
DMP du projet "ANR WISPER-Water and Ice-related thermo-mechanical processes in the fractures of Steep alpine bedrock Permafrost"

Plan de gestion de données créé à l'aide de DMP OPIDoR, basé sur le modèle "ANR - Modèle de PGD (français)" fourni par Agence nationale de la recherche (ANR).

Renseignements sur le plan

Titre du plan	DMP du projet "ANR WISPER-Water and Ice-related thermo-mechanical processes in the fractures of Steep alpine bedrock Permafrost"	
Livrable	Livrable WISPER v3	
Version	Version intermédiaire	
Objet/périmètre du plan	Non applicable	
Domaines de recherche (selon classification de l'OCDE)	Earth and related environmental sciences	
Langue	eng	
Date de création	2020-09-24	
Date de dernière modification	2022-11-22	
Licence	Nom	Creative Commons Attribution 4.0 International
	URL	http://spdx.org/licenses/CC-BY-4.0.json
Documents (publications, rapports, brevets, plan expérimental....), sites web associés	<ul style="list-style-type: none">• Paper : 10.1029/2021JF006394• Website : https://edytem.cnrs.fr/projet-anr-wisper-anr-project-wisper/• Paper : doi.org/10.1002/ppp.2110	

Renseignements sur le projet

Titre du projet	ANR WISPER-Water and Ice-related thermo-mechanical processes in the fractures of Steep alpine bedrock Permafrost
Acronyme	WISPER
Résumé	WISPER aims at coupling thermal, hydrological and mechanical processes associated to water and icing in the fractures of alpine rockwalls permafrost to better understand (i) permafrost degradation processes and (ii) the increase in rockfall frequency

in high mountain areas.

Permafrost degradation is generally seen as the result of (i) the slow heat propagation from the rock surface in the saturated rock mass and (ii) the infiltration and circulation of water in the fracture provoking a shortcut between the surface and subsurface. And rockwall failures are attributed to the (i) ductile-brittle failure of warming ice-filled fractures and to (ii) the stress caused by water infiltration.

While the thermal and mechanical processes of rockwall permafrost saturated and homogeneous (unfractured) have been investigated since about a decade, water-related processes remain the main difficulty in the interpretation and quantitative prediction of permafrost degradation and failure mechanisms. The lack of studies about such hydrological processes is due to their (i) complexity which involves non-linear thermal responses and mechanical behaviour and (ii) the scarcity of available data to parameterize and evaluate numerical models accounting for these processes.

WISPER tackles these limitations with 3 work packages (WP) that involve the development of innovating numerical approach and geophysical soundings. WISPER gathers the skills, tools and data spread between France (EDYTEM, CNRS, Université Savoie Mont Blanc), Germany (echnical University of Munich and Norway (University of Oslo). In WP1, a set of unique data already collected in the Mont Blanc massif (high resolution DEM, rockfall inventory, rockwall temperature time series, etc.) are used to develop coupled thermal and hydrological models and provide data that could be used for mechanical models in the WP3. In parallel, cutting-edge geophysical measurements and monitoring will be implemented on pilot-sites to image the fracture content (WP2) and obtain an independent dataset to parameterize and evaluate models that will be developed in WP1 and WP3.

Combination of the 3 WP will contribute to the building up of a better theoretical understanding of the thermal dynamics and mechanical behaviour of rockwall permafrost. Over short and mid-term, this project will deliver new numerical modelling approaches, numerical model outputs, sensitivity analysis to the rockwall fracture settings and images of the physical properties of rockwall permafrost that will be of high interest for the scientific community working on alpine morphodynamics and cryospheric processes. Over the mid to long-term, results will constitute a solid basis to define research directions towards engineering solutions for anticipating and mitigating risks associated to permafrost degradation.

