

Méthode pratique d'évaluation du réservoir en eau des sols forestiers caillouteux du massif du Jura

Éric LUCOT et Jean-Claude MONNET (*)

Avec la collaboration de Anne BOUTONNET (Forestry) et
de Carole Zakin (PNR du Haut-Jura)

* Université de Franche-Comté, UMR Chrono-Environnement
16 route de Gray - 25030 Besançon

Version 202404

**Acquisition de connaissances sur les effets du
changement climatique sur les forêts du Haut-Jura**



1. Choix de zones représentatives à l'échelle de la parcelle

- Critère principal = topographie à l'échelle d'une centaine de mètres
- Repérer les zones de topographie homogène à l'intérieur d'une parcelle à partir d'une prospection de terrain qui peut s'appuyer sur une analyse des cartes topographiques sur le Géoportail, en utilisant l'outil « Établir un profil topographique » (figure 1).

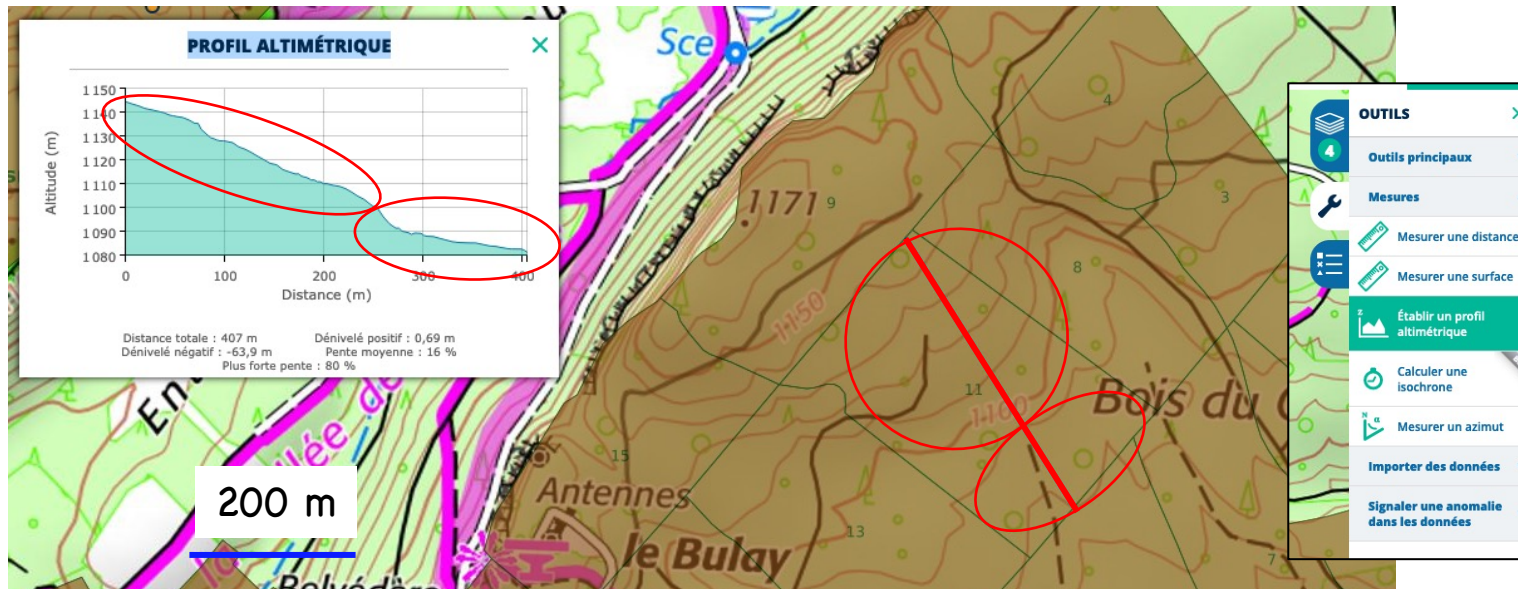


Figure 1. Transect topographique à l'intérieur d'une parcelle forestière (trait rouge) et profil altimétrique donné par l'outil « Établir un profil altimétrique » du Géoportail (IGN). Les cercles rouges délimitent des zones homogènes à l'intérieur desquelles l'échantillonnage est pertinent.

Les classes de pente qui permettent de différencier des zones sont habituellement : 0 à 5 %, 6 à 15 %, 16 à 30 % et supérieure à 30 %.

