

*Utilisation des géotypes pour la modélisation 3D
appliquée à la gestion des ressources
du sous-sol vaudois*

S. Bilgot et Prof. A. Parriaux

Geolep, EPFL

<http://geolep.epfl.ch>



Géoperspectives'09 - 4 juin 2009 - Lausanne



1. Introduction: la notion de géotype

40 géotypes définis dans le Canton de Vaud



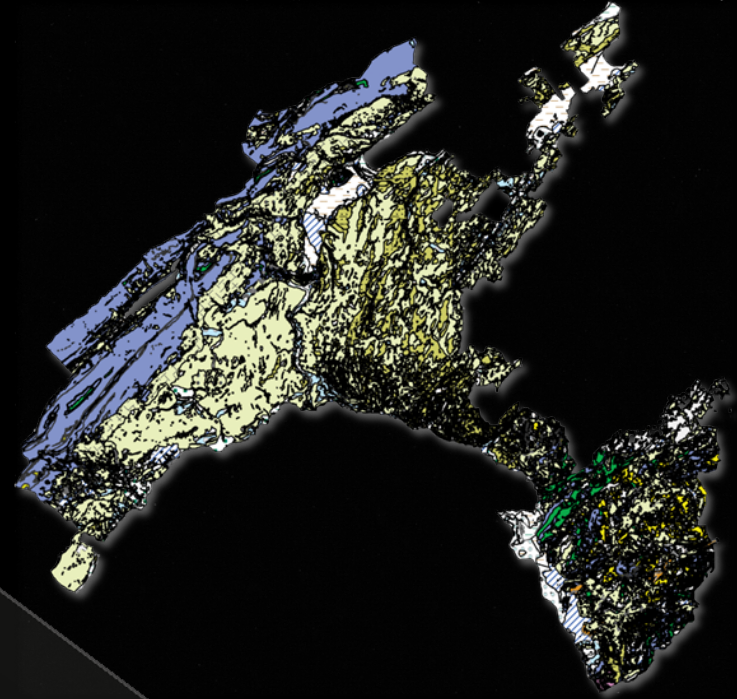
19 géotypes rocheux
(critères lithologiques)

Ex: grès, calcaires



21 géotypes meubles
(critères génétiques)

Ex: éboulis, alluvions de plaine actuelles



1. Introduction: applications en 2D

Classes de sols de fondation
(selon SIA 261)

■ A	■ E
■ B	■ F1
■ C	■ F2
■ D	



0 250 500 1000 mètres

- Microzonage sismique
- Indices de ressources en eaux souterraines
- Révision des secteurs de protection des eaux souterraines

1. Introduction: une première application à la 3D

Le cadastre géothermique de basse énergie du Canton de Vaud

- Application de la loi vaudoise sur l'énergie (2006)
- Mise en place des bases de la méthodologie
- Premiers tests sur la commune de St Prex



1. Introduction: une première application à la 3D

Le cadastre géothermique de basse énergie du Canton de Vaud

Autorisation: longueur de sonde
pour obtenir une puissance de 10 kW:



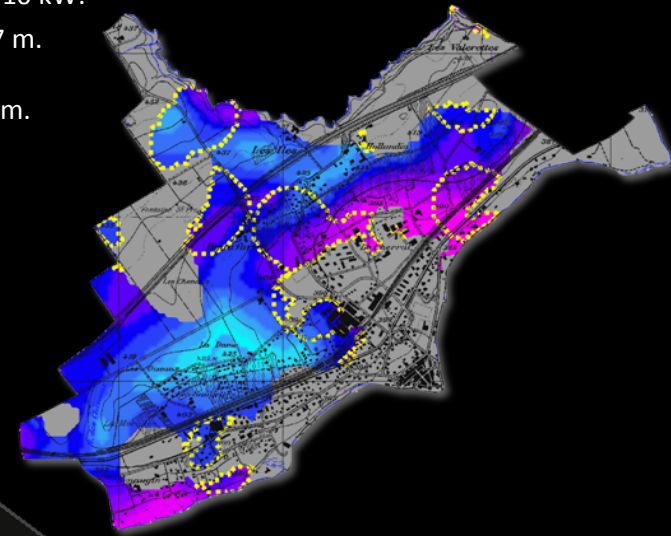
Maximum: 227 m.

Minimum: 215m.



