

# **Commune de VILLERVILLE**

**CONFORTEMENT DE LA FALAISE**

**ELEMENTS PRESENTES**

**LE 30 AOUT 2014**

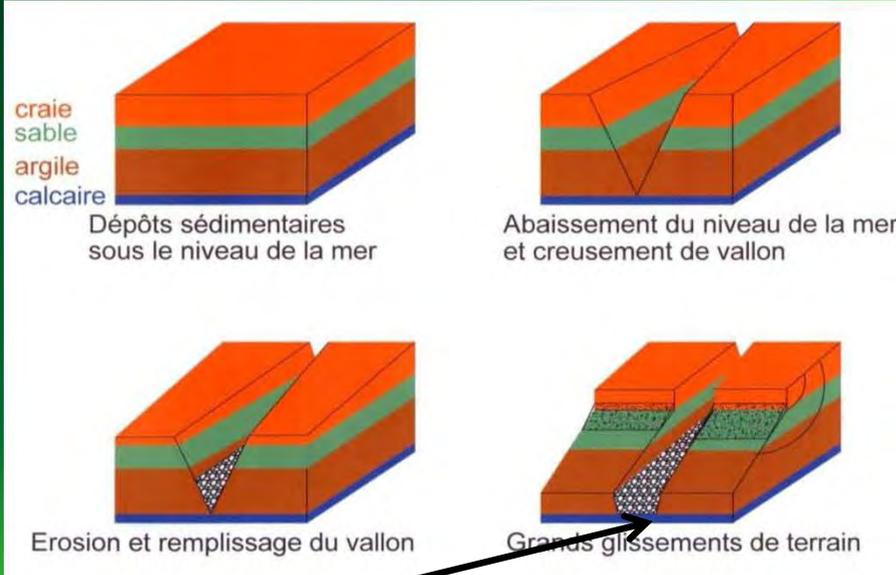
**Groupement AMO**

***NAMO - GB2A SEINE- BURGEAP***

# Sommaire

- Pourquoi la falaise de Villerville recule ?
- La solution technique initiale
- Les orientations actuelles

# Compréhension du phénomène 2007-2009



- 4,6 Mds années    Format° Terre
- 3,5 Mds années    Vie dans océans
- 2 Mds années    Oxygène ds atmosphère
- 443 Mil. années    Sortie des eaux
- 290 Mil. années    Dynosaures
- 7 Mil. Années    Homnidés
- 2,5 Mil. années    Genre homo
- 400 000 années    Maîtrise feu
- 100 000 années    Homo sapiens
- 12 000 années    Agriculture
- 1 114 ans    raids Vikings
- 800-900 ans    Eglise Villerville



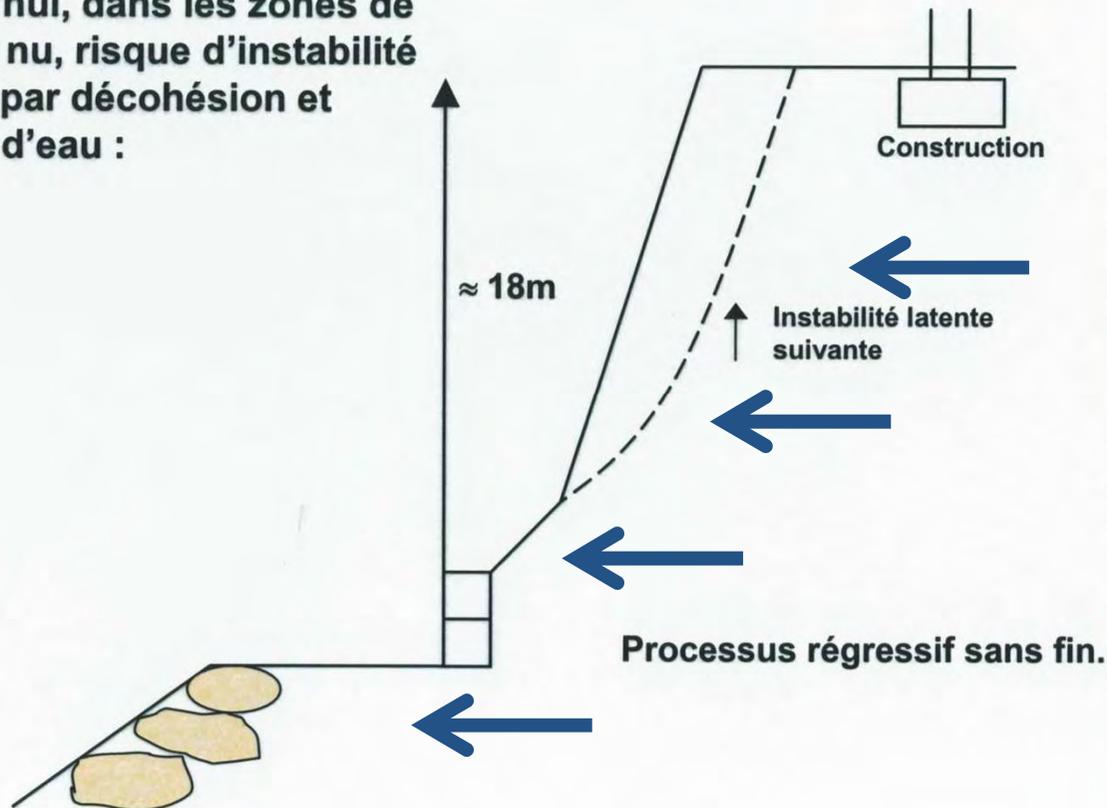
Glissement Cirque des Graves  
11 et 12 Janvier 1982



# Comprendre les phénomènes : Les zones de falaise à nu



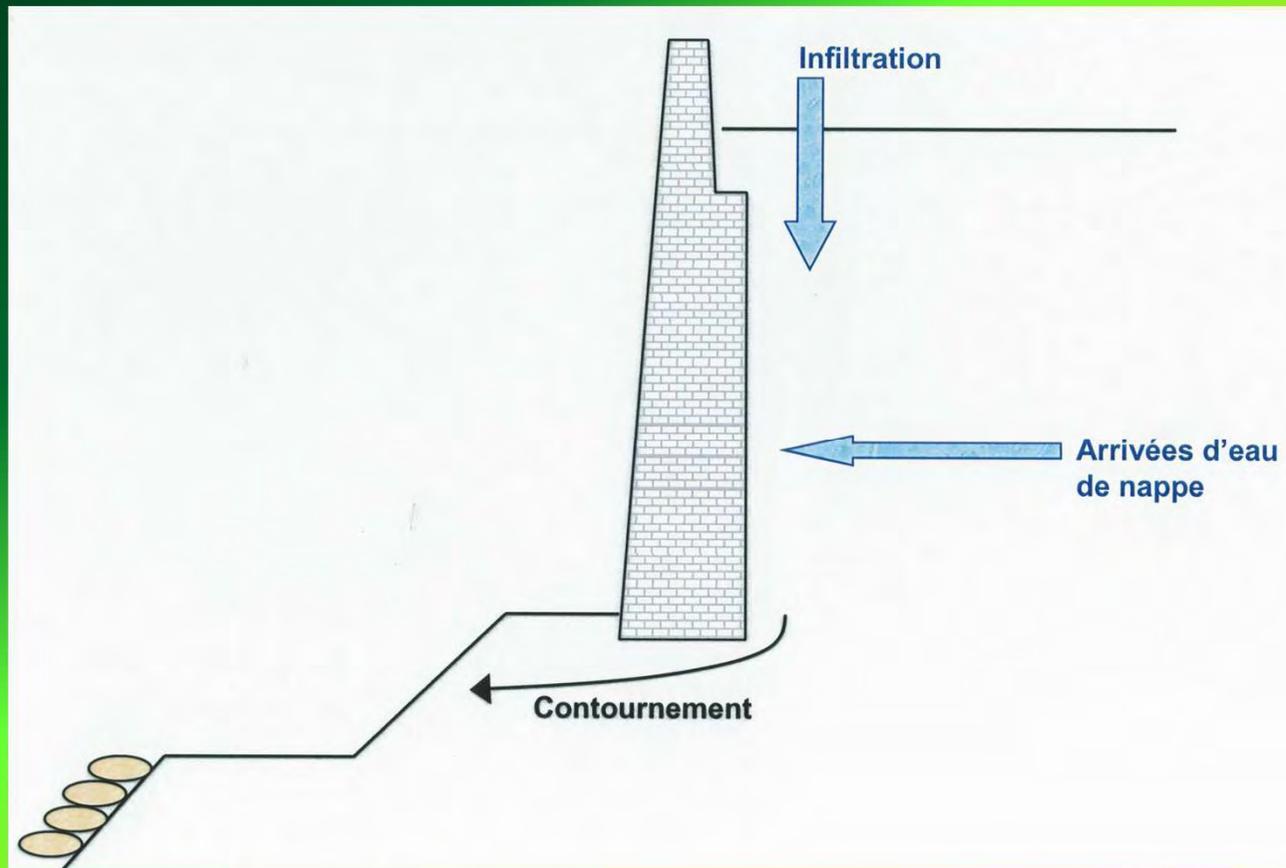
Aujourd'hui, dans les zones de falaise à nu, risque d'instabilité de peau par décohé-sion et arrivées d'eau :



« Dans les zones de falaises à nu, le processus régressif est inexorable en l'absence d'ouvrages de confortement. »