En cas de difficultés à repérer des zones homogènes, un échantillonnage systématique peut être utilisé, avec par une maille de 50 à 100 m le long d'un ou plusieurs transects recoupant différentes situations topographiques.

2. Caractérisation des sols et de leur contexte

À un endroit représentatif de la zone à caractériser, réaliser 5 sondages à la tarière pédologique manuelle type Edelman de 7 à 8 cm de diamètre, répartis selon la figure 2.

Les sondages sont réalisés à des endroits où la terre fine est visible en surface, en évitant la proximité immédiate des pierres ou blocs.

Ne s'applique pas aux lapiaz.

2.1. Pour chacun des 5 sondages, décrire :

- La profondeur maximum (cm)
- La pente (%), d'après évaluation terrain ou Géoportail
- La couleur du 1^{er} horizon (codage Munsell) *

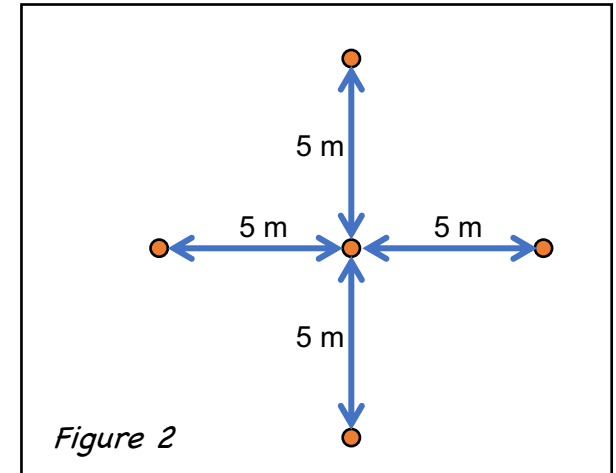
2.2. Calculer la moyenne des 5 profondeurs

2.3. Retenir la couleur Munsell dont la valeur (Value) est la plus sombre des 5 répétitions

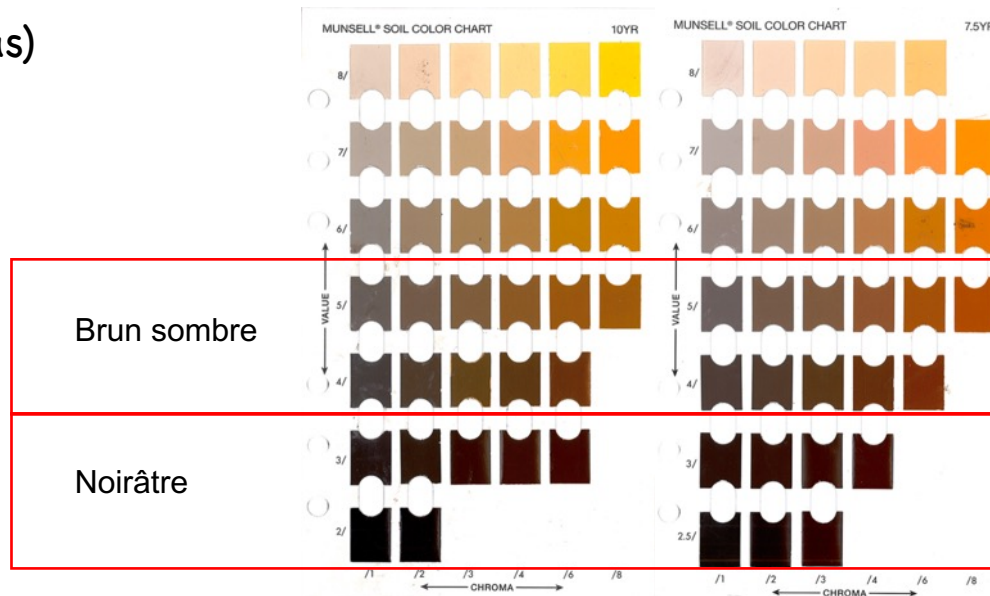
2.4. Pour la zone où les sondages ont été réalisés, noter :

- Le recouvrement de la surface du sol par les éléments grossiers (%)*
- L'altitude

(*): voir complément page 4



- Couleur du 1^{er} horizon (sous l'humus)
 - > Brun sombre (Value ≥ 4)
 - > Noirâtre (Value ≤ 3)



