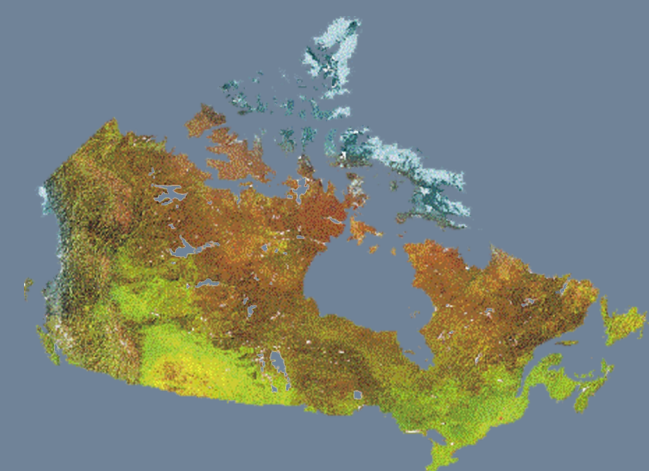
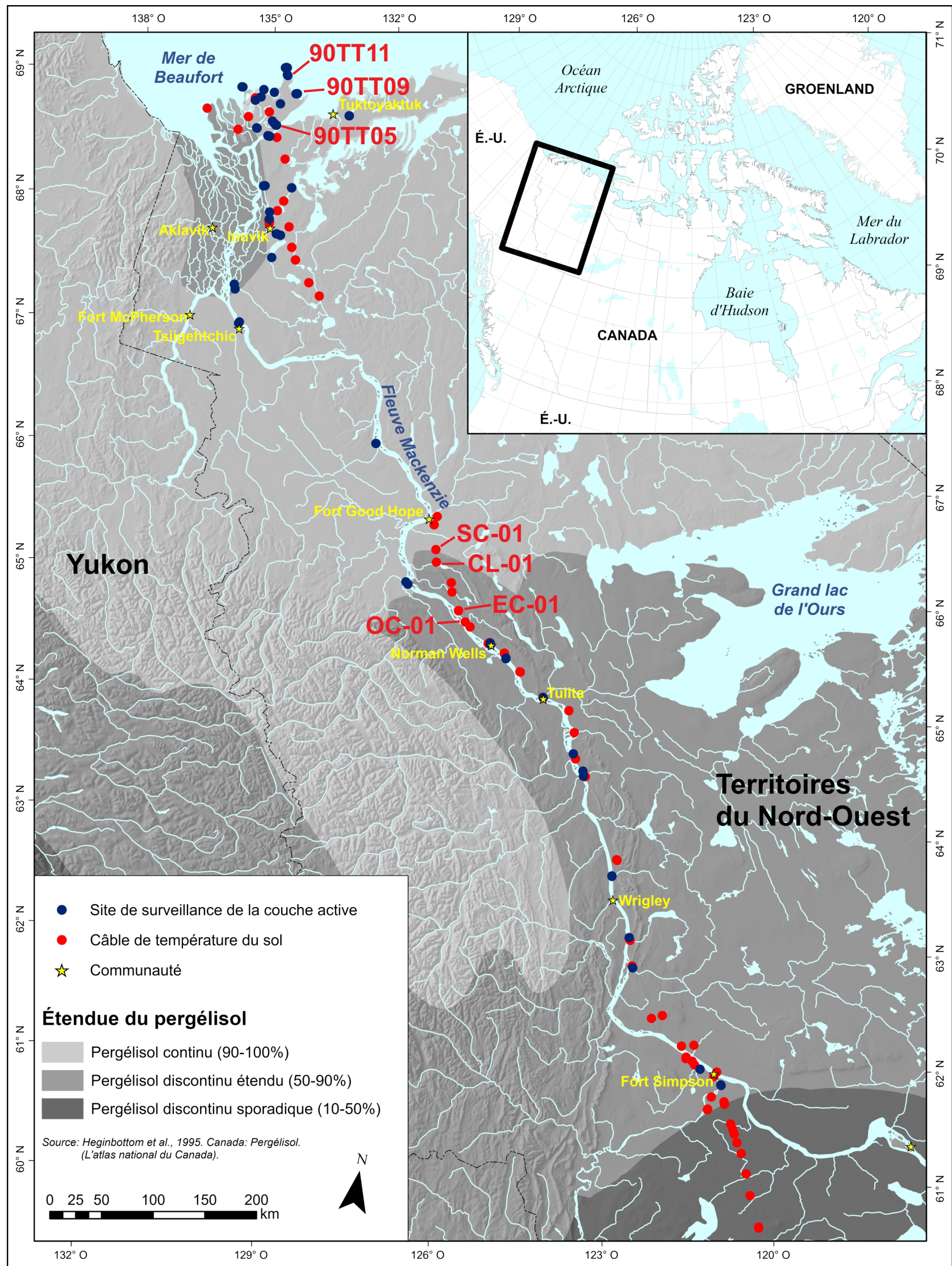




Introduction

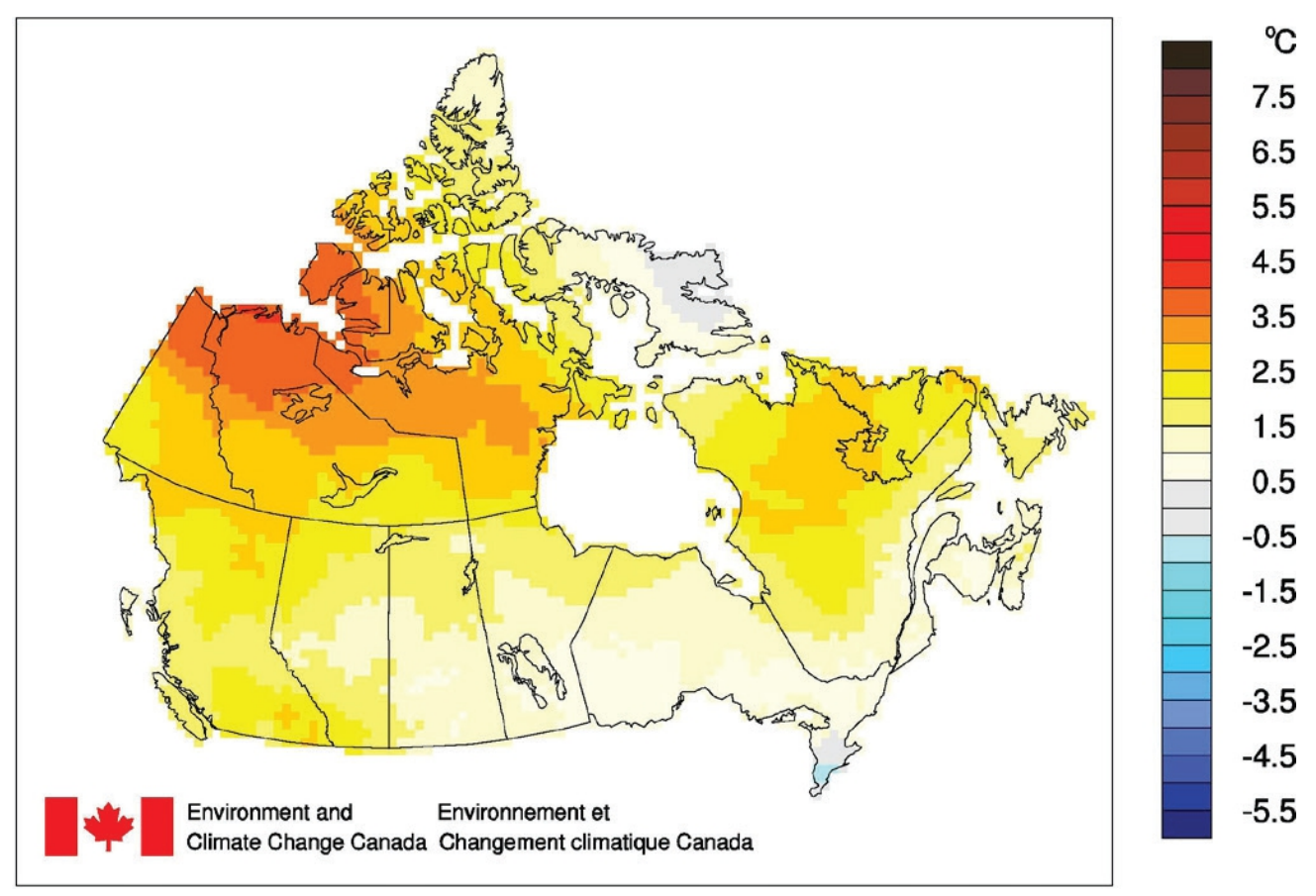
En 2023, le Nord-Ouest du Canada a connu la température moyenne annuelle la plus élevée jamais enregistrée. En juillet 2023, les températures moyennes dans la vallée du Mackenzie, dans les Territoires du Nord-Ouest, ont dépassé de 6 °C la température normale enregistrée entre 1991 et 2010. Des études antérieures sur l'impact des années extrêmement chaudes (p. ex. 1998) sur la cryosphère ont mis en évidence des phénomènes extrêmes de pénétration du dégel estival dans les environnements de pergélisol. Cette affiche présente une analyse préliminaire de la profondeur du dégel et de la température du sol afin d'étudier l'impact des conditions chaudes de 2023 sur le pergélisol dans la vallée du Mackenzie.



