As-tu coupé la portion en «série de lacets» ?

Annotation dynamique des itinéraires: une approche axée sur l'enrichissement sémantique

Marie-Dominique Van Damme[1]

Université Gustave Eiffel — Géodata Paris, l'école des ingénieur·es géographes — LaSTIG, Lab on Geographic Information Science for sustainable development and smart cities — IGN Institut National de l'Information Géographique et Forestière

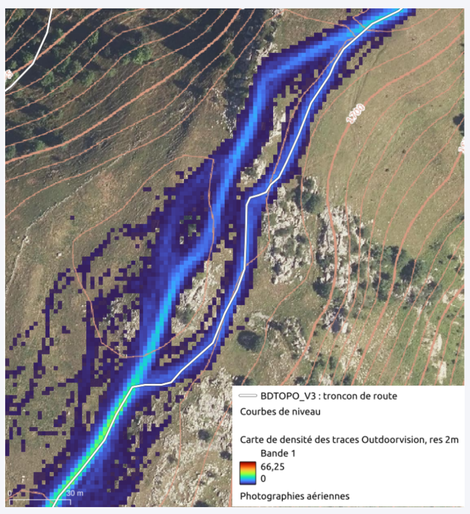
Contexte et Objectifs ①

Contexte: Les pratiques de montagne évoluent (ex. randonnée rapide, kilomètre vertical), générant de nouvelles pressions sur les écosystèmes (accès à des zones plus isolées, plus difficiles, multiplication des passages).

Comprendre cette pression anthropique et renforcer la résilience des milieux nécessite une connaissance fine des mobilités et de leur environnement.

Ce travail s'inscrit dans le projet de recherche: IntForOut[2].

Figure à droite : un itinéraire prend une petite portion en balcon (à droite) et un autre prend le chemin, plus ombragé, qui passe par un sommet (à gauche).

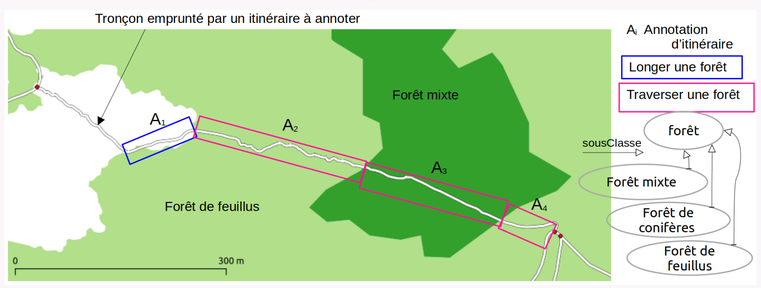


Objectifs:

- ✓ Comment modéliser des annotations d'itinéraires non détectables sur les tronçons du réseau, mais transférables entre itinéraires qui empruntent le même tronçon ?
- ✓ Quelle structure unifiée pour les annotations de type propriété linéaire locale (ex.: portion à l'ombre, nature du sol) et de type propriété structurelle globale (ex.: portion en balcon, série de lacets, traverser une forêt) ?
- ✓ Quel ordre hiérarchique sur ces annotations pour une forme exploitable par des modèles computationnels et ainsi définir par ex. une instruction de type «Suivre trois tronçons en lacets, puis continuer sur un sentier en balcon jusqu'au col» ?

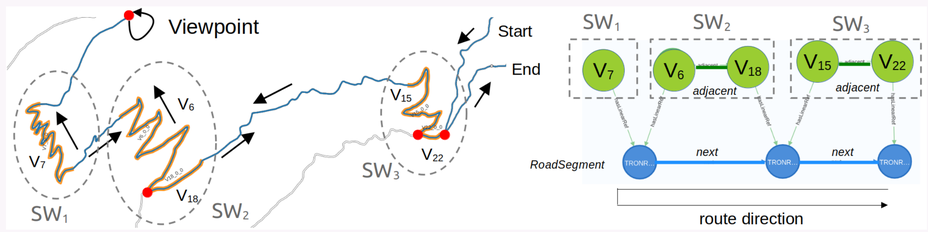
Segmentation dynamique ou segmentation sémantique ? ②

- ~ Approche «Time Geography» utilisée dans l'analyse des trajectoires ? Non, les annotations ne définissent pas l'identité du segment.
- ~ Approche «LRS (référencement linéraire)» a adapté: la topologie du réseau de mobilité garantit la cohérence, les annotations vont être des évènements multi tronçons topologiquement connexe.



