

 **GINGER**

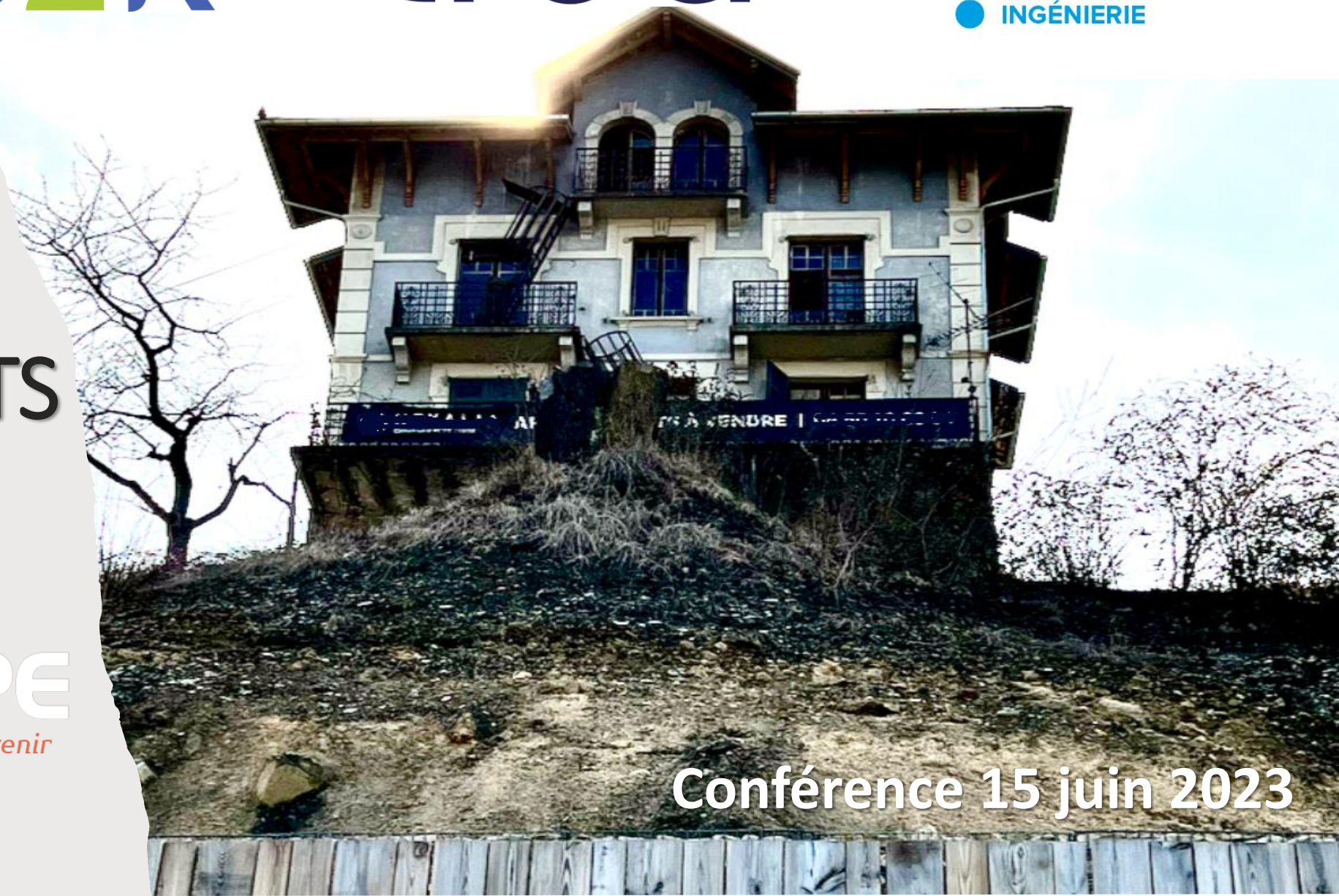
crea

cinov
INGÉNIERIE

LES AVOISINANTS

 **SOLSCOPE**
Échangeons, creusons l'avenir

Conférence 15 juin 2023



Le Risque - définition

Risque CREA

Produit d'un **aléa** ou incertitude par un **enjeu**

$$\text{RISQUE} = \text{ALEA} \times \text{ENJEU}$$



Matrice des risques



Construire à proximité d'ouvrages existants présente t-il un risque ?

A - Non

C - Oui

B – Peut-être

D – La réponse D...



Ces risques sont la conséquence

- De contraintes techniques
- D'enjeux économiques
- D'obligations juridiques : le trouble anormal de voisinage.