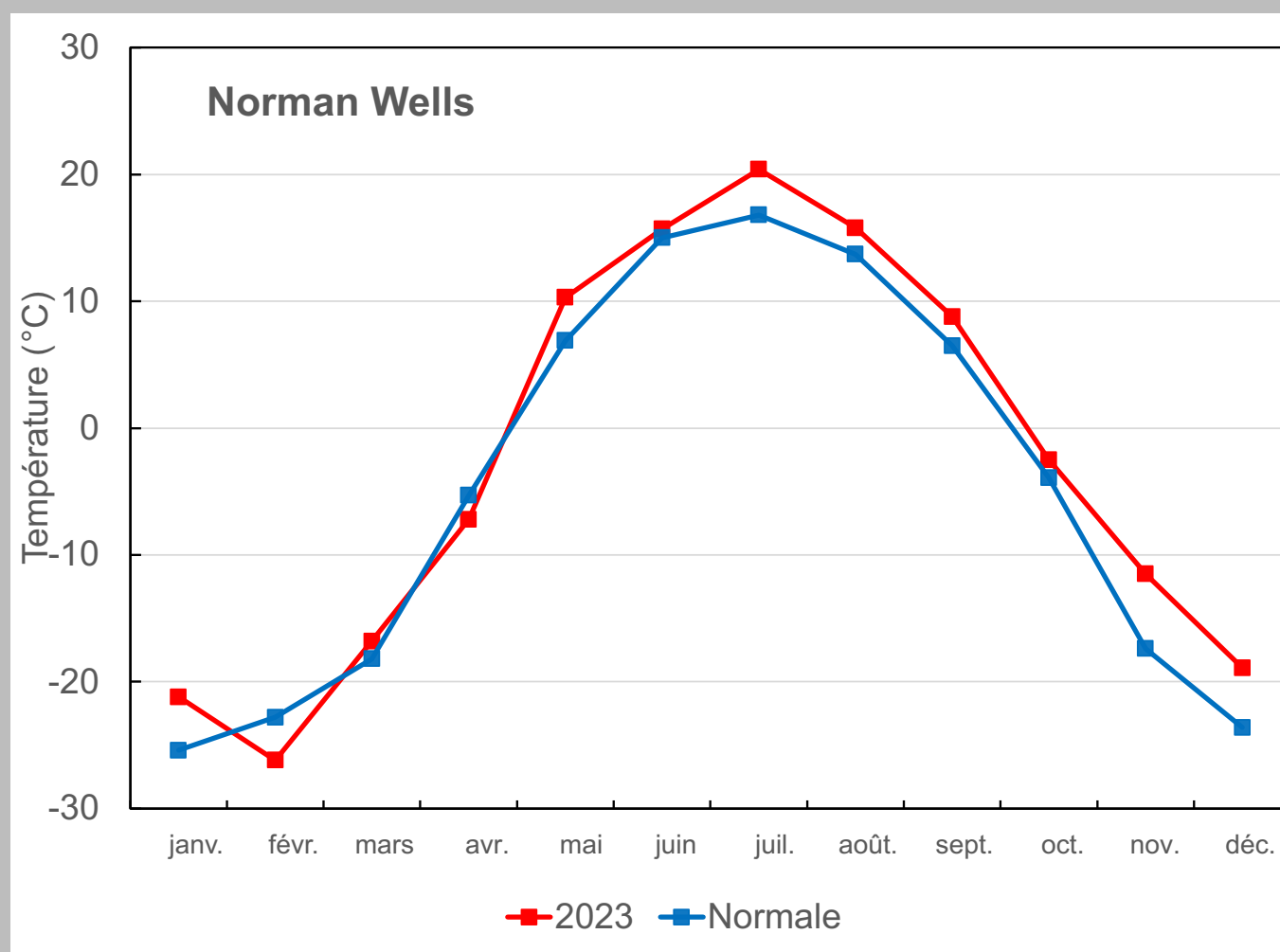
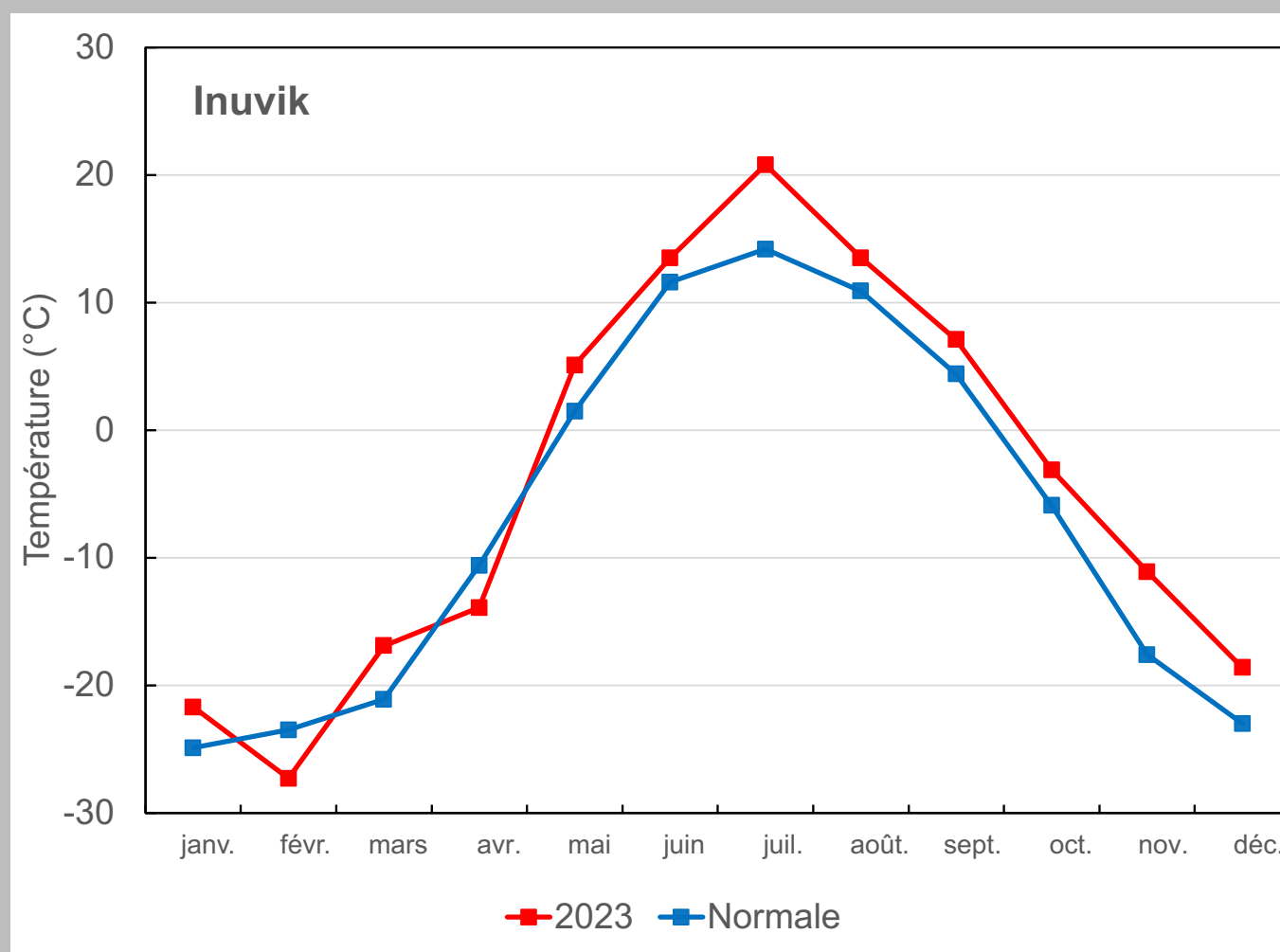
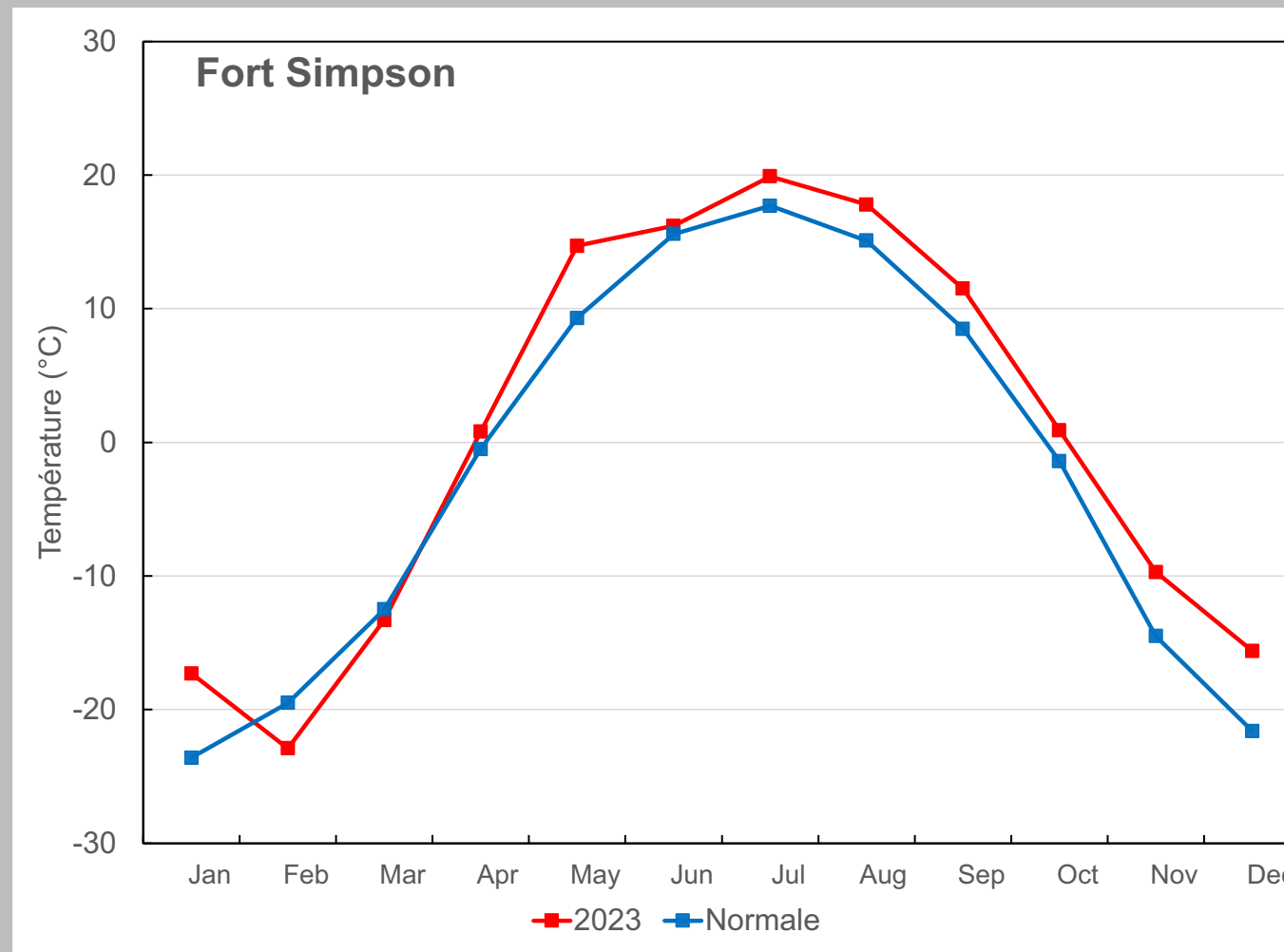
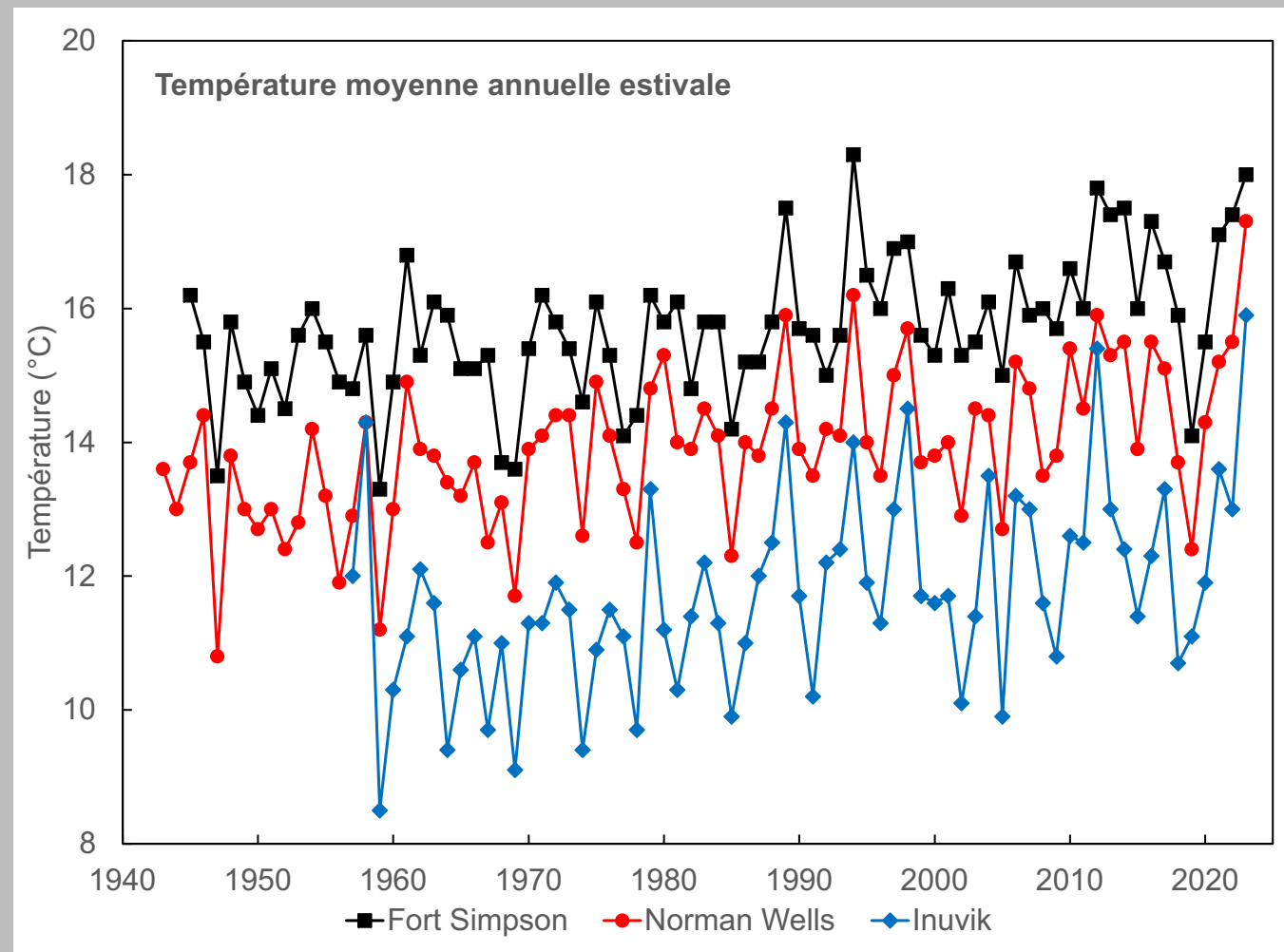
Sites de surveillance du pergélisol dans la vallée du Mackenzie (T.N.-O.). Des câbles installés dans des forages sont utilisés pour mesurer la température du sol à plusieurs profondeurs et des tubes de mesure du dégel sont utilisés pour déterminer l'épaisseur de la couche active. Les sites mentionnés dans les figures sont indiqués sur la carte.

