

Construction d'un SIG, outil facilitant le suivi d'activités touristiques en milieu non-aménagé

Colin Kerouanton, Jean-Noël Avrillier, Laurence Jolivet, Clémence Perrin-Malterre, Anne Loison
9 juin 2017



Contexte

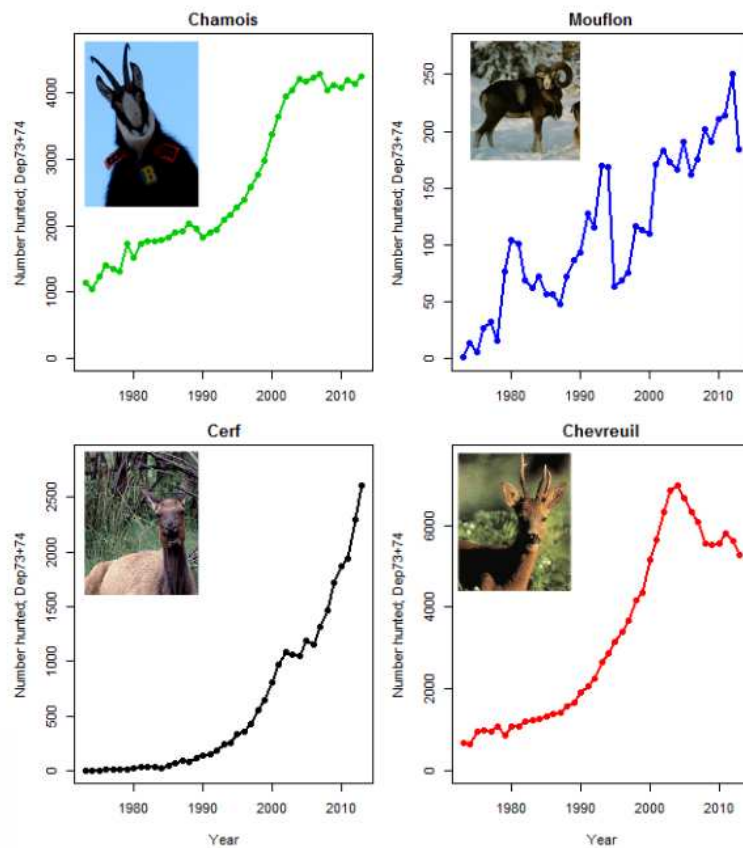
Développement sports de nature

- Diversification et engouement (Bourdeau et al., 2004 ; Pociello, 2015)
- Développement des pratiques et des aménagements (Augustin et al., 2008)
- Suivi de mobilité touristique en milieu naturel (Arnberger & Brandenburg, 2002)
- Apport des nouvelles technologies, notamment GPS (Beeco et al., 2014 ; Shoval & Isaacson, 2009)



Augmentation des populations d'ongulés sauvages

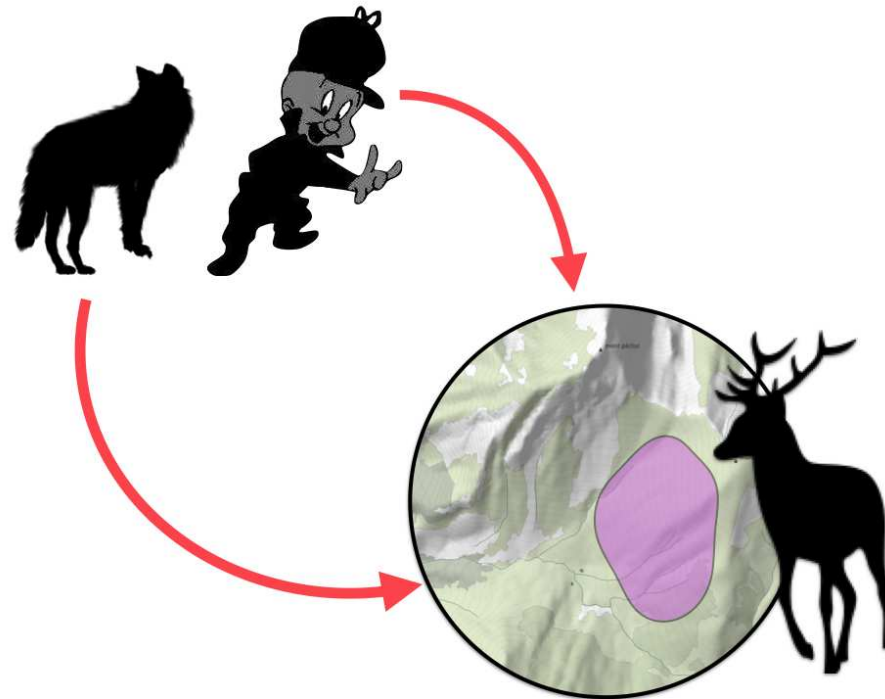
- Populations d'ongulés au plus bas en 1850
- Puis mesures de protections, plans de chasse, absence de prédateurs naturels



source : ONCFS

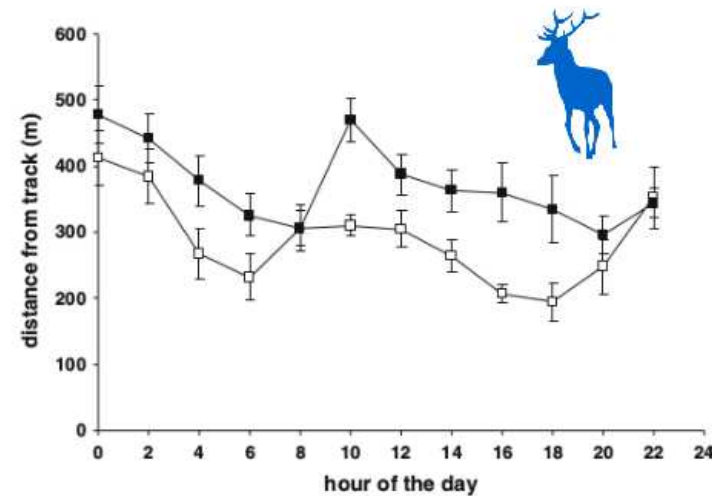
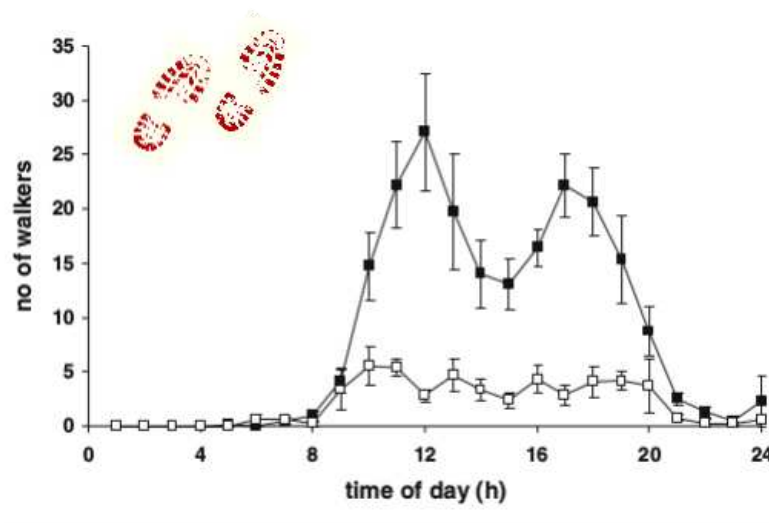
Prédation, paysage du risque et paysage de la peur

- Prédateurs sur les ongulés sauvages produit un paysage du risque pour ongulés (Brown, 1988 ; Laundré et al., 2001)
- Humain perçu comme un prédateur (Frid & Dill, 2002) -> dérangement



Exemples des effets du dérangement

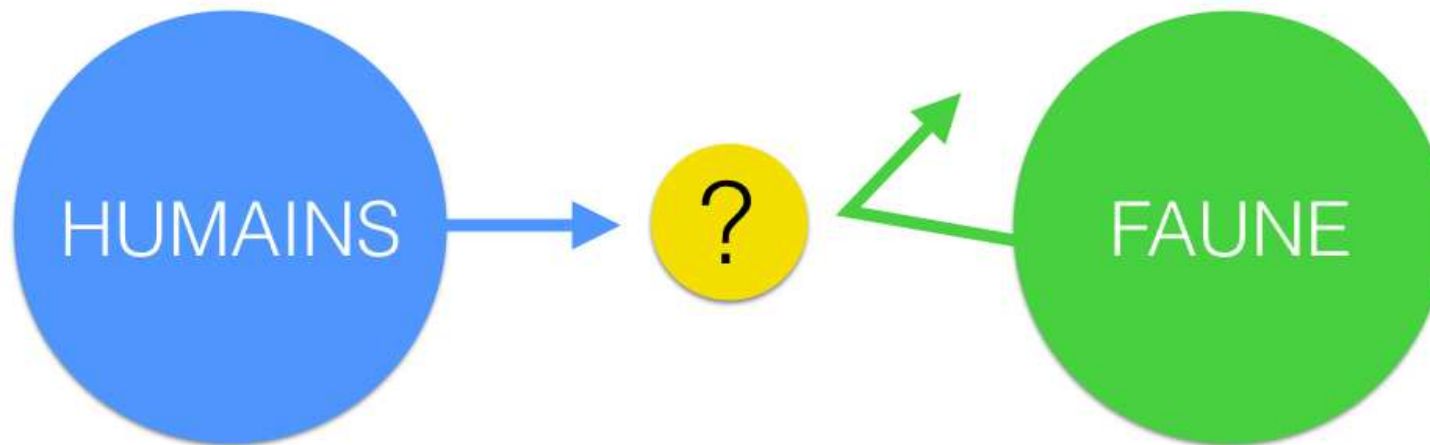
- Stress
- Changement d'activité (Marchand et al., 2014)
- Fuite directe (Gander & Ingold, 1997)
- Evitement spatial ou temporel (Sibbald et al., 2011 ; Duparc, 2016)



Source : Sibbald et al., 2011

Problématique

Comment quantifier et qualifier l'interaction ?



