



# GÉODÉSIE MONDIALE DES NATIONS UNIES CENTRE D'EXCELLENCE

MODERNISATION DU SYSTÈME DE RÉFÉRENCE  
GÉOSPATIALE  
ATELIER SUR LE DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS

L'importance d'un système de référence géospatiale

Nicholas Brown  
UN-GGCE

POURQUOI

1er jour 2e Séance [1\_2\_1]

Remerciements : Zuneir Altamimi (FRA) ; Detlef Angerman (TUM) ; Roger Fraser (AUS) ; Richard Gross (AIG) ; Craig Harrison (AUS) ; Sarah Kowal (UN-GGCE) ; Anna Riddell (AUS) ; Martin Sehnal (GGOS) ; Jeffrey Verbeurgt (BEL).

# Présentation

- Qu'est-ce qu'un système de référence géospatiale **moderne** ?
- Que permet un système de référence géospatial ?
- Les composants d'un système de référence géospatiale
- Expliquer un système de référence géospatiale aux décideurs politiques



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Système de référence géospatiale

Dépendant du temps

Cadre de référence



par exemple, le Cadre de référence terrestre international 2020



Transformation de 14 paramètres

Référentiel statique



Nouveau référentiel géocentrique statique



Modèle

Référentiel altimétrique



Nouveau référentiel altimétrique

Exemple d'un pays  
Géospatial  
Système de référence

Personnes  
Normes  
Cadres juridiques  
Logiciel  
Manuel technique

Crédit : Geoscience Australia



Transformation de 7 paramètres

Référentiel statique



Ancien référentiel géodésique statique



Modèle

Référentiel altimétrique



Ancien référentiel altimétrique



Modèle



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Que permet un SRG ?

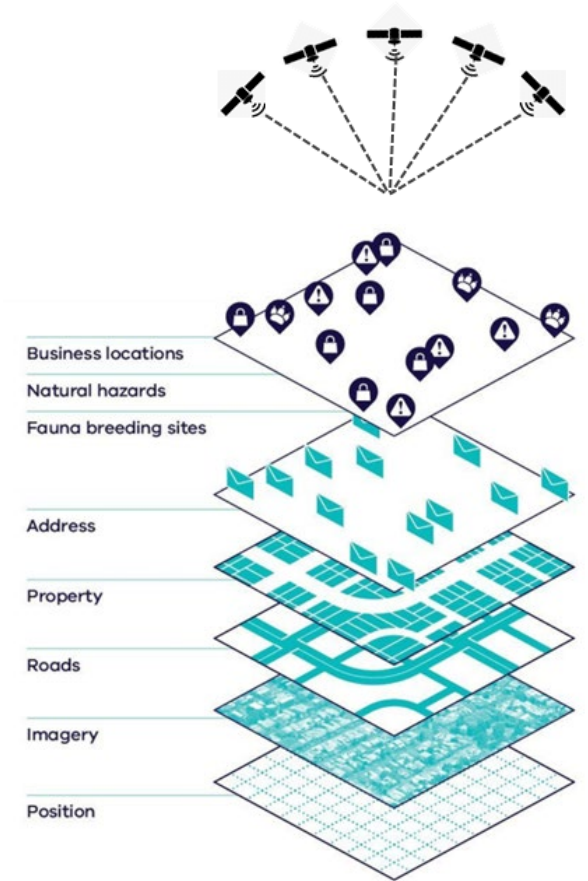
- Positionnement et navigation précis
- Intégration et cohérence des données
- Transformation entre différents référentiels
- Analyse spatiale de haute précision
- Utilisation en temps réel de données dépendantes du temps



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Pourquoi un SRG est-il important ?

- Un Système de référence géospatial sous-tend la collecte, la gestion et l'alignement des informations spatiales afin de prendre de meilleures décisions.
  - arpentage, cartographie et navigation ;
  - génie civil, automatisation industrielle, agriculture, construction, exploitation minière ;
  - loisirs ; services de géolocalisation ;
  - les systèmes de transport intelligents, aménagement du territoire et administration foncière ;
  - évaluation des risques, réponse aux catastrophes et gestion des urgences ;
  - études environnementales et recherche scientifique.
- Le système de référence géospatiale est le **ciment** qui nous permet d'aligner toutes les données géospatiales.