Températures estivales de l'air

Les températures de l'air relevées par les stations météorologiques d'Environnement et Changement climatique Canada dans la vallée du Mackenzie indiquent que l'été 2023 a été le plus chaud jamais enregistré dans le Centre et le Nord de la vallée du Mackenzie (Norman Wells et Inuvik) et le deuxième plus chaud dans le Sud de la région (Fort Simpson). Dans toute la région, les températures mensuelles moyennes de l'été (juin, juillet, août) ont été supérieures à la température normale enregistrée entre 1991 et 2020. En juillet 2023, les températures ont dépassé de plus de 3 °C la température normale dans le Centre et le Nord de la vallée du Mackenzie. (Données provenant d'Environnement et Changement climatique Canada)

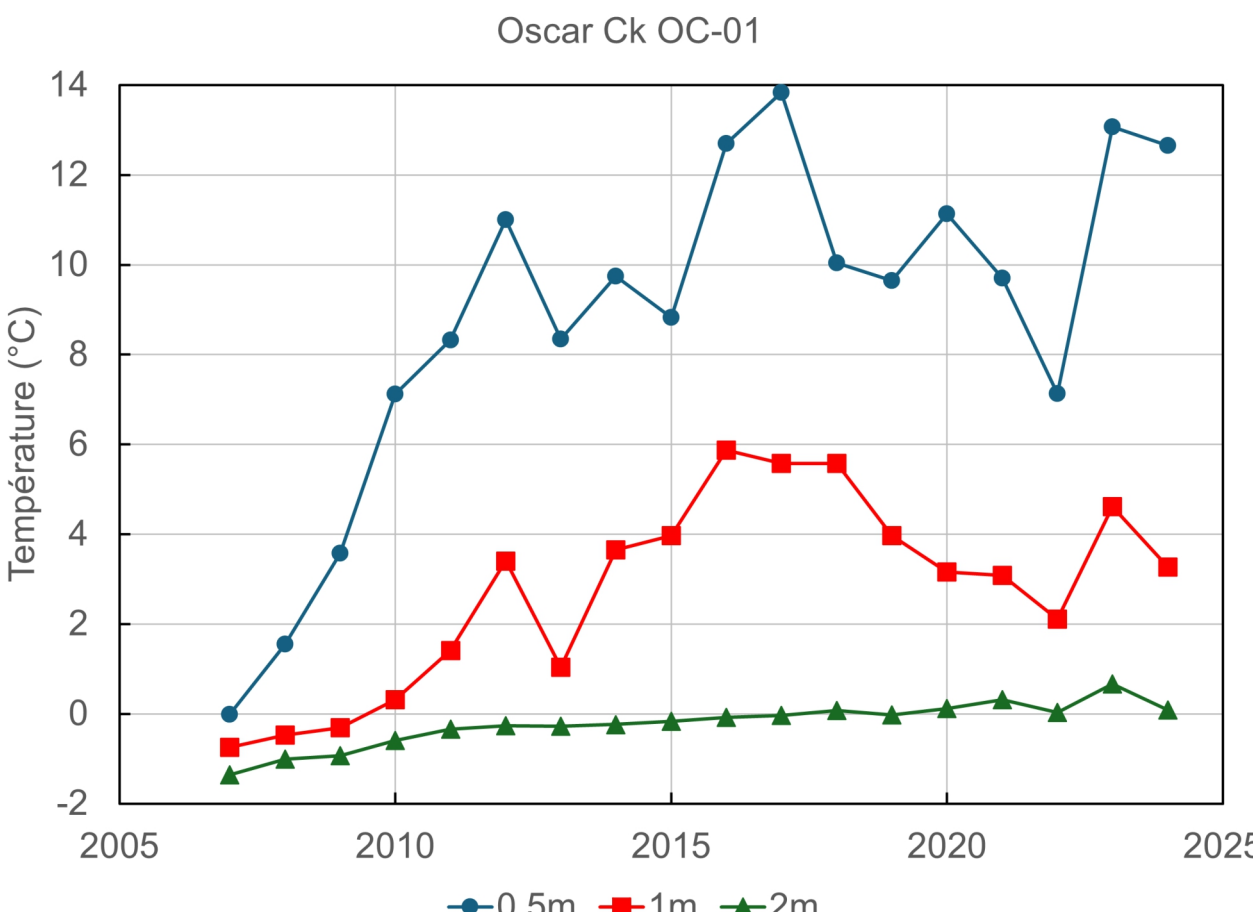
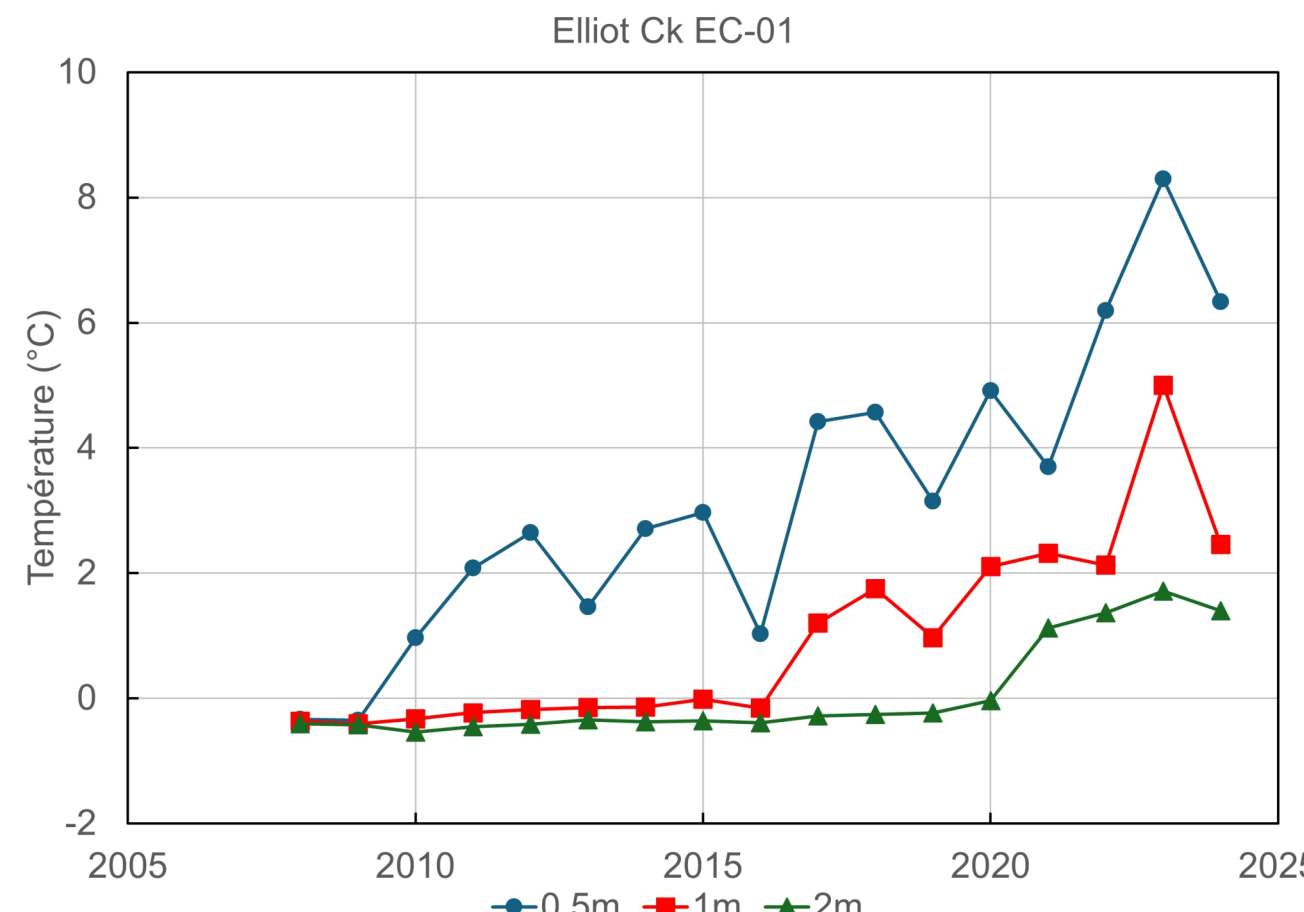
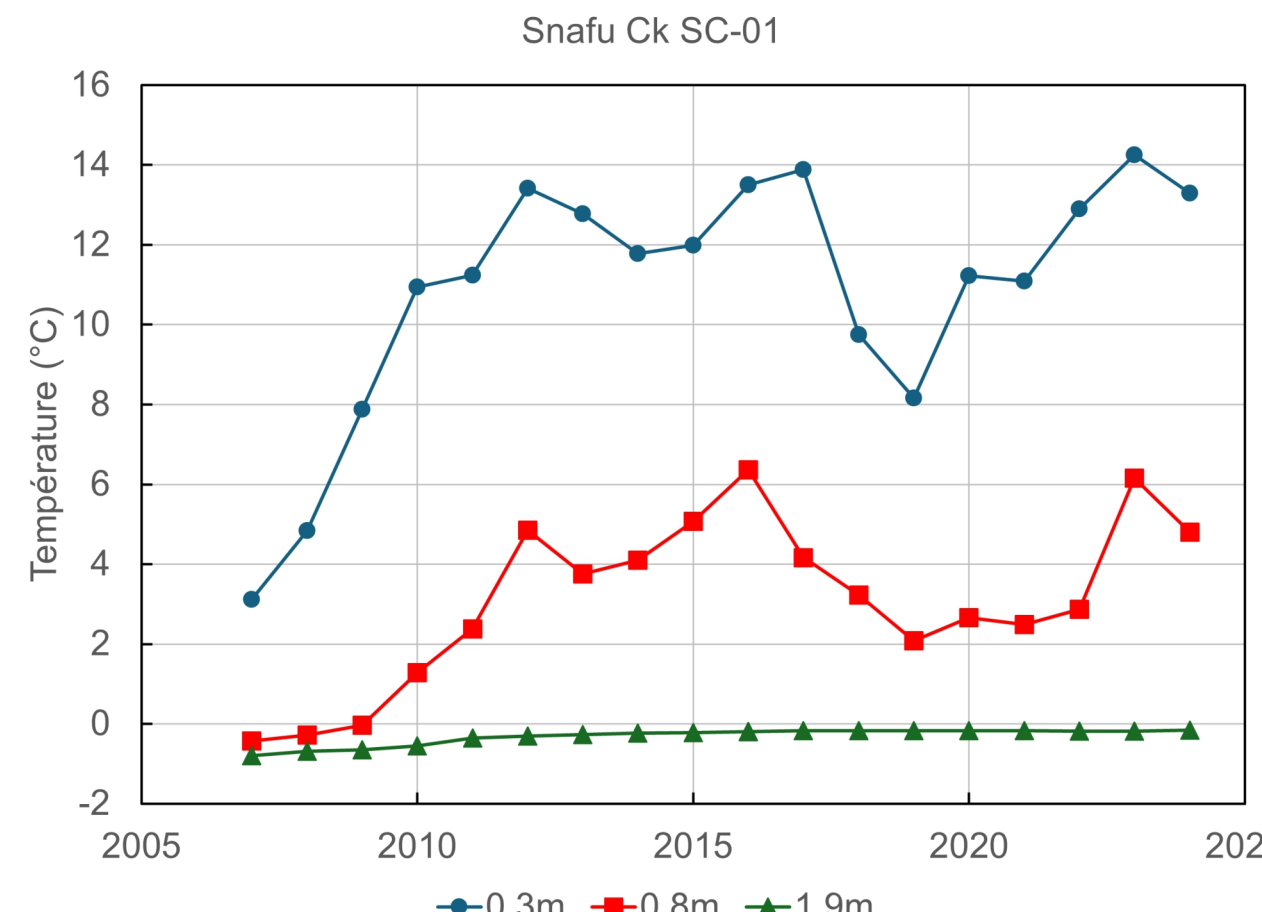


