



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



JOURNÉE QUALITÉ DE LA CONSTRUCTION

L'eau dans tous ses états

DELPHINE PALUDETTO – CEREMA OCCITANIE

Jeudi 06 Octobre 2025

Sommaire

1. Rappel du contexte

France à +4°

Des aléas climatiques appelés à s'intensifier

2. Stratégies d'adaptation des bâtiments

Bases de l'adaptation : réaliser des analyses de risque pour chaque aléa climatique

Objectifs d'une analyse de risque, méthode ABCD

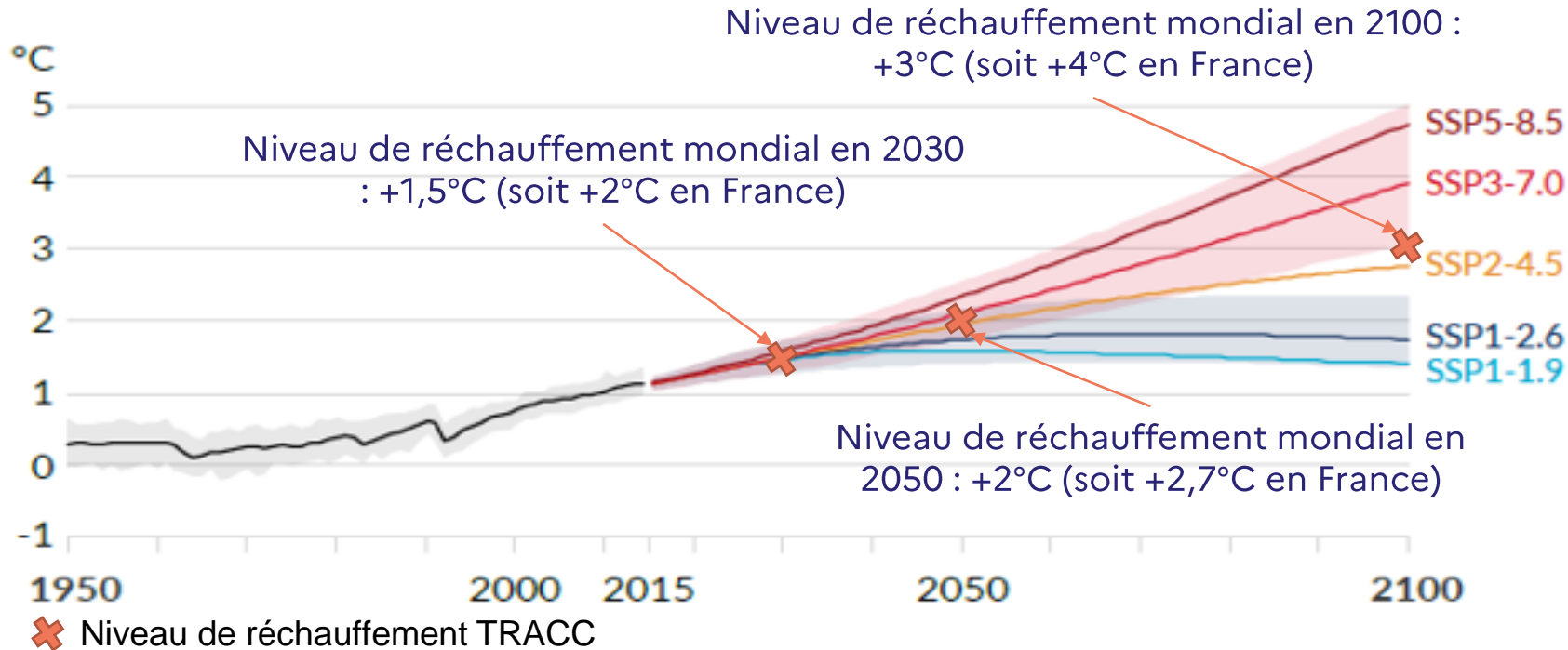
Exemples de paramètres de sensibilité à étudier pour les aléas sécheresse et fortes pluies

Différents niveaux de stratégie d'adaptation

3. Aléa sécheresse et RGA, Projet MACH Series

1. Contexte

France à +4°C selon la TRACC



Evolution de la température de surface mondiale par rapport à 1850-1900 pour chaque scénario du GIEC (source : 6^{ième} rapport du GIEC) et superposition des niveaux de réchauffement TRACC

