

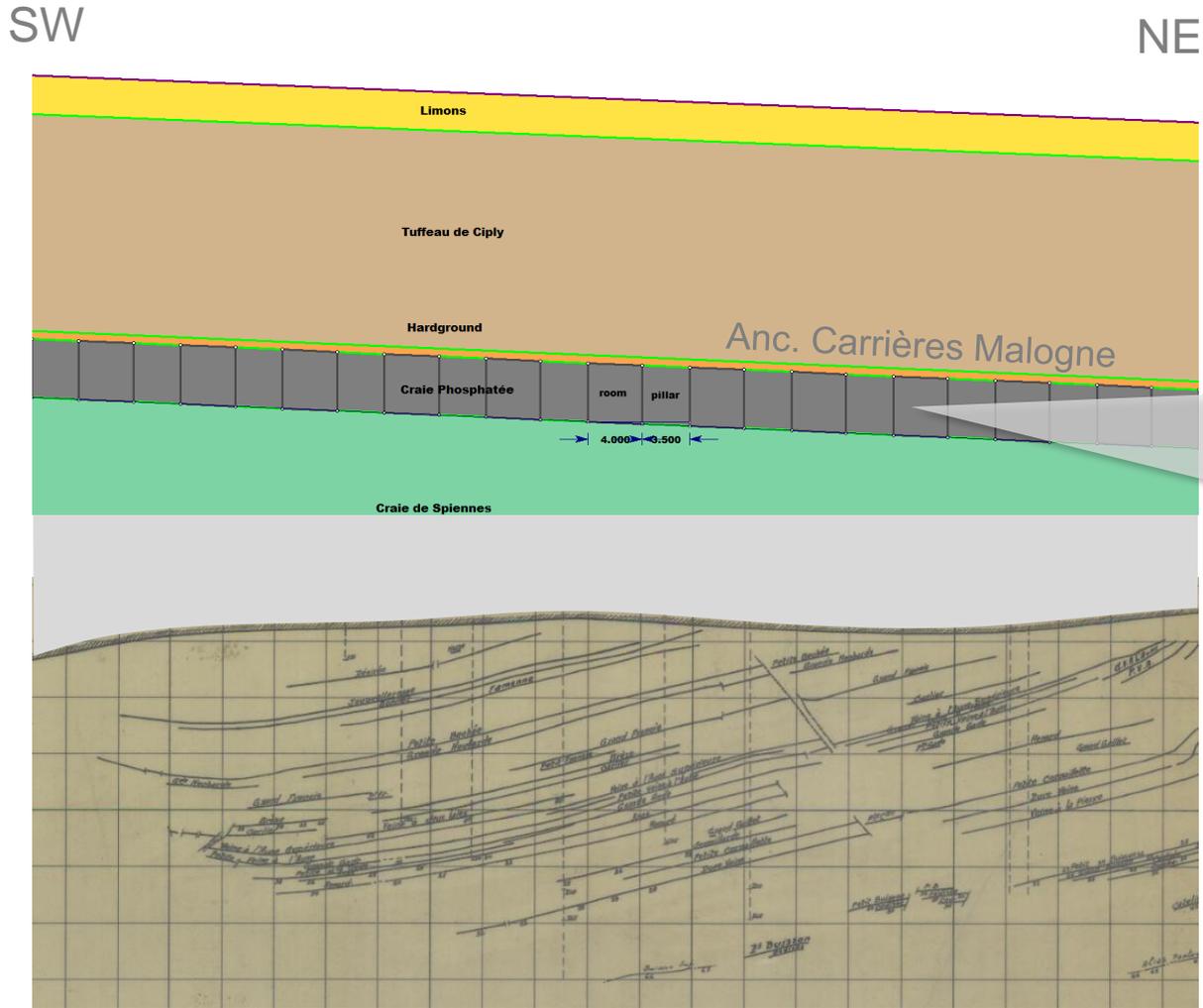


L'influence minière sur les ouvrages souterrains proches de la surface

Fanny Descamps, Temenuga Georgieva, Jean-Pierre Tshibangu
(UMONS)



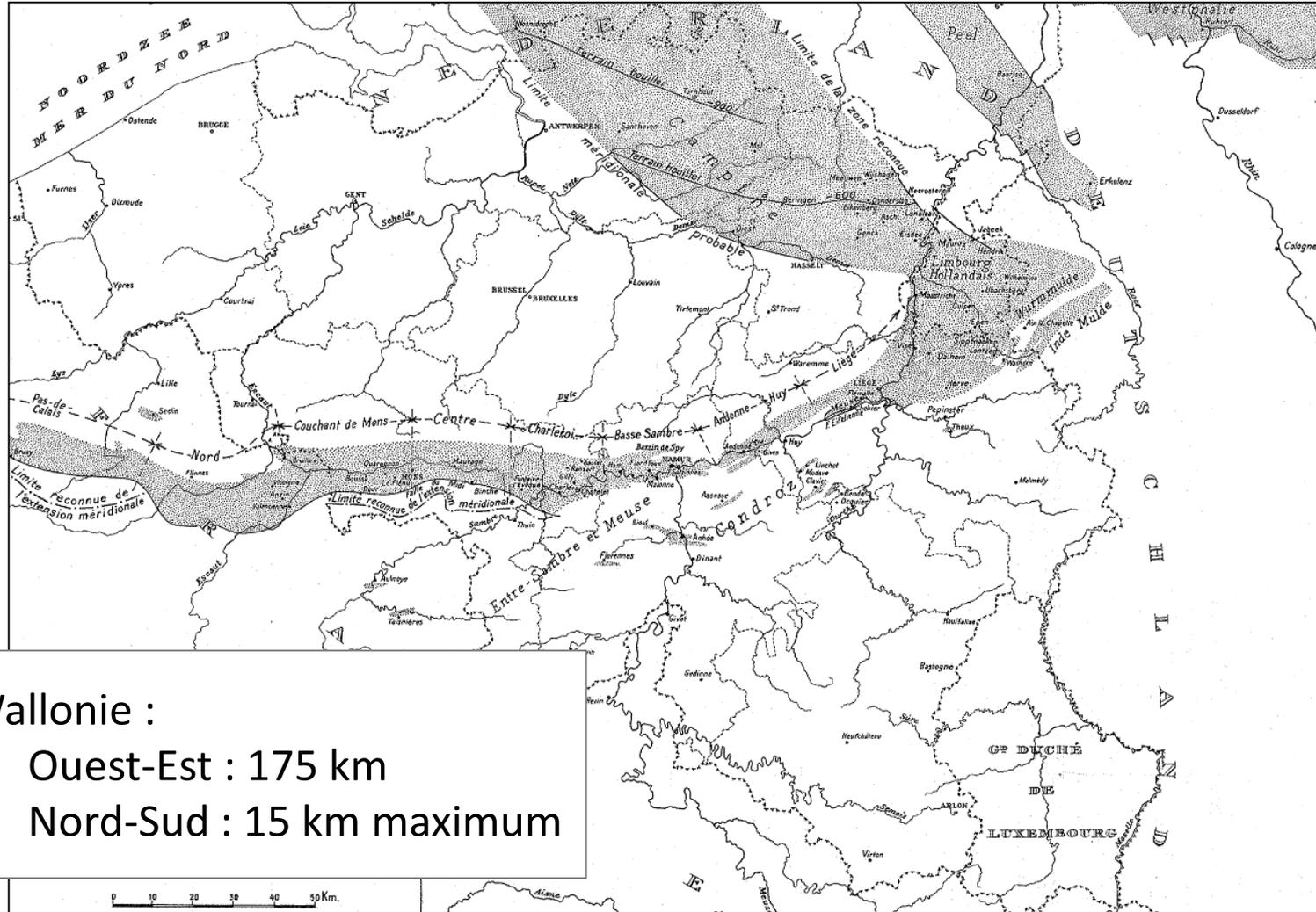
Qu'y a-t-il sous la Malogne?



