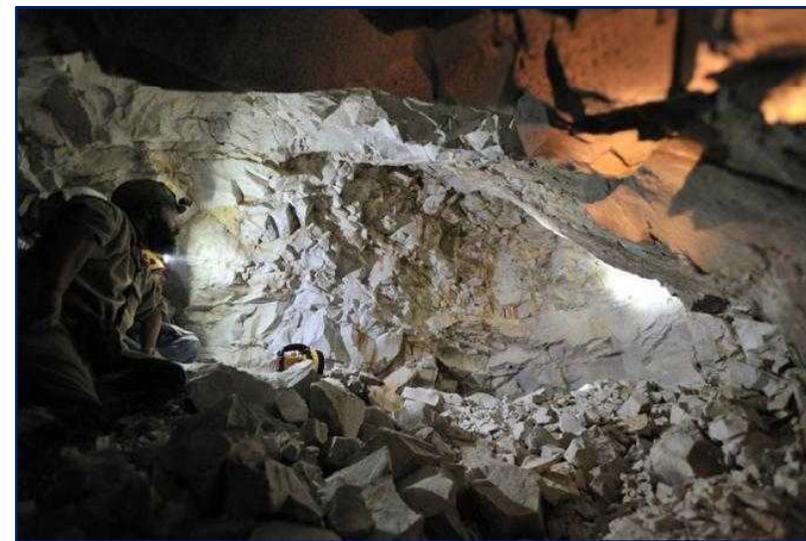




# La prévention des risques liés aux carrières souterraines abandonnées sur le territoire de Lille

CETE Nord-Picardie et Ville de Lille



Le 12 décembre 2013



## Contexte et enjeux



Un aléa énigmatique :

Les mouvements de terrain liés aux cavités souterraines  
(364 effondrements recensés)

+

Un territoire urbanisé en forte mutation : Lille  
227 000 habitants

=

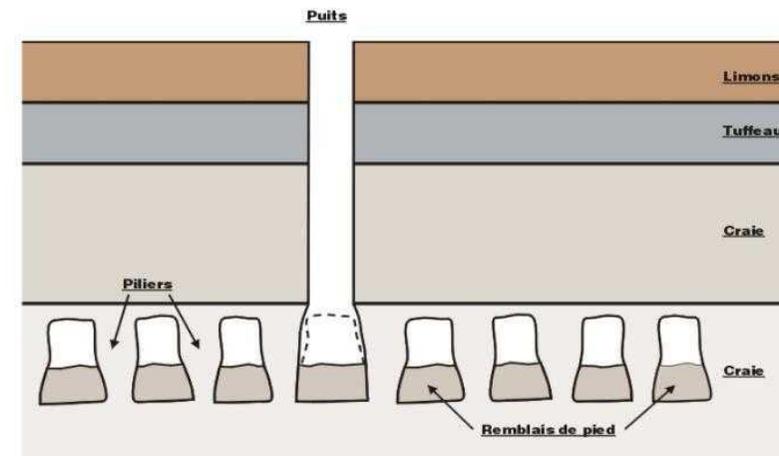
Une nécessité devenue absolue : Gérer le risque !

Comment ?

En se réappropriant les connaissances sur les cavités souterraines,  
pour pérenniser les aménagements et garantir la sécurité des occupants.

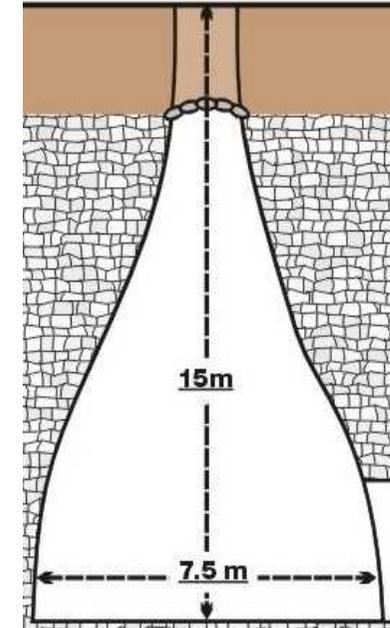
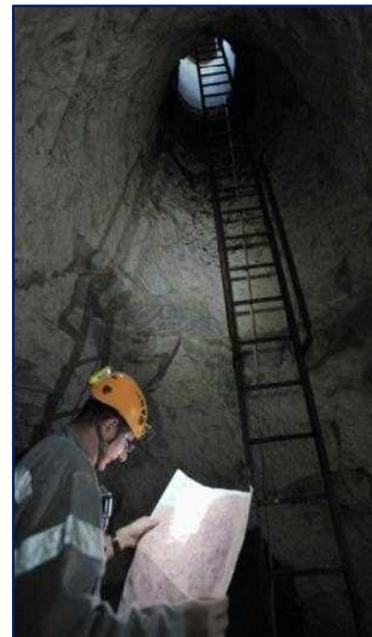
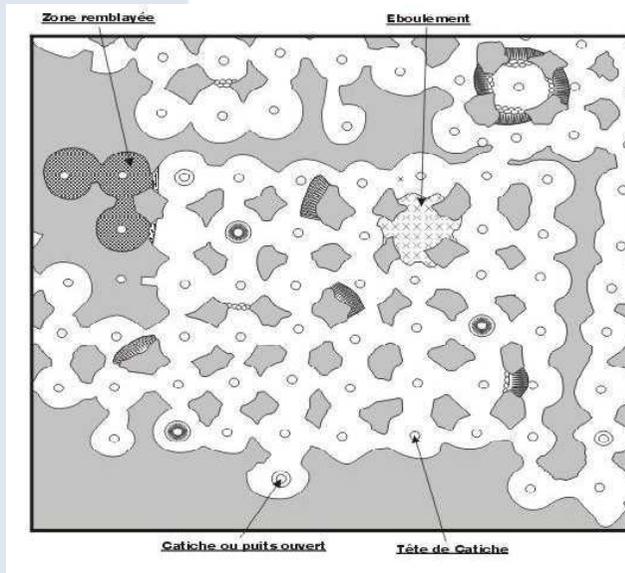


