

Développement d'une méthodologie de caractérisation de la vulnérabilité des aquifères en milieu forestier

Lorienne Thüler

Mai 2011



But: Développer une méthode pour caractériser des zones de vulnérabilité des eaux souterraines en milieu forestier. Donner des recommandations aux gestionnaires de la forêt en fonction de la vulnérabilité de ces zones.

Etapes:

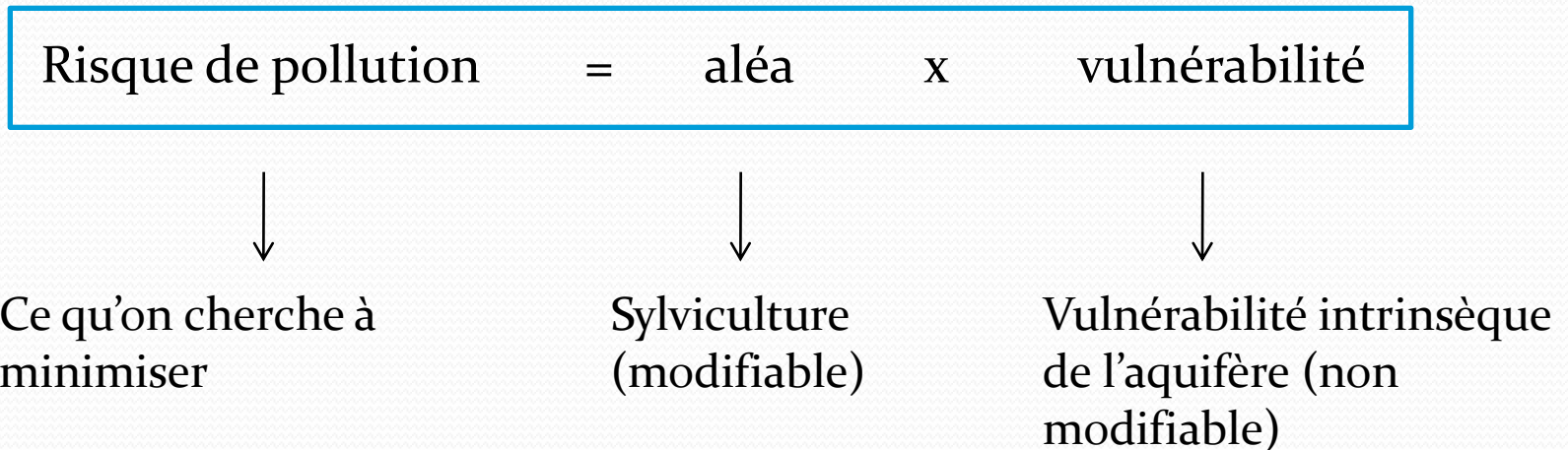
- Identifier les paramètres de sensibilité.
- Attribuer des poids à ces paramètres selon la littérature ainsi qu'avec les experts de chaque domaines respectifs.
- Compiler les paramètres de sensibilité en fonction des données existantes.
- En tirer des zones de vulnérabilité.
- Tester, modifier, valider.
- Attribuer des recommandations de gestion et d'exploitation forestière selon le degré de vulnérabilité de chaque zone.

Techniques d'applications:

- SIG (application à large échelle).
- Disque (application locale).

Les activités sylvicoles sont-elles situées sur un bassin d'alimentation des eaux souterraines?

- NON → appliquer la législation en vigueur.
- OUI → identifier la vulnérabilité de l'aquifère et adapter son mode d'exploitation ou de gestion.



3.1. Les critères relatifs au **peuplement**: les données sont à tirer des bases de données des stations forestières.

Comme pour tous les paramètres, les poids (**x**) sont donnés à titre indicatif. Ils seront ajustés par la suite.

1. **Composition du peuplement**

- Plus de 80% de résineux (4)
- 50 à 80% de résineux (3)
- 20 à 50% de résineux (2)
- 0 à 10% de résineux (1)

2. **Structure du (des) peuplements**

- Peuplements équiens (> 2ha) (4)
- Peuplements structurés par peuplements (1-2ha) (3)
- Peuplement structuré par groupe (2)
- Peuplement étagé (1)

3.2. Les critères relatifs à la **topographie**: les données sont à tirer des bases de données des stations forestière, ou dans une administration publique.

3. Pente

- Forte (> 60%) (4)
- Moyenne (de 20 à 60%) (3)
- Faible (5 à 20%) (2)
- Nulle (0 à 5%) (1)

4. Forme de terrain

- Pieds de pente (terrain plat) (3)
- Haut de bosse (terrain plat) (2)
- Pente (1)

3.3. Les critères relatifs au **sol**: les données sont à tirer des bases de données des stations forestière, ou à relever sur le terrain (si manquantes).

