

This document illustrates temperature data over time and identifies instrumental drifts in the HT234, G1 and HT176 thermistor cables located on the SB lithalsa (or VDTSYBU site). This document was prepared by Madeleine St-Cyr and is taken from “Annexe O” of the following master's thesis:

St-Cyr, M. et al. (2025) *Suivi et modélisation numérique des tassemements au dégel du pergélisol riche en glace à Umiujaq, Nunavik, Québec.* dissertation. Université Laval. Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11794/167225>.

This document was prepared on January 19, 2026, using data examined up to September 8, 2024. Therefore, the operating period at the time of this reading may exceed what is presented here.

---

Ce document illustre les données de températures en fonction du temps et identifie les dérives instrumentales des thermistances des câbles HT234, HT176 et G1 situés sur la lithalse SB (ou le site VDTSYBU). Ce document a été préparée par Madeleine St-Cyr et est tirée de l' « Annexe O » du mémoire de maîtrise suivant :

St-Cyr, M. et al. (2025) *Suivi et modélisation numérique des tassemements au dégel du pergélisol riche en glace à Umiujaq, Nunavik, Québec.* dissertation. Université Laval. Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11794/167225>.

Ce document a été préparé le 19 janvier 2026 à partir de données examinées jusqu'au 8 septembre 2024. Par conséquent, la période d'exploitation au moment de la lecture peut dépasser celle présentée ici.

La version en français des figures est présentée après la version anglaise, à partir de la page 14.

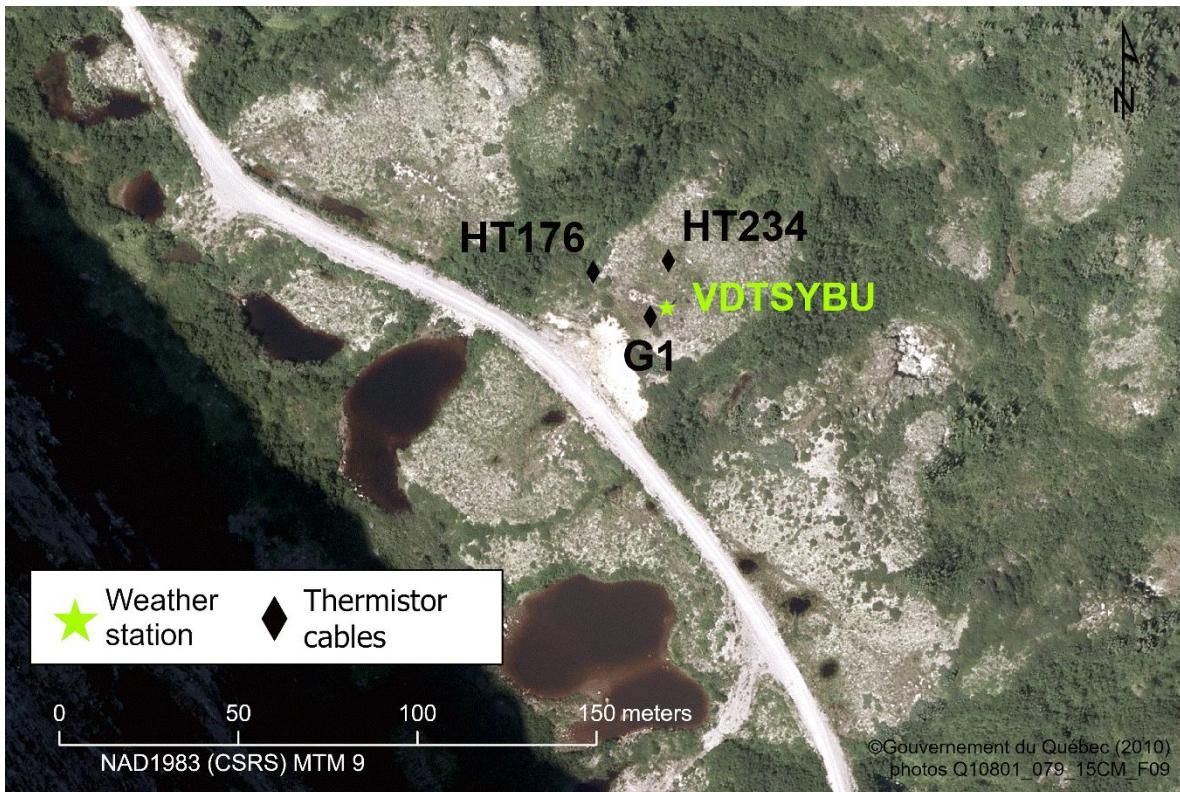


Figure 1 : Location of the HT176, HT234 and G1 thermistor cables and the VDTSYBU weather station on an aerial photograph from 2010<sup>1</sup> of the Tasiapik Valley, near Umiujaq. / Localisation des câbles à thermistances HT176, HT234 et G1 ainsi que de la station climatique VDTSYBU sur une photographie aérienne de la vallée Tasiapik datant de 2010.

<sup>1</sup> Gouvernement du Québec. (2010). Orthophotos Q10801\_079\_15CM\_F09, from project 2010\_VillagesNordiques\_15cm [Orthophotography]. Colors, resolution of 15 cm, format GEOTIFF, 185 Mo, Données Québec, <https://imagerie-telechargement.portailcartographique.gouv.qc.ca/>. Licence, Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). [<https://www.donneesquebec.ca/licence>] [<https://www.donneesquebec.ca/licence>]. [Dataset]

## English version :

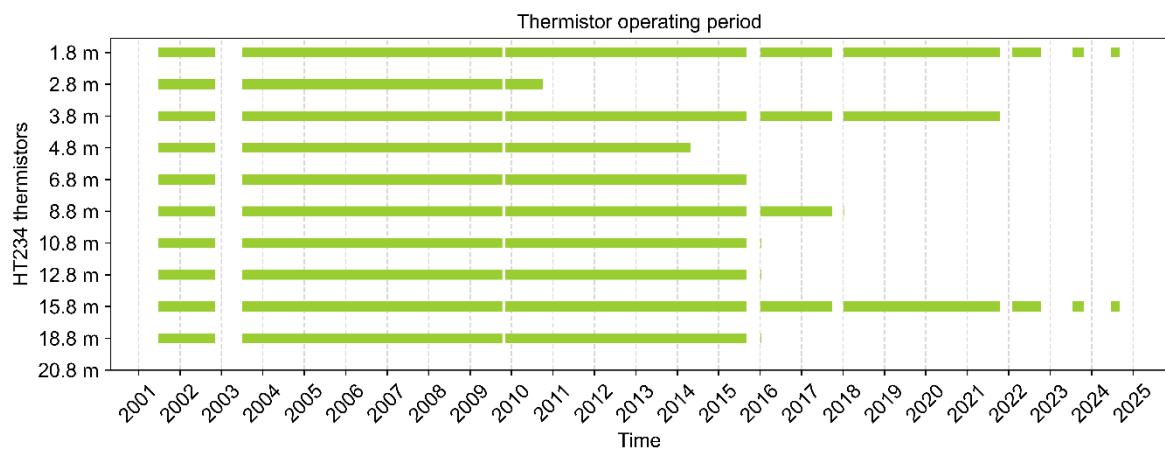


Figure 2 : Monitoring period from June 27th, 2001, to September 8th, 2024, of the HT234 thermistor cable on the top of the SB lithalsa. Gaps in data acquisition are identified by blank spaces in the colored bands.