Récupération automatique des segments annotés ④

La principale difficulté consiste à ordonner correctement les segments, en particulier lorsqu'il s'agit de tronçons aller- retour. Leur reconstitution s'appuie sur des composantes connexes assurant l'alignement avec la séquence des segments sous-jacents.



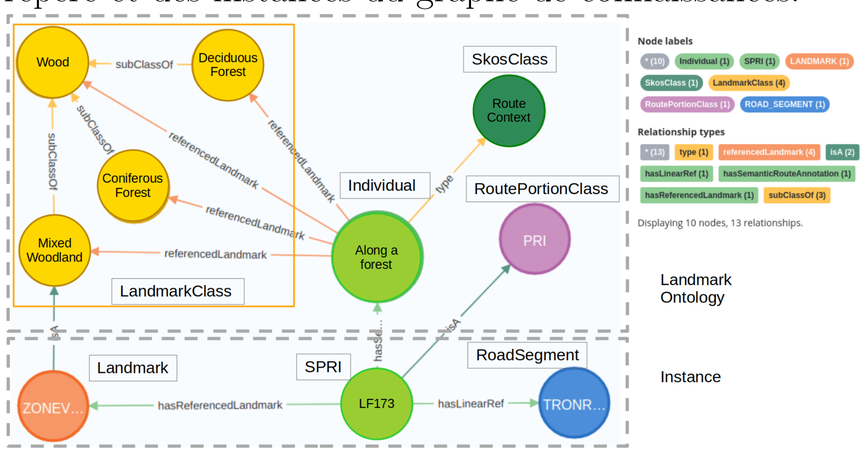
Comparaison: l'abscisse curviligne le long de l'itinéraire permet d'appliquer les relations d'intervalle d'Allen. Regroupement: avec la hiérarchie des classe de l'ontologie.

Annotation sémantique des itinéraires ③

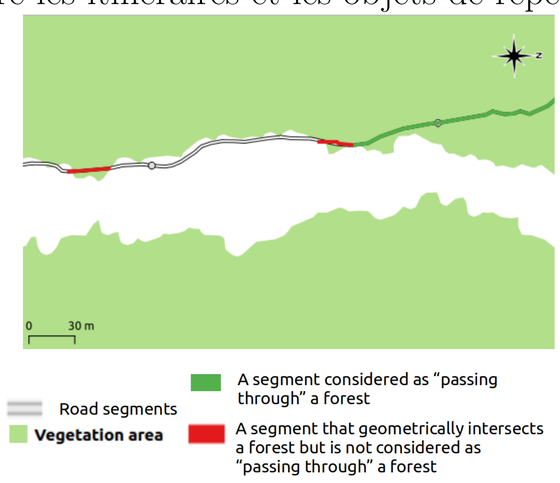
Une **propriété sémantique**: est une propriété pertinente permettant de caractériser une portion d'itinéraire à partir de sa géométrie et des relations topologiques qu'elle a avec les autres objets spatiaux de son voisinage

Ex.: **Sentier balcon / sentier en corniche:** c'est un sentier relativement long et étroit, de nivellement limité permettant une marche facile, qui suit le flanc d'un escarpement montagneux à l'abord d'une forte pente, et qui offre une vue dégagée sur le paysage en contrebas (vallée) ou sur une étendue d'eau (lac).

Vue de l'ontologie des annotations et des objets de repère et des instances du graphe de connaissances.



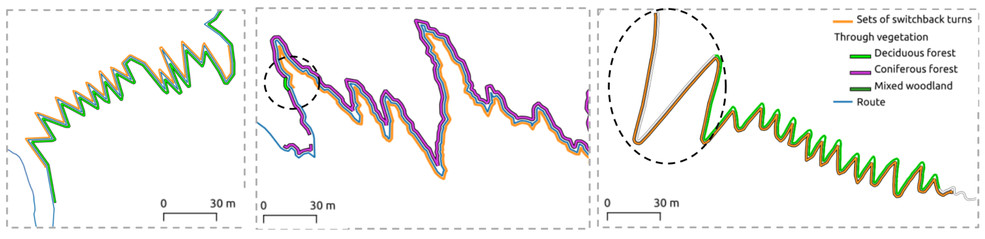
Peu d'études abordent l'interprétation des relations entre les itinéraires et les objets de repères.