5. Perméabilité du sol

- Sol sableux (3)
- Sol limoneux (2)
- Sol argileux (1)

7. PH du sol dans l'horizon S

- Acide (3)
- Basique (2)
- Neutre (1)

6. Profondeur du sol

- Inférieure à 0.5 mètres (3)
- De 0.5 à 1 mètre (2)
- Supérieure à 1 mètre (1)

8. Forme d'humus

- Station à humus brut très développé (4)
- Début d'humus brut (3)
- Moder (2)
- Mull (1)

3.4. Les critères relatifs aux **eaux souterraines**: les données sont à tirer des différents services des eaux, ou à relever sur le terrain (si manquantes).

9. Type d'aquifère

- Karstique (3)
- Fissuré (2)
- Poreux (1)

10. Débit moyen du captage

- Elevé (3)
- Moyen (2)
- Faible (1)

11. Type de captage:

- source (3)
- galerie drainante et puits avec drains horizontaux (2)
- forages profond (1)

12. Distance au captage

- S1 (\approx PPE) (3)
- S2 et S3 (\approx PPR) (2)
- Zu et Au (\approx PPE) (1)

3. Identification des paramètres

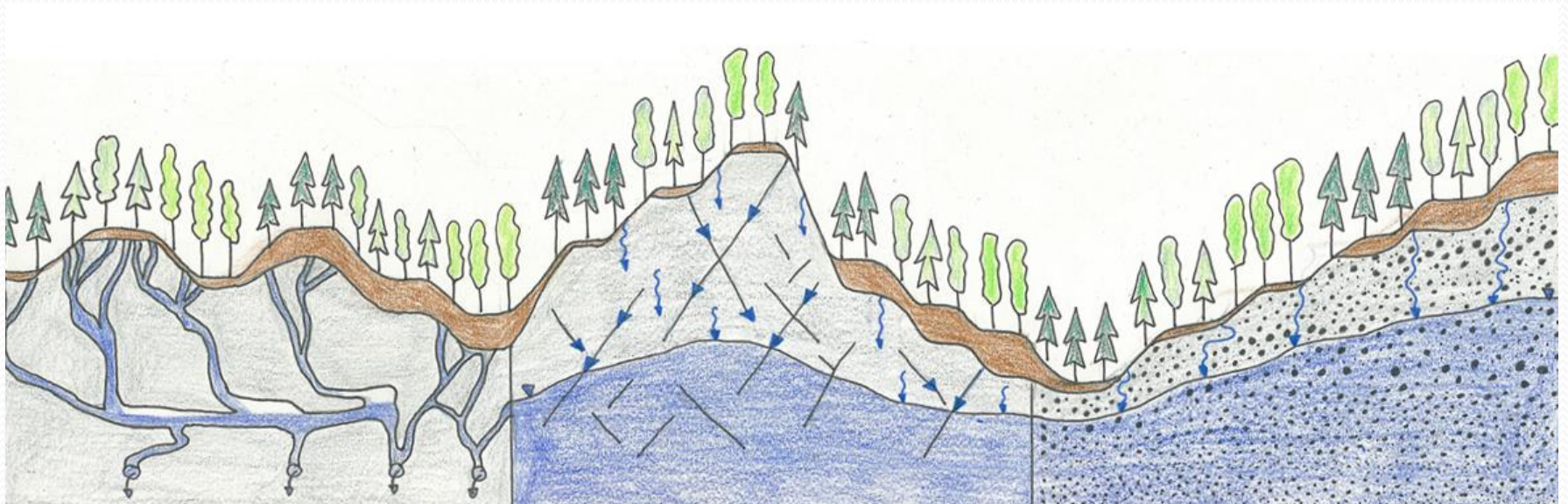
Afin de rendre la méthode plus fiable, il faut adapter le poids des paramètres en fonction de la pollution que l'on cherche à éviter.

	Turbidité	Nitrates	Pollution accidentelle hydrocarbures	Micro-polluants	Filtration polluants eau de pluie (HAP..)
Structure du peuplement	+	+	-	-	+
Composition peuplement	+	+	-	-	+
Pente	++	-	-	-	-
Forme du terrain	+	-	-	-	-
Forme d'humus	+	++	+	+	+
Perméabilité du sol	+	-	++	-	+
Profondeur du sol	+	+	+	++	++
PH horizon B	-	+	+	+	+
Type d'aquifère	+	--	-	-	-
Type de captage	++	--	-	--	-
Débit moyen du captage	+	--	--	--	--
Variabilité débit captage	+	--	--	--	--
Distance au captage	++	--	+	--	--

++	influence importante
+	influence moyenne
-	influence faible
--	aucune influence

Il ne reste qu'à additionner les poids des différents paramètres de sensibilité selon le contexte en présence pour définir les degrés de vulnérabilité des différentes zones.

