



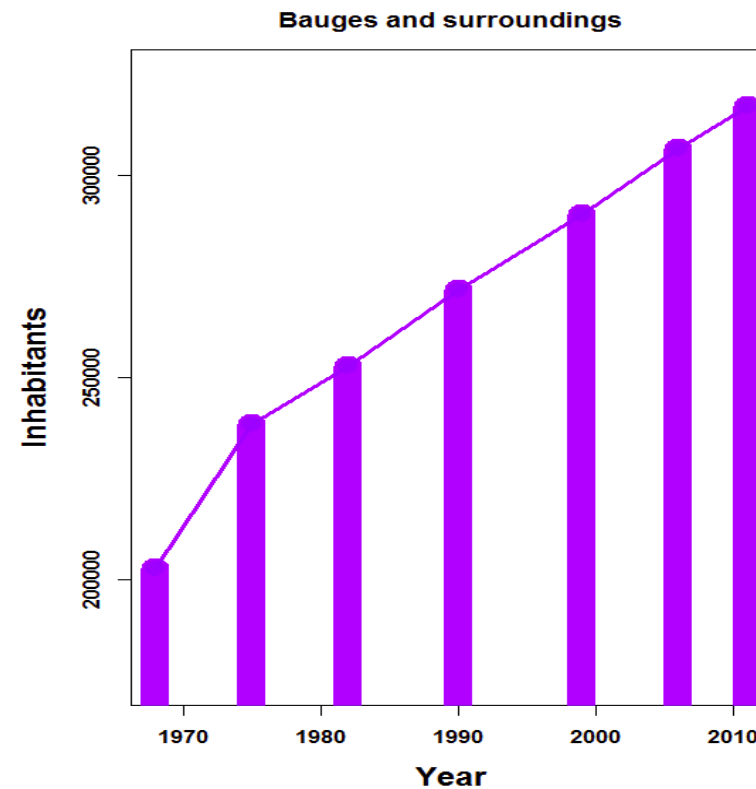
Détecter les pauses de randonneurs par l'usage de ST-DBSCAN : analyse de sensibilité

Colin Kerouanton, Antoine Duparc, Laurence Jolivet, Clémence Perrin-Malterre, Anne Loison
15 mai 2017

Contexte

Humains

Croissance démographique et attrait pour les sports de pleine nature



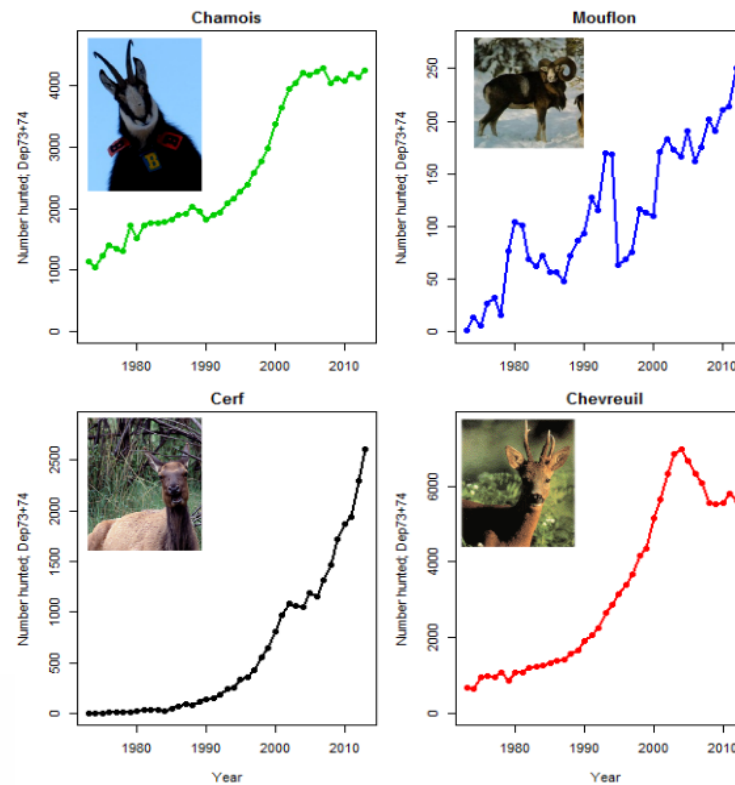
Faune sauvage

Augmentation des populations d'ongulés sauvages



Faune sauvage

Augmentation des populations d'ongulés sauvages



Dérangement

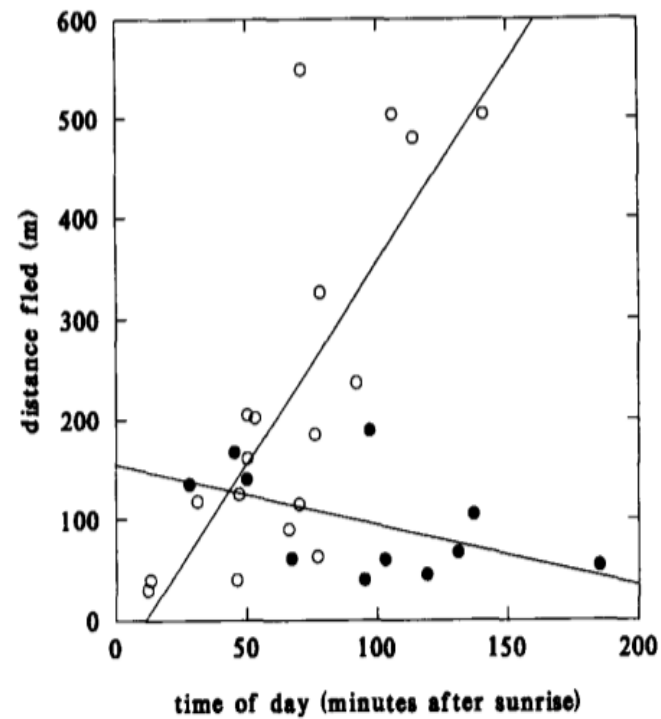
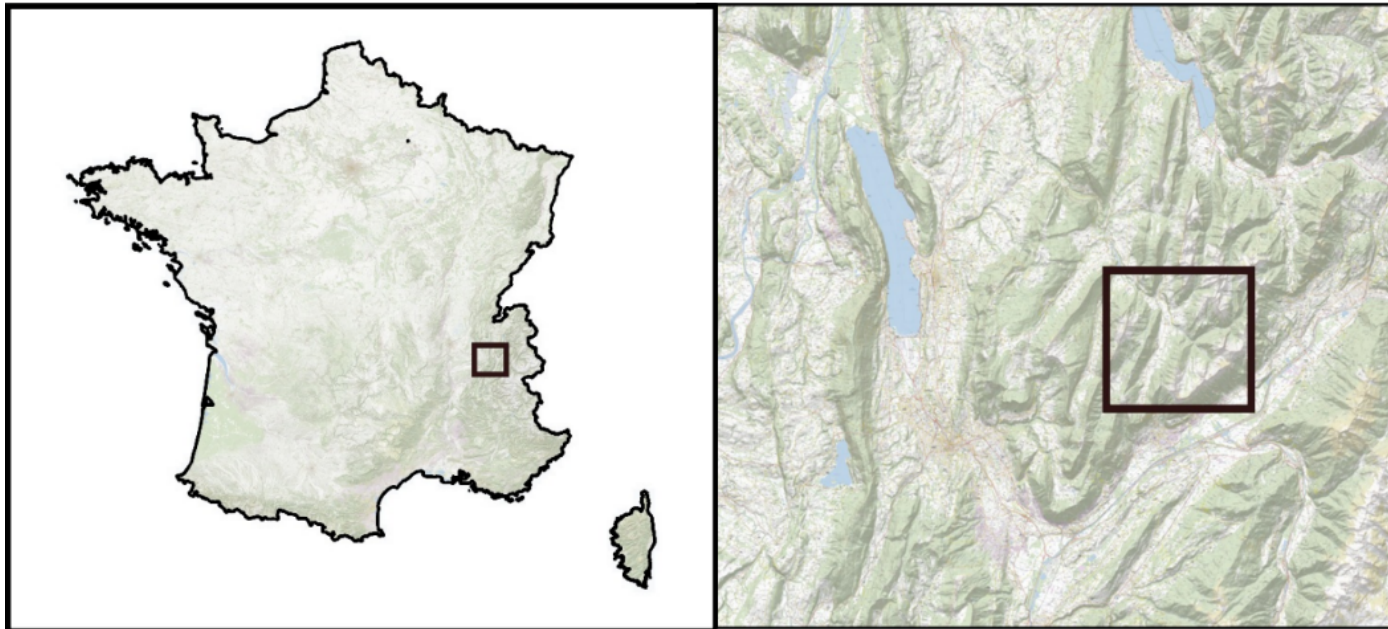


Fig. 1. Distance fled by male chamois in relation to time of day. ●, hiking experiments. ○, jogging and mountainbiking experiments.