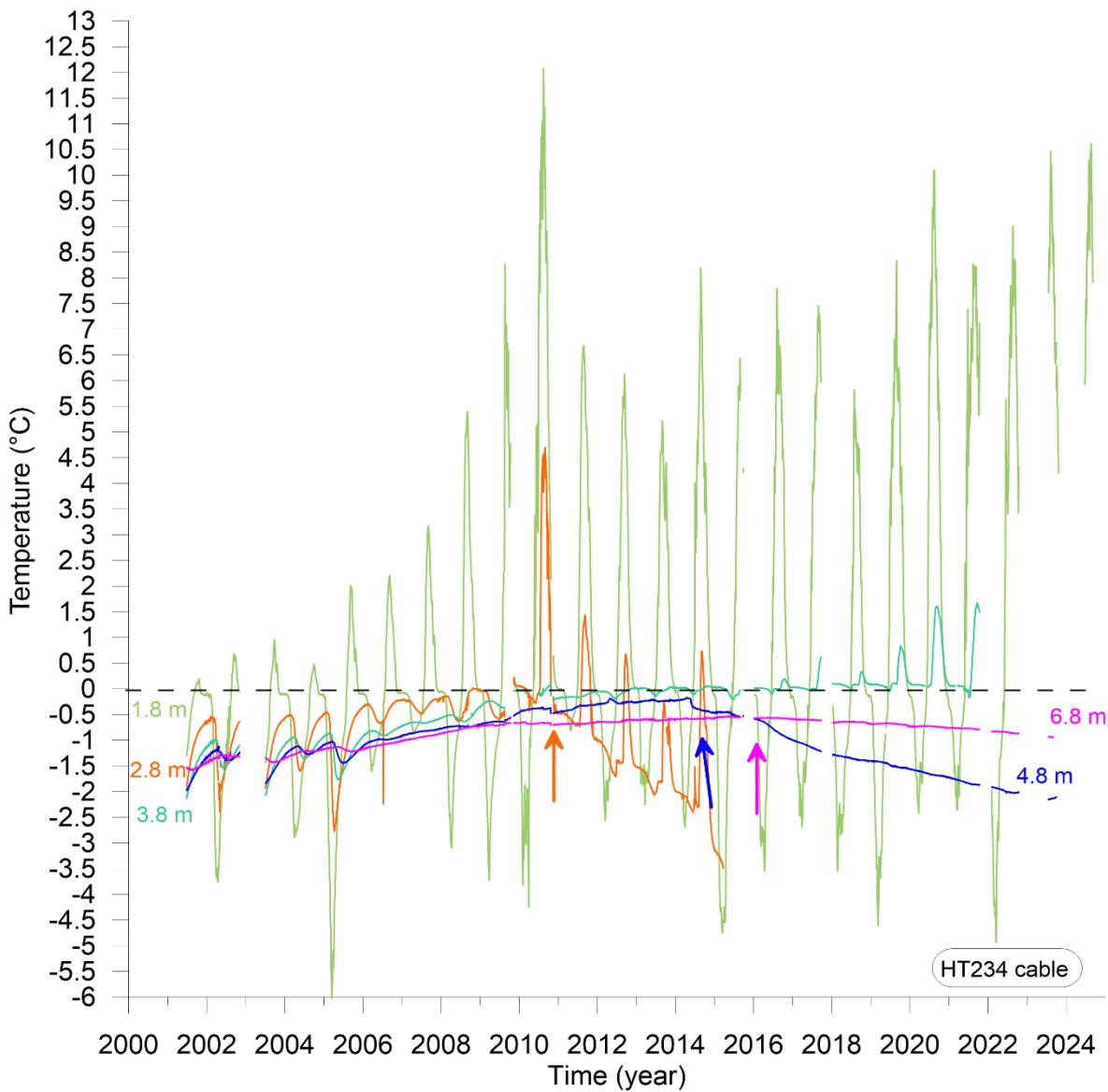


Figure 3 : Time series of ground temperatures measured with thermistors at depths from 1.8 to 6.8 m of the HT234 thermistor cable on the top of the SB lithalsa. The 2.8-m-deep thermistor began to drift slightly before 2011 (orange arrow), while the one at 4.8 m deep started to drift in May 2014 (blue arrow). The 6.8-m-deep thermistor began to drift in September 2015 (pink arrow).

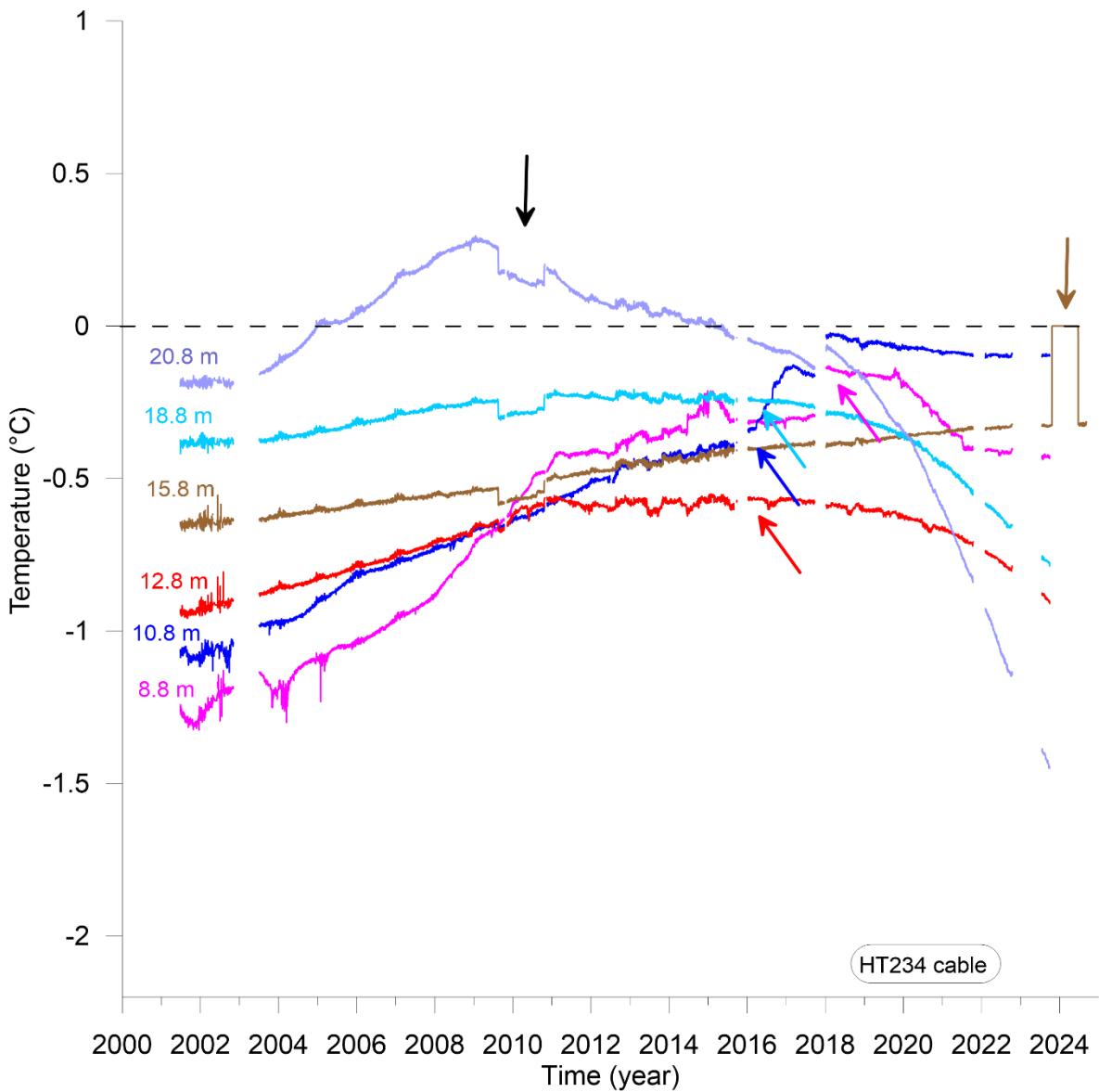


Figure 4: Time series of ground temperatures measured with thermistors at depths from 8.8 to 20.8 m of the HT234 thermistor cable on the top of the SB lithalsa. The 8.8-m-deep thermistor began to drift on January 10<sup>th</sup>, 2018 (pink arrow). The thermistors at depths of 10.8, 12.8, and 18.8 m started to drift on January 10<sup>th</sup>, 2016 (blue, red, and light blue arrows, respectively). The 15.8-m-deep thermistor behaved erratically from October 23<sup>rd</sup>, 2023, to June 23<sup>rd</sup>, 2024, recording only ground temperature of 0 °C (brown arrow), but returned to normal thereafter. The 20.8-m-deep thermistor behaved erratically throughout the whole period. Finally, the thermistors at depths of 15.8, 18.8, and 20.8 m exhibited erratic behavior from August 2009 to November 2010 (black arrow).

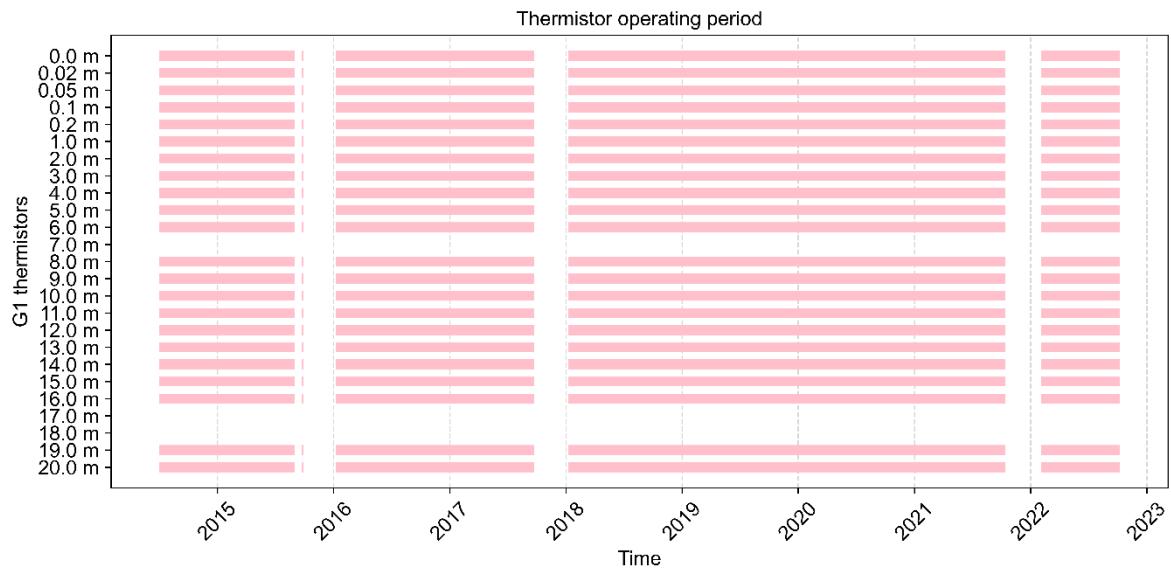


Figure 5 : Monitoring period from July 1<sup>st</sup>, 2014, to September 8<sup>th</sup>, 2024, of the G1 thermistor cable on the top of the SB lithalsa. Gaps in data acquisition are identified by blank spaces in the colored bands.