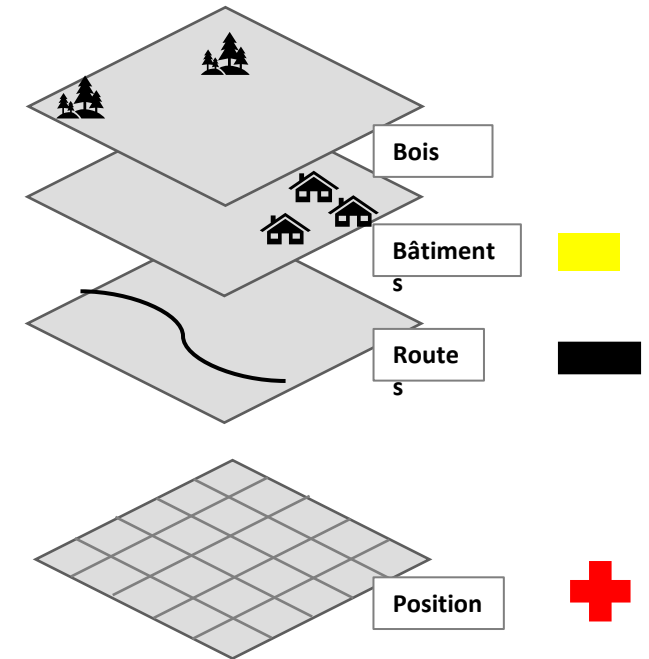
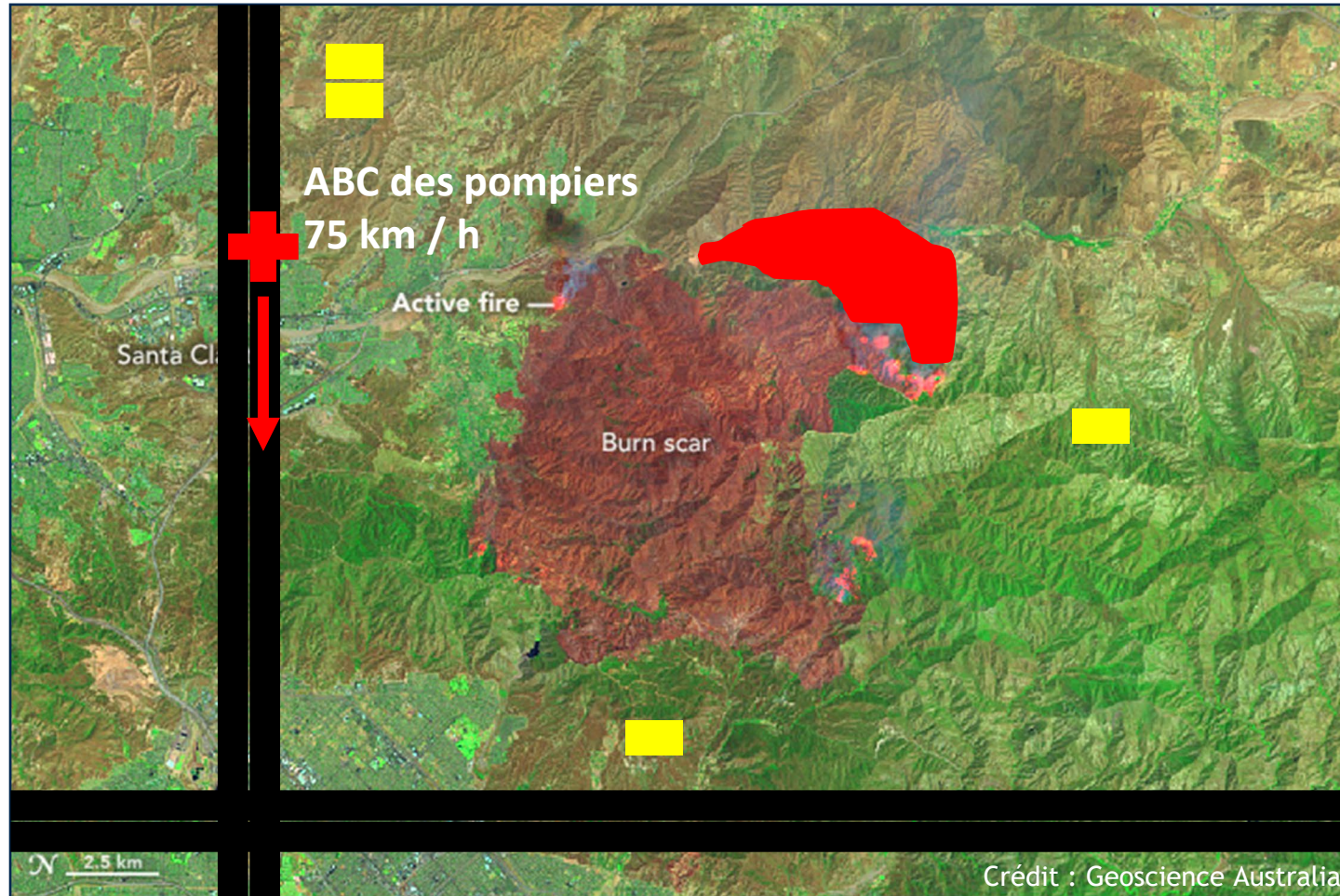