[Gander & Ingold, 1997]

Site d'étude : le PNR du Massif des Bauges

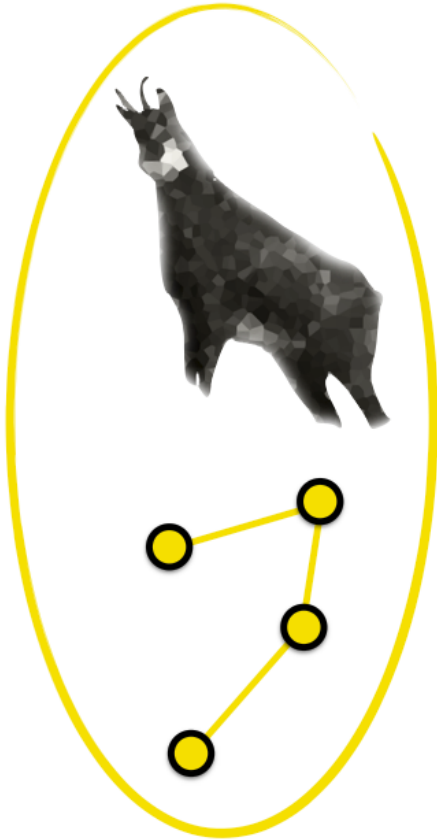


Projet pluridisciplinaire

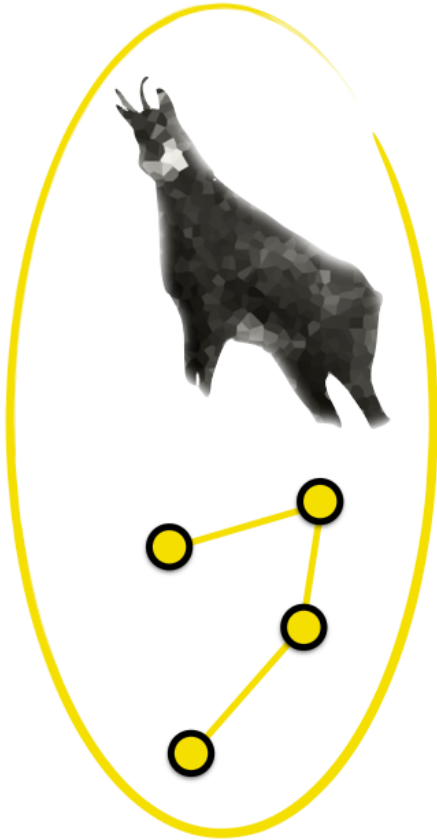
- Depuis les années 80 : suivi des ongulés sauvages (principalement Chamois et Mouflons) dans le Parc Naturel Régional du Massif des Bauges par ONCFS et le PNR
- Depuis 2003 : suivi des ongulés sauvages par colliers GPS
- 2014-2015 : campagnes d'observation du tourisme dans une réserve du PNR (GPS + observation directe + questionnaires + eco-compteurs)

[Chanteloup et al., 2016]

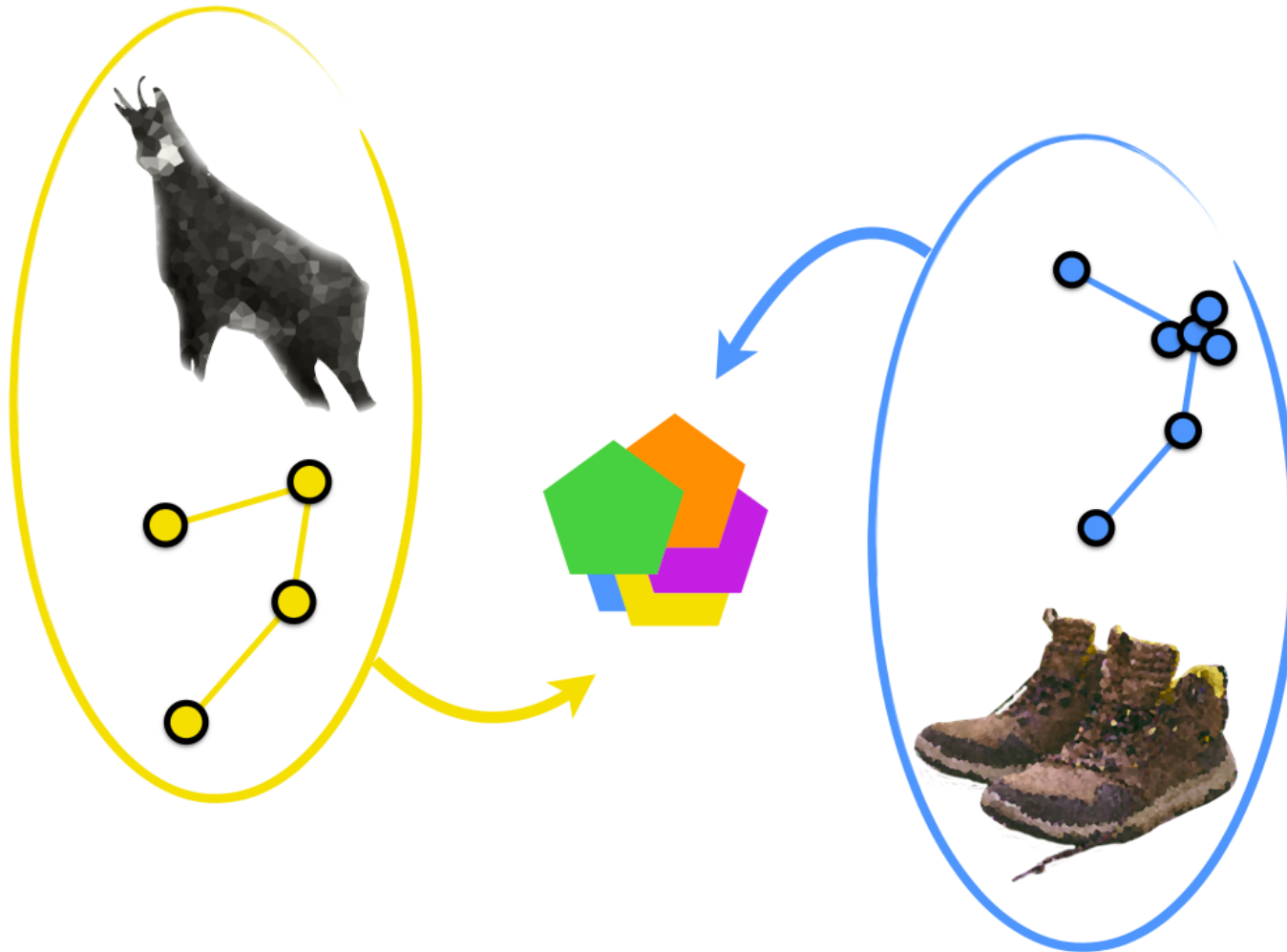
Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



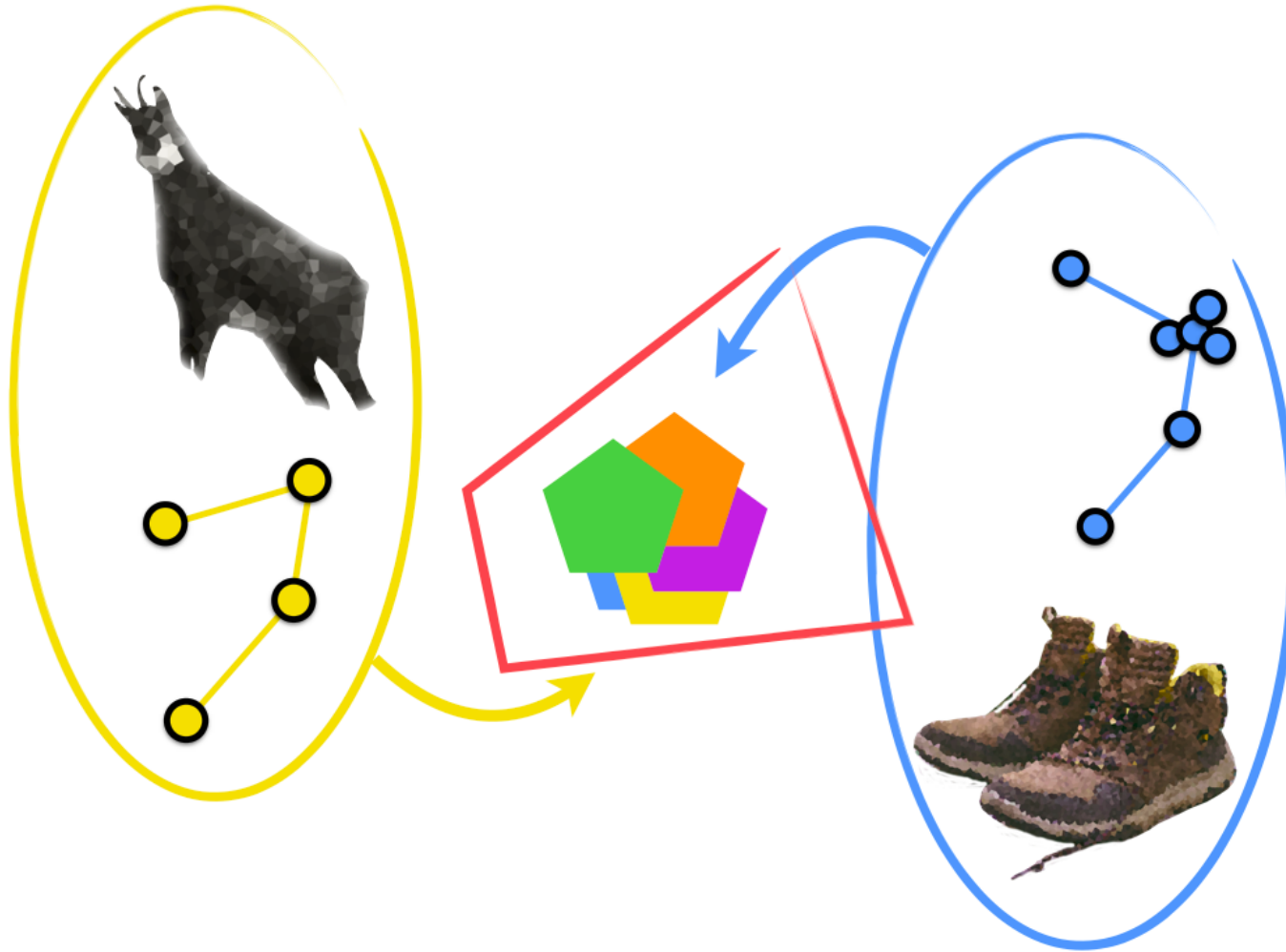
Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



