



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# La “sécheresse” est-elle responsable de tout ?

## Existe-t-il un vaccin contre le RGA ? Et à quel prix ?

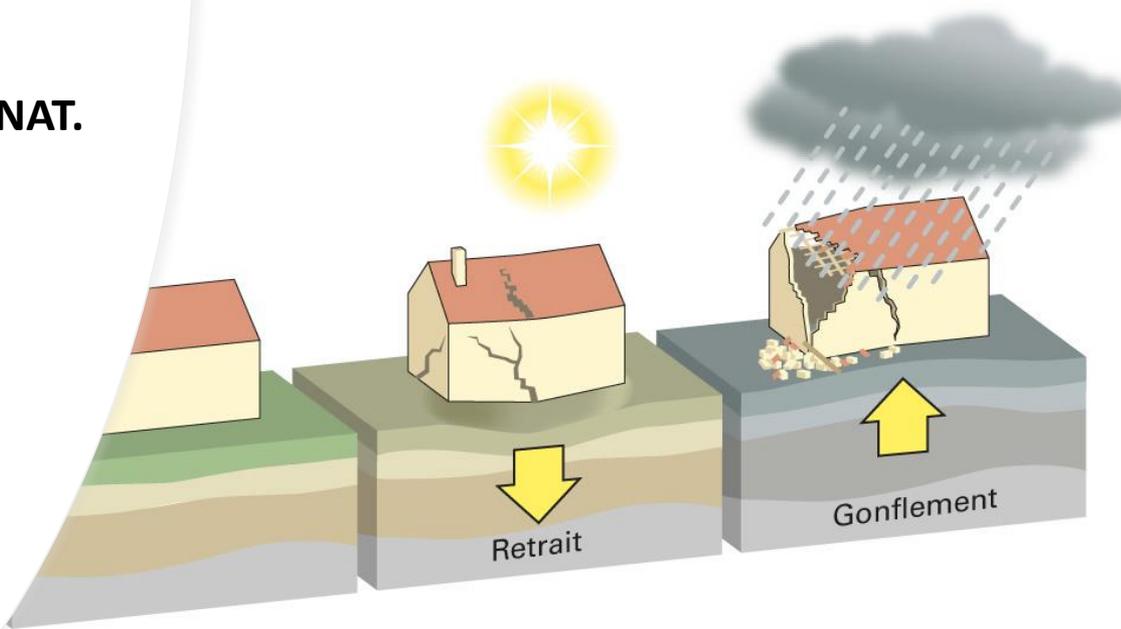
REX d'un expert construction, CAT. NAT.  
et en judiciaire

Blois le 10 octobre 2022

AF Béchade



**Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN





## Plan de la présentation

(une autre façon de d'expertiser la « sécheresse »)

Déconstruire les idées reçues « sécheresse »,

Le vice s'imisce dans les qualificatifs,

La « sécheresse » est-elle responsable de tout ? NON

Existe-t-il un vaccin contre le RGA ? OUI

Les 5 ouvrages anti RGA pour une stabilité à vie des constructions.



# Causes et Conséquences du RGA et du THM

Variation de teneur  
en eau dans le sol

Retrait Gonflement des  
argiles (RGA)  
Et THM

Mouvement des  
fondations

Dommages aux  
maisons  
individuelles

Cause



Le phénomène climatique « la sécheresse »  
**et accidentels « locaux »**

Conséquences



# Causes et Conséquences du RGA et du THM

Variation de teneur  
en eau dans le sol



Cause

## Les variations de teneur en eau les plus courantes

La succion de la  
« sécheresse »



Des arrivées d'eau  
accidentelles



La turbo-suction de  
la végétation



# Le triptyque habituel

## 1<sup>ère</sup> idée reçue couteuse

Cash Investigation

Sécheresses, inondations : qui va payer la facture ?

**Votre maison est  
fissurée par la  
« sécheresse »**



10

**CASH**  
INVESTIGATION

🗨️ 🔊 🏠

# Le triptyque habituel

## 1<sup>ière</sup> idée reçue couteuse

**Car l'argile est argileuse,  
C'est à cause du RGA,  
C'est la « sécheresse »**



**Sans chercher  
la CAUSE  
de la variation de  
teneur en eau  
sinistrante**



# Le triptyque habituel

**1<sup>ière</sup> pensée unique couteuse**



**La reprise en sous œuvre par micropieux, seul salut !**



# Le triptyque habituel

1<sup>ère</sup> pensée unique couteuse

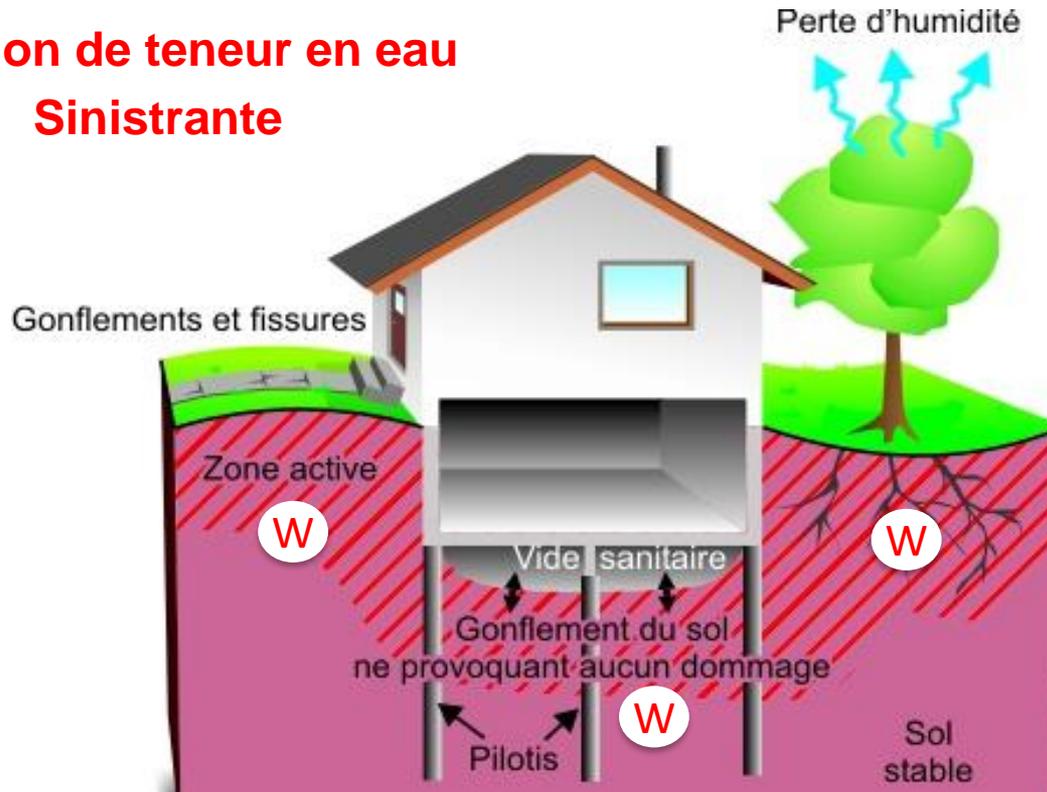


**La reprise en sous œuvre par micropieux,  
seul salut !**

# 1<sup>ère</sup> idée reçue couteuse et sinistrante

W

## Variation de teneur en eau Sinistrante



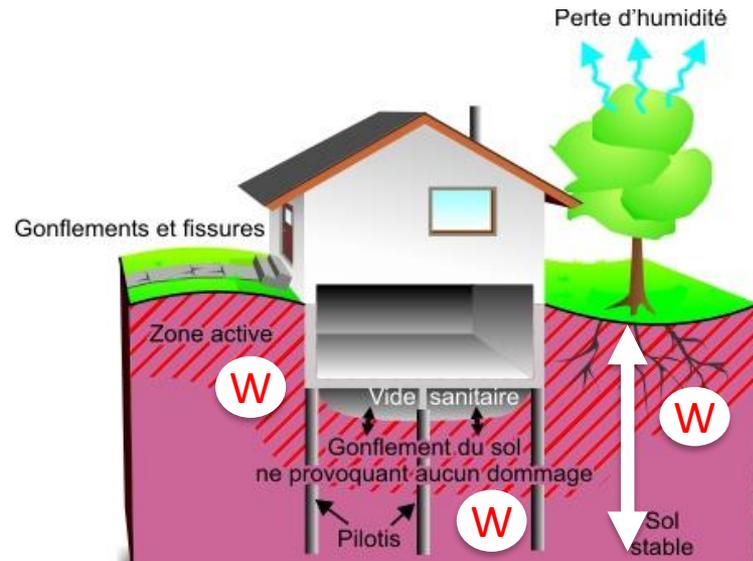
**Le micropieux permet de s'affranchir du RGA sur les premiers mètres !**

