

Pourquoi adapter les constructions aux mouvements de terrains ?

Formation : Les constructions face aux mouvements de terrains

14/03/2024

Vincent VANCRAENENBROECK – Cerema –
Agence d'Autun

SOMMAIRE

- **Qu'est ce que sont les mouvements de terrains et de quelles natures peuvent-ils être ?**
- **Pourquoi sont-ils problématiques pour les habitations ?**
- **Quels sont les paramètres qui nécessitent d'accroître l'adaptabilité du bâti face à ces problématiques de mouvements de terrains ?**

Qu'est ce que sont les
mouvements de terrains et de
quelles natures peuvent-ils être ?



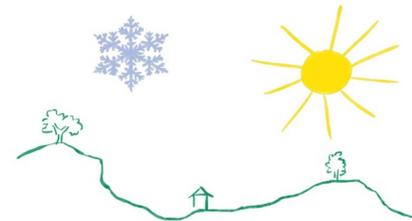
LES MOUVEMENTS DE TERRAINS

Qu'est ce qu'un mouvement de terrains ?

- C'est le déplacement d'un terrain suite à une perte de son état d'équilibre

Force motrice > Force résistante

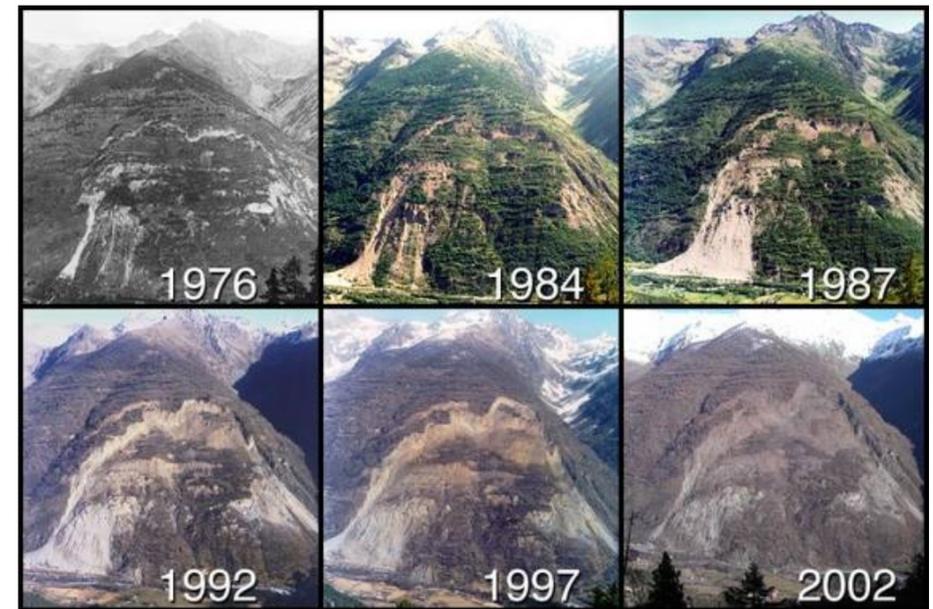
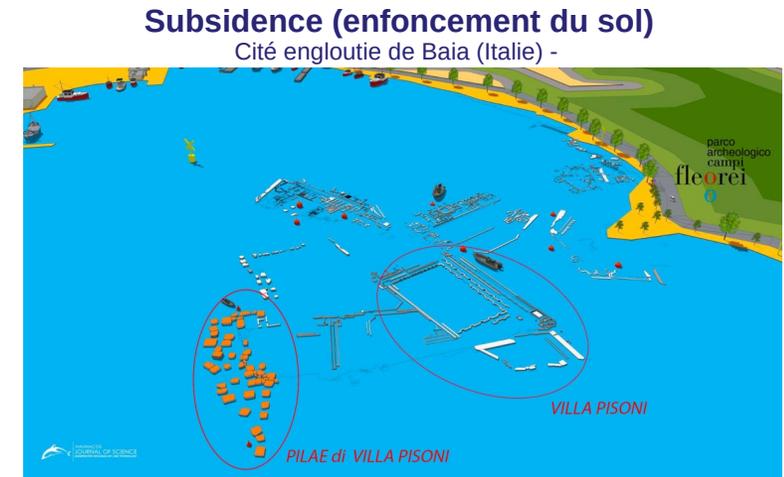
- Pour qu'il y ait mouvement de terrains, il faut :
 - de la prédisposition géologique (lithologie avec ou sans tectonique), de la gravité ⇒ **LE MILIEU**
 - de l'eau, des actions de l'homme, des végétaux, n'importe quel autre facteur perturbateur de la position d'équilibre relatif des matériaux rocheux ou meubles (séismes...) ⇒ **LE MOTEUR**



LES MOUVEMENTS DE TERRAINS

Comment sont-ils caractérisés ?