- Recouvrement par les éléments grossiers à la surface du sol
 - > D'après charte visuelle

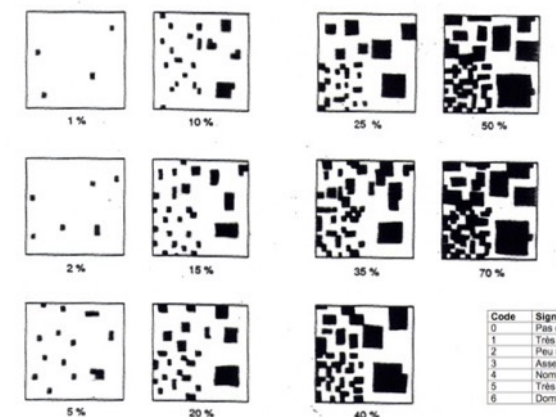


Figure 28. – Chartes pour estimer le % de recouvrement de taches (ou nodules ou éléments grossiers) par unité de surface. Chaque quart de chacun des carrés présente la même surface de noir (d'après Folk, 1951).

3. Déterminer le coefficient multiplicateur (CM) de la profondeur tarière moyenne (P_{tm})

=> Utiliser la clé présentée page 6.

Le coefficient permet de prendre en compte le volume de terre fine présente potentiellement entre les éléments grossiers sur toute la profondeur du sol, jusqu'à la roche.

4. Calculer l'épaisseur totale de terre fine (E_{tf}) potentiellement présente sur toute la profondeur du sol, ce qui équivaut à la profondeur du sol après retrait de tous les éléments grossiers (figure page 7) :

$$E_{tf} \text{ (cm)} = P_{tm} \text{ (cm)} \times CM$$

5. Calculer le réservoir en eau (RU)

- 5.1. Calcul du RU sur la profondeur tarière moyenne ($RU_{P_{tm}}$) en considérant que le volume d'éléments grossiers y est négligeable (approximation, mais peut être pris en compte si évalué) :

$$(1) RU_{P_{tm}} \text{ (mm)} = P_{tm} \text{ (cm)} \times \text{coefficient de rétention (ou calcul par horizon si plusieurs)}$$

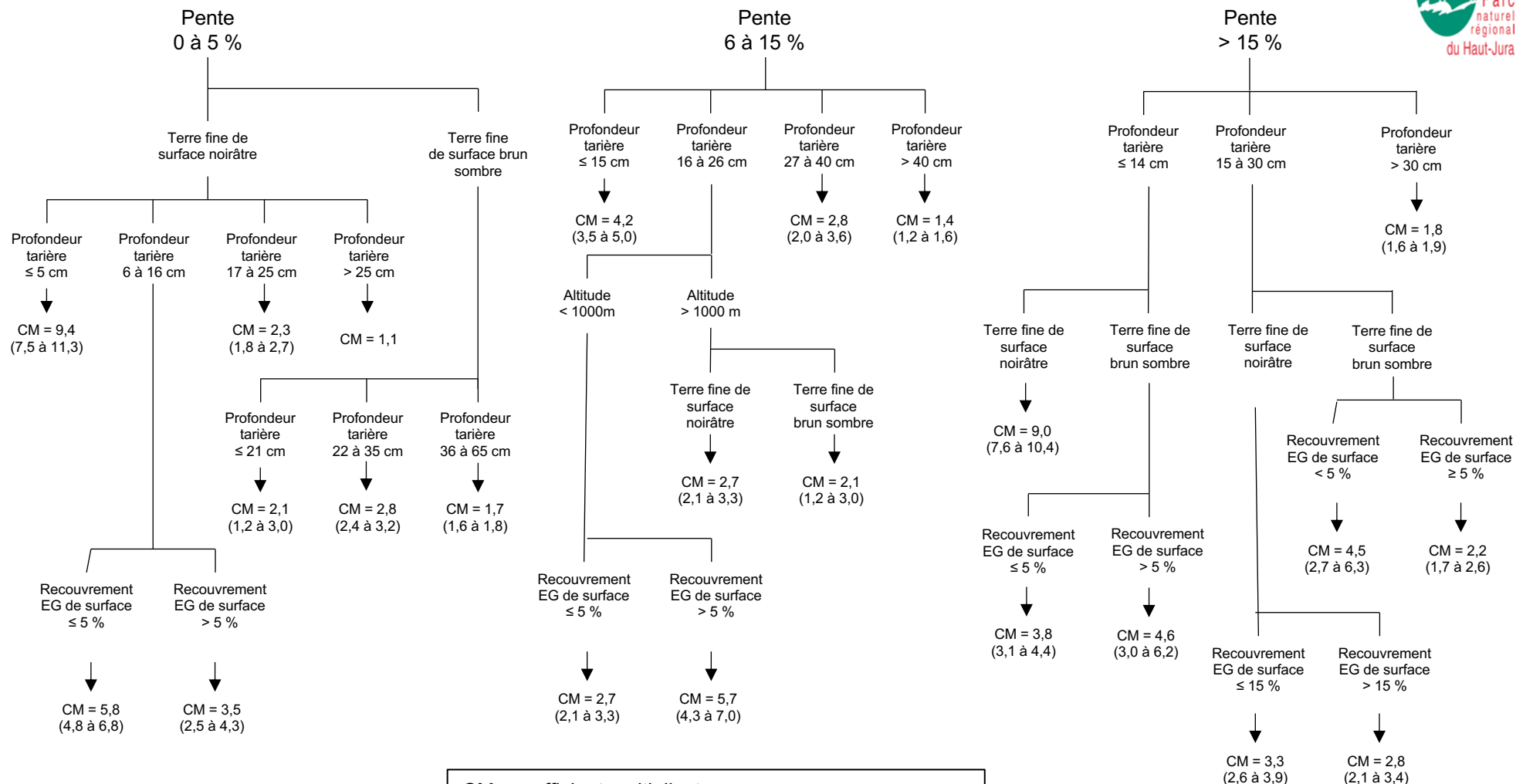
Le coefficient de rétention est déterminé d'après la texture et la teneur en matière organique à partir du tableau page 7.