# Comprendre les phénomènes : Les zones comportant un soutènement

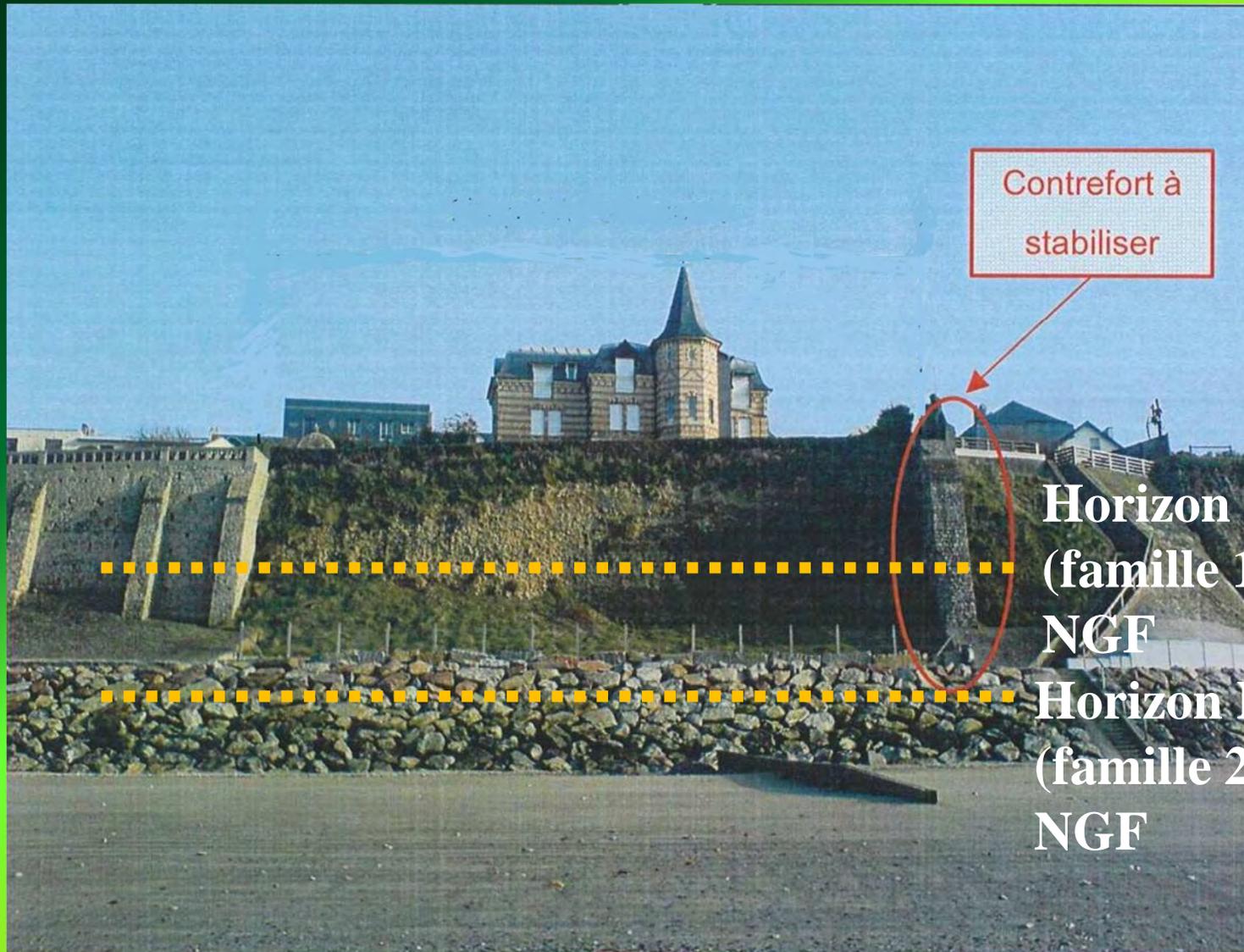
Les arrivées d'eau de nappe combinée aux infiltrations d'eau en amont de la falaise créent une pression sur les soutènements.



Des circulations d'eaux se créent en pied des soutènements en les déstabilisants et contribuent ainsi à la ruine de ces ouvrages.

*Les anciens propriétaires ont érigés ces murs pour stopper le recul de la falaise.*

# Compréhension du phénomène



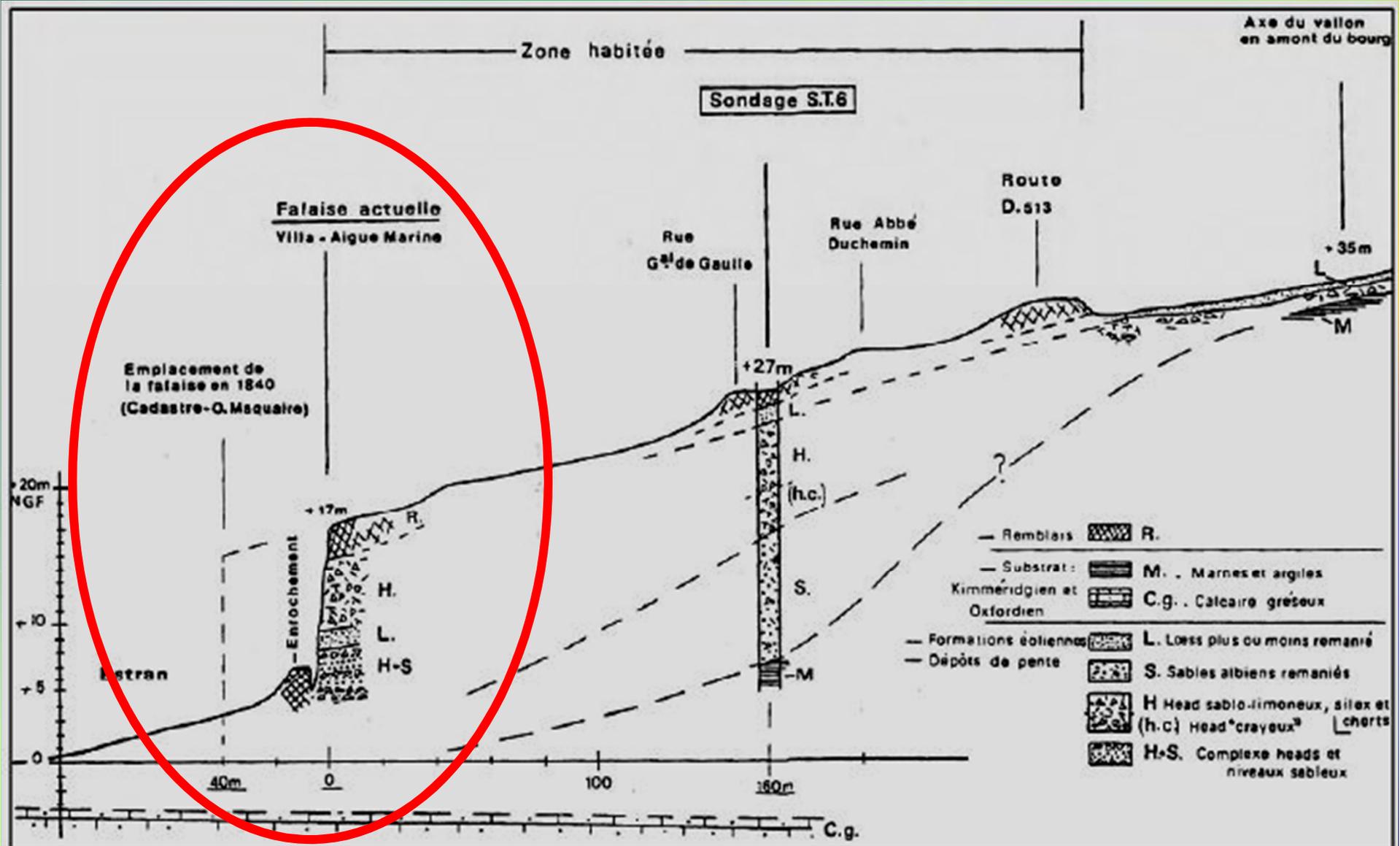
Contrefort à stabiliser

Horizon Nappes (famille 1) à 9 m NGF

Horizon Nappes (famille 2) à 4 m NGF

# Coupe géologique dans l'axe de la paléo-vallée au droit du bourg de Villerville (d'après Maquaire, 1990).

Source : UNIVERSITE de CAEN BASSE-NORMANDIE



Les anciennes générations ont constaté le recul de la falaise . C'est la raison de la construction des murs.

**Extrait du tableau  
d'assemblage du  
cadastre 1840 du  
secteur du Cirque  
des Graves  
(Villerville)**



*Teintes et Signes  
Conventiennels*

<i>Bois</i> .....	
<i>Herbages</i> .....	
<i>Prés</i> .....	
<i>Labours</i> .....	
<i>Vergers</i> .....	
<i>Bâtiments d'habitation</i> .....	
<i>Eaux</i> .....	

Commune de Villerville

Analyse de la situation foncière  
d'une partie du front de mer

Ech : 1 : 1000

Dossier : 913-11 Créé le 29.07.2011



Gervais DOLIGEZ  
Géomètre Expert  
Urbaniste DPQU  
19 Place du Bay d'Or  
14100 Honfleur  
Tél: 02.31.65.02.20  
Fax: 02.31.65.02.40  
amanager@amanager.fr

Guillaume DOLIGEZ  
Ingénieur Travaux  
de la Construction  
102 rue Av. Henry Chéron  
14000 Caen  
Tél: 02.31.65.02.20  
Fax: 02.31.65.02.40  
amanager@amanager.fr



Trait de côte en 1840 (à 40 ml de la crête actuelle)

