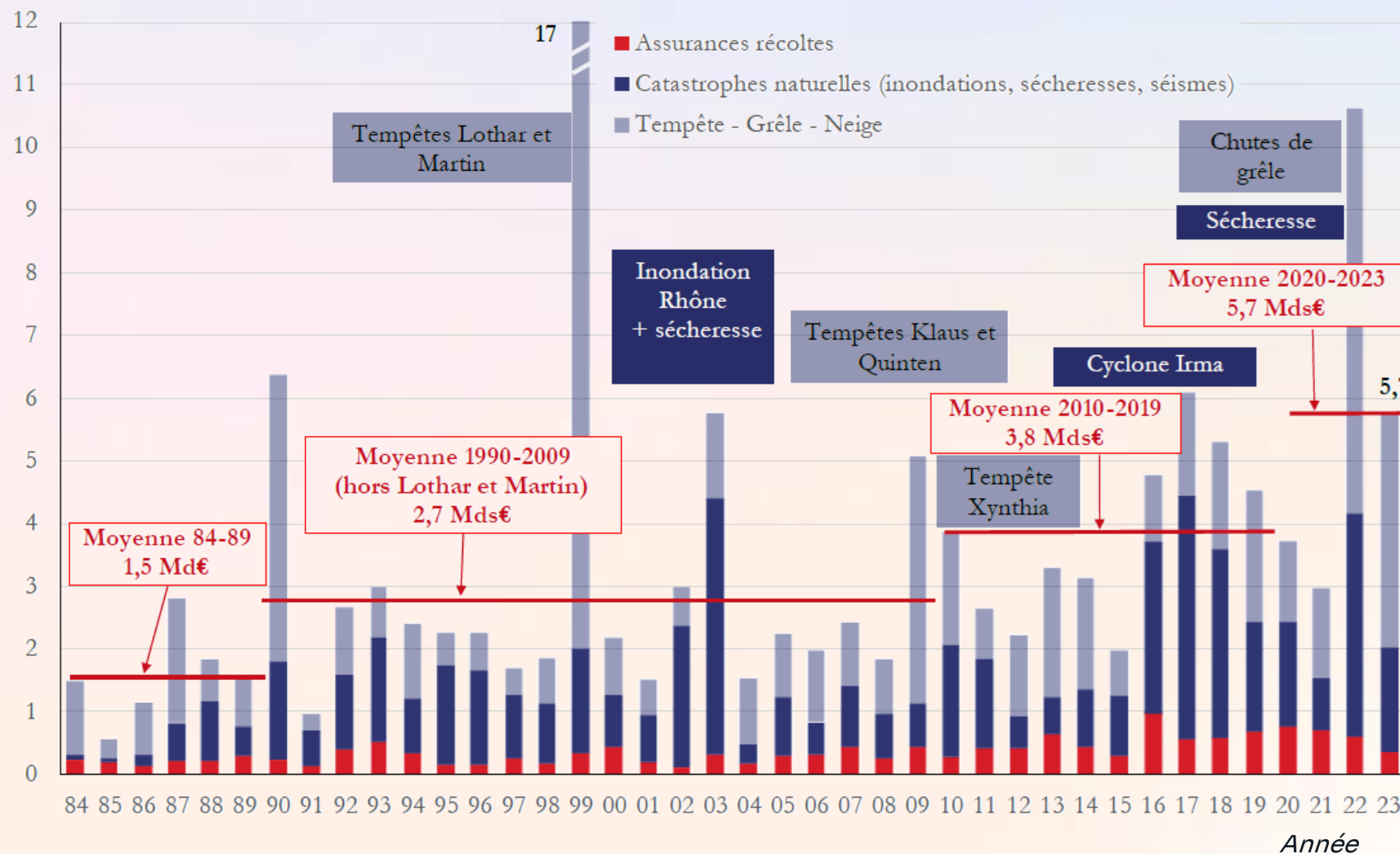
Exponential trend Trend +1 standard deviation Insured loss USD 300 bn, 1-in-10 probability



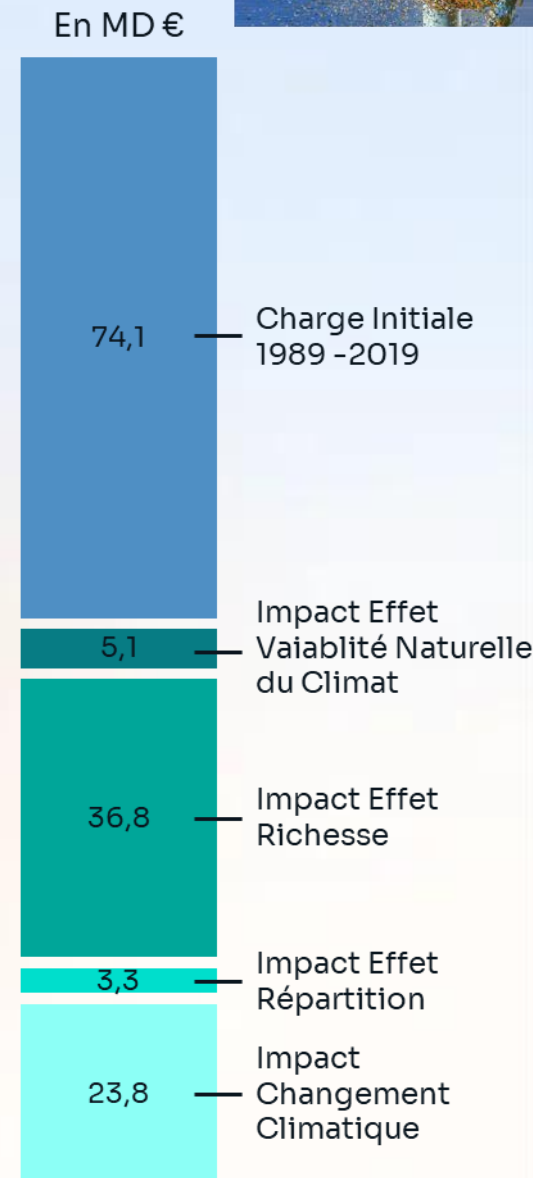
Source : Swiss Re, April 2025

Les Cat Nat En France : État Des Lieux Et Tendances

En Mds € constants 2023



2020 - 2050

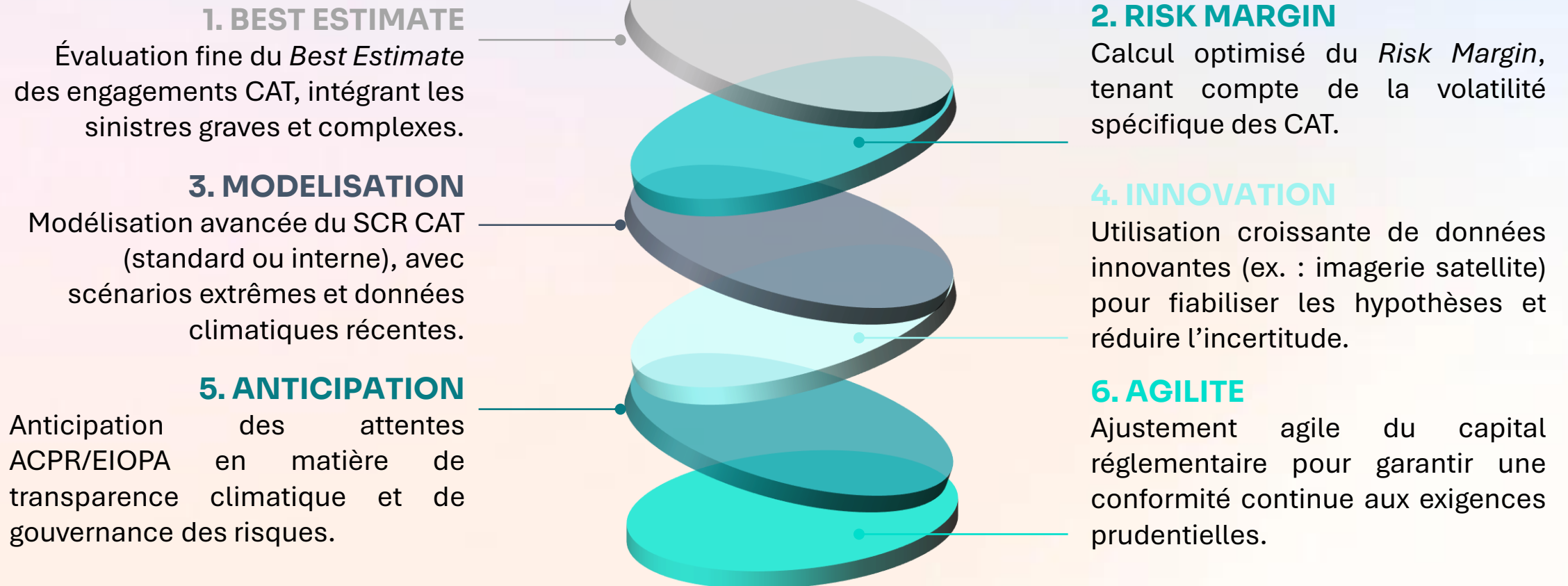


Source : France Assureurs



Pourquoi estimer le coût d'un événement **Cat Nat**

Évaluation précise des engagements CAT et du capital réglementaire grâce à des modèles avancés, des données innovantes et une anticipation des exigences prudentielles et climatiques.



Optimisation opérationnelle des ressources post-événement

Optimisation post-catastrophe par modélisation prédictive, mobilisation agile des ressources et coordination logistique pour accélérer l'indemnisation, maîtriser les coûts et limiter les perturbations.