L'influence minière sur les ouvrages souterrains proches de la surface

- Contexte: les bassins miniers de Wallonie et Hauts-de-France
- Exploitation par longue taille et géomécanique
- Effets liés aux anciennes mines de charbon
- Approche envisagée dans RISSC
- Premiers résultats

Bassins houillers en Wallonie et régions voisines



Delmer & Graulich (1954)

Wallonie :

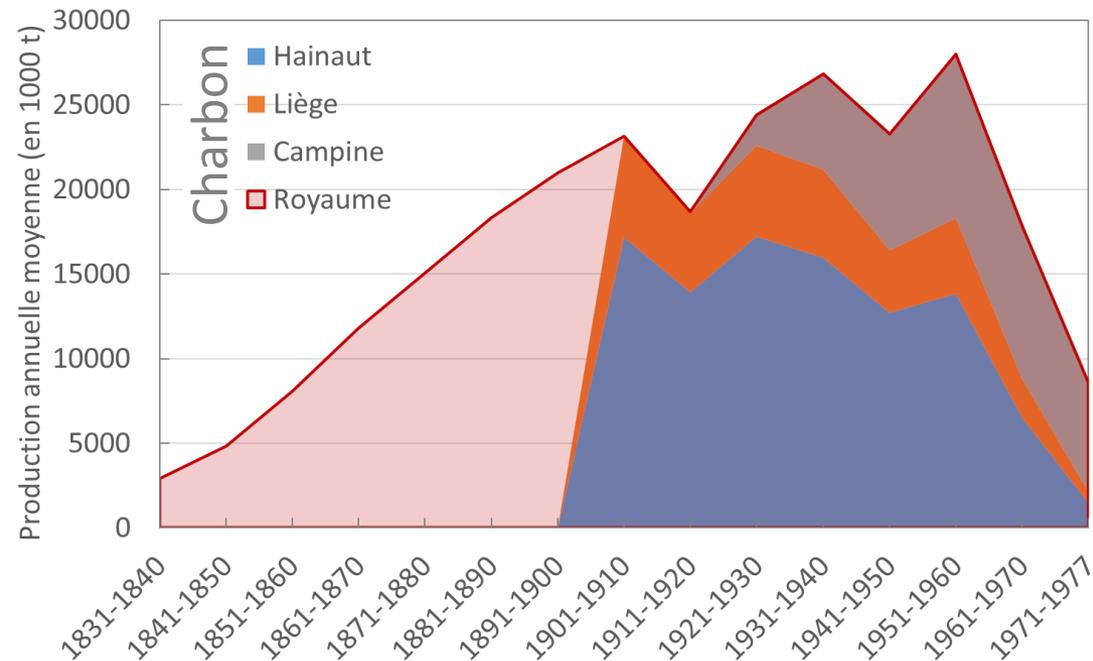
- Ouest-Est : 175 km
- Nord-Sud : 15 km maximum

Production houillère en Wallonie

- Historique :
 - 12ème siècle à Liège
 - 1223 à Mons
 - 1380-1394 en pays de Charleroi
- Profondeur : 900 à 1200m (jusqu'à 1415m en 1955 au Rieu du Cœur)
- Couches peu puissantes : 0,5 à 1m
- Epais intercalaires stériles
- Présence de grisou
- Difficiles à exploiter
- 1981 : fermeture de Ste-Catherine de Roton (Charleroi)

2.13 milliards de tonnes

Extraites de 1831 à 1977 en Belgique

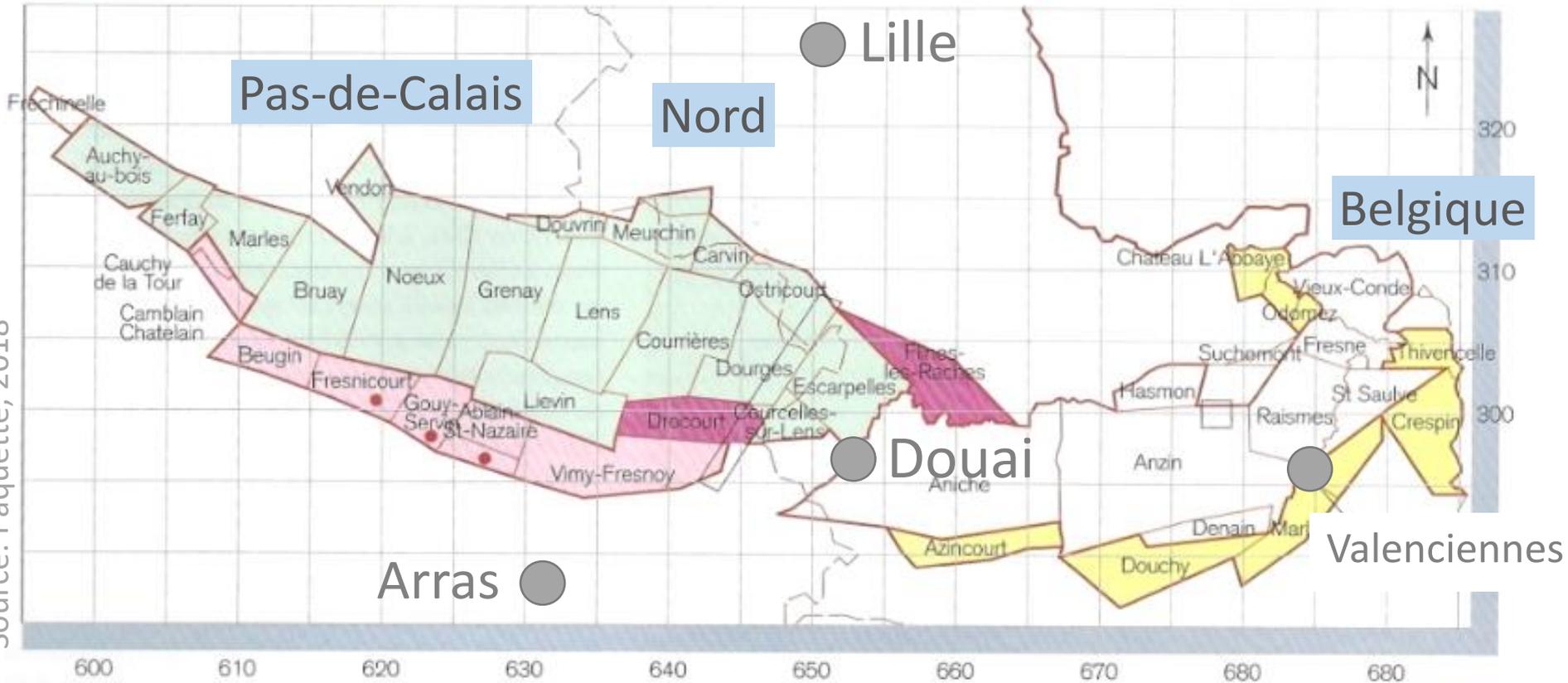


Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais

- Limite de périmètre
- - - Limite de Département
- Frontière franco-belge
- Parties abandonnées
- Zones d'étude