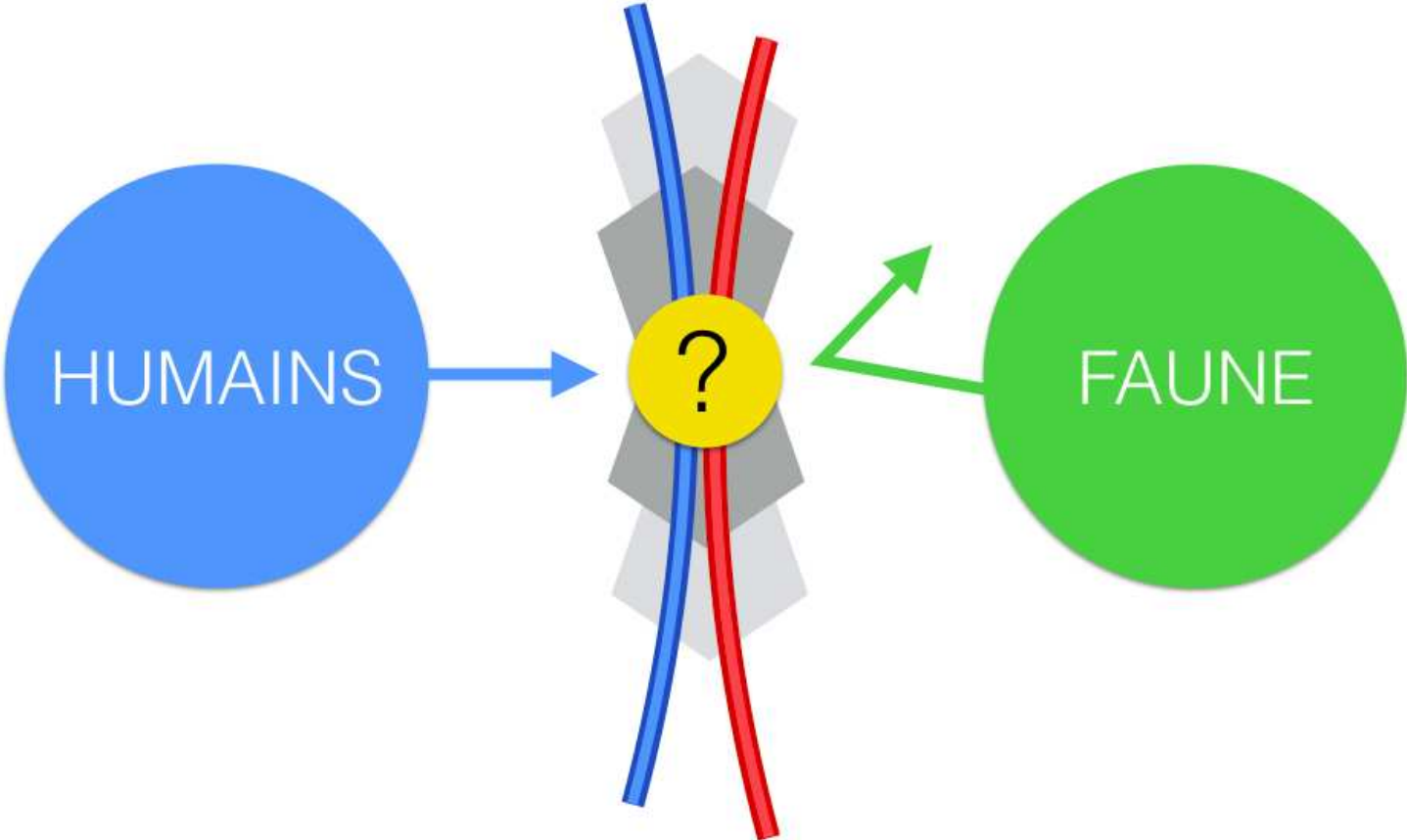
Problématiques et disciplines



Cartes d'interaction

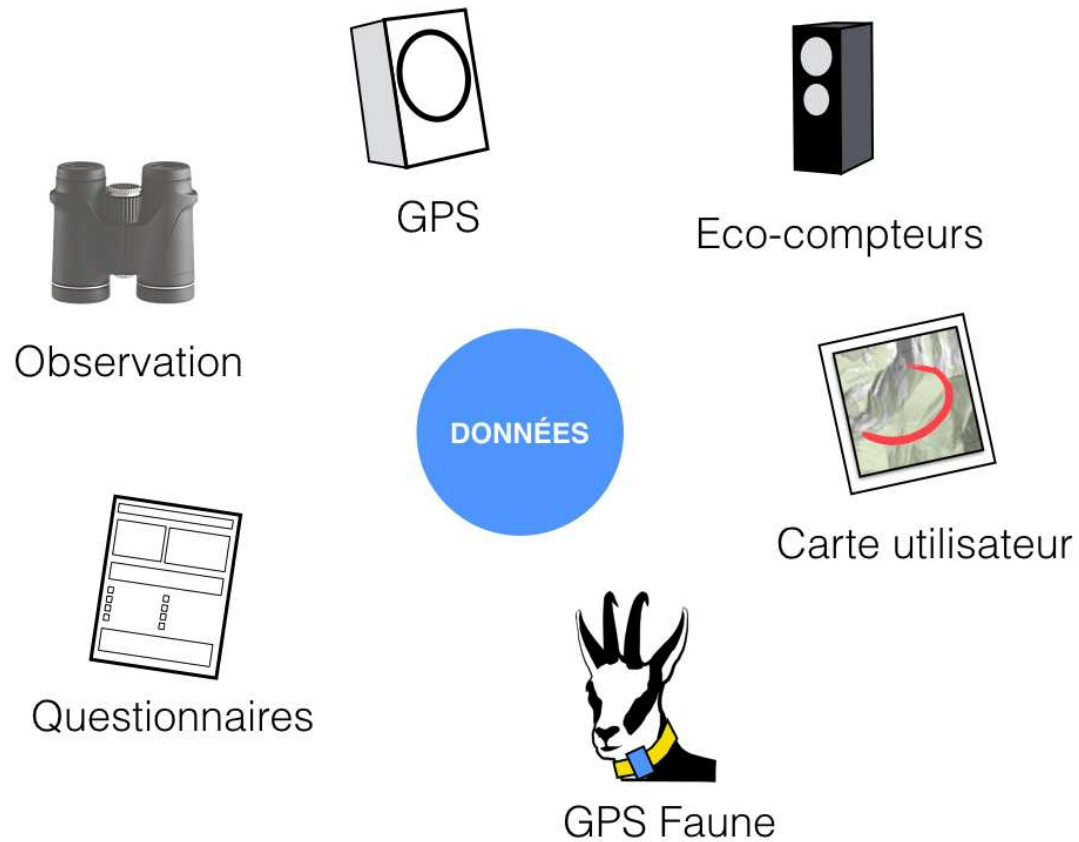


Comment quantifier et qualifier l'interaction ?



Données hétérogènes

Qualité, source, nature, quantité

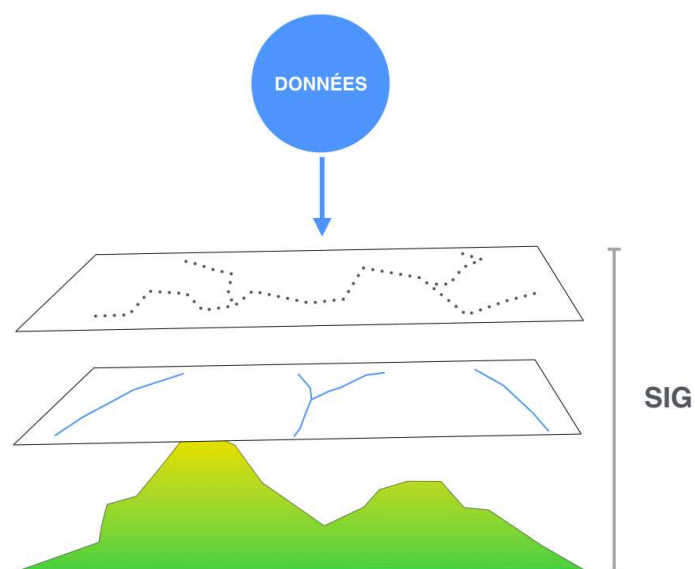


Comment concilier ?