- Ils sont plus ou moins brutaux (déplacements de quelques millimètres par an à quasi-instantanés)
- Ils impactent différents volumes de terrains (de quelques dm³ à des millions de m³)



Glissement
Clapière (Alpes- maritimes)



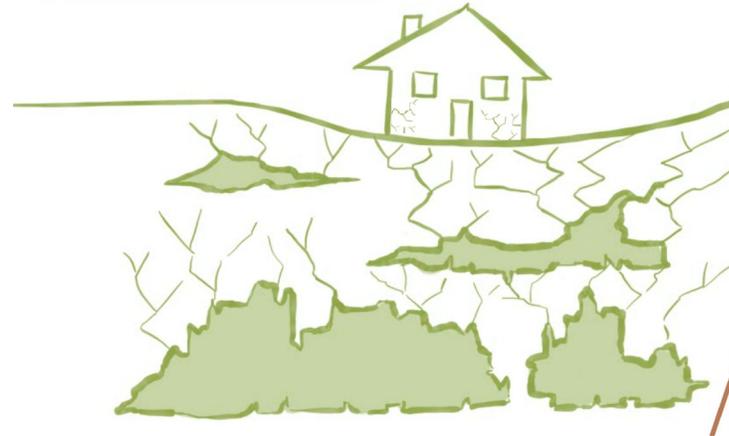
LES DIFFÉRENTS MOUVEMENTS DE TERRAINS

Éboulements



Proche de terrains abrupts
(type falaise)