Dates de concession

- XVIII^e Siècle
- 1831-1841
- 1850-1864
- 1877-1895
- 1908



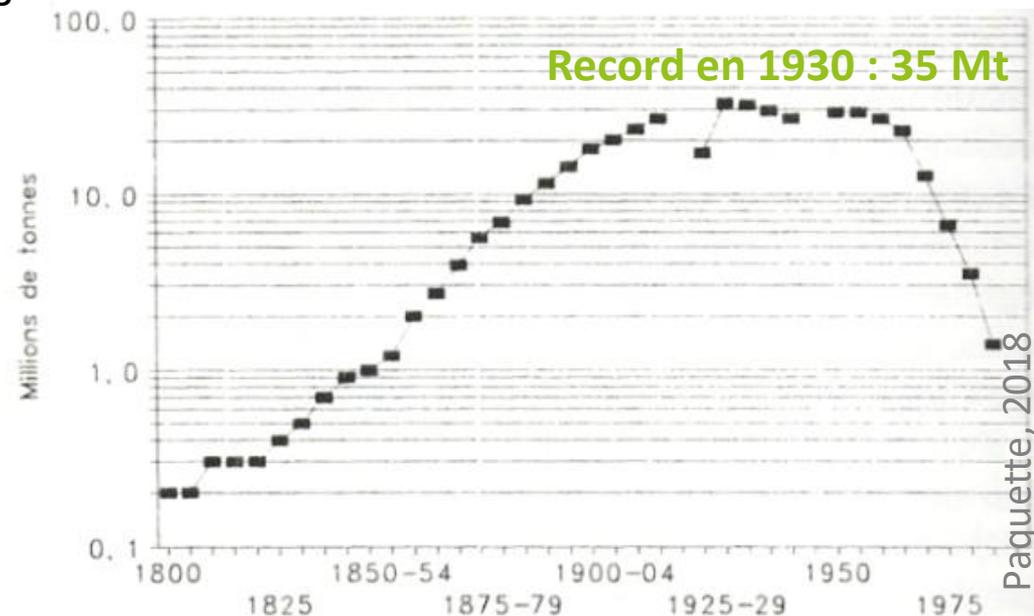
Source: Paquette, 2018

Production houillère des Hauts-de-France

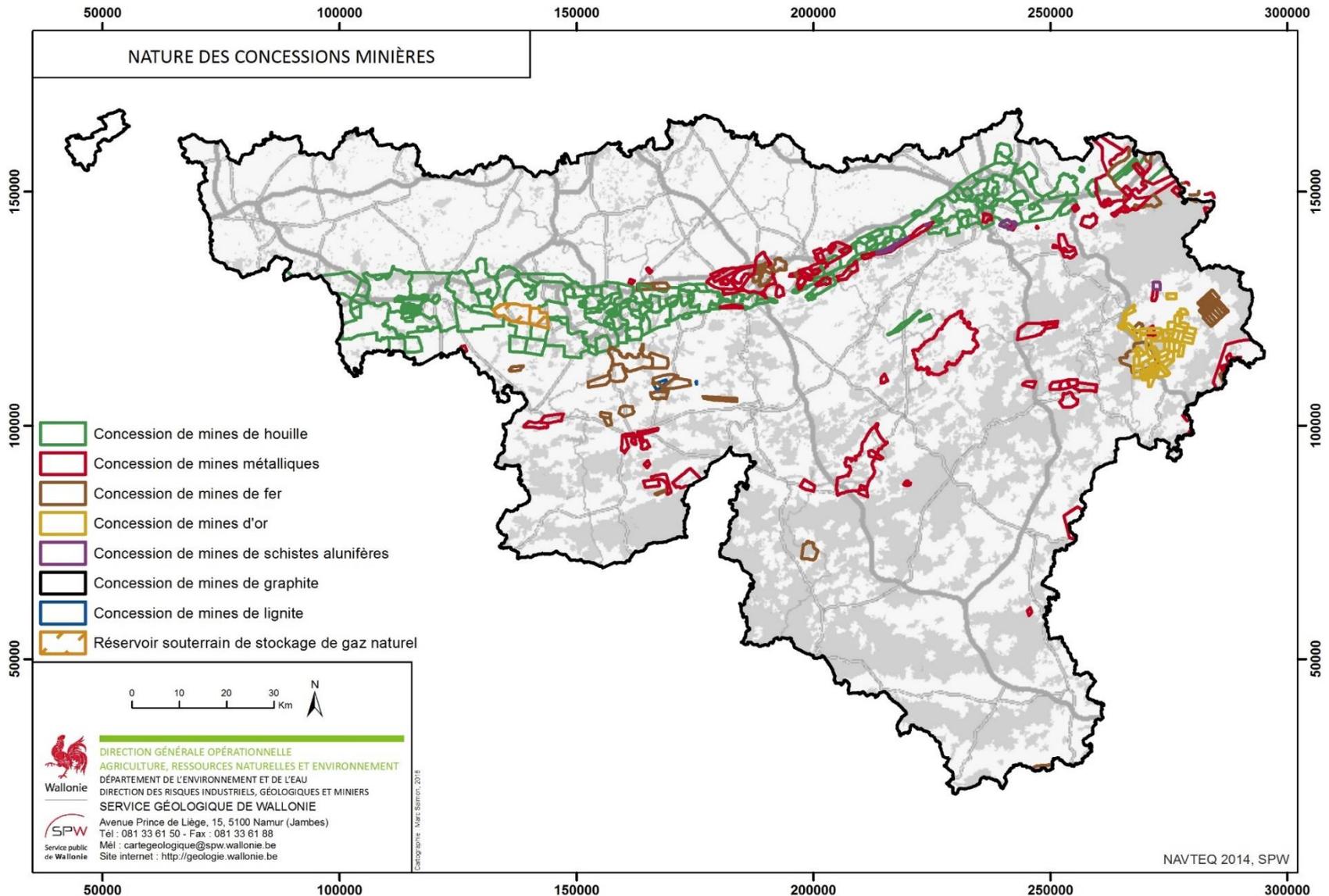
- 1720 : le gisement du Nord est découvert à Fresnes-sur-Escout par des mineurs de Charleroi (veine de 1,2 m à 75 m de prof.)
- 1847 : le gisement du Pas-de-Calais est ensuite découvert
- 1990 : fermeture du dernier siège (10 Oignies)

- 2,4 milliards de tonnes extraites
- 2/3 de la production nationale
- 50 concessions de mines sur 250 communes
- 700 millions de m³ de vides

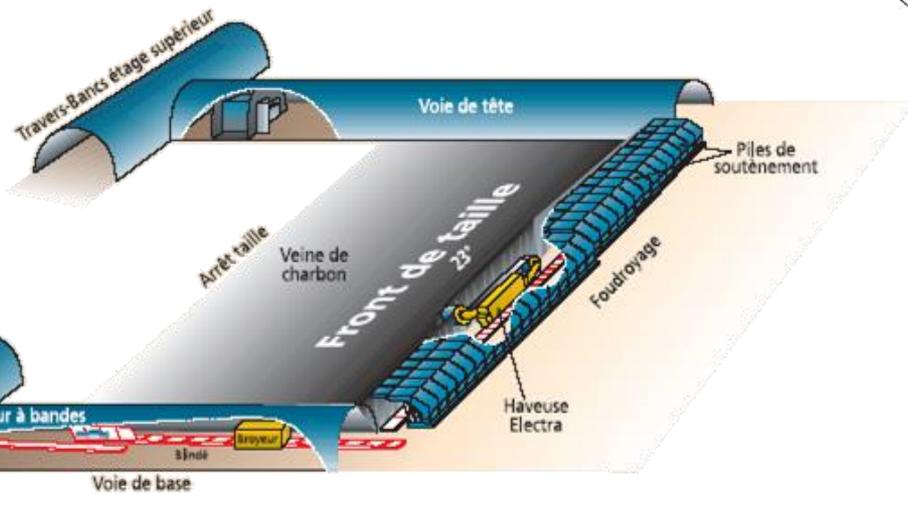
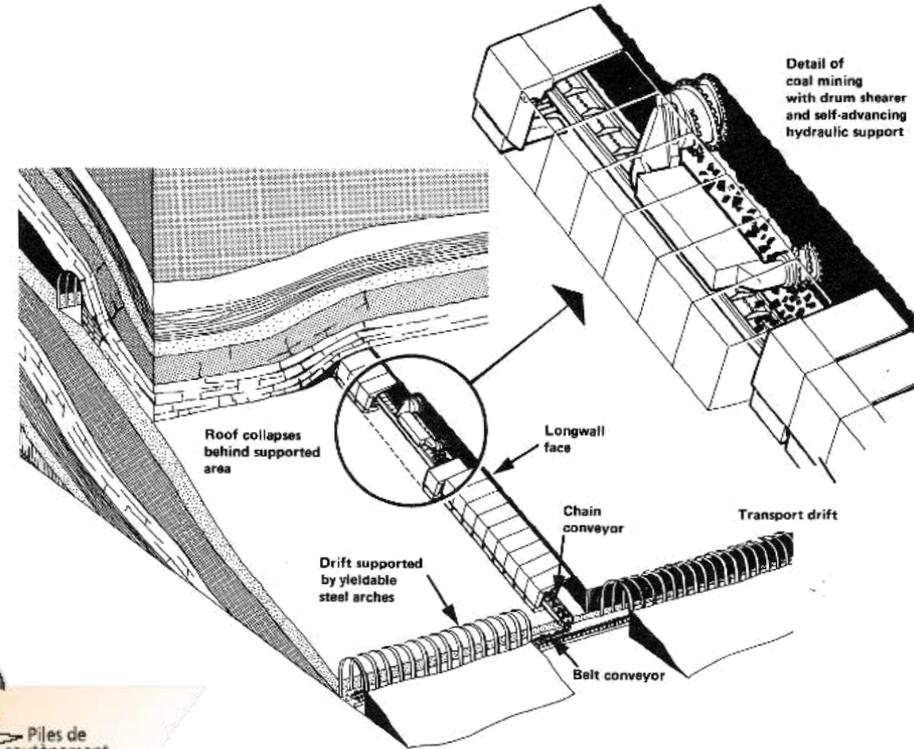
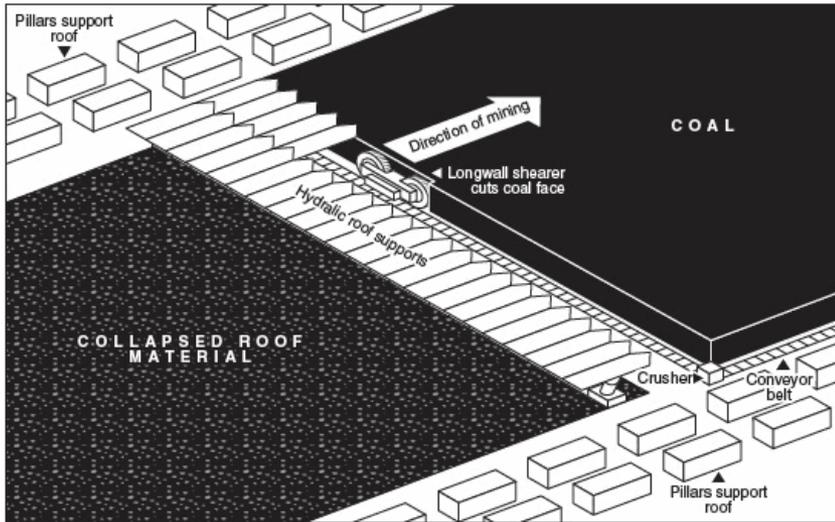
Production de houille (1800-1989)
Ensemble du Nord et Pas-de-Calais