**C'est la première idée reçue ...**

**Et quand le RGA est trop important ...**

# 1<sup>ère</sup> idée reçue couteuse et sinistrante

## 9% de sinistres déclarés de seconde génération



**Durée de vie de la  
RSO : 1 an !**

**Parfois le RGA atteint 5m de profondeur, Pourquoi ?**

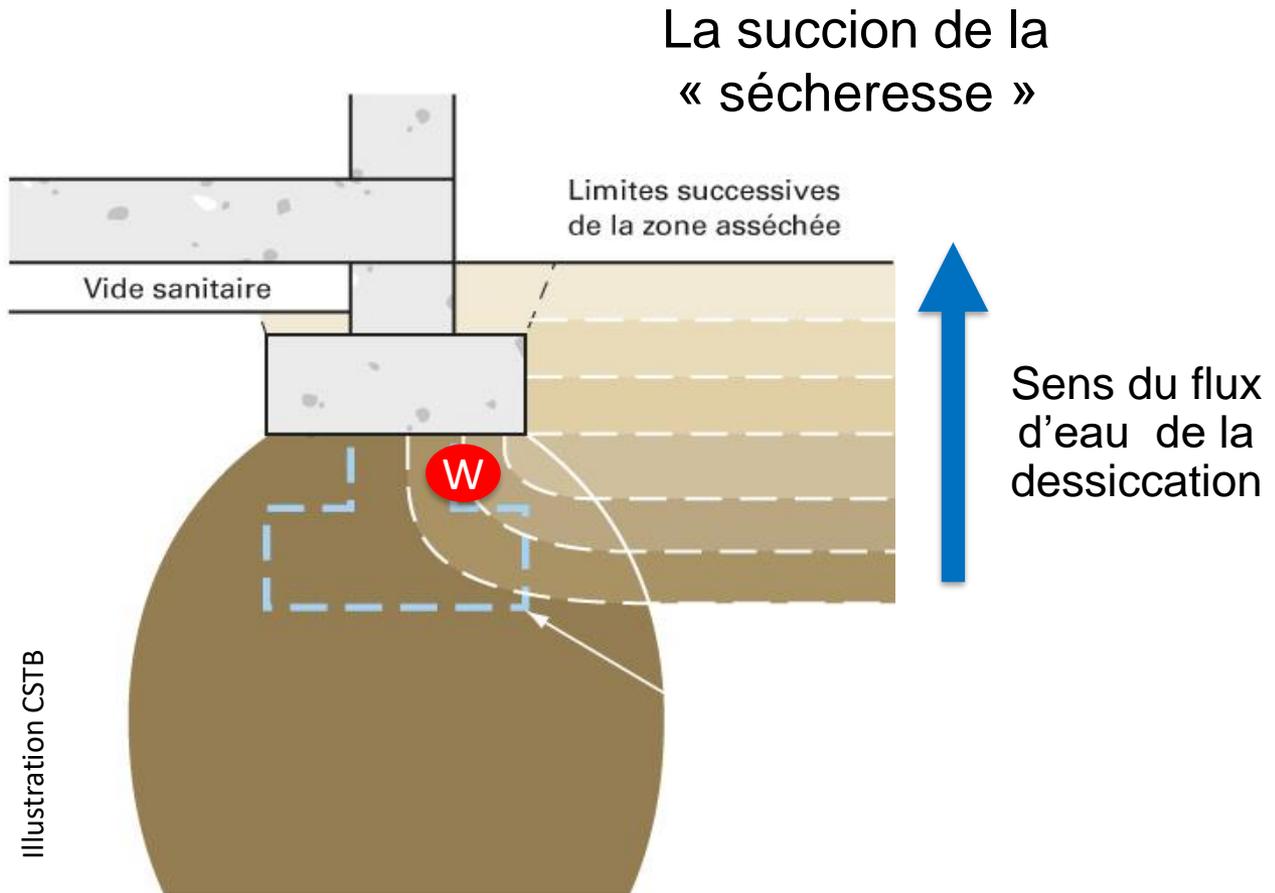
**9% de sinistres de seconde génération après une RSO, ou par injections  
(rapport MRN de décembre 2018) et bien plus en réalité...**