Anomalies de température de l'air pour l'été 2023 par rapport à la moyenne de la période 1961-1990 (tiré du Bulletin des tendances et variations climatiques, Environnement et Changement climatique Canada).



Températures moyennes du sol au mois d'août

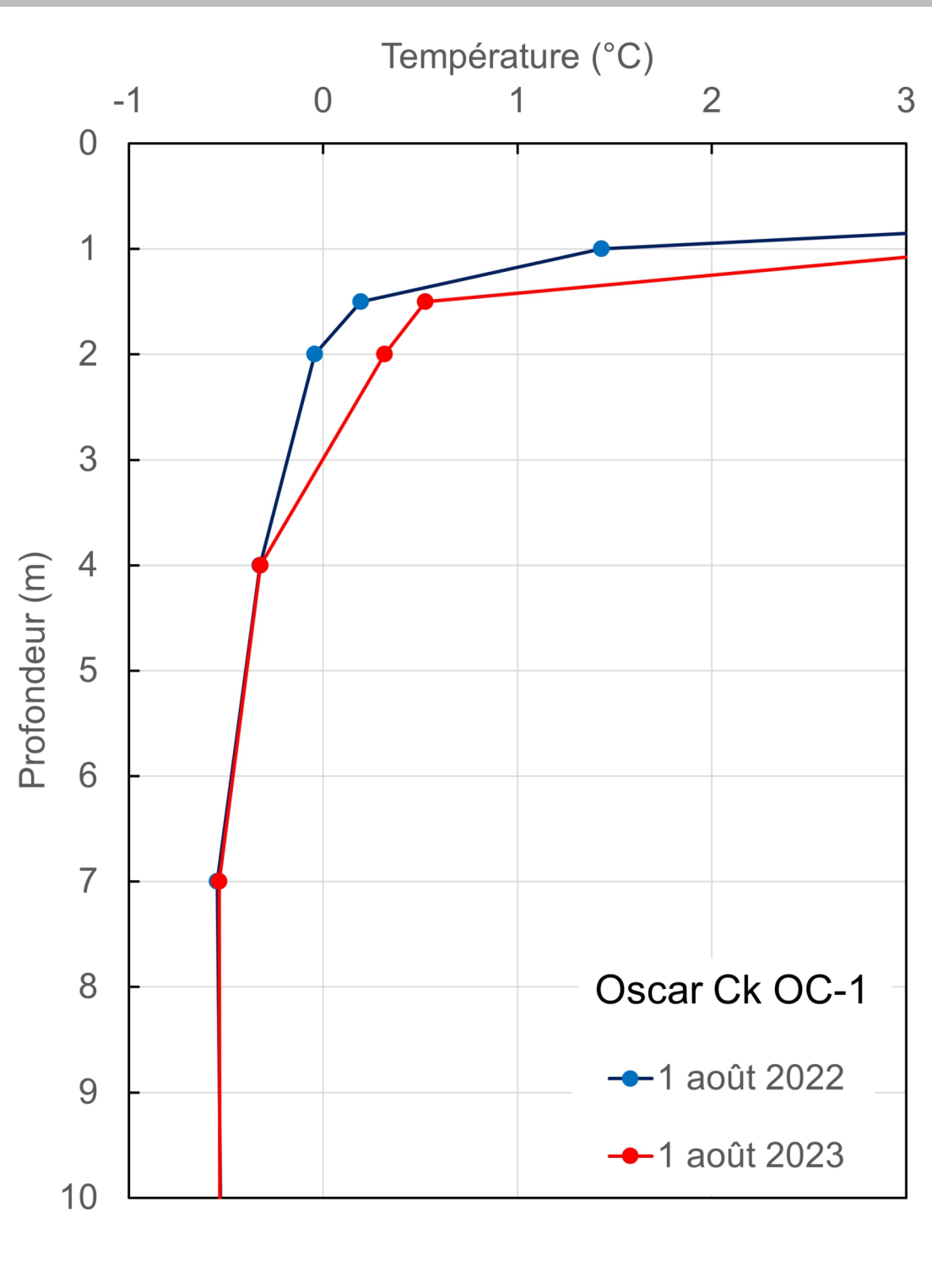
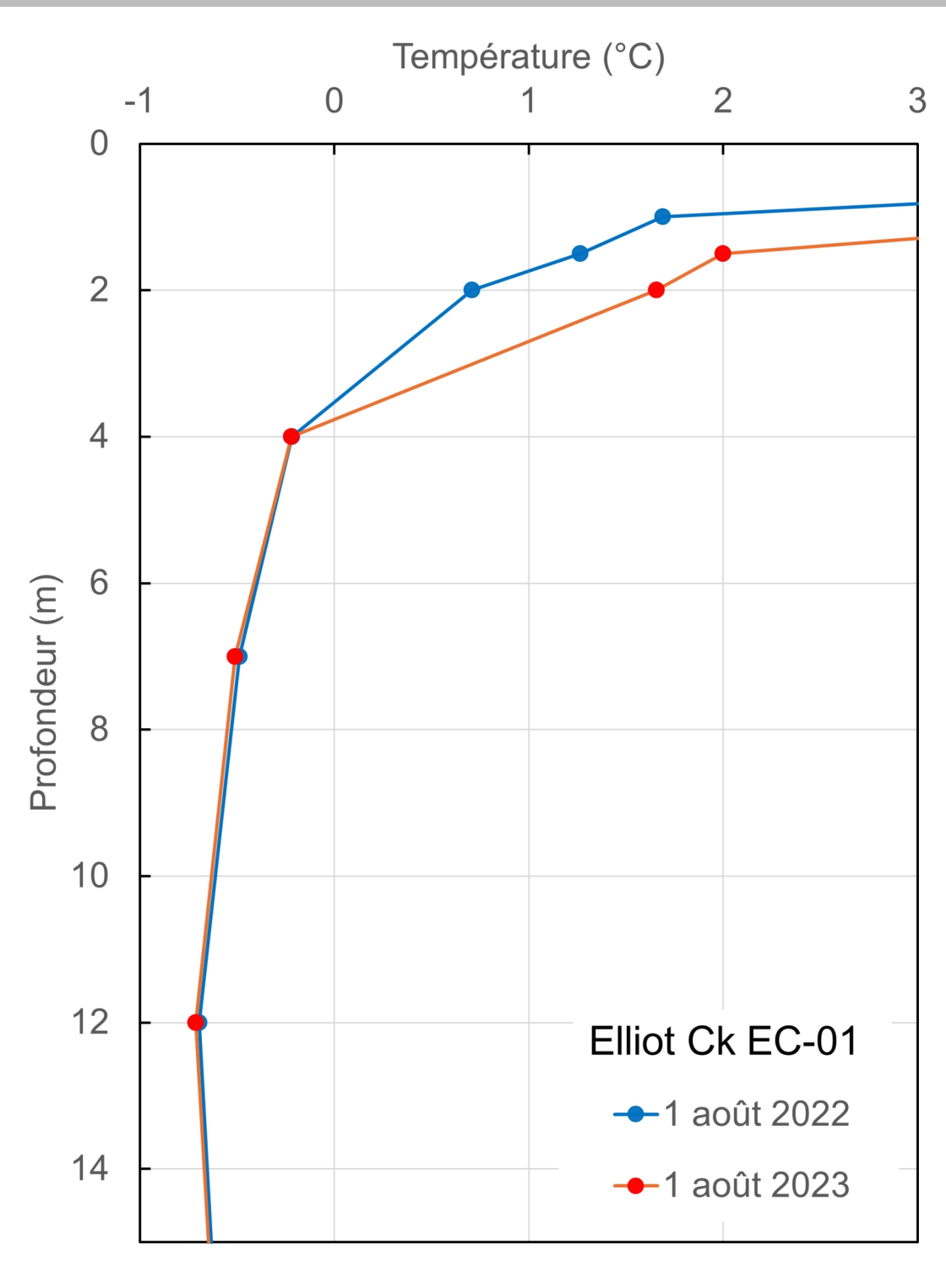
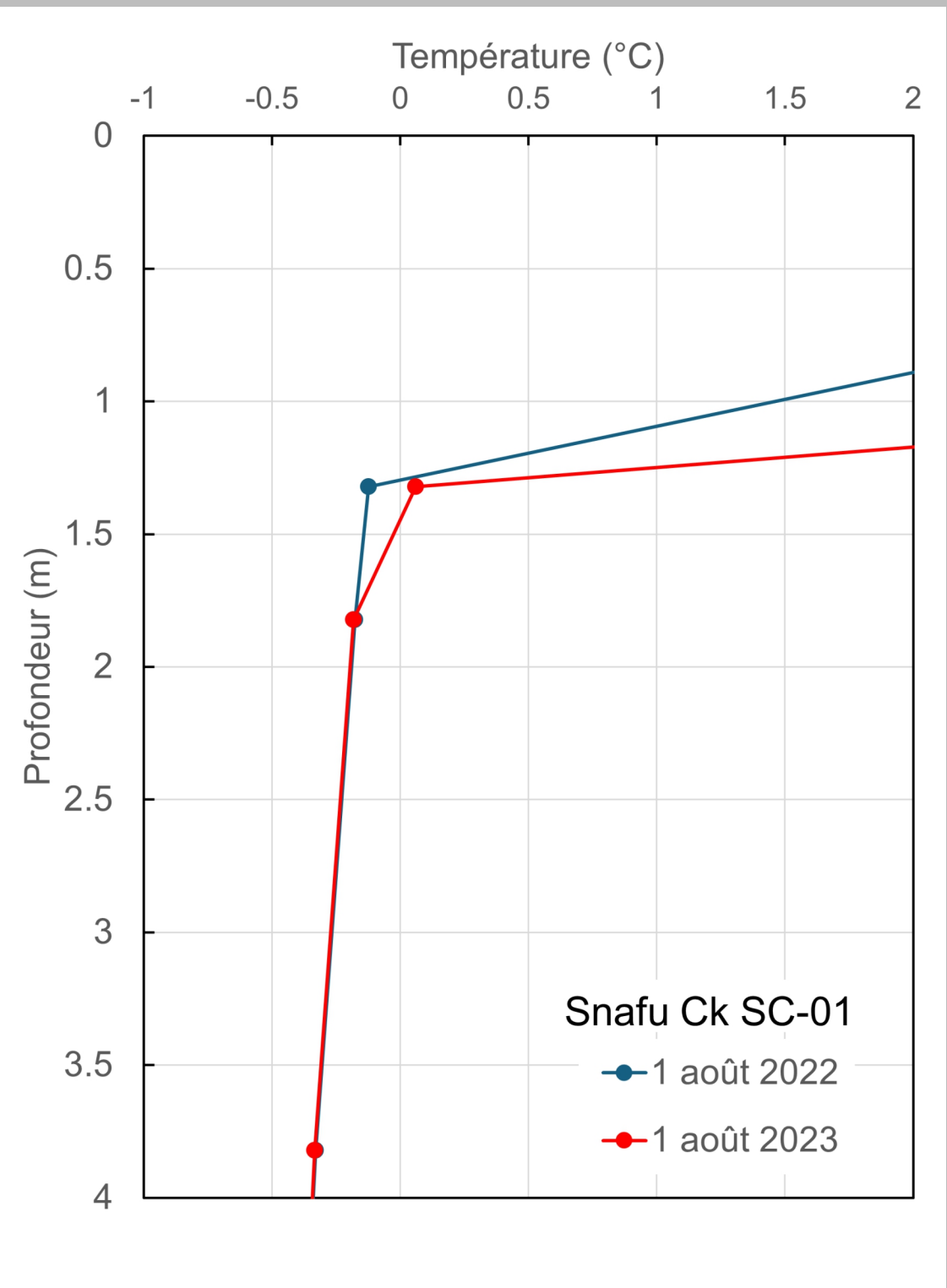
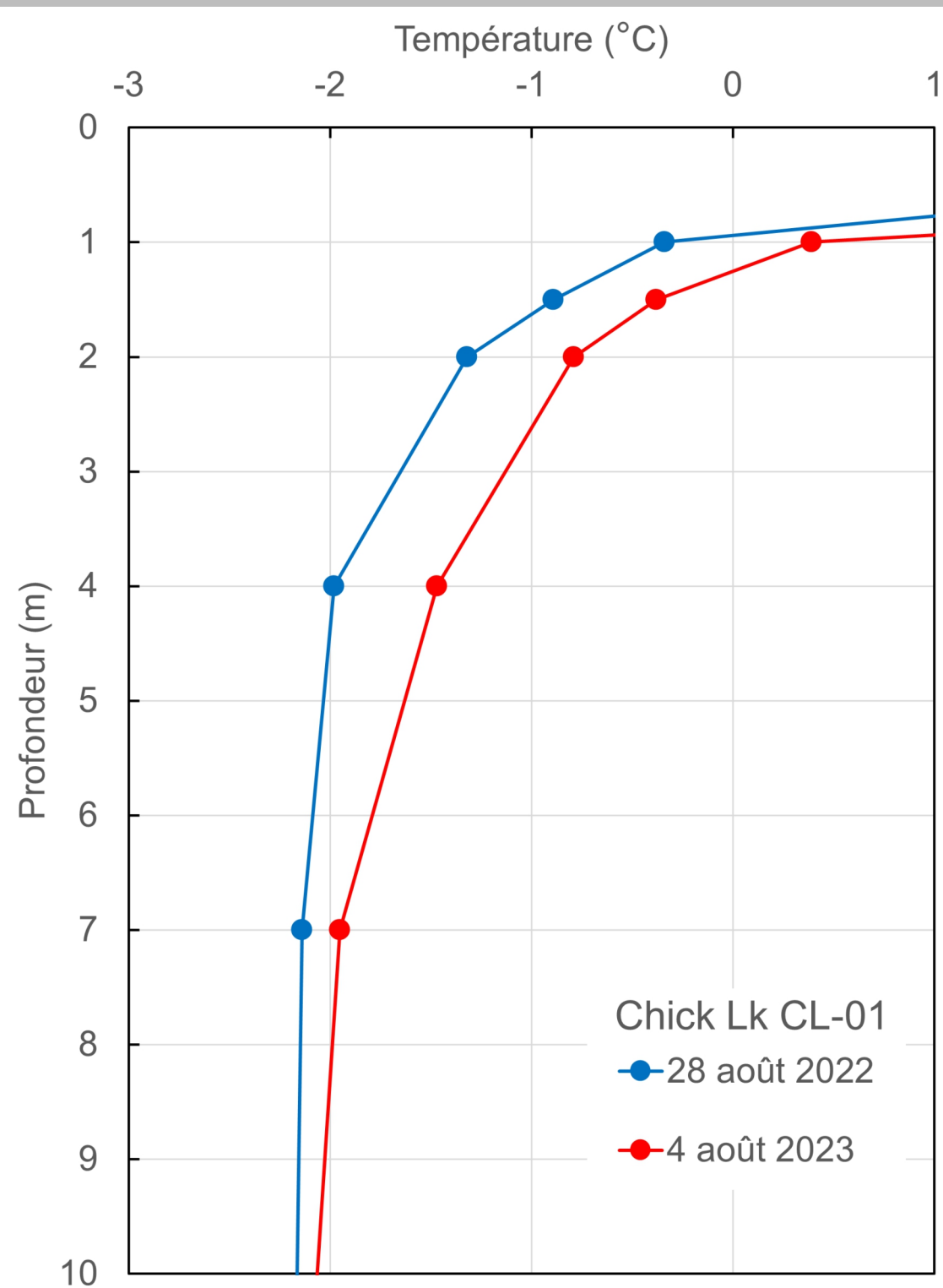
Sur les sites compris entre Norman Wells et Fort Simpson, les températures moyennes du sol à faible profondeur ont été plus élevées en août 2023 qu'en août 2022. Dans la couche supérieure (1 m), les températures ont été parmi les plus élevées enregistrées au cours de la période de surveillance de 2007 à 2024. À SC-01 et EC-01, les températures du sol à faible profondeur ont été les plus élevées jamais enregistrées.