Grâce à la TRACC et aux projections climatiques, Météo-France a élaboré des indicateurs destinés à aider les acteurs à identifier les évolutions climatiques auxquelles ils devront s'adapter



Forte
chaleur



Sécheresse
et RGA



Forte
pluie



Inondation



Grêle



Tempête et
vent
violent



Incendie

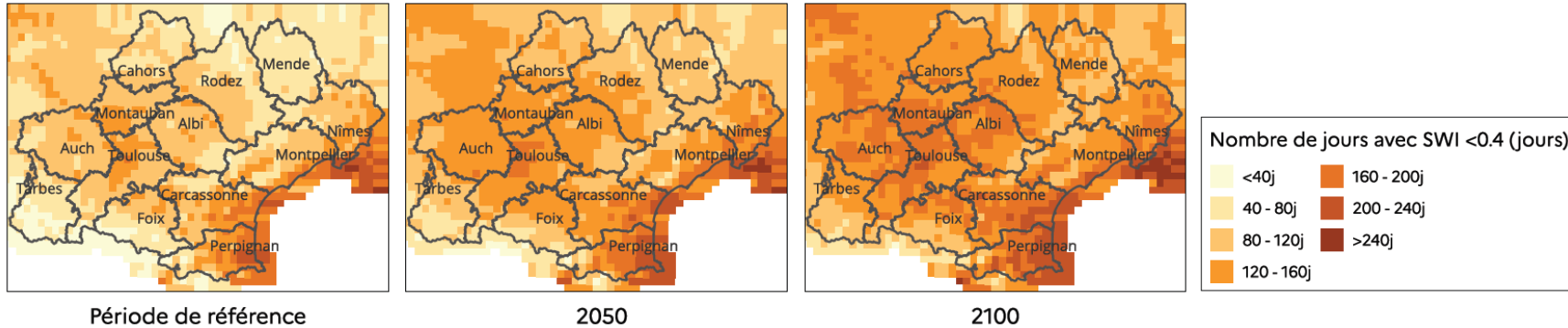


Submersion
marine

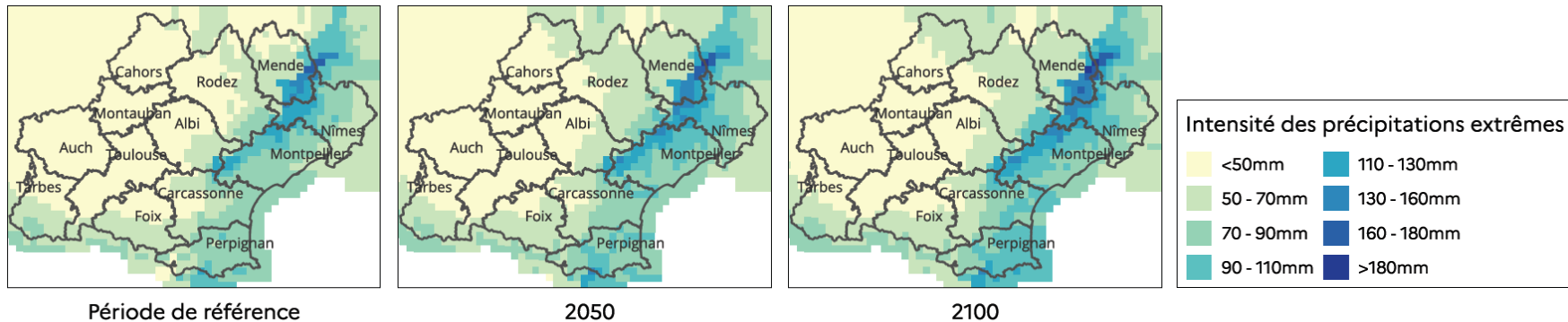
1. Contexte

Des aléas climatiques appelés à s'intensifier

Indicateur TRACC – Evolution du nombre de jours sol sec (SWI <0,4)



Indicateur TRACC – Evolution de l'intensité des précipitations extrêmes (max annuel des précipitations totales)



En moyenne sur la région, d'après les indicateurs TRACC

- le nombre de jours avec un sol sec pourrait augmenter de plus de 30% entre la période de référence (1976-2005) et 2050, et de 15% entre 2050 et 2100.
- L'intensité des précipitations pourrait augmenter entre la période de référence et 2050 de 8%