Carte des concessions en Wallonie

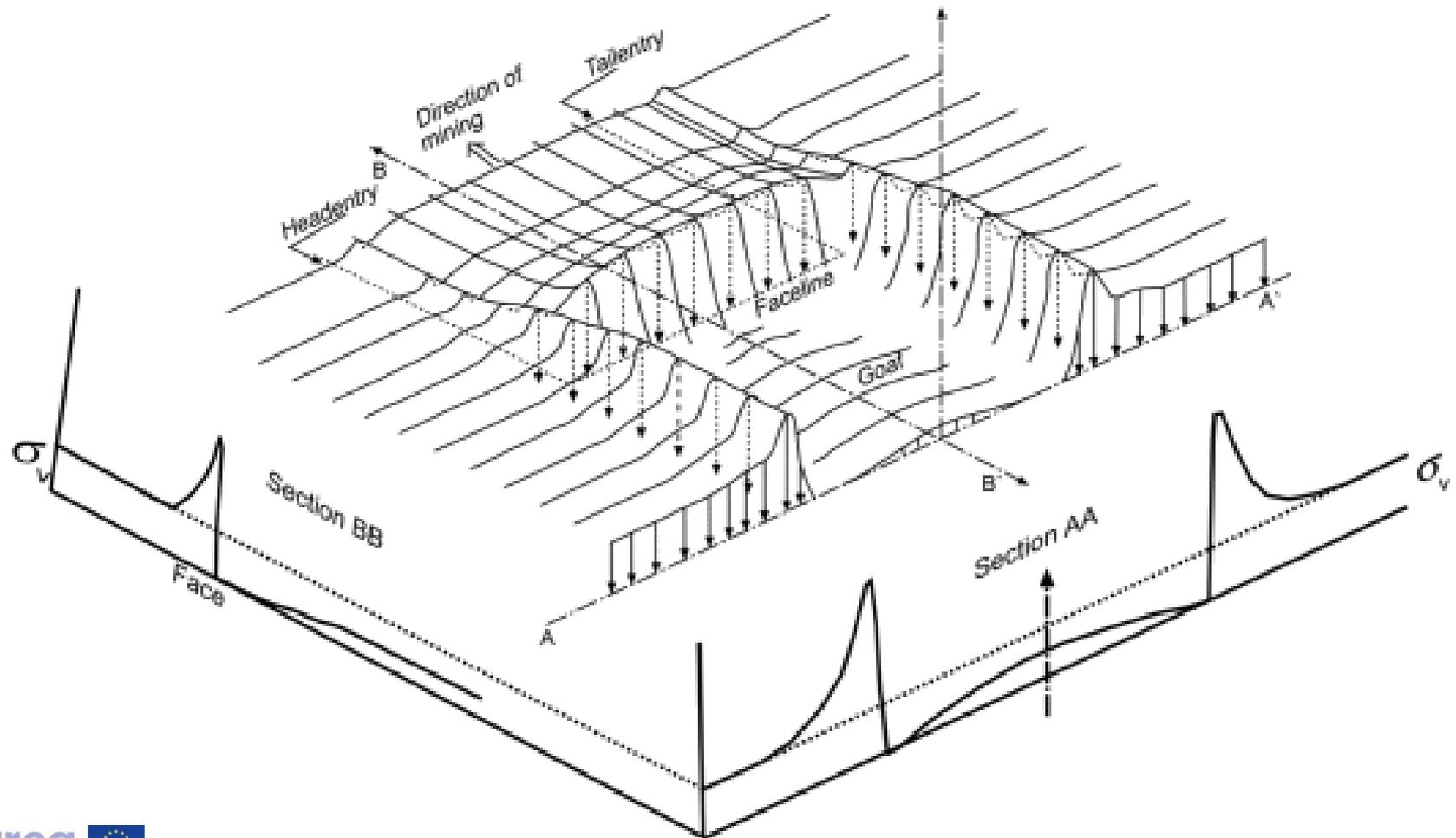


Méthode d'exploitation du charbon

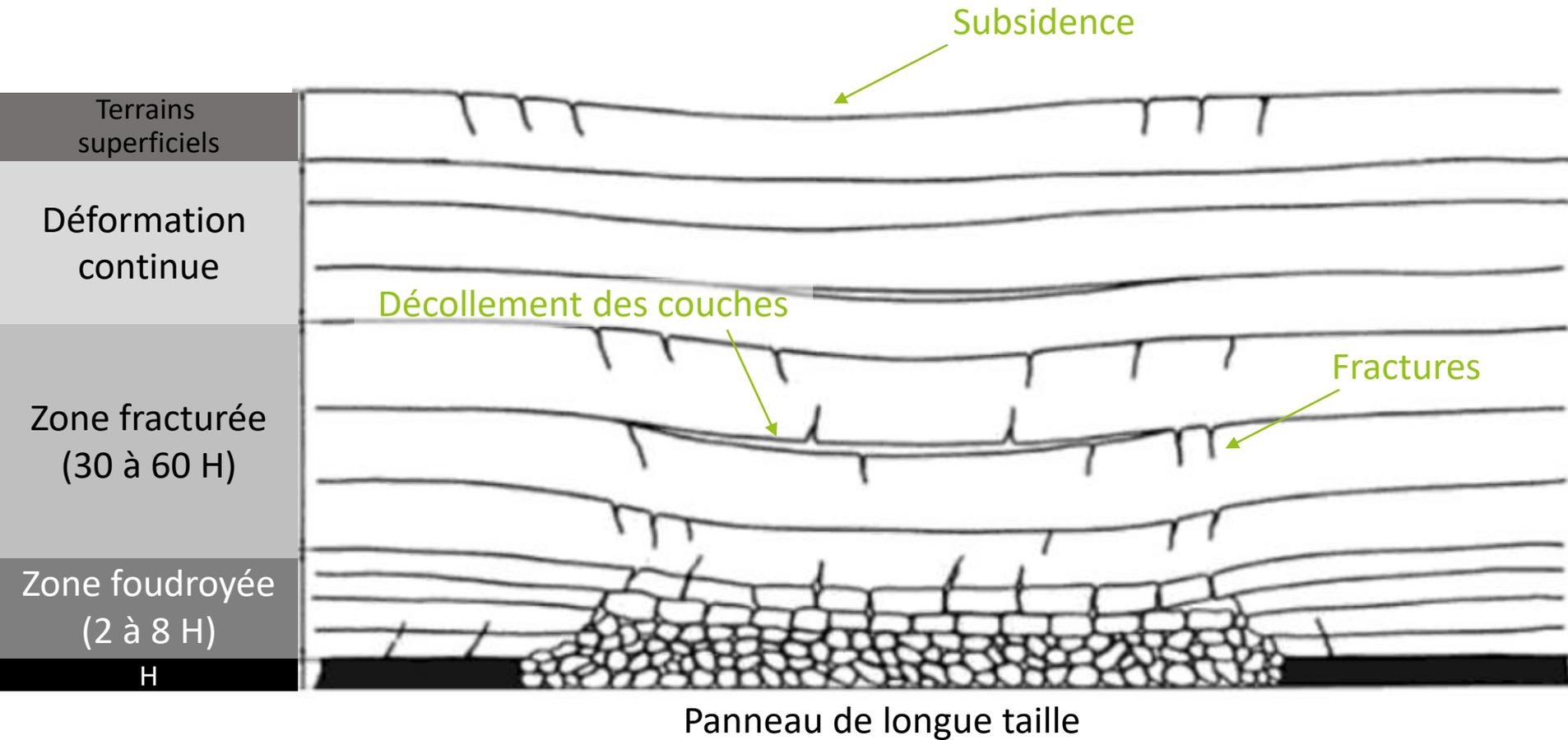


Cas de la longue taille mécanisée au pendage

Configuration globale des contraintes dans la longue taille



Effets dans le voisinage de la taille



Prédiction de la subsidence

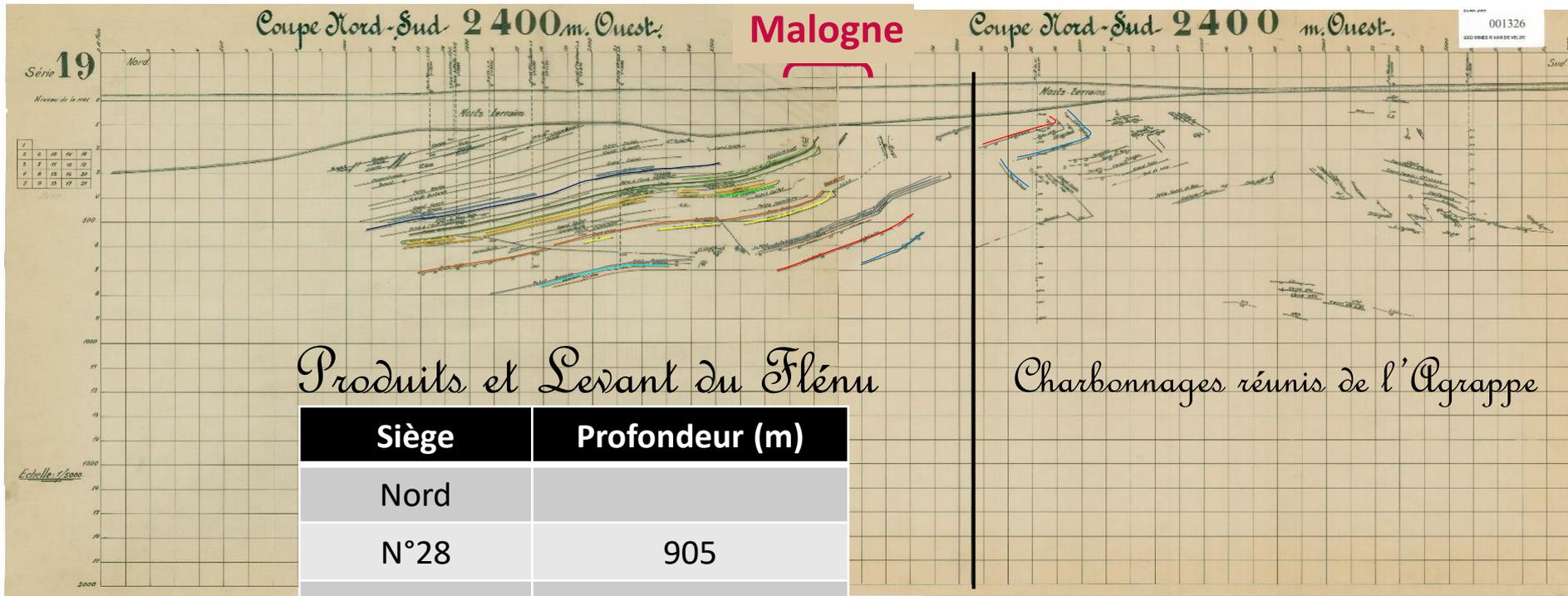
- Méthodes empiriques : abaques NCB
- Fonctions d'influence (principe de superposition)
- Méthodes numériques :
 - Éléments aux frontières (discontinuités de déplacement)
 - Éléments distincts
 - Éléments finis
 - Différences finies
 - Grands principes:
 - Massif rocheux = matériau à isotropie transverse