## Les carrières lilloises : Chambres et piliers (du Moyen-âge au XVIII<sup>o</sup>s) Constructions églises, monuments, fortifications, Citadelle

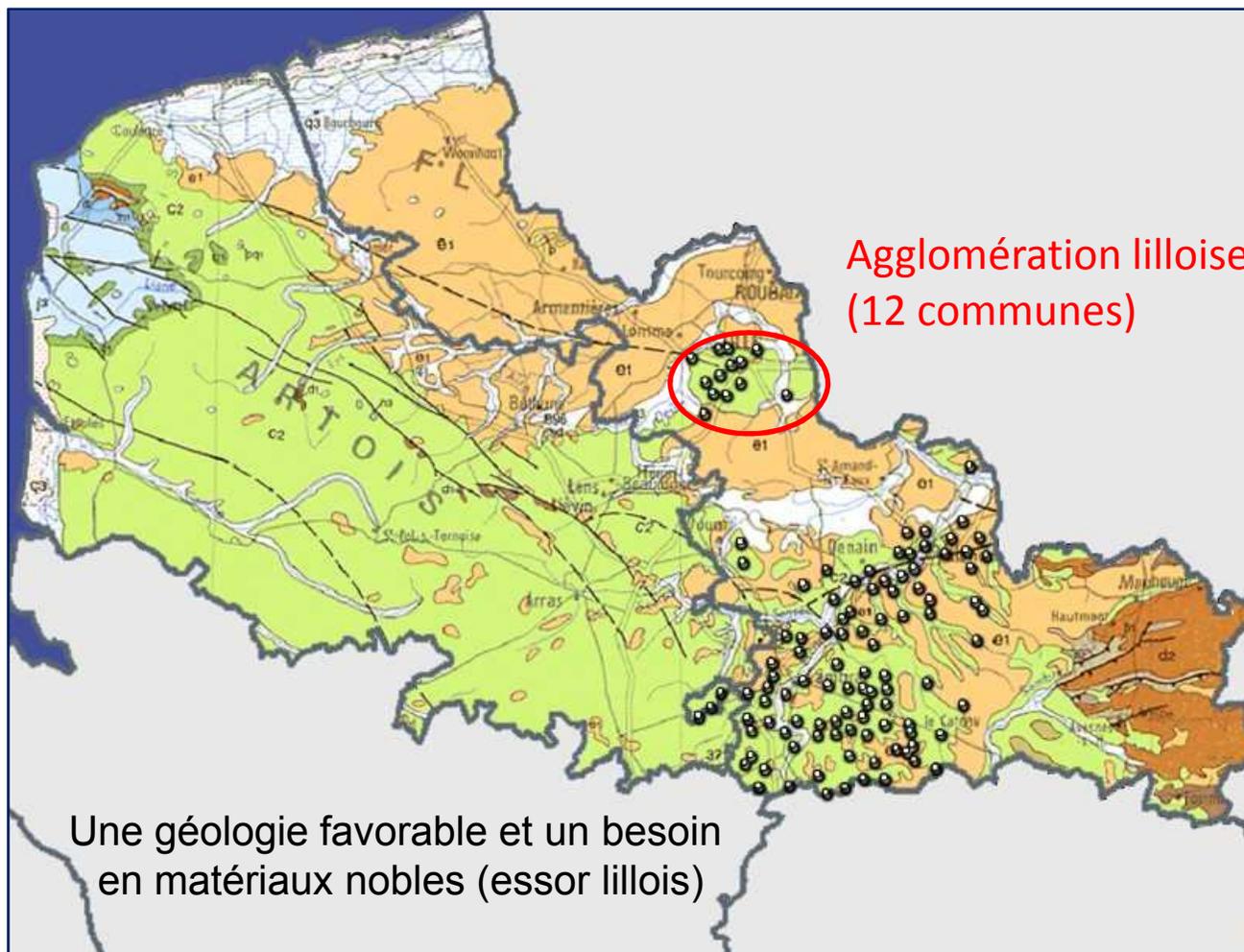