Crédit : Gouvernement de l'État de Victoria, Australie



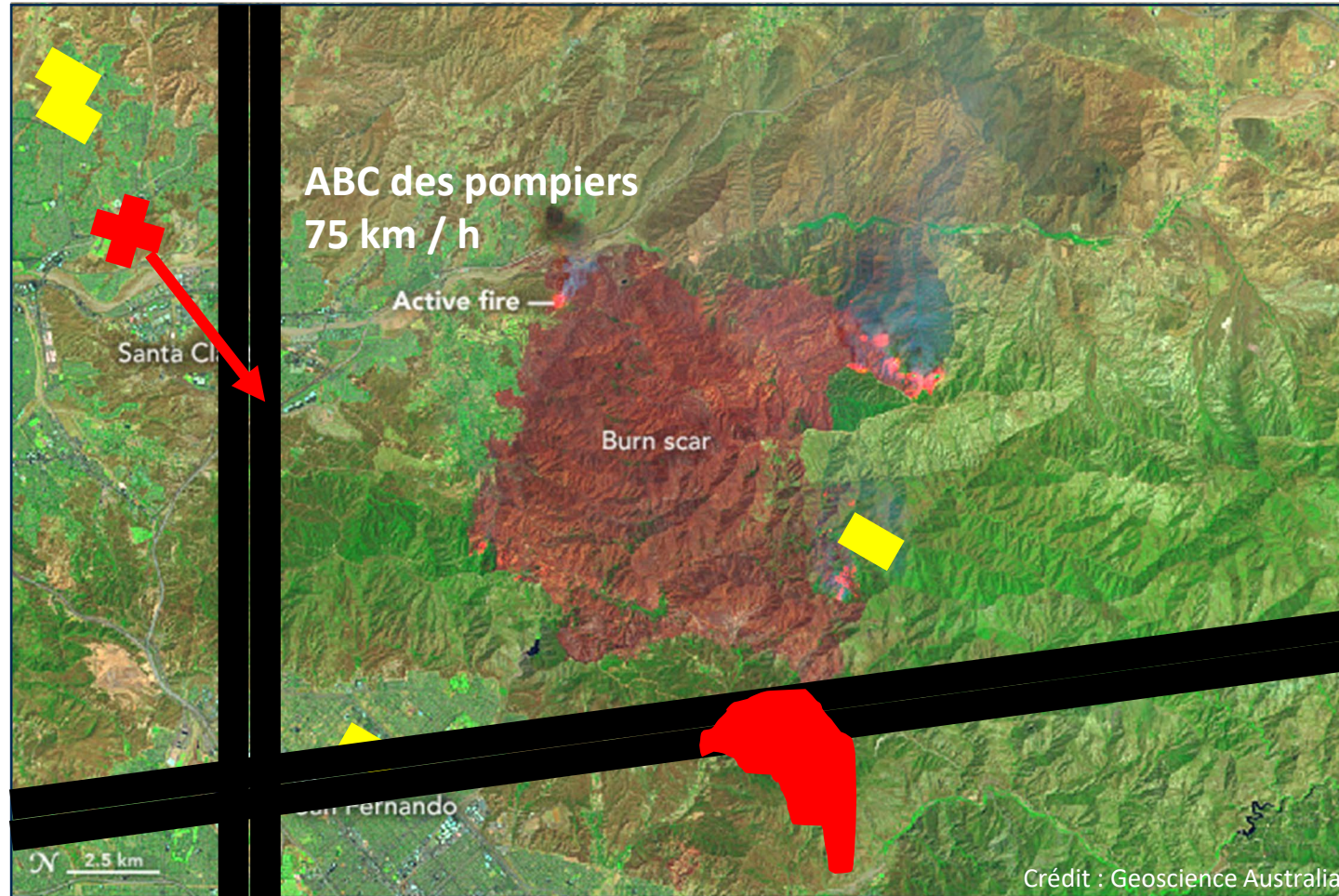
**STRONGER.  
TOGETHER.**

# L'importance d'un système de référence géospatiale

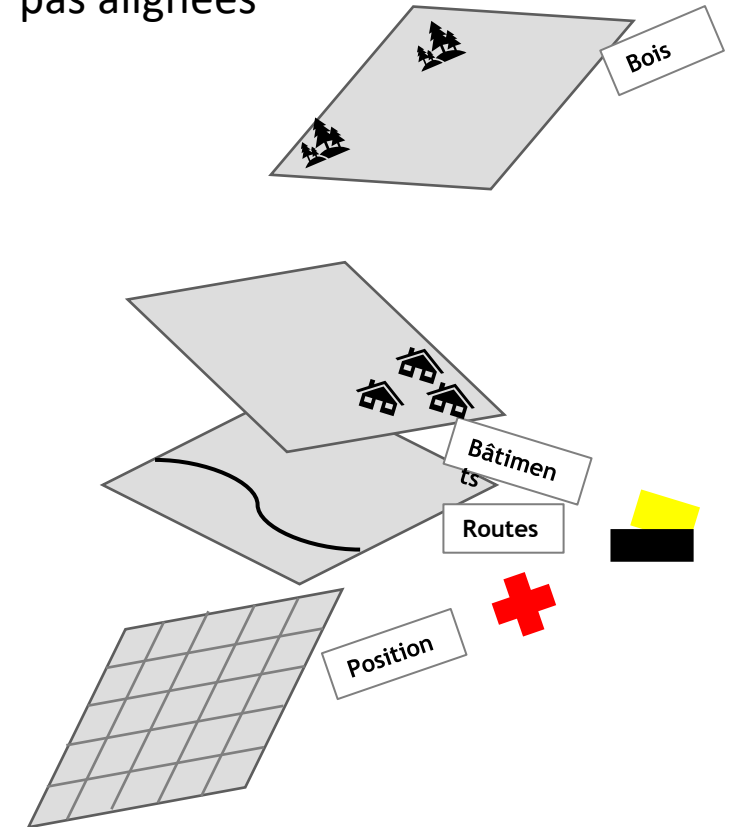


**STRONGER.  
TOGETHER.**

# L'importance d'un système de référence géospatiale



\*Les données ne sont pas alignées



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Composante statique du SRG