/ Modèles prédictifs avancés pour anticiper

- L'ampleur géographique & sectorielle des sinistres
- Les besoins opérationnels en temps réel

/ Pré-positionnement intelligent des ressources

- Ajustement agile du réseau d'experts et partenaires
- Équilibre : coût / réactivité / qualité de service

/ Décisions logistiques éclairées

- Intégration des prévisions dans les choix opérationnels
- Fluidification des chaînes d'intervention



/ Activation rapide des ressources terrain Redistribution des équipes sur la base des premières analyses

- Croisement des données satellite & constats terrain

/ Réduction des délais et des coûts post-événement

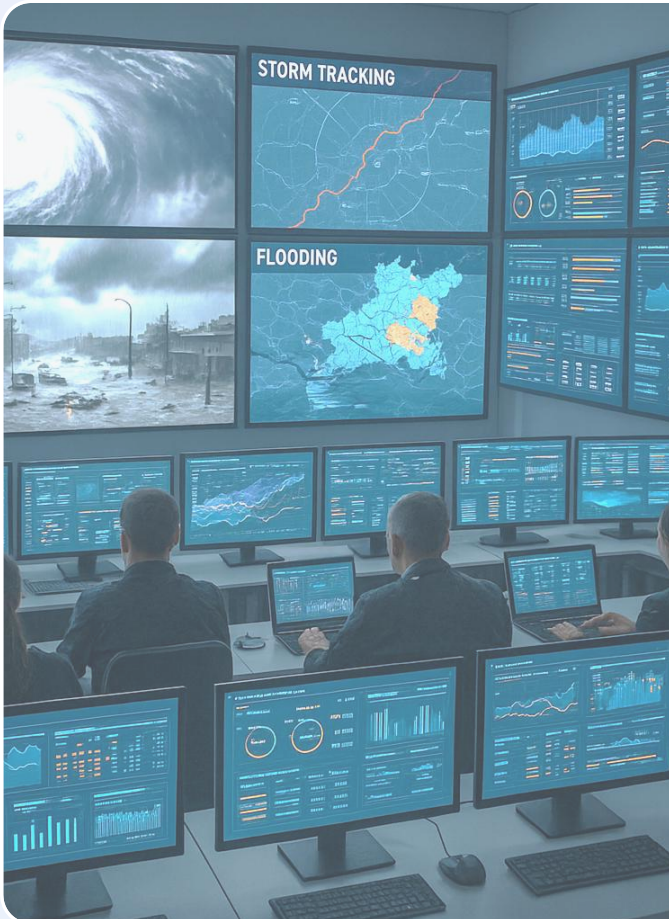
- Indemnisation accélérée
- Moins de coûts de gestion et d'attente pour les assurés

/ Visibilité anticipée

- Identification précoce des zones critiques
- Limitation des perturbations logistiques

Provisionnement, analyse transverse, pilotage financier & couverture Cat

Pilotage financier et stratégique post-catastrophe intégrant une vision multibranche des sinistres, une gestion dynamique de la réassurance, et une modélisation réaliste pour optimiser résilience, trésorerie et alignement capitalistique.



1. Vision transverse multibranches

→ Vision consolidée des sinistres multibranches
Property, Auto, Engineering, Transports
pour une **modélisation réaliste du coût global**

2. Projection des flux de trésorerie

→ **Projection dynamique post-CAT**
Estimation des primes de reconstitution
→ Alignement avec les marchés pour piloter **décaissements & investissements**

3. Réassurance & retrocession

→ **Consommation des couvertures** en temps réel
→ Détection des **seuils critiques**, activation **Top-Up / Backup**

4. Pilotage stratégique & résilience

→ **Stress-tests ciblés** sur les couches alternatives
→ Réajustement du programme selon le **Risk Appetite**
→ Cohérence avec la **stratégie capitalistique**



Reporting, pilotage stratégique et communication

Suivi renforcé des indicateurs de risque et communication proactive pour éclairer les décisions stratégiques et démontrer la solidité financière et la maîtrise technique face aux scénarios extrêmes.



Méthodes d'estimation post-CAT

Méthode

Positif

Négatif

Agrégation des sinistres liquidés

Vision juste et exhaustive (long terme)

- Trop lent pour répondre aux besoins de pilotage court terme
- Inexploitable pour gestion réactive du provisionnement et de la réassurance

Approche par proxys :

$$\frac{\text{dossiers} \times \text{coûts moyens}}{\text{distribution}}$$

Rapide (quelques semaines), fiable si historique suffisant

- Requiert événement similaire (géographie, intensité, contexte)
- Biais possible si événement inédit ou atypique
- Encore trop lent pour une réponse stratégique court terme

Modélisation via événements stochastiques
«similaires» (Model Vendors/In-house modeling)

Mise en œuvre

1. Sélection d'événements analogues dans les catalogues
2. Pondération basée sur les caractéristiques physiques réelles (vent, inondation, séisme...)
3. Application au portefeuille in-force via outil dédié.

Estimations disponibles en 2-3 jours

Décision rapide sur provisionnement, réassurance/rétrocession, mobilisation des ressources

- Événements stochastiques $\neq$ réalité exacte : scénarios idéalisés
- Besoin d'expertise scientifique pour valider les cas retenus et les pondérations
- Risque de biais lié aux moyennes arithmétiques souvent proposées par défaut

Imagerie satellite & IA, Un levier stratégique

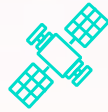
L'exploitation de l'imagerie satellite et de l'IA pour une évaluation rapide, sécurisée et standardisée des sinistres CAT à l'échelle mondiale, intégrée aux processus métiers pour optimiser réactivité, pilotage et ressources est un véritable levier stratégique.

Couverture mondiale adaptée aux enjeux globaux de l'assurance/réassurance



- / Portefeuille international = besoin d'outils d'évaluation standardisés, rapides, déployables partout.
- / L'imagerie satellite permet de quantifier les impacts CAT à distance, sans présence terrain.
- / Atout majeur en cas d'accès restreint ou dangereux : évaluation sécurisée, rapide et scalable.

Avancées technologiques majeures ces dernières années



- / Nouvelles constellations (ex. Maxar) : revisitabilité élevée, résolution <30 cm accessible au secteur civil.
- / Multiplicité des capteurs (optique, multispectral, radar) = observation en conditions dégradées (nuit, nuages...).

Intégration de l'IA pour une analyse rapide et fiable



- / Automatisation de la détection et de la classification des dommages à partir des images satellites.
- / Estimations techniques disponibles en quelques heures, avec un haut niveau de précision.
- / Réduction drastique du délai d'évaluation post-CAT, avec un potentiel de standardisation opérationnelle.

Vers des solutions intégrées dans les processus métiers



- / Couplage des données satellite avec des outils d'analyse IA → intégration directe dans les processus décisionnels.
- / Bénéfices attendus : priorisation des interventions, optimisation des ressources, amélioration du pilotage et du reporting.

L'Imagerie Satellite : Un Outil Au Service De L'Assurance

/ SIA

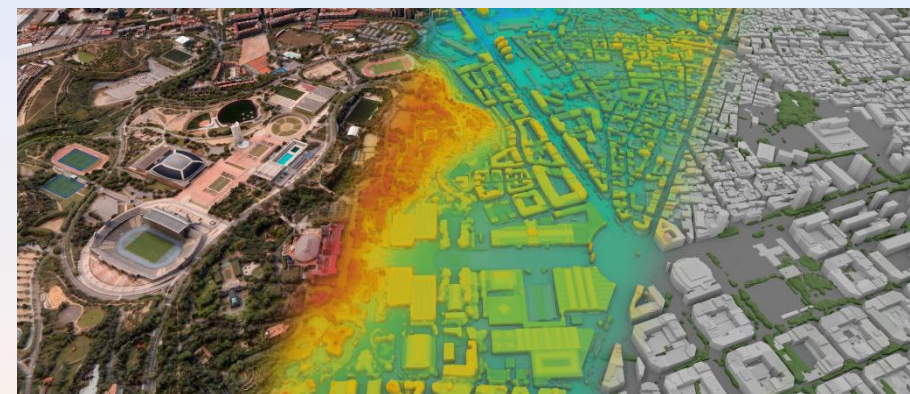
Maxar, Le Partenaire Incontournable En Géospatiale

MAXAR Technologies

Maxar Intelligence est l'un des principaux fournisseurs d'informations géospatiales dans le monde.

Exploitant la constellation commerciale d'observation de la Terre la plus avancée en orbite, ils utilisent la puissance de l'imagerie satellitaire à très haute résolution et la technologie logicielle pour assurer le succès des missions sur Terre et dans l'espace.

Les produits et services sécurisés et alimentés par l'IA fournissent des informations de terrain en temps quasi réel pour assurer la sécurité des nations, améliorer la navigation, protéger notre planète, accélérer les interventions en cas de catastrophe et bien plus encore.



Couverture mondiale

Avec une couverture à une résolution de 50 cm ou plus et peu de restrictions géographiques, vous pouvez définir vos zones d'intérêt.



Imagerie premium

Accédez à l'intégralité de la bibliothèque d'images satellite de la plus haute qualité de Maxar, composée de 125+ pétaoctets.



Commande à la demande

Tirez parti des points d'accès API pour commander des piles d'images de séries chronologiques en fonction de votre zone d'intérêt spécifique.



Accès par abonnement

Avec l'accès par abonnement à vos AOI, commandez uniquement les images dont vous avez besoin et itérez sur votre commande jusqu'à ce qu'elle soit terminée, sans affecter votre allocation de données.

85+

countries include Maxar Intelligence customers

125+

petabytes of data in our global satellite imagery archive

600+

software developers on staff

1,450+

cleared team members

2,600

employees

3.8+

million sq km of high-resolution imagery collected each day

Un Outil Au Service De L'Assurance

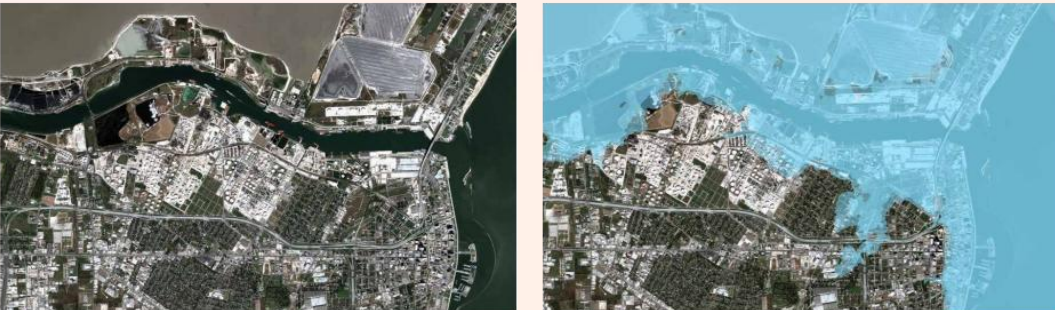
La compréhension des risques et la quantification de l'exposition nécessitent des données détaillées et persistantes, une validation approfondie et une analyse avancée pour une souscription et un règlement précis des sinistres

Des avancées majeures dans l'analyse des risques d'incendie

- Déboisement de la végétation
- Type et les matériaux de construction du toit
- Proximité avec d'autres structures



Utiliser l'imagerie satellite pour modéliser l'impact de la montée des eaux ou de l'onde de tempête sur les propriétés et les actifs qui se trouvent sur la côte



Visualiser et extraire des informations précieuses pour :

- / Minimiser les pertes d'exploitation
- / Améliorer la réponse aux catastrophes
- / Atténuer les litiges liés aux réclamations
- / Améliorer l'expérience client

Des avantages concrets qui peuvent aider à réduire les dépenses liées aux enquêtes et aux pertes

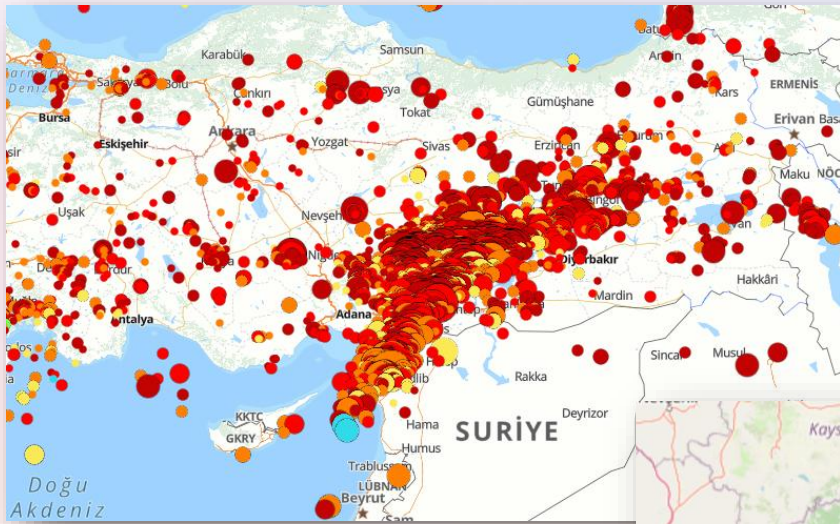
- / Surveiller l'activité du site, c'est-à-dire la conformité, les installations illégales
- / Comprendre les dynamiques humaines telles que les risques de conflit
- / Détecter les changements au fil du temps, comme le déplacement des lignes de cotes

Etude de Cas

/ SIA

Sujet D'Étude : Séisme Turquie 6 février 2023

Les zones ont été choisies pour leur diversité de types de dommages et leur couverture satellite exploitable, notamment grâce à des conditions météo favorables.