Ce qu'il faut éviter :



Ce qu'il faut éviter :



Ce qu'il faut éviter :

Un accident de pelleteuse a coupé la rue de Paris, longue de 2 km, mercredi dernier.
Une réunion d'information aura lieu ce jeudi soir.



Saint-Rémy-lès-Chevreuse (Yvelines), jeudi dernier. Une pelleteuse est tombée sur le chantier d'un programme immobilier entraînant des dégâts sur la chaussée et la fermeture de la rue de Paris pour plusieurs mois. LP/L. MT.

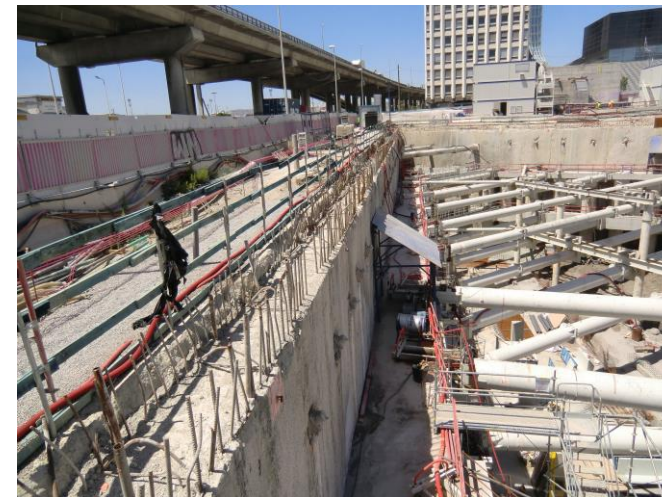
Ce qu'il faut éviter, les locales...



Ce qu'il faut éviter, les locales...