Affaissements



Effondrements

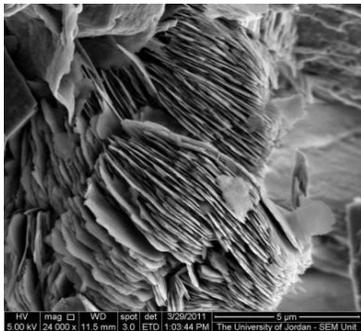


Au dessus de cavités naturelles ou anthropiques

LES DIFFÉRENTS MOUVEMENTS DE TERRAINS



Lié à la nature des argiles et aux modifications d'état hydrique



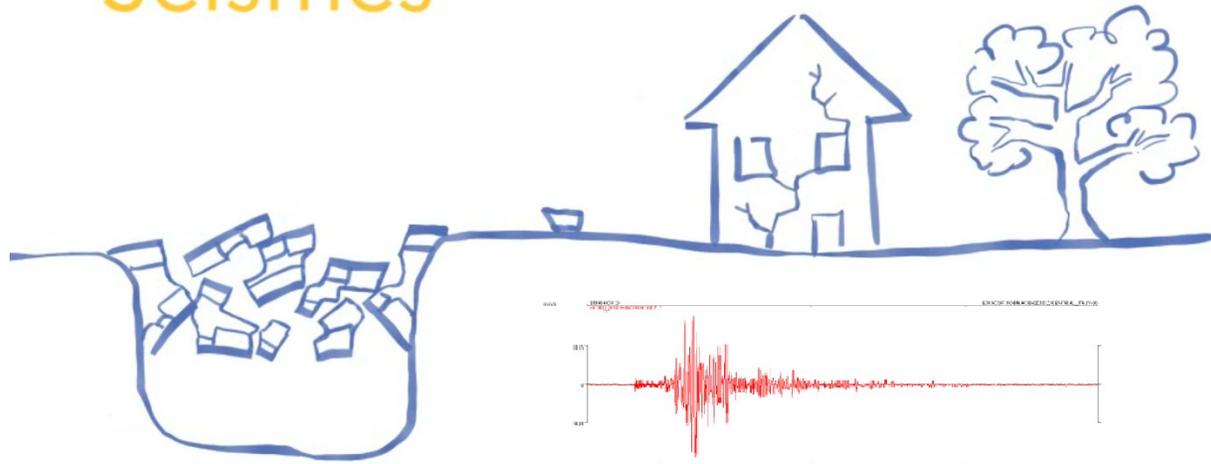
Glissements de terrain



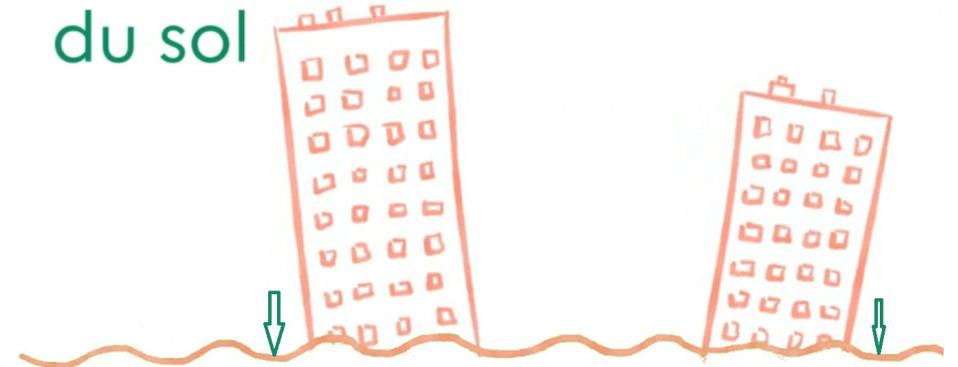
Se produit sous les effets de la pente et/ou d'une perte de cohésion

LES DIFFÉRENTS MOUVEMENTS DE TERRAINS

Séismes



Liquéfaction
du sol

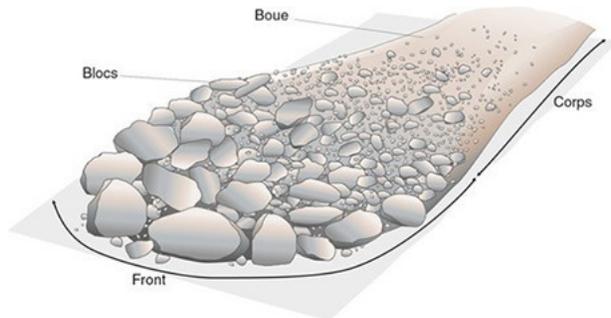


Sous l'effet d'une sollicitation telle un séisme, un sol gorgé d'eau peut se liquéfier (phénomène de thixotropie).