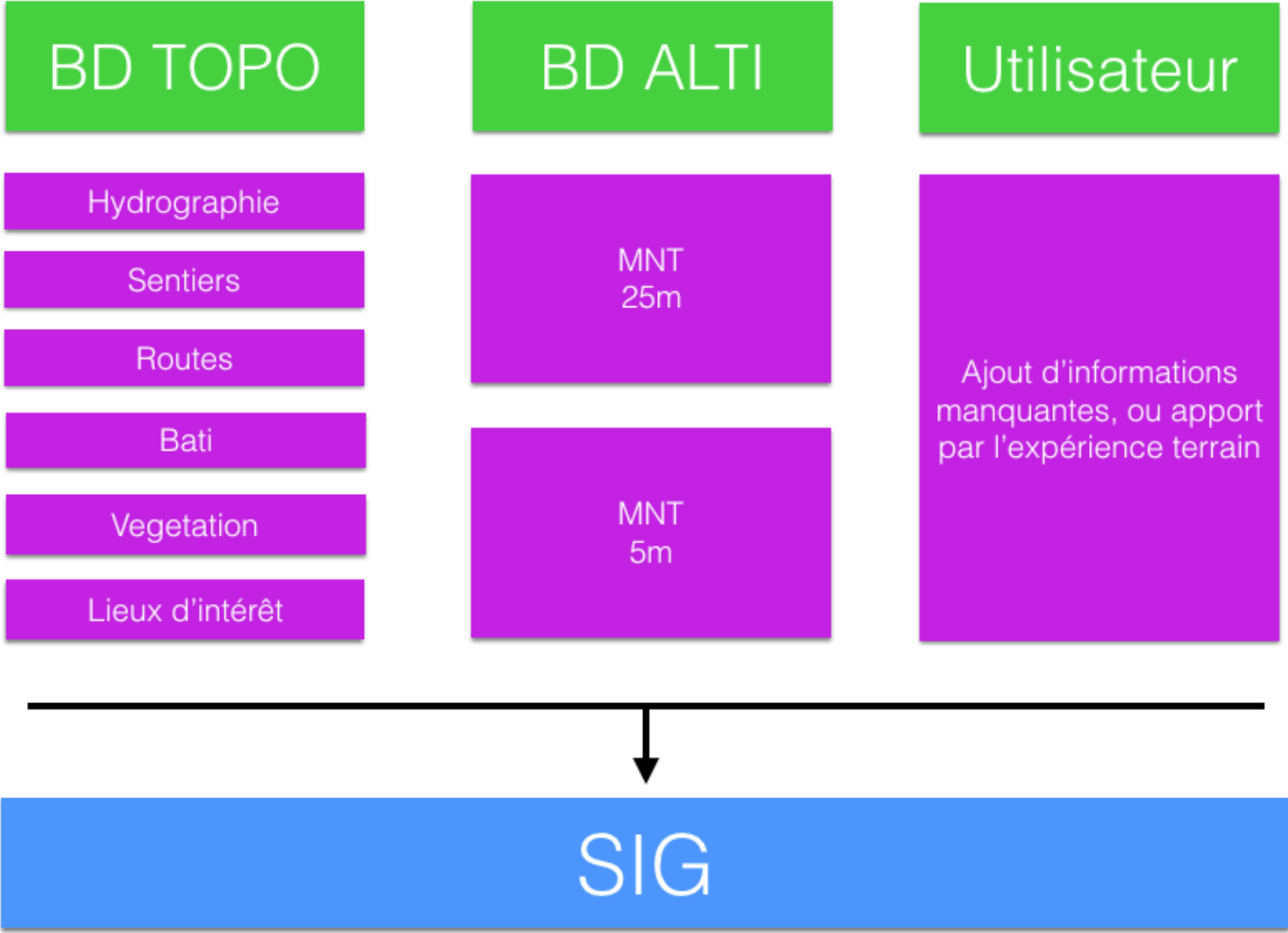
Apport du SIG

- Analyses de données environnementales (Goodchild et al., 1993)
- Modélisation du terrain précise (Pingel, 2010 ; Tobler, 1993)
- Adapté pour suivi de la mobilité touristique (Chiou et al., 2010, Taczanowska et al., 2010)

