

Cartographie de l'accessibilité des forêts vaudoises selon les modes de transport



Sciences et ingénierie de l'environnement

Auteurs: Della Bruna Jordi & Renard Adrien
Superviseur EPFL: Bierlaire Michel
Design Project – SIE 2026

Partenaire externe: Canton de Vaud, Inspection cantonale des forêts
Gay Noémie
Jeanneret Laurianne



Introduction

Les forêts sont des espaces naturels multifonctionnels, essentiels pour les services écosystémiques, la biodiversité et les loisirs. Face à une fréquentation croissante et à la diversité des usages, l'accessibilité devient un enjeu clé de la planification forestière

Objectif

Développer une méthodologie reproductible pour les forêts vaudoises afin d'identifier les zones accessibles selon les modes de transport, estimer la population potentielle et évaluer leur attractivité

Méthodologie

Deux périmètres d'étude aux caractéristiques différentes ont été choisis : la forêt du Jorat et la vallée de la Menthue. La modélisation repose sur une grille régulière à l'intérieur des forêts, définissant des zones d'analyse, puis se poursuit en 4 étapes :

1. L'accessibilité

Mesure le temps de trajet minimal vers un point de destination, selon mode de transport.

Principes:

- Dépend uniquement du réseau routier
- Ne prend pas en compte la population ni les caractéristiques de la forêt

Mode (m)	Origine (i)	Destination (j)
Marche	Point de population	Parking (forestier)
Voiture	Point de population	Point forêt
Transports publics (TP)	Arrêt TP	Point forêt

$$A_j^m = \min_i(c_{ij}^m)$$

2. Fréquentation potentielle

Estime le bassin de population susceptible de se rendre en un point de destination.

Principes:

- Basée sur un modèle gravitaire
- Probabilité de déplacement liée en fonction du temps de trajet
- Indicateur de demande **potentielle**

Probabilité d'atteinte:

$$P_{ij}^m = e^{-\beta c_{ij}^m}$$

Pondération par la population:

$$F_j^m = \sum_i Pop_i \cdot P_{ij}^m$$

3. L'attractivité

Permet de déterminer les activités possibles sur chaque parcelle. Se calcul :

Variables biophysiques:

e: eau	m: mixité	ρ: sentiers	p: pente
--------	-----------	-------------	----------

Transformation en classes ordinales

↓
Assignation de scores

Pondération selon type d'usagers (k):

Profil	$W_{beauté} : (WB)$	$W_{pratic} : (WP)$
Loisir doux	0.8	0.2
Loisir sportif	0.4	0.6

$$Att^k = [(e + m) \times WB] \times [(p + \rho) \times WP]$$

4. Fréquentation récréative potentielle

Pondère la population atteignable selon l'intérêt du point et le type de loisir

Combine la fréquentation potentielle piétonne et l'attractivité normalisée

$$S_j^k = F_j^{Pied} \cdot Att_{norm}^k$$

Bois de Jorat

- Valeurs élevées sur les marges sud et ouest
- Différences locales entre profils d'usages
- Centre du massif : valeurs faibles malgré une accessibilité modérée → rôle de la distance

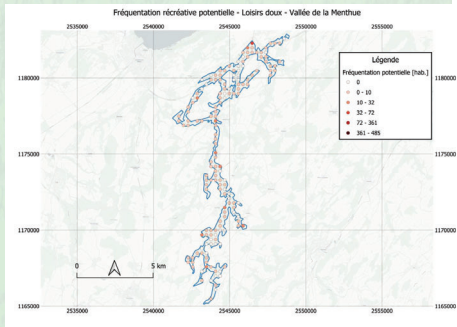


Figure 2: S_j^k - loisirs doux - Vallée de la Menthue

Résultats

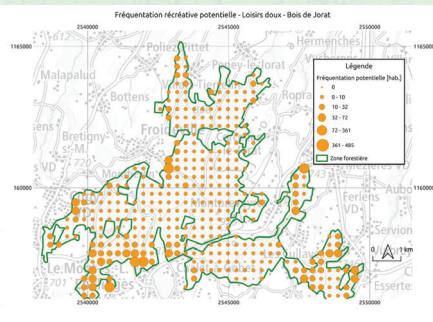


Figure 1: S_j^k - loisirs doux - Bois de Jorat

Vallée de la Menthue

- Valeurs globalement faibles
- Plus élevées au nord
- Différences entre profils visibles

Discussions

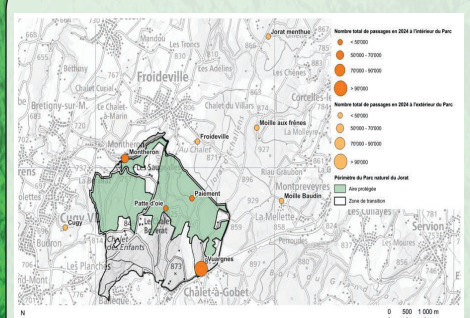


Figure 3: Passages en 2024 - Parc naturel du Jorat
Source: [5]

Éléments de validation

- Attractivité et indice combiné: permettent d'identifier les zones prioritaires, utiles pour la planification
- Cohérence entre modèle et observations

Limites:

- Unités non comparables
- Paramètre β non calibré
- Facteurs non spatiaux absents
- Simplifications d'accessibilité
- Classes de scoring : lissage local et sous-estimation possible.
- Difficulté d'interprétation des cartes d'attractivité

Conclusions

Améliorations

- Couches explicatives ou cartes par composante pour mieux lire l'attractivité.
- Calibration de β sur données réelles et prise en compte d'autres facteurs d'accessibilité

Perspectives

- Ajout du vélo comme mode de transport
- Nouveaux profils d'usagers
- Enrichissement des critères
- Intégration de nouvelles catégories
- Extension du modèle à d'autres forêts

La méthodologie proposée montre un **résultat positif** et **reproductible**, applicable de manière itérative à d'autres forêts et qui **pourrait être utile** pour la planification forestière.