 - Prise en compte du pendage des couches
 - Goaf = matériau compressible non-linéaire

Et sous la Malogne?



Coupe verticale typique par la Malogne

- Morts-terrains : environ 150 m
- Exploitation du charbon : de 200 à 750m environ



Documents disponibles

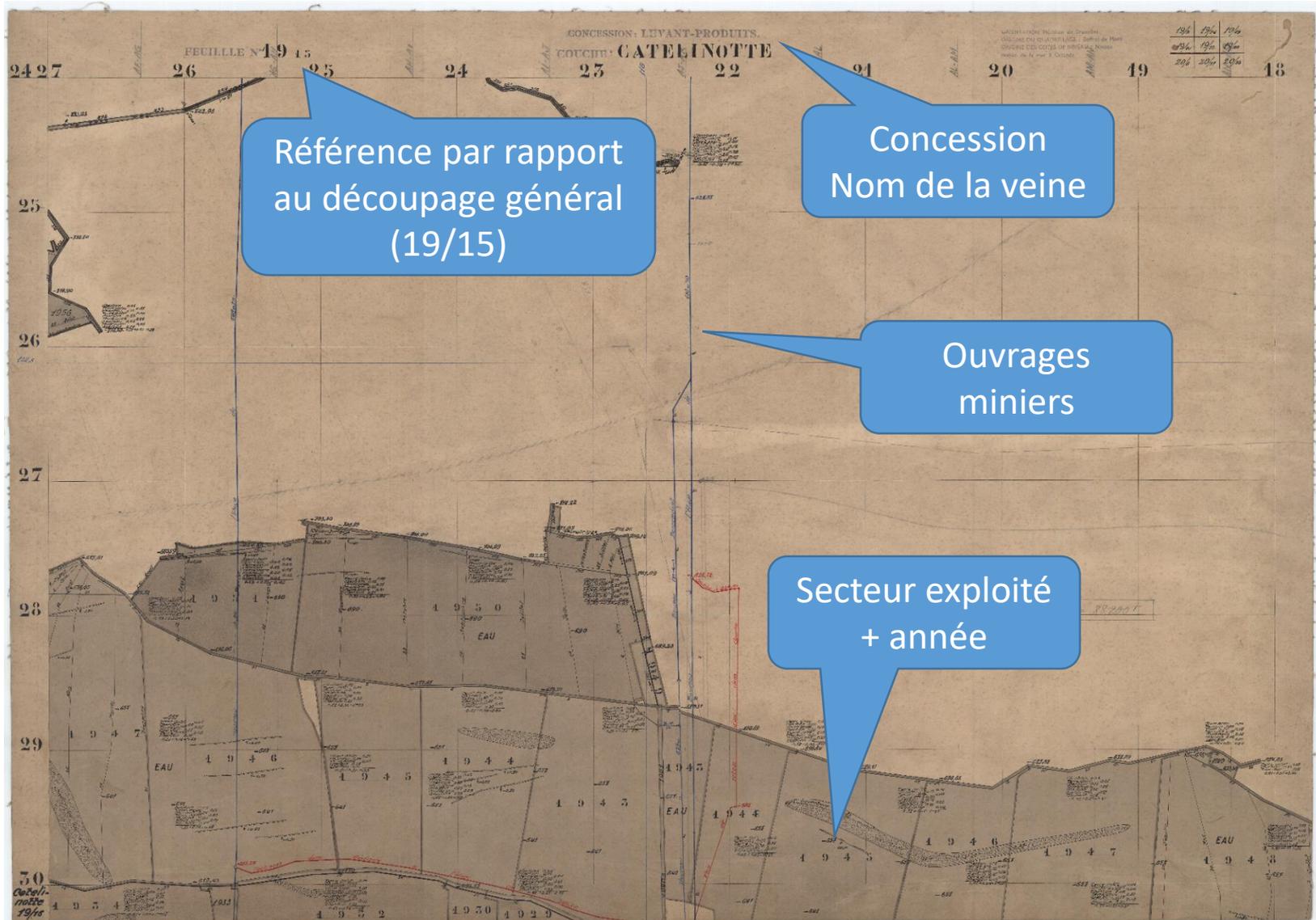
Coupes méridiennes

- Numérisées (SPW)
- Coupes Nord-Sud
- Echelle : 1:5000
- Dressées tous les 100m
- Allure générale des veines exploitées
- Accidents géologiques

Plans miniers

- Archives SPW ou concessionnaire
- 1 plan par veine
- Echelle : 1:1000
- Limites des zones exploitées, années, épaisseurs déhouillées
- Ouvrages: puits, bouveaux, etc.