- 5.2. Calcul du RU sur l'épaisseur de terre fine sous la profondeur tarière moyenne ($RU_{/sP_{tm}}$), en considérant que les textures des horizons profonds sont argilo-limoneuses à argileuses :

$$(2) RU_{/sP_{tm}} \text{ (mm)} = (E_{tf} - P_{tm}) \times 1,9$$

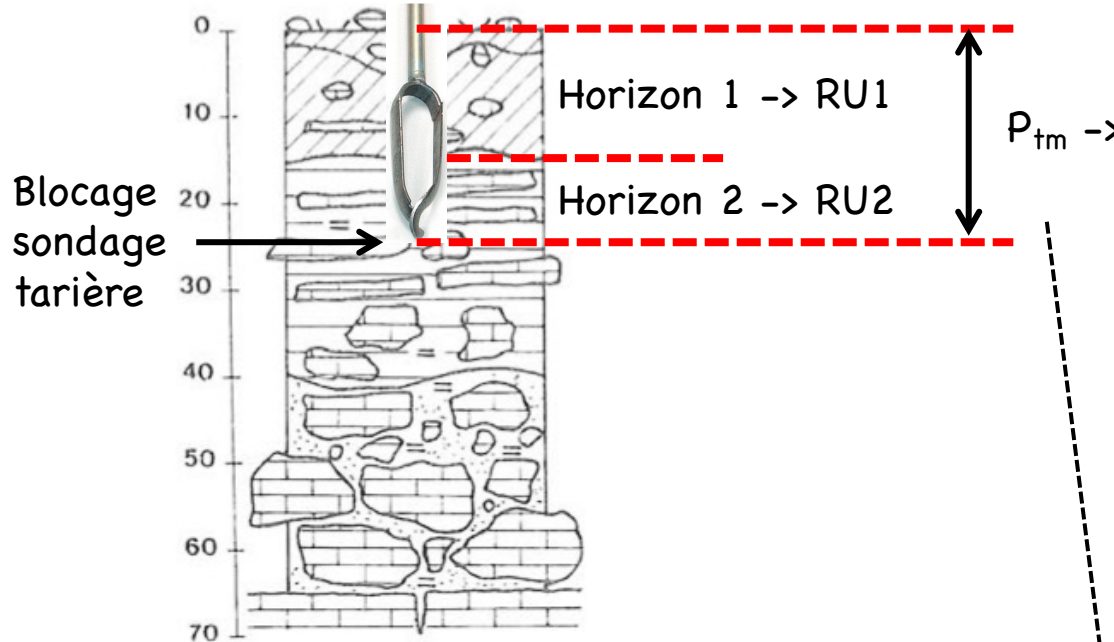
- 5.3. Calcul du RU du sol : $RU \text{ (mm)} = RU_{P_{tm}} \text{ (calcul 1)} + RU_{/sP_{tm}} \text{ (calcul 2)}$

Clé de détermination du coefficient multiplicateur (CM) de la profondeur atteinte à la tarière pour estimer la profondeur totale du sol équivalente en terre fine.