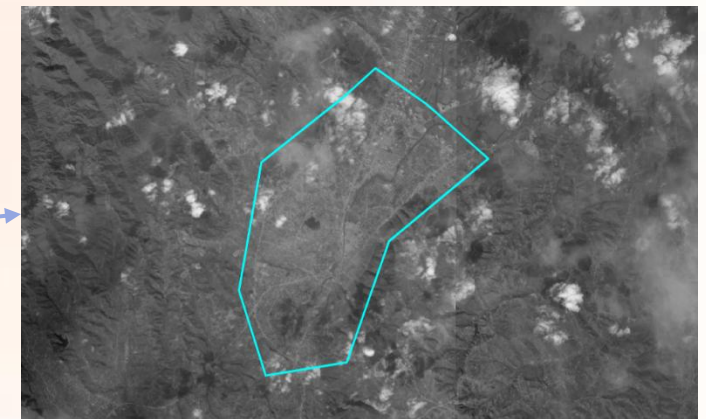
Le 6 février 2023, deux séismes dévastateurs ont frappé la Turquie et la Syrie.

Disponibilité de la donnée de sinistralité

Kahramanmaraş



Antioche



Images Sélectionnées

Une première sélection d'images a pu être effectuée grâce aux ressources disponibles en open data. Nous avons ensuite pu effectuer une commande sur la plateforme MGP Pro qui permet un accès à la demande d'imagerie satellite à haute résolution.



22/12/2022

08/02/2023

*Focus Avant/Après à
Antioche, Maxar*



26/07/2022

11/02/2023

*Focus Avant/Après à
Kahramanmaraş, Maxar*

Structure Du Pipeline De Traitement

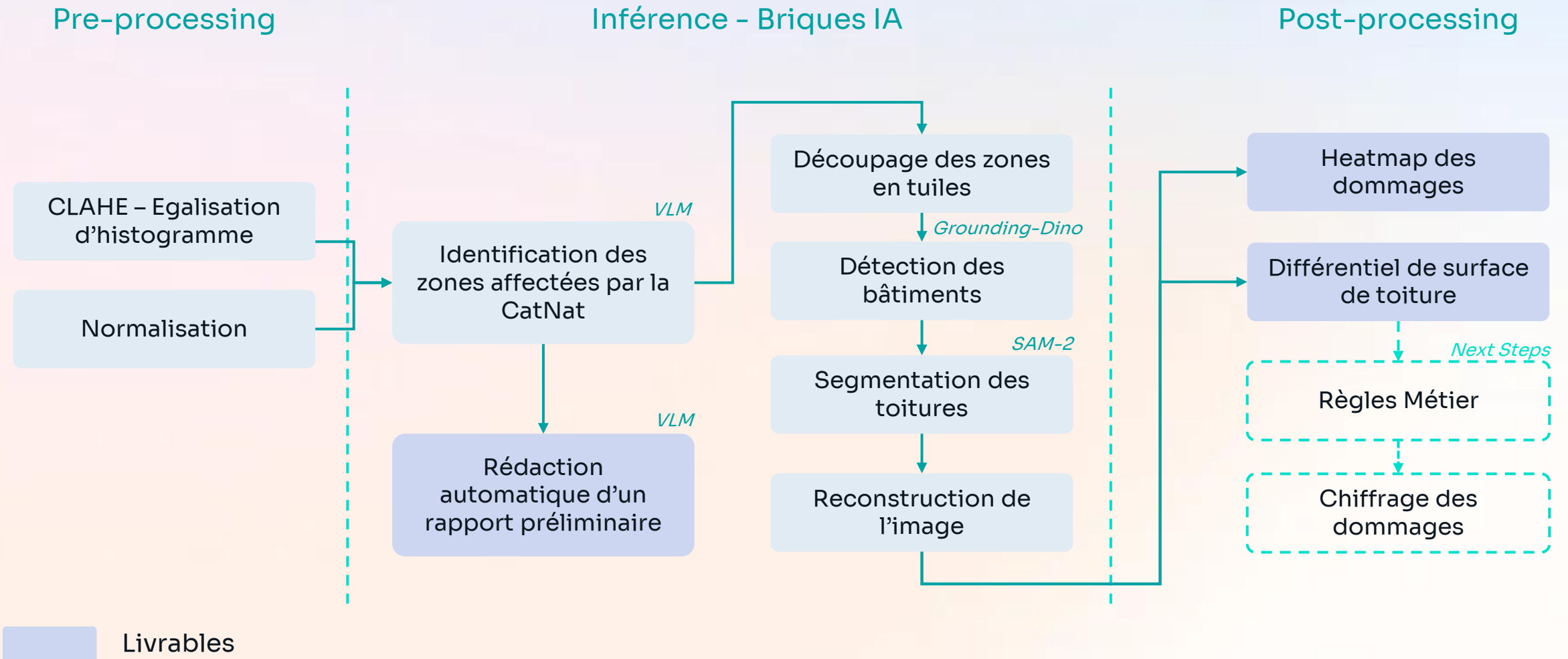


Image Pre Processing

Deux techniques de pré-traitement des images satellites ont été ajoutées aux pré-traitements déjà effectués par Maxar : L'égalisation **CLAHE** et la **normalisation**.

L'objectif est de coller au plus près des données d'entraînement qu'ont vues le modèle.

CLAHE (Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization)

Objectif

Améliorer **localement** le contraste de l'image tout en **évitant d'amplifier le bruit** dans les zones uniformes

Comment ?

1. **Découper** l'image en **tuiles**
2. **Egaliser l'histogramme** sur ces tuiles en **limitant le contraste**
 1. Limitation du nombre de pixels dans chaque intervalle de valeur
 2. Répartition uniforme des valeurs de pixels en 0 et 255
3. **Interpolation bilinéaire** permettant de lisser la transition entre deux tuiles

Normalisation

Objectif

Transformer les canaux RGB-NIR en valeurs comprises entre 0 et 1.



Rappel du pipeline

Pre-processing

CLAHE – Egalisation
d'histogramme

Normalisation

Inférence – Briques IA

Identification des
zones affectées par la
CatNat

VLM

Rédaction
automatique d'un
rapport préliminaire

VLM

Découpage des zones
en tuiles

Grounding-Dino

Détection des
bâtiments

Segmentation des
toitures

SAM-2

Reconstruction de
l'image

Post-processing

Heatmap des
dommages

Différentiel de surface
de toiture

Règles Métier

Chiffrage des
dommages

Next Steps

Livrables

Qu'est-ce qu'un VLM ?

Un Vision Language Models est un type d'IA de pointe capable de comprendre et traiter des informations provenant de **textes et d'images**.

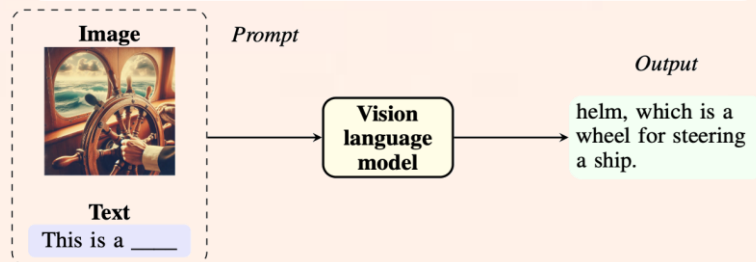
Le lien : LLM & VLM

LLM

(Large Language Model) : La technologie derrière les chatbots comme **ChatGPT**, excellente dans la compréhension et la génération de textes semblables à ceux des humains.

VLM

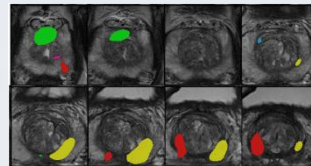
Combine un LLM avec un **encodeur de vision**. Cet encodeur traduit les images dans un format que le LLM peut comprendre. Un "mécanisme de fusion" aide ensuite à aligner ces représentations visuelles avec les textes, permettant au modèle de raisonner sur ces deux modalités.



Domaines d'application

Les VLM ouvrent un large éventail de cas d'usages : Légendes d'Images / Vidéos, Génération et Recherche d'Images à partir de Textes, Détection et Segmentation d'objets, Chatbots Multimodaux.