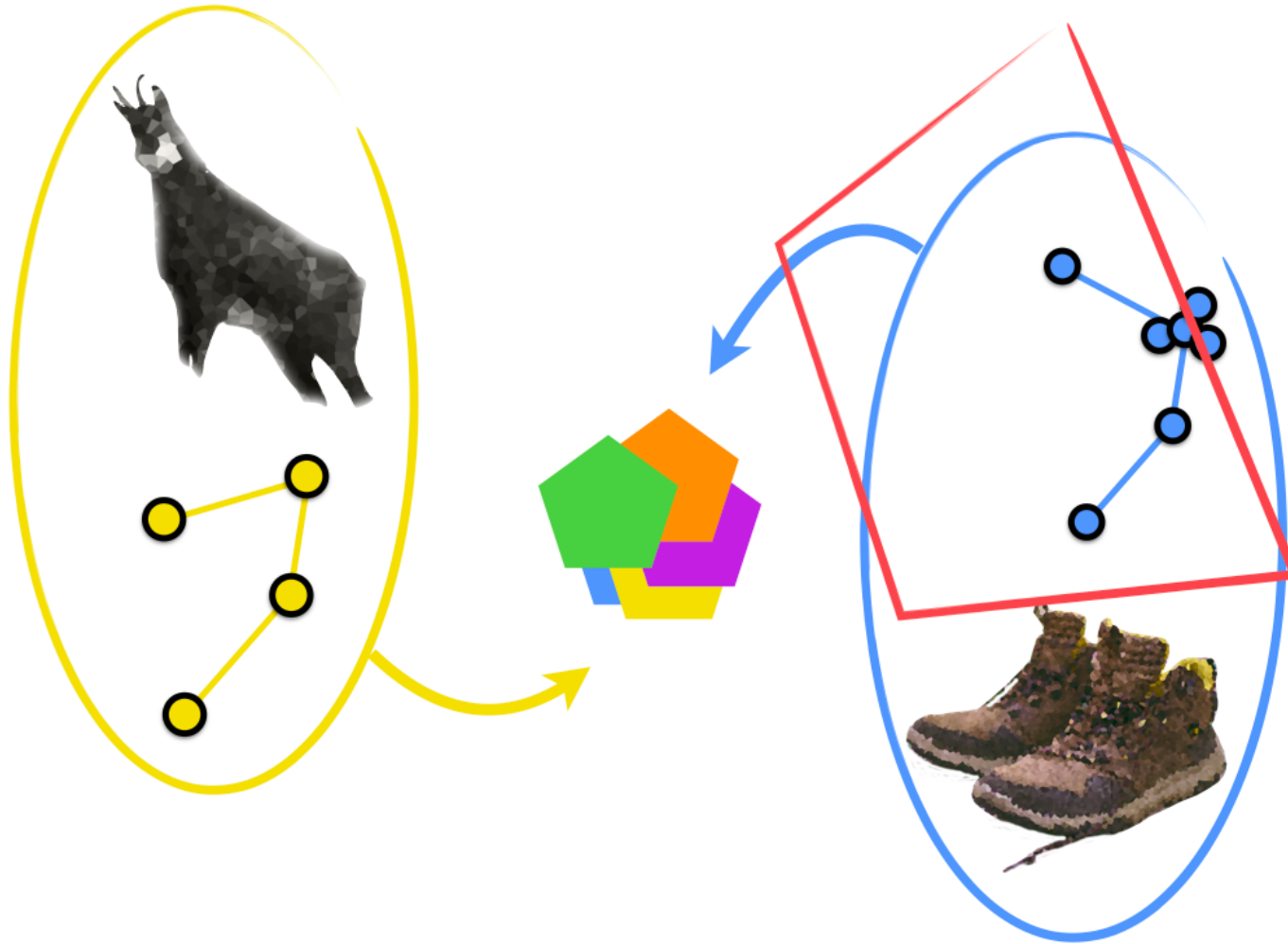
Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



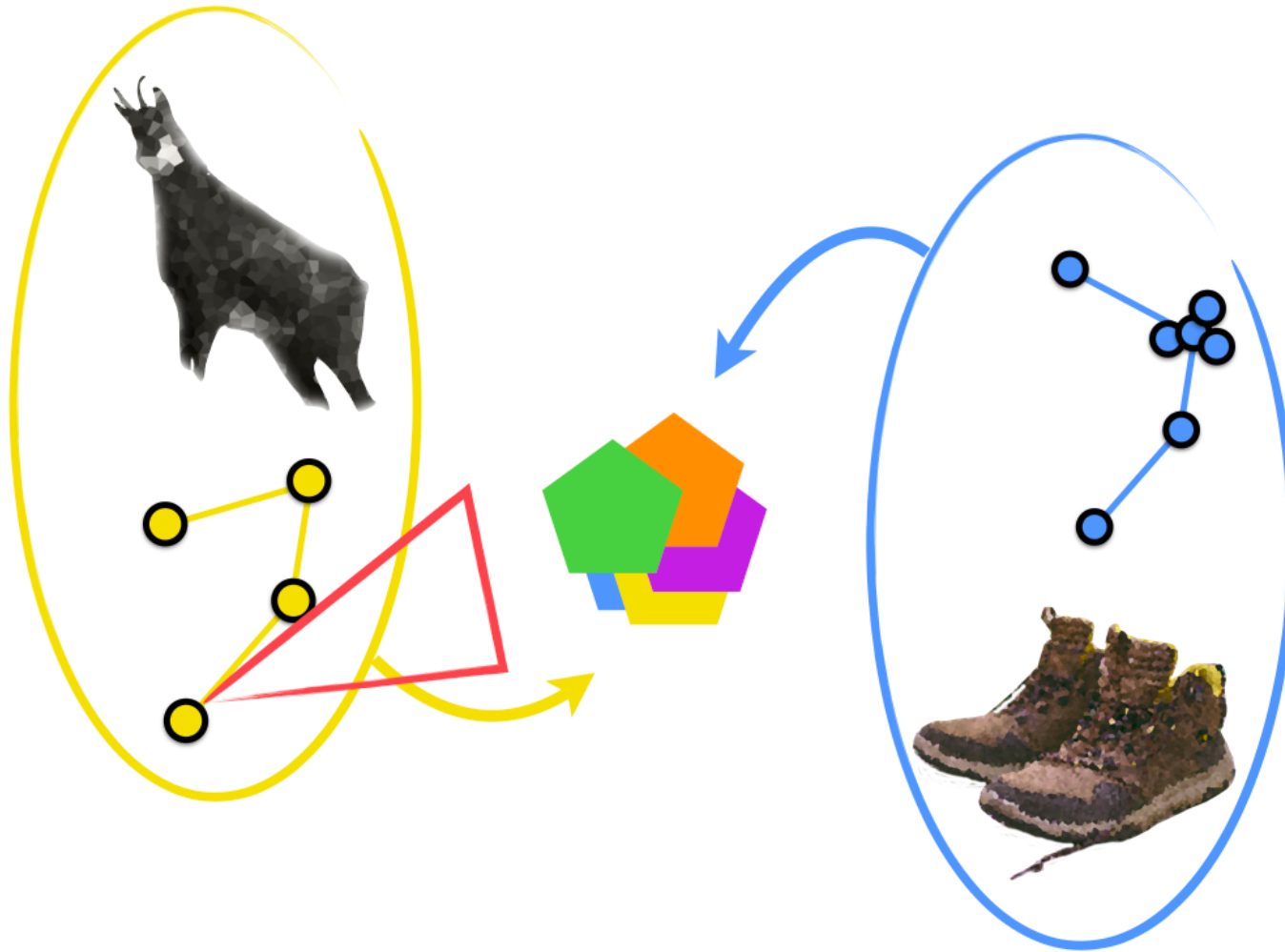
Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