## Les carrières lilloises : Catiches (XVIII<sup>o</sup>s-XX<sup>o</sup>s)

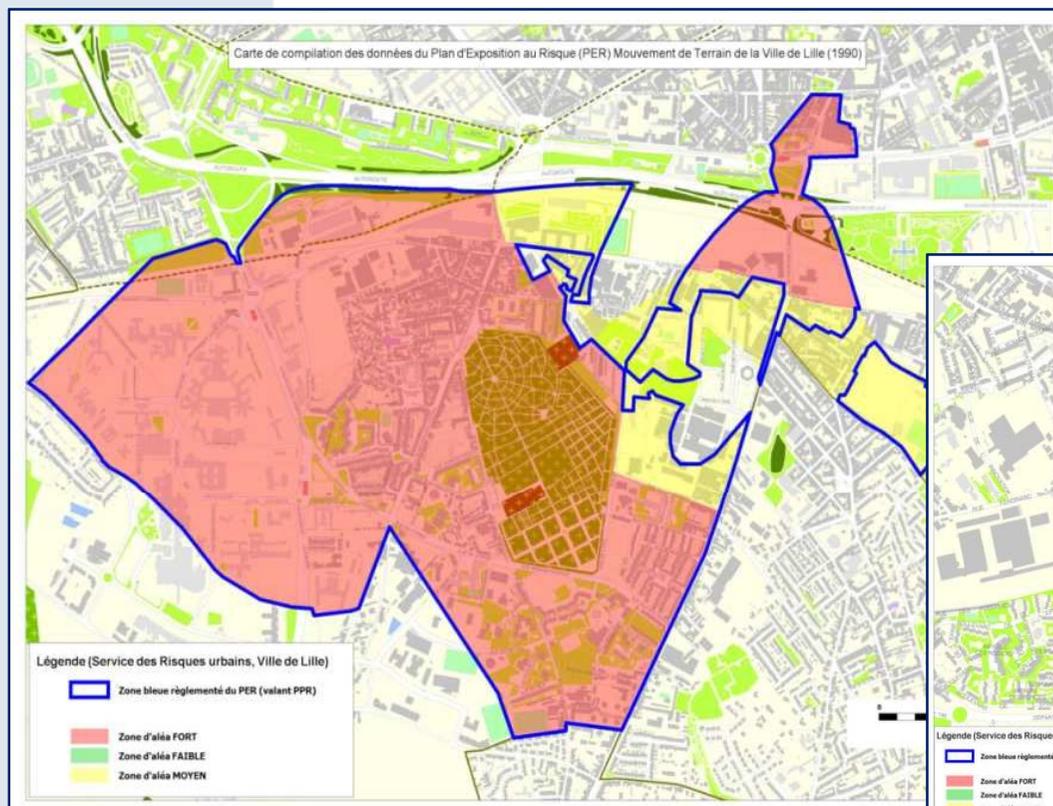
Alimentation des fours à chaux, amendement



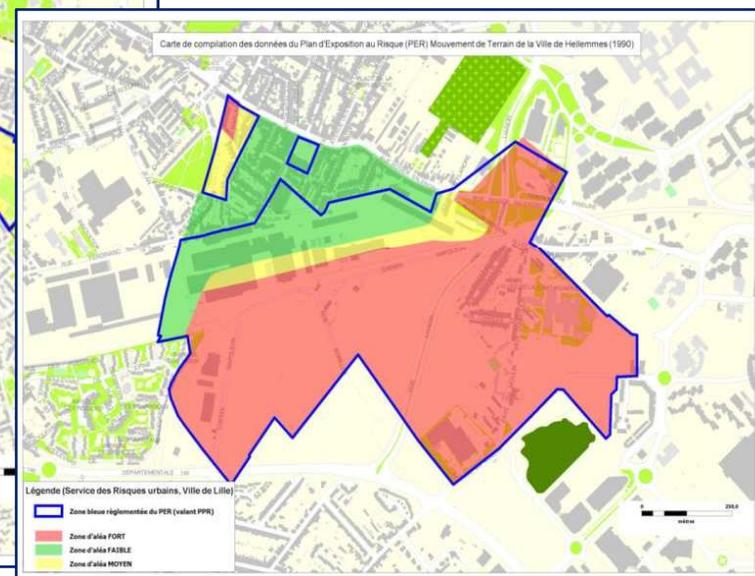
## Pourquoi des carrières souterraines à Lille ?