Recul en  
174 ans

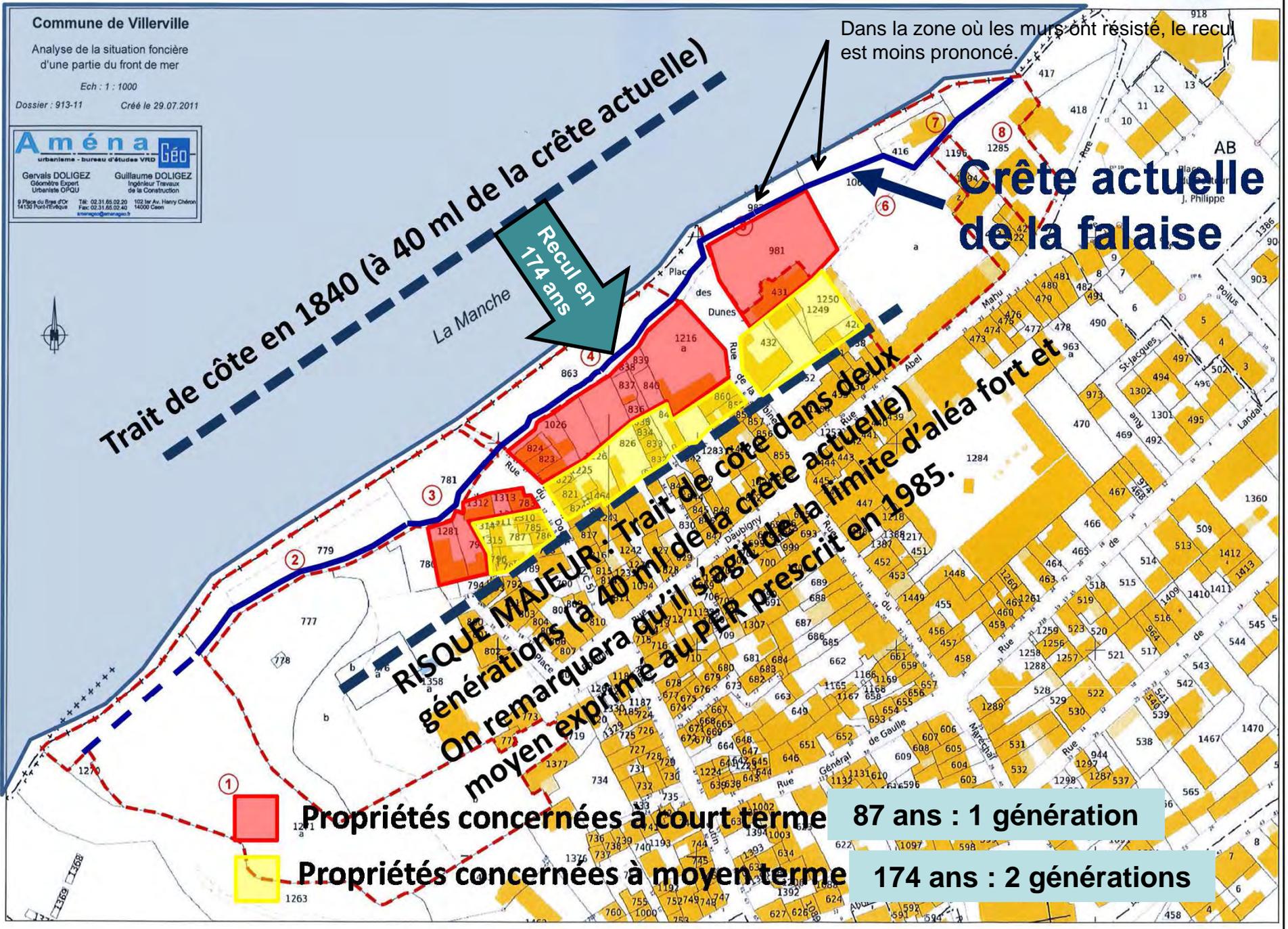
Dans la zone où les murs ont résisté, le recul est moins prononcé.

Crête actuelle  
de la falaise

**RISQUE MAJEUR: Trait de côte dans deux  
générations (à 40 ml de la crête actuelle)  
On remarquera qu'il s'agit de la limite d'aléa fort et  
moyen exprimé au PEP prescrit en 1985.**

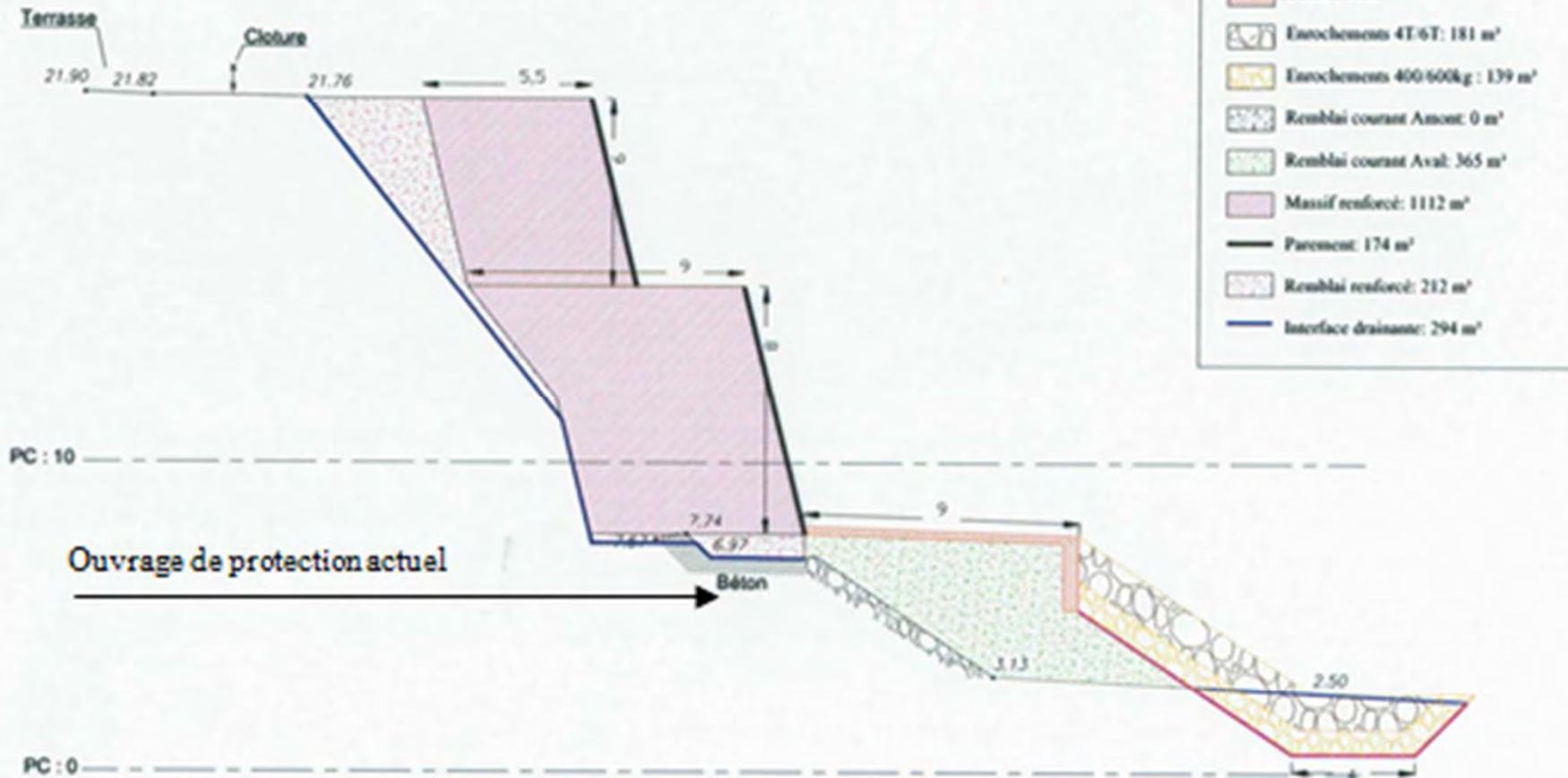
Propriétés concernées à court terme 87 ans : 1 génération

Propriétés concernées à moyen terme 174 ans : 2 générations



# LA SOLUTION TECHNIQUE 2009

# La solution retenue en 2009 « le massif en remblai armé »



VILLERVILLE - Confortement de Falaise  
Variante : 3 pour 2 + 4-6T/400-600Kg

Profil P14

Echelle : 1/200  
Date : 04/01/2008

Commune de Villerville

Analyse de la situation foncière  
d'une partie du front de mer

Ech : 1 : 1000

Dossier : 913-11

Créé le 29.07.2011

**Aména** **Geo**  
urbanisme - bureau d'études VRD

Gervais DOLIGEZ  
Géomètre Expert  
Urbaniste CPQU

Guillaume DOLIGEZ  
Ingénieur Travaux  
de la Construction

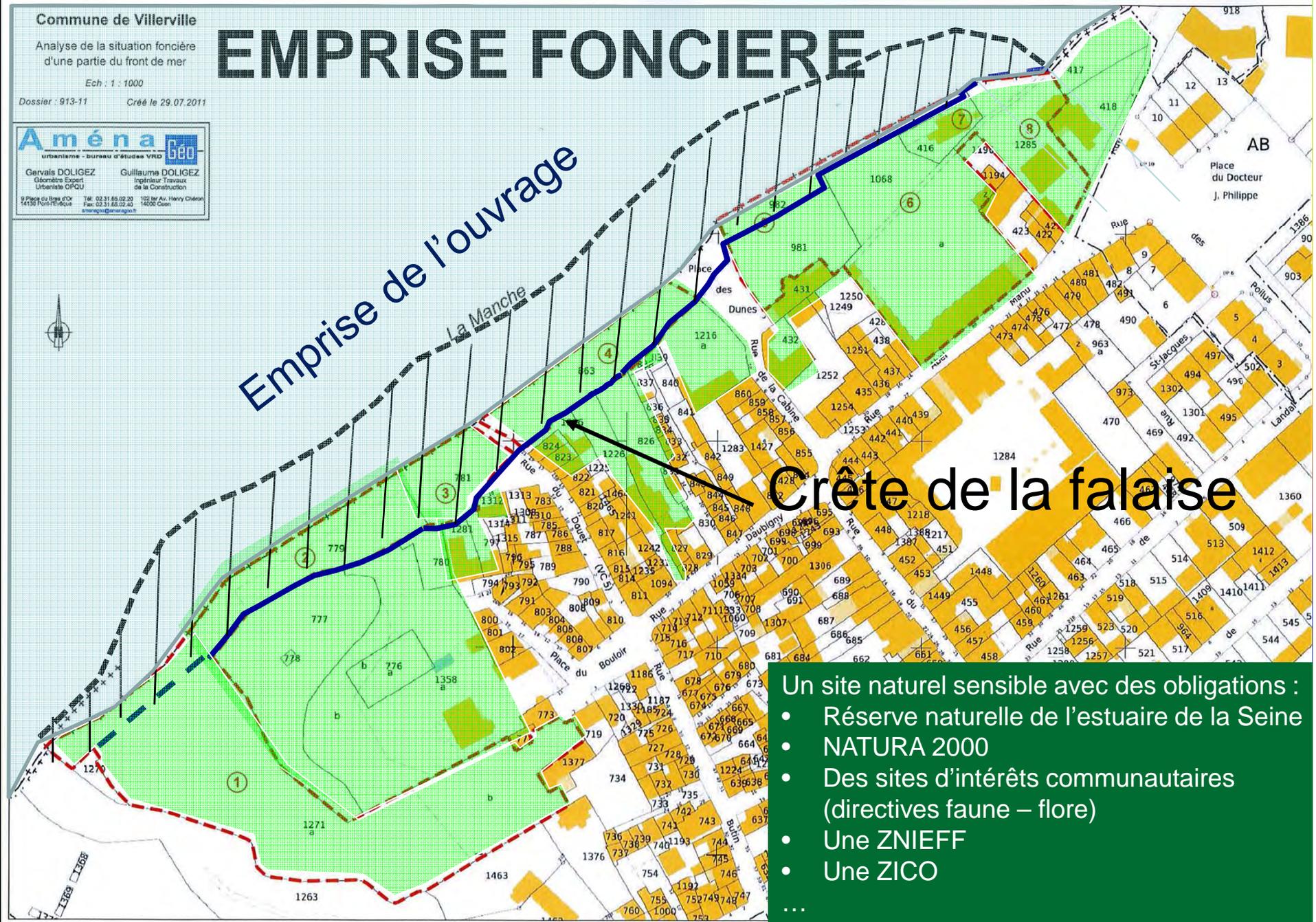
9 Place du Bois d'Or  
14130 Pont-Evêque