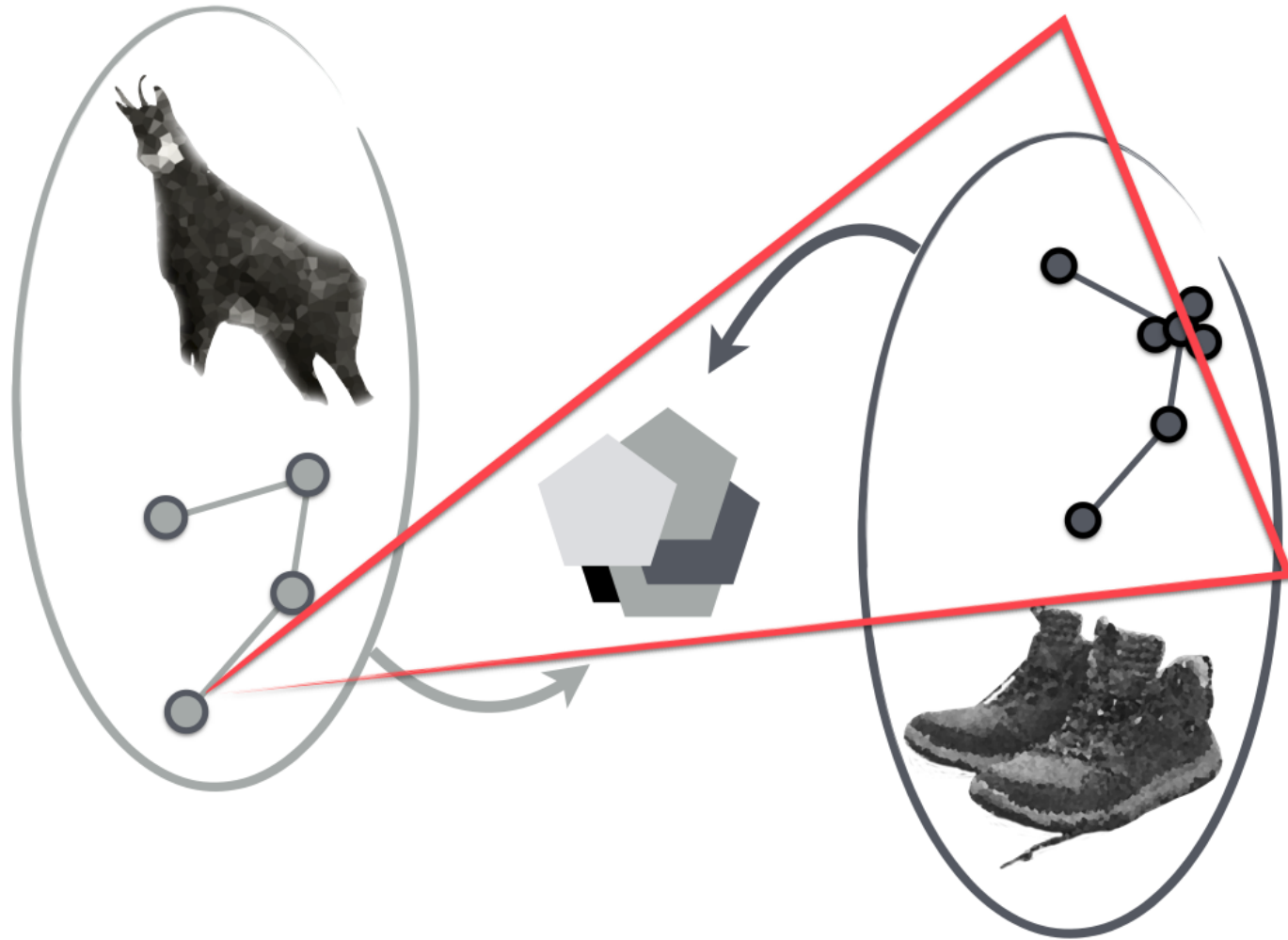
Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



Sujet de thèse : interaction Homme/Faune



P

Etat de l'art et problématique

Recherche des pauses de randonneurs

Etude des comportements spatio-temporels

- Comportements spatio-temporels [Lau & McKercher, 2006 ; Taczanowska et al., 2010]

Détection des zones de pause

- Seuils de vitesse [Buard et Brasebin, 2012]
- Approche spatiale, densité [Sand et al. 2005]
- Cluster based density : DBSCAN [Ester et al., 1996]
- Revue des approches par clustering [Palma et al., 2008]

Analyses de sensibilité

- Réponses des paramètres de l'algorithme type DBSCAN ? [Wong & Huang, 2016]
- Analyse de sensibilité des paramètres [Chapron et al., 2017]

Recherche des pauses de randonneurs

ST-DBSCAN [Birant & Kut, 2007] car adapté aux données GPS variables

Sensibilité des paramètres inconnue sur des trajectoires hétérogènes

Comment paramétrer ST-DBSCAN, pour un lot de trajectoires hétérogènes sans information sémantique ?

Méthode

Méthode générale

- combinaisons de paramètres
- exploration des possibilités de ST-DBSCAN
- comparaison à des pauses trouvées visuellement

Données disponibles

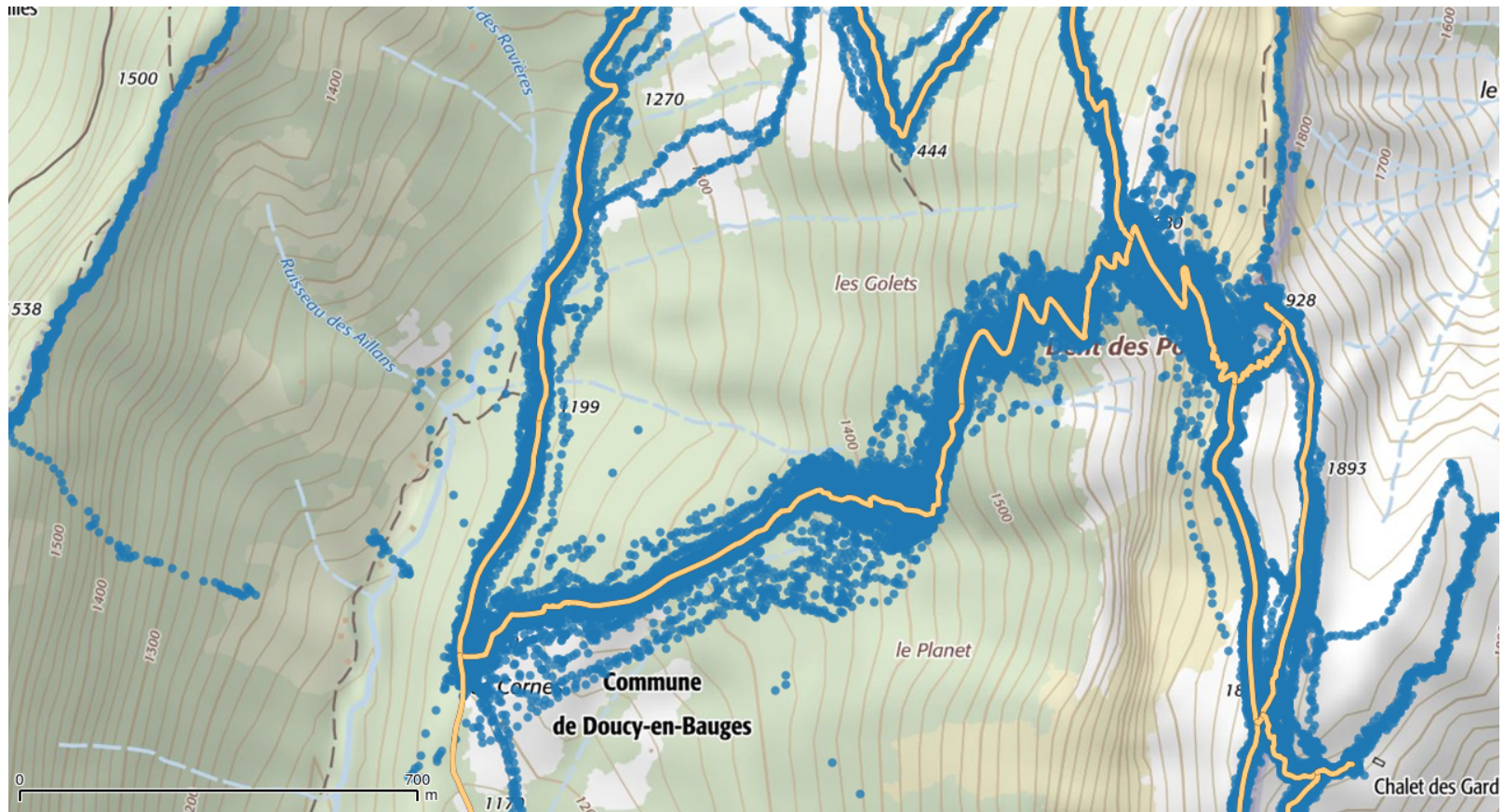
Randonneurs équipés de GPS lors d'excursion en montagne



Subset aléatoire de 15 trajectoires dans les 282 disponibles

Données disponibles

Variabilité des données forte (matériel et comportement)