## Le Plan d'Exposition au Risque :



1990  
Une zone réglementée  
350 hectares à risque  
150 ha de cavités connues

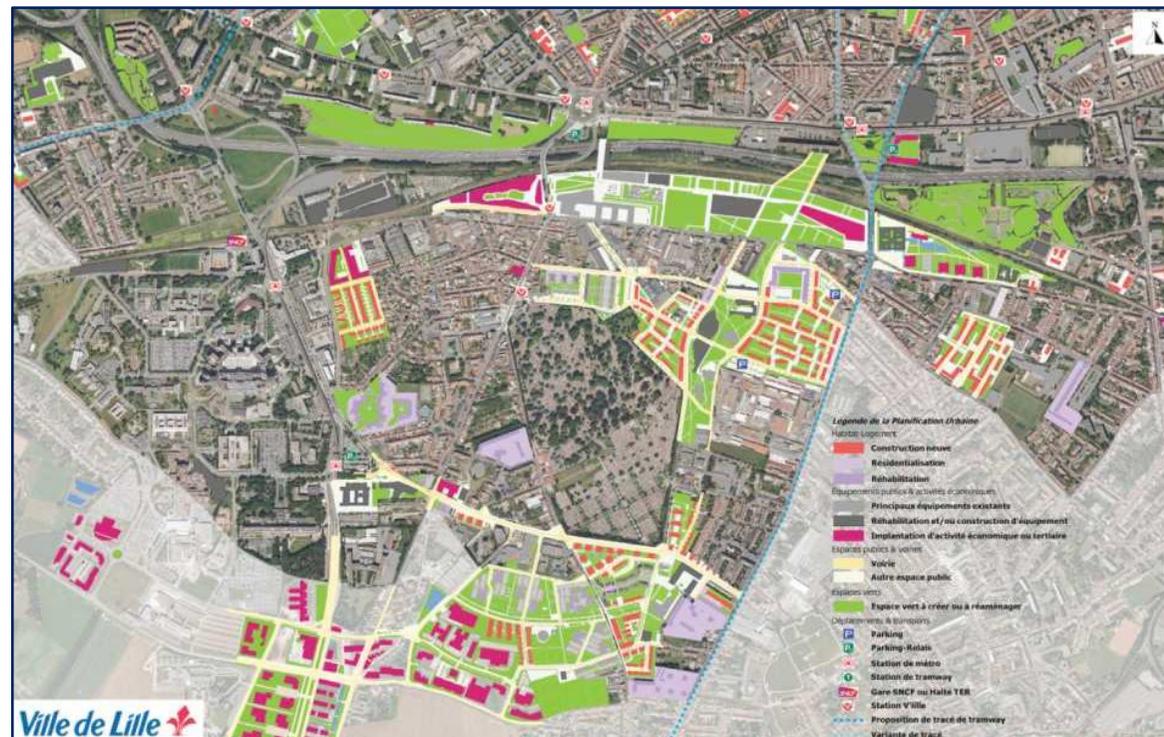


- Fondations : radier dimensionné aux conditions de fontis, longrines, semelles filantes
- Etablissements sensibles : comblement par matériaux traités au liant hydraulique + clavage si besoin



## Lille sud c'est :

- 85% de la population vivant sous les seuils HLM
- Le GPU à Lille sud : un territoire en devenir, 5 programmes urbains
- Une centaine de permis de construire en zone à risque par an
- La présence d'un CHR de dimension régionale, du métro...



## Priorité de la Ville : La prévention des risques



- Le SDICS/SEISM (CG59) réalise les inspections jusqu'en 2006
- 2010 : Recrutement en interne
- 2011 : La Ville de Lille sort un Appel d'Offres :
  - Pour reprendre les **missions d'inspections**,
  - Pour rechercher les cavités non connues,
  - Pour disposer d'une expertise en cas d'effondrement.

→ Le groupement INERIS-CETE NP est retenu pour les inspections (160 k€ sur 2 ans)



## Les inspections

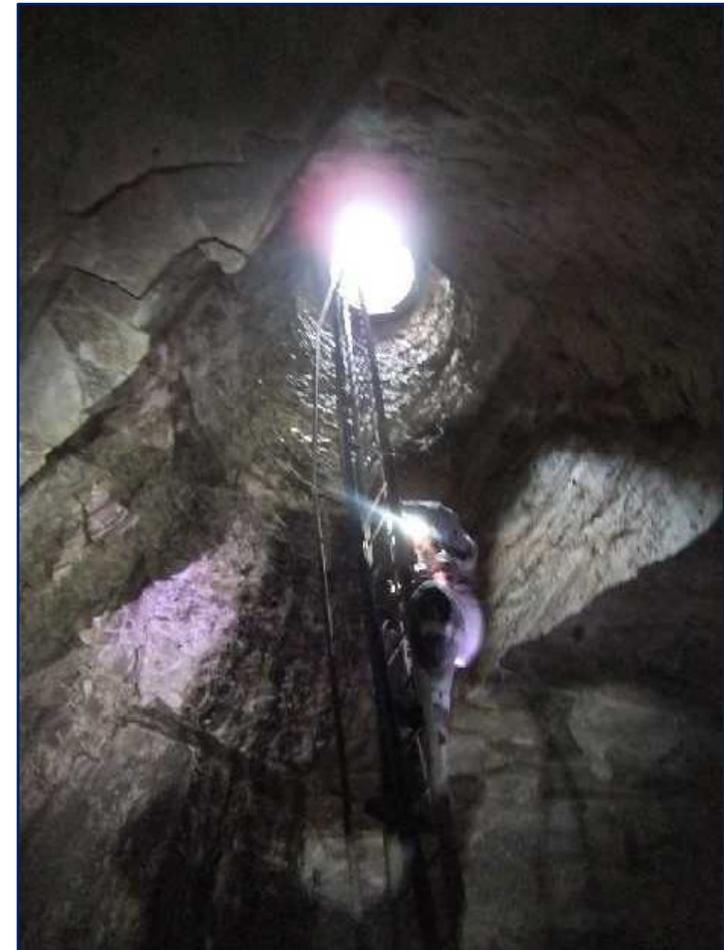
- La préparation :

- localisation du puits,
- gaz,
- état du puits,
- profondeur,
- signalisation.



• La descente :