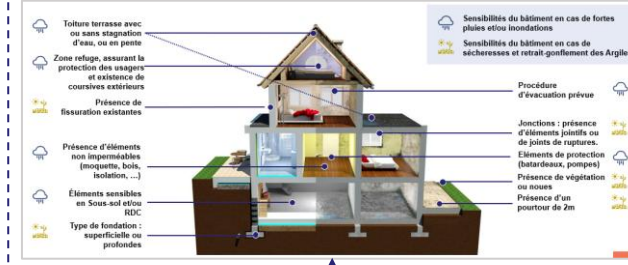
Cartes réalisées par le Cerema à partir des valeurs TRACC médianes disponibles sur le portail Drias-climat.fr

2.Stratégies d'adaptation des bâtiments

Bases de l'adaptation: réaliser des analyses de risques pour chaque aléa climatique

Vocabulaire des derniers rapports du GIEC (ARC 5 et 6)

Caractéristiques techniques du bâtiment



Paramètres externes

Paramètres climatiques

Evolution des températures estivales

ICU
Cartes inondations
Cartes RGA

Vulnérabilité des territoires

Exposition

Paramètres internes

Sensibilité

Enjeux

Capacité d'adaptation

Vulnérabilité

Enjeux liés au bâtiment



Optimisation de l'exploitation
Potentiel d'amélioration

Adresse

Données bâtiment

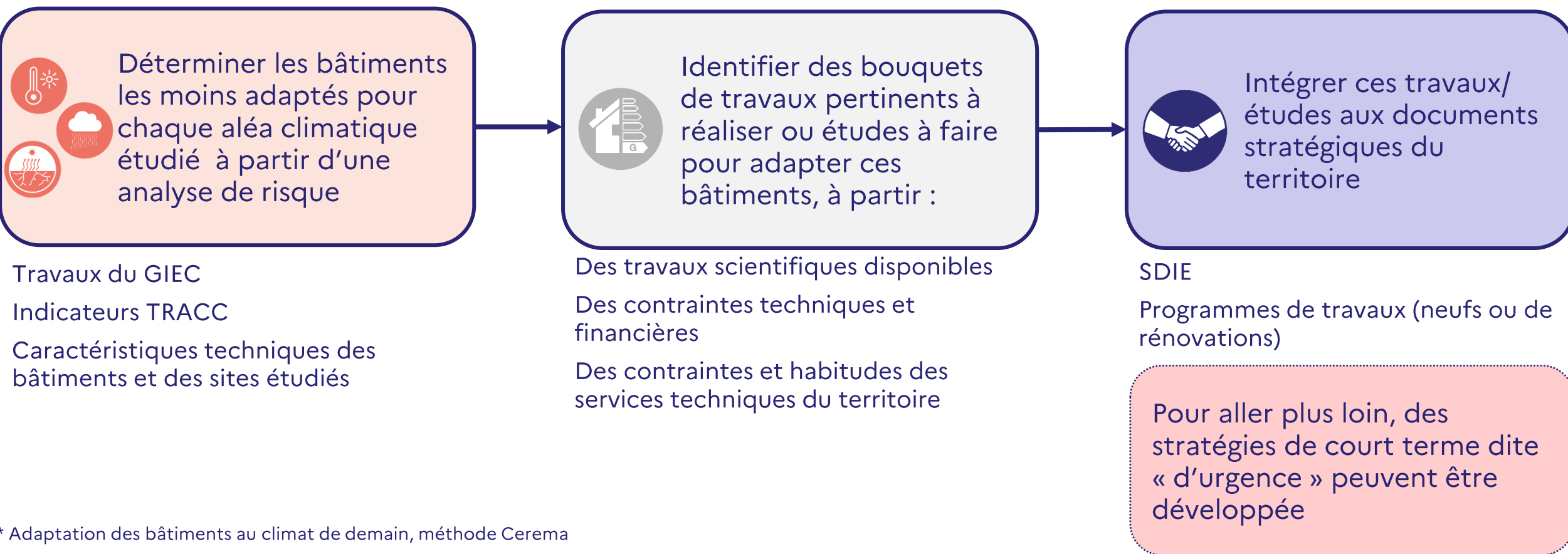
RISQUE

Sources



2. Stratégies d'adaptation des bâtiments

Objectifs des analyses de risque, méthode ABCD*



* Adaptation des bâtiments au climat de demain, méthode Cerema

2.Stratégies d'adaptation des bâtiments

Exemples de paramètres de sensibilité à étudier pour les aléas sécheresse et fortes pluies



Toiture terrasse avec ou sans stagnation d'eau, ou en pente



Zone refuge, assurant la protection des usagers et existence de coursives extérieurs



Présence de fissuration existantes



Présence d'éléments non imperméables (moquette, bois, isolation, ...)