# Le Retrait de la dessiccation estivale, c'est quoi ?

## 2nd idée reçue sinistrante : l'encastrement des fondations



Variation de volume dans les 3 dimensions

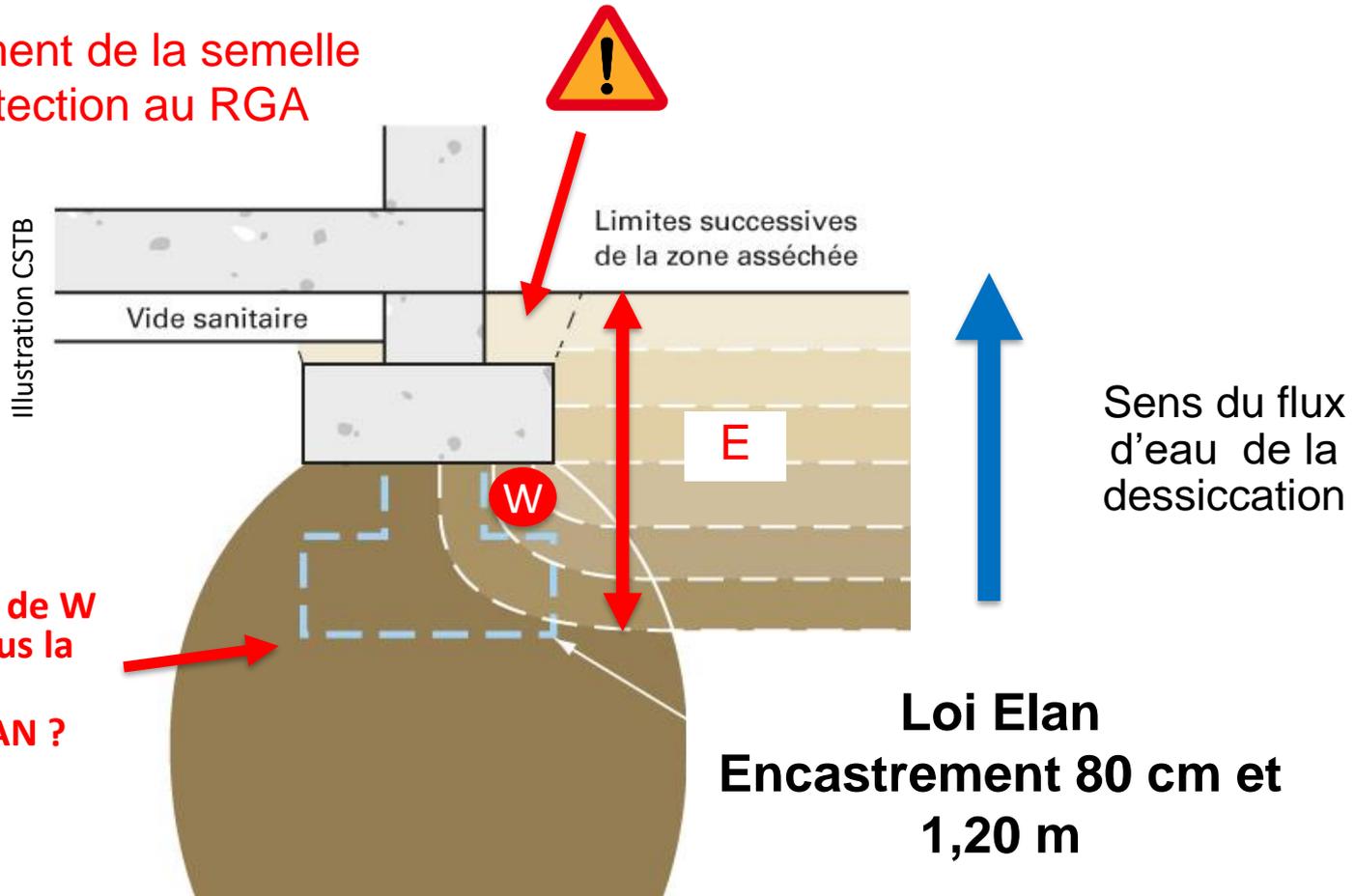


La dessiccation estivale crée un flux d'eau de la zone humide profonde vers le sol de surface

# Le Retrait de la dessiccation estivale, c'est quoi ?

## 2nd idée reçue sinistrante : E

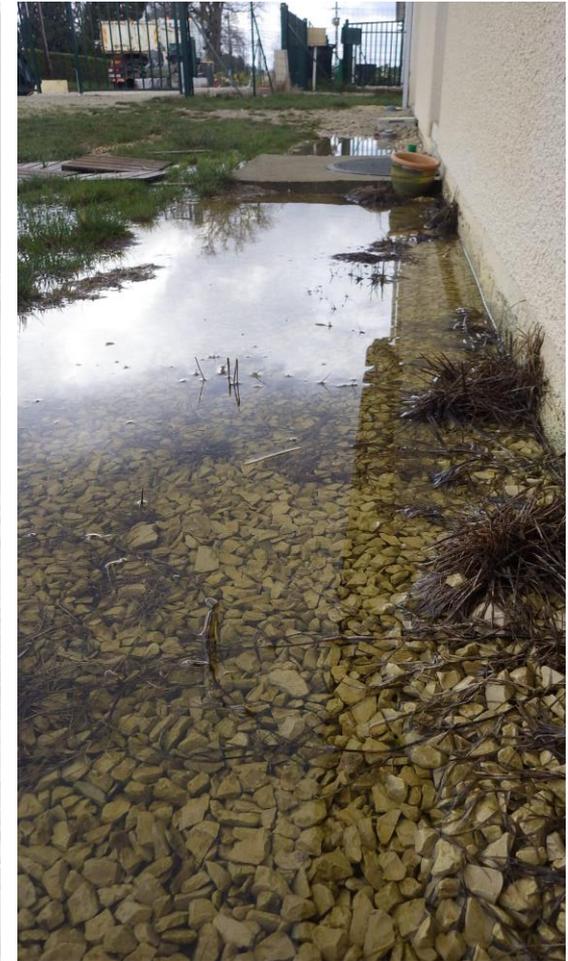
E : Encastrement de la semelle pour la protection au RGA



Pas de variation de W aujourd'hui sous la fondation selon la loi ELAN ?

L'encastrement de la loi ELAN et du PPRN RGA protège de la dessiccation  
Mais crée un piège à eau pour le risque réhydratation

# 2nd idée reçue sinistrante : L'encastrement ELAN et PPRN RGA / ré-hydratation

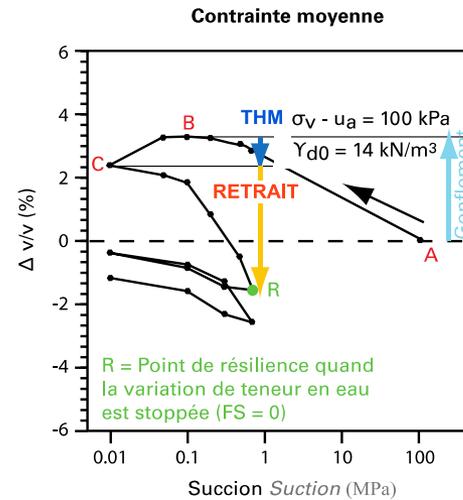


**L'encastrement de la loi ELAN et du PPRN RGA  
crée un piège à eau pour le risque réhydratation**

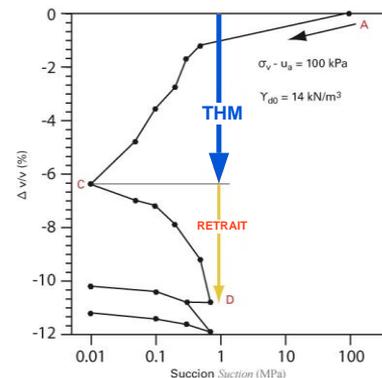
# 2nd idée reçue sinistrante : L'encastrement ELAN et PPRN RGA / ré-hydratation



Plus on encastre les semelles ,  
plus on crée un piège à eau



Retrait des  
argiles et  
THM  
avec ou sans  
Gonflement



THM  
tassement  
hydro-  
mécanique  
Mes  
statistiques  
sinistres

**Premier composant  
du vaccin pour stabiliser  
les sols sensibles au RGA  
et au THM**

**l'imperméabilisation  
périmétrique**



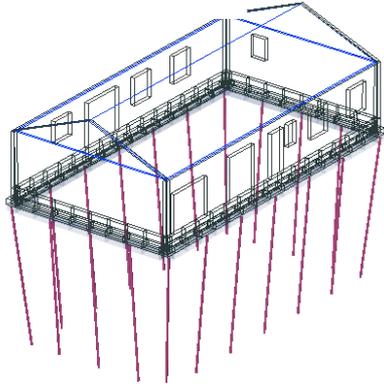
**Selon les recommandations imperméabilisation USG / CFG de janvier 2022  
Bilan de l'étude Terrasol / AFB de juin 2022 pour CCR: une membrane de 1,50 m est plus efficace pour  
le RGA qu'une RSO par micropieux**



# Justification de l'efficacité de l'imperméabilisation

## Objet de l'étude Terrasol / AFB

Micropieux



Versus

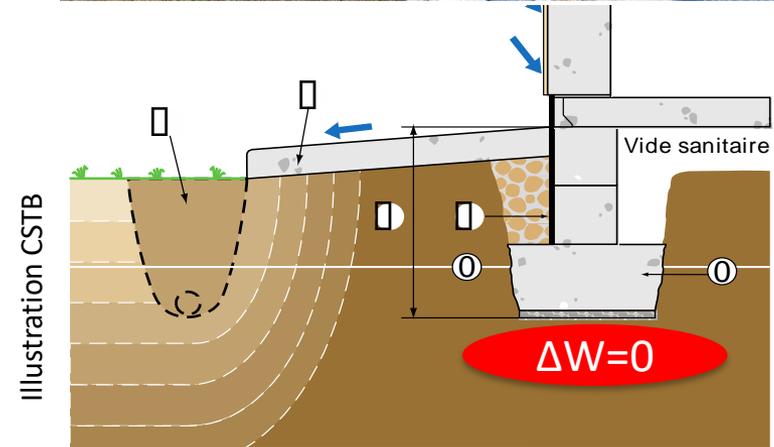


setec

et AFB pour la  
CCR  
Juin 2022

Quelles solutions pour la  
prévention et la réparation  
des sinistres liés au RGA,  
Etat de l'art et  
Modélisation numérique