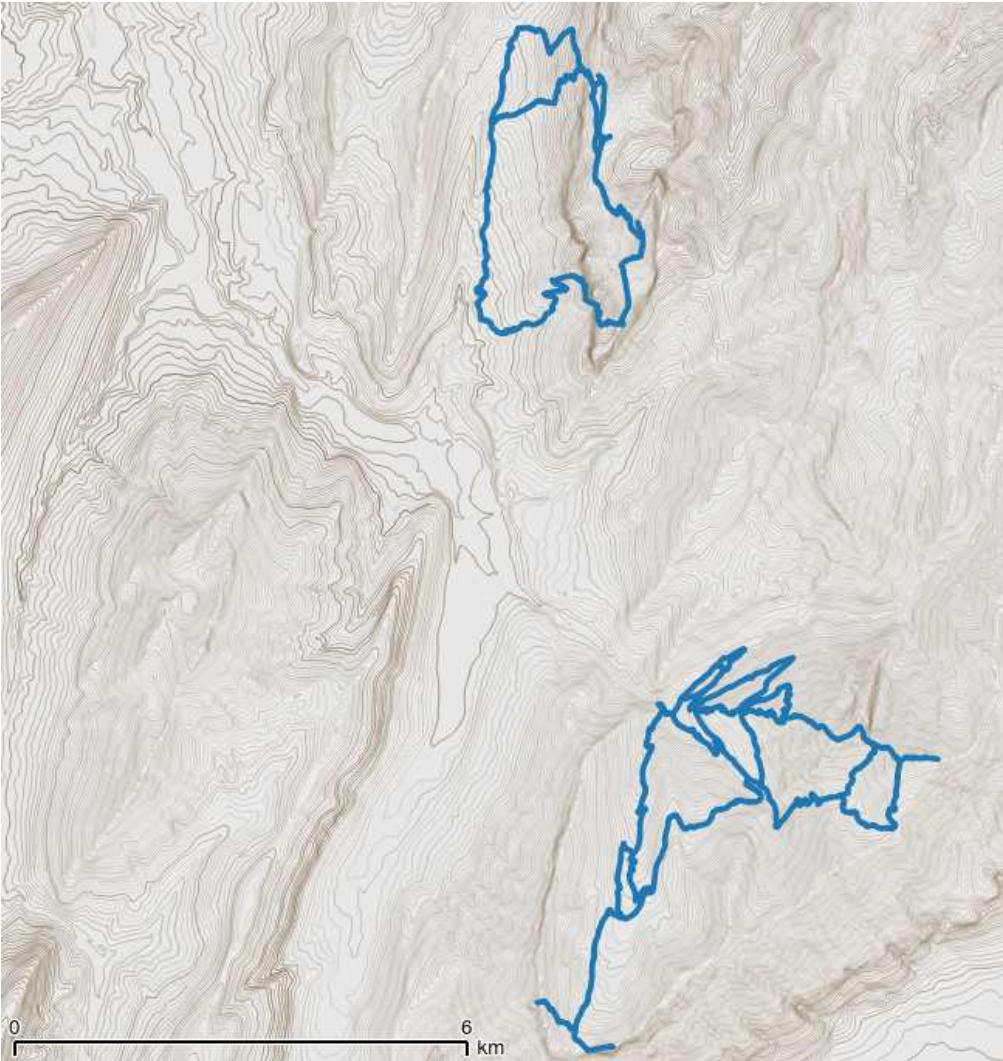


Méthode

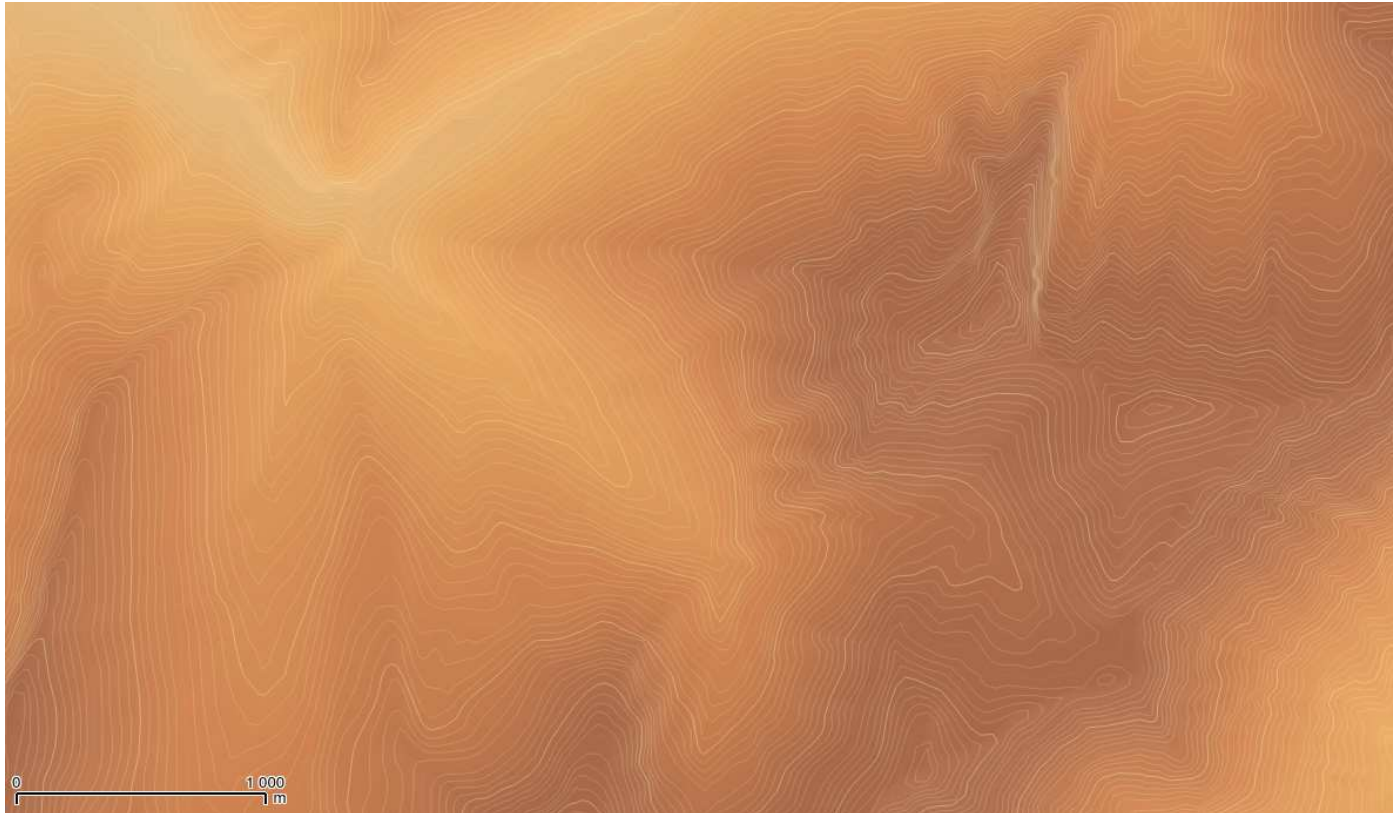
Le Système d'Information Géographique



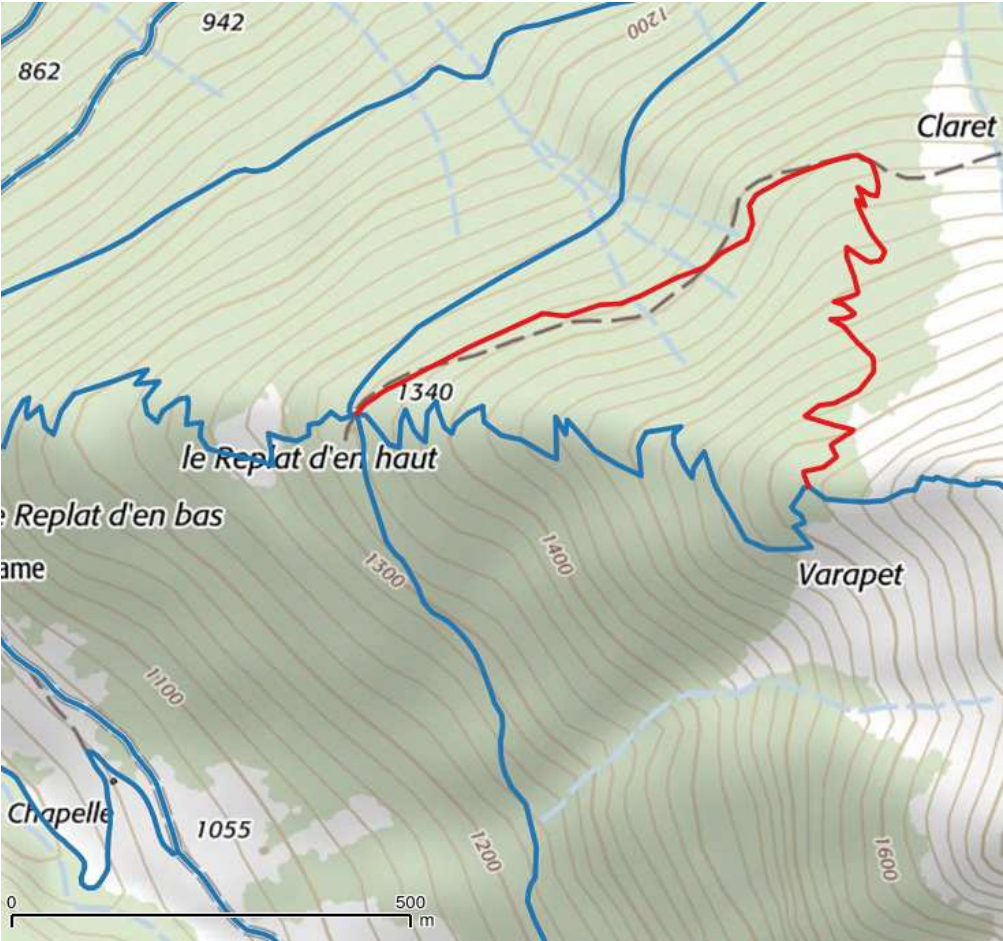
Exemple : Sentiers BD TOPO



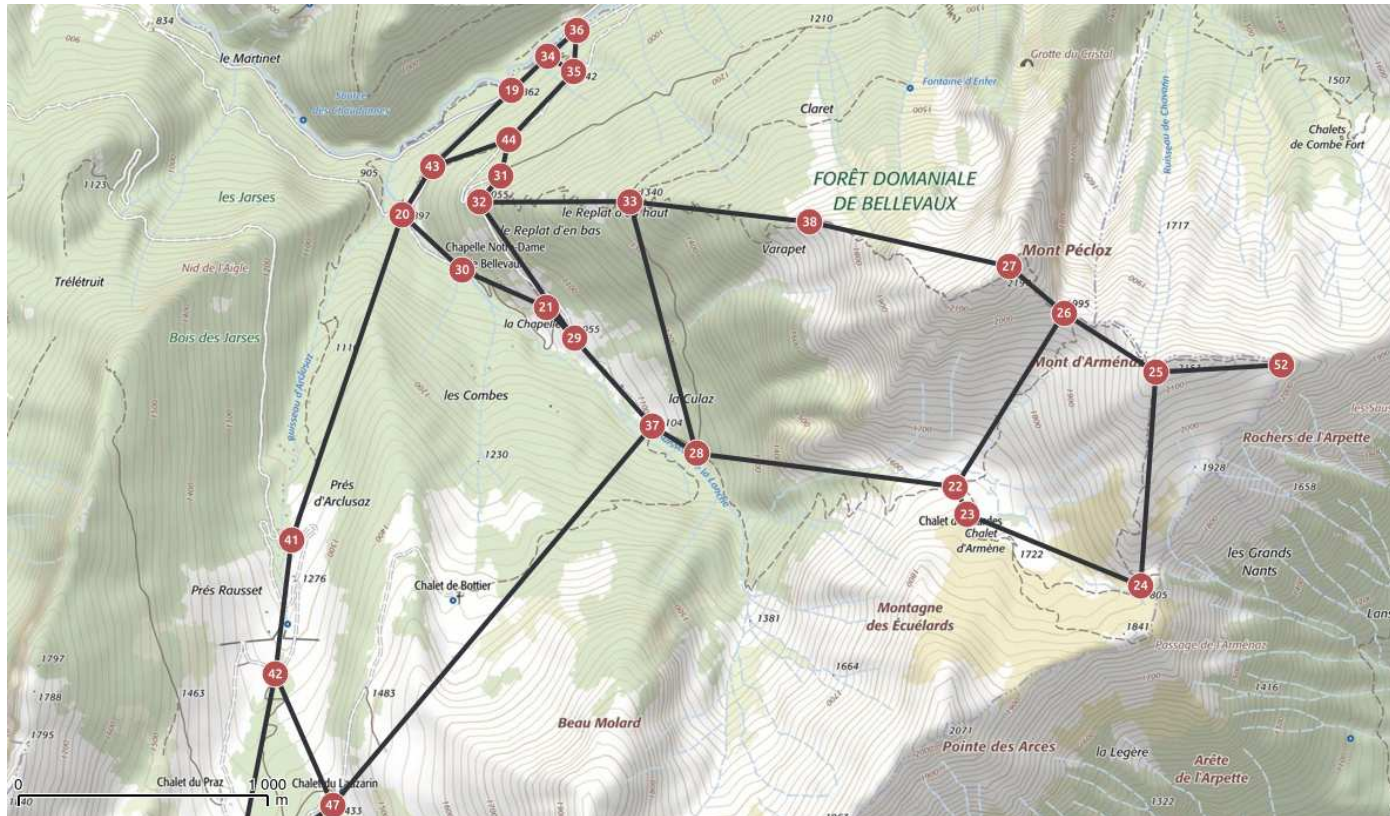
Exemple : MNT 5m



Exemple : ajout utilisateur



Analyses spatiales vectorielles : réseau et graphe



Exemple appliqué au PNR des Bauges, inspiré de Taczanowska et al. (2014)

Analyses spatiales vectorielles

Un réseau topographique précis des sentiers :

- pentes
- pentes moyennes
- dénivelés
- distances planimétriques
- distances réelles

Exemple d'analyse : profil topographique automatisé

Topo-profile!

Choose your route

Tronçon

26

25

26

27

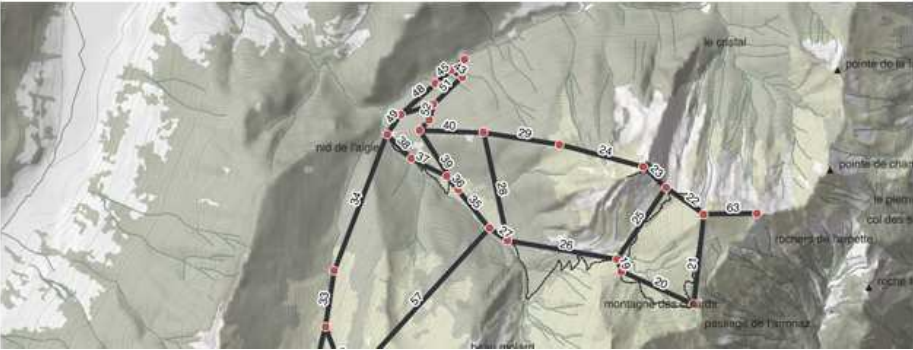
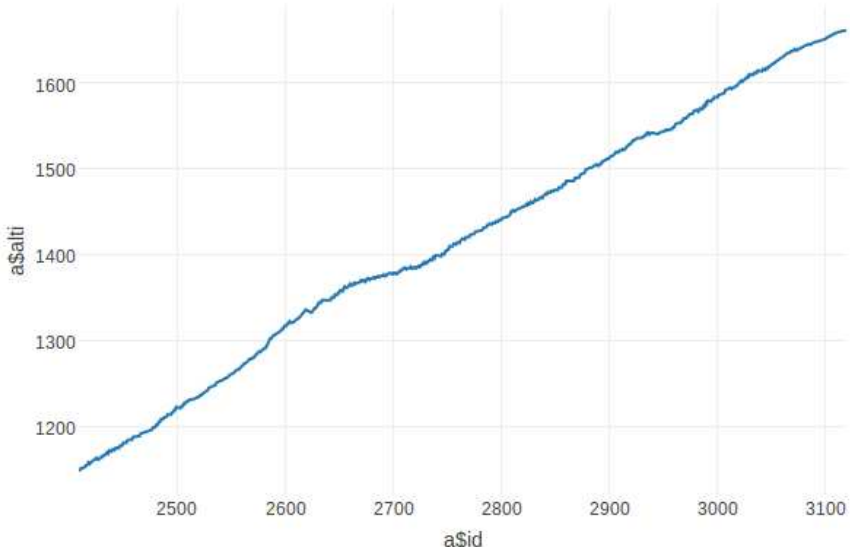
28