Cas D'Usage



Santé : Analyse d'images médicales



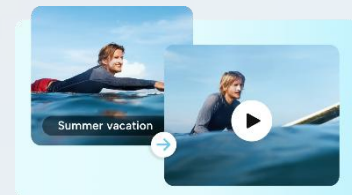
Accessibilité : Description d'un environnement pour utilisateurs malvoyants



Véhicules autonomes : Compréhension de scènes routières complexes



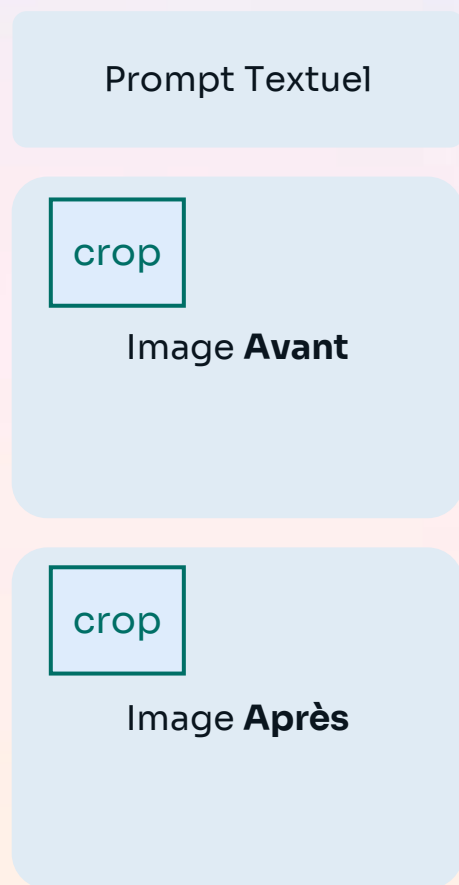
E-commerce : descriptions de produits automatisées



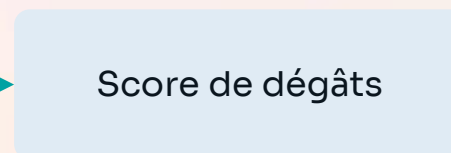
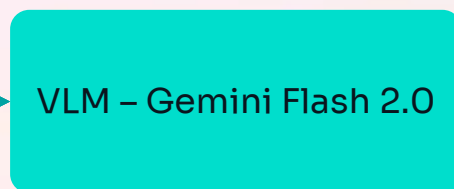
Création de contenu : Génération de scripts vidéo à partir de séquences

VLM Pipeline

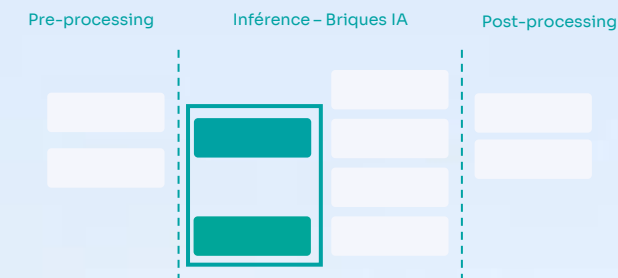
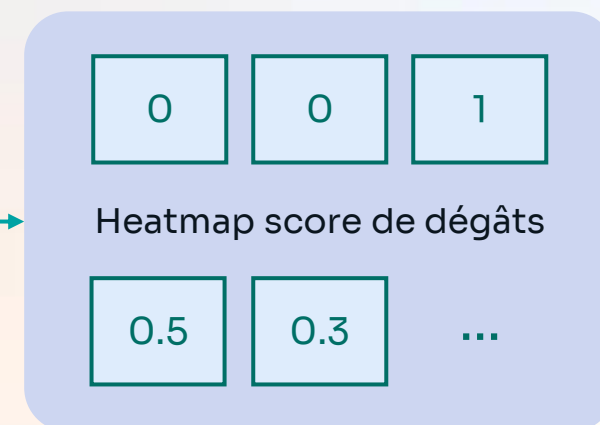
Input

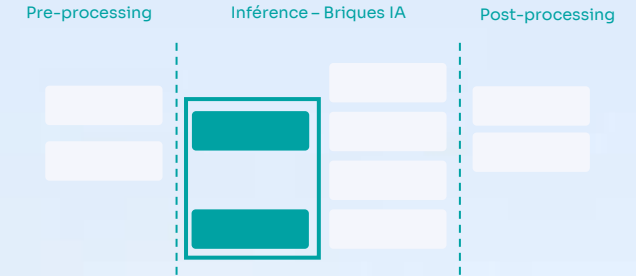


Inférence – Briques IA



Post-processing





Exemple d'inférence VLM – Rapport

Nous utilisons dans un premier temps le VLM pour **décrire et comparer** l'évolution d'un quartier avant et après le séisme.



« En se basant sur la comparaison des deux images, les évolutions sont :

- **Effondrement des bâtiments** : La différence la plus marquante est **l'effondrement généralisé des bâtiments dans l'Image 2**. Là où il y avait des structures claires dans l'Image 1, il y a maintenant des masses indistinctes de décombres.

- **Routes impraticables** : Il y a **une augmentation significative des débris couvrant les routes** et les espaces ouverts dans l'Image 2, ce qui n'était pas présent dans l'Image 1. Les routes qui étaient clairement visibles et praticables dans l'Image 1 semblent bloquées ou difficiles à naviguer en raison des débris et de la **concentration de véhicules** dans l'Image 2.

- **Perte de structure urbaine** : Les motifs nets des bâtiments et des blocs vus dans l'Image 1 sont remplacés par une **apparence plus fragmentée et désorganisée** dans l'Image 2, reflétant la destruction du tissu urbain.

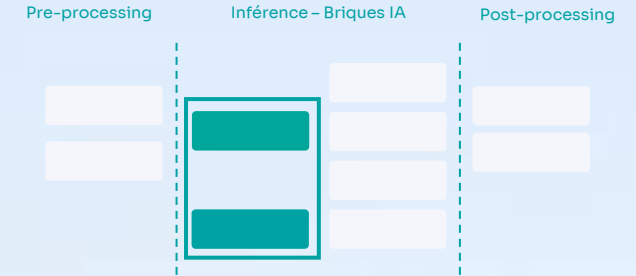
- **Concentration de véhicules** : Alors que l'Image 1 montre des véhicules dispersés, l'Image 2 montre de grandes concentrations de véhicules, en particulier autour du stade, ce qui pourrait indiquer **des efforts d'évacuation**, des points de distribution d'aide ou des personnes déplacées de leurs domiciles.

- **Absence de verdure/espaces ouverts** : Certaines zones qui apparaissaient comme des espaces verts ou des terrains dégagés dans l'Image 1 sont maintenant **couvertes de débris** ou semblent être fortement impactées dans l'Image 2.

- **Abris d'urgence** : Le stade lui-même est toujours debout, mais **un nombre important de tentes à l'intérieur du stade, indique l'utilisation d'un abri d'urgence**.

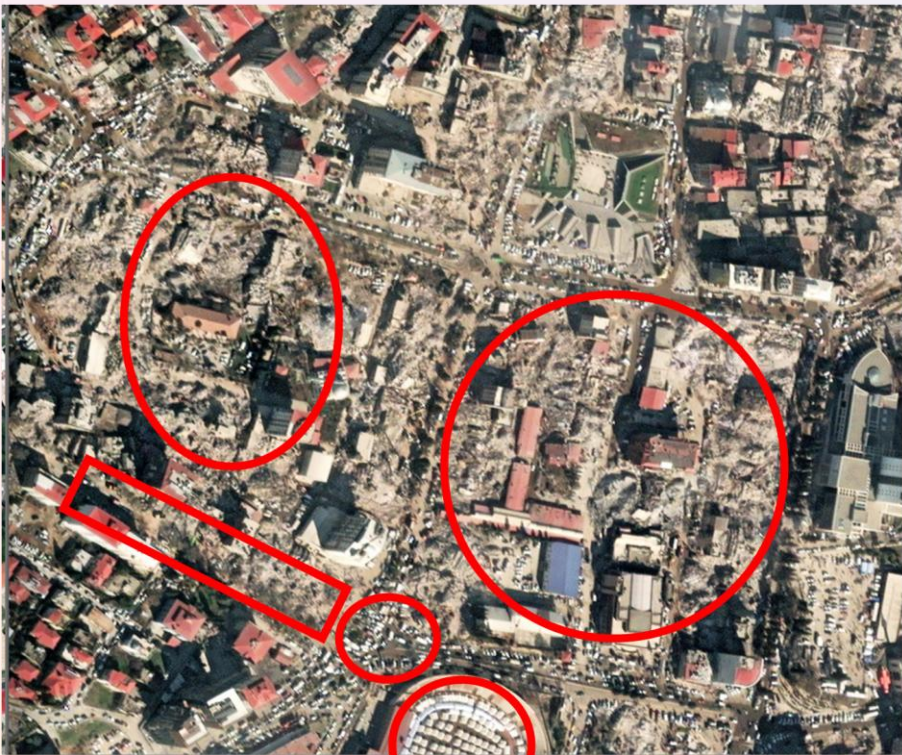
En conclusion, la transformation de l'Image 1 à l'Image 2 illustre clairement une catastrophe majeure, la deuxième image montrant des zones de dégâts étendues caractérisées par des bâtiments effondrés, des débris généralisés et une perturbation de l'infrastructure urbaine. »

Exemple utilisant Gemini Flash 2.0



Exemple d'inférence VLM – Rapport

Nous utilisons dans un premier temps le VLM pour **décrire et comparer** l'évolution d'un quartier avant et après le séisme.



« En se basant sur la comparaison des deux images, les évolutions sont :

- **Effondrement des bâtiments** : La différence la plus marquante est **l'effondrement généralisé des bâtiments dans l'Image 2**. Là où il y avait des structures claires dans l'Image 1, il y a maintenant des masses indistinctes de décombres.

- **Routes impraticables** : Il y a **une augmentation significative des débris couvrant les routes** et les espaces ouverts dans l'Image 2, ce qui n'était pas présent dans l'Image 1. Les routes qui étaient clairement visibles et praticables dans l'Image 1 semblent bloquées ou difficiles à naviguer en raison des débris et de la **concentration de véhicules** dans l'Image 2.

- **Perte de structure urbaine** : Les motifs nets des bâtiments et des blocs vus dans l'Image 1 sont remplacés par une **apparence plus fragmentée et désorganisée** dans l'Image 2, reflétant la destruction du tissu urbain.

- **Concentration de véhicules** : Alors que l'Image 1 montre des véhicules dispersés, l'Image 2 montre de grandes concentrations de véhicules, en particulier autour du stade, ce qui pourrait indiquer **des efforts d'évacuation**, des points de distribution d'aide ou des personnes déplacées de leurs domiciles.

- **Absence de verdure/espaces ouverts** : Certaines zones qui apparaissaient comme des espaces verts ou des terrains dégagés dans l'Image 1 sont maintenant **couvertes de débris** ou semblent être fortement impactées dans l'Image 2.

- **Abris d'urgence** : Le stade lui-même est toujours debout, mais **un nombre important de tentes à l'intérieur du stade, indique l'utilisation d'un abri d'urgence**.

En conclusion, la transformation de l'Image 1 à l'Image 2 illustre clairement une catastrophe majeure, la deuxième image montrant des zones de dégâts étendues caractérisées par des bâtiments effondrés, des débris généralisés et une perturbation de l'infrastructure urbaine. »

Exemple utilisant Gemini Flash 2.0

VLM Pipeline – Scoring

Découpage de l'image
en tuiles 100x100m



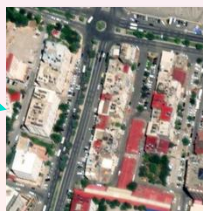
Image Avant



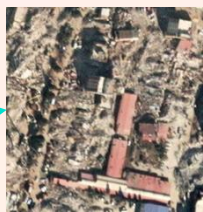
Image Après

Construction d'une
requête robuste

Crop avant

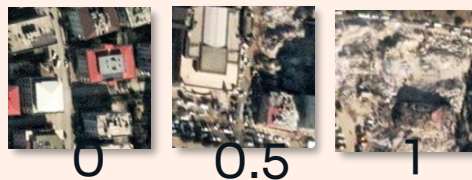


Crop après



<prompt>
[...]