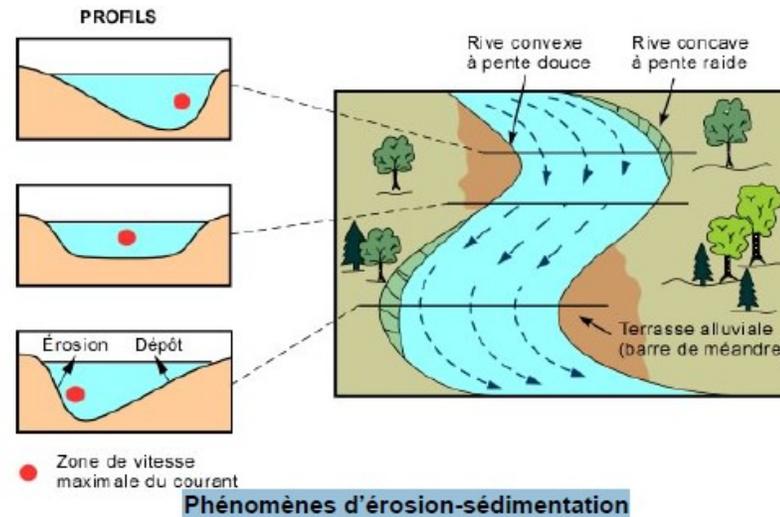
LES DIFFÉRENTS MOUVEMENTS DE TERRAINS

Ceux fortement induits par l'action de l'eau

- Ruissellement
- Érosion côtière
- Coulées boueuses
- Laves torrentielles



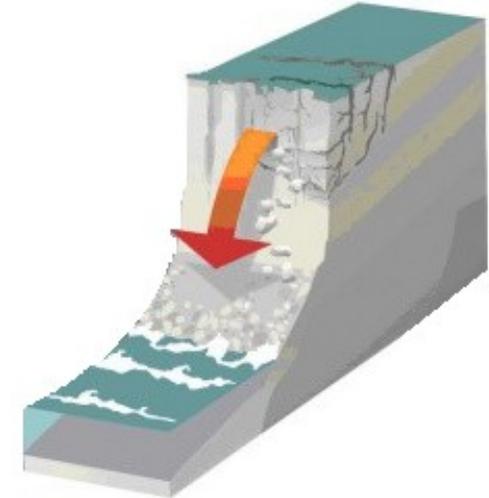
Source : Profil schématique d'une bouffée de lave torrentielle. © A.-C. Lecomte. Tiré de l'ouvrage « Les risques naturels en montagne » _ Quæ



● Zone de vitesse maximale du courant

Phénomènes d'érosion-sédimentation

Source : <http://wikigeotech.developpement-durable.gouv.fr>



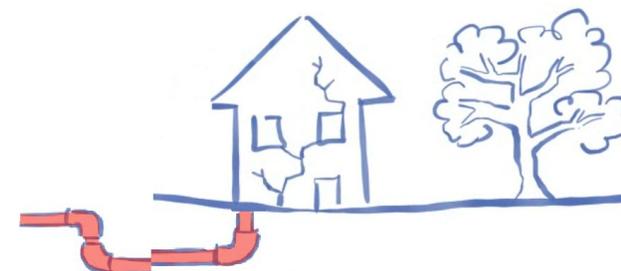
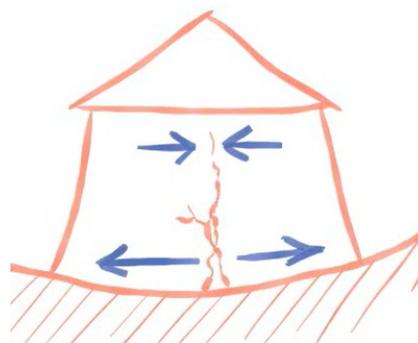
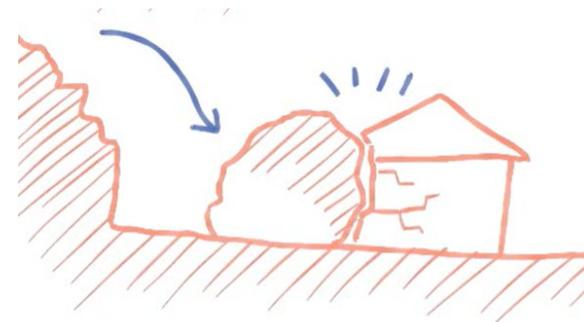
Pourquoi sont-ils problématiques
pour les habitations ?



IMPACTS AUX STRUCTURES

Les conséquences sur la durabilité du bâti

- Fissurations
- Impacts physiques
- Déplacements (mouvements de rotation et/ou translation)
- Perte de report de charge sur le sol porteur
- Rupture des réseaux (eau, gaz, électricité..)
- Ruines...



IMPACTS POUR LES HABITANTS

Les problèmes rencontrés

- Administratifs : dossiers longs complexes avec de multiples acteurs
- Juridiques en cas de désaccord ou de malfaçon
- De relogement
- De perte d'argent et de capital immobilier
- ...



IMPACTS FINANCIERS FORTS AU NIVEAU NATIONAL

Se comptent en milliards d'Euros

- Deviennent aussi importants que ceux induits par les tempêtes et inondations



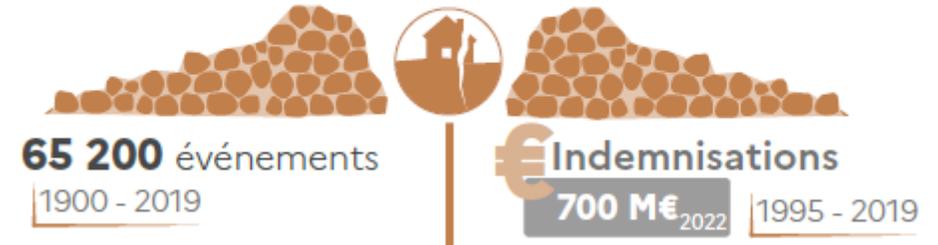
15
milliards
depuis 1995

IMPACTS FINANCIERS FORTS

Retrait-gonflement des argiles



Glissements de terrain, chutes de blocs, éboulements, coulées de boue...