29

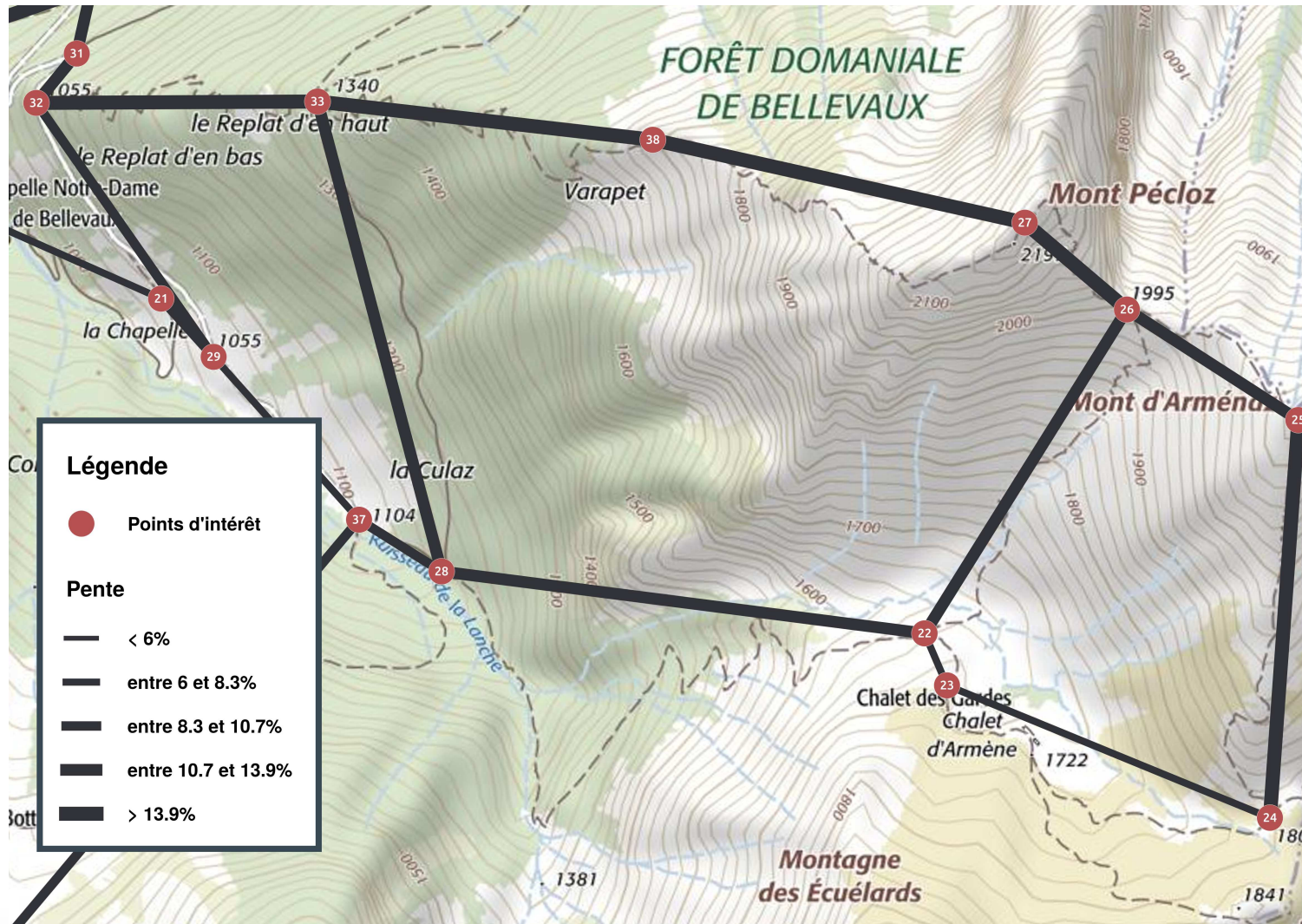
30

31

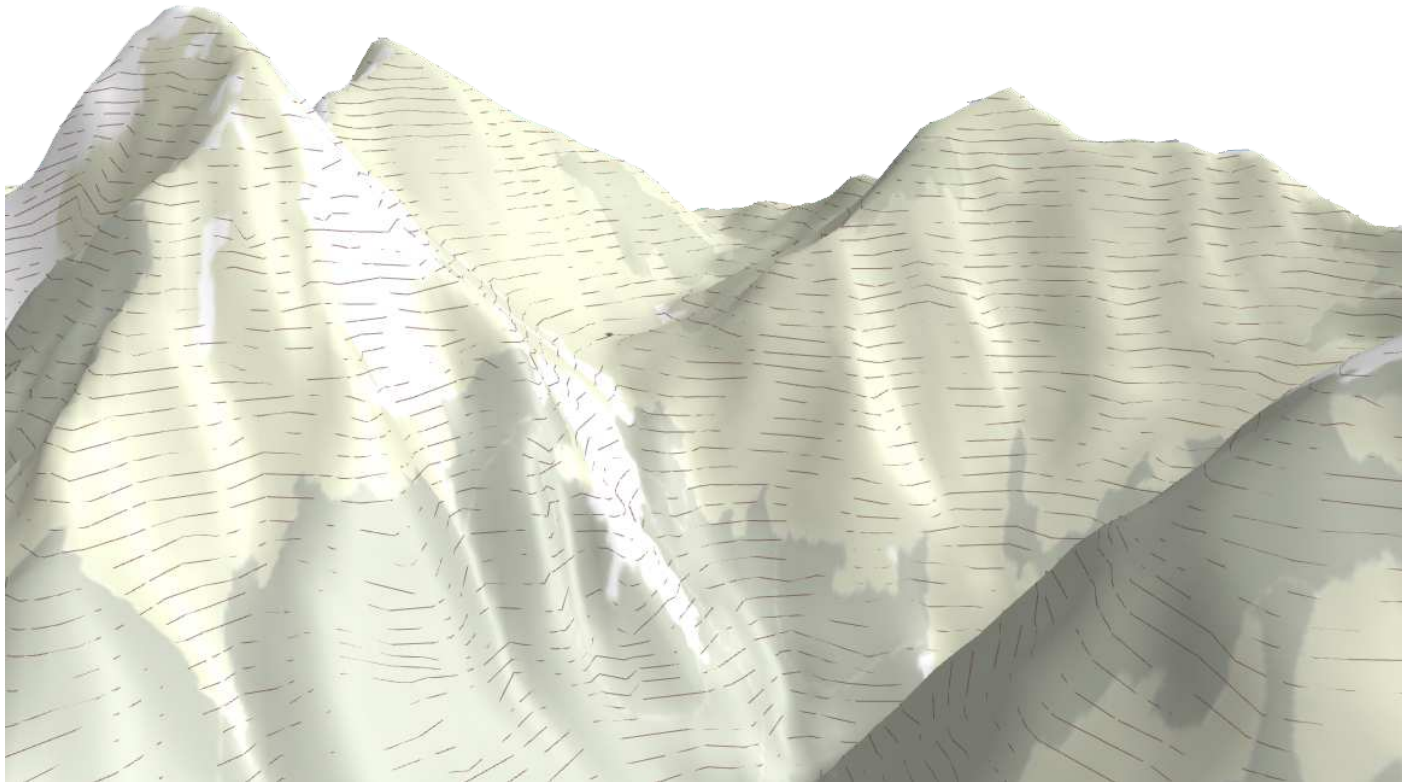
32



Exemple visualisation de données de terrain avec graphe



Outils de visualisation des données en 3D

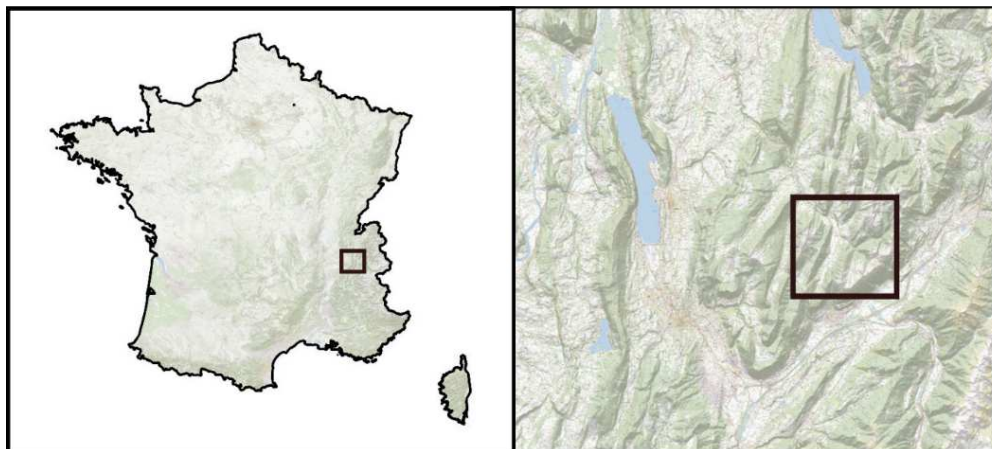


Inspiré de Chiou et al. (2010)