Lot d'exemples

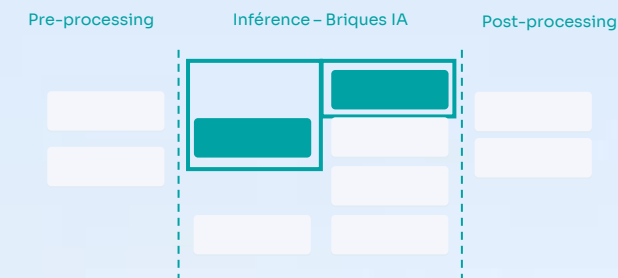


Inférence VLM



Score
De
Dégât

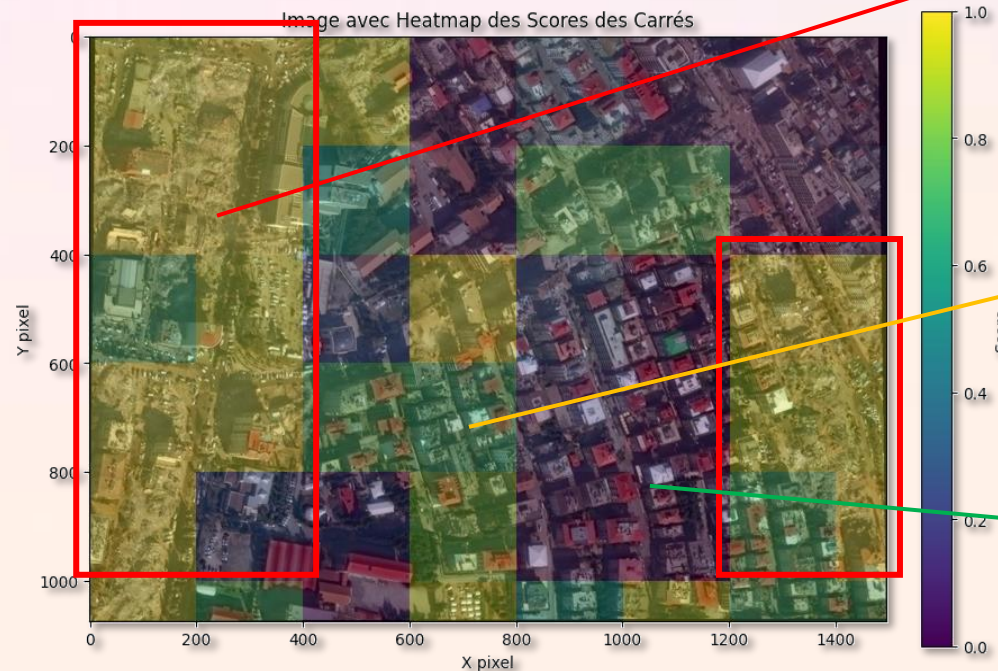
Reconstruction en
Heatmap



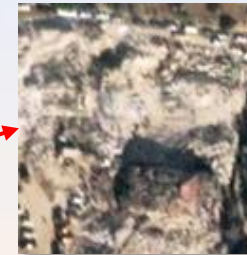
Exemple d'inférence VLM – Scoring

Résultat d'un VLM

- / Prompt spécifiant de sortir un score entre 0 et 1 en fonction du niveau de dégâts estimé
- / Pré-découpage en 100x100 mètres puis assemblage pour obtenir une vision globale



Exemple



1

destruction totale



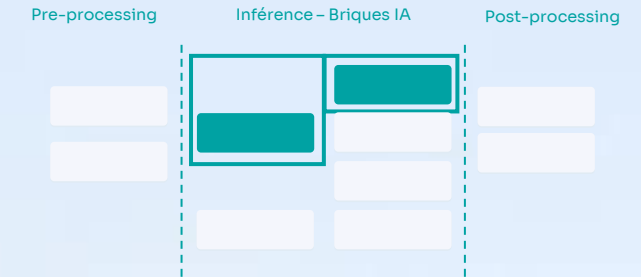
0.5

destruction partielle



0

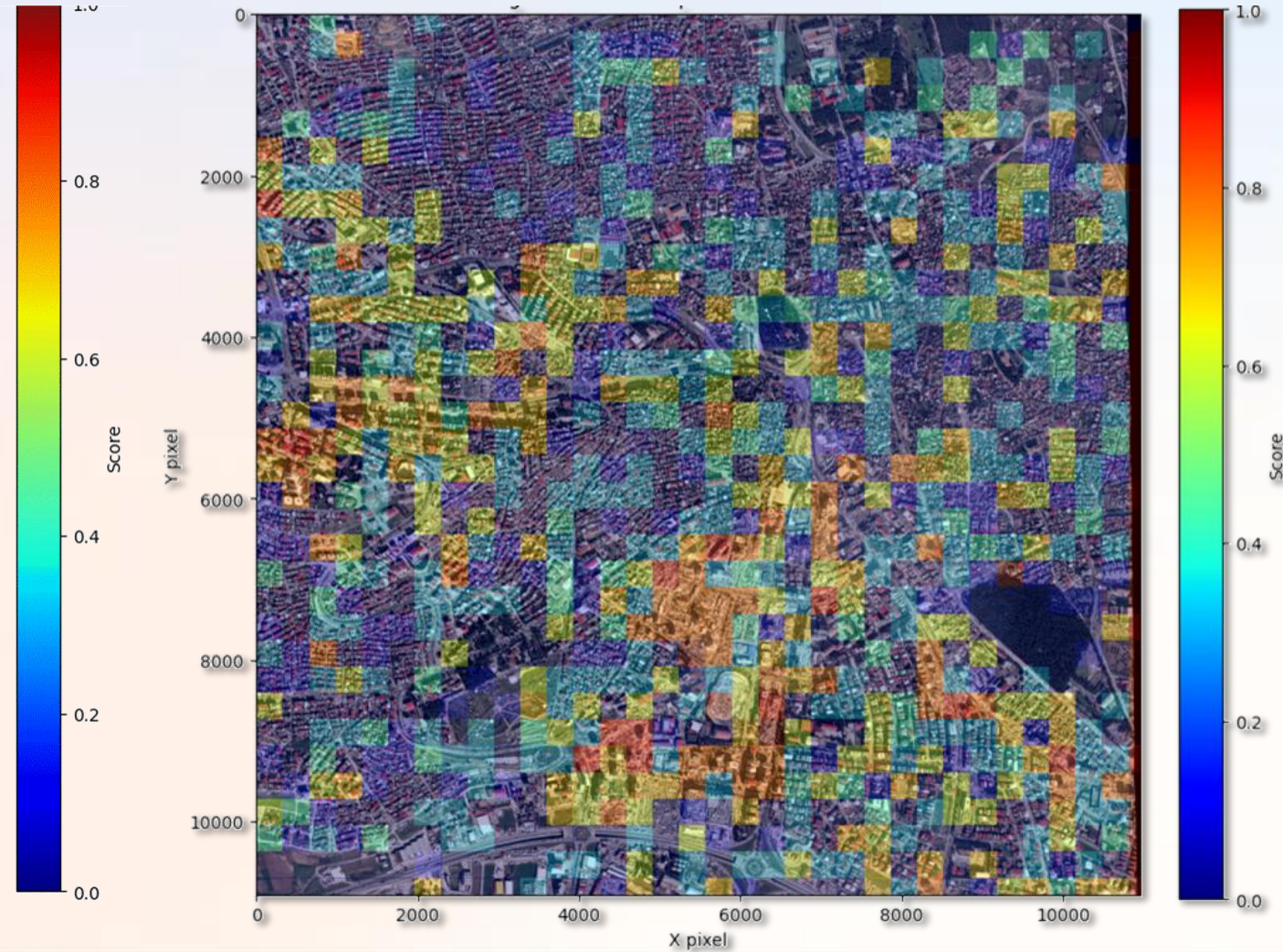
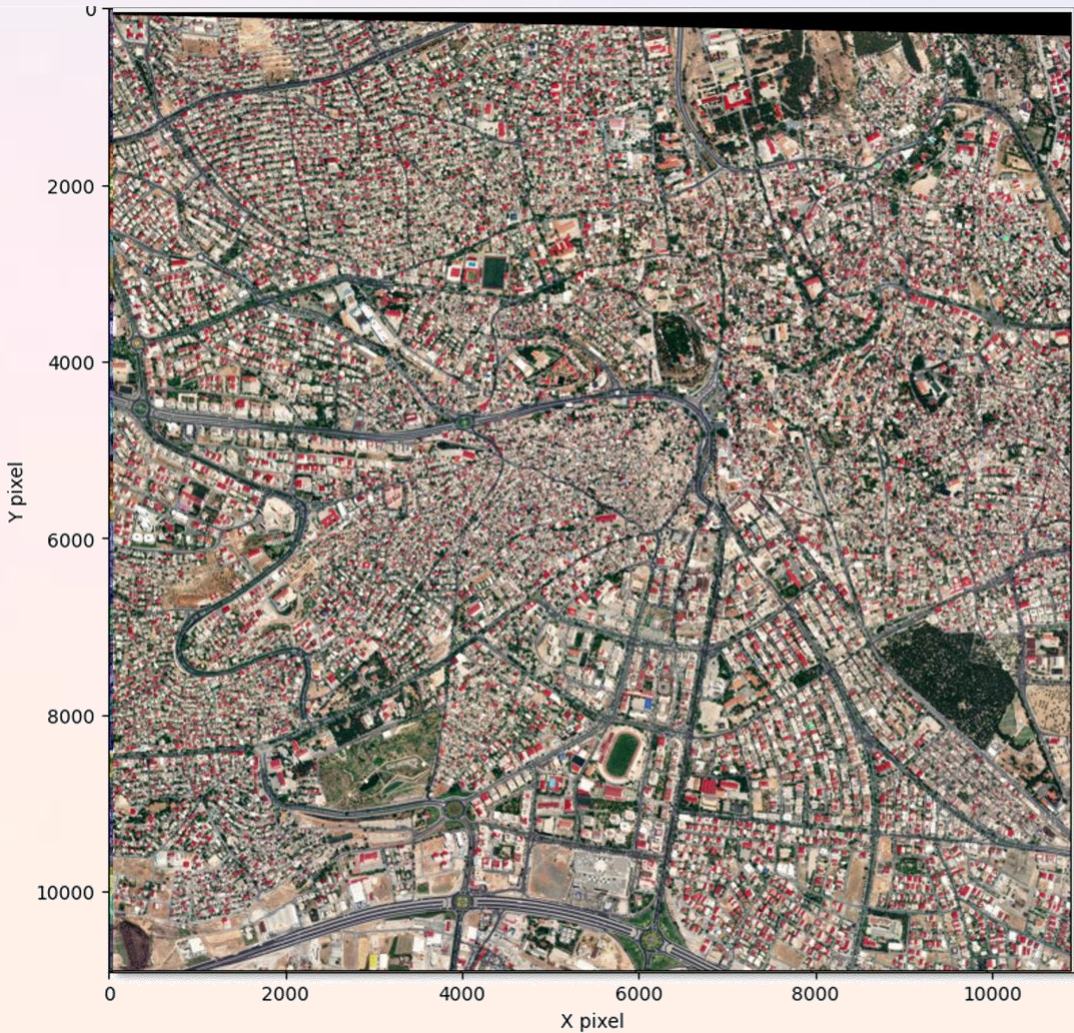
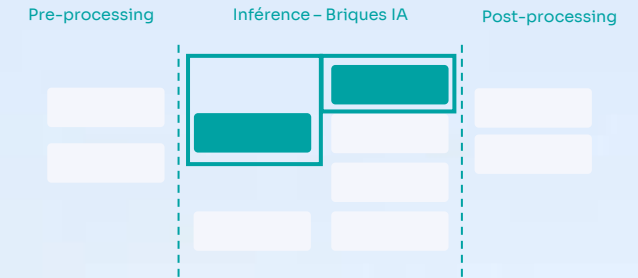
intacte