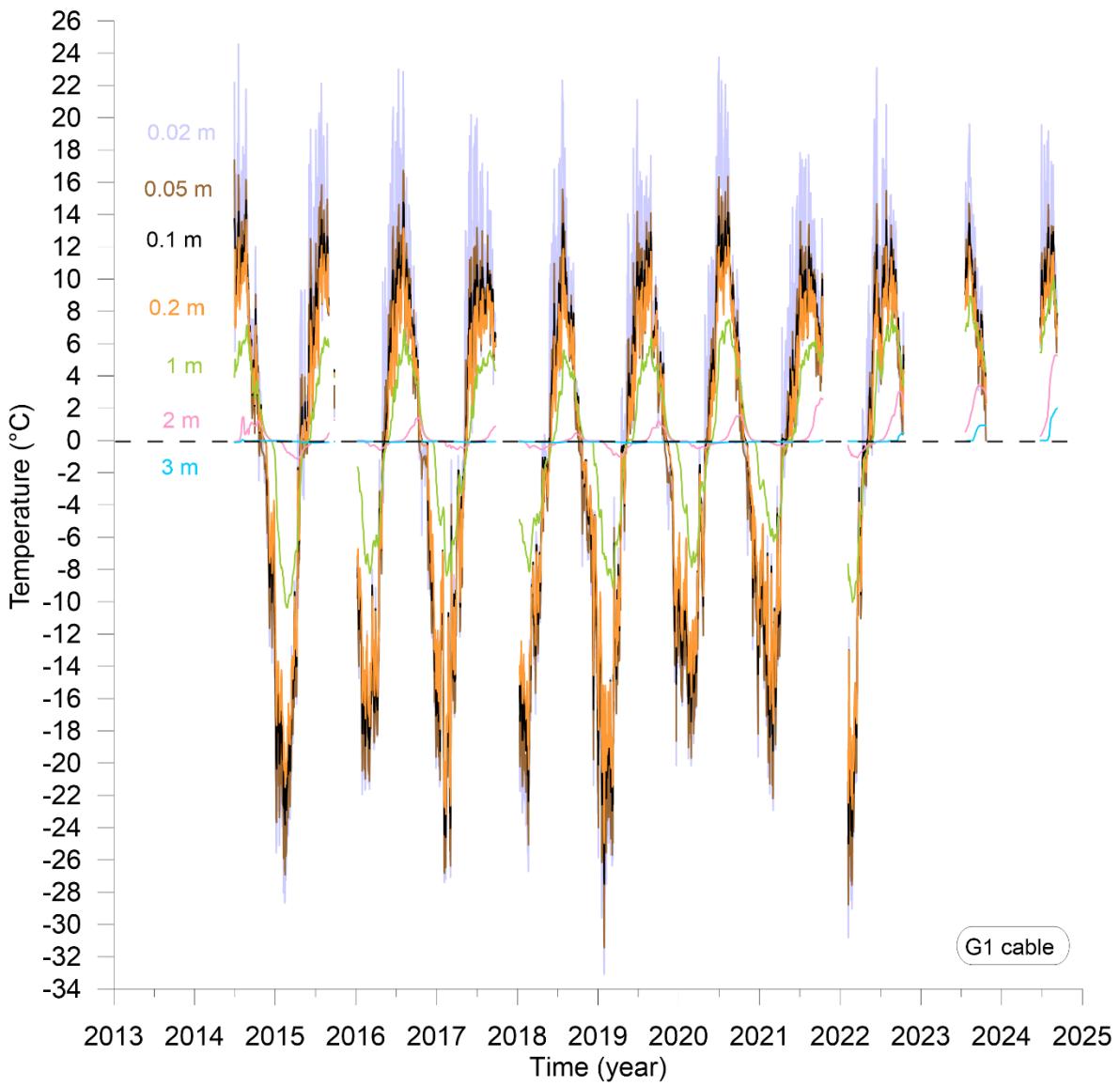


Figure 6: Time series of ground temperatures measured with thermistors at depths from 0.02 to 3 m of the G1 thermistor cable on the top of the SB lithalsa.

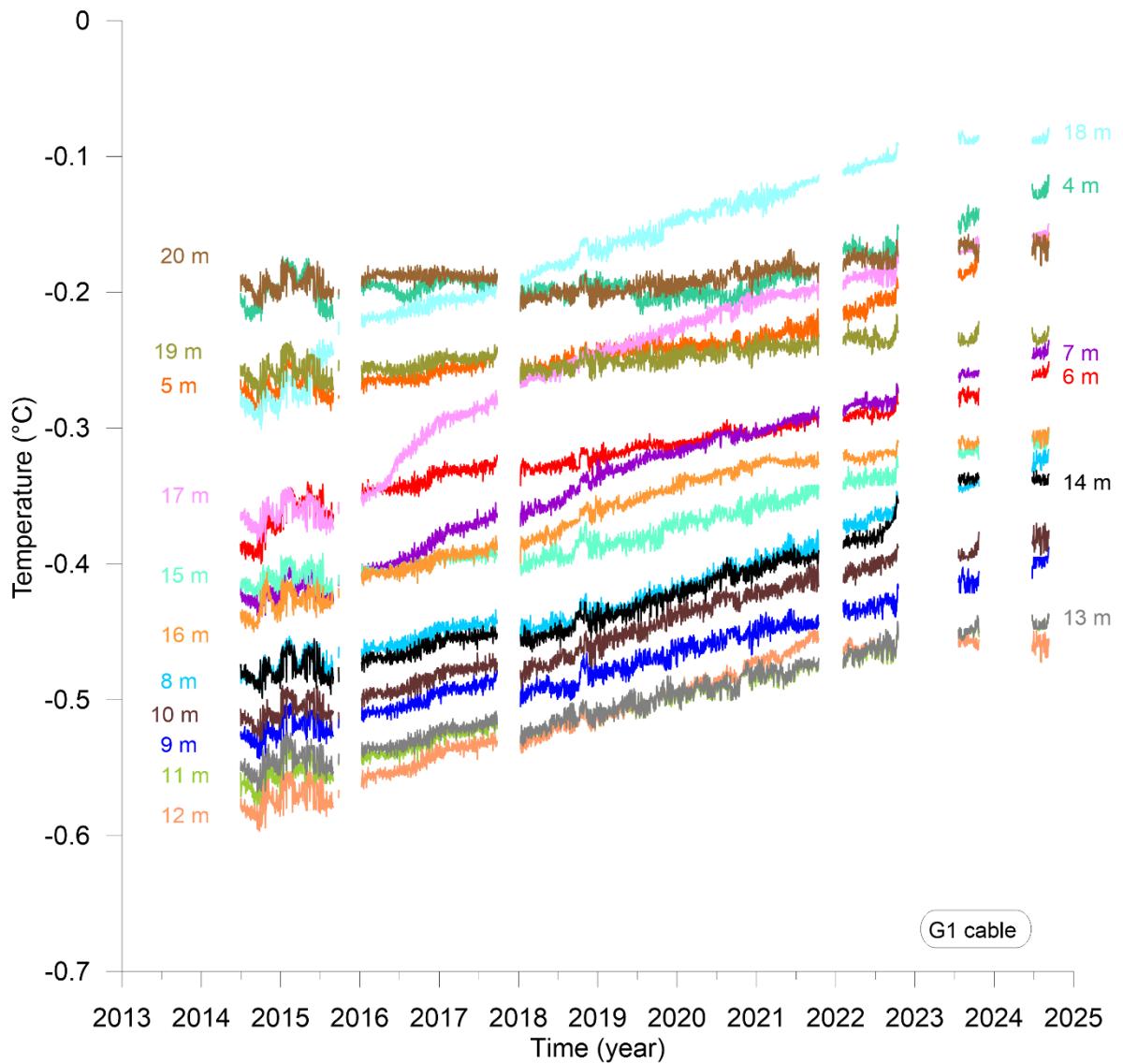


Figure 7: Time series of ground temperatures measured with thermistors at depths from 4 to 20 m of the G1 thermistor cable on the top of the SB lithalsa. The thermistors at depths of 7, 17, and 18 m exhibit erratic behavior showing a significantly higher increase in ground temperature after the interruption in 2015-2016 than the other thermistors.

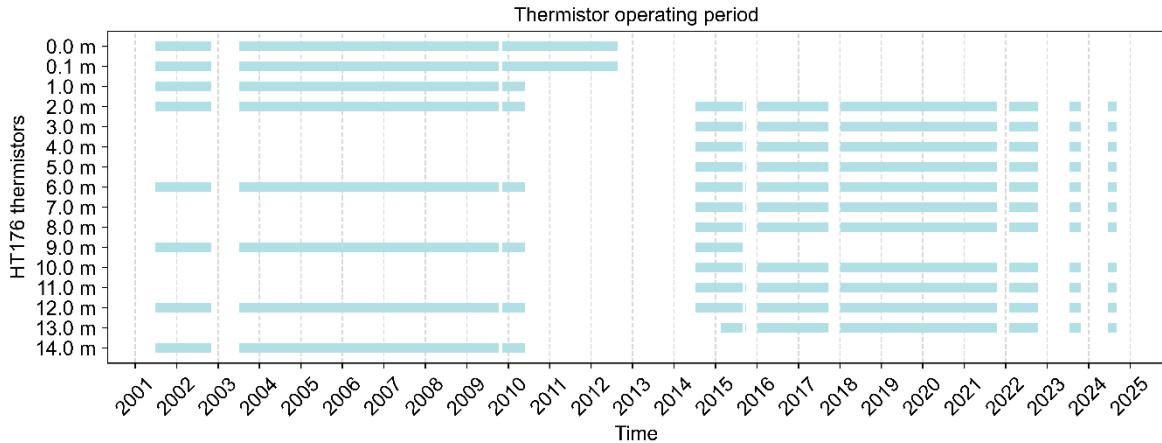


Figure 8: Monitoring period from June 30<sup>th</sup>, 2001, to September 8<sup>th</sup>, 2024, of the HT176 thermistor cable on the northwest slope of the SB lithalsa. Gaps in data acquisition are identified by blank spaces in the colored bands. This thermistor cable was refurbished during the summer of 2014. New thermistors were added at depths of 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, and 13 m. When this cable was refurbished, the thermistors at depths of 0 and 0.1 m were out of the ground in the tube. Moreover, the 1-m-deep thermistor began to drift in 2016 at the latest (Figure 10), but this drift likely began when the cable was modified in 2014. The 9-m-deep thermistor began to drift in September 2015. The 13-m-deep thermistor behaved erratically during the first year after installation but returned to normal thereafter. The 14-m-deep thermistor was not replaced in 2014.