Référentiel statique

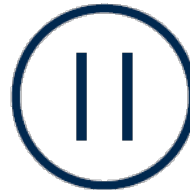


Nouveau référentiel  
géocentrique  
statique



Transformation de 7  
paramètres

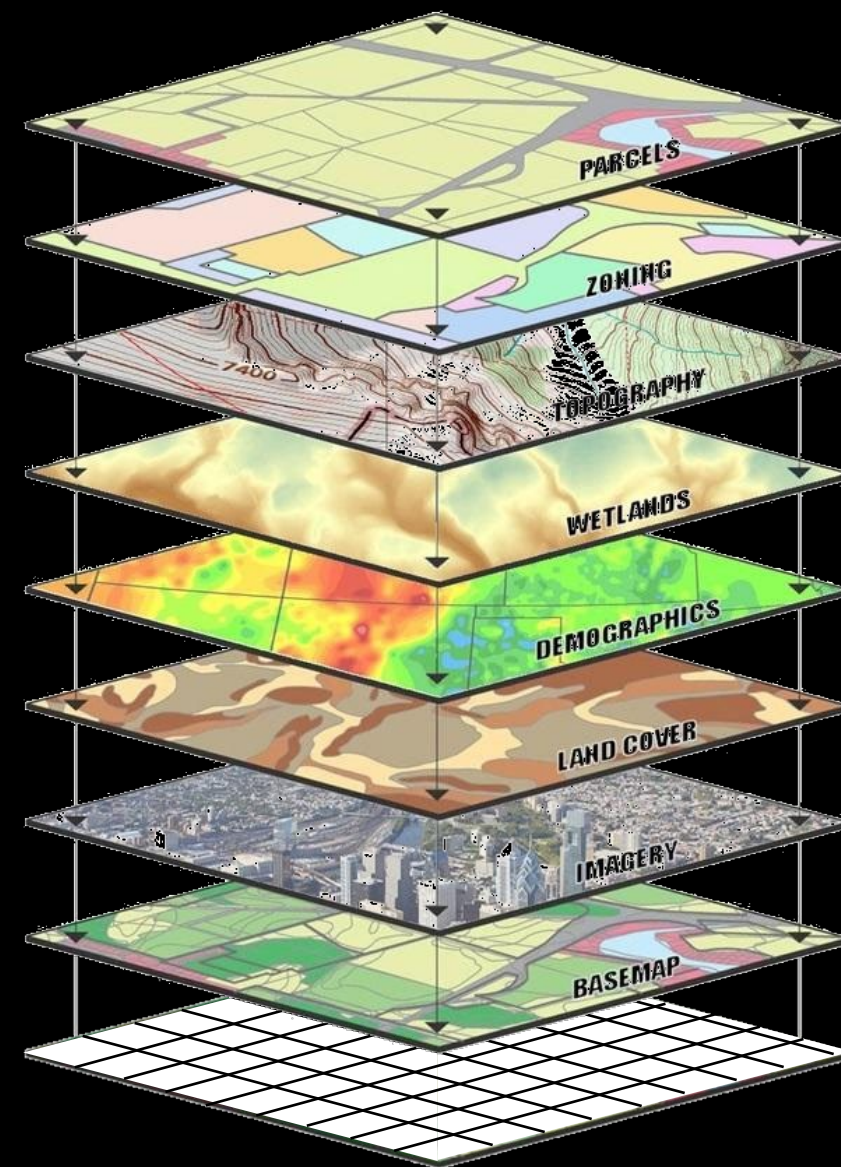
Référentiel statique



Ancien référentiel  
géodésique  
statique



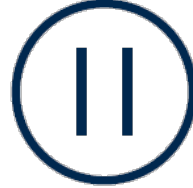
**STRONGER.  
TOGETHER.**



CADRE DE RÉFÉRENCE DES COORDONNÉES