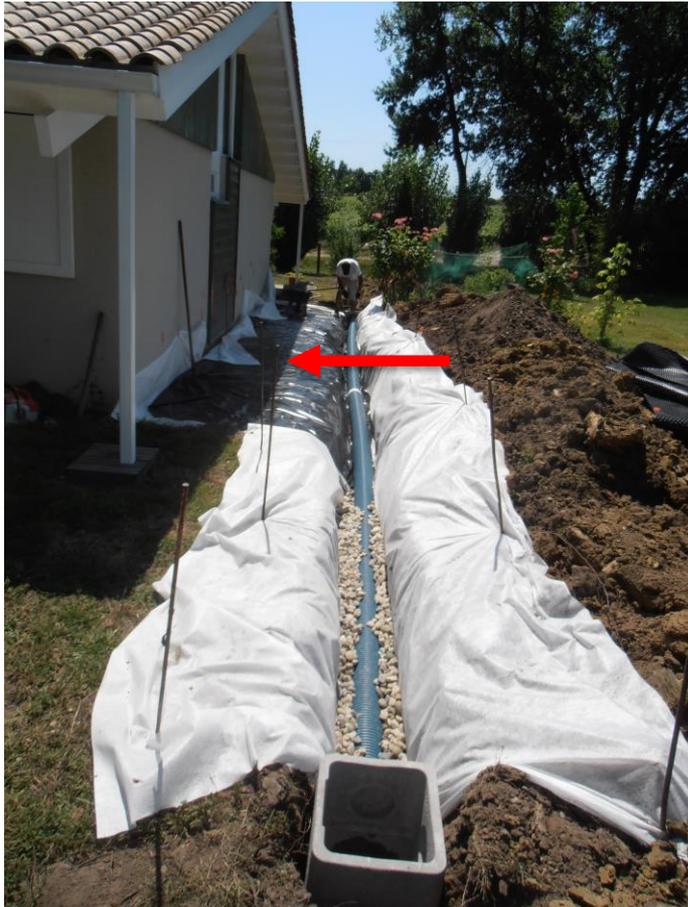
Imperméabilisation



Conclusion de l'étude : une membrane d'imperméabilisation de 1m à 1,50m est plus efficace que des micropieux pour limiter les mouvements d'un **RGA de 2003**

# Le premier composant du vaccin anti RGA

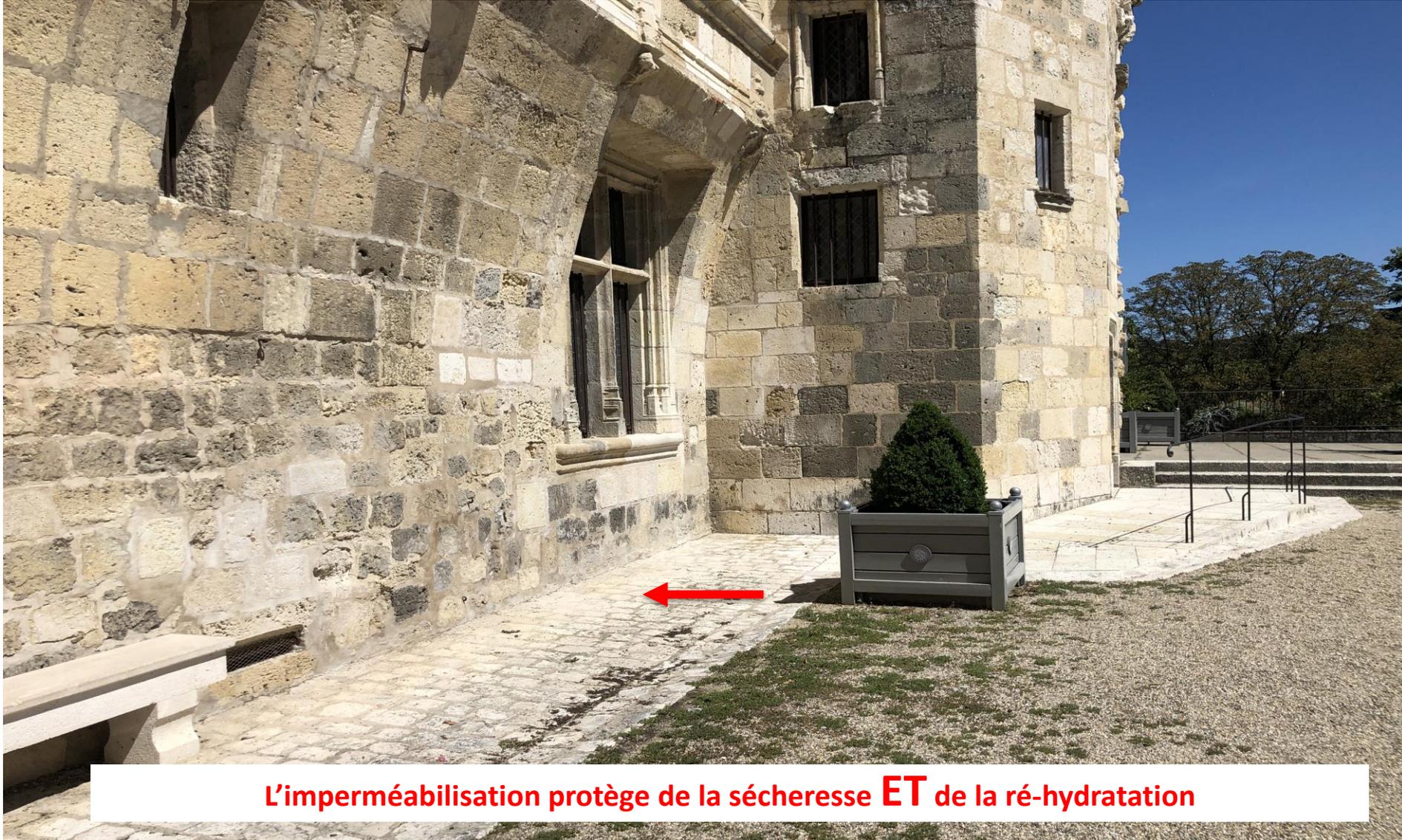
## L'imperméabilisation périmétrique



**Exp. d'imperméabilisations :**  
**une simple membrane , un trottoir, une géomembrane**

# Le premier composant du vaccin

## L'imperméabilisation périmétrique



L'imperméabilisation protège de la sécheresse **ET** de la ré-hydratation

# La succion de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

3ième idée reçue sinistrante, et couteuse en S de  
2<sup>nd</sup> génération

Cash Investigation

Sécheresses, inondations : qui va payer la facture ?



2



# La turbo-suction de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

Cash Investigation

Sécheresses, inondations : qui va payer la facture ?



2



lecture (k)



SÉCHERESSES, INONDATIONS :  
QUI VA PAYER LA FACTURE ?