Profils de température du sol au mois d'août

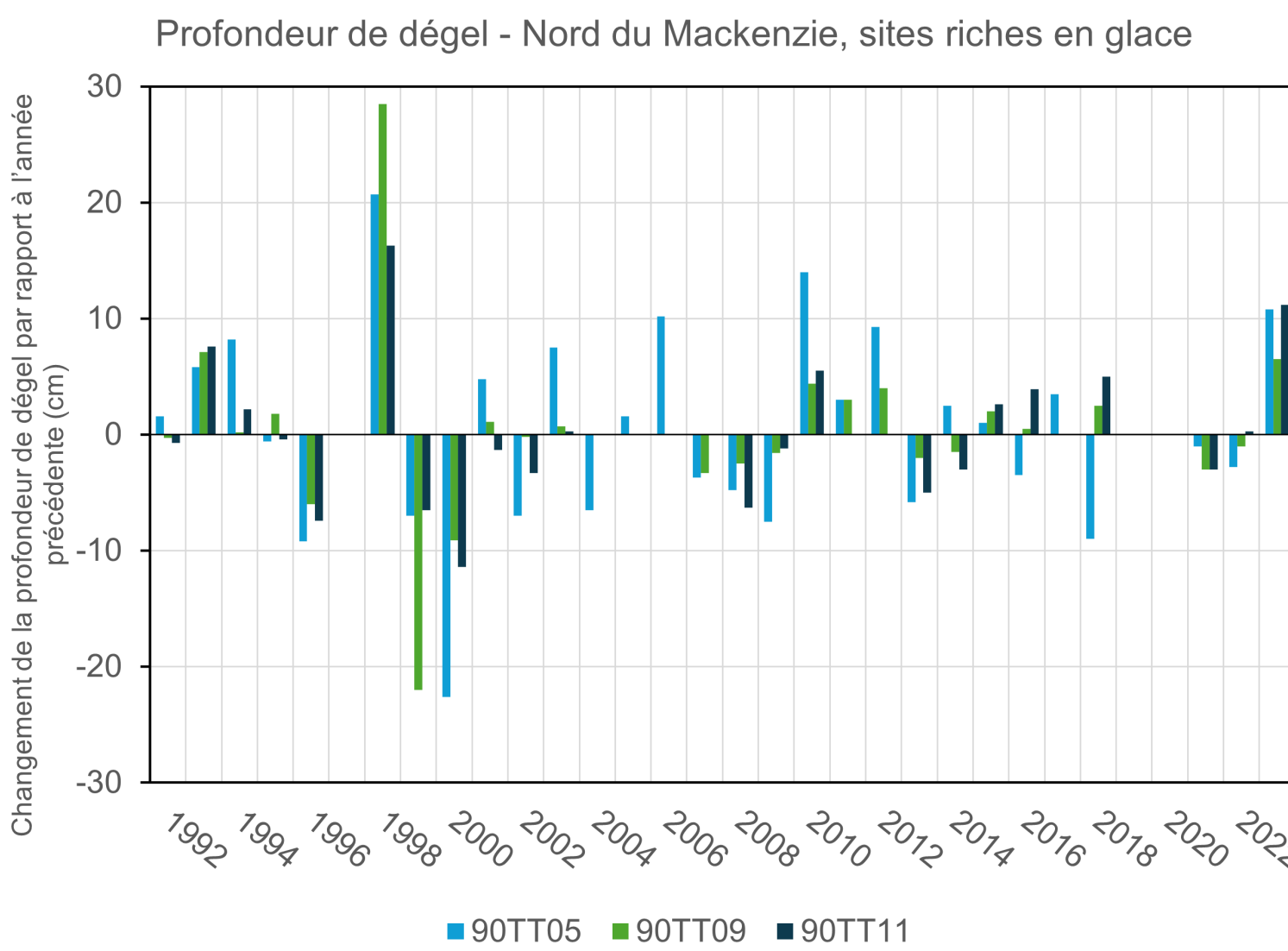
Dans le Centre de la vallée du Mackenzie, entre Norman Wells et Fort Good Hope, les profils de température du sol en août indiquent que les températures du sol à faible profondeur en 2023 ont dépassé les températures mesurées à la même date en 2022.

