

# Maxime Tarka

Chercheur · Deep learning pour l'observation de la Terre, la neige et l'eau

Montréal, Canada · maxime.tarka@gmail.com · +33 6 52 79 61 43 (France) · +1 438 527 1044 (Canada)  
[maxime-tarka.com/phd](https://maxime-tarka.com/phd) · [ORCID 0009-0000-8499-0838](https://orcid.org/0009-0000-8499-0838) · [github.com/Research-Tarka](https://github.com/Research-Tarka) · [linkedin.com/in/maxime-tarka-63b6051a9](https://linkedin.com/in/maxime-tarka-63b6051a9)

Disponible à partir de février 2027, selon le lieu · prêt à déménager au Canada et en Europe · Citoyen français (UE) · Permis de travail postdiplôme canadien valable jusqu'en 2029

---

## Profil

Chercheur en machine learning pour l'observation de la Terre (M.Sc., ÉTS Montréal ; mémoire noté « Excellent »). A construit un pipeline de deep learning qui suit chaque année la couverture de neige de 22 155 glaciers de 1984 à 2025 (786 014 observations, cinq capteurs satellitaires), avec un découpage par glacier pour éviter la fuite, et l'a publié avec code et données ouverts. A refondu une plateforme de stations météo multisites au Campus Sainte-Marthe, des centrales d'acquisition jusqu'au site, et adapté mon pipeline libre de couverture du sol à un projet d'habitat de la faune chez MacHydro. Recherche un doctorat où les données, le deep learning et la modélisation rencontrent des questions d'environnement.

**Intérêts de recherche :** jouer avec les données, les comprendre et les montrer · les problèmes techniques et leur cause racine · ce qui passe à l'échelle dans l'espace, dans le temps et en volume de données · l'environnement, pour la science qui nous entoure · les systèmes qui répondent à un besoin · la simulation, l'expérimentation, l'analyse et le traitement · la lumière et le son, le data art, la pédagogie

---

## Formation

**M.Sc. en génie de la construction (mémoire)** · École de technologie supérieure (ÉTS), Montréal 2024–2026  
Dirigé par Michel Baraër (ÉTS) et Caroline Aubry-Wake (University of Lethbridge). Mémoire par articles soutenu le 26 juin 2026, noté « Excellent » et recommandé par le jury pour le prix d'excellence du conseil d'administration de l'ÉTS.

Titre du mémoire : *Décapitation glaciaire et trajectoires comportementales divergentes : segmentation U-Net multi-capteurs de 22,155 glaciers dans l'Ouest de l'Amérique du Nord (1984–2025)*. [espace.etsmtl.ca/id/eprint/4012](https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/4012)

**Diplôme d'ingénieur (équivalent M.Eng.)** · Arts et Métiers (ENSAM), France 2022–2026  
Diplôme attendu début 2027. Cours d'ingénieur généraliste, double diplôme avec l'ÉTS : génie électrique et automatique, énergie, mécanique et mécanique des solides, mécanique des fluides, matériaux et composites, conception de systèmes, robotique, informatique et procédés de fabrication (fonderie, forge, travail du bois).

**Classes préparatoires (CPGE)** · Lycée Colbert, France 2020–2022

---

## Publications et datasets

### En évaluation

- **Tarka, M.**, Baraër, M., Aubry-Wake, C. *Divergent and asymmetrically reversible accumulation-zone failure across western North American glaciers*. Nature Climate Change, en évaluation.

### Prépublication et dataset

- **Tarka, M.**, Baraër, M., Aubry-Wake, C. (2026). *Benchmarked and leakage-validated deep-learning glacier segmentation: a 42-year, five-sensor snow-fraction record for western North America*. Prépublication SSRN doi:10.2139/ssrn.7418104 · Soumis à l'ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing · Code : [github.com/Research-Tarka/glacier-fsnow-unet](https://github.com/Research-Tarka/glacier-fsnow-unet)
- **Tarka, M.**, Baraër, M., Aubry-Wake, C. (2026). Dataset de la prépublication SSRN ci-dessus (v1.0). Zenodo. doi:10.5281/zenodo.22311126

### En préparation

- **Tarka, M.** (premier auteur), et al. Data article sur le jeu de données des stations météo du bassin expérimental de Sainte-Marthe, Québec, Canada (titre provisoire).

---

## Expérience

**Stagiaire analyste géospatial** · MacHydro (à distance) · stage de fin d'études ENSAM sept. – nov. 2026

- Développe un workflow Python qui modélise l'habitat de la faune en Colombie-Britannique sur une grille de 10 m, des couches de terrain, de couverture du sol, de forêt, de perturbations, de neige et d'hydrologie jusqu'aux tendances annuelles de superficie d'habitat pour chaque unité de gestion (Theil-Sen, Mann-Kendall), avec un visualiseur et un export GeoTIFF et CSV. Développement confidentiel, réalisé pour l'entreprise.