Séismes



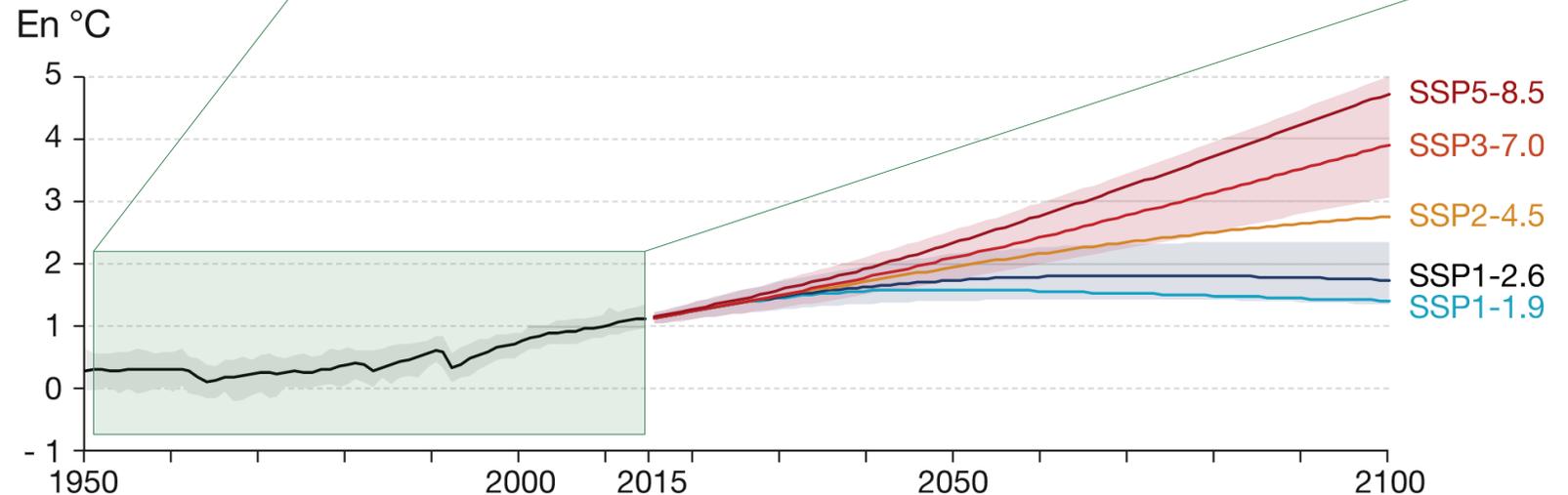
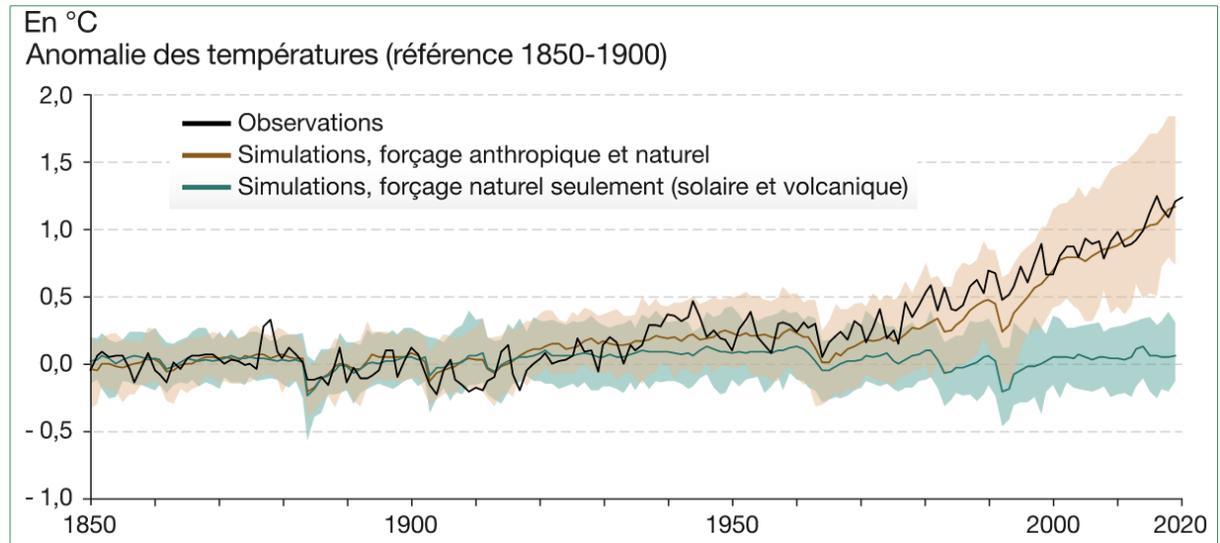
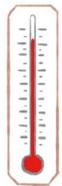
Quels sont les paramètres qui nécessitent d'accroître l'adaptabilité du bâti face à ces problématiques de mouvements de terrains ?



LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

État actuel et effets envisageables

- ↗ de la T°C déjà identifié (~ +1°C)
- ↗ de la T°C future jusqu'à +5°C
 - ↗ de l'intensité des événements climatiques
 - Pluviométries plus intenses (tempêtes)
 - Sécheresses plus longues



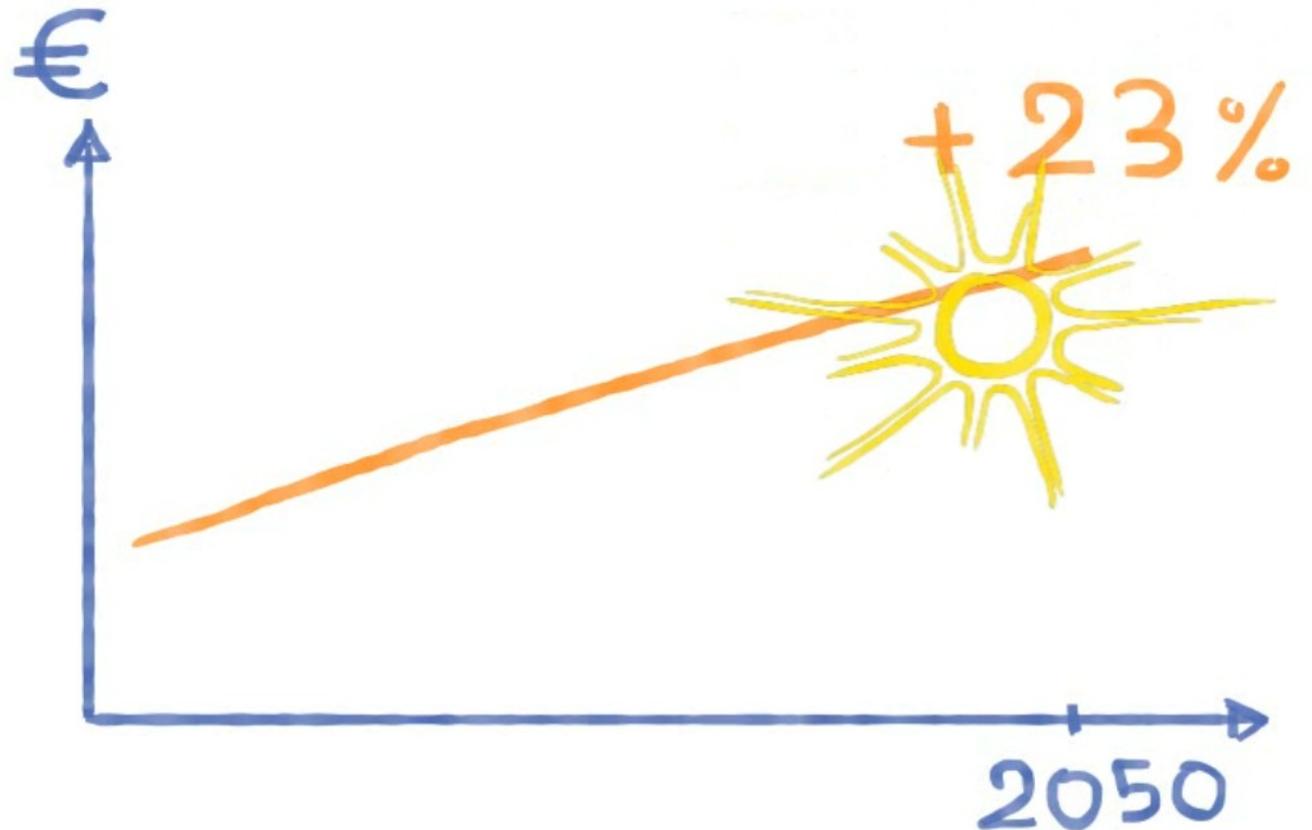
Source : Data.lab - Giec, 1er groupe de travail, 2013 et 2021

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dépenses croissantes

La CCR (Caisse Centrale de Réassurance) et MétéoFrance

Annoncent +23 % des dépenses d'ici 2050 liées aux épisodes de sécheresse.