Exemple de plan minier



Méthodologie

1

Préparation des données

- Inventaire des veines exploitées
- Collecte des plans miniers
- Numérisation et géoréférencement



2

Modèle géologique 3D

- Contour des zones exploitées en 3D (T1, T2, T3)
- Epaisseur des veines



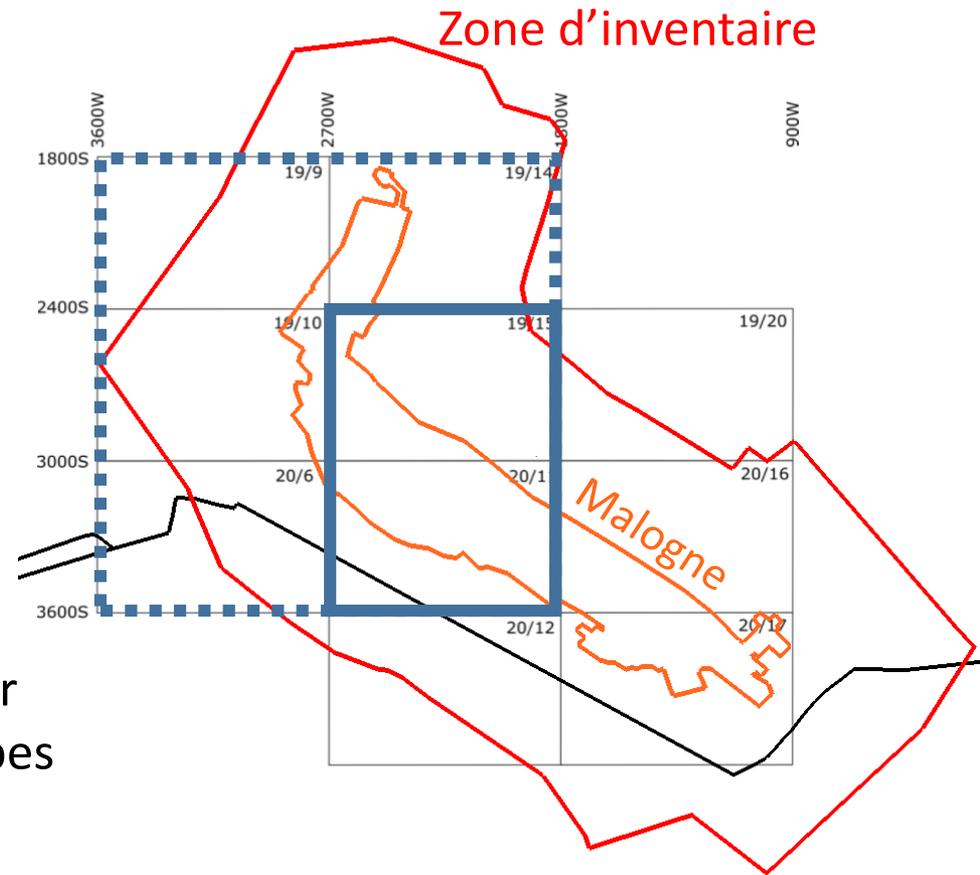
3

Modélisation numérique

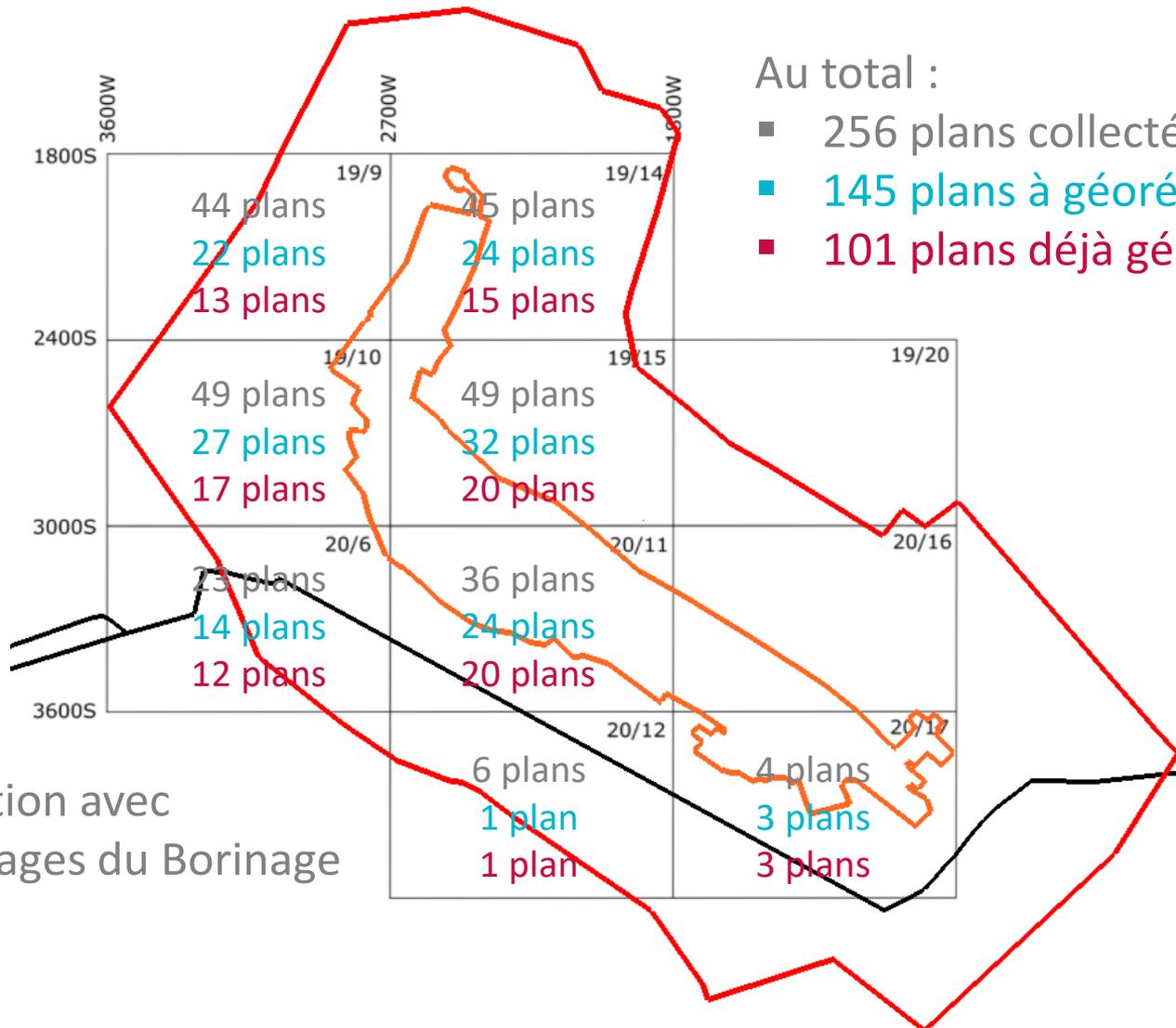
- Eléments finis
- 2D et/ou 3D

Inventaire des veines exploitées

- Hypothèses:
 - Angle d'affaissement $\zeta = 30^\circ$
 - Profondeur max. = 800 m
- ➔ Zone de 500m autour de la Malogne
- Examen des coupes minières
1800W à 3000W
- Echelles stratigraphiques du houiller
(Delmer 1954)
- ➔ 25 veines déhouillées dans le secteur
19 veines récurrentes dans +10 coupes
Principalement secteurs 19¹⁵ et 20¹¹



Collecte des plans miniers



Au total :

- 256 plans collectés et scannés
- 145 plans à géoréférencer
- 101 plans déjà géoréférencés

Collaboration avec
Charbonnages du Borinage
et ISSeP

Exemple : Buisson Supérieur

ANCIEN PLAN 25AF



- Combinaison de :
 - 3 anciens plans
 - 1 nouveau plan
- Numérisation
- Géoréférencement