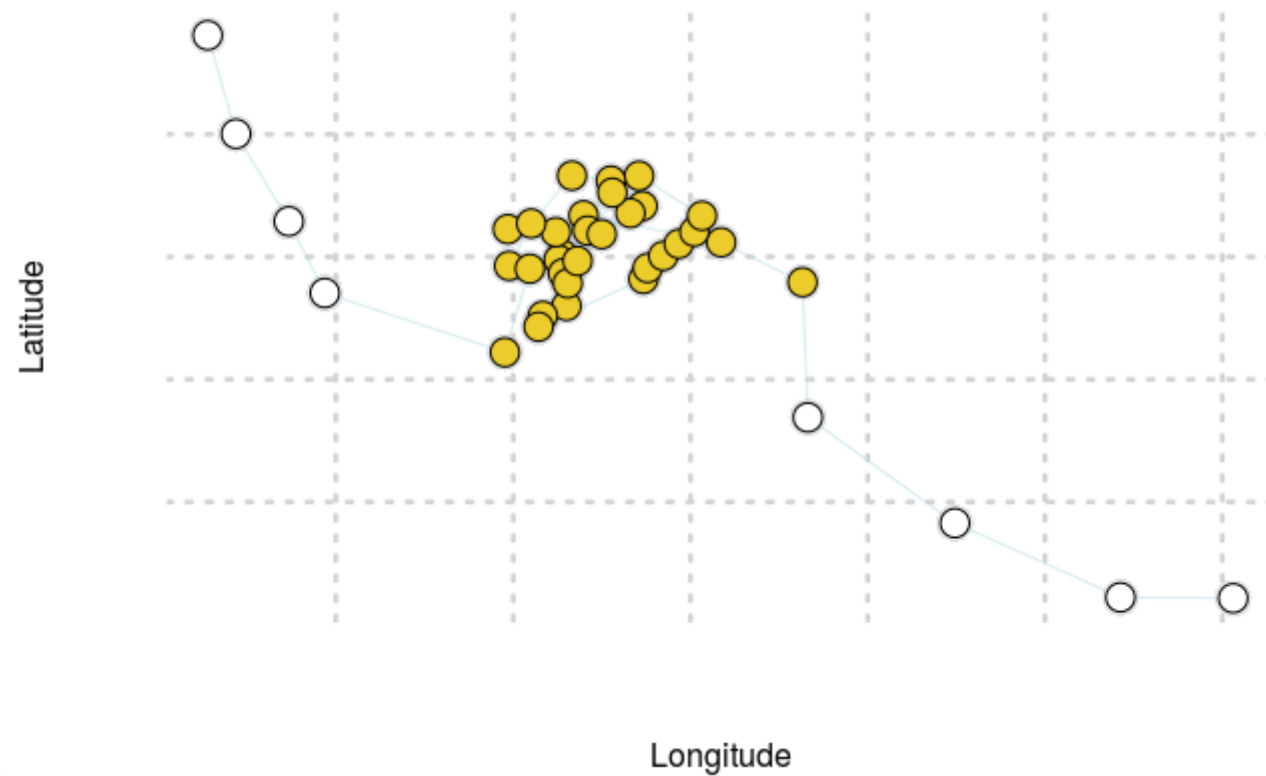
Détection visuelle des pauses

Détection visuelle

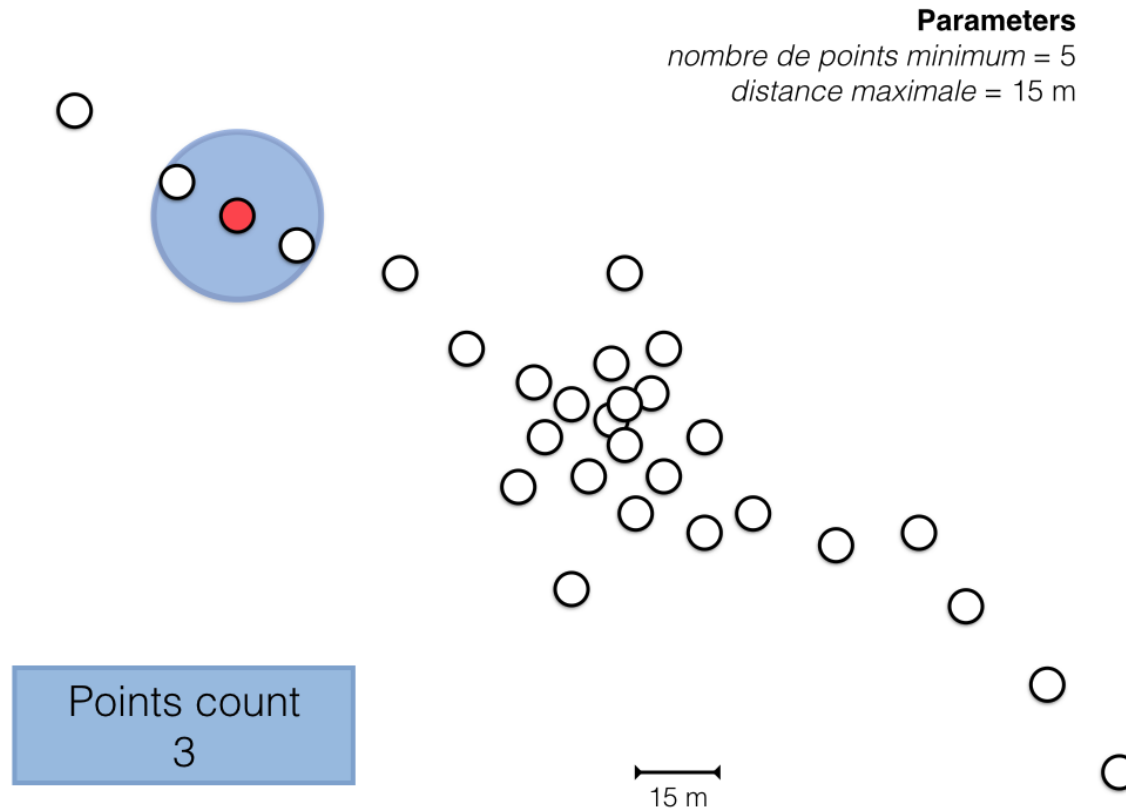
- Recherche des nuages de points > 2 minutes
- Màj des données attributaires du shapefile (numéro de la pause intra-trajectoire)

Example

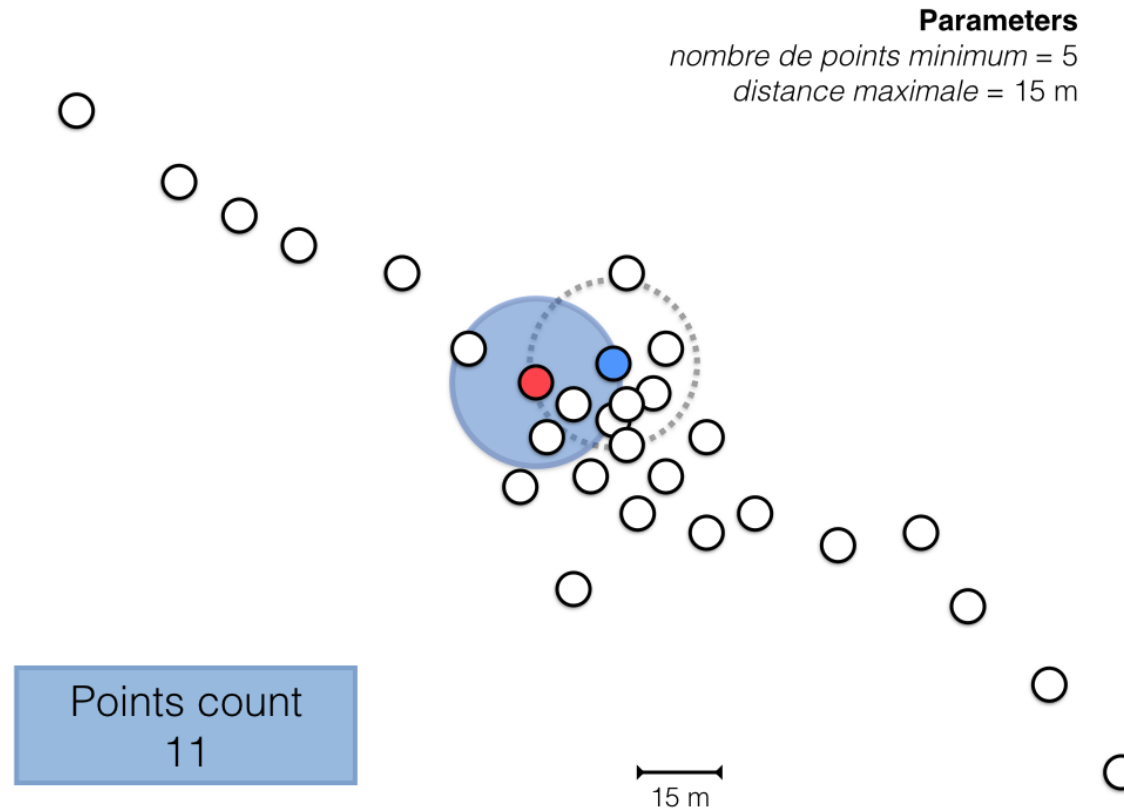
```
## [1] "pause = 5 minutes"
```



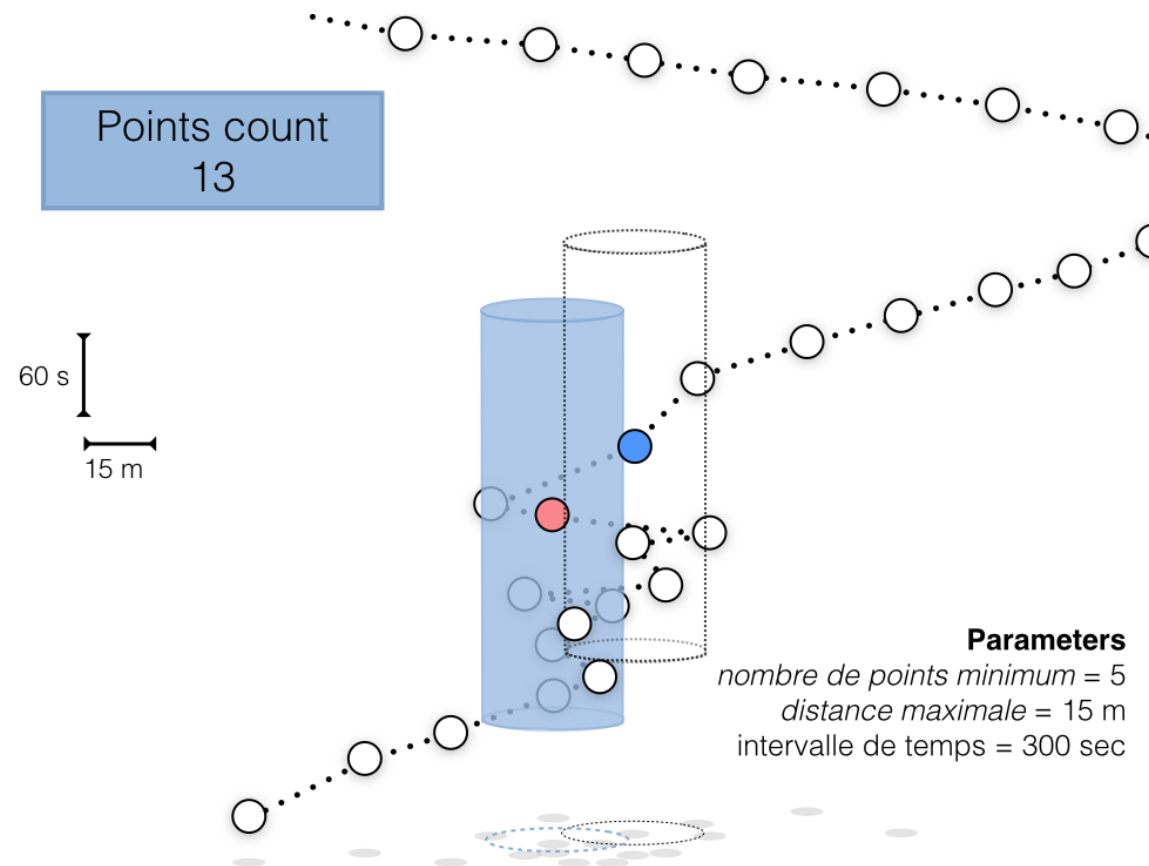
DBSCAN [Ester et al., 1996]