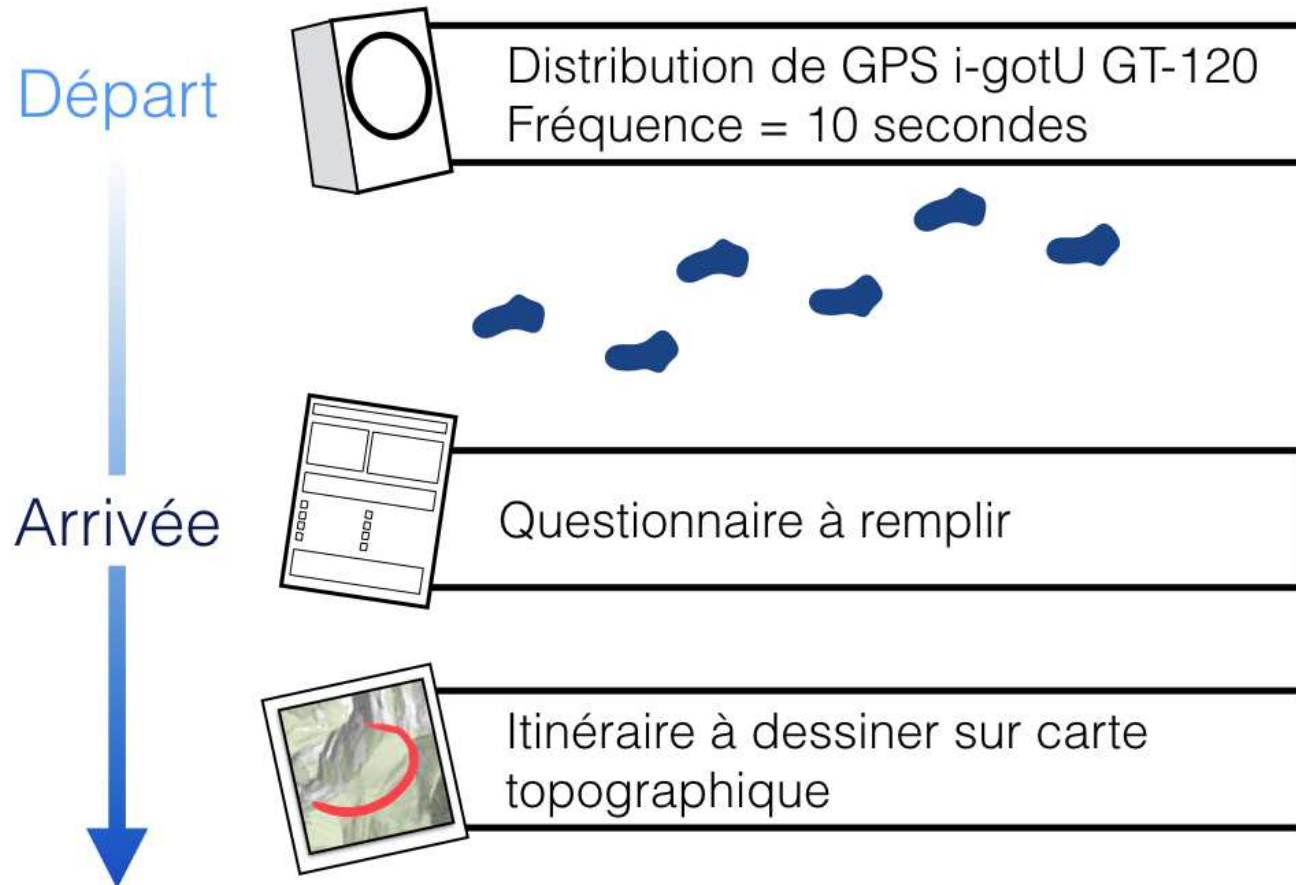
Applications

Programme pluridisciplinaire dans le PNR du Massif des Bauges

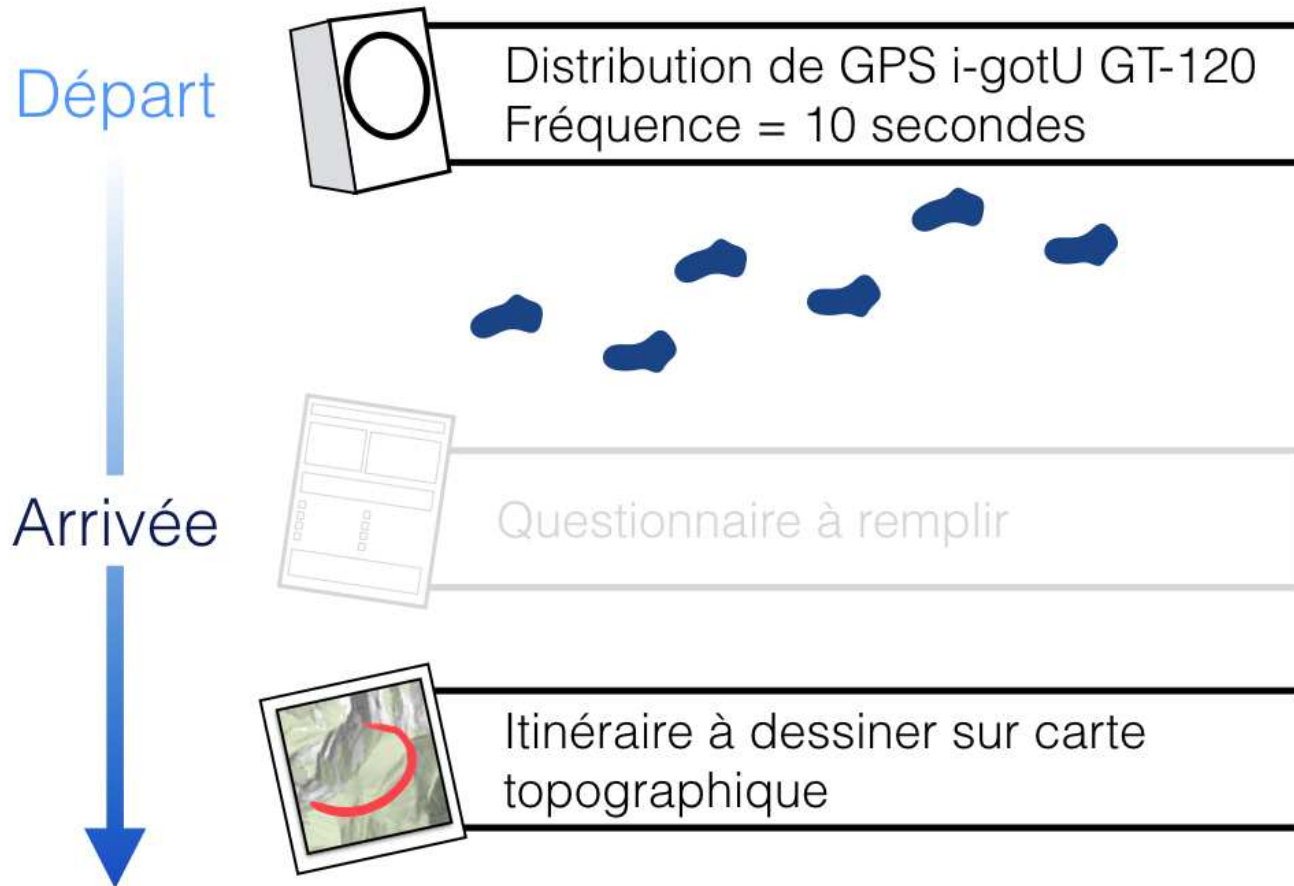
- Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage du Massif des Bauges et différents acteurs : LECA, EDYTEM, ONCFS, PNR
- Qualifier et quantifier l'interaction Homme-Faune, par l'usage de données hétérogènes (Chanteloup et al., 2016)
- Suivi de la mobilité touristique en milieu non-aménagé



Protocole de l'étude (étés 2014 et 2015)



Quelles données ici ?





Cartes utilisateurs dessinées

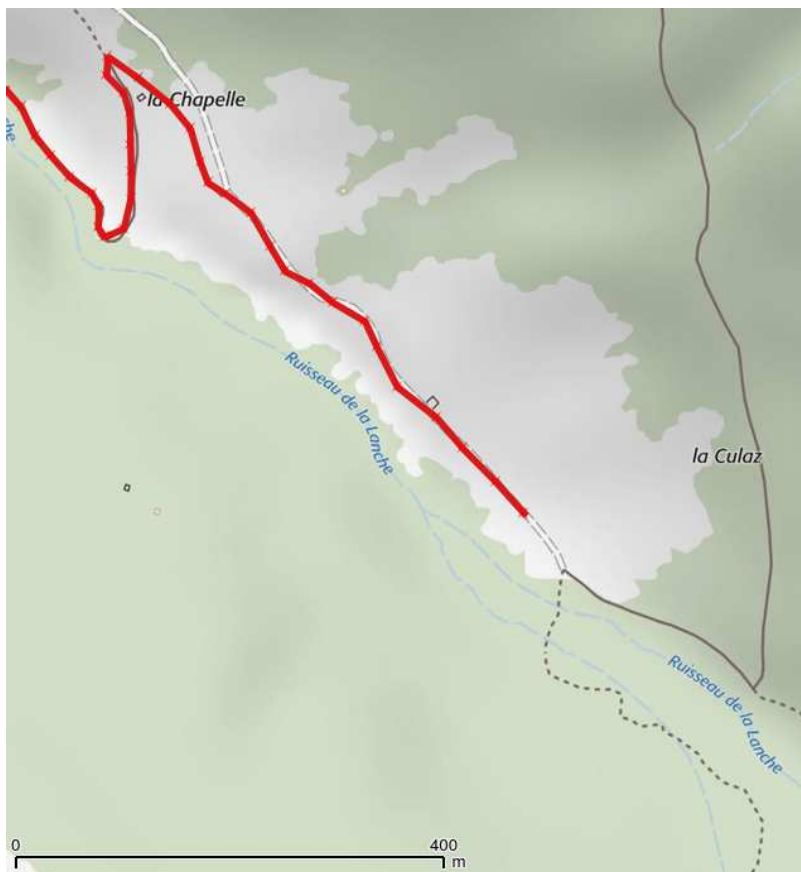
Cartes utilisateurs dessinées

D'après le protocole de Gimblett et al. (2003), cité par Chanteloup et al. (2016)

- 500 cartes utilisateurs à numériser
- collaboration avec un géomaticien
- besoin d'un référentiel pour renseigner ces données -> SIG
- facilitation des tâches

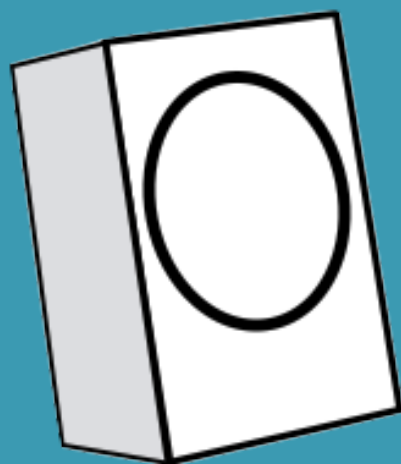
Cartes utilisateurs dessinées : numérisation d'itinéraires

Numérisation longue et monotone... Obsolète !