# La succion de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

Journal de 13h du 16/8/22

2



13h

Sécheresse La multiplication des maisons fissurées

# La succion de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

La dépêche du midi



# La succion de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

Le Sud Ouest 6/9/22



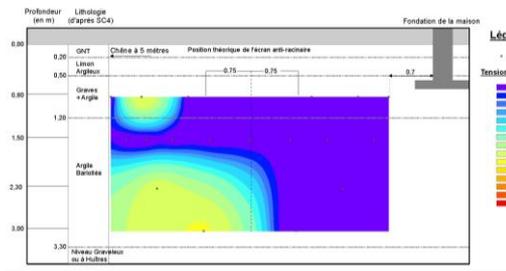
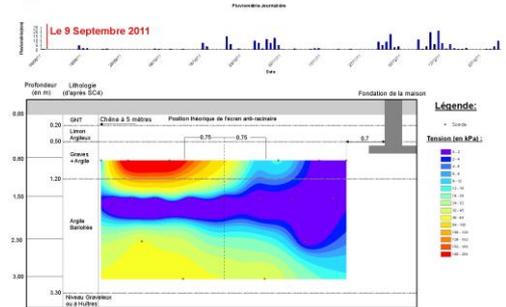
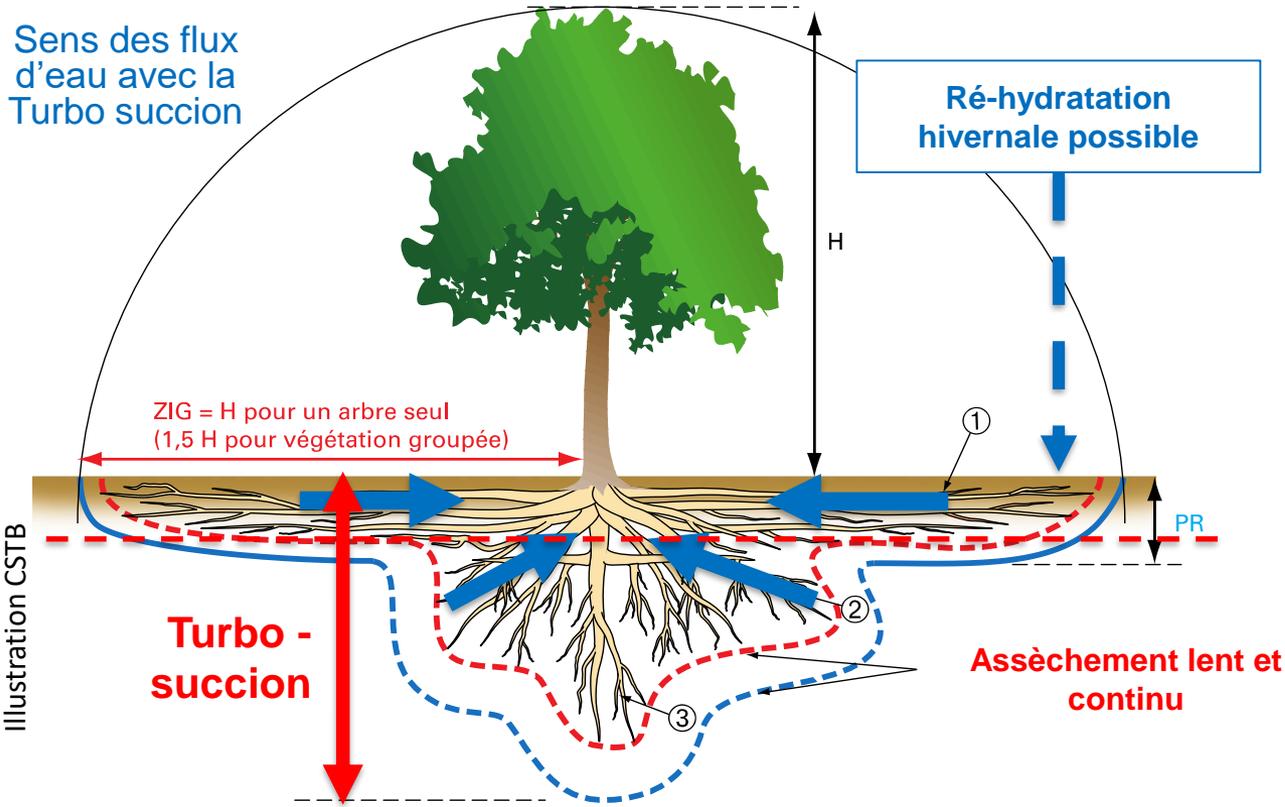
# La succion de la végétation n'est qu'un facteur aggravant le RGA !

Invitation  
CEREMA



# Comment fonctionne un arbre ?

## L'hydrotropisme vers les constructions



Radicelles le long d'une semelle de fondation



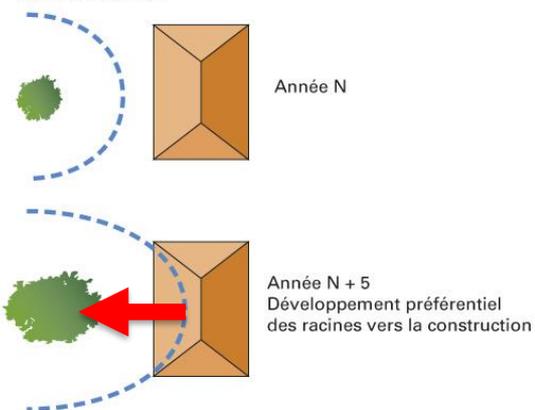
Thèse SVA INSA 2019

à 3,50 m de profondeur  
sinistre expérimental  
CEREMA / BRGM / AFB

# La TURBO-SUCCION des racines



Hydrotropisme des racines vers les constructions dans les sols fins



## L'hydrotropisme

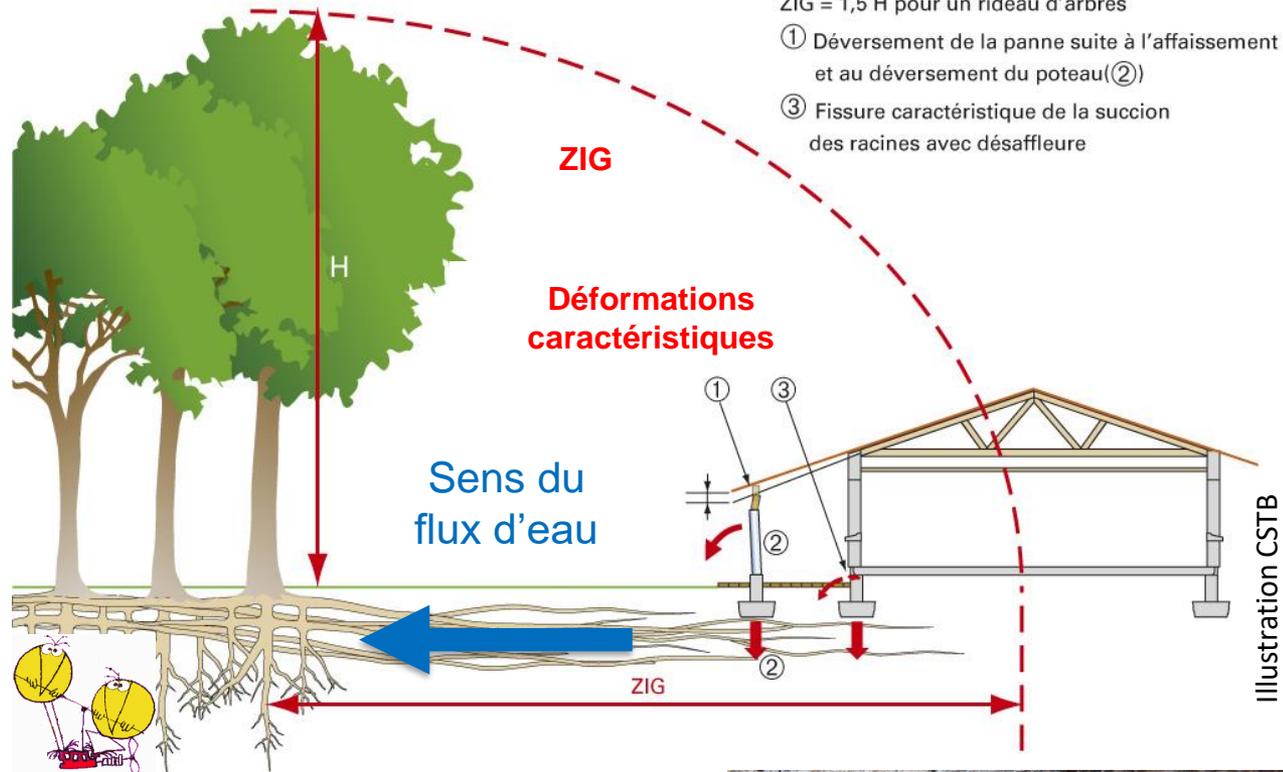


Turbo-succion de la végétation  
- > grande perte de volume des argiles sous les fondations