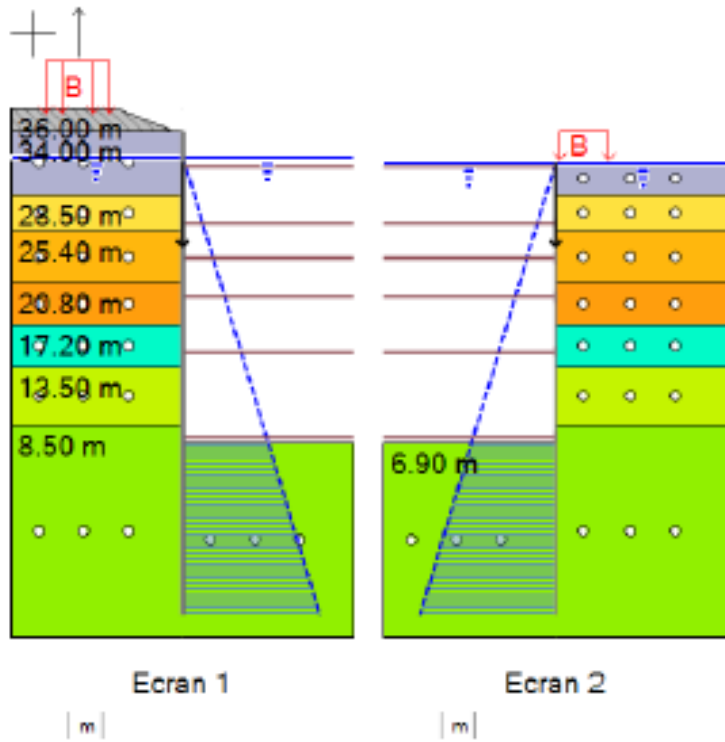


Quand les résultats s'éloignent des prévisions : Il faut renforcer

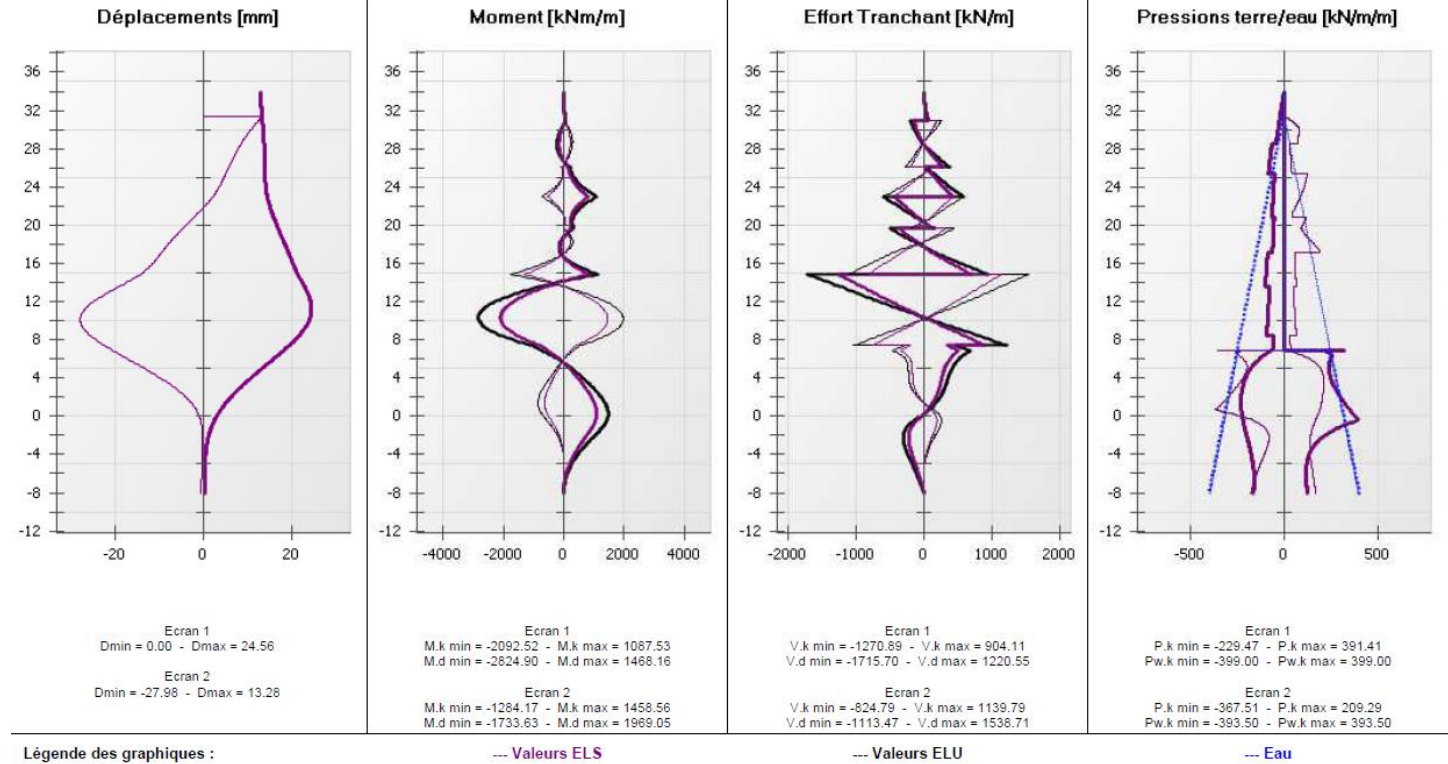


Ce qui peut être étudié :

Phase 18 : Phase transitoire



RESULTATS (Phase 18)



Comment gérer ces risques ?

Sur le **volet technique**, il y a lieu de prendre en considération :

- La nature des ouvrages existants inclus dans la ZIG;
- Le type d'ouvrage à réaliser;
- Les conditions géotechniques et hydrogéologiques.

Pour les **troubles anormaux de voisinage**, il y a lieu de mener une enquête en amont pour sensibiliser les entités concernées.

Quelle est l'incidence d'une excavation sur un massif de sol ?

- Une décompression du sol;
- Des mouvements du massif de sol ;
- Des mouvements des ouvrages situés dans le volume de sol concerné.

Même si les **mouvements sont maîtrisés**, il y a **inévitablement un impact** sur les ouvrages existants.