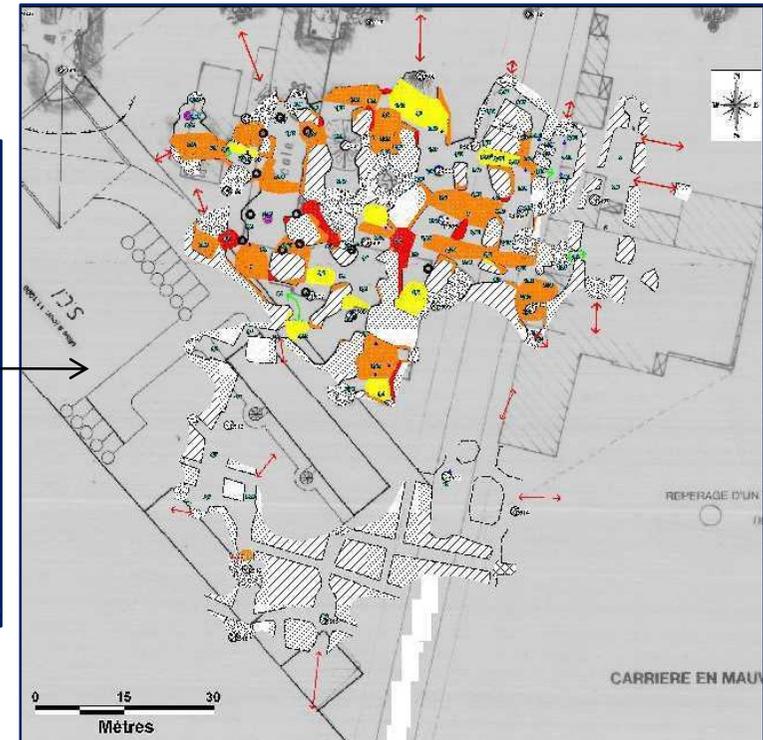
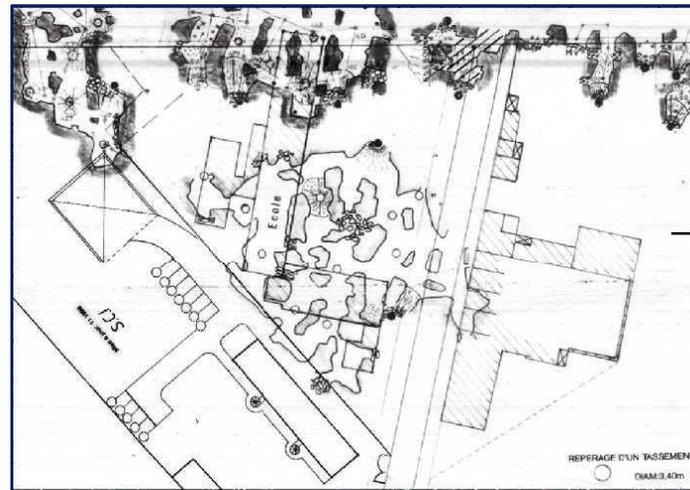
- vérification des plans,
- état du ciel, des piliers, des parois, des voûtes de catiche,
- zones d'infiltrations,
- fracturation,
- hauteurs des galeries,
- évolutions depuis la dernière visite.



- L'actualisation des plans :



- L'actualisation des plans :



- Les piliers :



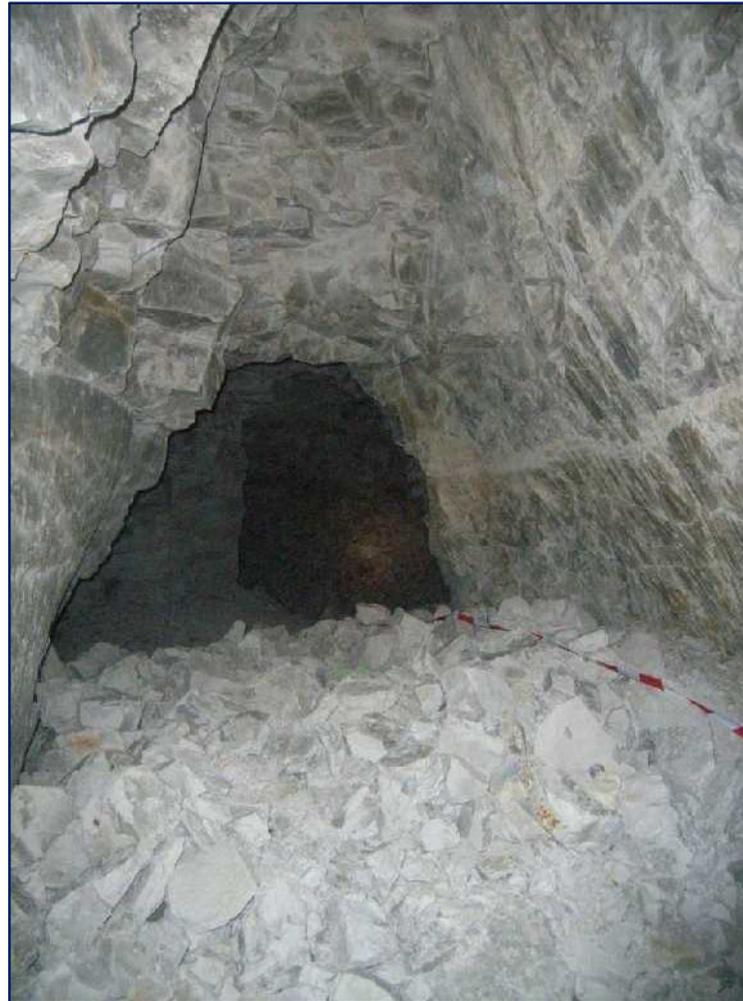
- Le ciel, le toit :



- Les catiches :



- La fracturation :



• Les évolutions :



- Les renforcements :

- Quelques renforcements douteux



- **Les déchets :**

- **Catiches poubelles**



- Les rejets d'eau usée :