Interdiction

Limitation

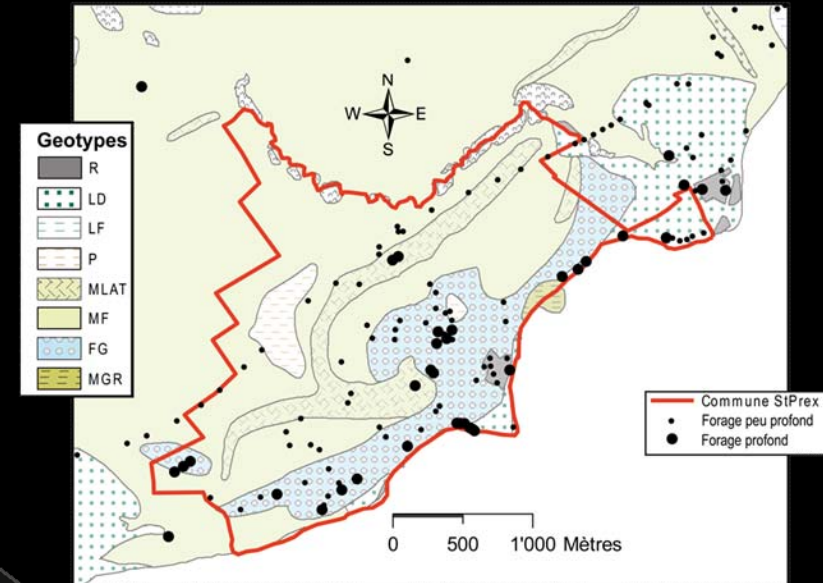


0 500 1000 2000 mètres

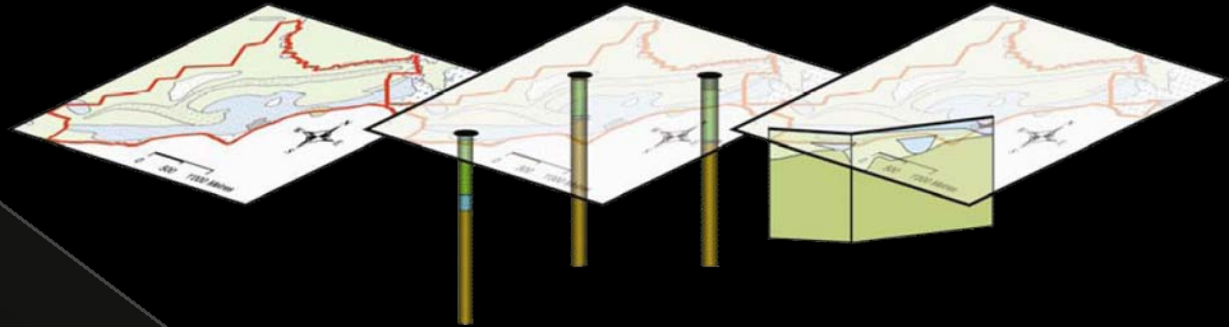
1. Potentiel géothermique
2. Ressources en eau à protéger
3. Zones pouvant poser problème lors de la foration
4. Zones où la durabilité de l'ouvrage peut être mise en péril