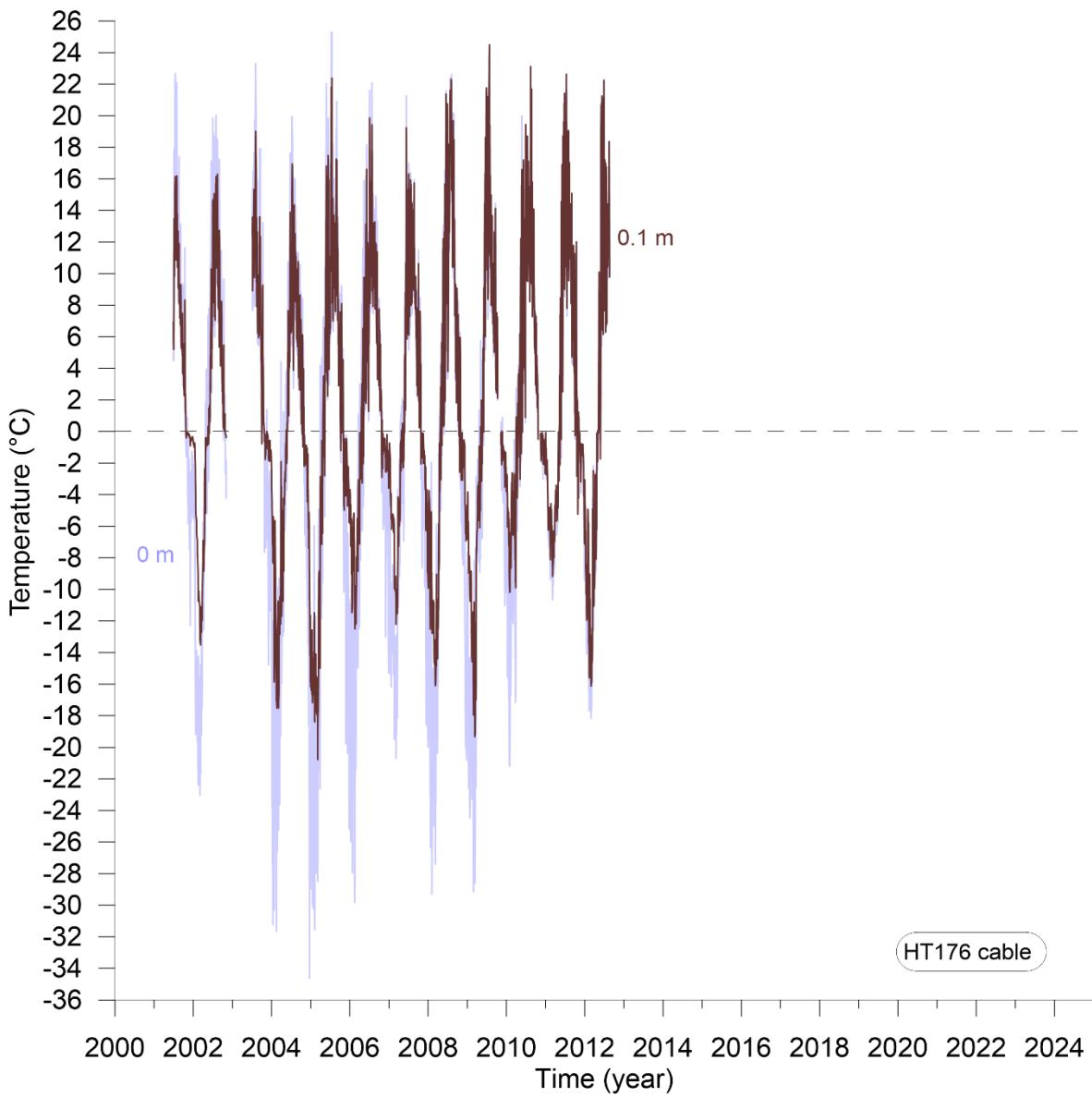


Figure 9: Time series of ground temperatures measured with the thermistors at depths of 0 and 0.1 m of the HT176 thermistor cable on the northwest slope of the SB lithalsa. These two thermistors were found out of the ground in the tube during the cable repair in 2014.

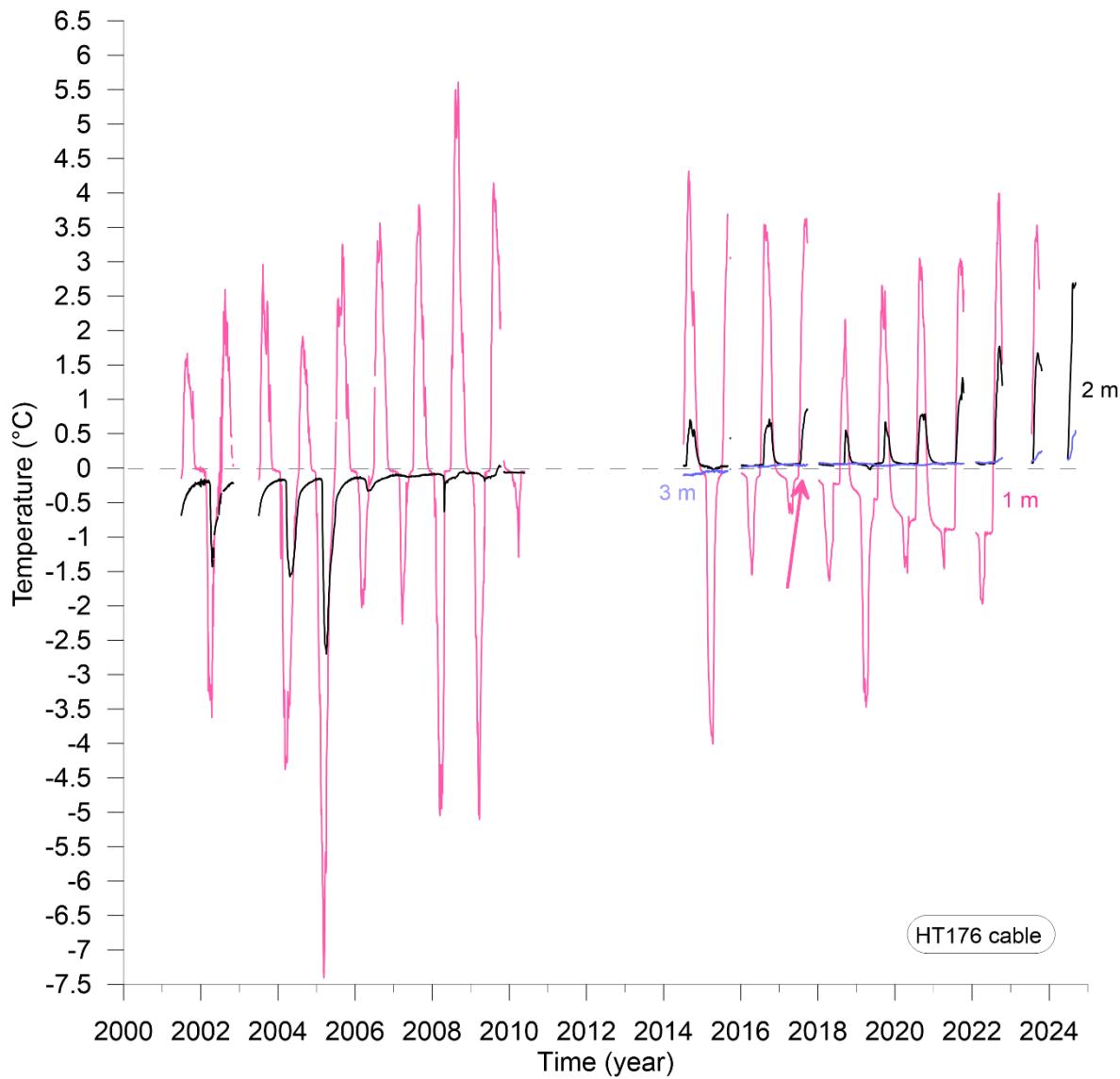


Figure 10: Time series of ground temperatures measured with the thermistors at depths of 1, 2, and 3 m of the HT176 thermistors cable on the northwest slope of the SB lithalsa. The 1-m-deep thermistor began to drift in 2016 at the latest (pink arrow), but likely started to drift when the cable was refurbished in 2014.