# Transformations dans le SRG

Référentiel statique



Nouveau référentiel  
géocentrique statique

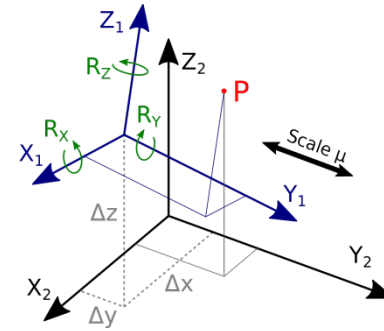


Transformation de 7  
paramètres

Référentiel statique



Ancien référentiel  
géodésique  
statique



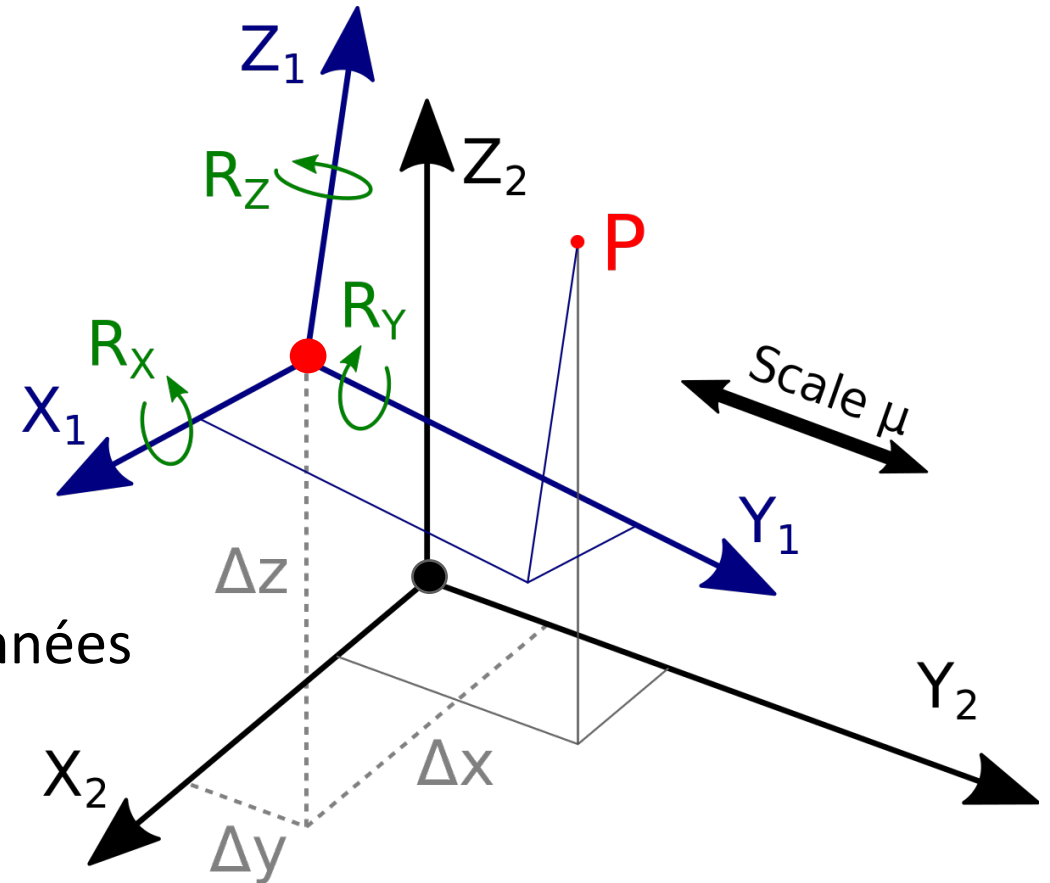
**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Paramètres de transformation