ANCIEN PLAN 31AF

ANCIEN PLAN 31AP

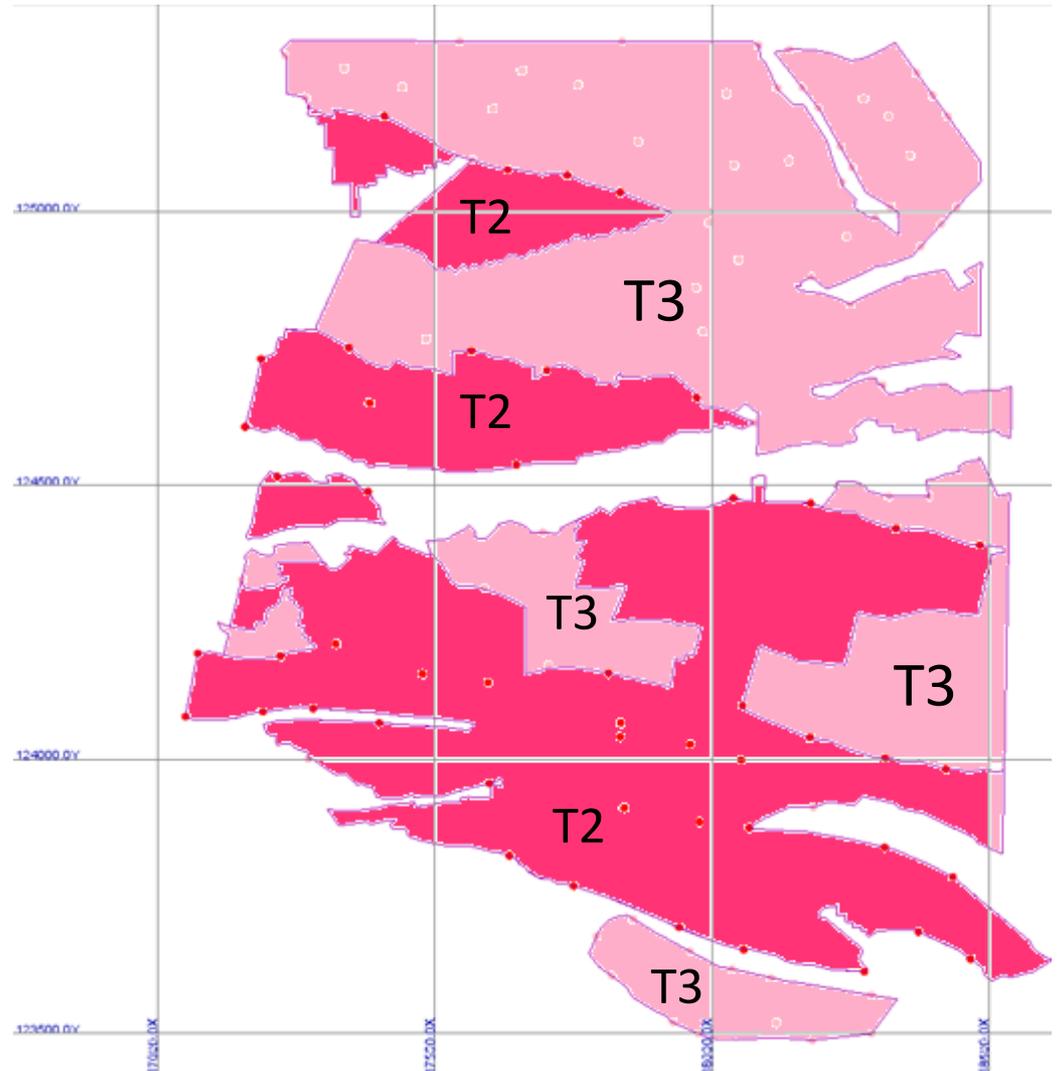


Prise en compte de l'historique d'exploitation

- 4 périodes :
 - 1820-1876 : exploitation du charbon avant la Malogne
 - 1877-1925 : exploitation de la craie phosphatée (Malogne)
 - 1925-1968 : exploitation du charbon après la Malogne
 - 1968-2019...

✧ Contour des zones exploitées en T1, T2, T3

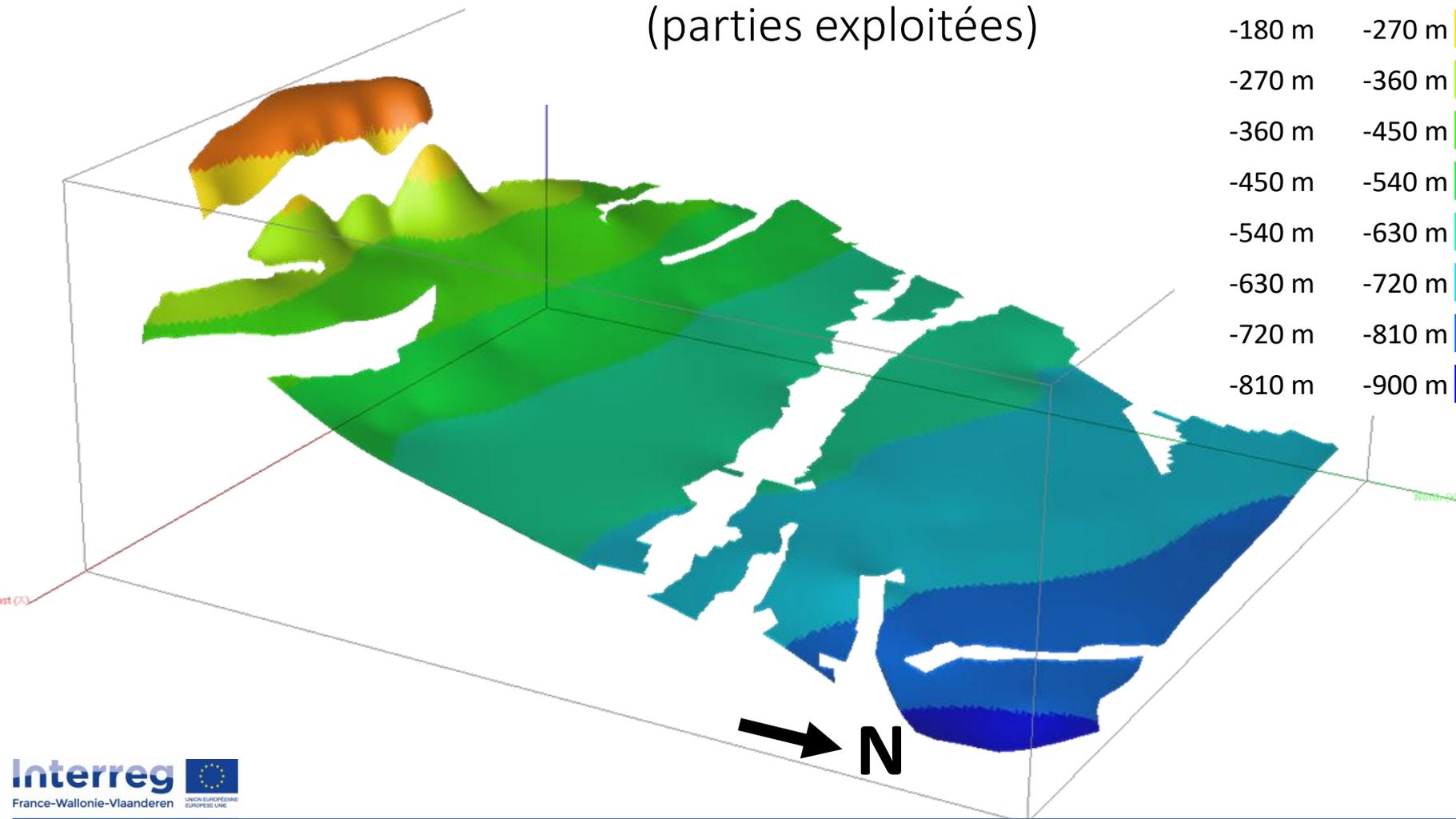
- Epaisseur des veines



Modélisation géologique 3D

Veine Buisson supérieur
(parties exploitées)

De	À	
0 m	-90 m	
-90 m	-180 m	
-180 m	-270 m	
-270 m	-360 m	
-360 m	-450 m	
-450 m	-540 m	
-540 m	-630 m	
-630 m	-720 m	
-720 m	-810 m	
-810 m	-900 m	