# Hydrotropisme des racines vers la construction



Déclaration de sinistre :  
Affaissement de la  
terrasse couverte



ZIG = Zone d'influence géotechnique

ZIG = 1,5 H pour un rideau d'arbres

① Déversement de la panne suite à l'affaissement  
et au déversement du poteau(②)

③ Fissure caractéristique de la succion  
des racines avec désaffleure

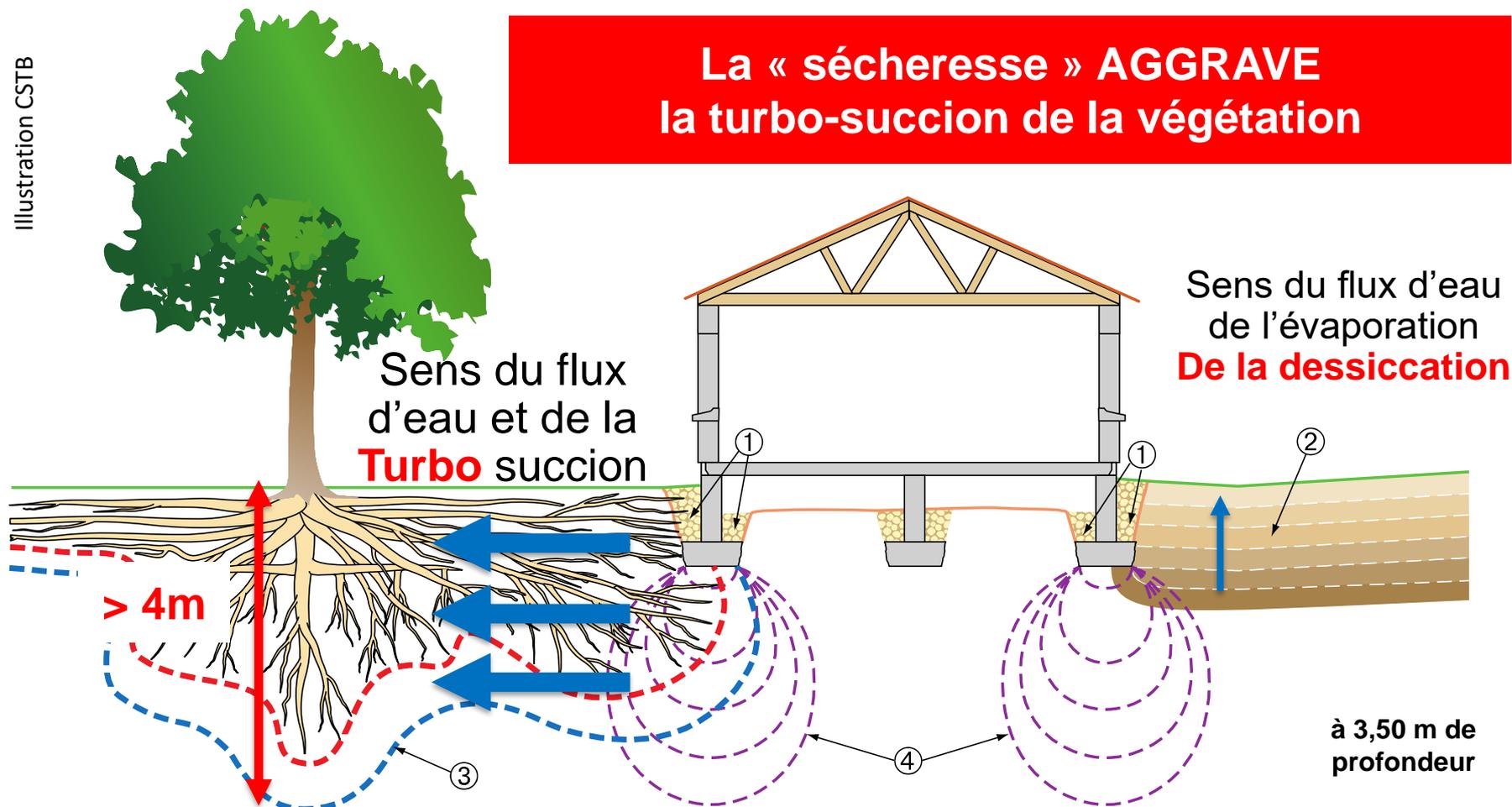
Turbo-succion de la végétation  
-> Grande perte de volume des  
argiles sous les fondations



# Turbo succion végétation / RGA dessiccation estivale : deux phénomènes à ne pas confondre !

Illustration CSTB

La « sécheresse » AGGRAVE  
la turbo-succion de la végétation



**Turbo succion :**  
perte de 10% W sur plus de 4m  
d'épaisseur

**Versus**

**Perte 2 à 4 % W sur 50 cm  
d'épaisseur**

# La turbo-suction de la végétation provoque des sinistres de 2<sup>nd</sup> génération

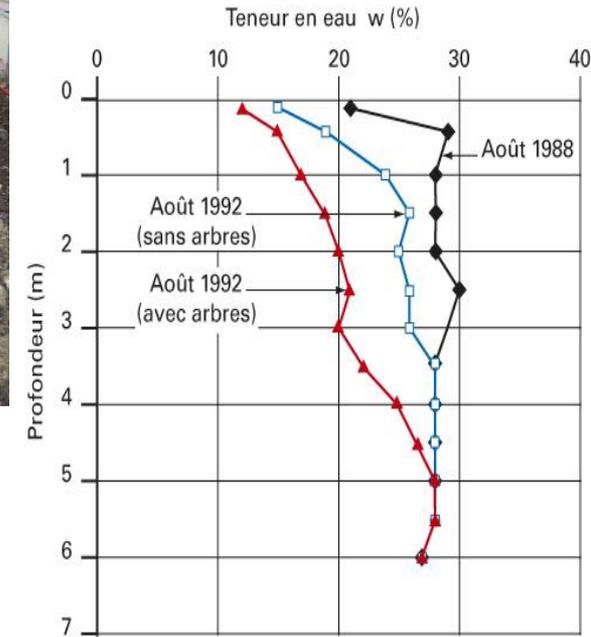
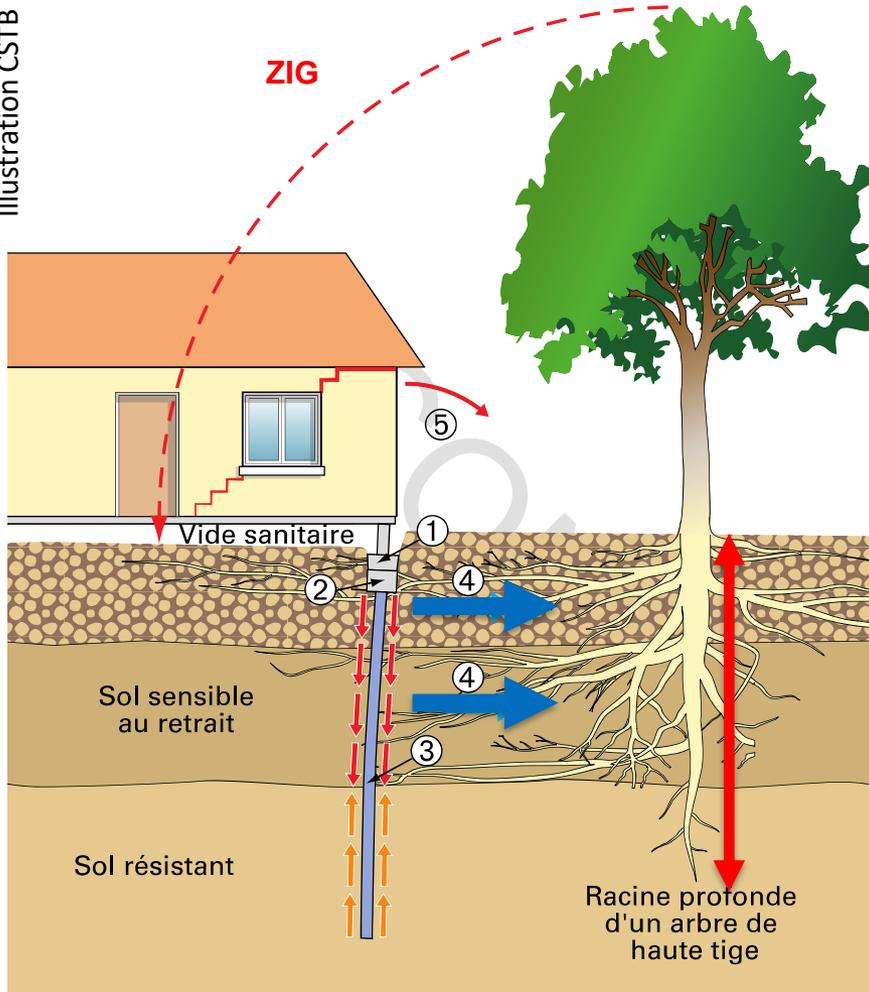