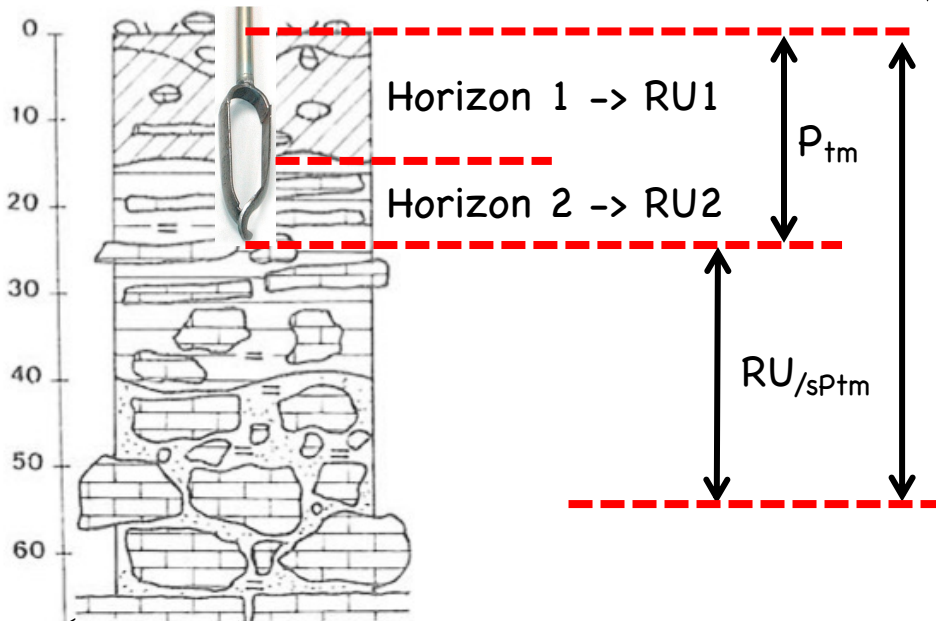
CM : coefficient multiplicateur
EG : éléments grossiers visibles à la surface du sol
Profondeur tarière : valeur moyenne de 5 répétitions

Résumé des étapes de calcul du RU total



$$P_{tm} \rightarrow RU_{ptm} = RU1 + RU2$$

P_{tm} : profondeur tarière moyenne (5 répétitions), peut être réduite en fonction du % d'éléments grossiers
 RU_{ptm} : RU calculé sur la profondeur tarière



$$E_{tf} = P_{tm} \times CM$$

$$\rightarrow RU_{/sPtm} = (E_{tf} - P_{tm}) \times 1,9$$

$$\rightarrow RU \text{ total} = RU_{ptm} + RU_{/sPtm}$$

E_{tf} : épaisseur équivalente à la terre fine
 $RU_{/sPtm}$: RU sur épaisseur non accessible à la tarière
 CM : coefficient multiplicateur

Coefficients de rétention de l'eau utile en fonction de la texture

Unité : mm d'eau retenue par cm d'épaisseur de sol (valeurs adaptées de Jamagne et al. 1977)
 Dans les horizons riches en matière organique (couleur sombre à noirâtre), les coefficients peuvent être augmentés de 0,1 à 0,3.

D'autres coefficients peuvent être utilisés (Al Majou *et al.* 2007...)

		Classes texturales											
		S	SL	SA	LS	LI	Lm	LA	LAS	AL	AS	A	AA
Coefficient		0,70	1,00	1,35	1,45	1,3	1,5	2,00	1,80	1,90	1,70	1,85	1,70

S : sableuse, SL : sablo-limoneuse, SA : sablo-argileuse, LS : limono-sableuse, LI : limoneuse légère, Lm : limoneuse moyenne, LA : limono-argileuse, LAS : limono-argilo-sableuse, AL : argilo-limoneuse, AS : argilo-sableuse, A : argileuse, AA : argileuse lourde.