ÉVOLUTION DES LOGEMENTS

- Étalement Urbain jusqu'à présent
- Plus d'habitations dans des sites sensibles
→ plus de risques
- Evolution possible avec la ZAN (Zéro Artificialisation Nette)
- RE2020 (Réglementation) : Augmentation des performances énergétiques du bâti et autonomie énergétique
→ Fissuration = perte de performance thermique
→ Augmentation de la géothermie sollicitation du sol croissante



→ Importance d'intégrer la problématique de mouvements de terrains lors d'un projet de rénovation thermique du bâtiment

FORTE MOBILITÉ GÉOGRAPHIQUE

Perte de mémoire

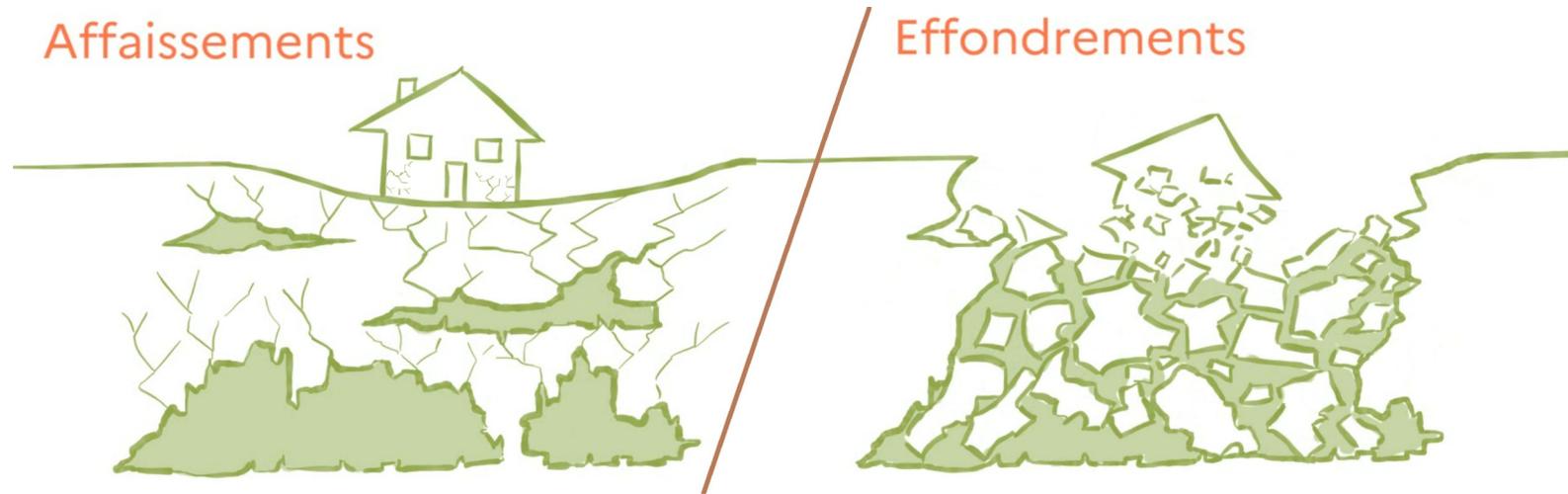
- Nécessité de capitaliser l'historique du site (BIM-Building information modeling)
- De sensibiliser aux particularités de chaque terrain



ÉVOLUTION DES MOUVEMENTS DE TERRAINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