SIG = semi-automatisation de la numérisation

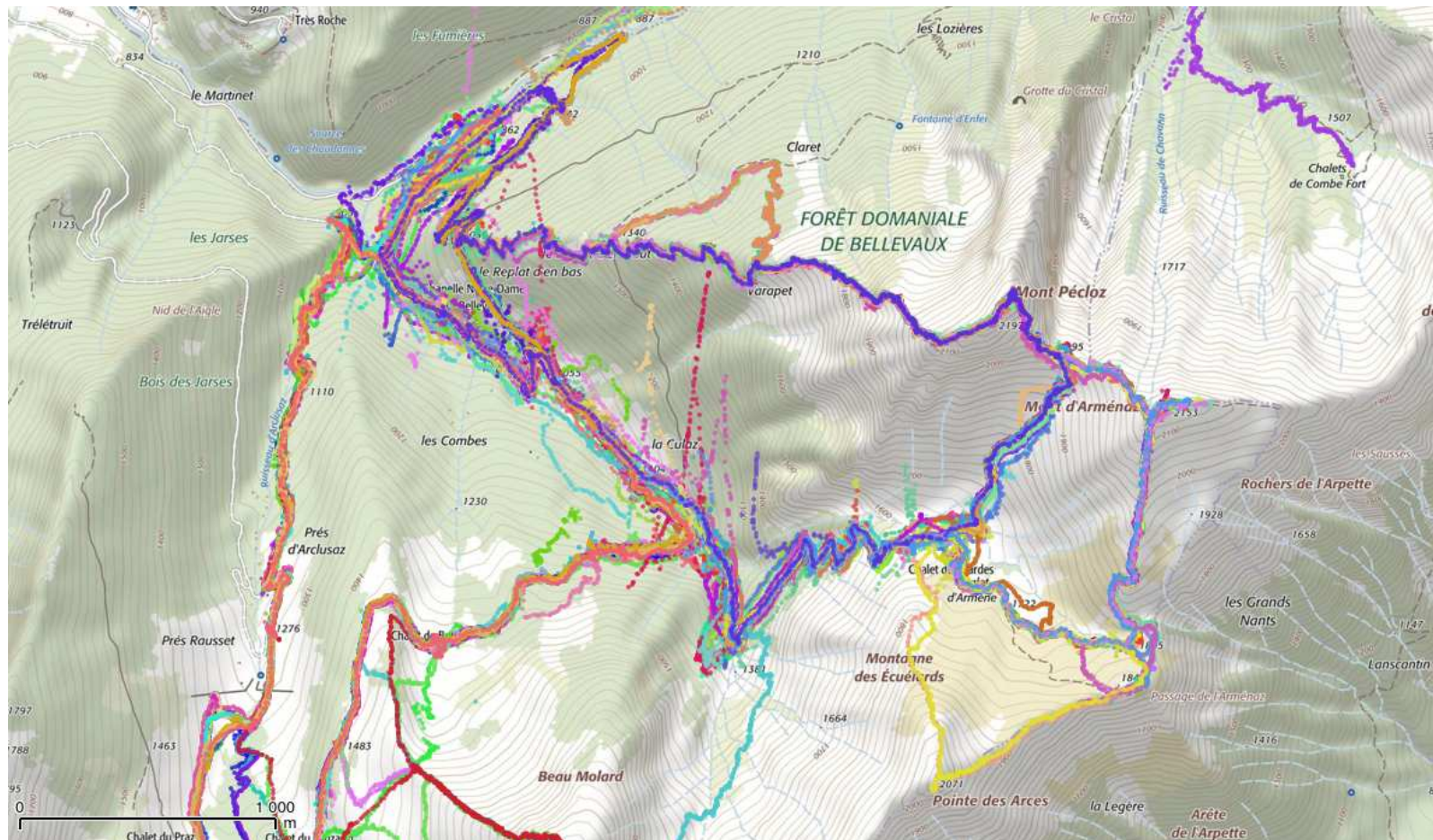




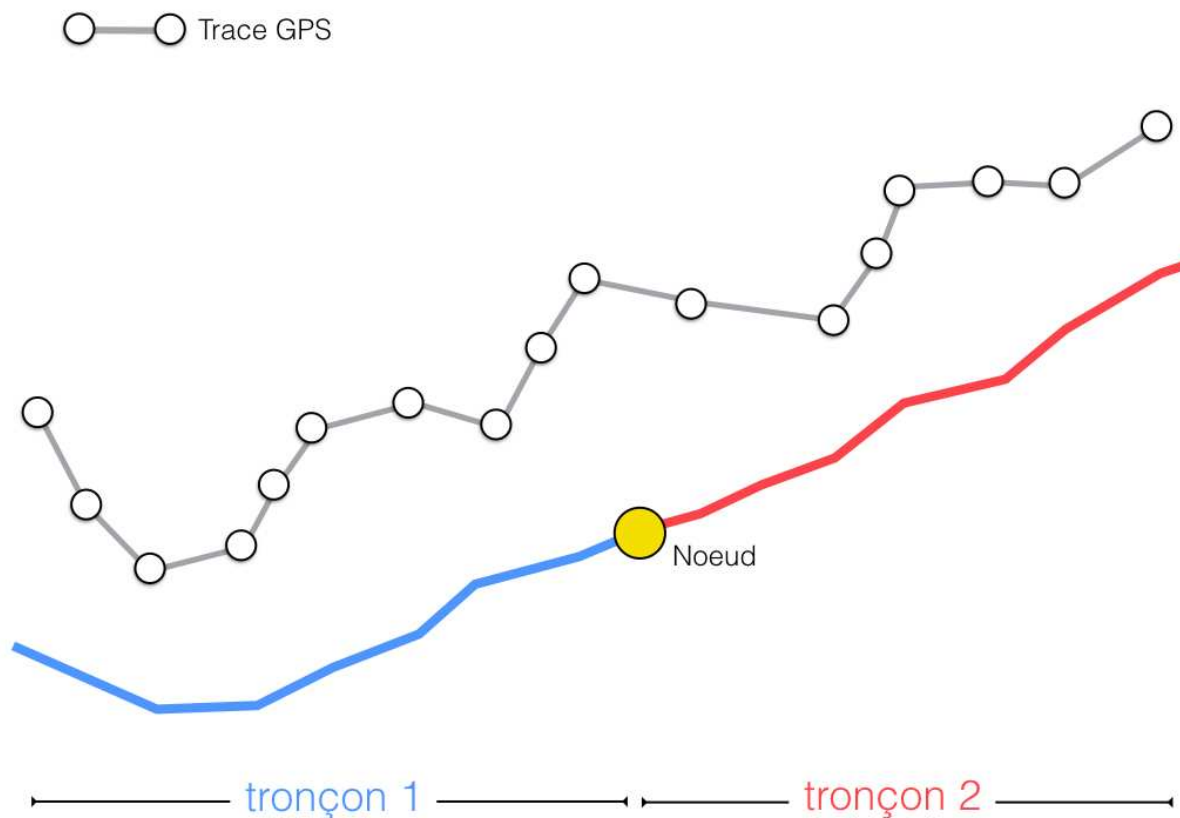
Traces GPS de randonneurs

Analyse spatio-temporelle des traces GPS de randonneurs

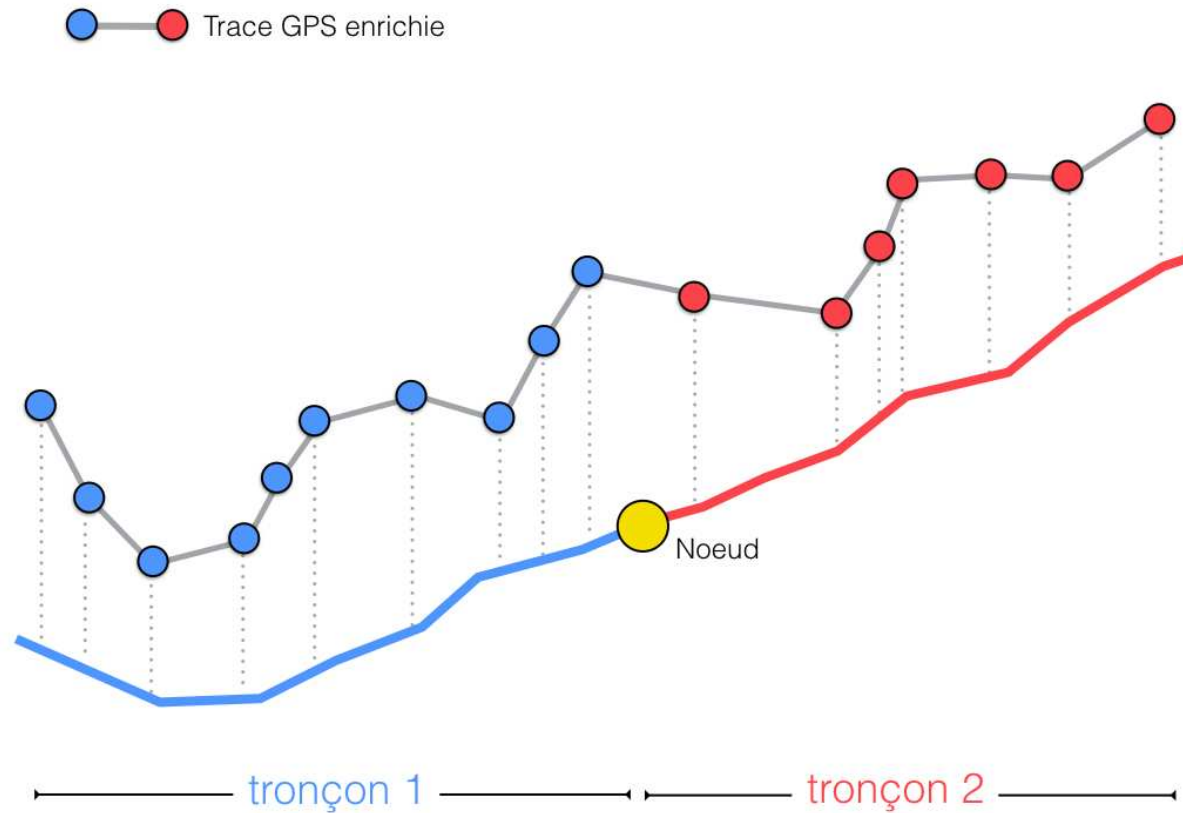
282 traces. 24 jours. 2 étés.



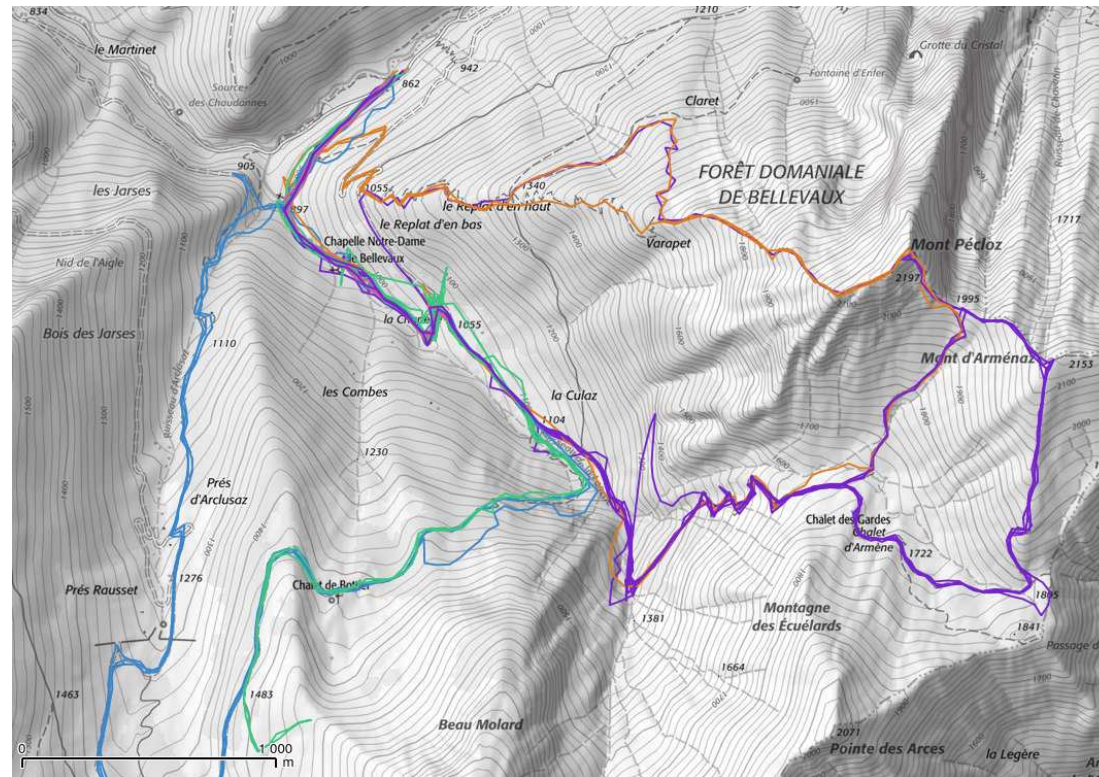
Enrichissement sémantique des traces GPS (Newson & Krum, 2009)