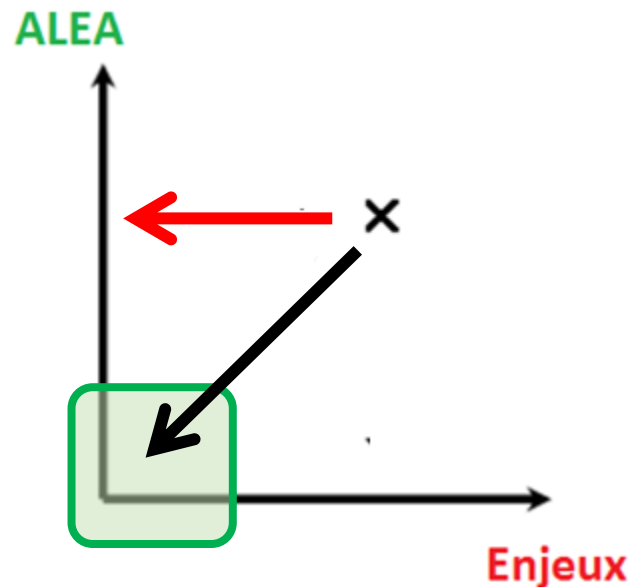


Le Risque inhérent – Gestion des enjeux

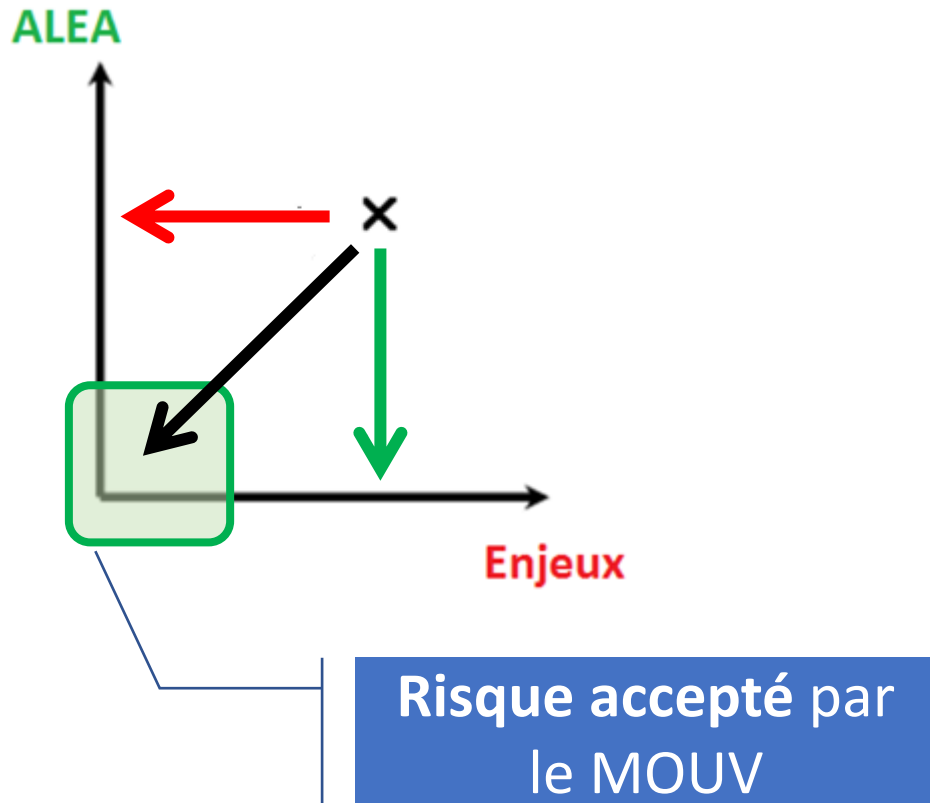
« C'est au maître d'ouvrage de fixer le niveau de dommage acceptable pour le projet »

Recommandations de l'AFTES

Prise en compte des effets induits par le creusement sur les constructions avoisinantes dans la conception et la réalisation des ouvrages souterrains