Sources de financement

- ANR : ANR-19-CE01-0018
- French National Research Agency : ANR-19-CE01-0018

Date de début 2020-04-01

Date de fin 2024-03-31

Produits de recherche :

1. Hydrological and thermal model dataset (Jeu de données)

2. Statistical analysis of modeled rockwall temperature at 209 rockfalls (Jeu de données)
3. Snow height and water equivalent time series on rockwall faces (Jeu de données)
4. Resistivity/Conductivity and Induced Polarization repeated measurements (Jeu de données)

Contributeurs

Nom	Affiliation	Rôles
Florence Magnin - https://orcid.org/0000-0002-0734-7459		<ul style="list-style-type: none"> • Personne contact pour les données (Statistical analysis, Thermo-Hydro Models, Snow dataset, Geoelectrical data) • Responsable du plan de gestion de données
MAGNIN Florence	ENVIRONNEMENTS, DYNAMIQUES ET TERRITOIRES DE LA MONTAGNE - 200511874P	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinateur du projet

Droits d'auteur :

Le(s) créateur(s) de ce plan accepte(nt) que tout ou partie de texte de ce plan soit réutilisé et personnalisé si nécessaire pour un autre plan. Vous n'avez pas besoin de citer le(s) créateur(s) en tant que source. L'utilisation de toute partie de texte de ce plan n'implique pas que le(s) créateur(s) soutien(nen)t ou aient une quelconque relation avec votre projet ou votre soumission.

DMP du projet "ANR WISPER-Water and Ice-related thermo-mechanical processes in the fractures of Steep alpine bedrock Permafrost"

1. Description des données et collecte ou réutilisation de données existantes

Hydrological and thermal model dataset

1a. Comment de nouvelles données seront-elles recueillies ou produites et/ou comment des données préexistantes seront-elles réutilisées ?

Data of the thermo-hydrological models have been created using the Feflow (DHI-WASY) commercial software. Simulations will use the Darcy law and the advective dispersive-diffusive heattransport equation. Simulations have used surface temperature time series created in the frame of a former study (Magnin et al., 2015 GRPE and Magnin et al., 2017 TC) and a 4 m resolution DEM (from the Regional authorities).

1b. Quelles données (types, formats et volumes par ex.) seront collectées ou produites ?

- Forcing data (.csv)
- Thermal and hydrological model outputs as .shp (< 100 MB).
- Thermal and hydrological model outputs as .jpeg

Statistical analysis of modeled rockwall tempertaure at 209 rockfalls

1a. Comment de nouvelles données seront-elles recueillies ou produites et/ou comment des données préexistantes seront-elles réutilisées ?

- 1D heat transfer simulations using the CryoGRID model (Westermann et al., 2013) for 209 rockfalls events that occurred between 2007 and 1015
- data from a rockfall inventory were used
- air temperature data in Chamonix (from Météo France) were used to create forcing data

1b. Quelles données (types, formats et volumes par ex.) seront collectées ou produites ?

- modelled temperature time series (.csv)

Snow height and water equivalent time series on rockwall faces

1a. Comment de nouvelles données seront-elles recueillies ou produites et/ou comment des données préexistantes seront-elles réutilisées ?

Installation of snow probes equipped with mini-temperature sensors to collect relevant data for snow dynamic modelling. Five probes were installed in september 2021 on the South face of the Aiguille du Midi. In addition, a camera to follow snow evolution at a rock face scale was installed in december 2021 to follow snow evolution, and drone surveys were conducted in october 2021 when the rock face was still dry and then in january 2021 with snow cover to build up a high resolution DTM (Digital Terrain Model) of the rock face and assess snow surface area, depth and volume. These snow data will be used to model snow dynamics and estimate the snow water equivalent with a transient 1D thermal model. To do so, a validation step of the thermal model will be required using existing thermal data in a borehole. This borehole is continuously recording temperature data with 15 sensors spread between 0.3 and 10 m depth. These data were partly published in Magnin, F., et al. (2015). Thermal characteristics of permafrost in the steep alpine rock walls of the Aiguille du Midi (Mont Blanc Massif, 3842 m a.s.l). *The Cryosphere* 9, 109-121. <https://doi.org/10.5194/tc-9-109-2015>

1b. Quelles données (types, formats et volumes par ex.) seront collectées ou produites ?