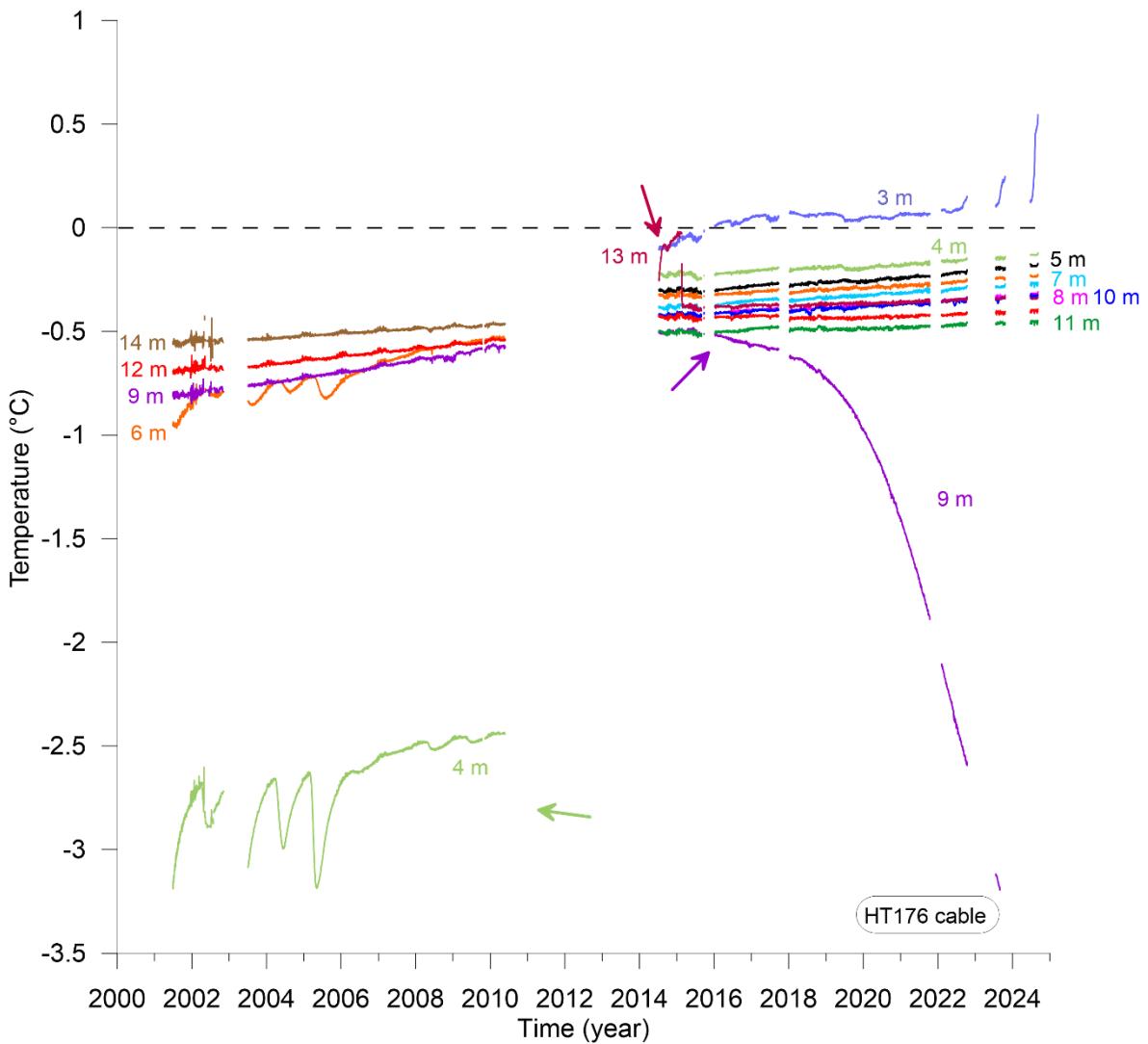


Figure 11: Time series of ground temperatures measured with thermistors at depths from 3 to 14 m of the HT176 thermistor cable on the northwest slope of the SB lithalsa. From 2001 to 2010, the 4-m-deep thermistor behaved erratically, but it returned to normal after the cable was refurbished in 2014. The 13-m-deep thermistor behaved erratically during the first year after installation but returned to normal thereafter. Finally, the 9-m-deep thermistor began to drift in September 2015.

Table 1: Metadata of the HT234, G1 and HT176 thermistor cables.

<b>Thermistor cables</b>	<b>HT234</b>	<b>G1</b>	<b>HT176</b>
<b>Location</b>	top of SB lithalsa, Tasiapik Valley in Umiujaq	top of SB lithalsa Tasiapik Valley in Umiujaq	northwestern slope of the SB lithalsa Tasiapik Valley in Umiujaq
<b>Start</b>	27/06/2001	01/07/2014	30/06/2001   09/07/2014
<b>End*</b>	08/09/2024	08/09/2024	09/07/2014   08/09/2024
<b>Number of thermistors</b>	11	20	9   13
<b>Depth of thermistors during installation (m)</b>	1.8, 2.8, 3.8, 4.8, 6.8, 8.8, 10.8, 12.8, 15.8, 18.8 & 20.8	0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 & 20	0, 0.1, 1, 2, 4, 6, 9, 12 & 14   1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 & 13
<b>Thermistor breakage (depth: date)</b>	2.8 m: 23/03/2015 3.8 m: 14/10/2021		14 m: not replaced in 2014 1 m: 02/10/2023
<b>Thermistor out of the ground</b>			0 m: at least 2014, maybe before 0.1 m: at least 2014, maybe before
<b>Drift (depth: date)</b>	2.8 m: a bit before 2011 4.8 m: 01/05/2014 6.8 m: 01/09/2015 8.8 m: 10/01/2018 10.8, 12.8 & 18.8 m: 10/01/2016 20.8 m: the entire series		1 m: 09/07/2014 4 m: before 09/07/2014 9 m: 01/09/2015
<b>Anomaly</b>	15.8, 18.8 & 20.8 m: 16/08/2009 to 15/11/2010	7, 17 & 18 m from 2016 onward	13 m: 09/07/2014 to 20/02/2015

\* End for the current analysis. The up-to-date data might end later.

Table 2: Major gaps (more than one month) and minor gaps in the temperature data series for HT234, G1, and H176 thermistor cables.

<b>Thermistor cables</b>	<b>HT234</b>	<b>G1</b>	<b>HT176</b>
<b>Major gaps</b>	05/11/2002 to 04/07/2003 12/10/2009 to 09/11/2009 (1 month) 01/09/2015 to 08/01/2016 (+4 months) 25/09/2017 to 09/01/2018 (+3 months) 15/10/2021 to 04/02/2022 (4 months) 15/10/2022 to 19/07/2023 (9 months) 23/10/2023 to 23/06/2024 (8 months)	01/09/2015 to 24/09/2015 + 27/09/2015 to 08/01/2016 (4 months) 24/09/2017 to 09/01/2018 (4 months) 14/10/2021 to 04/02/2022 (4 months) 16/10/2022 to 20/07/2023 (9 months) 23/10/2023 to 23/06/2024 (8 months)	05/11/2002 to 04/07/2003 (9 months) 12/10/2009 to 09/11/2009 (about 1 month) 26/05/2010 to 09/07/2014 01/09/2015 to 08/01/2016 (almost 4 months) 25/09/2017 to 09/01/2018 (3 months) 15/10/2021 to 04/02/2022 (almost 4 months) 15/10/2022 to 20/07/2023 (almost 9 months) 23/10/2023 to 23/06/2024 (8 months)
<b>Minor gaps</b>	18/10/2002 - 28/10/2002 to 01/11/2002 - 05/07/2005 - 07/07/2006 - 10/07/2006 - 30/06/2007 - 26/10/2010 to 14/11/2010 (19 days)		18/10/2002 - 28/10/2002 to 01/11/2002 - 05/07/2005- (probably for maintenance) - 07/07/2006 (probably for maintenance) - 30/06/2007 (probably for maintenance) - 26/10/2010 to 14/11/2010 (only thermistors at 0 and 0.1 functioning)

### French version:

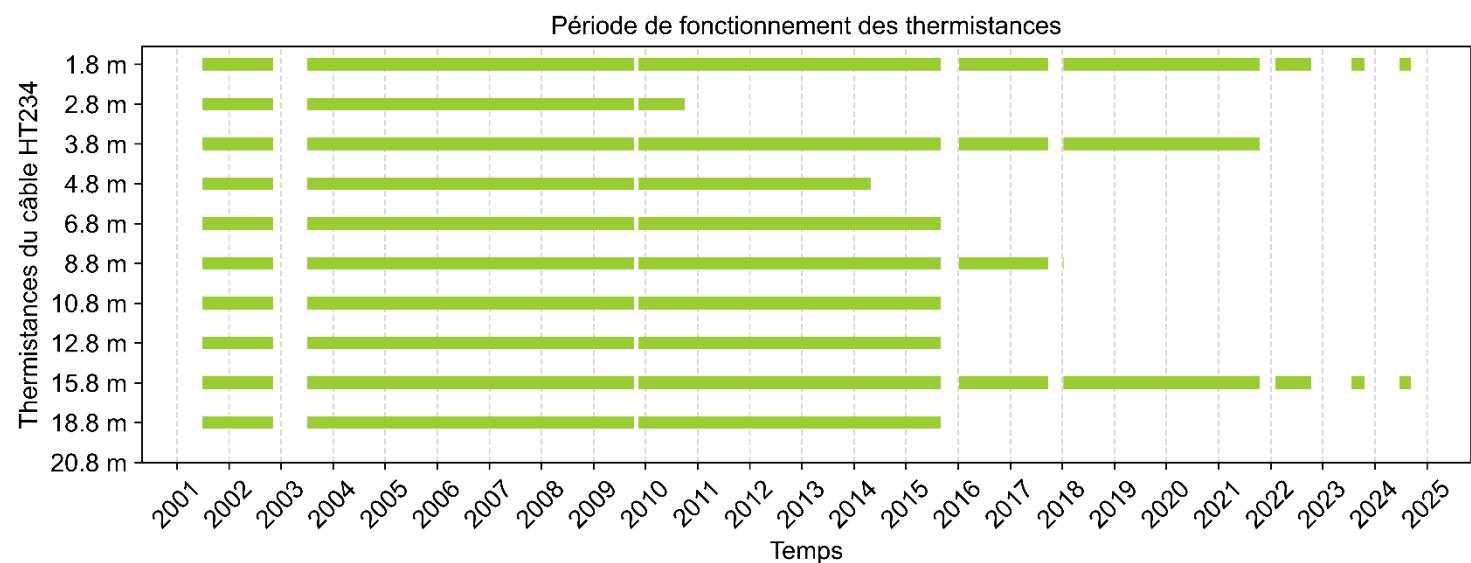


Figure 12: Période de fonctionnement des thermistances du câble HT234, situé le sommet de la lithalse SB, pour la période allant du 27 juin 2001 au 8 septembre 2024. Les trous dans les données sont représentés par les espaces vides au travers des bandes colorées.