- Encore quelques rejets actifs



## Les résultats



© Can Stock Photo – csp6162643

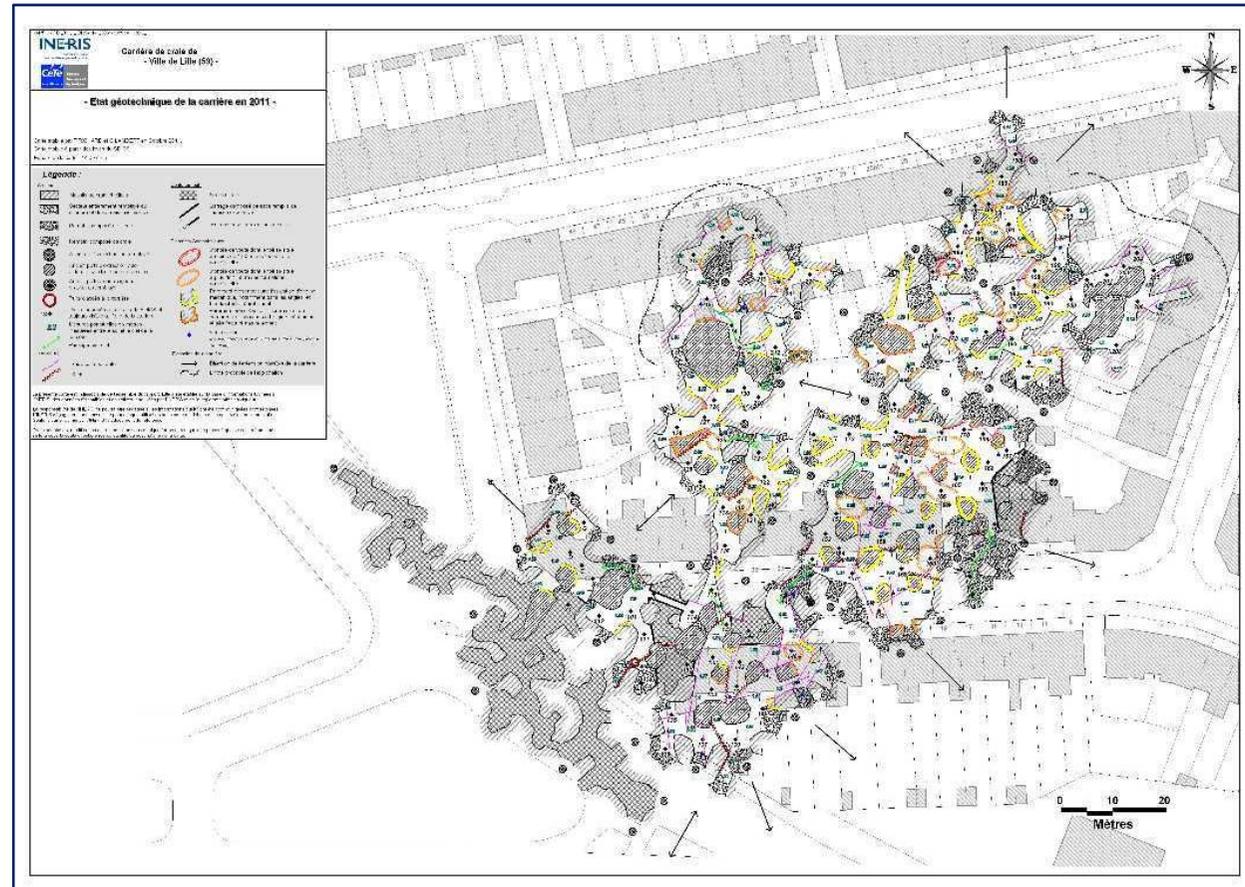
Quelques chiffres :

- 16 carrières inspectées
- 1503 puits d'exploitation et catiches à ausculter
- 23 puits à eau
- 28 puits d'accès
- 6140 m<sup>2</sup> de surface à traiter en priorité
- 114 chutes de ciel dont 30 supposées récentes
- 121 montées de voutes dont 10 sous un recouvrement crayeux <2m
- 923 piliers sensibles dont 28 à surveiller de près
- 73 têtes de catiches sensibles à surveiller



• Le rapport :

- plans,
- descriptions détaillées,
- propositions d'actions.



• Le rapport :

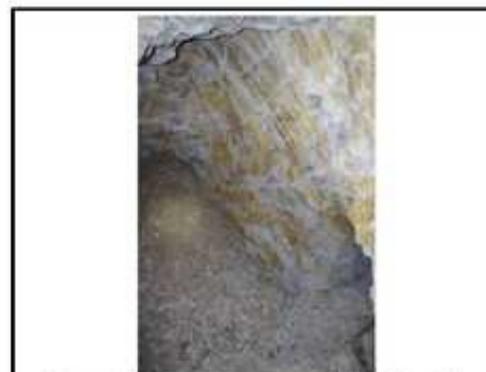
- descriptions détaillées, montées de voûtes, catiches, piliers dégradés
- secteurs sensibles (piliers sous dimensionnés),
- volume de vide
- taux de défruitement...



Figure L-4 : Montées de voûte MV96 et MV101 dans la carrière Nadaud Sud

Problème identifié	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Montées de voûte situées à moins de 1,5 m des terrains superficiels</b> La montée de voûte MV96 suit une faille orientée est-ouest. Celle-ci facilite donc la chute de blocs dans cette direction et la voûte se retrouve proche des terrains superficiels (mons).</li> <li>• La montée de voûte MV101 est importante en termes de superficie et de hauteur de remblai. En effet, la portée entre les piliers est grande favorisant la chute de blocs provenant du ciel. La voûte se retrouve donc également proche des terrains superficiels (mons).</li> </ul>
Évolution observée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Évolution possible</b> La montée de voûte MV96 était mentionnée lors de la précédente visite de 1984. Cependant, nous avons noté une différence de l'ordre de 1 m entre la mesure de 1984 et notre mesure en 2012.</li> <li>• Bien que la montée de voûte MV101 ne semble pas avoir évolué récemment, elle n'était pas mentionnée lors de la précédente inspection en 1984.</li> <li>• Une évolution de ces deux montées de voûte est donc possible.</li> </ul>
Propositions d'action	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Surveillance par bâche avant traitement</b> En attente d'un traitement plus lourd mais pérenne, nous proposons de surveiller l'évolution de ces deux montées de voûte avec l'installation de bâches. Ces montées de voûte sont relativement proches de la surface, c'est pourquoi une surveillance particulière est requise.</li> </ul>