- times series (daily) of snow height and water equivalent (.csv/.txt)
- Point clouds and DEMs with and without snow of the AdM South face (.tiff/.las)

Resistivity/Conductivity and Induced Polarization repeated measurements

1a. Comment de nouvelles données seront-elles recueillies ou produites et/ou comment des données préexistantes seront-elles réutilisées ?

Between June 2020 and march 2021, a geoelectrical monitoring system has been installed on 3 different rock faces of the Aiguille du Midi. Three 160 m long cables have been deployed in the east, south and north-west faces and monitor the electrical resistivity and induced polarization automatically.

1b. Quelles données (types, formats et volumes par ex.) seront collectées ou produites ?

Geoelectrical data are about a few MB per file (depending on the number of measurement per day) and are provided as .db.

2. Documentation et qualité des données

Hydrological and thermal model dataset

2a. Quelles métadonnées et quelle documentation (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?

For the thermal and hydrological modelling data, input data are provided as well as .csv file and the modelling approach has been published in the frame of this project (Magnin, F., & Josnin, J.-Y. (2021). Water Flows in Rock Wall Permafrost: A Numerical Approach Coupling Hydrological and Thermal Processes. *Journal of Geophysical Research*:

Earth Surface, 126(11), e2021JF006394. <https://doi.org/10.1029/2021JF006394>)

For the snow depth and properties data gathering snow probes and temperature data, drone images and camera images, the methodology will be published together with the results.

For the geoelectrical monitoring data, metadata regarding measurements quality can be found in the .db. The approach to collect these data will be published in a dedicated paper.

2b. Quelles mesures de contrôle de la qualité des données seront mises en œuvre ?

For modelling data, consideration of the model limits, uncertainty in the parameters and input data are quantitatively considered and quantified when possible.

Statistical analysis of modeled rockwall temperature at 209 rockfalls

2a. Quelles métadonnées et quelle documentation (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?

Data used for this statistical analysis are created from model : the methodology is published in a paper together with the results and the initial rockfall data base used for the study:

Legay, A., **Magnin, F.**, & Ravanel, L. (2021). Rock temperature prior to failure: Analysis of 209 rockfall events in the Mont Blanc massif (Western European Alps). *Permafrost and Periglacial Processes*, 32(3), 520–536.
<https://doi.org/10.1002/ppp.2110>

2b. Quelles mesures de contrôle de la qualité des données seront mises en œuvre ?

All sources of uncertainty are calculated and taken in consideration in results description and interpretation.

Snow height and water equivalent time series on rockwall faces

2a. Quelles métadonnées et quelle documentation (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?

For the snow data, field reports are written to collect important meta-data.

Not enough data are available yet for organisation

Only preliminary pictures time series are stored on a University server.

2b. Quelles mesures de contrôle de la qualité des données seront mises en œuvre ?

- visual checking of the pictures
- uncertainty assessment in snow depth estimation from the drone survey
- uncertainty assessment in the snow parameters modelling approach

Resistivity/Conductivity and Induced Polarization repeated measurements

2a. Quelles métadonnées et quelle documentation (par exemple méthodologie de collecte et mode d'organisation des données) accompagneront les données ?

Extended metadata files are provided with the .db (ground resistance for each electrode, measurement protocole, etc.)

2b. Quelles mesures de contrôle de la qualité des données seront mises en œuvre ?

Routines will be developed to check the data quality

3. Stockage et sauvegarde pendant le processus de recherche

Hydrological and thermal model dataset

3a. Comment les données et les métadonnées seront-elles stockées et sauvegardées tout au long du processus de recherche ?

Data stored on PC, hard drives, shared server for "work in progress data" and data repositories for published data such as Zenodo.

3b. Comment la sécurité des données et la protection des données sensibles seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

No sensitive data

Statistical analysis of modeled rockwall temperature at 209 rockfalls

3a. Comment les données et les métadonnées seront-elles stockées et sauvegardées tout au long du processus de recherche ?

Data stored on PC, hard drives, shared server.

3b. Comment la sécurité des données et la protection des données sensibles seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

No sensitive data

Snow height and water equivalent time series on rockwall faces

3a. Comment les données et les métadonnées seront-elles stockées et sauvegardées tout au long du processus de recherche ?