Tel: 02.31.65.02.20  
Fax: 02.31.65.02.40  
amena@amena.fr

# EMPRISE FONCIERE

Emprise de l'ouvrage

Crête de la falaise



- Un site naturel sensible avec des obligations :
- Réserve naturelle de l'estuaire de la Seine
  - NATURA 2000
  - Des sites d'intérêts communautaires (directives faune – flore)
  - Une ZNIEFF
  - Une ZICO
  - ...

# LE PROJET D'AMENAGEMENT EN 2013



# **ELEMENTS SAILLANTS DU PROGRAMME 2013**

**Ampleur de l'ouvrage : longueur 340 ml environ - hauteur : 22 m**

**37 000 m<sup>3</sup> de remblai a transporter sur le site. (voie maritime ou terrestre ?)**

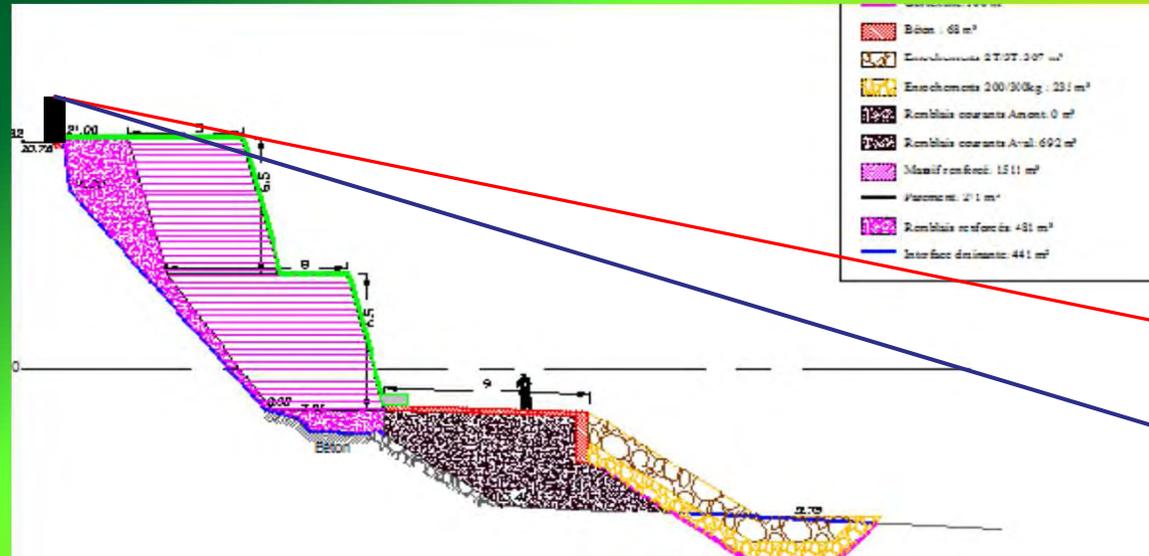
**3600 m<sup>2</sup> de végétalisation de falaise (avec un parement quasi vertical) Pépinière sur place ? Technique de plantation ? Garantie ?**

**11 enquêtes publiques et 5 autorisations administratives dans un contexte environnemental sensible**

**Difficulté de maîtrise du montant des travaux dans ses conditions**

**Des demandes d'amélioration posées par les riverains à traiter**

# Questionnement des riverains en partie la plus haute de la falaise



Peut-on trouver une solution pour améliorer les vues ?

« *C'est avec l'étude de la MOE que l'on pourra répondre.* »



Exemple d'une solution à étudier

# L'OPERATION EN 2014 :

1 – Lancement des études techniques (INGEROP + GEOS + SLG Paysage et Patrick BLANC). Objectif : Juin 2014 présenter un Avant Projet en financement à l'Etat et à la Région. ***en cours***

2 – Réunion publique sur les solutions techniques étudiées : le 30 Août 2014 à 10h30

3 – Instructions procédures : ***à faire suivant avis des services de l'Etat***

# Analyse de la situation : Difficultés techniques de la solution initiale

Transporter plus de **37 000 m<sup>3</sup>**  
du lieu d'extraction à  
**VILLERVILLE** sur des routes peu  
adaptées soumises à des  
glissements de sols.

Acheminer de la route à la plage  
les remblais ?



# Acheminer les remblais de la route à la plage

Une solution :  
Les convoyeurs par tapis à installer sur le cirque des Graves.

**Nota :**  
Le cirque des Graves est soumis à des glissements et c'est une ZNIEFF.  
Cette solution est délicate.



# Alternative à l'amenée des remblais

Le pompage du sable en mer sur barge.

L'ensablement par pompage sur la plage.

**Difficultés administratives et coûts.**

**(Zone Natura 2000 + Reserve de la Seine)**

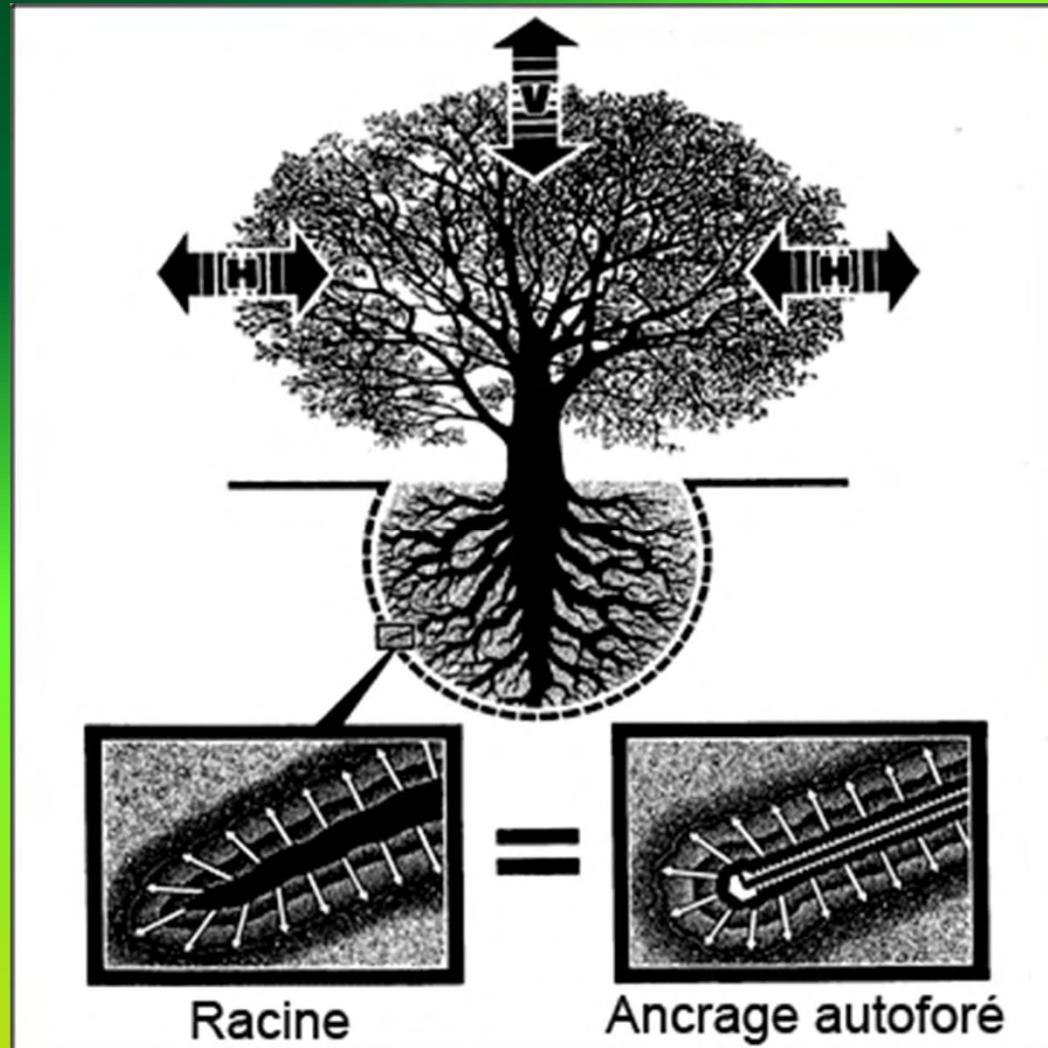


La solution initiale présente :

- Un risque réglementaire lié aux modes opératoires
- Une difficulté opérationnelle
- Un enveloppe budgétaire non adaptée
- Des délais administratifs longs