Éléments sensibles en Sous-sol et/ou RDC



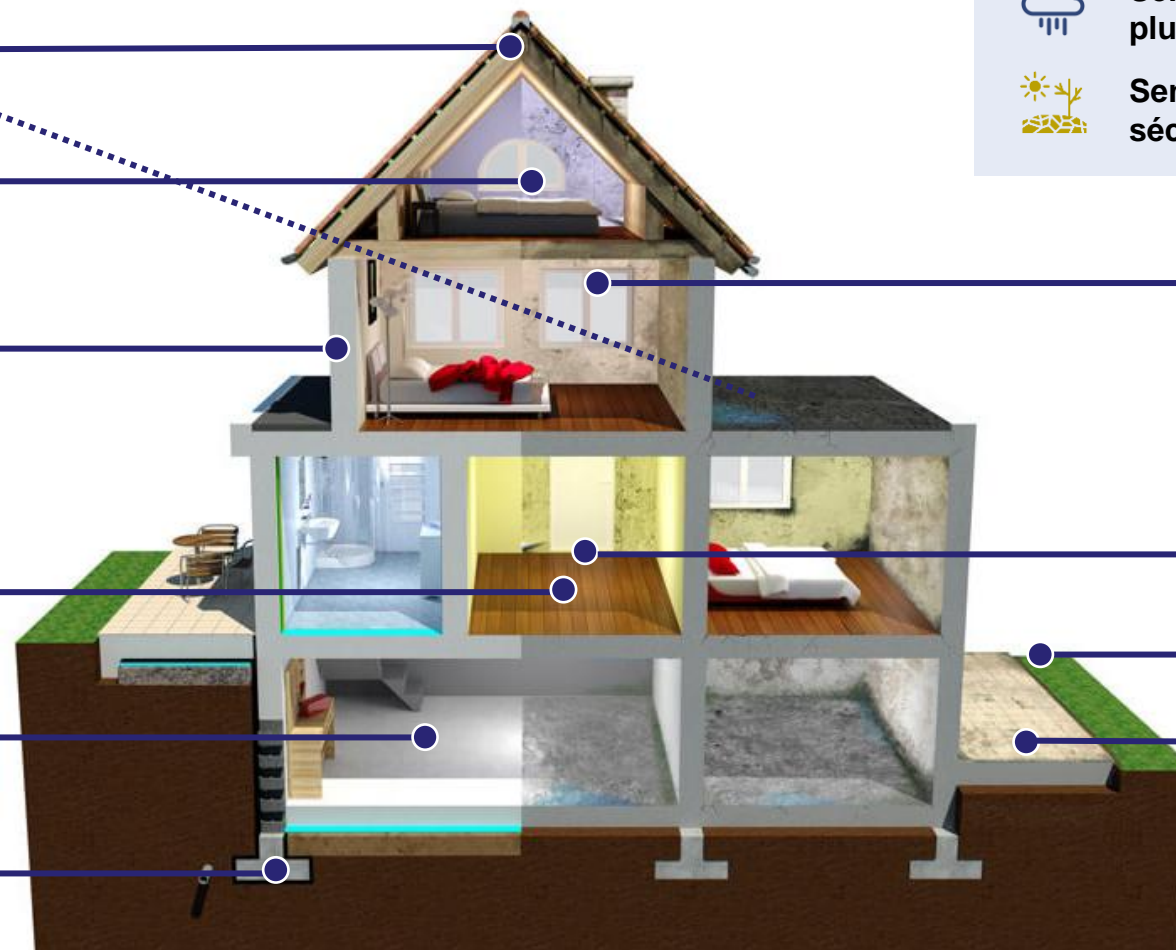
Type de fondation : superficielle ou profondes



Sensibilités du bâtiment en cas de fortes pluies et/ou inondations



Sensibilités du bâtiment en cas de sécheresses et retrait-gonflement des Argiles



Procédure d'évacuation prévue



Jonctions : présence d'éléments jointifs ou de joints de ruptures.