Data stored on PC, hard drives, shared server for "work in progress data" and data repositories for published data such as Zenodo.

3b. Comment la sécurité des données et la protection des données sensibles seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

No sensitive data

Resistivity/Conductivity and Induced Polarization repeated measurements

3a. Comment les données et les métadonnées seront-elles stockées et sauvegardées tout au long du processus de recherche ?

Stored on a laboratory server

3b. Comment la sécurité des données et la protection des données sensibles seront-elles assurées tout au long du processus de recherche ?

No sensitive data

4. Exigences légales et éthiques, codes de conduite

4a. Si des données à caractère personnel sont traitées, comment le respect des dispositions de la législation sur les données à caractère personnel et sur la sécurité des données sera-t-il assuré ?

Not applicable

4b. Comment les autres questions juridiques, comme la titularité ou les droits de propriété intellectuelle sur les données, seront-elles abordées ? Quelle est la législation applicable en la matière ?

CC by

4c. Comment les éventuelles questions éthiques seront-elles prises en compte, les codes déontologiques respectés ?

Not applicable

5. Partage des données et conservation à long terme

Hydrological and thermal model dataset

5a. Comment et quand les données seront-elles partagées ? Y-a-t-il des restrictions au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?

Can be found on Zenodo

5b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un entrepôt de données ou une archive) ?

Rely on Zenodo (<https://about.zenodo.org/policies/>)

5c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour accéder et utiliser les données ?

Data are provided as .csv that can be read with any program, and as .shp that can be opened with various open access softwares and programs (e.g. QGIS, SAGA GIS...)

5d. Comment l'attribution d'un identifiant unique et pérenne (comme le DOI) sera-t-elle assurée pour chaque jeu de données ?

DOI are provided with publication and data repository (Zenodo).

Statistical analysis of modeled rockwall tempertaure at 209 rockfalls

5a. Comment et quand les données seront-elles partagées ? Y-a-t-il des restrictions au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?

Results of the Processed and Initial Data are published. Model output can be provided on demand.

5b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un entrepôt de données ou une archive) ?

Publication of the main results

5c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour accéder et utiliser les données ?

text reader is enough

5d. Comment l'attribution d'un identifiant unique et pérenne (comme le DOI) sera-t-elle assurée pour chaque jeu de données ?

main results are published (article with doi)

Snow height and water equivalent time series on rockwall faces

5a. Comment et quand les données seront-elles partagées ? Y-a-t-il des restrictions au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?

Server

5b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un entrepôt de données ou une archive) ?

Data repository when published

5c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour accéder et utiliser les données ?

text reader will be enough for time series
GIS or other for image (spatial) data: DEM, points cloud

5d. Comment l'attribution d'un identifiant unique et pérenne (comme le DOI) sera-t-elle assurée pour chaque jeu de données ?

Publications and data repository will provide a DOI

Resistivity/Conductivity and Induced Polarization repeated measurements

5a. Comment et quand les données seront-elles partagées ? Y-a-t-il des restrictions au partage des données ou des raisons de définir un embargo ?

Data will be shared with publications.

5b. Comment les données à conserver seront-elles sélectionnées et où seront-elles préservées sur le long terme (par ex. un entrepôt de données ou une archive) ?

Data repository when published

5c. Quelles méthodes ou quels outils logiciels seront nécessaires pour accéder et utiliser les données ?

Terrameter LS toolbox or text reader

5d. Comment l'attribution d'un identifiant unique et pérenne (comme le DOI) sera-t-elle assurée pour chaque jeu de données ?

Data repository

6. Responsabilités et ressources en matière de gestion des données

6a. Qui (par exemple rôle, position et institution de rattachement) sera responsable de la gestion des données (c'est-à-dire le gestionnaire des données) ?

Florence Magnin, project PI

6b. Quelles seront les ressources (budget et temps alloués) dédiées à la gestion des données permettant de s'assurer que les données seront FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable, Réutilisable) ?

The PI, Cécile Pignol (EDYTEM), Bruno Galabertier (EDYTEM) will use a part of their working time to do that.