Compatibilité avec d'autres applications ⑤

Évaluation avec requête sémantique

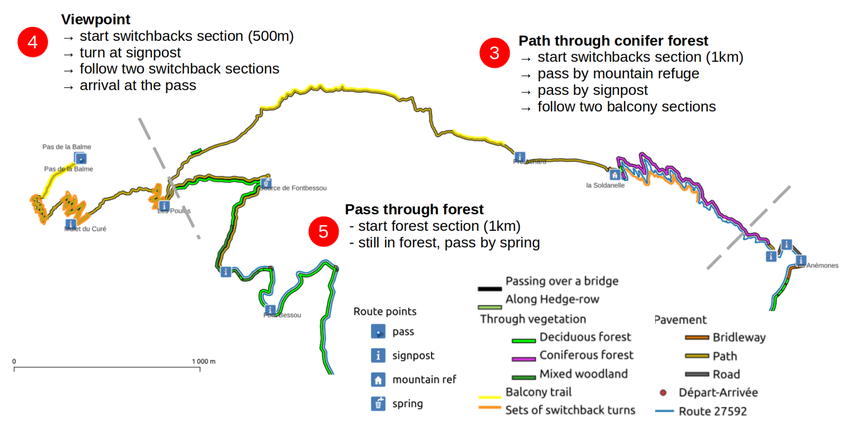
La représentation des PRIs comme intervalles permet d'interroger les routes via des requêtes simples, relationnelles, narratives ou quantitatives, démontrant la robustesse du modèle.



La figure illustre la recherche d'itinéraires contenant « une série de lacets traversant une forêt » avec 3 différentes réponses possibles:
1) la série de lacets (orange) est entièrement incluse dans une portion de forêt feuillue
2) le regroupement de plusieurs zones forestières (feuillue + résineuse) est nécessaire pour que la relation CONTAINS reste valide
3) les requêtes quantitatives introduisent une tolérance sur les limites des intervalles, permettant de détecter des portions de lacets partiellement contenues dans la forêt.

Instructions de navigation générées automatiquement

En associant les annotations à des actions de déplacement issues d'un lexique, en formalisant leurs configurations spatiales avec l'algèbre d'Allen puis en segmentant l'itinéraire en blocs d'instructions par clustering (DBSCAN) des annotations afin de générer des instructions en langage naturel.



[1]Contact

marie-dominique.van-damme@ensg.eu
Research engineer
*Univ Gustave Eiffel, Géodata Paris, IGN, LASTIG
Personnal Website:

En collaboration avec: Cécile Duchêne*, Ana-Maria Raimond*

[2]IntForOut

IntForOut Research Project: Multisource spatial data INTegration FOR the Monitoring of Ecosystems under the pressure of OUTdoor recreation
https://www.umr-lastig.fr/intforout/

Projets étudiants associés (1/2)

- Lecordix, B., Palos, J., and Plounevez, M. Quelle modélisation des données pour trouver les itinéraires qui passent près d'un refuge et empruntent une partie d'une montée en lacets. PIR Ing2, ENSG, 2023.
- Bastier, A., Pélissier, M., and Héraud, T. Quand vos critères guident votre chemin: trouver l'itinéraire idéal. PIR Ing2, ENSG, 2024.

Projets étudiants associés (2/2)

- Ollivier, V., Wecker, L., and Guardiola, P. Comment arrive-t-on au lac ? descript. d'un itinéraire. PIR, Ing2 ENSG, 2022.
- Bizau, C., Nicolas, A., and Tissot, P. Détection automatique de sentiers balcons à partir de données géo.. PAS, M2 IGAST, 2022.
- Baudoux, L., and Laurain, N. Caractérisation d'un itinéraire par enrichissement géométrique. PIR, Ing2 ENSG, 2018.