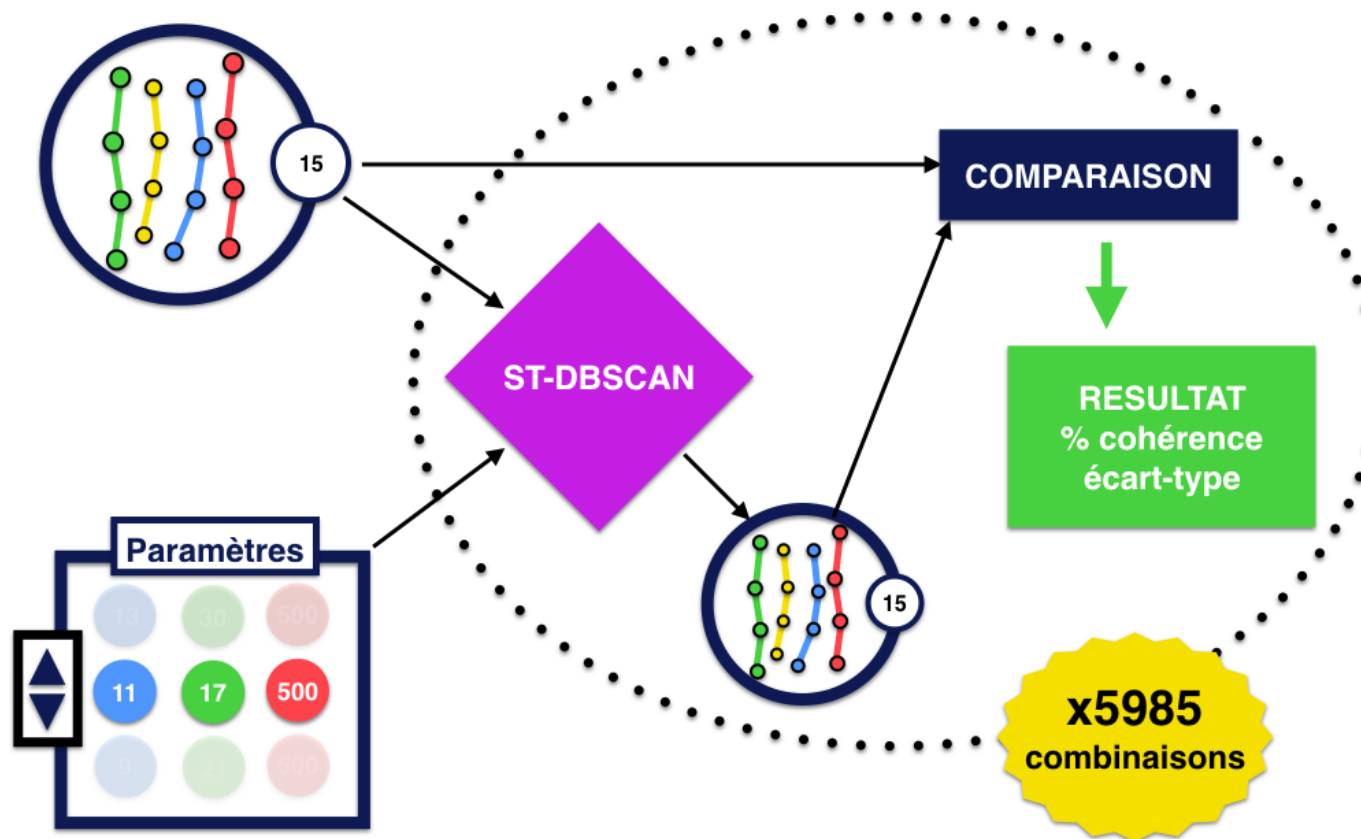
DBSCAN [Ester et al., 1996]



ST-DBSCAN [Birant & Kut, 2007]



Exploration des paramètres



Comparaison des résultats

Pause <i>Test utilisateur</i>
0
0
1
1
1
0

Comparaison des résultats

Pause <i>Test utilisateur</i>	Pause <i>ST-DBSCAN</i>
0	1
0	0
1	0
1	1
1	1
0	1

Comparaison des résultats

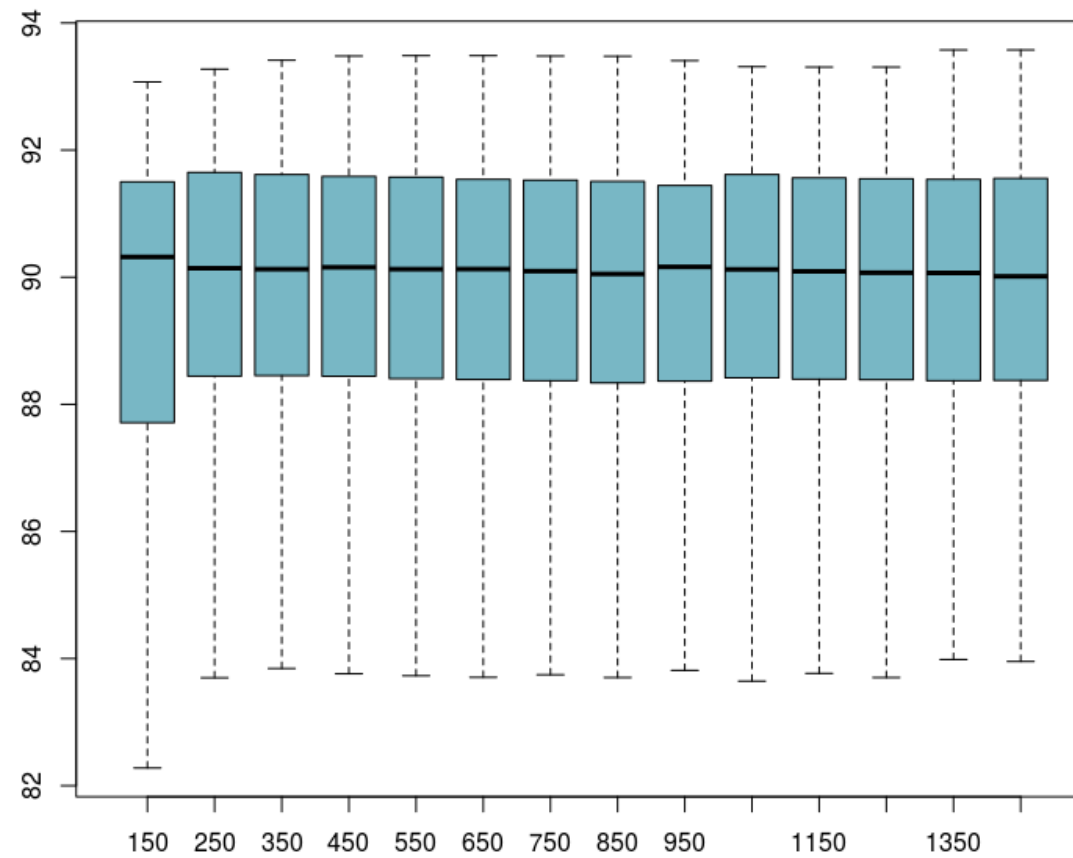
Pause <i>Test utilisateur</i>	Pause <i>ST-DBSCAN</i>	Différentiel
0	1	0
0	0	1
1	0	0
1	1	1
1	1	1
0	1	0

Comparaison des résultats

Pause <i>Test utilisateur</i>	Pause <i>ST-DBSCAN</i>	Résultat
0	1	0
0	0	1
1	0	0
1	1	1
1	1	1
0	1	0
Taux de cohérence		50 %

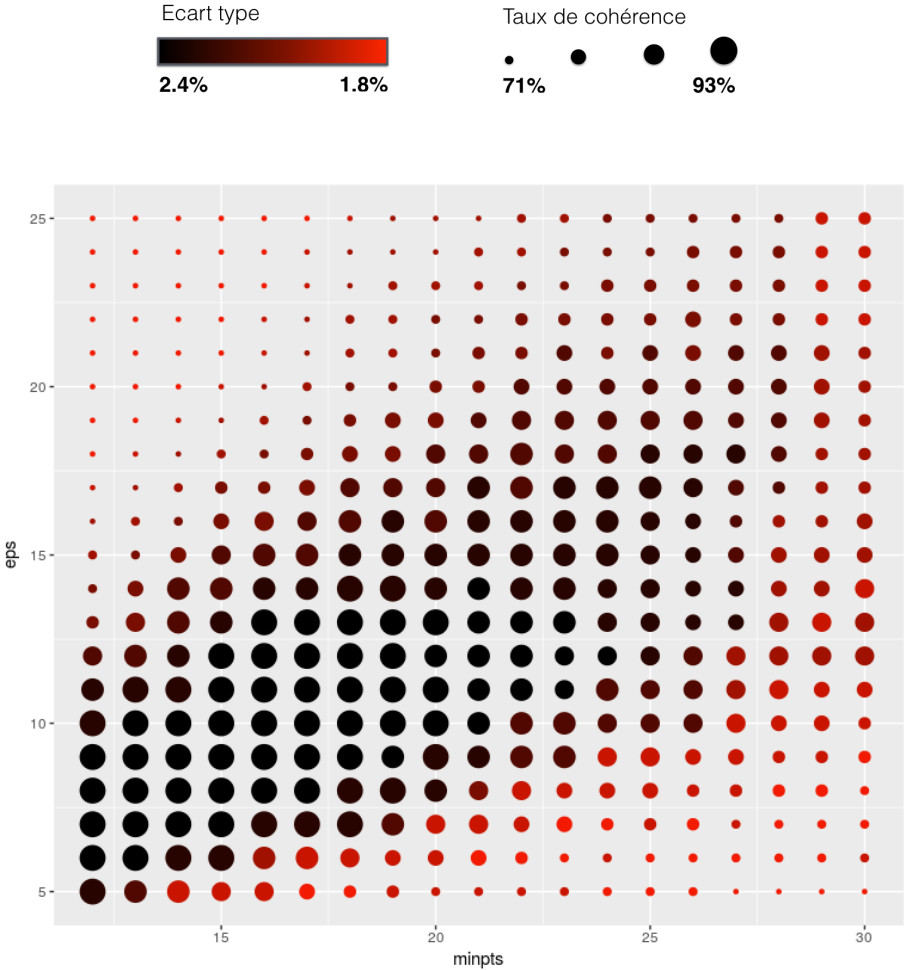
Paramètre eps2

Ne faisant varier que très peu les résultats, il ne sera pas exploré (gain de temps)