- A adapté mon pipeline libre de couverture du sol, construit sur mon temps personnel et prolongé pendant le stage, pour alimenter ce workflow. Son U-Net utilise un conditionnement FiLM sur le capteur et le jour de l'année (21 canaux d'entrée, grille de 10 m, Landsat 5/7/8/9 et Sentinel-2) et a été entraîné sur 705 scènes annotées à la main avec un découpage par tuiles. mIoU de test de 0,604 et kappa de 0,749 sur des tuiles inédites.
- L'a exécuté sur 42 ans d'imagerie avec une détection de ruptures de type CCDC, qui date les perturbations comme les feux et les coupes forestières. Poids sur Hugging Face, licence MIT.

**Développeur** · Campus Sainte-Marthe (ÉTS et Ville de Sainte-Marthe, Québec)

mai – août 2026

- A refondu de bout en bout la plateforme de stations météo BVECSM, des centrales d'acquisition (Campbell Scientific, CRBasic, LoggerNet) jusqu'au site. Les données anciennes et nouvelles sont réunies dans un seul historique, avec leurs versions, depuis décembre 2015. Huit stations dans un bassin de 9,75 km<sup>2</sup> et à peu près 7 millions d'enregistrements, de séries à la minute à des séries journalières.
- A construit le site sous FastAPI (environ 60 pages) avec dashboards, comparaison historique, correction manuelle avec piste d'audit, téléchargements en CSV, Excel et Parquet, et pages de modèles.
- A construit une chaîne de modélisation hydrologique avec GR4J, GR4J-CemaNeige, MOHYSE, un GR4J différentiable en PyTorch, un LSTM et un EA-LSTM, exécutée chaque jour sur deux stations de cours d'eau, à côté de 15 modèles environnementaux (neige, bilan d'énergie, évapotranspiration, nappe, température de la rivière).
- A automatisé le système de bout en bout, avec les fichiers des centrales relus toutes les 30 secondes, et des synchronisations toutes les 5 à 15 minutes. Des chercheurs, des cours de l'ÉTS, la municipalité et des agriculteurs locaux l'utilisent.

**Chercheur à la maîtrise, télédétection et deep learning** · ÉTS, Montréal

sept. 2024 – juin 2026

- A développé un pipeline de segmentation U-Net (neige, glace, nuage, autre) pour cinq capteurs (Landsat 5/7/8/9, Sentinel-2), entraîné sur un corpus auto-annoté de 206 glaciers et 540 scènes. mIoU de test de 0,705 avec un découpage par glacier.
- A mesuré la fuite d'un découpage par scène, où 35,9 % des glaciers se trouvaient des deux côtés du découpage. Dans cette exécution, les scènes de glaciers vus à l'entraînement obtiennent un mIoU par scène de 0,696, contre 0,575 pour des glaciers jamais vus.
- A reconstitué la fraction de neige de fin d'été de 22 155 glaciers de 1984 à 2025, soit 786 014 observations glacier-année.
- A exploité l'enregistrement dans un second manuscrit, en évaluation à Nature Climate Change, sur la réponse de chaque glacier pendant quatre décennies.
- A étendu le pipeline aux glaciers tributaires (Kluane) et aux classes eau, végétation, roche et débris (Peyto, Wapta). Il soutient maintenant un chapitre de thèse d'un collègue doctorant et deux projets dirigés par les superviseurs.
- Soutien de terrain aux collègues, avec des prélèvements pour des études d'infrastructures vertes urbaines et l'installation de matériel aux stations météo de Sainte-Marthe.

## Communications en conférence

- Réunion annuelle de l'Union géophysique canadienne 2026, Halifax : *Glacier Decapitation: Three Regimes, One Climate, No Way Back?*
- Congrès étudiant du Geotop, 14 mars 2026 : *Satellite Evidence of Seasonal Glacier Truncation in Western Continental North America*.
- En coauteur, présenté par B. Charonnat : Charonnat, B., Baraër, M., **Tarka, M.**, Bonnerot, T., Flumian, T., Valence, E., Masse-Dufresne, J., McKenzie, J. (2025). *Impacts of Glacial Retreat on Proglacial Hydro-Systems: Insights from Aufeis Formation Analysis*. Atelier du réseau IASC sur la glaciologie arctique, Niseko, Japon, janvier 2025.

## Prix et financement

- Recommandé pour le prix d'excellence du conseil d'administration de l'ÉTS (réservé aux mémoires notés « Excellent »), juin 2026
- Bourse d'excellence, Fondation Arts et Métiers, 2024
- Bourse de recherche de l'ÉTS pendant toute la maîtrise, 2024–2026

## Logiciels libres

- landscape-change-detection-pipeline : pipeline configurable en 14 étapes qui transforme des scènes Landsat 5/7/8/9 et Sentinel-2 en cartes de couverture du sol et en événements de changement datés. Téléchargement Earth Engine sur une grille commune de 10 m, U-Net avec conditionnement FiLM (CatBoost comme second modèle pris en charge), découpages par tuiles, détection de ruptures de type CCDC qui date les feux et les coupes forestières, dynamique de la neige, de la glace et de l'eau, tendances et reprise de la végétation, export GeoTIFF/CSV.