Eléments de protection (batardeaux, pompes)



Présence de végétation ou noues



Présence d'un pourtour de 2m



2. Stratégies d'adaptation des bâtiments

Différents niveaux de stratégie d'adaptation

Adaptations réactives

- Faire face à l'urgence, fonctionnement en mode dégradé
- Solution low tech
- Budget de fonctionnement, entretien courant

Exemple :

- des fiches de campagne de sensibilisation adaptées aux usages
- Installer des batardeaux
- Nettoyer/ Réparer les descentes EP

Adaptations incrémentales

- Amélioration fonctionnelle
- Solution(s) nécessitant des études de conception. Projet de rénovation globale ou partielle
- Budget d'investissement

Exemple :

- Renforcer les fondations
- Mettre en œuvre des joints de dilatation structurels
- Etanchéifier les parois enterrées du sol
- Réparer les fissures
- Poser des écrans pare-pluies
- Adapter les réseaux techniques

A intégrer dans les : SDIE, programmes de travaux

Adaptations transformatives

- Arbitrages patrimoniaux et d'organisation
- Modification des pratiques de construction/ rénovation

Exemple:

Démolir le bâtiment
En rénovation, demander que la côte du plancher bas soit au-dessus du niveau de référence de crue

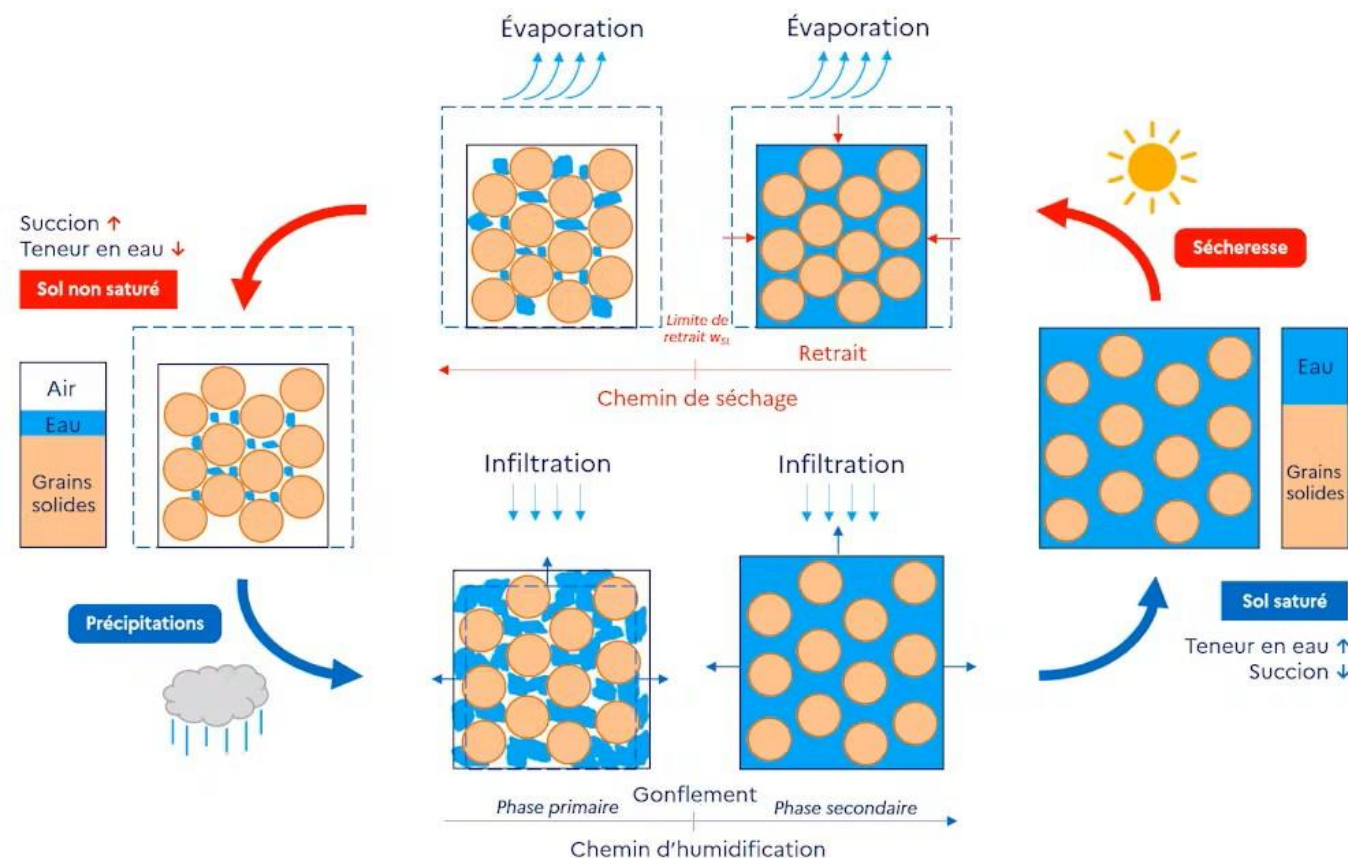
**Stratégie multi-aléas, multi-enjeux, et multi-solutions
(techniques/ organisationnelle, fondées sur la nature).**