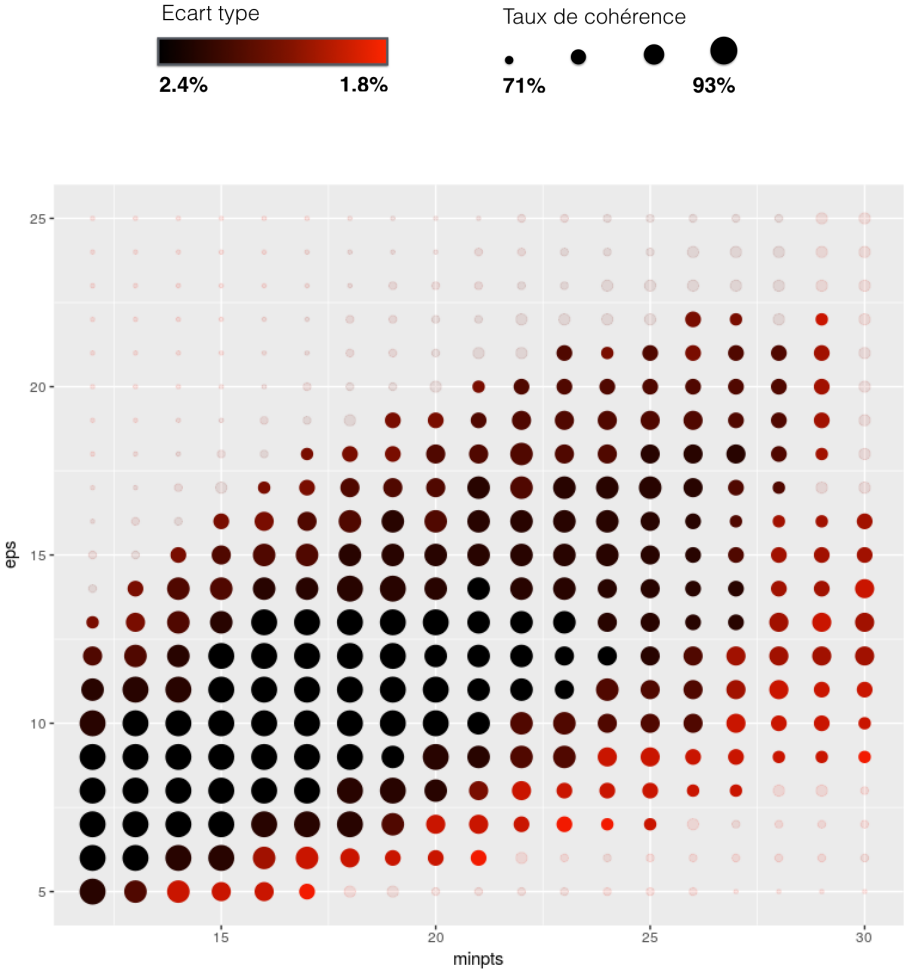


Résultats

Résultats : quel optimum ?

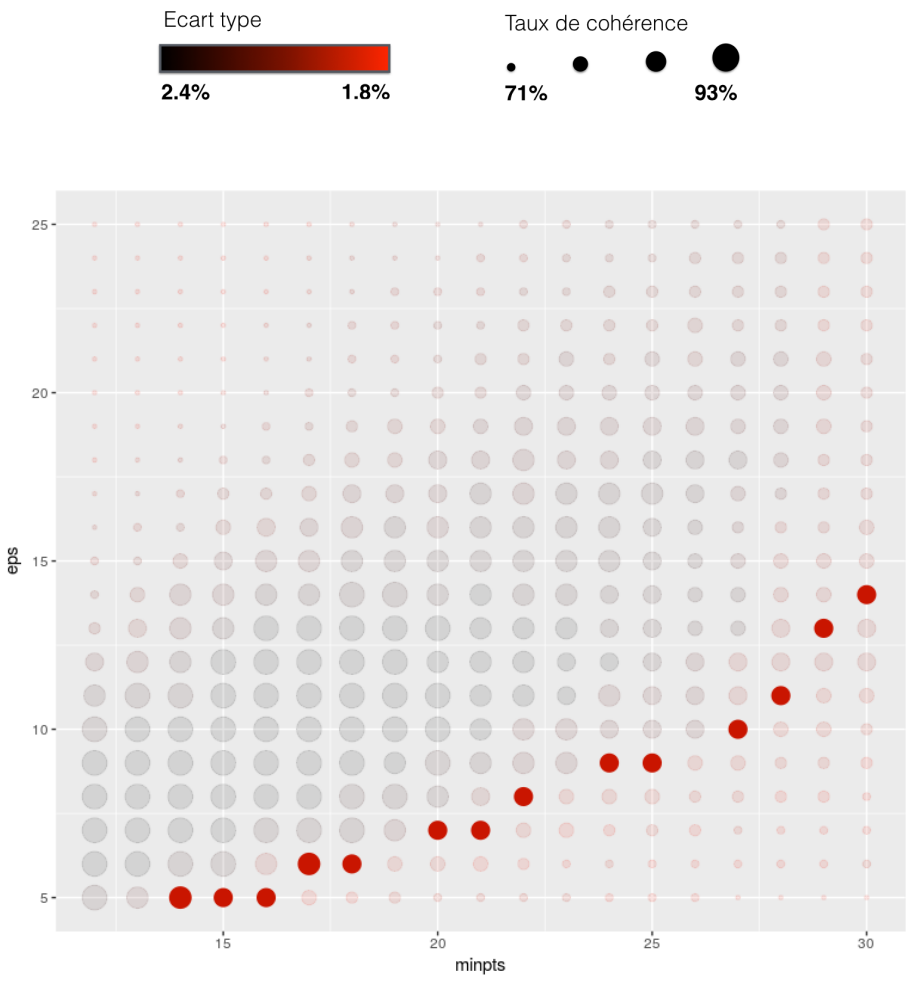


Résultats : quel optimum ?