L'expert et le géotechnicien ont qualifié la turbo-suction de la végétation de facteur AGRAVANT !

d'où la RSO sans conscience de l'environnement

# Pourquoi les micropieux ne supportent pas à la turbo-suction de la végétation

Illustration CSTB



Mes statistiques sinistres

Une solution ?

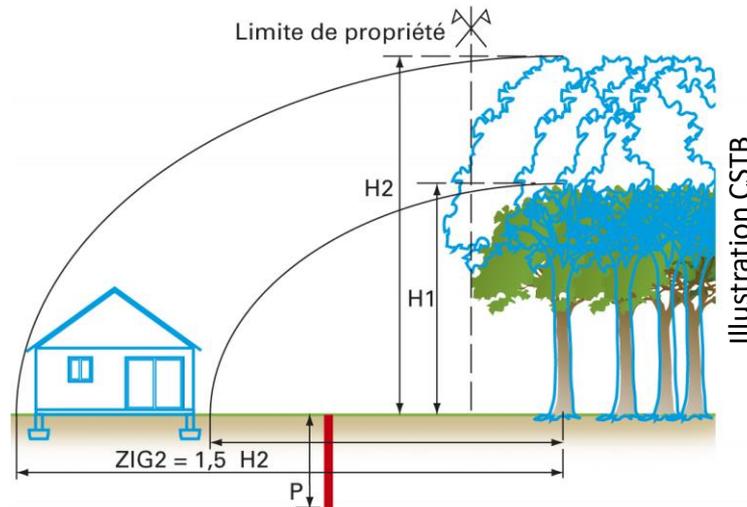


**Second composant  
du vaccin anti RGA :  
l'écran anti-racines**

# Les différents ouvrages des écrans anti-racines



**Ecran métallique**  
Maison rouge



# Le vaccin anti RGA

Illustration AQC



**Le principe actif : identification et suppression de  
de la CAUSE du RGA**

# Pour une stabilité à vie des maisons



**Le principe : la suppression de la CAUSE de la variation de teneur en eau**

# **Pour une stabilité à vie des constructions**

**Les mesures horizontales curatives,  
pour la construction neuve,  
et pour les 10 millions de maisons  
existantes en zones à risque RGA**

- 1 : Des réseaux parfaitement étanches et déportés,**
- 2 : Un drain déporté amont, séparatif des EP,**
- 3 : Des écrans anti-racines,**
- 4 : Une membrane d'imperméabilisation périmétrique,**
- 5 : L'interdiction des remblais et d'aménagmt. perméables.**