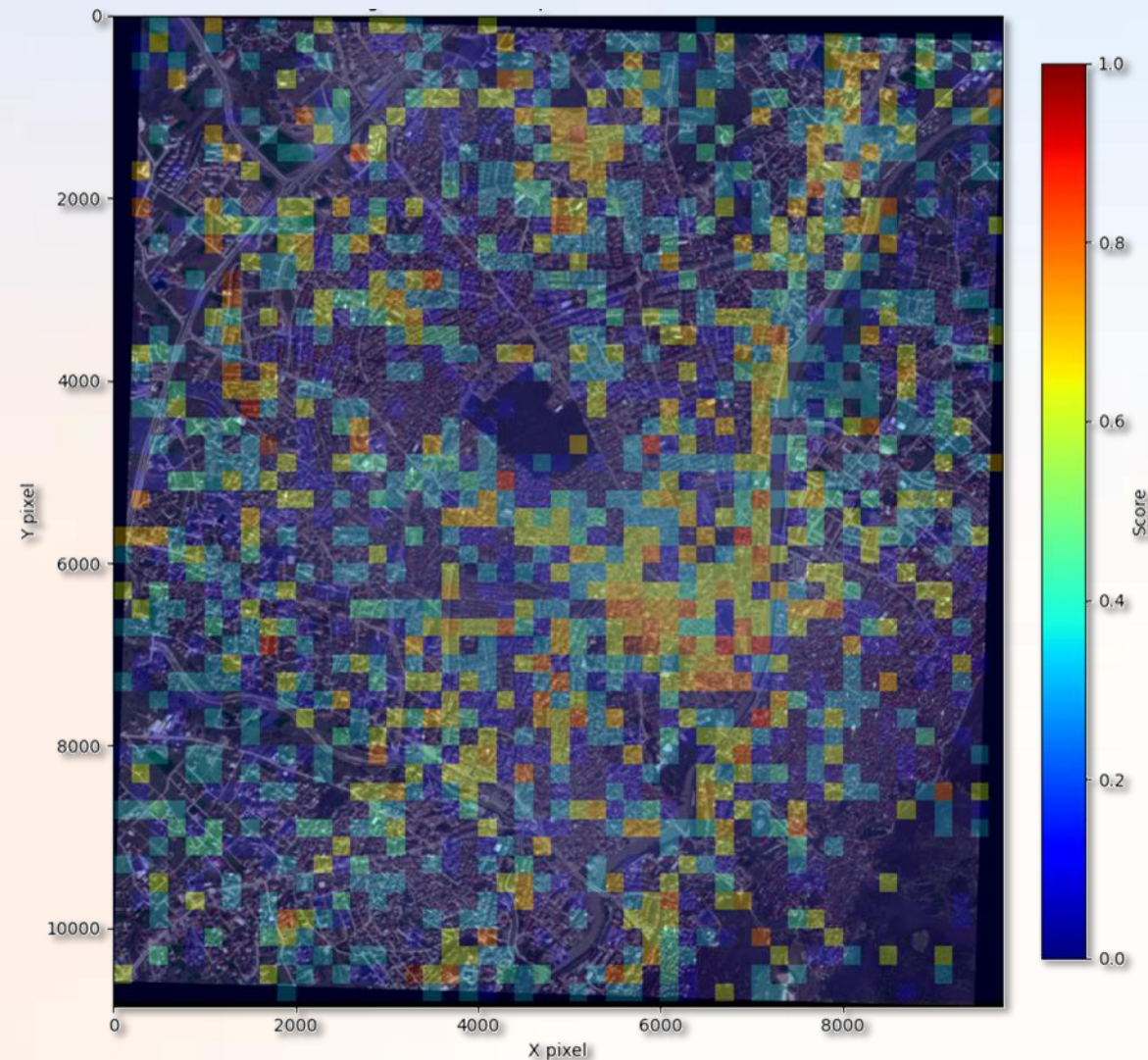
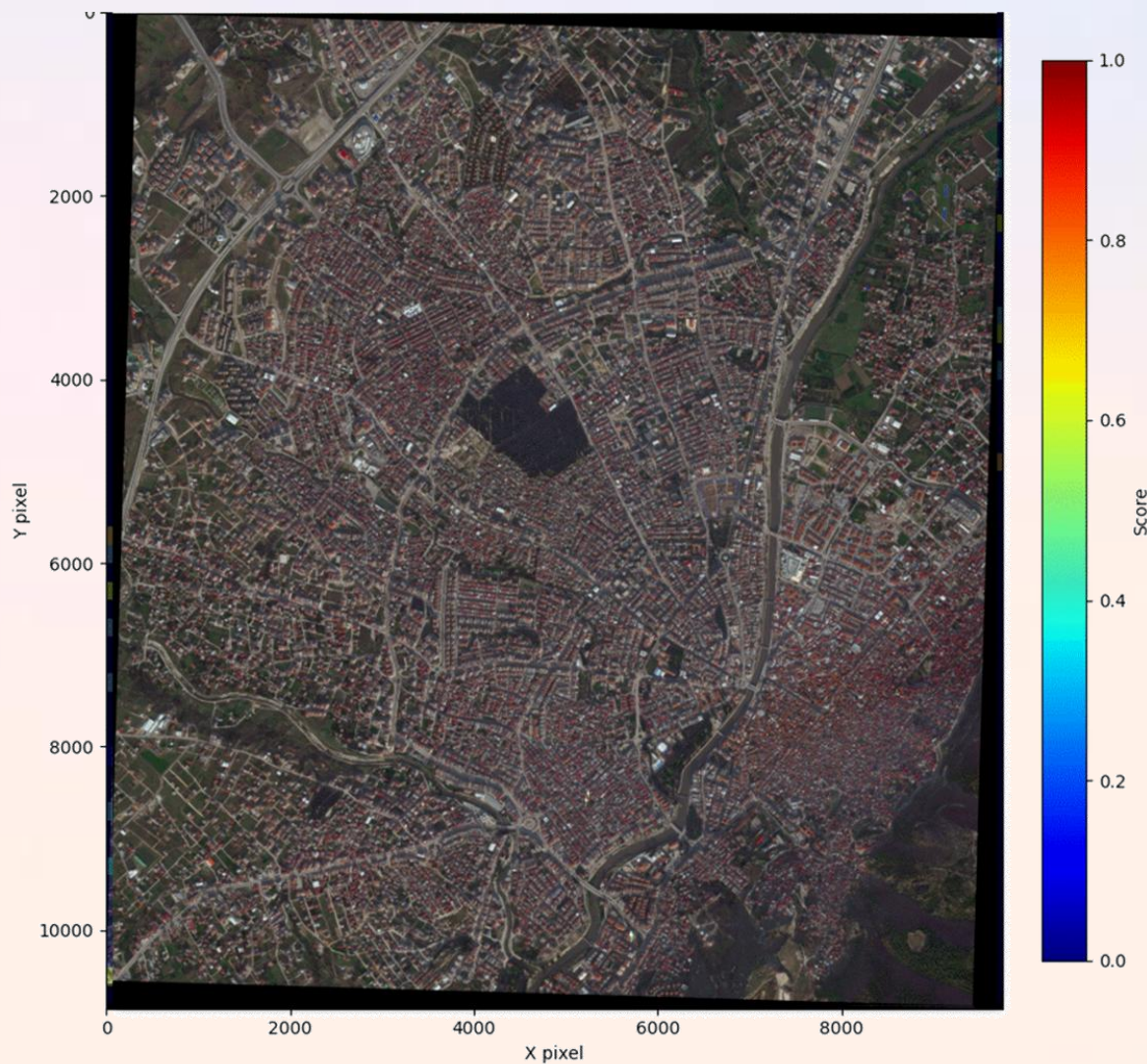
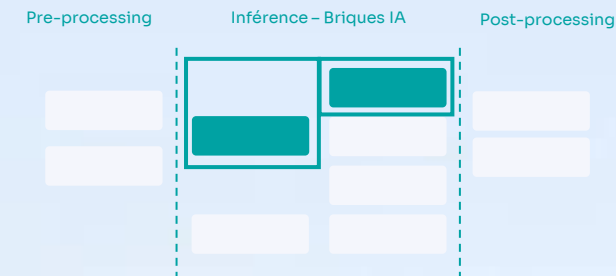
Score