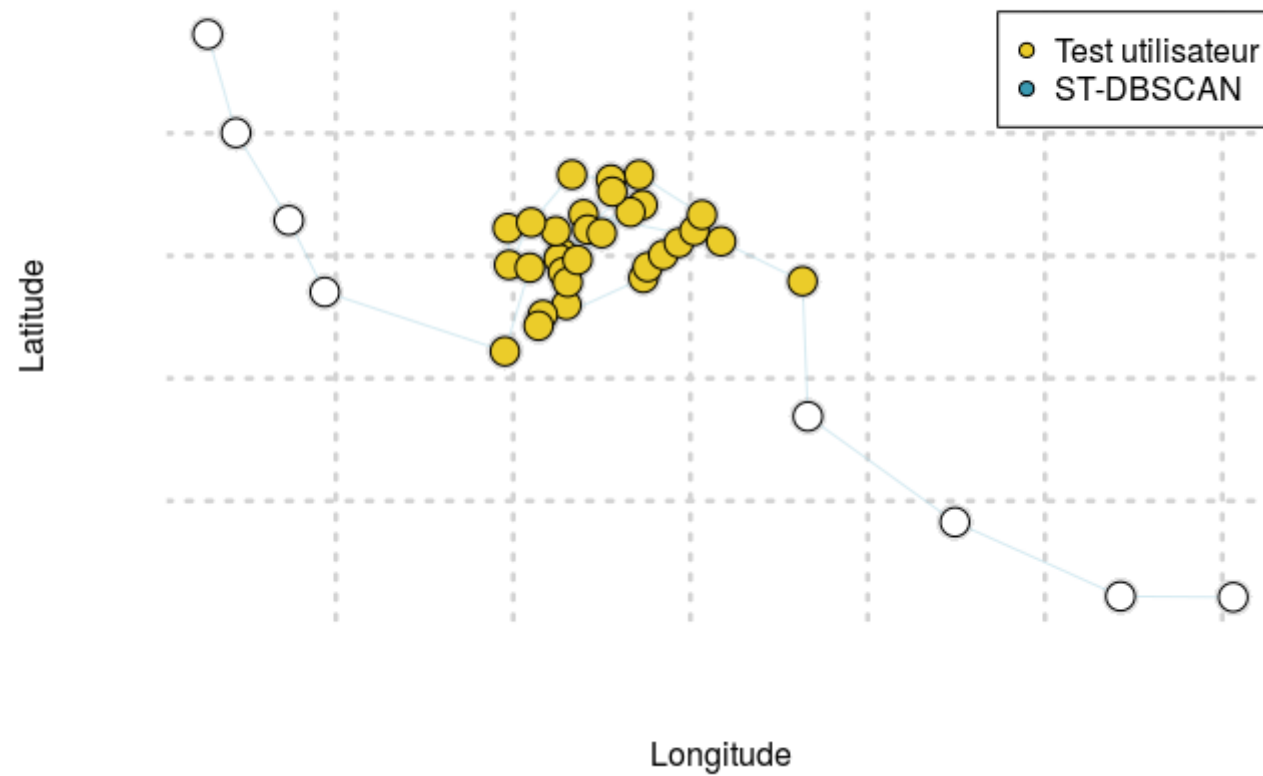
Résultats : optimum

écart-type < 2% & cohérence > 91%



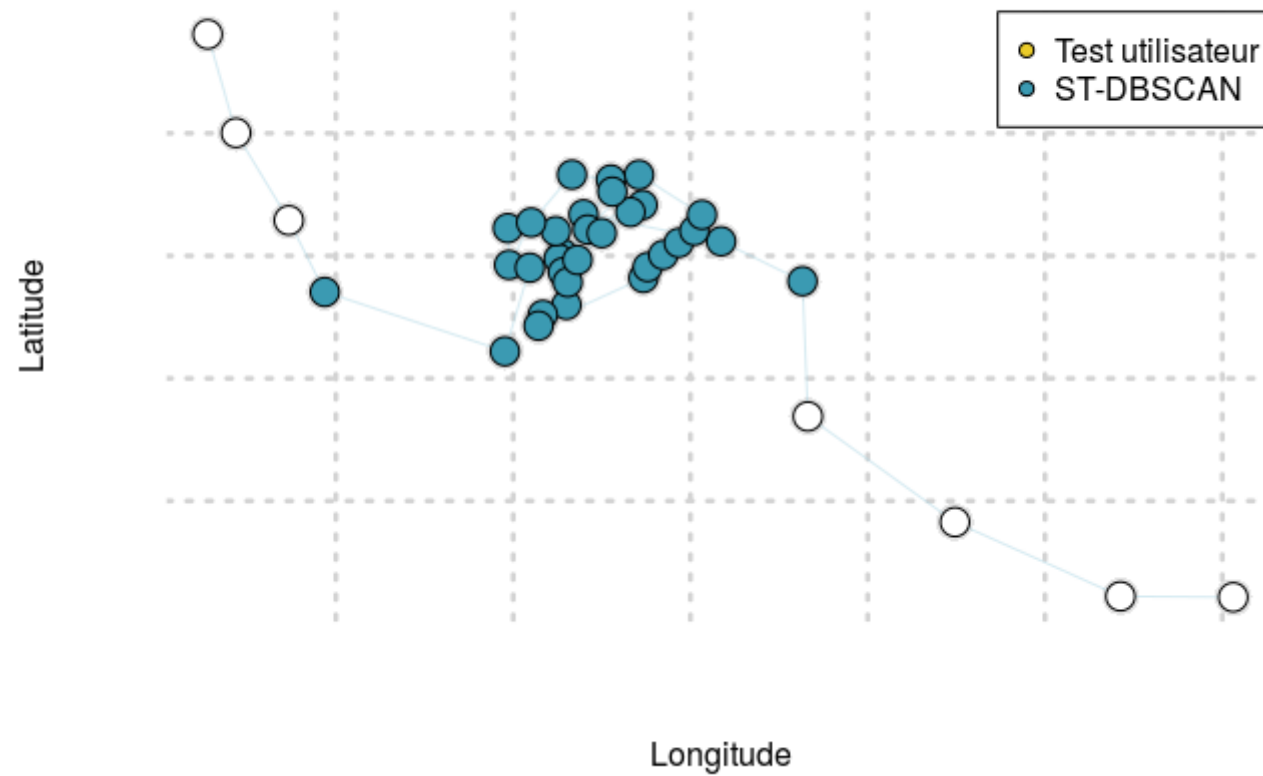
Application avec optimum

— minpts = 17 — eps = 6 — eps2 = 500 —



Application avec optimum

— minpts = 17 — eps = 6 — eps2 = 500 —



Discussion

Avantages

ST-DBSCAN

- Rapide à mettre en place
- Simple d'utilisation

Paramètres

- Fort taux de réussite
- Faible variabilité générale

Apport de l'analyse

- Il est difficile de demander des pauses précises (2 minutes)

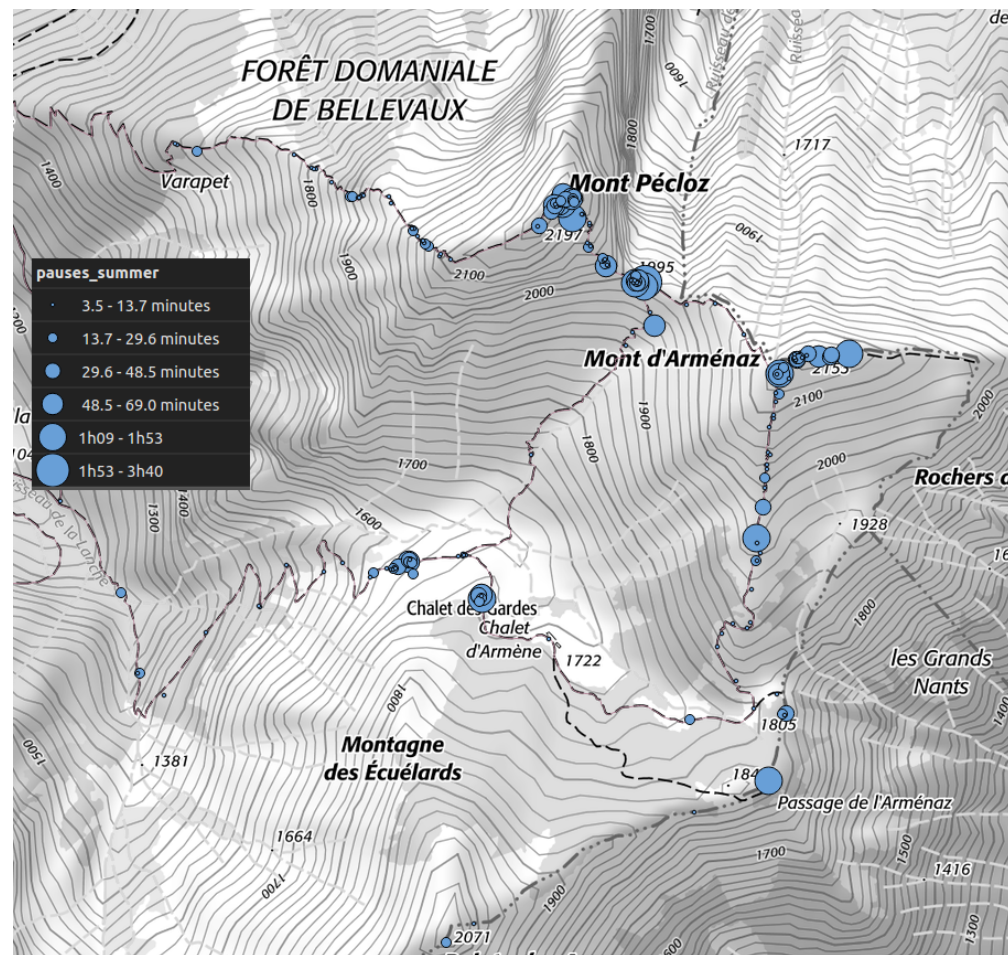
Limites

- Analyse de sensibilité = temps de calcul moyen (plus de 10h pour 5985 passes)
- Biais pour le référentiel dans la détection visuelle des pauses
- Amélioration : ajout des faux positifs et faux négatifs dans le choix de l'optimum

Perspectives

- Analyses de ces pauses (qui s'arrête ? où s'arrête t-on ? à quel moment ?)
- Création de clusters de pauses, pour connaître les endroits où l'on s'arrête le plus, est-ce dérangerant pour la faune ?
- Nettoyage des trajectoires pour simplification

Perspectives



Merci de votre attention



[GitHub](https://github.com)



Bibliographie

Bibliographie

- [Birant, D., & Kut, A. \(2007\). ST-DBSCAN: An algorithm for clustering spatial-temporal data. Data & Knowledge Engineering, 60\(1\), 208-221.](#)
- [Buard, É., & Brasebin, M. \(2012\). Exploration visuelle de trajectoires de grands animaux. Cartes & géomatique, \(211\), 101-113.](#)
- [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.](#)
- [Chapron, P., Brasebin, M., Perret, J., & Reuillon, R. Exploration de l'influence de la réglementation urbaine locale sur la morphologie des formes bâties par simulation distribuée.](#)
- [Ester, M., Kriegel, H. P., Sander, J., & Xu, X. \(1996, August\). A density-based algorithm for discovering clusters in large spatial databases with noise. In Kdd \(Vol. 96, No. 34, pp. 226-231\).](#)

Bibliographie

- [Gander, Hans, and Paul Ingold. "Reactions of Male Alpine Chamois Rupicapra R. Rupicapra to Hikers, Joggers and Mountainbikers." Biological Conservation 79, no. 1 \(1997\): 107–109.](#)
- [Lau, G., & McKercher, B. \(2006\). Understanding tourist movement patterns in a destination: A GIS approach. Tourism and hospitality research, 7\(1\), 39-49.](#)
- [Palma, A. T., Bogorny, V., Kuijpers, B., & Alvares, L. O. \(2008, March\). A clustering-based approach for discovering interesting places in trajectories. In Proceedings of the 2008 ACM symposium on Applied computing \(pp. 863-868\). ACM.](#)
- [Sand, H., Zimmermann, B., Wabakken, P., Andr  n, H., & Pedersen, H. C. \(2005\). Using GPS technology and GIS cluster analyses to estimate kill rates in wolf—ungulate ecosystems. Wildlife Society Bulletin, 33\(3\), 914-925.](#)
- [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.](#)

Annexes

Validation de l'échantillonnage

5 tirages de 5, 8 et 12 trajectoires dans le sous-échantillon de 15 trajectoires