# Pour une stabilité à vie des maisons

## Le principe actif

Pas de variation de teneur en eau

- Drainage déporté
- Réseau EP étanche
- EU & EV

Imperméabilisation 1 m à 1,50 m

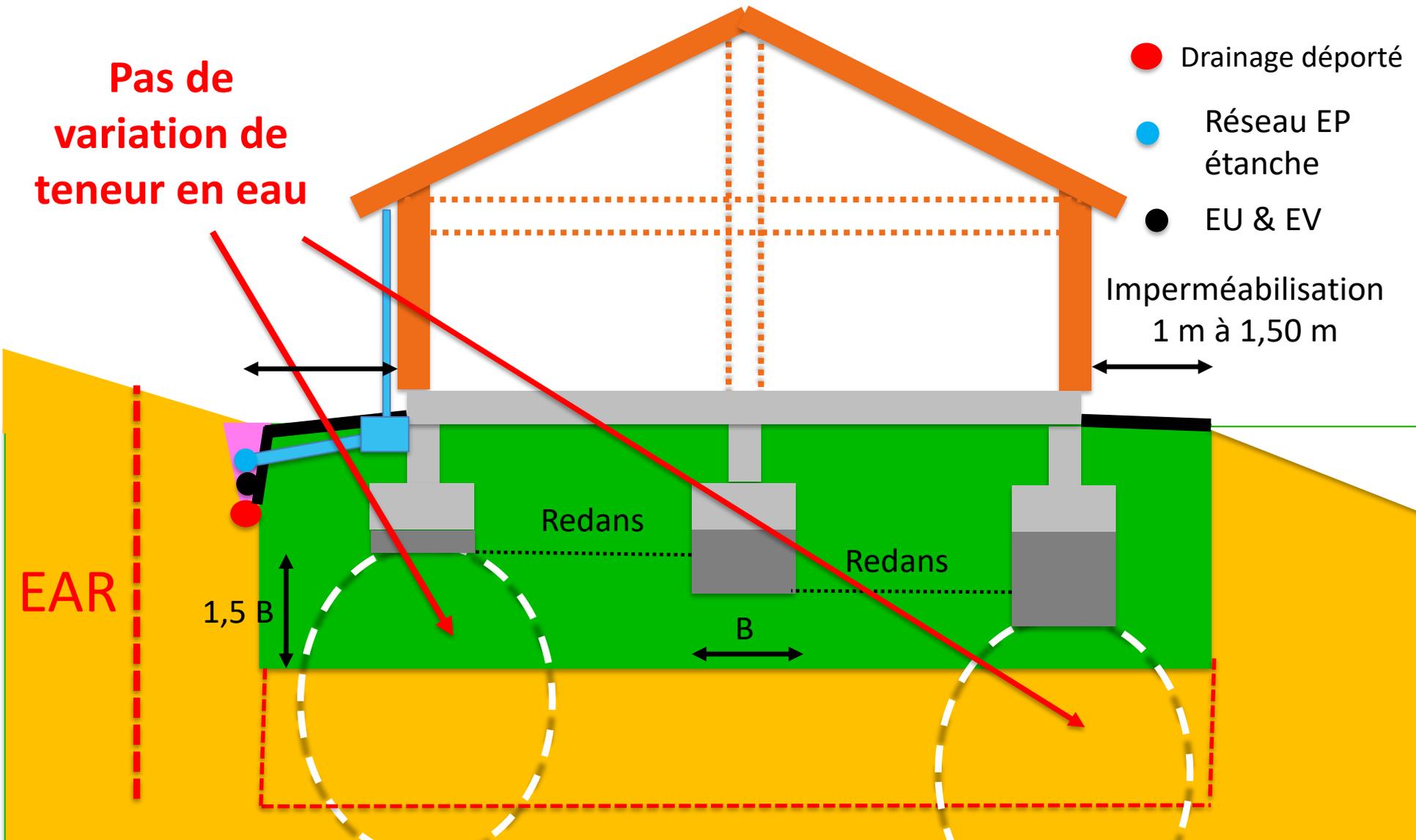
EAR

1,5 B

Redans

Redans

B



# Des réseaux parfaitement étanches et un drainage déporté séparatif



Réseaux fuyards



Réseaux EP et drainage **déportés et séparatifs**

# Une imperméabilisation périmétrique

**Un trottoir**



**Une géomembrane**



La maison château de carte  
Objet de l'article de la revue  
des experts sept. 2021



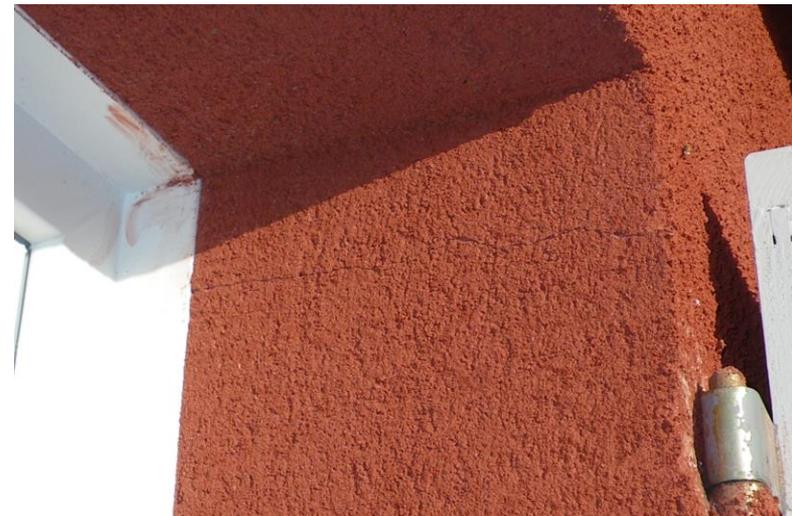
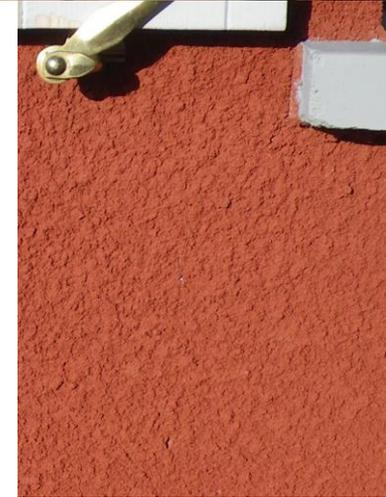
**Une membrane imperméable**

# Effet magique de la résilience

Avant

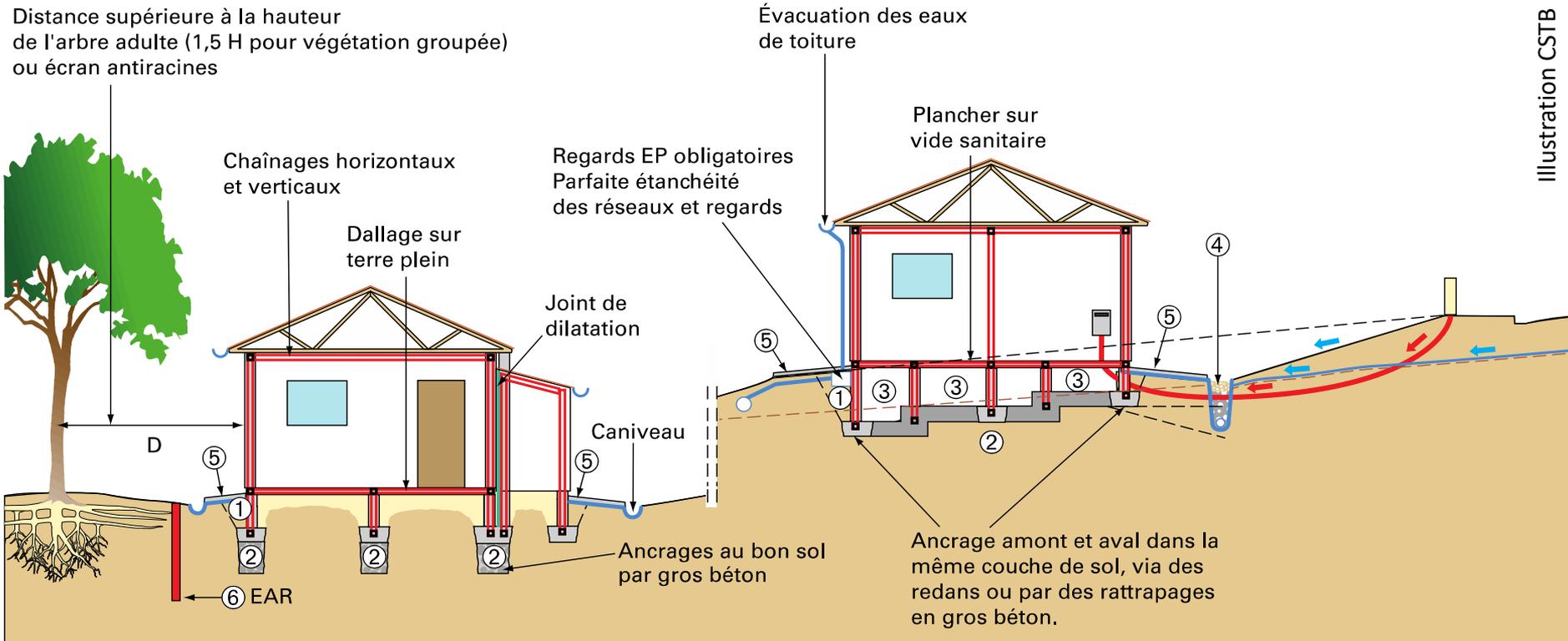


Après



(article AQC de mai 2015)

# Synthèse des composants du vaccin contre le RGA



Les dispositions constructives pour supprimer la CAUSE du RGA (et du THM), pour réparer et prévenir à elles seules, 90% les sinistres en sols argileux

# Le guide

## « La pathologie des fondations superficielles »

**Comment expliquer ce qu'il faut faire,  
sans démontrer avant  
ce qu'il ne faut pas faire avec le RGA !**

**Objectifs : une étude de sol pas systématique,  
mais bon sens obligatoire**

**Sans d'augmentation de 15 000€ du projet de construction et de la  
reprise su sinistre**

- 528 pages, cinq chapitres et cinq annexes, 400 photos , 200 schémas,
- Comité de relecture: CSTB, BRGM, Terrasol, FFB LCA, AQC, DHUP, Cequami, INC, Cerib...



**CSTB**  
ÉDITIONS

## Conclusions :

- Le vaccin anti RGA avec les **5 ouvrages de stabilisation à vie**, est plus robuste et plus économique qu'une RSO,
- Les solutions verticales des micropieux et des injections sont **complémentaires** des solutions horizontales,
- la "sécheresse" agit comme un **révélateur** des variations hydriques accidentelles locales.