## 7 Paramètres de transformation

- 3 translations
- 3 rotations
- 1 échelle

**Besoin :** suffisamment de points où les coordonnées sont connues dans les deux référentiels



# Composante dépendante du temps du SRG

**Dépendant du temps**  
**Cadre de référence**



par exemple, le Cadre  
de référence terrestre  
international 2020



Transformation de  
14 paramètres

**Référentiel statique**



Nouveau référentiel  
géocentrique statique



Transformation de 7  
paramètres

**Référentiel statique**

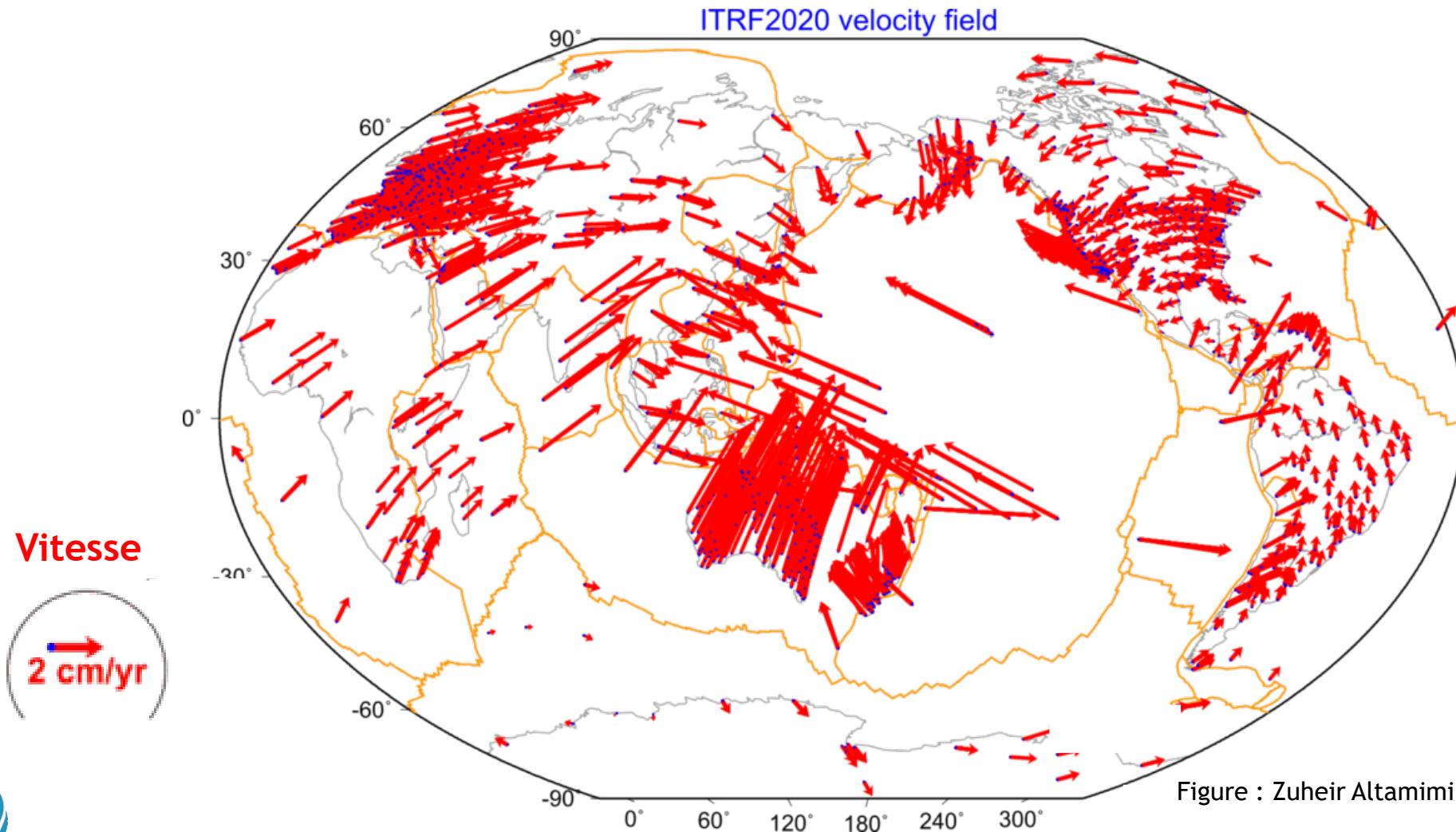


Ancien référentiel  
géodésique  
statique



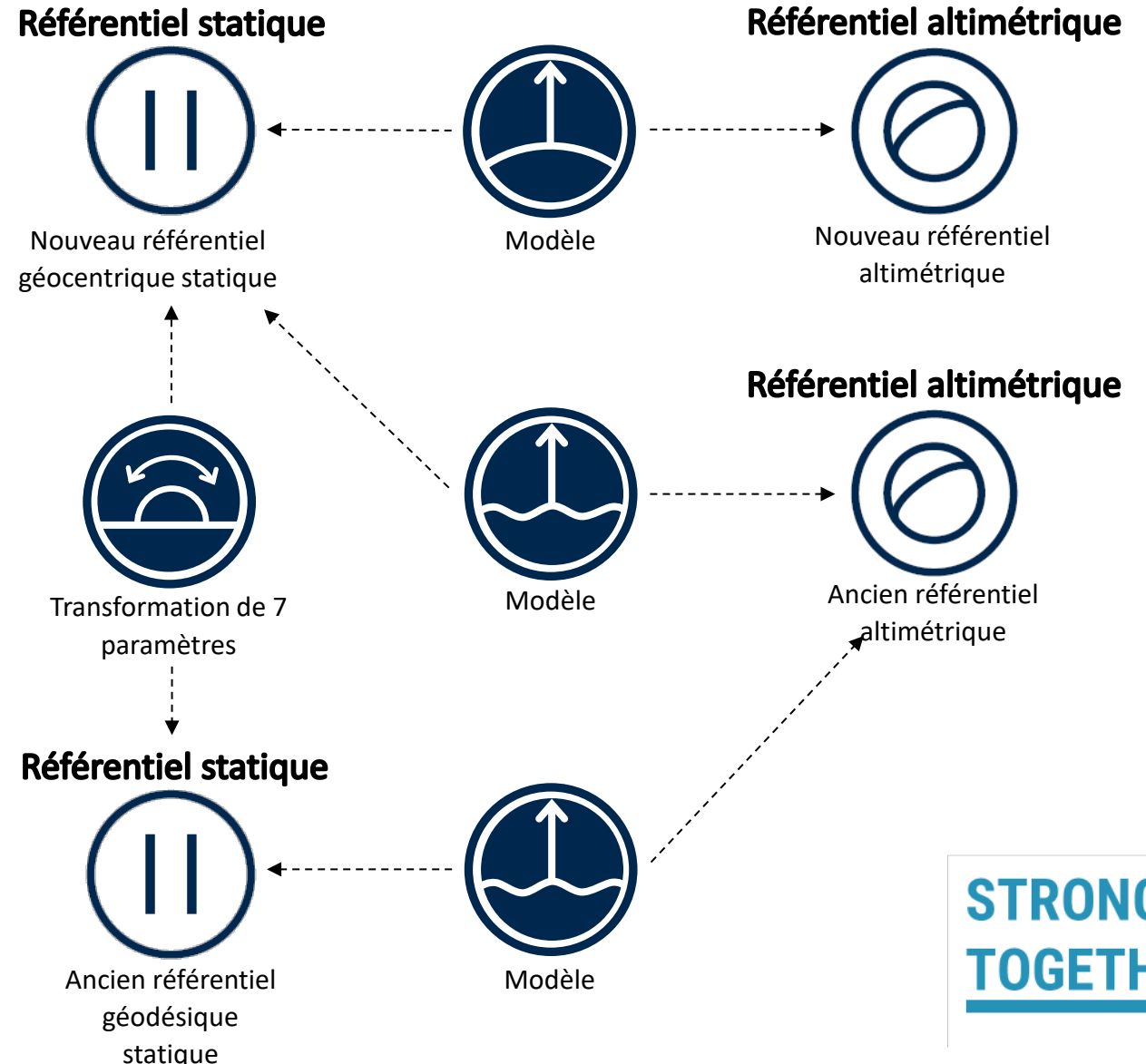
**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Cadre de référence dépendant du temps