Enrichissement sémantique des traces GPS (Newson & Krum, 2009)



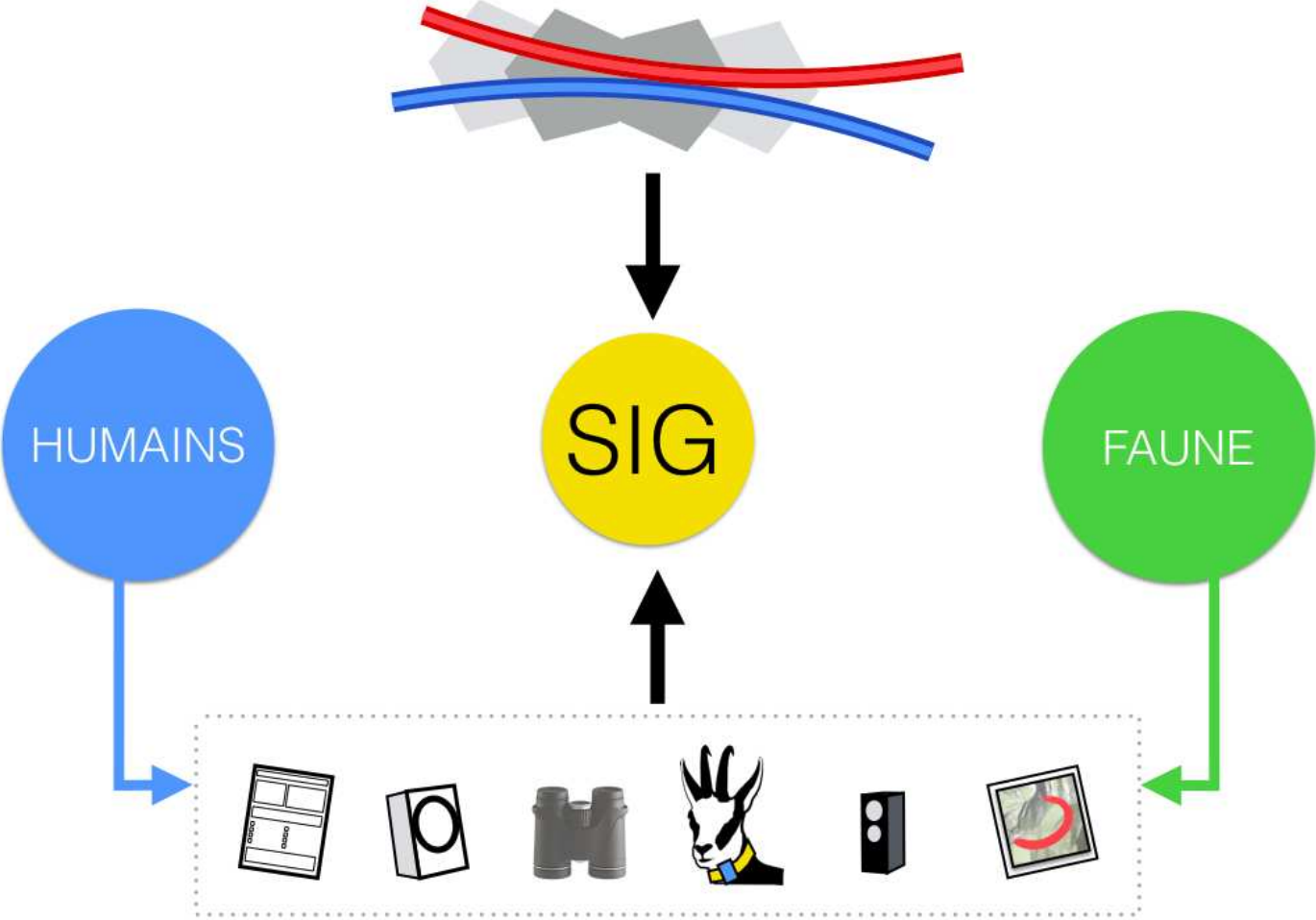
Classification des traces GPS selon itinéraire (Etienne, 2011)



- Figure (Kerouanton et al., 2017), classification par distance de Jaccard
- Classification avec d'autres informations géographiques

Conclusion

Outil central de compréhension de l'interaction Homme/Faune



Take home message

- SIG créé à partir de données IGN et avec connaissance terrain
- SIG = indispensable pour la compréhension de la mobilité touristique dans un espace très peu aménagé
- Reproductibilité de la méthode et des protocoles de suivi de mobilité
- SIG = liant pluridisciplinaire
- Collaboration

Merci de votre attention

[Email](#)



Bibliographie

- [Arnberger, A., & Brandenburg, C. \(2002, January\). Visitor structure of a heavily used conservation area: The Danube Floodplains National Park, lower Austria. In Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational Protected Areas, ed. A. Arnberger, C. Brandenburg, and A. Muhar, Conference Proceedings \(pp. 7-13\).](#)
- Augustin, J. P., Bourdeau, P., & Ravenel, L. (2008). Géographie des sports en France (p. 177). Vuibert.
- [Bourdeau, P., Corneloup, J., & Mao, P. \(2004\). Adventure sports and tourism in the French mountains: Dynamics of change and challenges for sustainable development. Sport Tourism: Interrelationships, Impacts and Issues,\(BW Ritchie and D. Adair eds.\) pp, 101-116.](#)
- [Brown, J. S. \(1988\). Patch use as an indicator of habitat preference, predation risk, and competition. Behavioral ecology and sociobiology, 22\(1\), 37-47.](#)
- [Chanteloup, L., Perrin-Malterre, C., Duparc, A., & Loison, A. \(2016\). Quels points de vue sur les espaces partagés entre humains et animaux sauvages?. Espaces et sociétés, \(1\), 33-47.](#)
- [Chiou, C. R., Tsai, W. L., & Leung, Y. F. \(2010\). A GIS-dynamic segmentation approach to planning travel routes on forest trail networks in Central Taiwan. Landscape and Urban Planning, 97\(4\), 221-228.](#)
- [Duparc, A. \(2016\). Dynamiques spatio-temporelles des ressources alimentaires et des activités humaines: impacts sur la sélection d'habitat d'un grand herbivore de montagne \(Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes\).](#)

Bibliographie

- Etienne, L. (2011). Motifs spatio-temporels de trajectoires d'objets mobiles, de l'extraction à la détection de comportements inhabituels. Application au trafic maritime (Doctoral dissertation, Université de Bretagne occidentale-Brest).
- Frid, A., & Dill, L. (2002). Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. Conservation Ecology, 6(1).
- Gimblett, R., Lynch, J., Daniel, T., Ribes, L., & Oye, G. (2003). Deriving artificial models of visitors from dispersed patterns of use in the Sierra Nevada Wilderness, California. Journal for Nature Conservation, 11(4), 287-296.
- Goodchild, M. F. (1993). Environmental modeling with GIS.
- Kerouanton, C., Jolivet, L., Perrin-Malterre, C., & Loison, A. (2017, March). Obtention d'une typologie d'itinéraires de randonnée à partir de données GPS. In Journées de la Recherche.
- Laundré, J. W., Hernández, L., & Altendorf, K. B. (2001). Wolves, elk, and bison: reestablishing the "landscape of fear" in Yellowstone National Park, USA. Canadian Journal of Zoology, 79(8), 1401-1409.

Bibliographie

- [Marchand, P., Garel, M., Bourgoïn, G., Dubray, D., Maillard, D., & Loison, A. \(2014\). Impacts of tourism and hunting on a large herbivore's spatio-temporal behavior in and around a French protected area. *Biological Conservation*, 177, 1-11.](#)
- [Newson, P., & Krumm, J. \(2009, November\). Hidden Markov map matching through noise and sparseness. In Proceedings of the 17th ACM SIGSPATIAL international conference on advances in geographic information systems \(pp. 336-343\). ACM.](#)
- [Pingel, T. J. \(2010\). Modeling slope as a contributor to route selection in mountainous areas. *Cartography and Geographic Information Science*, 37\(2\), 137-148.](#)
- [Pociello, C. \(2015\). Les cultures sportives: pratiques, représentations et mythes sportifs. Presses universitaires de France.](#)
- [Shoval, N., & Isaacson, M. \(2007\). Tracking tourists in the digital age. *Annals of Tourism Research*, 34\(1\), 141-159.](#)
- [Sibbald, A. M., Hooper, R. J., McLeod, J. E., & Gordon, I. J. \(2011\). Responses of red deer \(*Cervus elaphus*\) to regular disturbance by hill walkers. *European Journal of Wildlife Research*, 57\(4\), 817-825.](#)
- [Taczanowska, K., Brandenburg, C., Arnberger, A., Tomek, H., & Muhar, A. \(2010\). GIS as a tool supporting understanding of visitor flows in recreational areas. *Recreation, tourism and nature in a changing world*, 124.](#)
- [Taczanowska, K., González, L. M., Garcia-Massó, X., Muhar, A., Brandenburg, C., & Toca-Herrera, J. L. \(2014\). Evaluating the structure and use of hiking trails in recreational areas using a mixed GPS tracking and graph theory approach. *Applied Geography*, 55, 184-192.](#)