**Il faut envisager une alternative.**

# Proposition d'une nouvelle solution technique : le clouage ou l'ancrage autoforé



# Proposition d'une nouvelle solution technique : le clouage

## Exemples



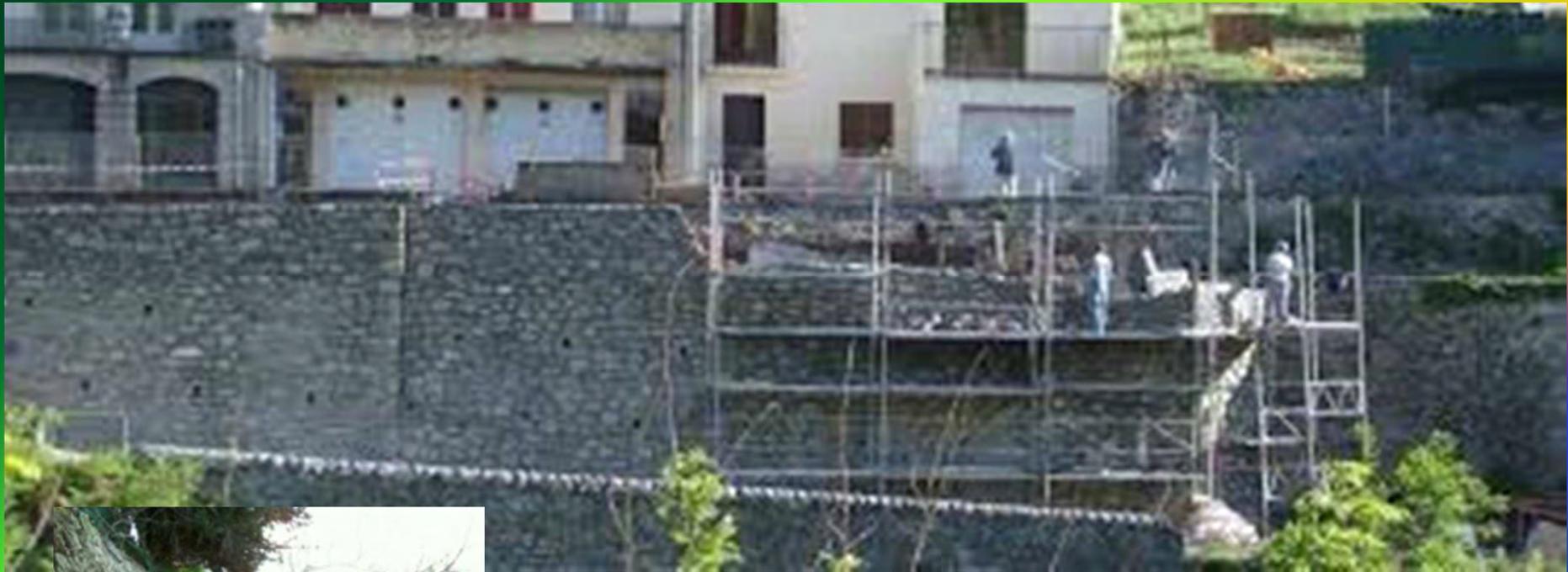
# Proposition d'une nouvelle solution technique : le clouage

Exemples



# Proposition d'une nouvelle solution technique : le clouage

Exemple de consolidation de murs existants



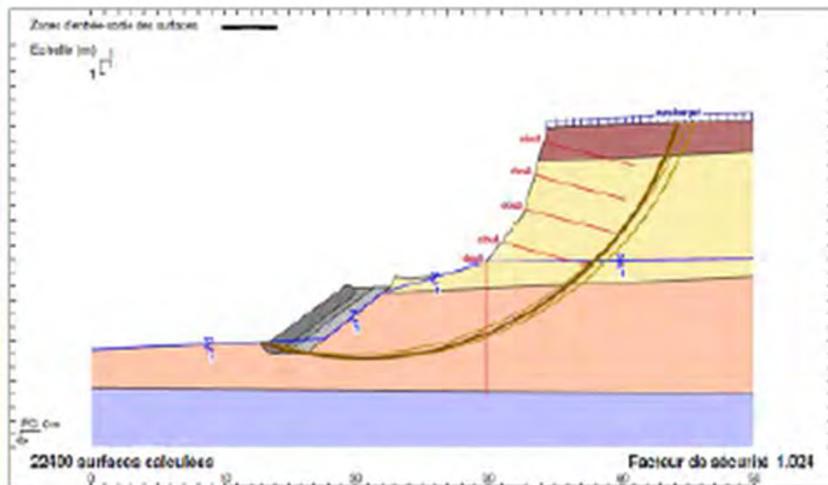
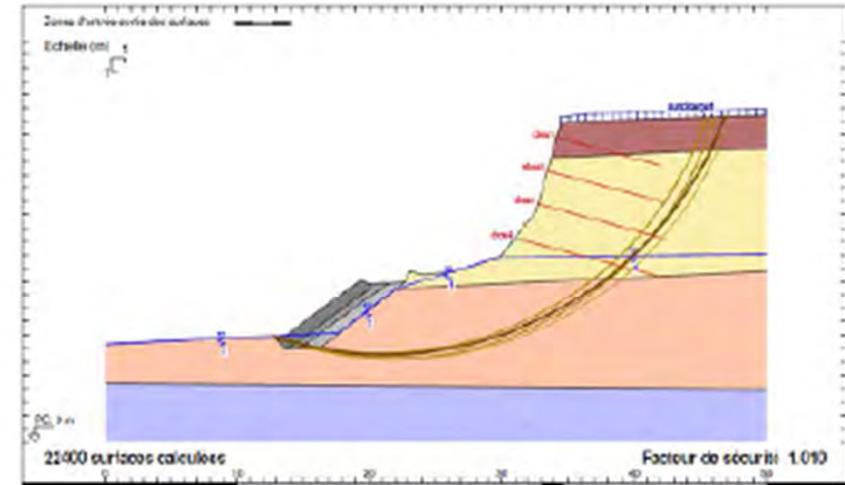
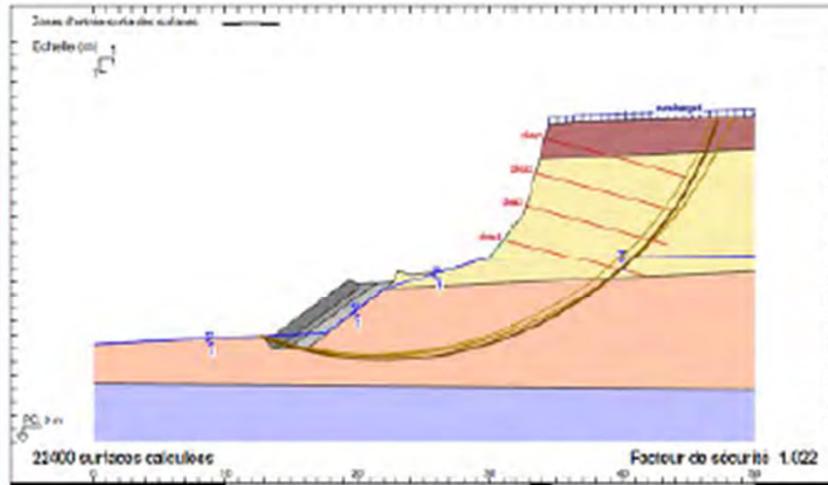
# REALISATION DES TRAVAUX DE CLOUAGE, DRAINAGE ET BETON PROJETE

*exemples de  
configurations extrêmes*



*Photos ACRO BTP*

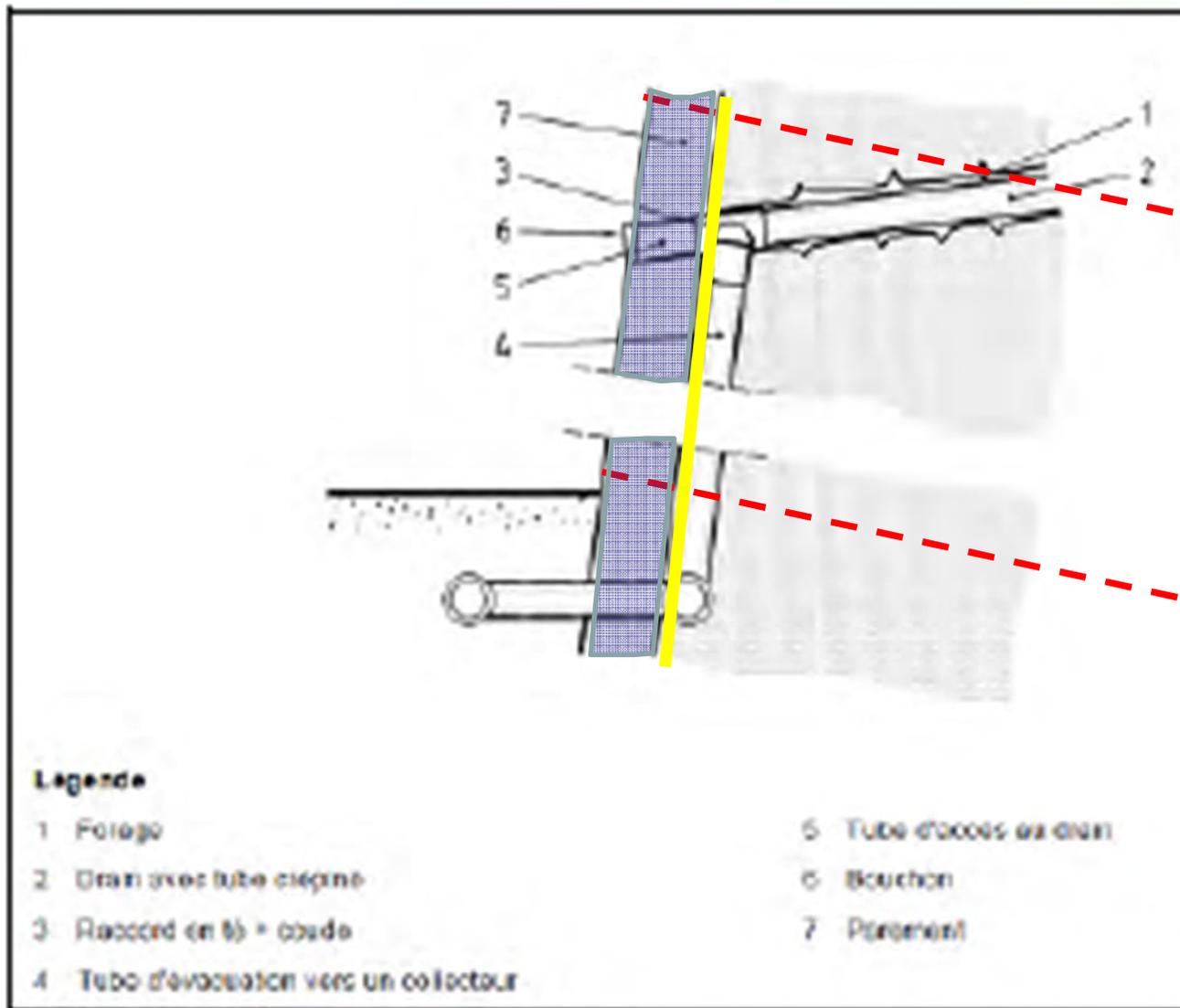
# Solution technique : Clouage



Stabilisation de la falaise par clouage et renforcement vertical éventuel (pieux)



Les armatures, généralement métalliques, sont déposées perpendiculairement aux lignes de glissements éventuelles. La technique repose sur un transfert des efforts du sol vers les barres par mise en butée du terrain.