2. Elaboration du modèle géologique 3D

1. Compilation des données de forages

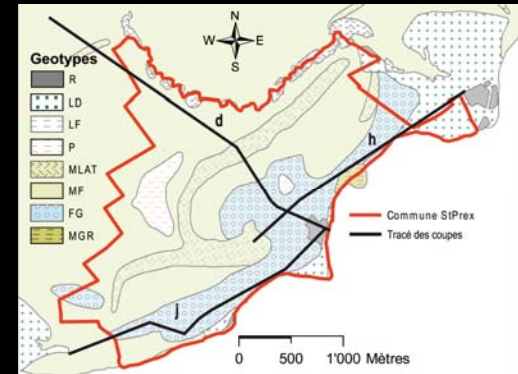


2. Elaboration du modèle géologique 3D



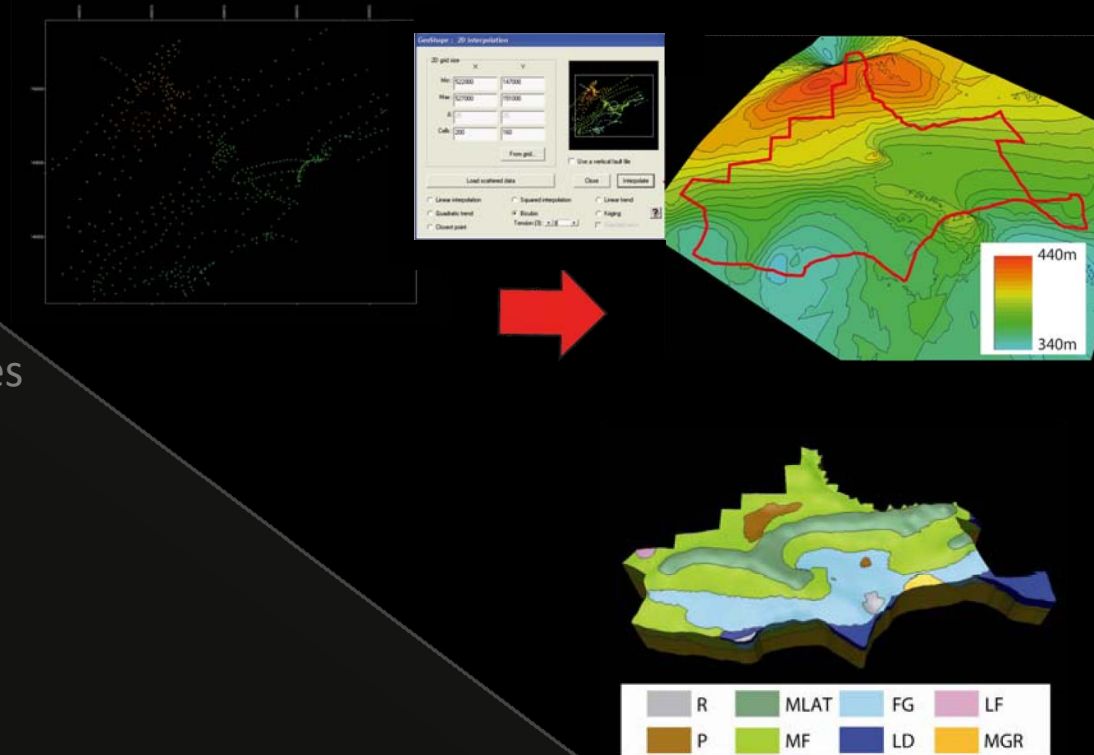
1. Compilation des données de forages

2. Réalisation de coupes

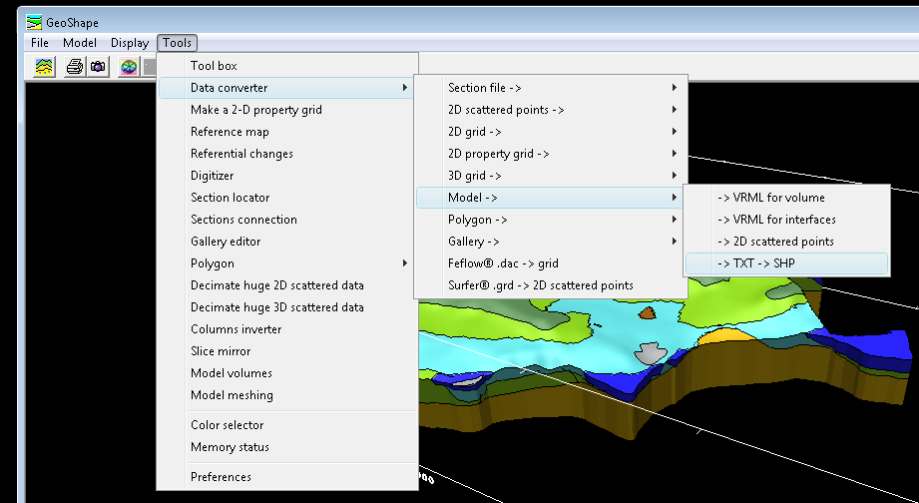


2. Elaboration du modèle géologique 3D

1. Compilation des données de forages
2. Réalisation de coupes
- 3. Création de surfaces**
- 4. Création du modèle 3D**



2. Elaboration du modèle géologique 3D



1. Compilation des données de forages
2. Réalisation de coupes
3. Création de surfaces
4. Création du modèle 3D
5. Exportation dans un format compatible avec ArcGis