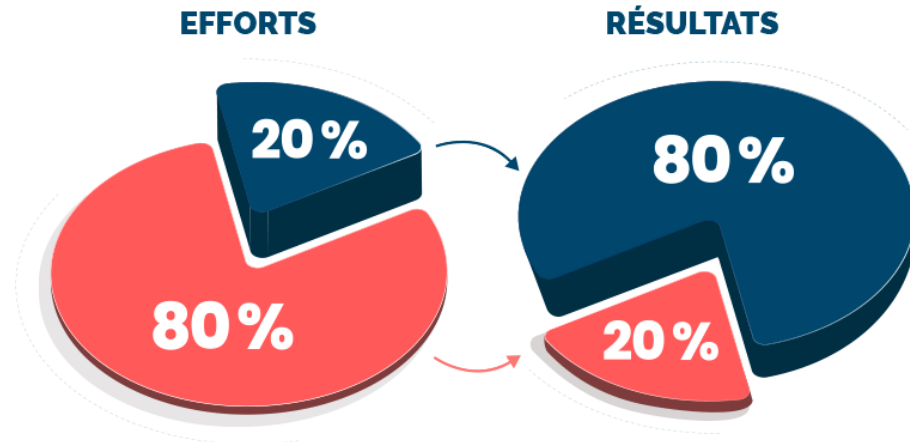


Le Risque inhérent



Le risque 0 n'existe pas
Une opération comporte
nécessairement des risques

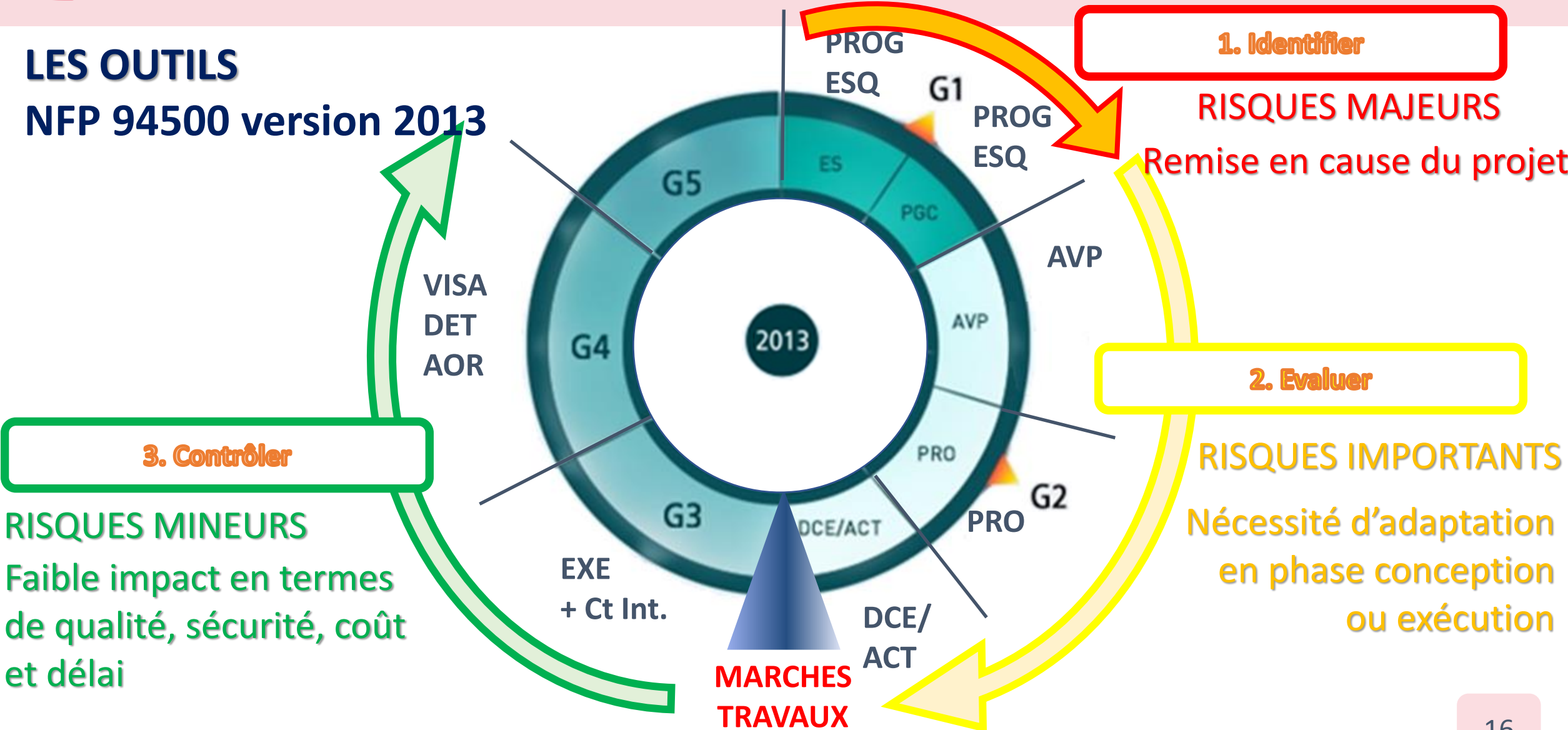
PRINCIPE DE PARETO RÈGLE DES 80/20





LES OUTILS

NFP 94500 version 2013



1. Identifier

RISQUES MAJEURS

Remise en cause du projet

2. Evaluer

RISQUES IMPORTANTS

Nécessité d'adaptation en phase conception ou exécution

3. Contrôler

RISQUES MINEURS

Faible impact en termes de qualité, sécurité, coût et délai

MARCHES TRAVAUX

LES OUTILS

NFP 94500 version 2013



« 3.3.21 Zone d'influence géotechnique (ZIG)
volume de **terrain** au sein duquel il y a
interaction entre