CLOUS  
Maille 2 x 2 ml

*Exemple de disposition d'un drain subhorizontal au niveau du parement  
(source : norme NF P 94-270)*

La solution technique du clouage permet :

- Une mise en œuvre opérationnelle adaptée au contexte
- Une meilleure maîtrise du budget
- Une plus grande latitude sur les traitements de la falaise et donc de réponses aux demandes des riverains
- Une simplification administrative

**La solution nécessite l'accord des riverains pour le clouage dans le sous sol.**

Commune de Villerville

Analyse de la situation foncière  
d'une partie du front de mer

Ech : 1 : 1000

Dossier : 913-11 Créé le 29.07.2011

**Aména Géo**  
urbanisme - bureaux d'études urbaines

Gervais DOLUZEZ  
Géomètre Expert  
Urbanisme (DPO)

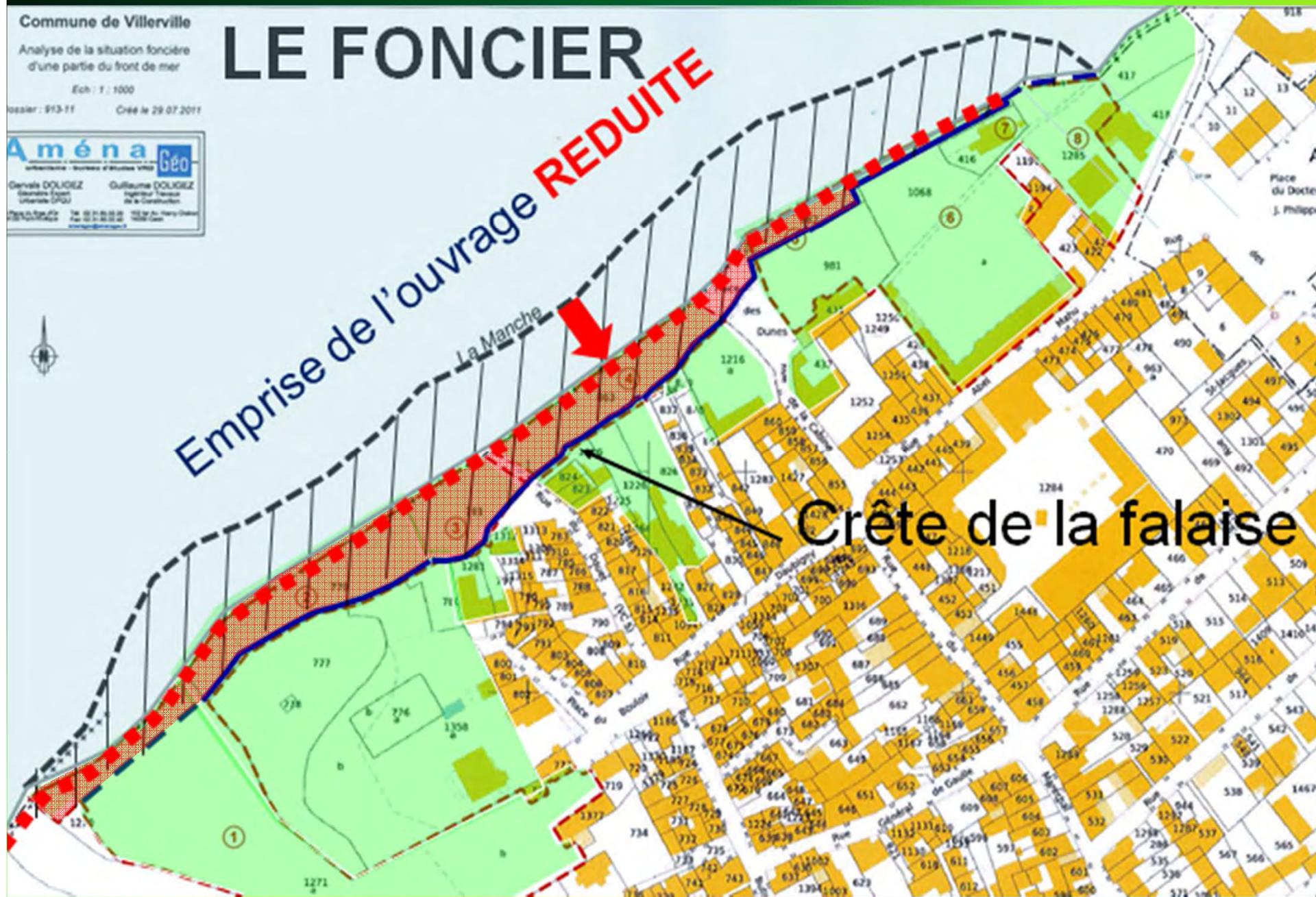
Guillaume DOLUZEZ  
Ingénieur Titulaire  
de la Construction

10 rue de la République  
14100 Villerville  
Tél : 02 31 85 85 20 Fax : 02 31 85 85 21  
www.amena-geo.com

# LE FONCIER

Emprise de l'ouvrage **REDUITE**

Crête de la falaise



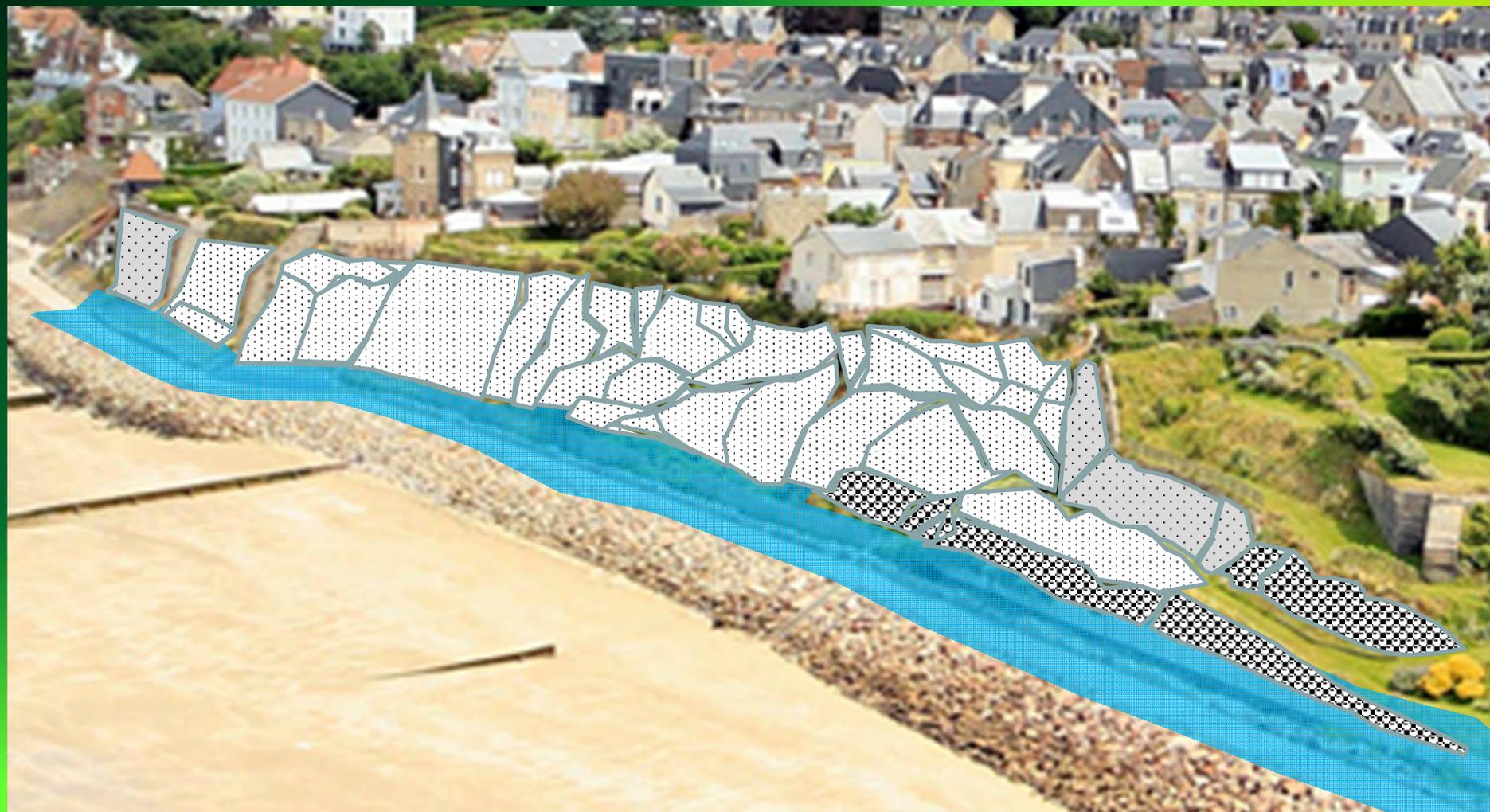


# Les aménagement de la falaise

## La falaise actuelle et sa trace en 1840



La réalisation du confortement par clouage permet de donner à la promenade en contrebas une toute autre dimension.