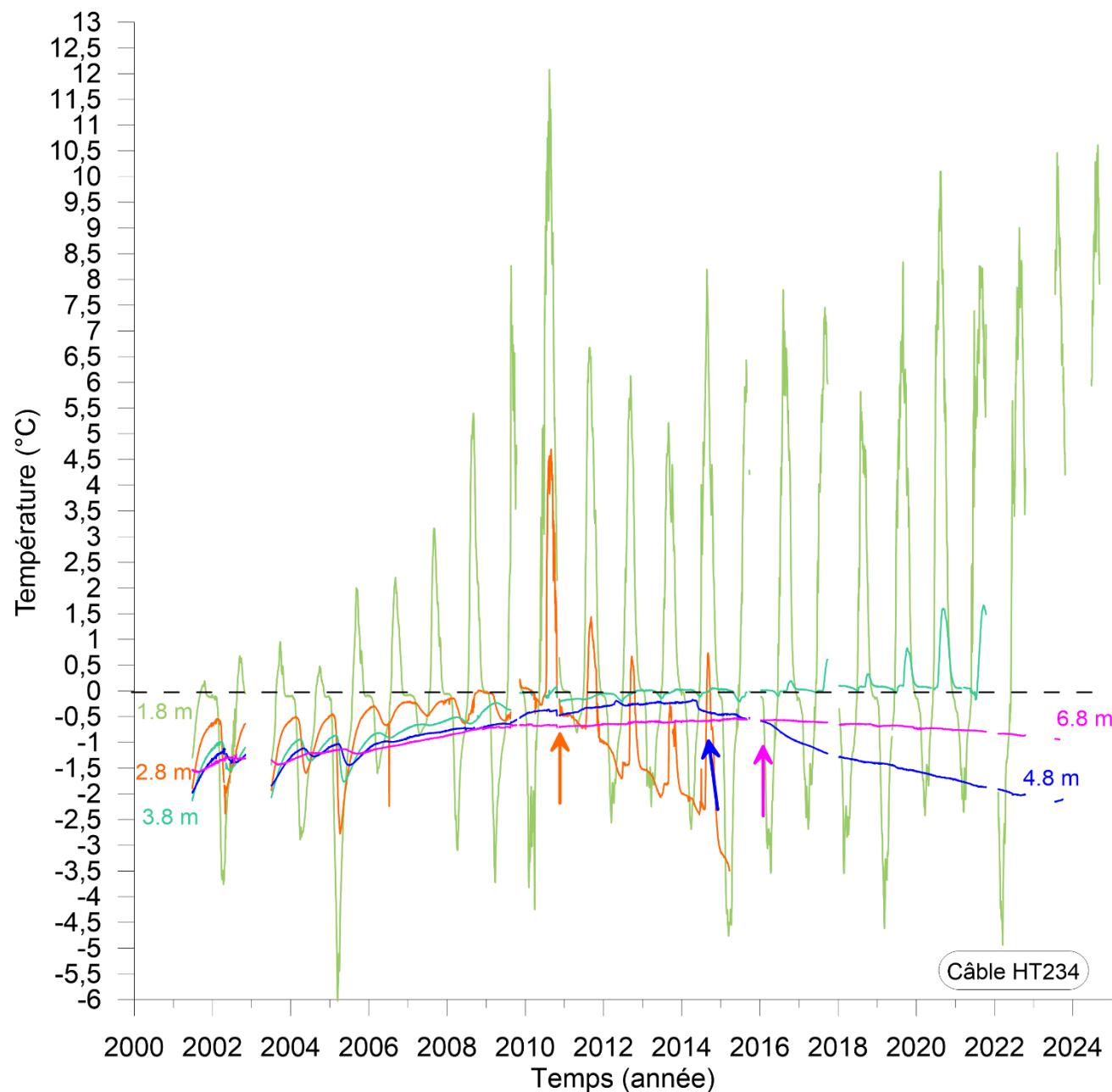


Figure 13: Températures en fonction du temps des thermistances de 1.8 à 6.8 m de profondeur du câble à thermistances HT234 au sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. La thermistance à 2.8 m commence à dériver un peu avant l'année 2011 (flèche orange) et celle à 4.8 m de profondeur au mois de mai 2014 (flèche bleue). La thermistance à 6.8 m de profondeur commence à dériver à partir de septembre 2015 (flèche rose).

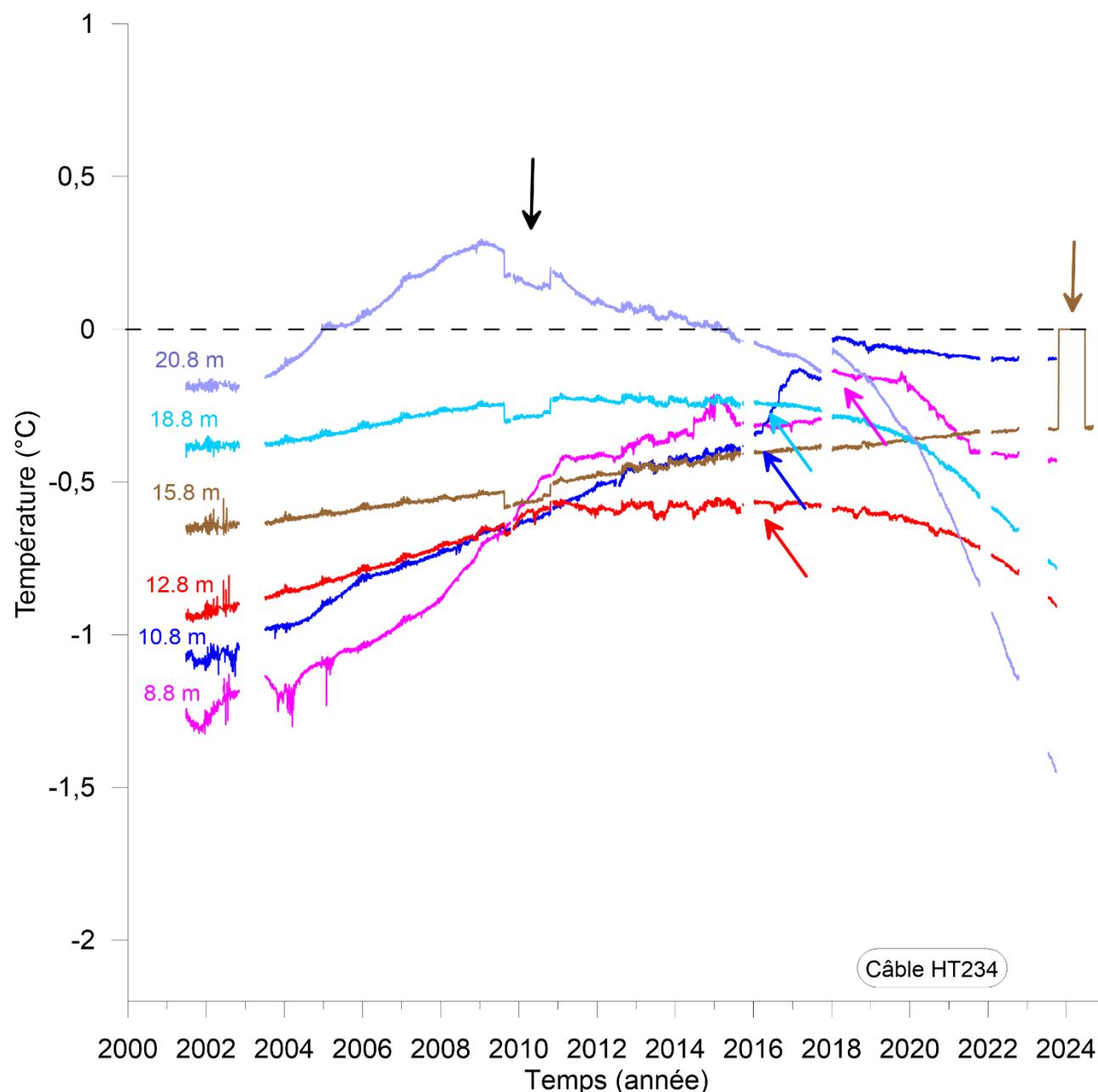


Figure 14: Températures en fonction du temps des thermistances de 4.8 à 20.8 m de profondeur du câble à thermistances HT234 au sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. La thermistance à 8.8 m de profondeur commence à dériver à partir du 10 janvier 2018 (flèche rose). Les thermistances à 10.8, 12.8 et 18.8 m de profondeur commencent à dériver à partir du 10 janvier 2016 (flèches bleue, rouge et bleue ciel, respectivement). La thermistance à 15.8 m de profondeur a un comportement erratique à un certain moment en 2023-2024 (flèche brune), mais redevient normal par la suite. La thermistance à 20.8 m de profondeur a un comportement erratique sur toute la période. Finalement, les thermistances à 15.8, 18.8 et 20.8 m ont un comportement erratique d'août 2009 à novembre 2010 (flèche noire).