Interprétation

Résultats agrégés – Kahramanmaras



Résultats agrégés – Antioche



Rappel du pipeline

Pre-processing

CLAHE – Egalisation
d'histogramme

Normalisation

Inférence – Briques IA

Identification des
zones affectées par la
CatNat

VLM

Rédaction
automatique d'un
rapport préliminaire

VLM

Découpage des zones
en tuiles

Grounding-Dino

Détection des
bâtiments

SAM-2

Segmentation des
toitures

Reconstruction de
l'image

Post-processing

Heatmap des
dommages

Différentiel de surface
de toiture

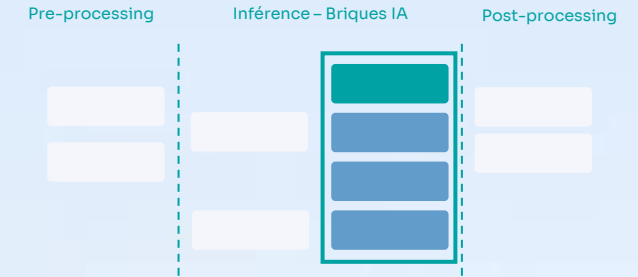
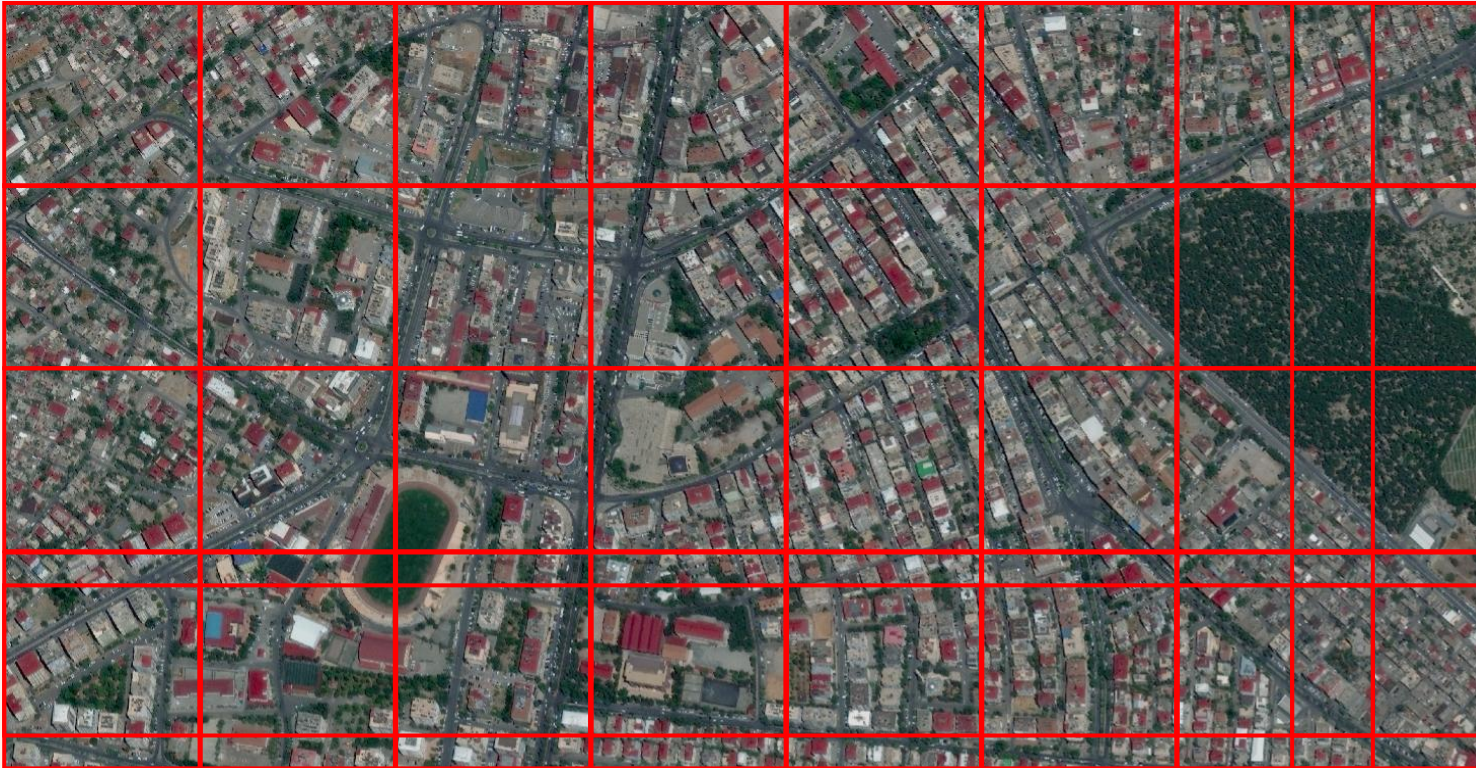
Next Steps

Règles Métier

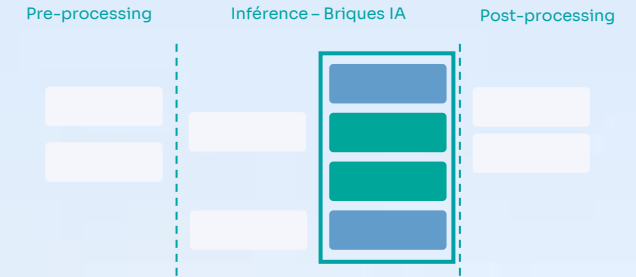
Chiffrage des
dommages

Livrables

Découpage en tuiles



- L'image est **découpée** en tuiles de **512x512 pixels**.
- Les bords d'images sont gérés grâce à un **recouvrement** de tuiles
- Chaque tuile va pouvoir être analysée **indépendamment** des autres:
 - Détection de bâtiments
 - Segmentation



Qu'est-ce que la détection et la segmentation

Rappel théorique

Détection

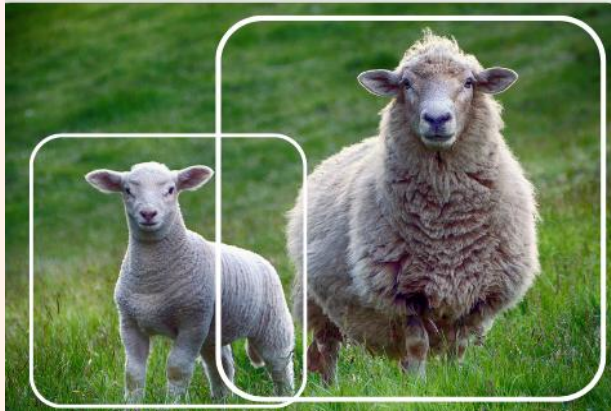
Objectif

Localiser un ou plusieurs **objets** dans une image avec un label associé

On souhaite créer une **bounding box** autour de l'objet détecter

Outils

Réseaux de neurones type CNN ou transformers



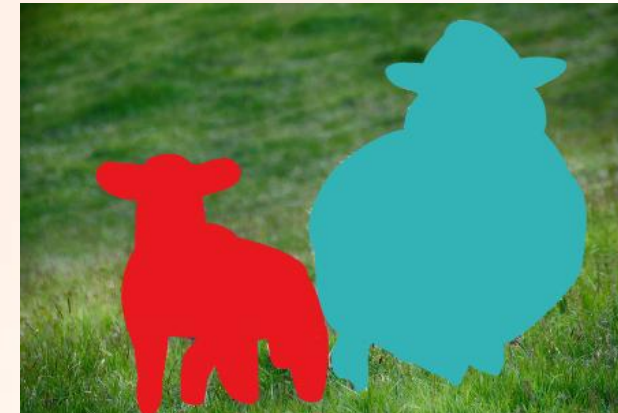
Segmentation

Objectif

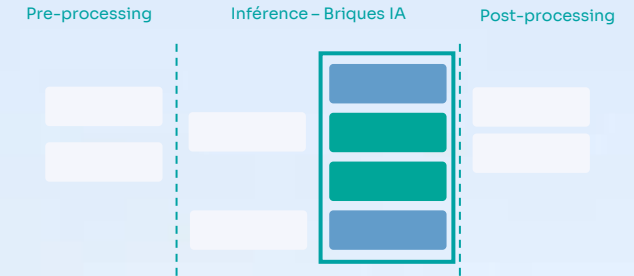
Attribuer une **classe** à chaque **pixel** d'une image.

Outils

Réseaux de neurones type CNN ou transformers



Appliquer un algorithme de segmentation sur les images ne donne pas des résultats satisfaisants

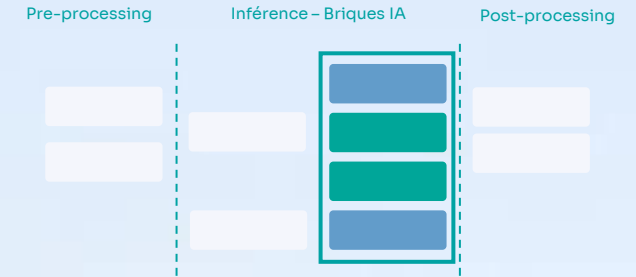


Si on applique directement l'algorithme de segmentation SAM2 (Segment Anything) sur notre image on obtient des segmentations de bâtiments mais également des segmentations parasites :

- / Végétation
- / Parking
- / Façade de bâtiments
- / Multiples segmentations pour une même toiture
- / Etc.

Algorithme SAM2 sur une image pré-événement avec le prompt : « Houses »

Ajouter une étape de détection des bâtiments permet d'obtenir de meilleurs résultats sur la segmentation



Etape I : Détection de bâtiments



Etape II : Segmentation à l'intérieur des bâtiments détectés

Reconstruction des résultats



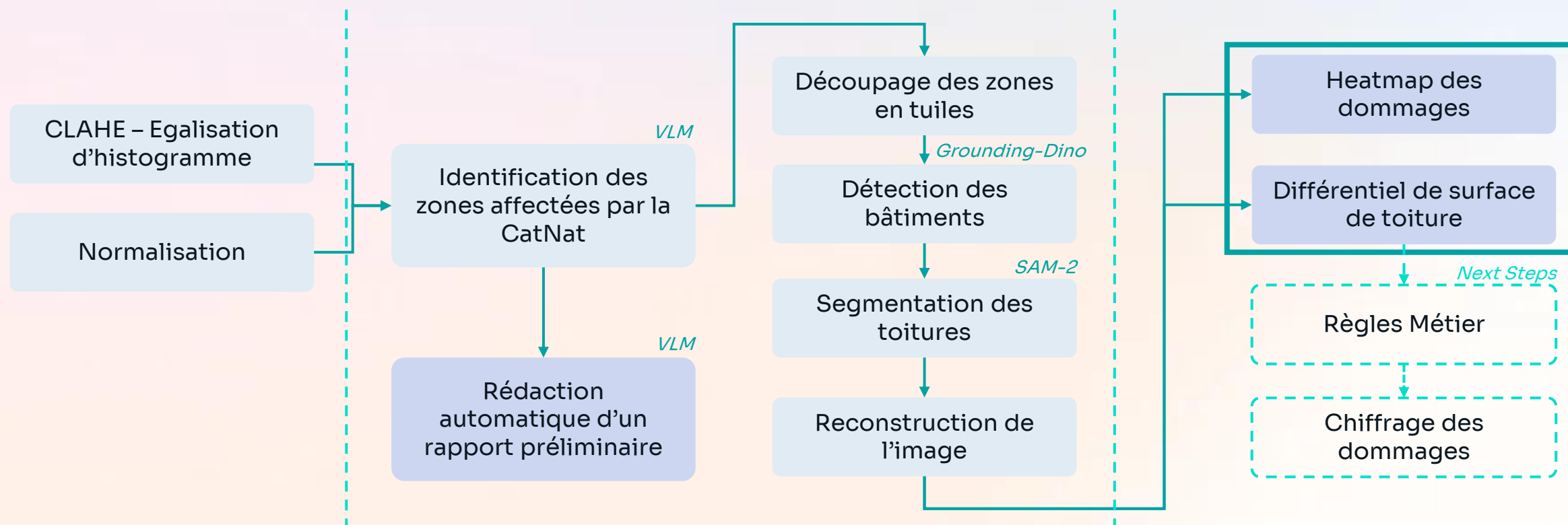
On regroupe l'ensemble des tuiles pour obtenir une segmentation sur l'ensemble de la zone d'intérêt