3. Evaluation du potentiel géothermique

X	Y	Z	Lambda_50	Lambda_100	Lambda_150	Lambda_200	Lambda_250	Lambda_300
52397	14755	377.6384	1.833206	2.016603	2.077735	2.108301	2.126641	2.138867
52400	14757	377.7021	1.845242	2.022621	2.081747	2.111131	2.129048	2.140873
52400	14755	376.5288	1.846734	2.023367	2.082245	2.111683	2.129347	2.141122
52402	14750	373.8595	1.893377	2.046688	2.097792	2.123344	2.138675	2.148896
52402	14755	375.3942	1.905331	2.052665	2.101777	2.126333	2.141066	2.150888
52395	14742	373.2473	1.915411	2.057705	2.105137	2.128853	2.143082	2.152568
52405	14755	374.1328	1.894966	2.047483	2.098322	2.123741	2.138993	2.149161
52397	14745	373.7289	1.922341	2.06117	2.107447	2.130585	2.144468	2.153723
52400	14747	373.8152	1.905986	2.052993	2.101995	2.126497	2.141197	2.150998

modèle géologique 3D

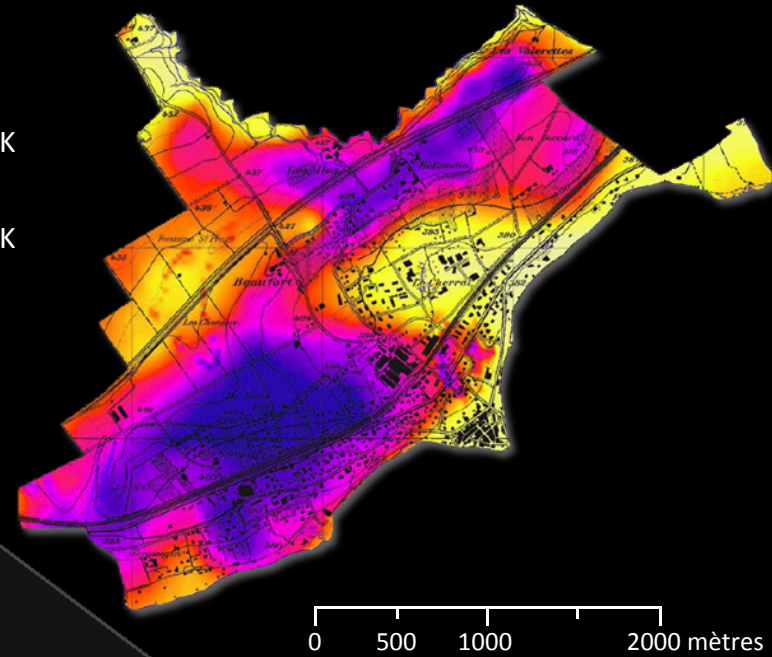
+ carte du niveau piézométrique

+ correspondance géotype - conductibilité thermique

cartes de conductibilité thermique équivalente

$$\lambda_{\text{équivalent}} = \frac{\sum \lambda_i \cdot h_i}{\sum h_i}$$

3. Evaluation du potentiel géothermique



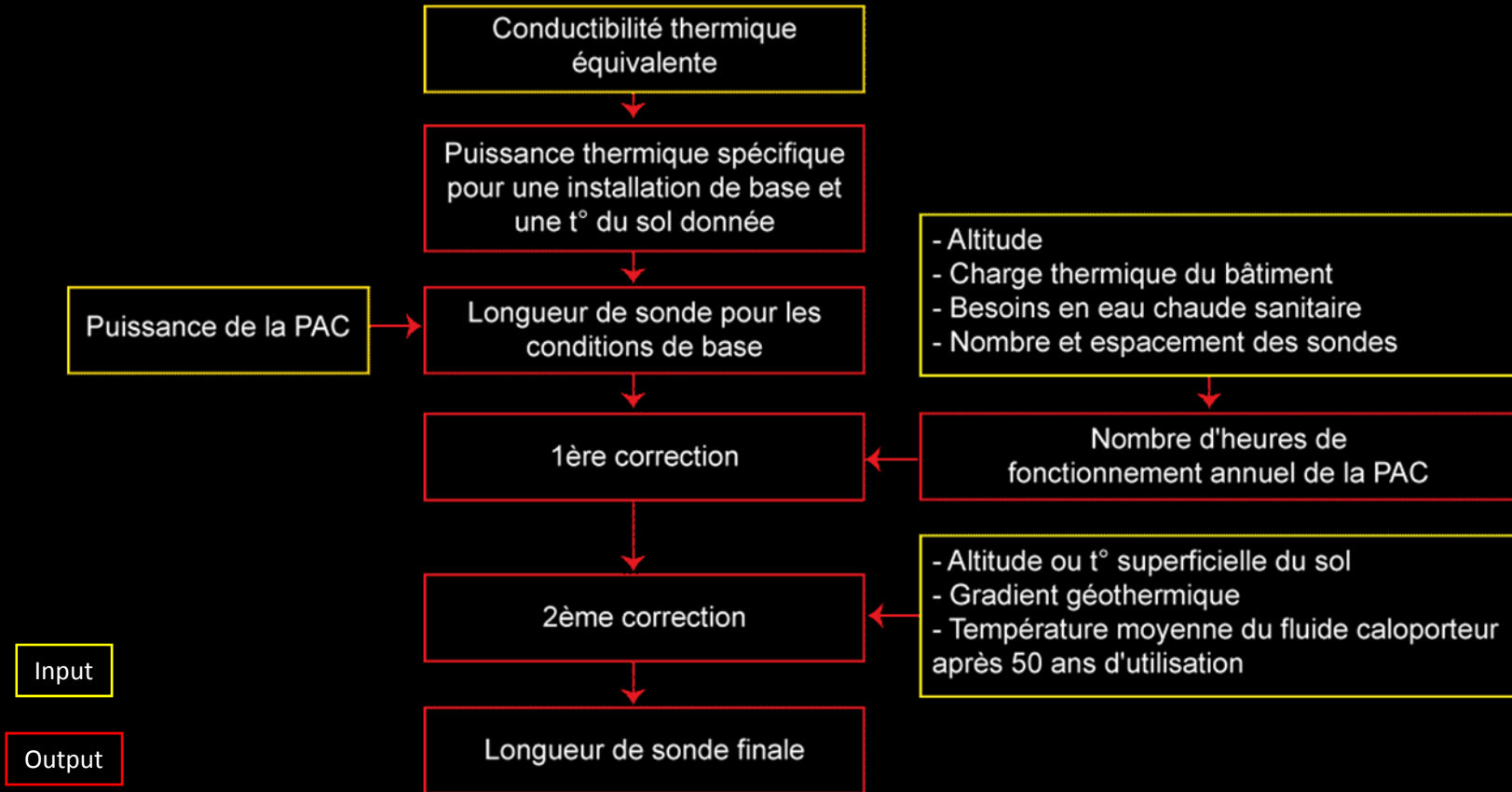
modèle géologique 3D

+ carte du niveau piézométrique

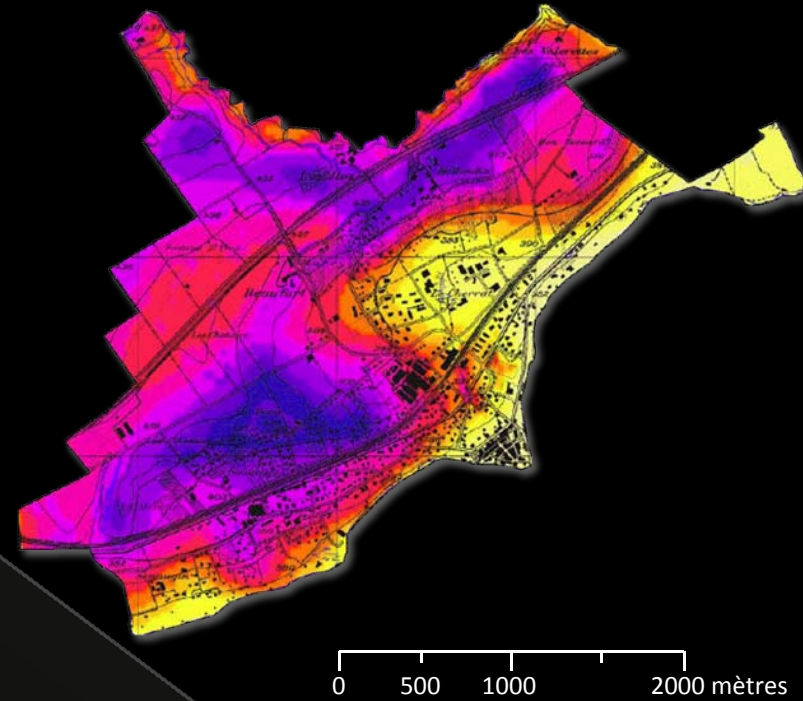
+ correspondance géotype - conductibilité thermique