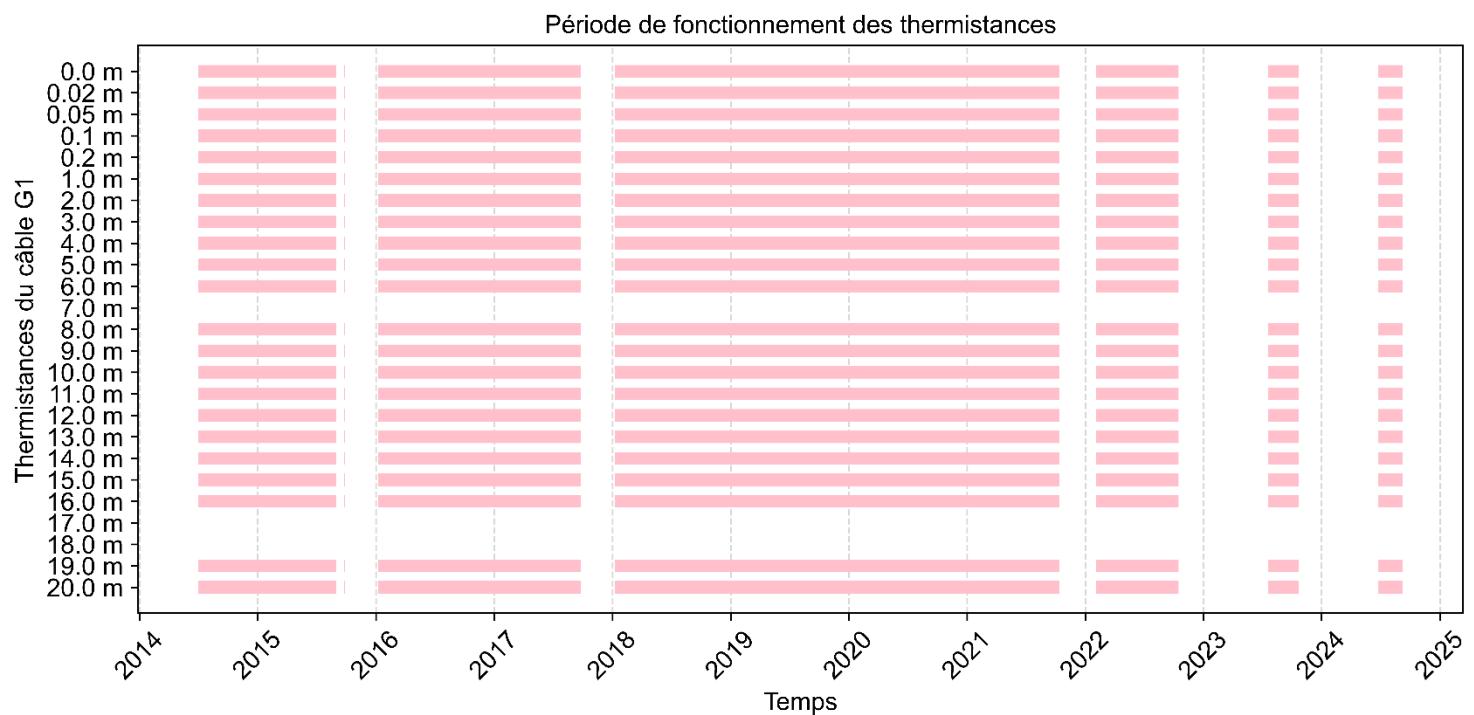


Figure 15 : Période de fonctionnement des thermistances du câble G1, situé le sommet de la lithalse SB, pour la période allant du 1<sup>er</sup> juillet 2014 au 8 septembre 2024. Les trous dans les données sont représentés par les espaces vides au travers des bandes colorées.

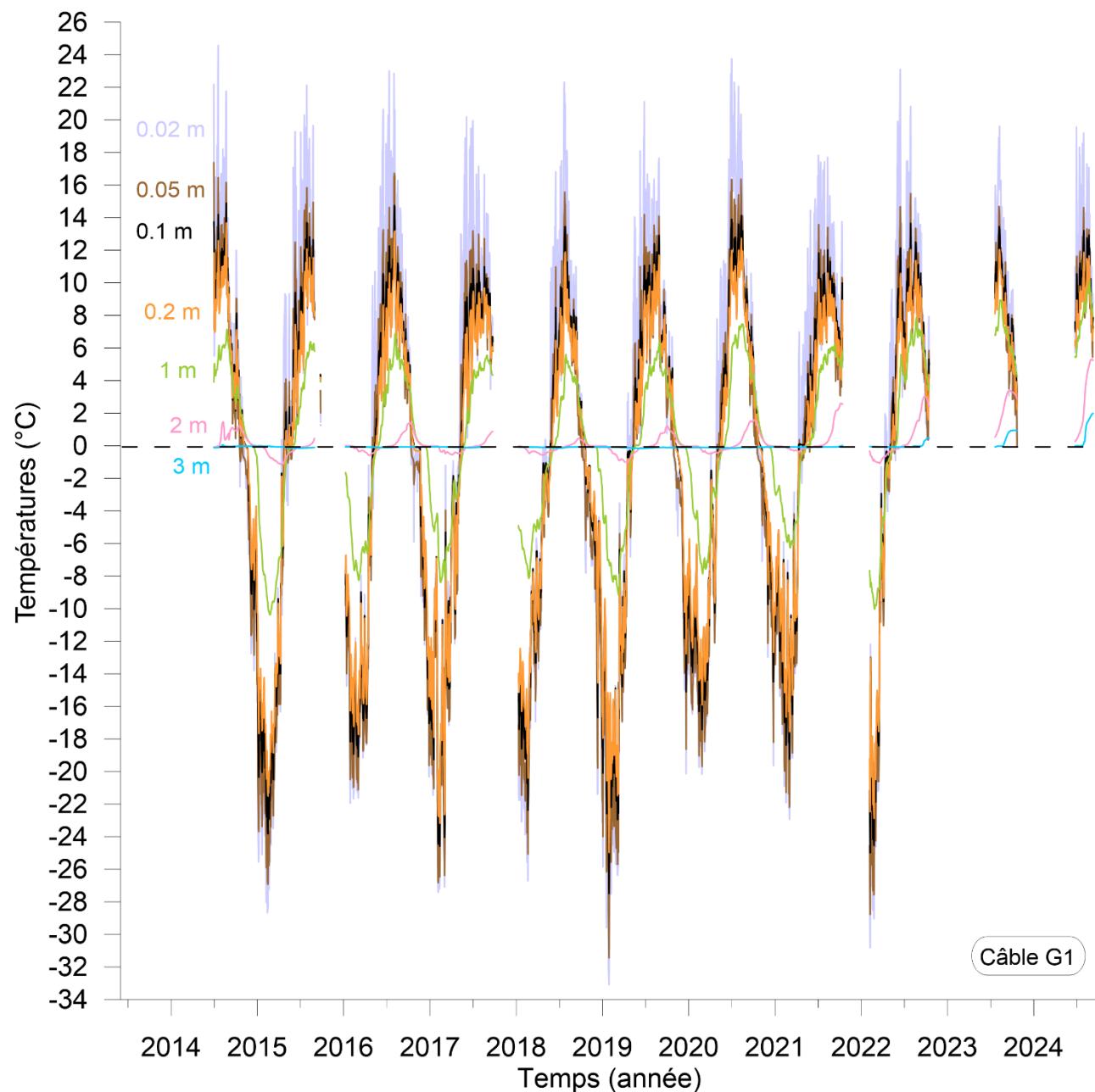


Figure 16: Températures en fonction du temps des thermistances de 0.02 à 3 m de profondeur du câble à thermistances G1 au sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq.