Rappel du pipeline

Pre-processing

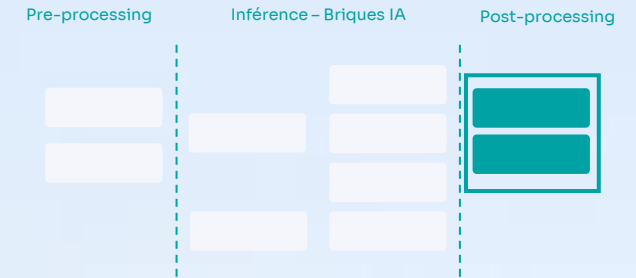
Inférence - Briques IA

Post-processing



Livrables

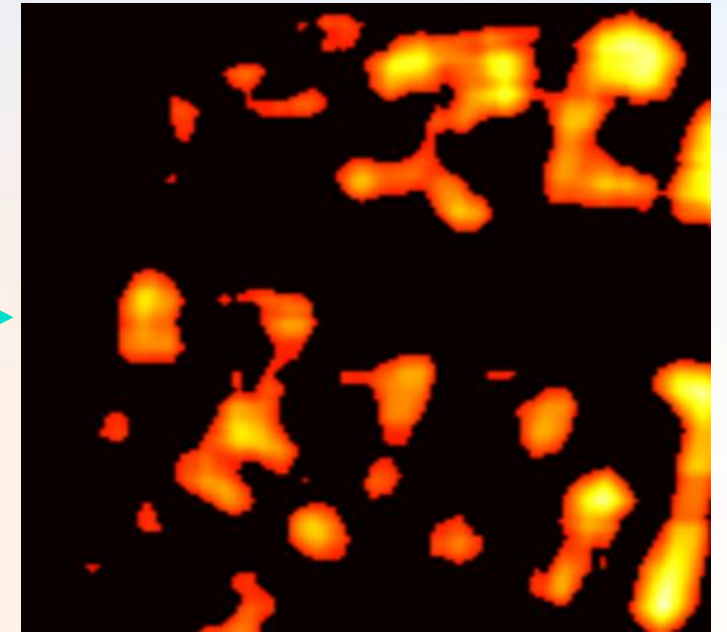
Post-processing : Heatmap des dommages



Détection des bâtiments avant et après le séisme

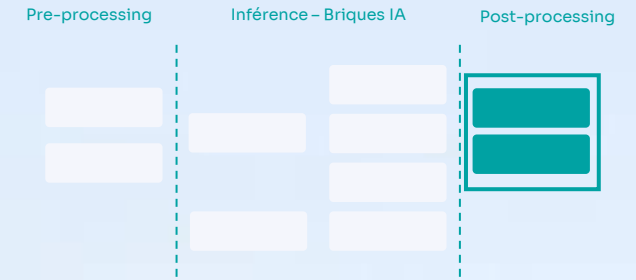


Moyenne
glissante
du
différentiel
de surface



Heatmap représentant la
concentration de destruction

Post processing : Différentiel de surface



Calcul du
différentiel
de surface



Détection des bâtiments avant et après le séisme

Proportion de destruction par
zone de 100x100m

Conclusion

A partir des images satellites fournies par Maxar nous sommes en mesure de **cibler les zones les plus impactées** et de donner une **première estimation** de l'ampleur des dégâts au travers de quatre livrables.

Rapport préliminaire

« En se basant sur la comparaison des deux images, les évolutions sont :

•**Effondrement des bâtiments** : La différence la plus marquante est l'**effondrement généralisé des bâtiments** dans l'image 2. Là où il y avait des structures claires dans l'image 1, il y a maintenant des masses indistinctes de décombres.

•**Routes impraticables** : Il y a une **augmentation significative des débris couvrant les routes** et les espaces ouverts dans l'image 2, ce qui n'était pas présent dans l'image 1. Les routes qui étaient clairement visibles et praticables dans l'image 1 semblent bloquées ou difficiles à naviguer en raison des débris et de la **concentration de véhicules** dans l'image 2.

•**Perte de structure urbaine** : Les motifs nets des bâtiments et des blocs vus dans l'image 1 sont remplacés par une **apparence plus fragmentée et désorganisée** dans l'image 2, reflétant la destruction du tissu urbain.

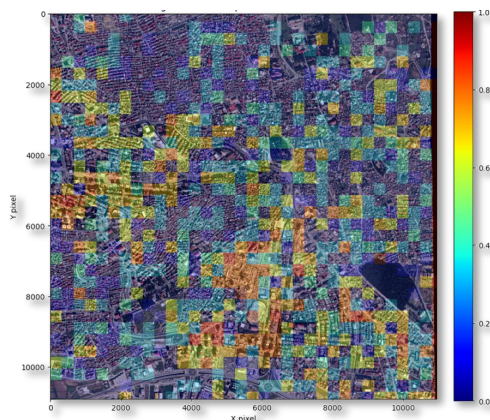
•**Concentration de véhicules** : Alors que l'image 1 montre des véhicules dispersés, l'image 2 montre de grandes concentrations de véhicules, en particulier autour du stade, ce qui pourrait indiquer **des efforts d'évacuation**, des points de distribution d'aide ou des personnes déplacées de leurs domiciles.

•**Absence de verdure/espaces ouverts** : Certaines zones qui apparaissaient comme des espaces verts ou des terrains dégagés dans l'image 1 sont maintenant **couvertes de débris** ou semblent être fortement impactées dans l'image 2.

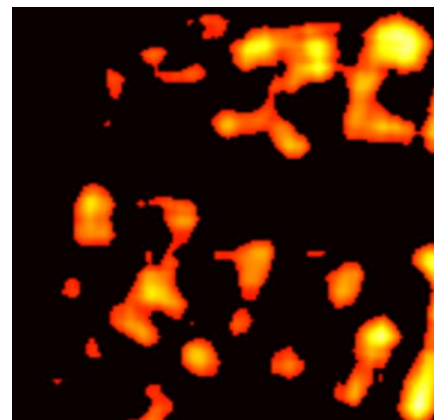
•**Abris d'urgence** : Le stade lui-même est toujours debout, mais un **nombre important de tentes à l'intérieur du stade**, indique l'utilisation d'un **abri d'urgence**.

En conclusion, la transformation de l'image 1 à l'image 2 illustre clairement une catastrophe majeure, la deuxième image montrant des zones de dégâts étendues caractérisées par des bâtiments effondrés, des débris généralisés et une perturbation de l'infrastructure urbaine. »

Heatmap des régions impactées



Heatmap des bâtiments les plus touchés



Précision non satisfaisante

Quantification du pourcentage de toiture effondrée



Ces livrables permettent une **visibilité anticipée**, d'**éclairer les décisions logistiques** et d'**activer rapidement** les ressources terrain.

Défis, Limites Et Perspectives

Défis, Limites et perspectives

Les enjeux de la donnée

Localisation

- Dépendance aux coordonnées X,Y fournies, faute d'accès aux adresses exactes.
- Empilements de points incohérents suggérant un géocodage grossier (rue, quartier, voire code postal).
- Répartition spatiale difficile à interpréter sans données postales précises.
- 80 % des points seraient incertains ou douteux

Complétude

- Données 2022 probablement incomplètes ou mal géoréférencées.
- Qualité décroissante des données à mesure qu'on s'éloigne des grandes villes (Istanbul, Ankara, Izmir).
- Pression administrative inégale selon les régions.

Fiabilité

- Aucun sinistre n'atteint 100 %, ce qui soulève des questions :
 - Peut-être vision "brute assureur", avec franchise non remboursée.
 - Peut-être que les compensations de l'État ne sont pas détaillées ou intégrées.
- Pas de distinction claire entre les branches (résidentiel vs industriel), ce qui empêche l'analyse fine des indemnisations.

Variabilité locale

- Fortes variations locales expliquées surtout par :
 - Hétérogénéité du bâti.
 - Facteurs humains : techniques de construction, normes non respectées, corruption.
 - Loi d'amnistie post-séisme rendant l'analyse encore plus floue.

Les limitations techniques

Les limites de l'imagerie satellite

- Vue aérienne (toiture) insuffisante pour détecter :
 - Dommages internes ou structuraux.
 - Dommages liés à des réseaux (ex. gaz, incendies).
- Exemple du séisme du Teil : toiture intacte, structure interne très endommagée.

Les limites des modèles utilisés

- Les modèles sont utilisés en zéro-shot. Les images Maxar ressemblent peu aux données d'entraînement des modèles (ImageNet)
 - Un fine tuning de modèle avec données cadastrales --> Meilleur matching de pre processing d'image

Perspectives

- On constate clairement des limites confirmant la complexité du sujet
- Approche VLM et segmentation prometteuse pour l'identification rapide de zones impactées. Cela nécessite néanmoins de réentraîner des algos ce qui nécessite de la donnée labellisée → Utilisation de données cadastrales
- Il faut des sources de données plus robustes
 - Envisager un partenariat modélisateur/spatial/assureurs/acteur terrain pour avoir accès à des données assurantielles mieux résolues
- Travailler par zone urbaine homogène pour éviter de descendre à une maille spatiale trop fine et qui respecterait mieux la réalité terrain plutôt qu'un découpage spatial purement mathématique
- Utilisation de l'Open Data pour enrichir les prédictions

Q&A



Thank you

Sia is a next-generation, global management consulting group—born digital, augmented by data, enhanced by creativity, and driven by responsibility. We partner with clients to resolve challenges and capitalize on opportunities. We believe that in today's world of change and disruption, optimism is a force multiplier.

sia-partners.com | follow us: @SiaPartners



Optimists for change

Annexes



Traitement model pré entraîné



Détails du Modèle

- **Type de modèle :** YOLOv8 (v8)
- **Tâche :** Segmentation d'instances
- **Taille d'entrée :** 640 × 640 pixels
- **Versions des frameworks :**
 - ultralytics : 8.0.20
 - ultralyticsplus : 0.0.21

Performances

- **Score à IoU 0.50 (boîtes englobantes) :** 0.62261
- **Score à IoU 0.50 (masques) :** 0.61275

Cas d'utilisation prévus

- **Cas d'usage :** Détection de bâtiments avec masques de segmentation sur des images
- **Utilisateurs :** Chercheurs, développeurs et professionnels en vision par ordinateur

Limitations

- Les performances peuvent varier selon le jeu de données.
- Peut être moins performant sur des bâtiments très petits ou fortement superposés sans ajustement spécifique.