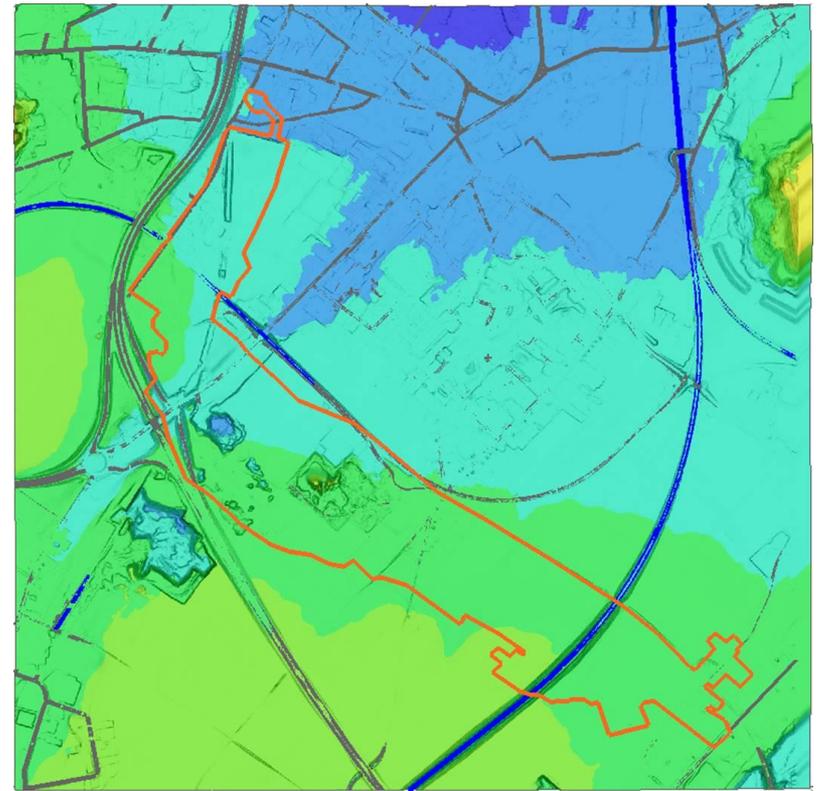
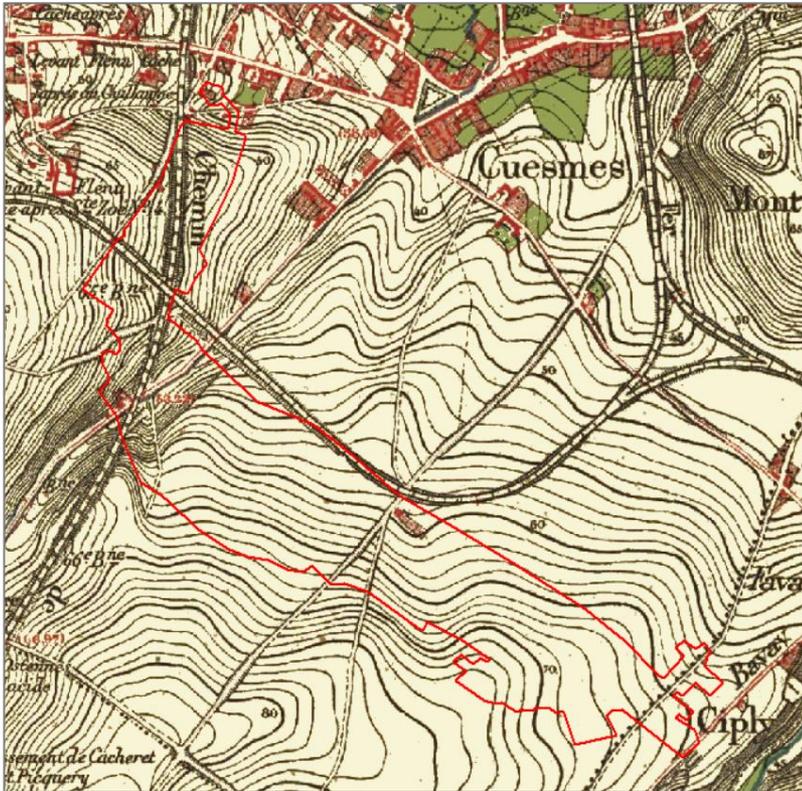


Evolution du niveau du sol

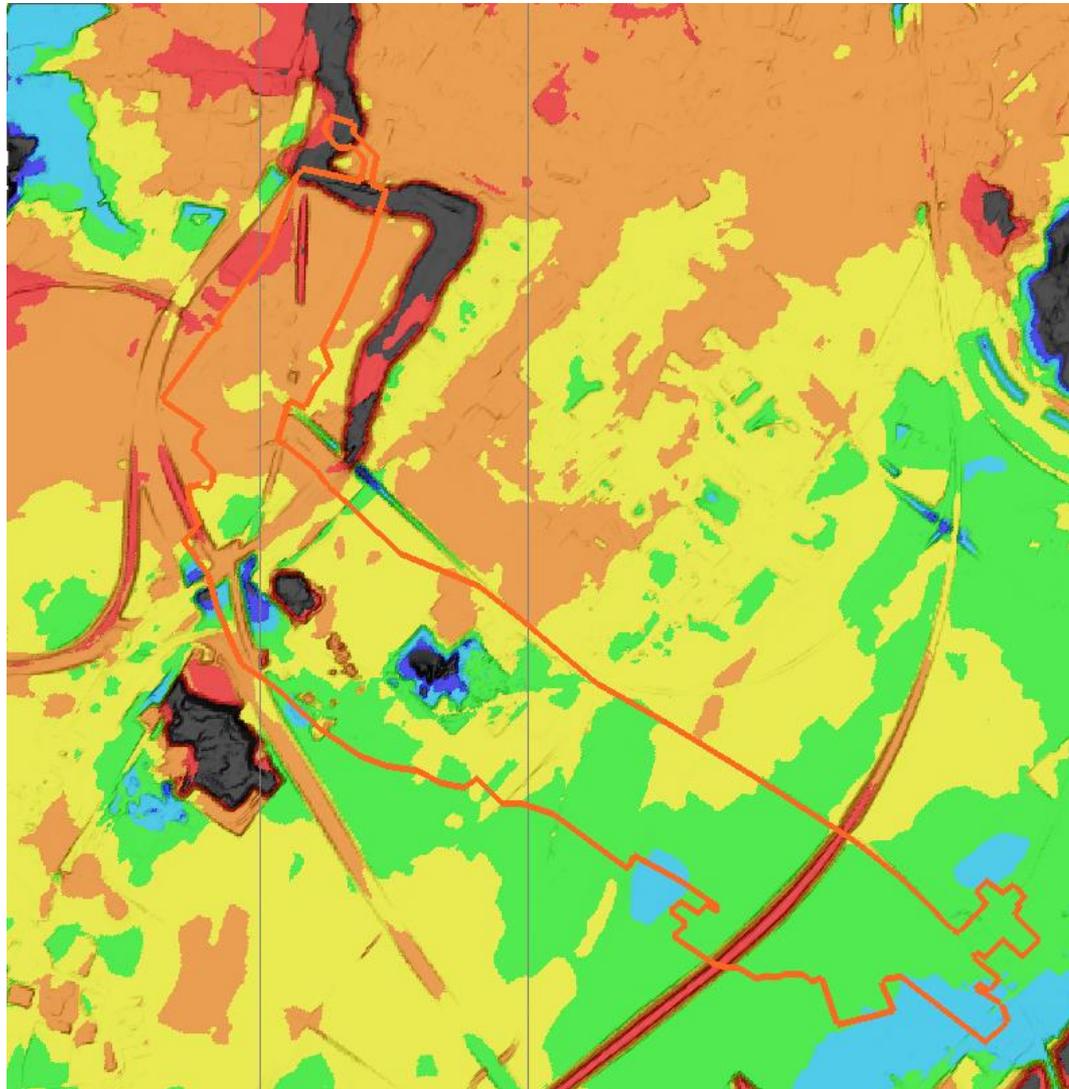
Depuis la carte du dépôt de la guerre
(1865-1880)



Jusqu'au MNT 2013-2014 (Lidar)



Evolution du niveau du sol



Conclusions et perspectives

- Contexte transfrontalier :
 - Cavités souterraines (e.g. carrières de la Malogne à Mons, carrière Hériot à Hellemmes)
 - Exploitations minières sous-jacentes (charbon)
- Méthode d'exploitation = longue taille ➡ conséquences géomécaniques : fractures, décollement des couches, subsidence
- Cas de la Malogne :
 - Documentation abondante
 - Travail documentaire important pour construire un modèle tridimensionnel des ouvrages exploités (25 veines, 145 plans)
 - Travail à venir:
 - Poursuivre la construction du modèle 3D + validation
 - Modélisation numérique = outil pour étudier l'influence de l'exploitation minière