cartes de conductibilité thermique équivalente

3. Evaluation du potentiel géothermique

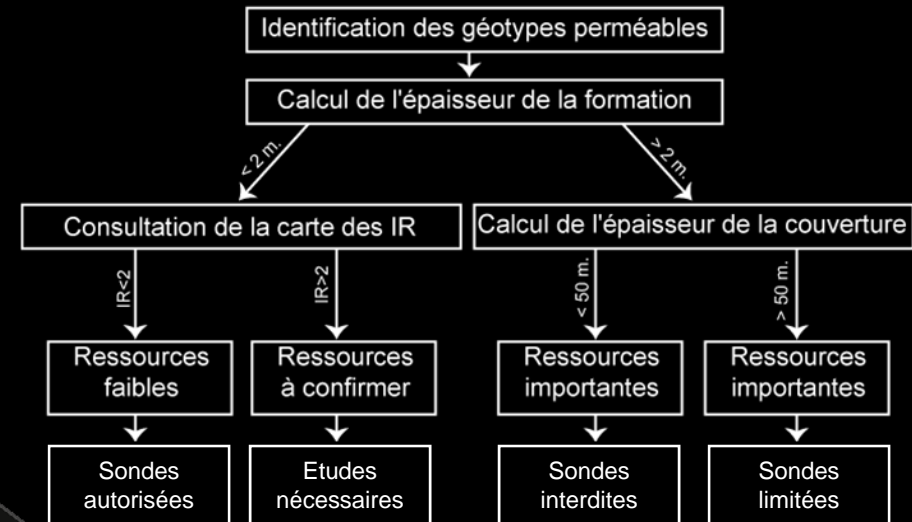


3. Evaluation du potentiel géothermique



Attributes of lambda_moyens							
X	Y	Z	L_7500W	L_10000W	L_12500W	L_15000W	
52367	14830	423.0265	178	227	269	309	
52387	14815	419.4808	179	227	269	309	
52352	14815	423.4985	179	227	269	309	
52372	14827	421.4576	178	227	269	309	
52347	14810	422.1585	178	227	269	309	
52370	14830	421.9067	178	227	269	309	

4. Identification des ressources en eau à protéger



modèle géologique 3D

+ cadastre des sources

+ carte des zones S

+ carte des indices de ressources en eau

+ correspondance géotype – conductivité hydraulique

carte des aquifères à protéger

5. Conclusion: résultats obtenus pour la commune de St Prex

1. Modèle géologique 3D
2. Cartes de paramètres géothermiques
3. Cartes de performances
4. Carte d'admissibilité
5. Carte de gestion

Autorisation: longueur de sonde
pour obtenir une puissance de 10 kW:



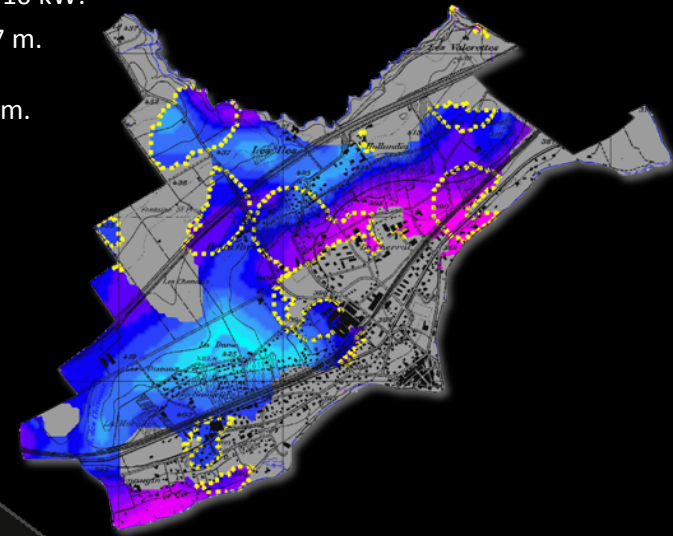
Maximum: 227 m.

Minimum: 215m.



Interdiction

Limitation



0 500 1000 2000 mètres

5. Conclusion: nouvelles applications possibles

1. Modélisation géologique 3D de l'échelle locale à l'échelle d'un canton
2. Gestion et protection des ressources en eaux souterraines
3. Evaluation de la prédisposition aux glissements de terrains

5. Conclusion: nouvelles applications possibles

1. Modélisation géologique 3D de l'échelle locale à l'échelle d'un canton
2. Gestion et protection des ressources en eaux souterraines
3. Evaluation de la prédisposition aux glissements de terrains

Affaire à suivre...