# Les approches

## Les **séquences** de la falaise actuelle



**Les rythmes de la falaise**

**LES PALIERS OUEST annoncent le cirque des Graves :**

**LES PLAGES**



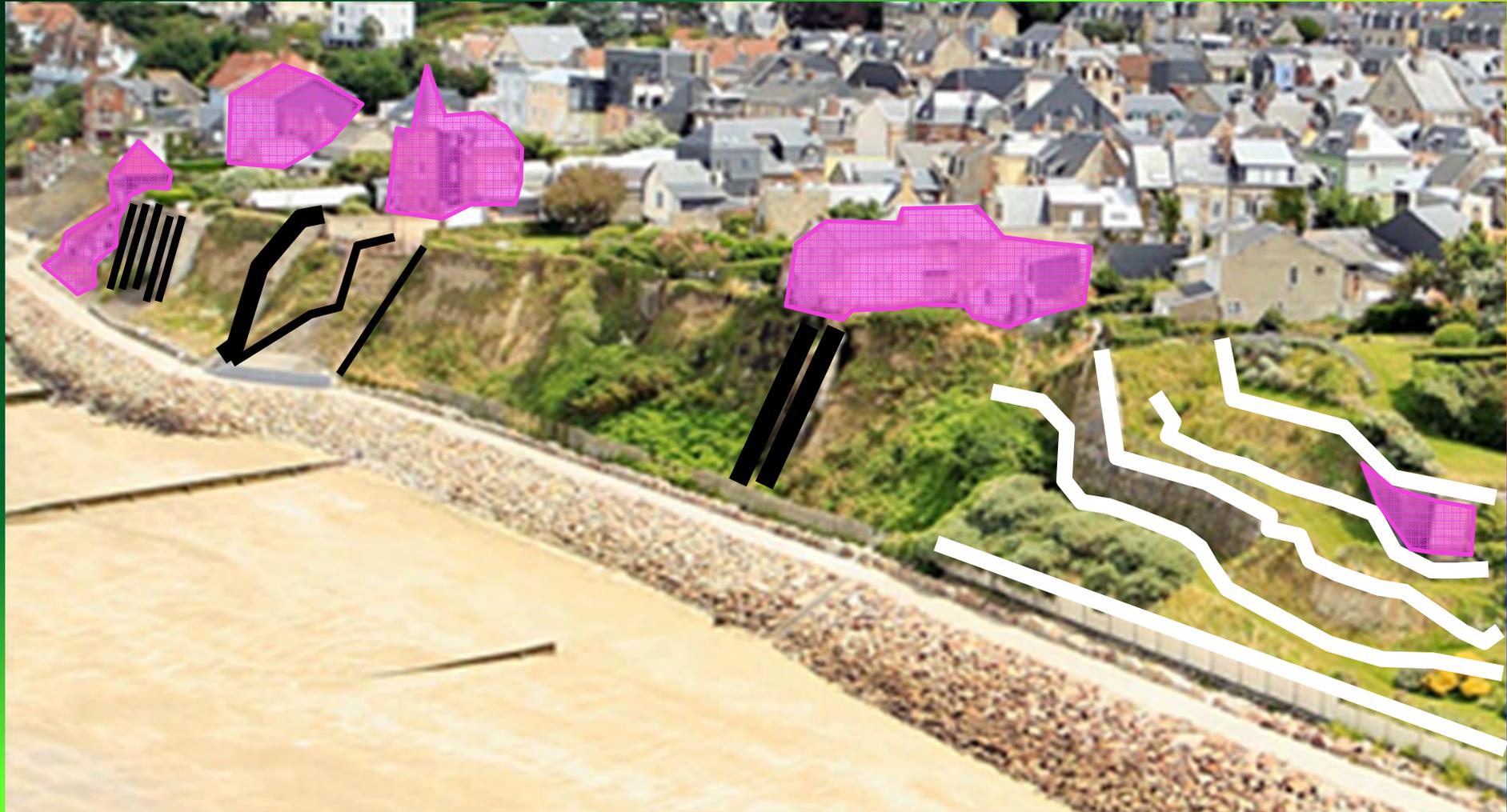
# Les rythmes de la falaise

## Les éléments verticaux



# Les rythmes de la falaise

## Les constructions de crêtes de la falaise

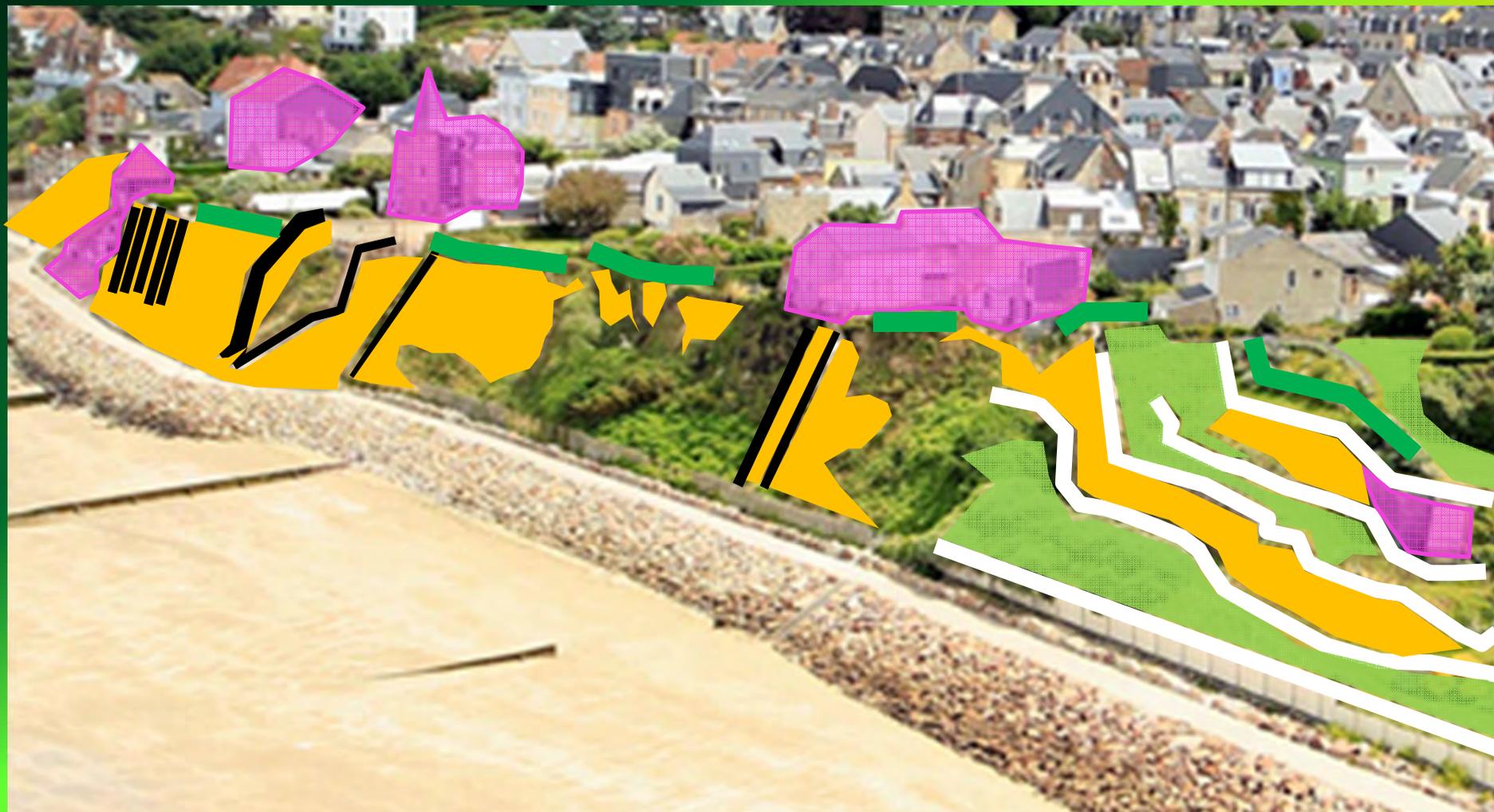


# Les « habillages » minéraux naturels ou artificiels de la falaise et les terrasses plantées à l'OUEST



# Les « habillages » végétaux de la falaise

## Les couronnements



# Les « habillages » de la falaise

## La végétalisation sur parois



# Les outils de traitement de la façade de la falaise



# Les gabions



# Le mur végétal (Patrick Blanc)



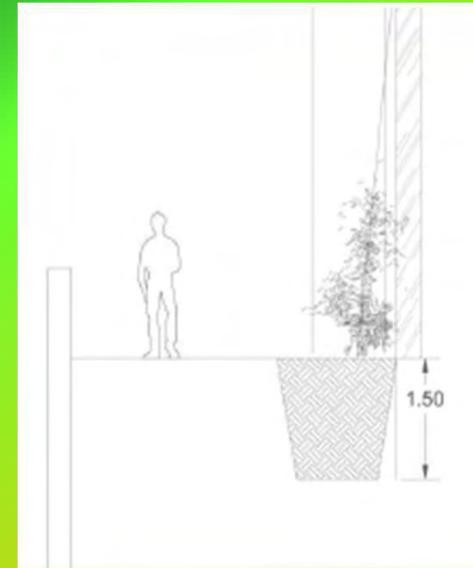
Central Park,



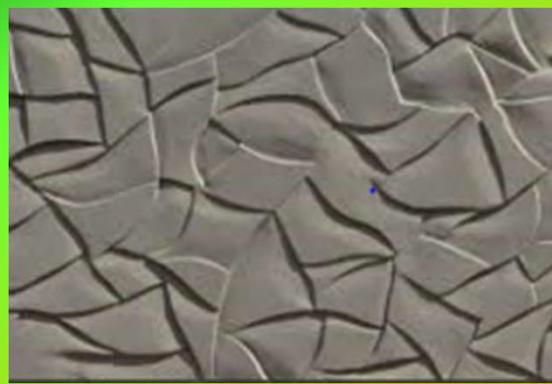
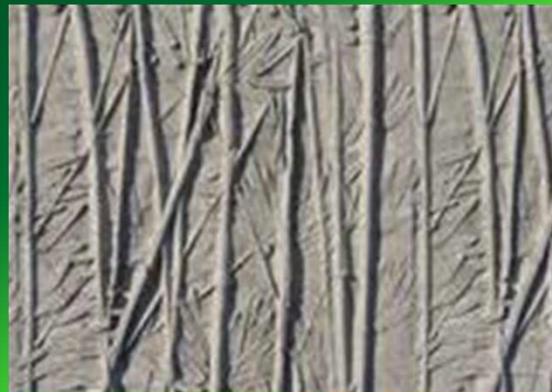
Musée du Quai Branly Mai 2006, Mur