- d'une part **l'ouvrage** ou **l'aménagement de terrain** (du fait de sa réalisation et de son exploitation)
- et d'autre part, **l'environnement** (sols, ouvrages, aménagements de terrains ou biens environnants). »

Le Risque inhérent – Gestion des aléas

8.4 Réalisation de la phase projet

| N° | Caractéristiques et objectifs de l'étude géotechnique de conception (G2 — Phase PRO) | Prestations à réaliser et documents à fournir par l'ingénierie géotechnique | À fournir par le client ou son mandataire |
|---------|--|---|---|
| 8.4.4.1 | Établir des notes techniques concernant les choix constructifs des ouvrages géotechniques et les dispositions particulières. | <p>Pour chaque note, rappeler notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> — la connaissance du site et de son environnement ; — la connaissance du projet et du dossier mis à disposition ; — les objectifs de l'étude, les moyens mis en œuvre et les limites de cette phase de la mission. <p>Notes techniques sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> — les choix constructifs des ouvrages : terrassements, soutènements, fondations ; — les dispositions à prendre vis-à-vis des existants, des nappes, et des avoisinants. — Pour chaque note, préciser notamment : — les aspects géotechniques en relation avec l'ouvrage (ou la partie d'ouvrage) étudié . | <p>Dossier complet de définition de l'ouvrage projeté (notamment plans détaillés, coupes, torseur de l'ensemble des efforts).</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Dans le cas d'avoisinants ou d'existants, le diagnostic structure de ces ouvrages et les critères de déformation admissible pour ces ouvrages.</p> </div> |



LES OUTILS FUTUR Eurocode 7 (à l'enquête publique)

Tableau 4.1(NDP) — Sélection de la classe de complexité géotechnique

| Classe de Complexité Géotechnique | Complexité | Éléments généraux |
|-----------------------------------|------------|--|
| GCC 3 | Élevée | L'un quelconque des éléments suivants s'applique : <ul style="list-style-type: none">— incertitude considérable concernant l'état du terrain— état du terrain difficile ou hautement variable— sensibilité significative aux conditions d'eau souterraine et de surface— interaction terrain-structure significativement complexe |
| GCC 2 | Normale | La GCC 2 s'applique dès lors que la GCC 1 et la GCC 3 ne s'appliquent pas |
| GCC 1 | Basse | Toutes les conditions suivantes s'appliquent : <ul style="list-style-type: none">— incertitude négligeable concernant l'état du terrain— conditions du terrain uniforme— sensibilité faible aux conditions d'eau souterraine et de surface— interaction terrain-structure relativement peu complexe |

NOTE Les termes « considérable », « significative/significativement », « hautement », etc. s'entendent de manière relative par rapport à des expériences comparables de structure géotechnique, de situation de calcul et d'état de terrain.

LES OUTILS FUTUR Eurocode 7 (à l'enquête publique)

Tableau 4.3(NDP) — Exemples de structures géotechniques pour les différentes classes d conséquences

| Classe de conséquences | Description des conséquences | Exemples |
|------------------------|------------------------------|---|
| CC4 | Très élevées | <ul style="list-style-type: none"> — Infrastructures critiques ; — Structures géotechniques dont l'intégrité est d'une importance vitale pour la protection civile^a ; — Zones exposées à un danger significatif de mouvement de terrain. |
| CC3 | Élevée | <ul style="list-style-type: none"> — Murs de soutènement et fondations supportant des bâtiments publics, avec une exposition élevée ; — Talus et déblais artificiels, structures de soutènement avec une exposition élevée ; — Remblais de route/voie ferrée majeure, fondations de pont susceptibles de provoquer une interruption de service importante en cas d'urgence ; — Structures géotechniques ayant un rôle fondamental pour la navigation^b ; — Constructions souterraines empruntées par un grand nombre de personnes. |
| CC2 | Normale | Toute structure géotechnique non classée CC1, CC3 ou CC4 |
| CC1 | Basse | <ul style="list-style-type: none"> — Murs de soutènement et fondations supportant des bâtiments occupés par un petit nombre de personnes ; — Talus et déblais artificiels, dans des zones où une défaillance aurait peu d'impact sur la société ; — Remblais de route/voie ferrée mineure, n'ayant pas un caractère vital pour la société ; — Structures souterraines occupées de manière occasionnelle^c. |
| CC0 | Très faible | Ne s'applique pas aux structures géotechniques |



Le Risque inhérent – Gestion des aléas



Au stade de la conception, la mission diagnostic bâtiments⁵, qu'elle soit ou non intégrée à la maîtrise d'œuvre, comprend les aspects suivants :