À CL-01, les températures du sol à faible profondeur (basées sur des mesures manuelles) au début du mois d'août 2023 avaient déjà dépassé les températures mesurées à la fin du mois d'août 2022. Les profils de température du sol indiquent que les profondeurs de dégel en août 2023 ont dépassé celles d'août 2022.



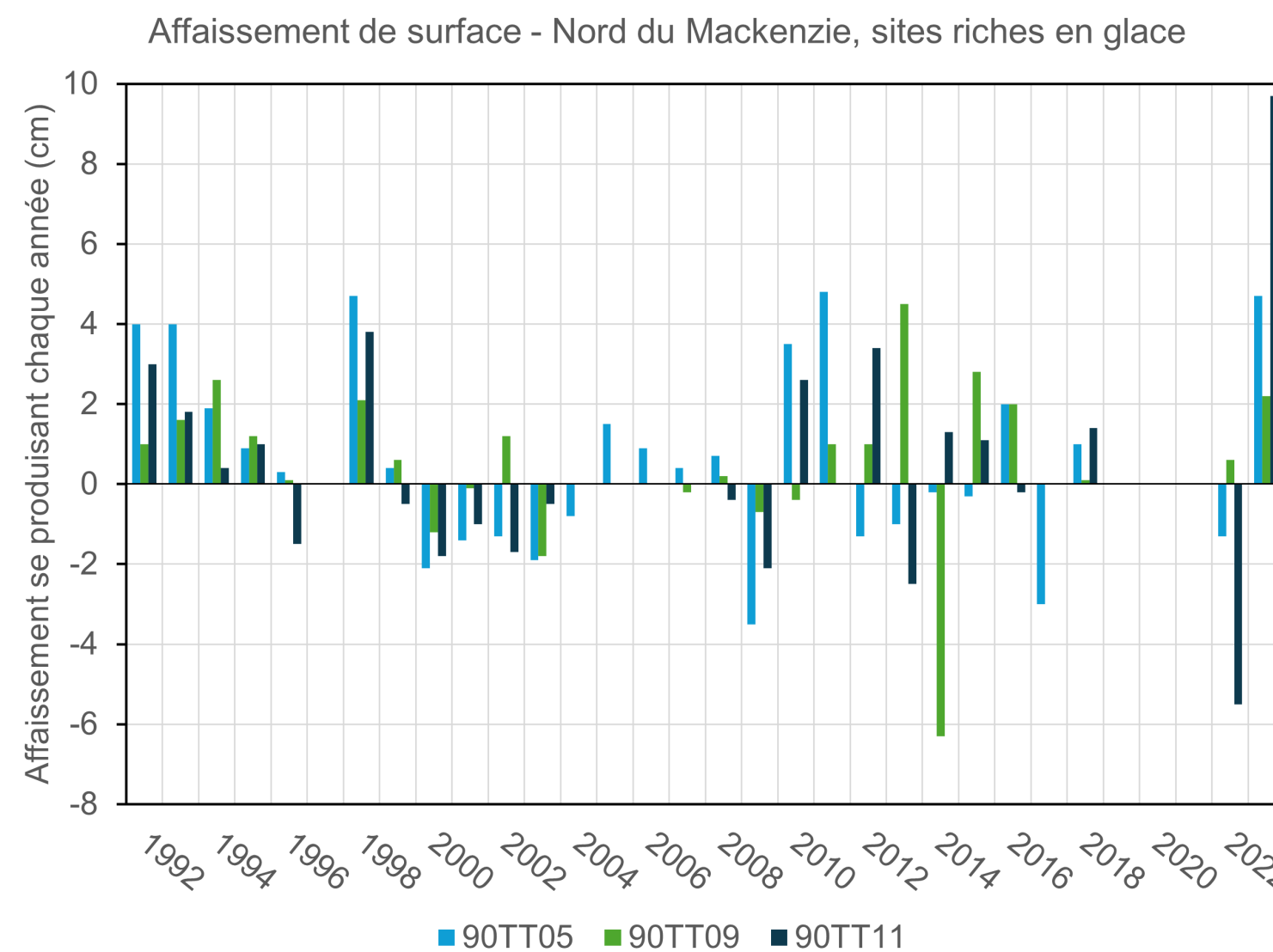
Profondeurs de dégel

Des tubes de mesure du dégel sont utilisés pour déterminer le dégel annuel maximal par rapport à un niveau de référence fixe. Les profondeurs de dégel mesurées lors des visites sur place à la fin du mois de juillet/au début du mois d'août 2023 avaient atteint ou dépassé la profondeur de dégel maximale de 2022 dans la moitié des 24 sites visités. L'augmentation du dégel maximal par rapport à l'année précédente est illustrée pour trois sites de toundra riches en glace dans le Nord de la vallée du Mackenzie dont les enregistrements sont les plus anciens et les plus continus. Le dégel supplémentaire survenu en 2023 est l'un des plus importants jamais enregistrés. La plus forte augmentation de dégel jamais enregistrée s'est produite en 1998.



Affaissement de la surface du sol

Les tubes de mesure de dégel permettent également de déterminer la position de la surface du sol par rapport à un niveau de référence fixe. Lors du dégel du pergélisol riche en glace, la surface du sol s'affaisse à mesure que la glace de sol fond. La série chronologique du tassement de la surface qui se produit chaque année montre qu'un affaissement important s'est produit à la suite de l'augmentation de la profondeur de dégel en 2023 pour les trois sites de toundra riches en glace illustrés. Pour deux de ces sites, l'ampleur de l'affaissement a atteint ou dépassé l'ampleur enregistrée au cours d'autres années où les températures ont été élevées, notamment en 1998.



Résumé

Les résultats préliminaires indiquent que les températures du sol à faible profondeur au cours de l'été 2023 ont été généralement plus élevées qu'en 2022 et parmi les plus élevées jamais enregistrées dans de nombreux sites de la vallée du Mackenzie. Une augmentation de la profondeur de dégel a également été observée, bien qu'elle soit restée inférieure à celle de 1998. L'augmentation du dégel dans les sites riches en glace entre 2022 et 2023 a entraîné une augmentation des affaissements de la surface du sol. Une analyse plus détaillée permettra de mieux comprendre les effets du réchauffement extrême de 2023. Ces résultats, combinés à l'analyse de l'impact d'autres années extrêmement chaudes, permettront de mieux comprendre les effets des changements et des variations climatiques sur les environnements de pergélisol dans le Nord canadien.

Remerciements

Ces travaux de recherche bénéficient du soutien de Ressources naturelles Canada. Le soutien logistique est assuré par le Programme du plateau continental polaire et l'Institut de recherche Aurora à Inuvik. Nous apprécions également beaucoup le soutien apporté par la Commission géologique des Territoires du Nord-Ouest. Nous tenons à remercier William Modeste, résident d'Inuvik, pour ses conseils avisés et son aide dans la collecte de données pendant plus de 20 ans. Nous remercions vivement Yifeng Wang pour ses commentaires.

Les données climatiques présentées dans l'affiche sont disponibles auprès d'Environnement et Changement climatique Canada à l'adresse suivante : <https://climat.meteo.gc.ca/>
<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/recherche-donnees/tendances-variabilite-climatiques/tendances-variations.html>
<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/recherche-donnees/tendances-variabilite-climatiques/donnees-canadiennes-ajustees-homogeneisees.html>