L'alternance de gel/dégel répétée favorise le détachement des blocs



Plus nombreux si assèchement ou variation hydrique importante des nappes

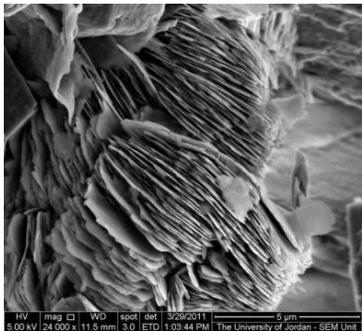
ÉVOLUTION DES MOUVEMENTS DE TERRAINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Glissements de terrain



Augmentation
liée aux longues
sécheresses

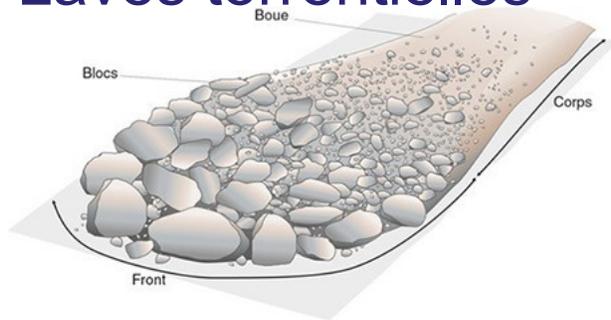


Les fortes précipitations sont favorables à
la survenue d'un glissement

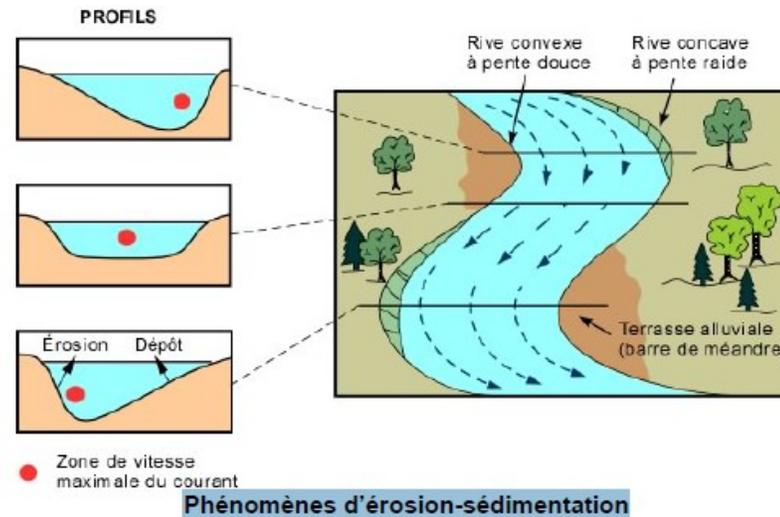
ÉVOLUTION DES MOUVEMENTS DE TERRAINS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Et d'autres pouvant également être **plus nombreux** avec la montée des eaux et la fonte des glaciers.

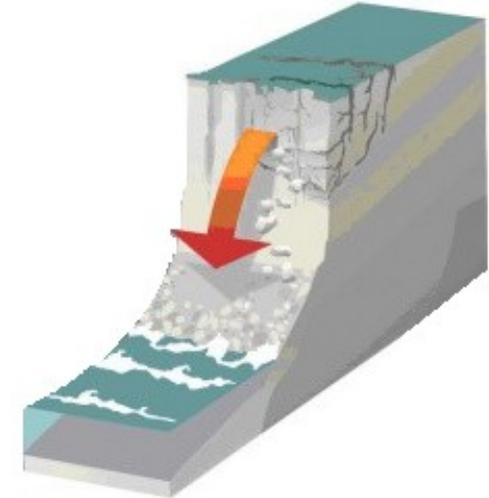
- Ruissellement
- Érosion côtière
- Coulées Boueuses
- Laves torrentielles



Source : Profil schématisé d'une bouffée de lave torrentielle. © A.-C. Lecomte. Tiré de l'ouvrage « Les risques naturels en montagne » _ Quæ



Source : <http://wikigeotech.developpement-durable.gouv.fr>



NOUVELLE RÉGLEMENTATION

LOI ÉLAN

Du 23 novembre 2018 impose une **étude géotechnique** lors de la **vente d'un terrain constructible** et lors de la **construction d'un bien** ou d'un **agrandissement**



→ s'ajoute aux autres documents réglementaires existants

Documents
d'urbanisme
PLU....

PPRN
Plan de
prévention
des risques
naturels

R111-2
Code de
l'urbanisme

Règles
parasismiques



Merci de votre attention