3. Aléa RGA (retrait et gonflement des argiles)

Projet MACH Series

Le RGA est un phénomène naturel qui se produit dans les sols contenant des fractions argileuses sensibles aux variations de teneur en eau en fonction des conditions météorologiques de sécheresse ou de précipitations.

- Sont concernés, plus de 52% des sols métropolitains
- Phénomène irréversible qui dépend du type d'argile et de l'environnement proche
- Mouvement du sol lié à la rétractation et gonflement des argiles peut déstabiliser les maisons

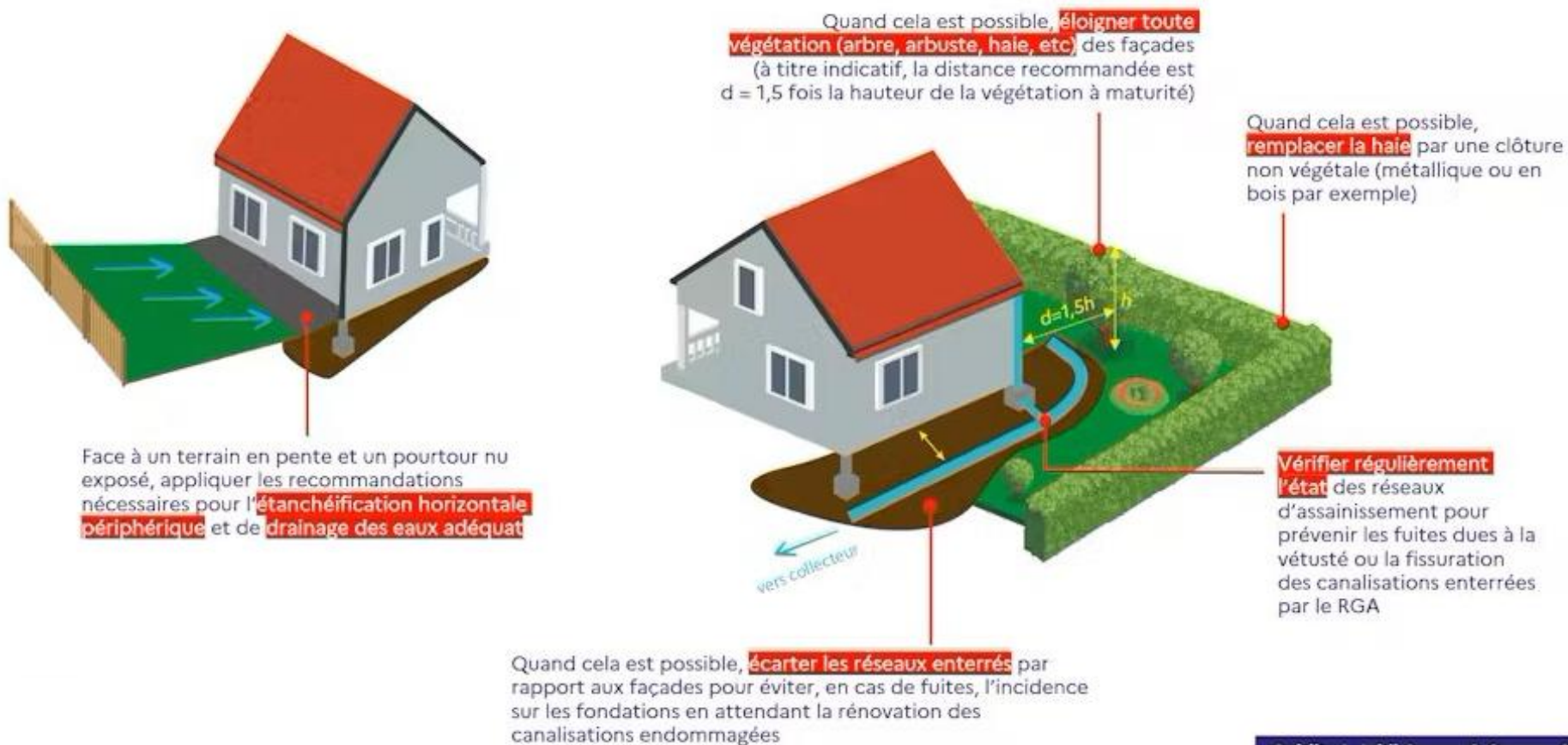


Crédit : L. Ighil Ameur © Cerema 2023

3. Aléa RGA (retrait et gonflement des argiles)

Projet MACH Series

Comment réduire la vulnérabilité de sa maison exposé au RGA face à la sécheresse ?



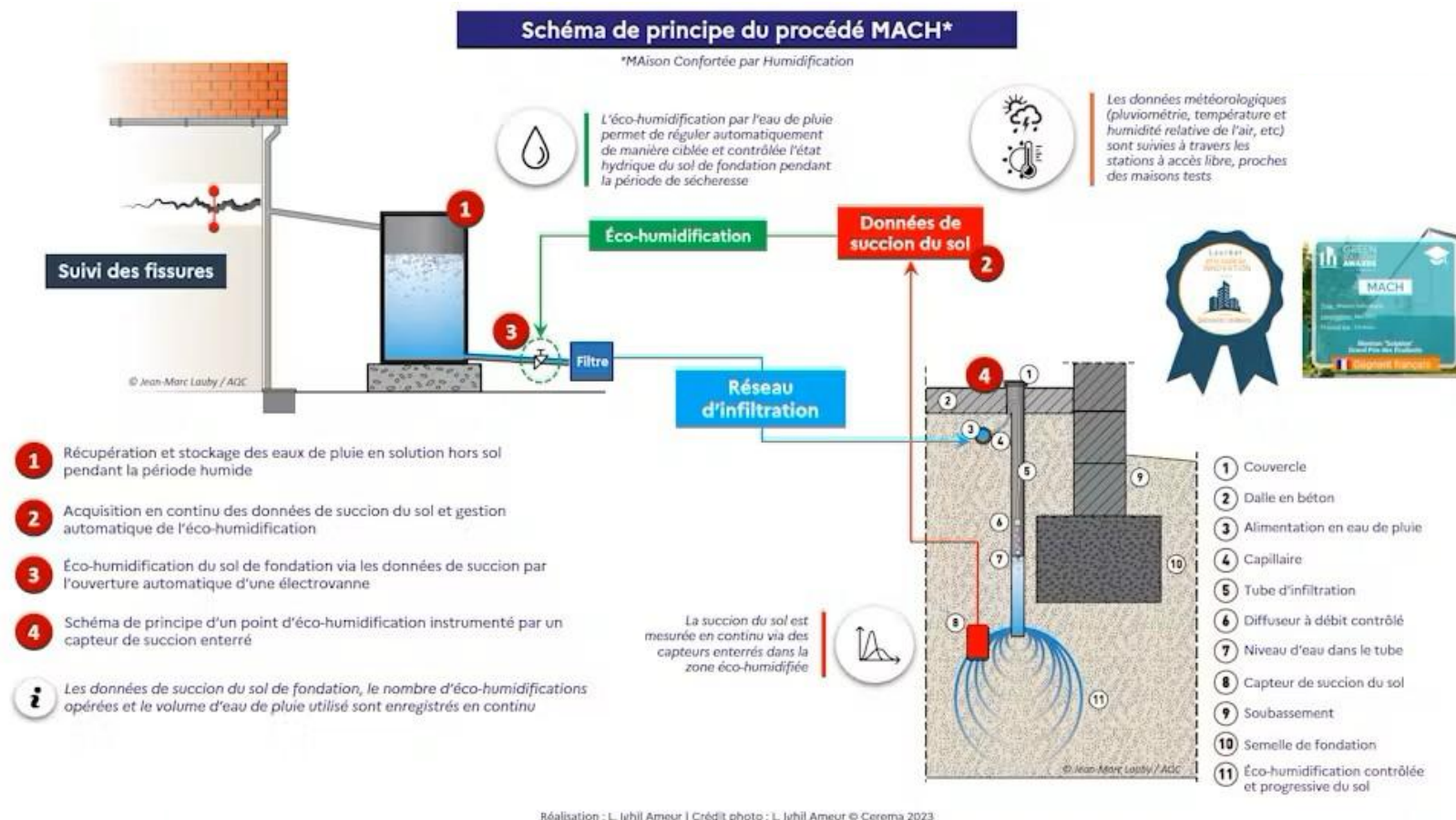
Crédit : L. Ighil Ameur © Cerema 2023

3. Aléa RGA (retrait et gonflement des argiles)

Projet MACH Series

Entre 2016 et 2020, les équipes de recherche du Cerema ont installé un dispositif expérimental sur 1 maison sinistrée de la commune de Mer, le **procédé MACH** :