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Composante « hauteur » du SRG



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Système de référence géospatiale

Dépendant du temps

Cadre de référence



par exemple, le Cadre de référence terrestre international 2020



Transformation de 14 paramètres

Référentiel statique



Nouveau référentiel géocentrique statique



Modèle

Référentiel altimétrique



Nouveau référentiel altimétrique

Exemple d'un pays  
Géospatial  
Système de référence

Personnes  
Normes  
Cadres juridiques  
Logiciel  
Manuel technique

Crédit : Geoscience Australia



Transformation de 7 paramètres

Référentiel statique



Ancien référentiel géodésique statique



Modèle

Référentiel altimétrique



Ancien référentiel altimétrique



Modèle



**STRONGER.  
TOGETHER.**

- Normes et logiciels

- Des normes sont nécessaires pour garantir que l'information géodésique est localisable, accessible, interopérable et réutilisable.
- Le registre géodésique de l'ISO et le registre de l'EPSG, qui sont des référentiels de données et de transformations, en sont de bons exemples.
- Un géodésien développe les données et la transformation et met ces informations techniques à disposition dans un format standardisé qui permet à des groupes tels que les développeurs de logiciels d'appliquer la transformation des données.
- Cela permet à l'utilisateur de s'abstraire de la complexité des éléments techniques de la géodésie et il lui suffit d'appliquer un code pour transformer les données de manière précise et fiable.

- Lois ou règlements

- Dans certains pays, le référentiel est défini dans la législation ou les réglementations gouvernementales.
- Cela démontre l'importance de la géodésie. La géodésie constitue une base pour le gouvernement et les industries qui utilisent ces lois ou réglementations.
- Par exemple, cadastre, services souterrains, aviation, transport maritime, industrie du bâtiment.
- La législation et les réglementations relatives aux drones et aux services de transport intelligents seront de plus en plus utilisées.

- Personnes



# La mise à niveau du SRG n'est pas une idée nouvelle

- Au fil des siècles, les hommes ont traversé de nombreuses phases d'amélioration du SRG.
- La raison de la mise à niveau est toujours basée sur les besoins des parties prenantes.