- la caractérisation de l'état initial des bâtiments qui se compose de l'enquête « bâti, caves et fondations » : établissement du cadre formel et renseignement des fiches d'identité correspondantes ;
- l'étude de sensibilité intrinsèque : établissement de la méthode, définition du cadre formel et renseignement des fiches de sensibilité correspondantes, définition des seuils admissibles par niveau de dommage ;
- l'identification des incertitudes et la définition des méthodes à utiliser pour les investigations nécessaires afin de les lever (fouilles au droit des fondations, prélèvements de matériaux, tests de résistance sur la structure, auscultation sonique pour repérer la base des fondations, ...) ;
- le conseil des seuils d'urgence et les actions associées en coordination avec le maître d'ouvrage ;
- la définition du système d'auscultation des bâtiments (types d'instruments, nombre et localisation) par rapport à la stratégie générale définie par le maître d'œuvre ;
- la contribution au calage des hypothèses qualitatives et quantitatives retenues par le maître d'œuvre pour prendre en compte de façon simplifiée les bâtiments dans un modélisation d'interaction sol-structure qui vise à déterminer l'effet du creusement ;
- la définition des mesures de mise en sécurité des bâtiments ;
- l'établissement des données d'entrée relatives aux avoisinants constituant le cahier A2 ;
- la fourniture de tous les éléments pour l'élaboration du cahier B2 pour la partie relative aux bâtiments.

Le Risque inhérent – Gestion des enjeux

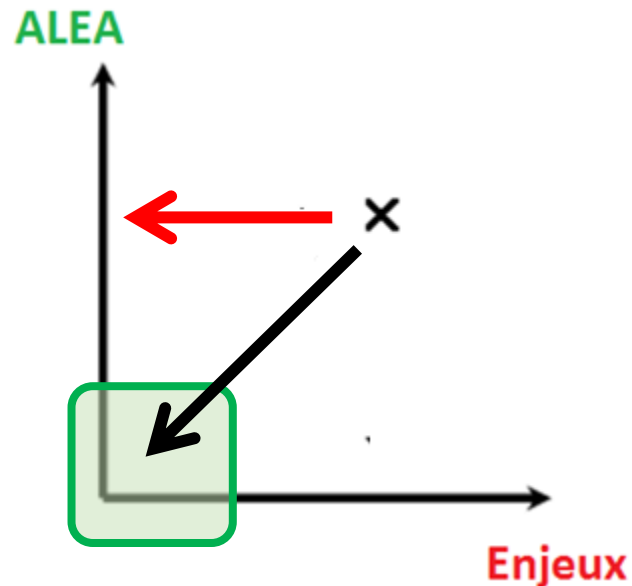
• **Dommage architectural** : dommage qui affecte l'apparence visuelle d'une construction : fissures de petites dimensions dans les éléments non structuraux, dégradation ou chute d'éléments d'habillage, ... ;



Budget opération

• **Dommage fonctionnel** : dommage qui affecte le confort des utilisateurs, l'usage fonctionnel d'une construction et sa durabilité (sans que cela n'affecte la tenue de la construction) : coincement ou blocage des portes et des fenêtres, perte de verticalité des ascenseurs, dysfonctionnement des réseaux, des machines ou des équipements, ... ;

• **Dommage structurel** : dommage qui affecte la sécurité des occupants et/ou la stabilité de tout ou partie d'une construction : déformation excessive ou instabilité de certains éléments structuraux, possibilité de rupture de certaines parties, ...



Le Risque inhérent – Gestion des aléas

Les outils :

En amont du chantier

- Une répartition claire des tâches
- Constat d'huissier
- Référé préventif
- Diagnostic structure des avoisinants

Durant le chantier :

- Un plan d'instrumentation
- Une procédure de gestion des dommages
- Un budget de reprise pour de menus dommages

Comment gérer ces risques ?

Sur le **volet technique**, il y a lieu de prendre en considération :

- La nature des ouvrages existants inclus dans la ZIG;
- Le type d'ouvrage à réaliser;
- Les conditions géotechniques et hydrogéologiques.

Pour les **troubles anormaux de voisinage**, il y a lieu de mener une enquête en amont pour sensibiliser les entités concernées.

Comment maîtriser les risques liés à la réalisation d'ouvrages à proximité d'existants?