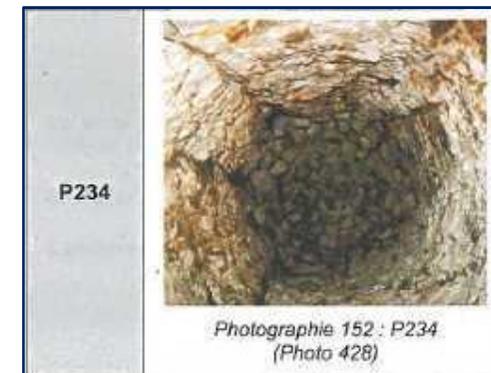
Photographies des secteurs concernés :



Photographie L-11 : Faille délimitant la montée de voûte MV96 (Photo 3030)



Photographie L-12 : Nombreux blocs tombés au sol au droit de MV101 (Photo 2960)

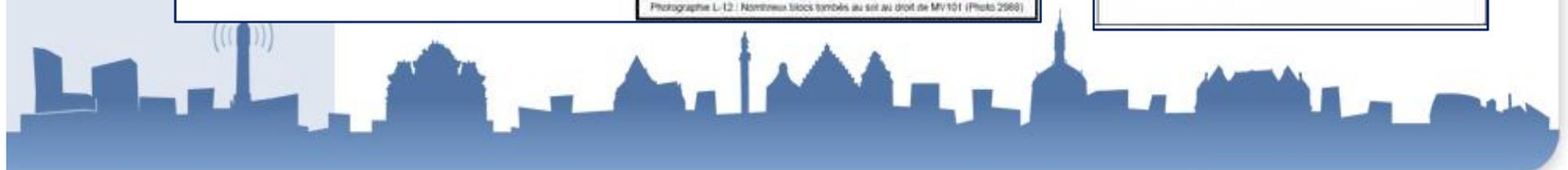


Photographie 152 : P234 (Photo 428)

La catiche est située à cheval entre les terrains des n°5 et n°7 de

La catiche est vide, en bon état et fermée par des moellons de craie qui semblent stables.

La profondeur de la catiche est estimée à 10 m.





• Les visites de contrôle :

- contrôle visuel,
- cible les points sensibles,
- évolutions,
- éventuellement correction de la cartographie.



Photographie K-45 : Chute de ciel à proximité des catiches P667 et P670, avant mise en place de la bâche (Photo 2944)



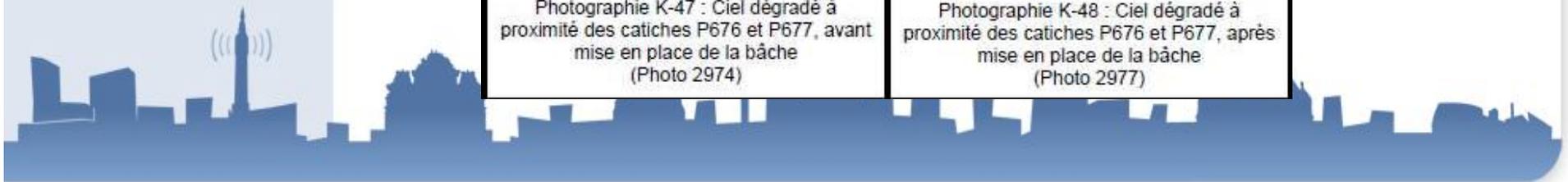
Photographie K-46 : Chute de ciel à proximité des catiches P667 et P670, après mise en place de la bâche (Photo 2979)



Photographie K-47 : Ciel dégradé à proximité des catiches P676 et P677, avant mise en place de la bâche (Photo 2974)