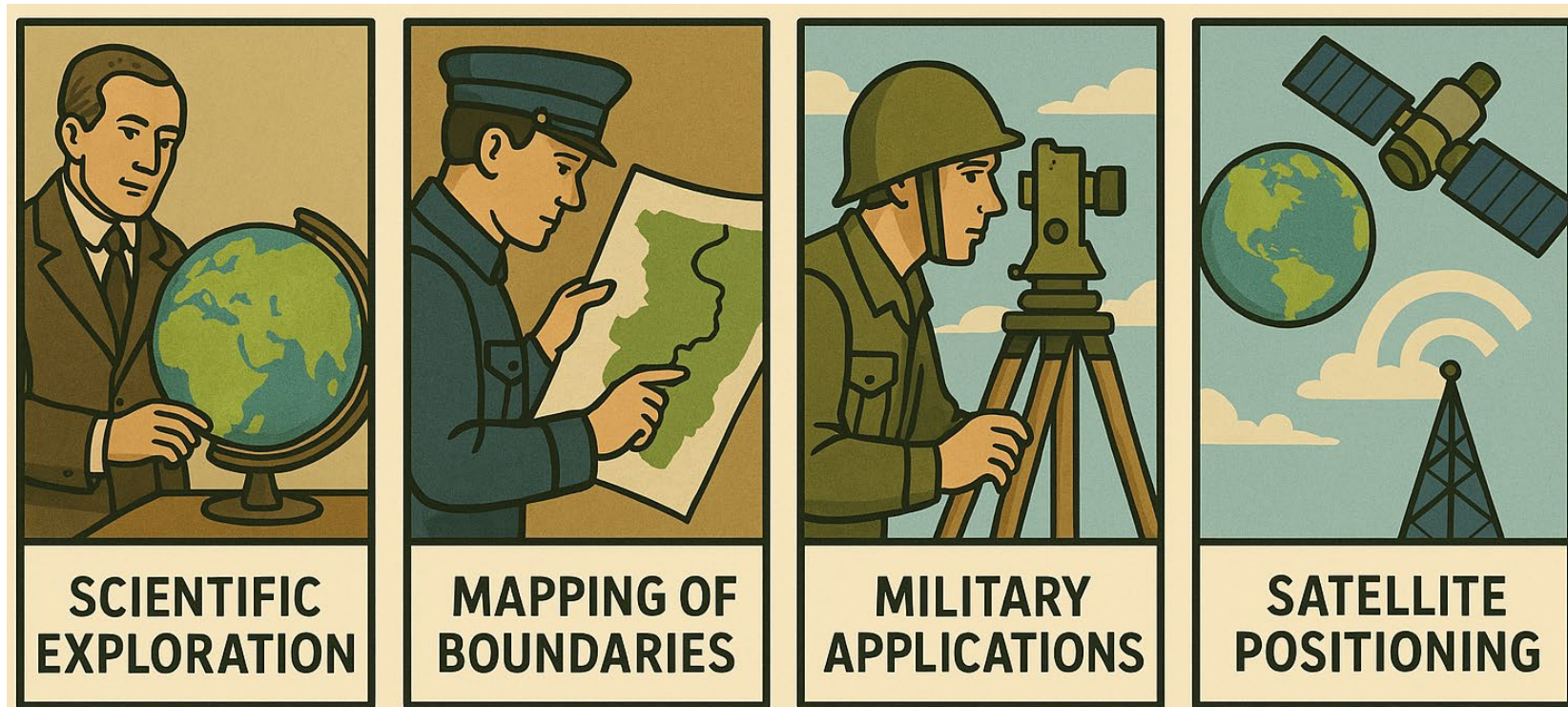


Image générée par ChatGPT.



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Une vision claire avec des mots que les politiciens comprennent

Une capacité nationale intégrée de positionnement pour accélérer l'adoption et le développement de la technologie et des applications basées sur la localisation en Australie



Source : Geoscience Australia



**STRONGER.  
TOGETHER.**

# Une vision claire avec des mots que les politiciens comprennent

- Le gouvernement australien a contribué à hauteur de **1,4 milliard** de dollars à un projet de positionnement sur les **20 prochaines années**.
  - SouthPAN - SBAS
  - Observatoires au sol
  - Analyse du GNSS en open source
  - Personnes



## Budget

## Route

- Systèmes de transport intelligents coopératifs
- Conduite automatisée
- Cartographie numérique en 3D pour les systèmes de transport intelligents coopératifs automatisés
- Détermination de la vitesse des véhicules pour les applications réglementaires
- Tarification routière en temps réel



## Aviation générale

- Procédures d'approche avec guidage vertical (AGV)
- Procédures en hélicoptère



*Source de l'image : Royal Flying Doctor Service of Australia (en anglais)*

## Rail

- Systèmes avancés de gestion des trains
- Relevés ferroviaires
- Systèmes de sécurité pour les travailleurs ferroviaires et les véhicules ferroviaires



## Construction

- Sécurité personnelle
- Relevés aériens



Source : Geoscience Australia

## **Aviation UAV**

- Applications de haute précision des drones pour l'agriculture et la sylviculture
- Relevés aériens



## Agriculture - élevage

- Clôture virtuelle pour le pâturage en bandes
- La modélisation comportementale au service de la détection précoce des maladies
- Quantification des relations de reproduction
- Analyse spatiale intelligente



## Ressources

- Sécurité dans les mines
- Automatisation des sites miniers et des chaînes d'approvisionnement



A low-angle, close-up photograph of a person's lower legs and feet walking on a cobblestone path. The person is wearing dark trousers and black shoes. A red and white cane is visible, extending from the top right towards the bottom right, touching the ground. The cobblestones are grey and irregularly shaped.

## Consommateur

- Guide de sécurité pour les malvoyants
- Livraison de colis

## Maritime

- Un positionnement rapproché pour améliorer les opérations portuaires
- Contrôle du dégagement sous la quille pour une productivité accrue
  - Port Hedland ; 10 cm = 200 millions de dollars d'exportations de minerai de fer supplémentaires par an
- Une navigation plus sûre
- Suivi des mouvements de conteneurs dans un terminal intermodal de conteneurs



# Résumé

- Qu'est-ce qu'un système de référence géospatiale ?
- Que permet un système de référence géospatial ?
- Les composants d'un système de référence géospatiale
- Expliquer un système de référence géospatiale aux décideurs politiques



# Ressources ou lectures complémentaires

- Compendium du système de référence géospatiale australien  
[https://www.icsm.gov.au/sites/default/files/2022-08/AGRS\\_Compendium\\_20220816.pdf](https://www.icsm.gov.au/sites/default/files/2022-08/AGRS_Compendium_20220816.pdf)
- Études de cas industriel sur Positioning Australia <https://www.ga.gov.au/scientific-topics/positioning-navigation/positioning-australia/case-studies>
- Étude sur les avantages économiques de Positioning Australia <https://frontiersi.com.au/wp-content/uploads/2018/08/SBAS-Economic-Benefits-Report.pdf>
- Rapport sur le marché de l'EUSPA  
[https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/external/publications/euspa\\_market\\_report\\_2024.pdf](https://www.euspa.europa.eu/sites/default/files/external/publications/euspa_market_report_2024.pdf)