- glacier-fsnow-unet : le pipeline derrière la prépublication SSRN. 13 étapes du téléchargement des MNT et des scènes aux séries temporelles de fraction de neige par glacier (1984–2025), avec modèles de référence (seuil NDSI/NDVI, random forest, DeepLabv3, SegFormer) et analyse d'incertitude.
- Hugging Face : checkpoint U-Net pré-entraîné du pipeline ci-dessus (licence MIT, fiche du modèle avec métriques par classe et limites).
- GlacierScope : visualiseur autonome de l'enregistrement de 42 ans de fraction de neige. Carte mondiale, graphiques par glacier, dérive du centroïde et variation de superficie, export PNG/HTML/CSV, usage hors ligne.
- Aussi : MaskForge (outil d'annotation de masques de segmentation), Graphical Time-Series Corrector (nettoyage de séries temporelles de capteurs), Multi-Format Converter (formats tabulaires, SIG, maillages et rasters).

## Compétences techniques

---

**Machine learning** : PyTorch (U-Net avec attention et conditionnement FiLM, LSTM, entraînement GPU), SegFormer, DeepLabv3+, random forest, CatBoost, LightGBM, SHAP, Optuna, scikit-learn

**Observation de la Terre et géospatial** : Landsat, Sentinel-2, Google Earth Engine, ArcGIS (dont ArcGIS Hydro), QGIS, Zarr, rasterio, traitement LiDAR et MNT

**Données et statistiques** : Python (pandas, NumPy, numba, Parquet, DuckDB, Polars), Julia, MATLAB, JavaScript, SQL, analyse de survie, tendances de Theil-Sen/Mann-Kendall, détection de ruptures (de type CCDC/COLD)

**Hydrologie** : GR4J, MOHYSE, modèles pluie-débit différentiables et à base de LSTM, HEC-HMS, MODFLOW (eaux souterraines)

**Logiciels et outils** : Git/GitHub, LaTeX, Hugging Face, VS Code, FastAPI, Streamlit, conda, SolidWorks, Abaqus, 3DEXPERIENCE, Microsoft Office, Canva

## Projets d'ingénierie (ENSAM)

---

- **Formula Student Electric** (2023–24) : responsable du lot de travail chaîne d'énergie de propulsion de la voiture de course électrique de l'ENSAM.
- **Fabrication additive arc-fil** (févr.–juin 2024, équipe de deux) : première étape vers un modèle physique donnant les réglages de la machine pour une géométrie de pièce visée. Hauteur et largeur du cordon selon la courbure du substrat et le nombre de couches : variation des cordons répétés d'au plus 1,2 % en hauteur et 2 % en largeur ; scans du bras laser ajustés en Julia (erreur moyenne jusqu'à 0,1 mm) ; croissance linéaire sur cinq couches ( $R^2$  0,98 en largeur, 0,97 en hauteur).
- **Récupération d'énergie piézoélectrique** (févr.–juin 2023, équipe de deux) : identification d'un modèle de récupérateur bimorphe sur banc d'essai vibrant (résonance 305,1 Hz, facteur de qualité 101,7) et optimisation de sa puissance moyenne en Python.
- **Raccordement photovoltaïque au réseau** (sept. 2022–janv. 2023, équipe de deux) : modèle Simulink d'un panneau solaire raccordé au réseau (convertisseur DC/DC, MPPT, onduleur) fournissant sa puissance maximale d'environ 400 W.

## Rayonnement et adhésions

---

- Atelier sur le cycle de l'eau (pluie, ruissellement, infiltration) pour les camps de jour de Sainte-Marthe, 2 juillet 2026.
- Avec une collègue, des données, des scans LiDAR et des outils sur mesure pour un artiste en résidence à l'ÉTS, qui explore le changement climatique par l'art, 2026.
- Membre de l'Union géophysique canadienne, 2026.

## Langues

---

Français (langue maternelle) · Anglais (usage professionnel quotidien ; TOEIC 845/990, 2023) · Permis de conduire : B (France)

## Centres d'intérêt

---

Randonnée et balades en nature, natation, jeux de société coopératifs. Je me remets à la photographie, et je fais du data art à partir de mes données scientifiques.

## Références

---

**Michel Baraër** (ÉTS, directeur de maîtrise) · Michel.Baraer@etsmtl.ca

**Caroline Aubry-Wake** (University of Lethbridge, codirectrice de maîtrise) · caroline.aubrywake@uleth.ca