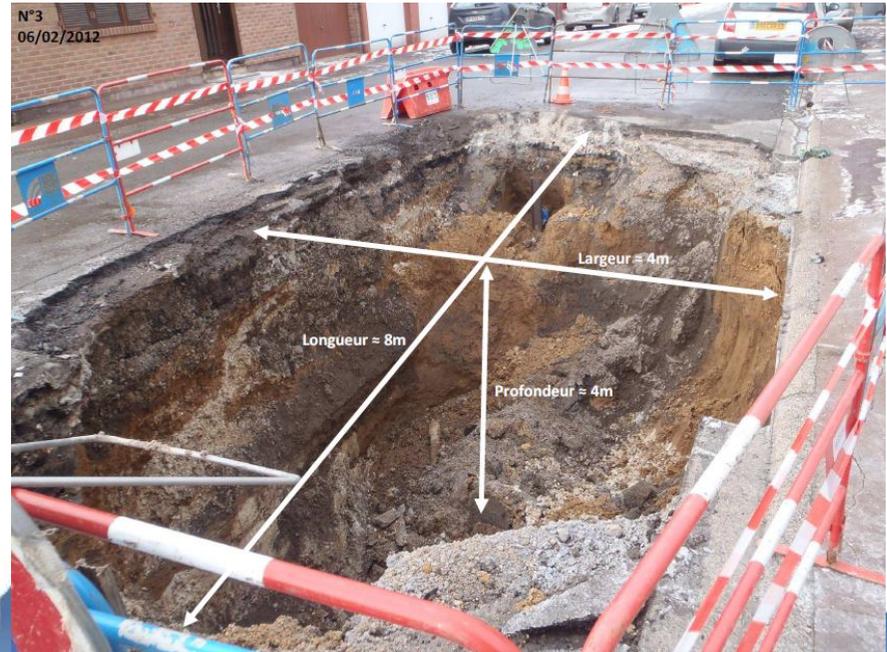
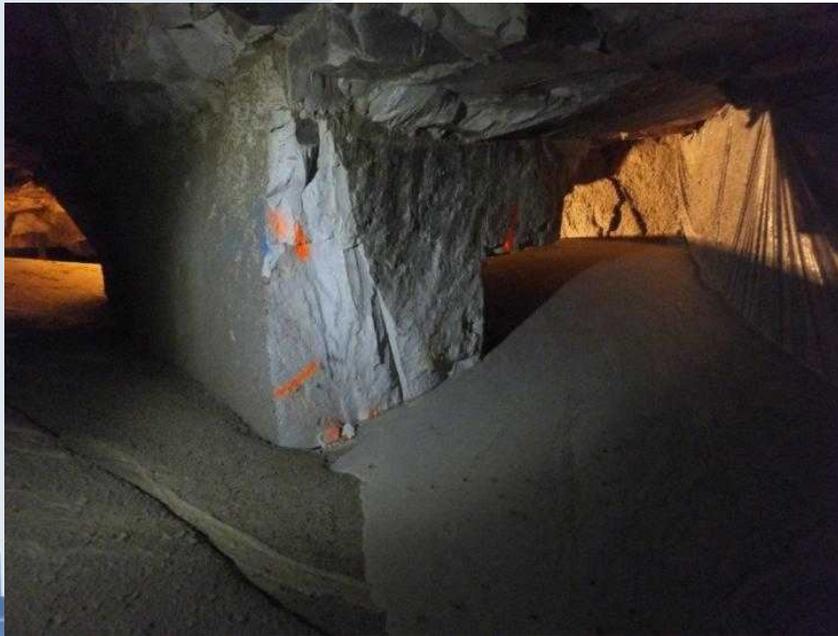
Photographie K-48 : Ciel dégradé à proximité des catiches P676 et P677, après mise en place de la bâche (Photo 2977)



## Mesures prises par la Ville

- 16 plans mis à jour
- 43 contacts pris suite aux inspections dont :
  - 4 réunions auprès des pouvoirs publics
  - 25 courriers à des particuliers
  - 27 signalant des instabilités et préconisant des travaux
  - 14 signalant un rejet d'eau anormal
  - 1 signalant la présence de déchets récents (travaux en cours)
- 6 visites chez des particuliers
- 1 marché de travaux spécialisés lancé sur 4 ans
- 7 catiches traitées avec l'aide de la Ville : accompagnement technique
- 2 secteurs comblés par la Ville (15 000 m<sup>3</sup> + 350 m<sup>3</sup>)
- 8 interventions dont 1 effondrement majeur sur carrière inspectée
- 4 puits créés pour les accès
- Un programme en route pour le comblement de 2 carrières en zone urbanisée, par la Ville, pour le compte des privés et pouvoirs publics concernés (LMCU, bailleur social)





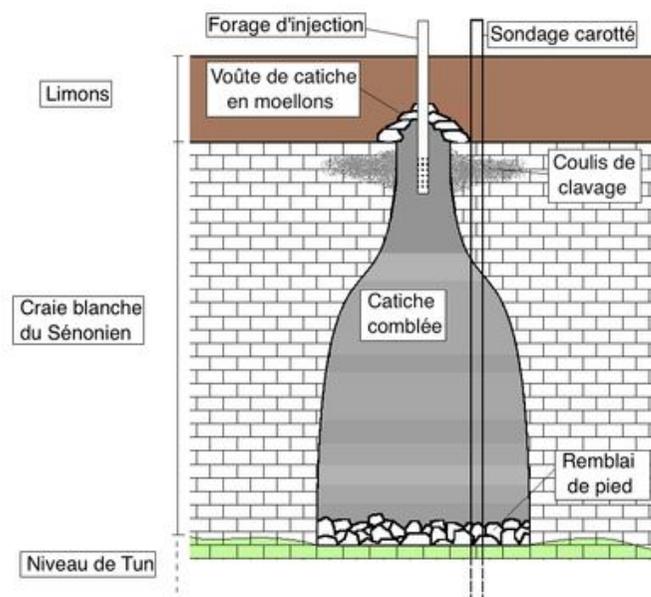
## Retour d'expérience de la collaboration :

- un interlocuteur initié en mairie : facilite le travail pour le CETE
- un partage des tâches (recherche des plans, repérage des accès...)
- une efficacité directe avec mise en œuvre de mesures concrètes
- une montée en compétence commune
- une application en termes d'urbanisme :
  - avis dans les permis de construire, récolements...
  - suivi des projets d'aménagement publics et privés  
(*28 projets en 2012*)
  - optimisations techniques et financières  
(*1.5 M€ économisés 2012-2013*)
- une appropriation du savoir, du territoire et de son patrimoine par la Ville et des ambitions pour 2014 :
  - projet de conférence publique, et d'une exposition consacrée
  - 2 projets d'ouverture au public avec valorisation patrimoniale



## La plus-value du travail avec le CETE :

- un acteur spécialisé, expérimenté localement
- un partenaire de recherche : mise à disposition d'un site par la Ville pour études qui intéressent la collectivité



**Un partage mutualisé des connaissances, une expertise acquise ensemble, pour une prévention des risques adaptée et durable**



**Merci de votre attention**