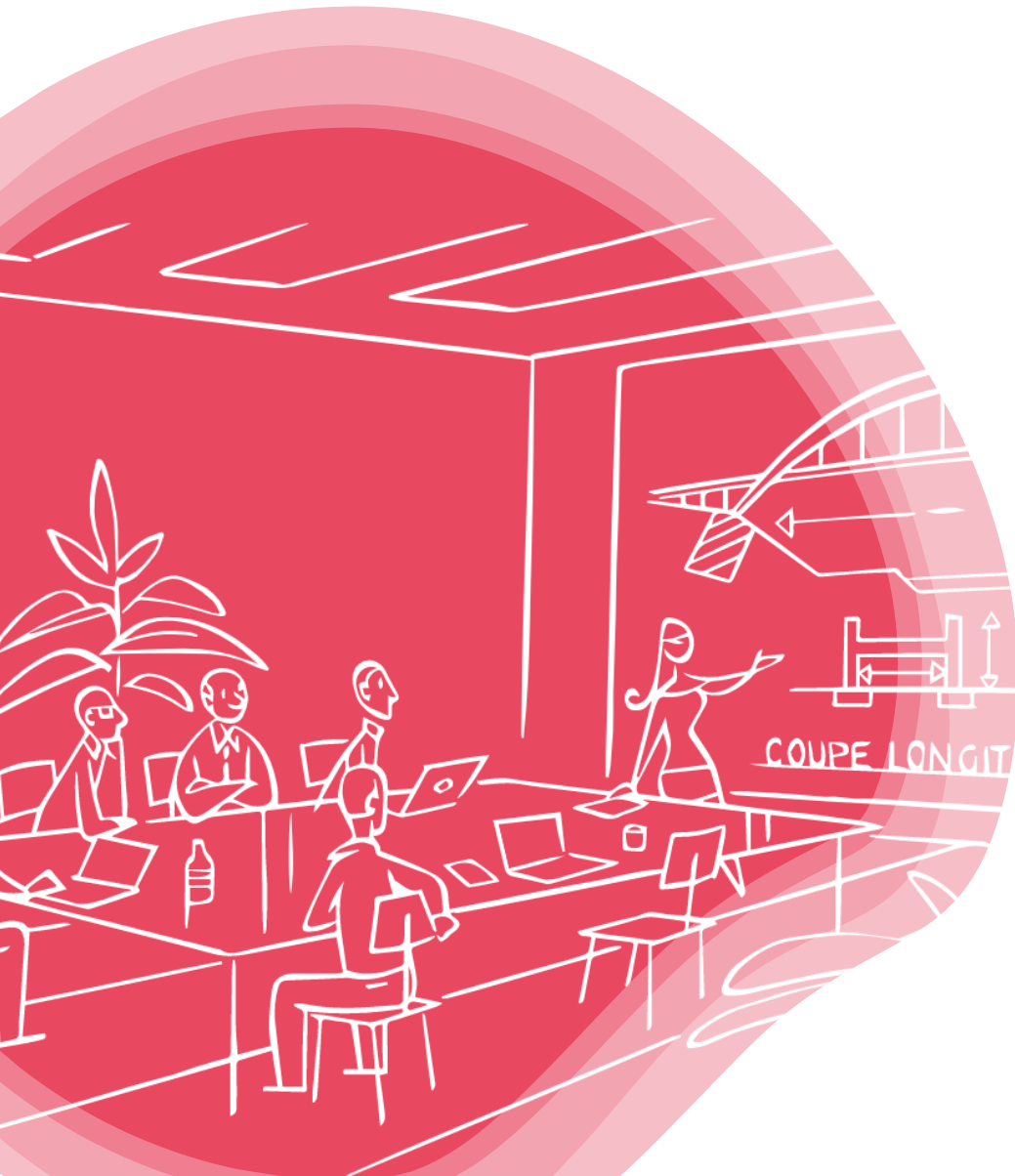
1. avoir une bonne connaissance des existants (très difficile parfois) ;
2. Choisir une ingénierie suffisamment qualifiée ;
3. Choisir des modes constructifs ayant fait leur preuve ;
4. Choisir une entreprise de travaux qualifiée pour la réalisation des travaux ;

Important:

Ne pas oublier de prévoir une enveloppe budgétaire pour la remise en état des existants. Cette enveloppe est plus ou moins importante. Son montant est à estimer en fonction des solutions retenues pour la réalisation des ouvrages géotechniques (équilibre financier à trouver).

Le principe :

- Anticiper les désordres inhérents qui doivent rester dans des limites acceptables ;
- Surveiller les mouvements pour vérifier qu'ils restent compris dans la fourchette des valeurs estimées.



Merci pour votre
attention