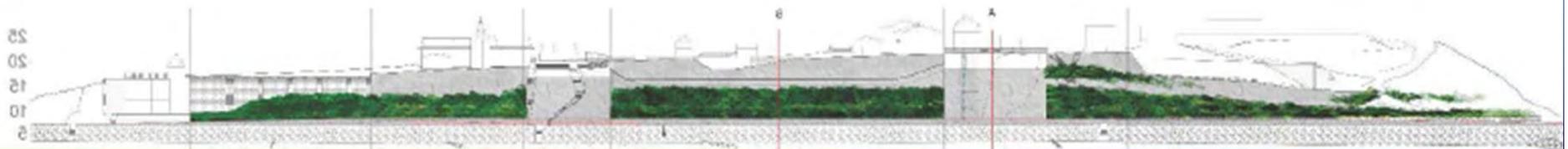
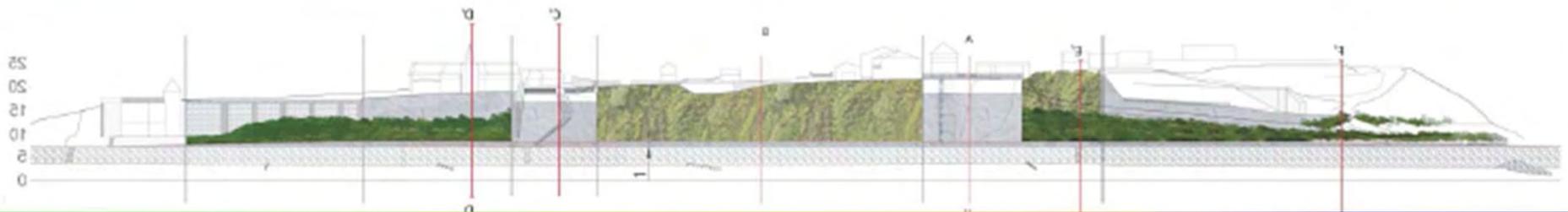
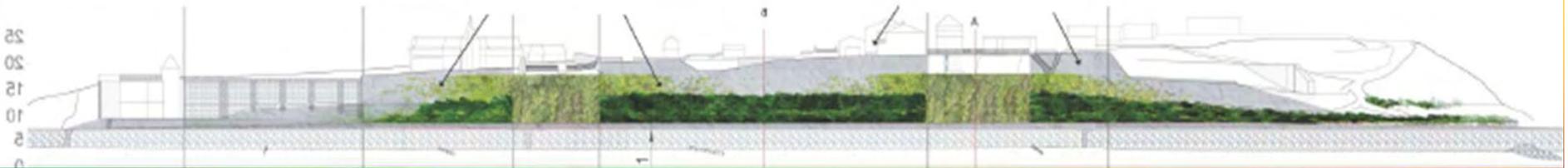
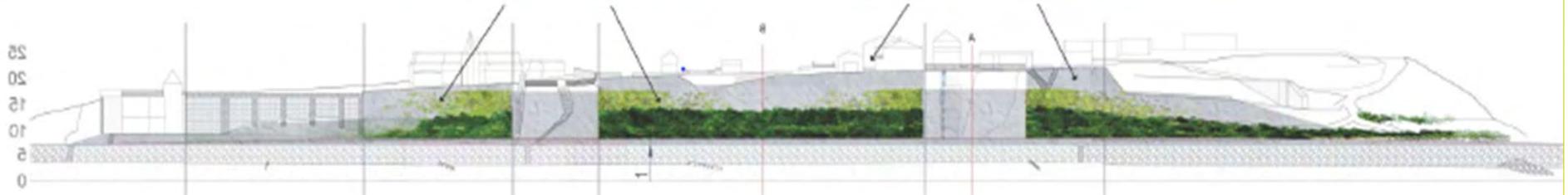
# Les treillages les grimpantes



# Les bétons matricés



# Propositions et cheminements de traitement de la falaise



# Le projet de confortement de la falaise et ses 3 séquences



Elargissement promenade  
Des accès  
Des fonctions (place, bancs, ...)  
Des continuités  
Des réponses environnementales  
Des paysages inspirés de la nature  
Des outils différenciés

**L'objectif : conserver l'identité de Villerville et magnifier son paysage naturel et maritime.**

# La séquence EST

Mettre en valeur les ouvrages minéraux

Accompagner les verticalités

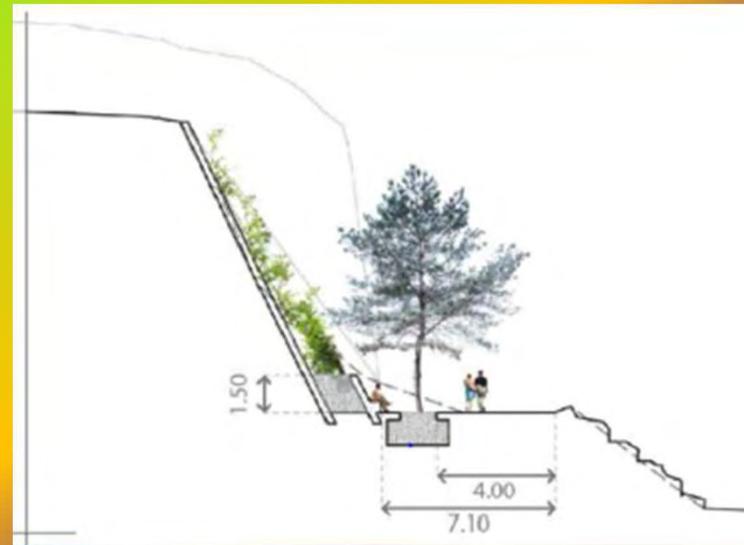
Alléger en pied avec des terrasses plantées

Créer une continuité et des fonctions

Intégrer une place abritée en promenade basse

Conforter le mur et le contrefort existant





# La place de la Cabine 'marine'



La morphologie de la falaise permet ici de créer un espace où le promeneur pourra s'asseoir entre une rangée d'arbres et des plantations.

Il se positionne dans la prolongation de la place de la Cabine, à cheval entre la crête de la falaise et le bord de mer.

Marquer la transition

Avoir une lecture claire du belvédère de la Cabine.

Belvédère : lieu de contemplation

Place de la Cabine 'marine' est un espace protégé, encadré par les contreforts pour se reposer à l'abri de l'agitation de la mer.



# La place de la Cabine 'village'

L'escalier s'incruste dans la falaise et accède à la place de la Cabine par un tunnel. C'est un moment où le paysage de la mer s'efface et où le visiteur est protégé de l'agitation du vent. L'escalier est dirigé vers la partie urbaine de la falaise.



L'escalier est un élément métallique singulier qui vient s'accrocher à la masse de béton.

Sa légèreté de traitement doit contraster avec le mur de soutènement.



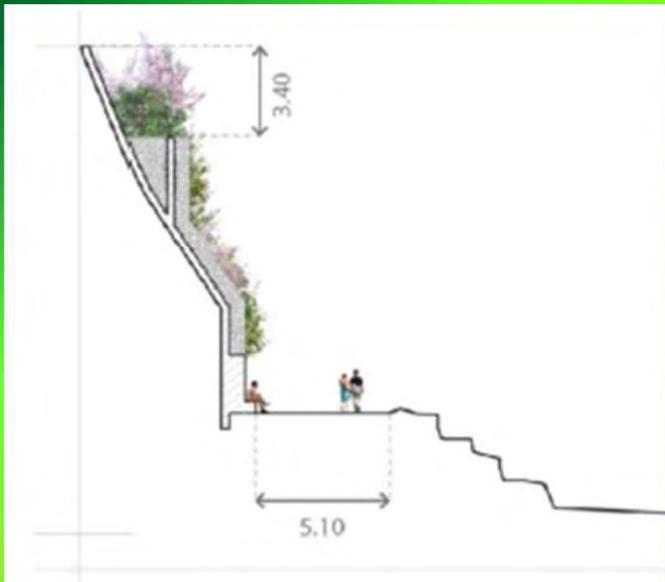
# La séquence entre les belvédères

## La falaise végétale ou la falaise en apparat

Transition entre la séquence urbaine minéralisée et la séquence où la nature a plus d'espace pour reprendre ses droits.

La séquence apparaît dans un premier temps comme très uniforme. Mais il faudra s'adapter à la morphologie existante de la falaise.





# La séquence OUEST



**Favoriser la transition douce vers le cirque des Graves**

**Renforcer l'esthétique des plateaux**

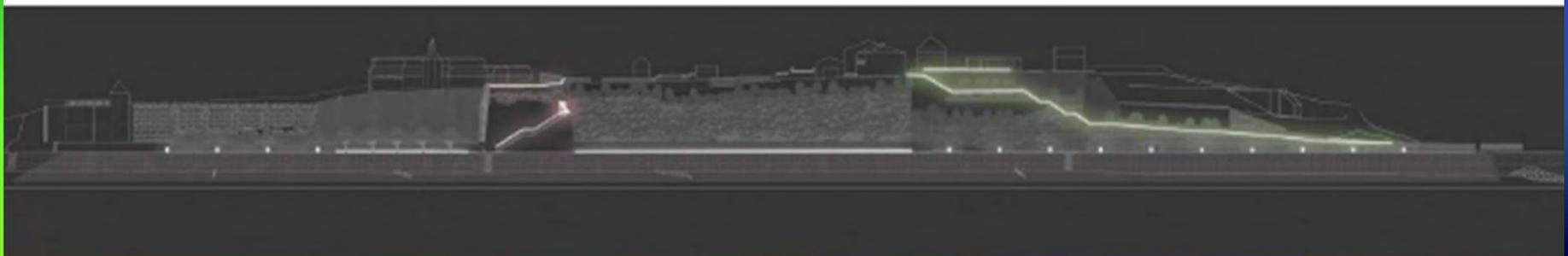
**Inscrire naturellement l'accès vers la place du Douet sur la falaise**

**Permettre une découverte progressive du paysage**

Le caractère naturel de cette séquence est préservé par la mise en œuvre de murs de gabions qui, dessinant des lignes horizontales sur la falaise



Le dispositif lumineux



ACCES PAR LE BOURG : enjeu = 4 poids lourds par jour environ pendant 10 semaines environ