- La réhydratation ciblée et contrôlée du sol de fondation permet de réduire son niveau de dessiccation et la déformation de retrait associé;
- Equilibrer l'état hydrique du sol durant les sécheresses permet de stabiliser les dommages existants et prévenir les fissures dans la structure
- La position des capteurs en eau proche de la surface permet de prévenir la propagation de la dessiccation en profondeur



3. Aléa RGA (retrait et gonflement des argiles)

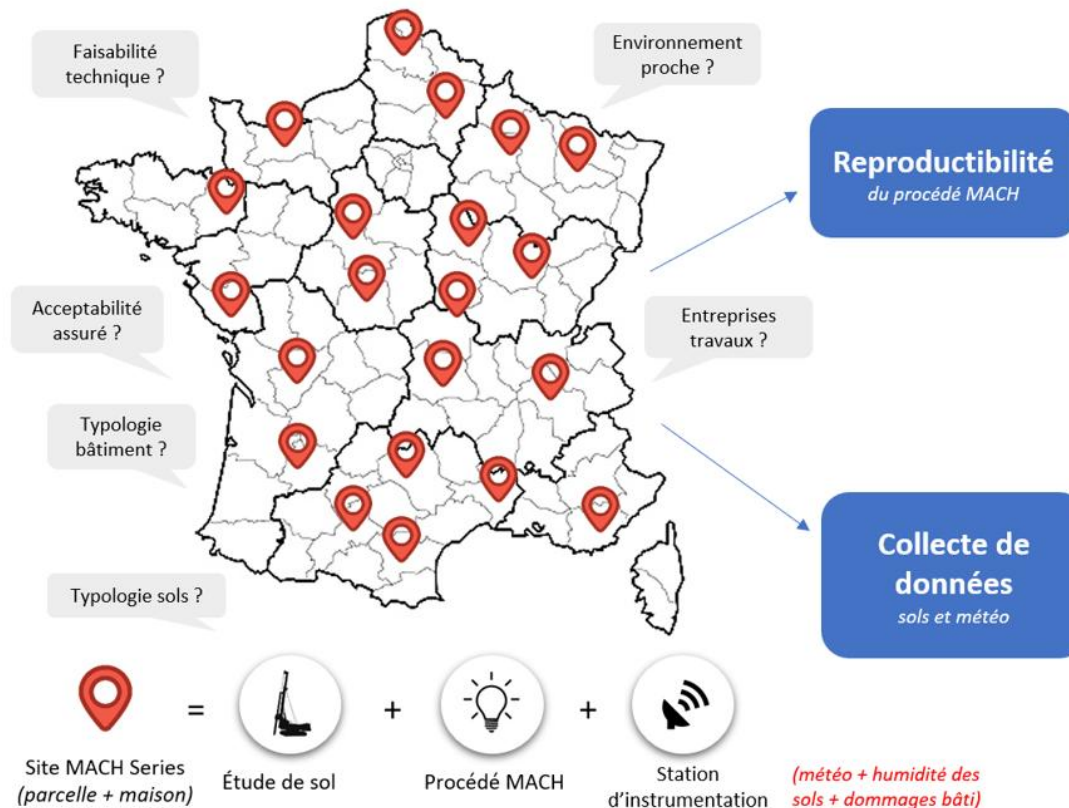
Projet MACH Series

Projet MACH Series* (2023-2026), objectifs

- Vérifier la reproductibilité du procédé MACH quelque soit la configuration du site (bâtiment, environnement proche, nature du sol, etc.)
- Collecter les données sols et météo et interaction avec le bâti pour alimenter une base de données
- Equilibrer l'état hydrique du sol durant les sécheresse permet de stabiliser les dommages existants et prévenir les fissures dans la structure

Partenariat du Cerema avec Covéa (groupe d'assureur),

*Projet qui fait partie du projet « initiative sécheresse » de MRN, CCR et France assureurs





Merci de votre attention