- Vulnérabilité très forte (30 à 40)
- Vulnérabilité forte (20 à 30)
- Vulnérabilité moyenne (10 à 20)
- Vulnérabilité faible (0 à 10)

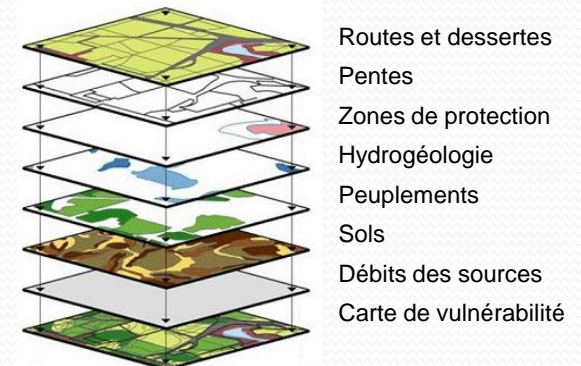
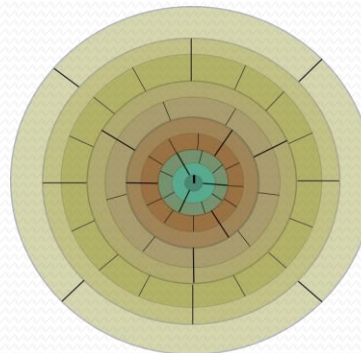


A chaque degré de vulnérabilité sont associées des **recommandations**.
Trois exemple de recommandations:

- Zones à vulnérabilité **très forte** (S₂ (PPR), aquifère karstique, débit des sources faibles, sol superficiel, humus brut, 80% d' épicéas) \implies ne pas stocker d'hydrocarbures, stationnement des engins interdits, débarder au câble ou au cheval...
- Zones à vulnérabilité **moyenne** (S₃ (PPR-PPE), aquifère fissuré, débit des sources faibles, sol de moyenne profondeur, humus de type moder, 60% de résineux) \implies stockage des cuves autorisé mais utiliser des cuves à double parois, débardage au tracteur autorisé mais à effectuer sur sol sec ou gelé...
- Zone à **faible** vulnérabilité (Z_u (PPE), aquifère poreux, sol profond, humus de type mull, 30% de résineux) \implies pas de coupe rase contigüe de plus de X m², utilisation d'huiles biodégradables pour tronçonneuses...

Une même méthodologie pour deux types d'applications:

	Application par « disque »	Application par « SIG »
Identification des zones vulnérables	Directement sur le terrain	Compilation de données avec outil informatique
Qui peut l'utiliser?	Tout le monde	Professionnels de l'environnement
Type de pollution à éviter	Ponctuelle	Ponctuelle et diffuse
Degré de précision et de fiabilité	Dépend de la connaissance du terrain	Dépend de la qualité des données
Echelle d'application	Petite, localisée	Grande



Avantages

- Une fois la méthodologie terminée, l'application sera rapide.
- Deux moyens d'application: l'un plus pratique mais ne donne les zones vulnérables qu'à petite échelle, l'autre demande plus d'études préalables (récolte des données, traitement SIG) mais est applicable à large échelle.

Inconvénients

- Paramètres très nombreux.
- Pas de validation de la méthode avant la fin d'Alpeau -> seulement des pistes dans le guide.
- Elaboration des méthodes en cours, encore beaucoup de choses à définir!

Questions ouvertes:

- Quels sont les poids adéquats à donner aux paramètres de sensibilité?
- Elaborer une méthode « à part » pour les aquifères karstiques?
- Pente, régime des sources, type de sol.

Délais:

- Finir d'élaborer la base de la méthode (choix et poids des paramètres) pour septembre 2011 -> contacter et réunir les experts de chaque domaine avant août 2011.
- Tester et valider la méthode SIG pour l'été 2012 sur les sites Gibloux, Areuse (et Grand-Bochat?) -> deux étudiants en master en renfort.
- Développer la méthode « disque » pour l'été 2012.
- Appliquer la méthode SIG à la source du Montan pour fin 2012 (pour diminuer les surfaces des périmètres de protection trop importants. Fait référence au guide p. 45).
- Tester et valider la méthode sur la source du Montan pour l'été 2013.

Bibliographie:

1. EQUENOT JIMMY. 2008. « ***Préconisation de gestion forestière dans les périmètres de protection de captage d'eau potable*** », AgroParisTech (formation des ingénieurs forestiers).
2. PAULINE MARTY (coordination). 2010. « ***Recommandations forestières pour les captages d'eau potable*** », Guide pratique GESTOFOR (version provisoire), région Midi-Pyrénées.
3. ZWAHLEN F. ET GOLDSCHIEDER N. « ***Groudwater vulnerability mapping exercice*** ». Synthèse de NGUET VTM, GOLDSCHIEDER N. 2005. « ***A simplified methodology for mapping groudwater vulnerability, contamination hazards and Risks: First application in a tropical karst area, Vietnam*** ». CHYN. Et de ZWAHLEN F. 2004. « ***Vulnerability and risk mapping for protection of carbonate (karst) aquifers, final report COST Action 620*** », European Comission, Directorate-General for Research, EUR 20912:113-120; Luxemburg.)

A serene sunset over a large body of water. The sky transitions from a deep blue at the top to a bright orange and yellow near the horizon. The sun is low on the horizon, creating a strong reflection on the water's surface. On the right side, there are silhouettes of bare trees. In the distance, there are low mountains or hills. The overall mood is peaceful and calm.

**Merci de votre
attention!**