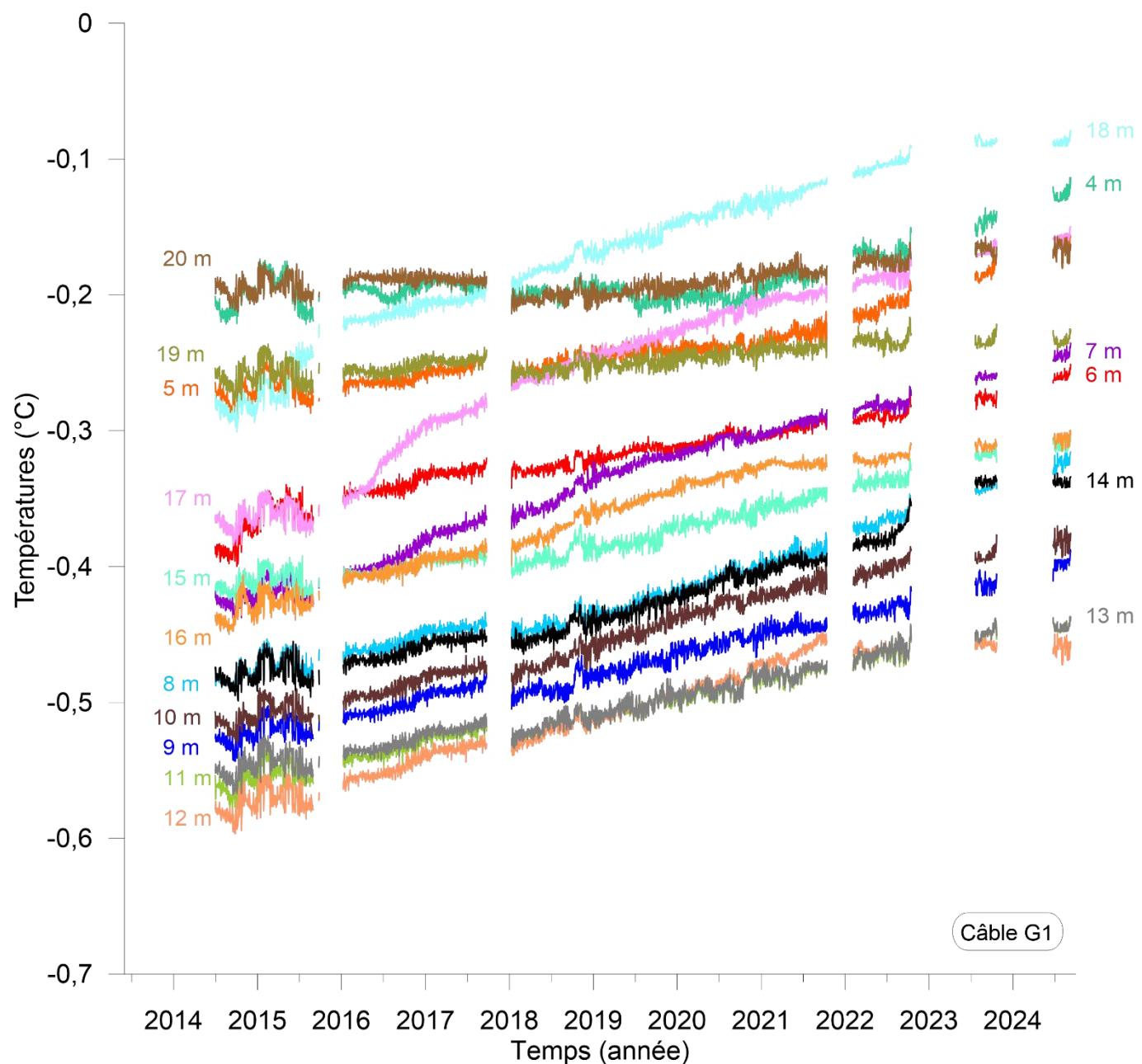


Figure 17 : Températures en fonction du temps des thermistances de 4 à 20 m de profondeur du câble à thermistances G1 au sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. Les thermistances à 7, 17 et 18 m de profondeur ont un comportement erratique. En effet, l'augmentation des températures du sol de ces thermistances après l'interruption de 2015-2016 est trop importante en comparaison avec les données de température des autres thermistances.

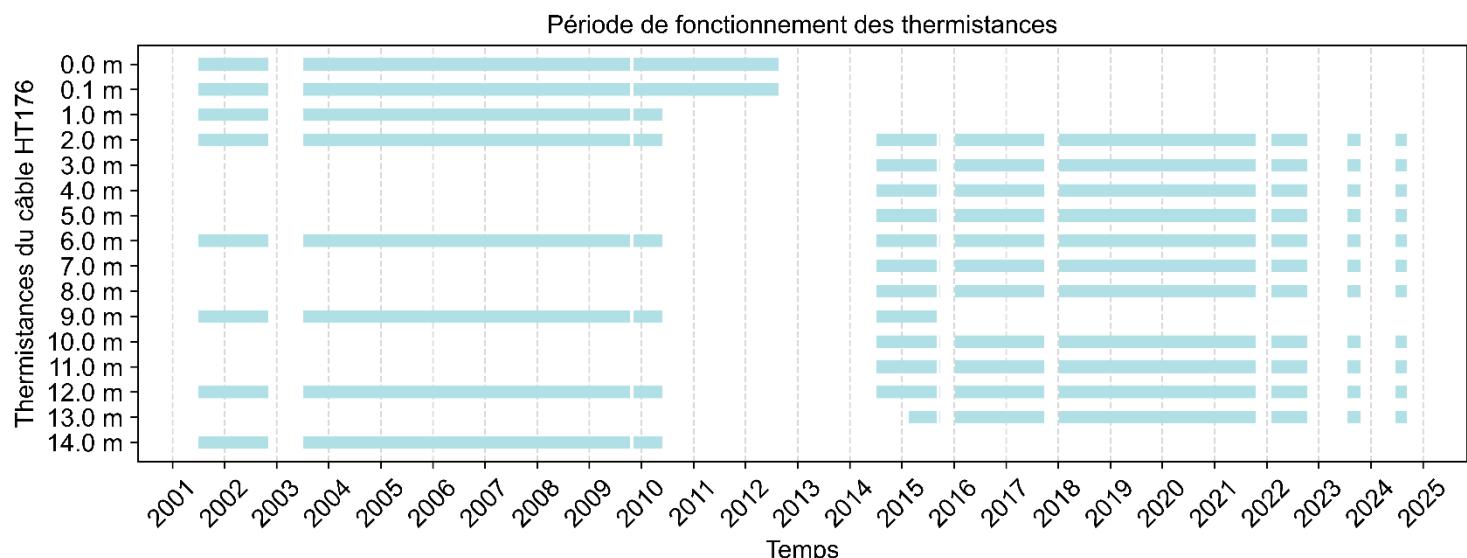


Figure 18: Période de fonctionnement des thermistances du câble HT176, situé le versant de la lithalse SB, pour la période allant du 30 juin 2001 au 8 septembre 2024. Les trous dans les données sont représentés par les espaces vides au travers des bandes colorées. Ce câble à thermistances a été remis à neuf au cours de l'été 2014. De nouvelles thermistances ont été ajoutées à des profondeurs de 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11 et 13 m. Lors de cette réfection, les thermistances situées à des profondeurs de 0 et 0,1 m étaient hors du sol dans le tube de PVC. De plus, la thermistance située à 1 mètre de profondeur a commencé à dériver au plus tard en 2016 (Figure 20), mais cette dérive a probablement commencé lorsque le câble a été modifié en 2014. La thermistance située à 9 mètres de profondeur a commencé à dériver en septembre 2015. La thermistance située à 13 mètres de profondeur s'est comportée de manière erratique pendant la première année après son installation, mais est revenue à la normale par la suite. La thermistance à 14 m de profondeur n'a pas été remplacée en 2014.

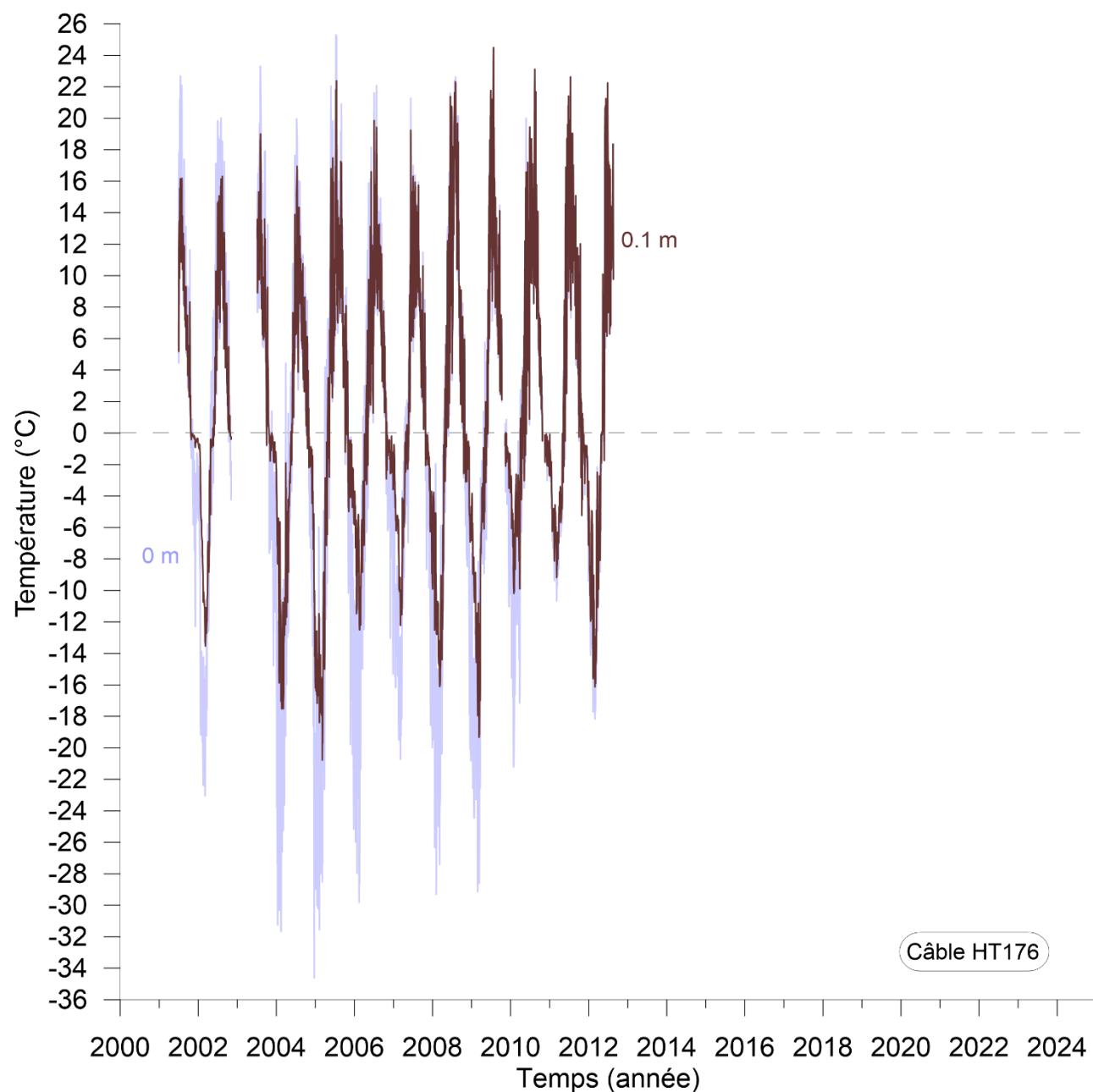


Figure 19 : Températures en fonction du temps des thermistances à 0 m et 0.1 m de profondeur du câble à thermistances HT176 sur le versant sud-ouest de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. Lors de la réfection du câble en 2014, il a été constaté que ces 2 thermistances étaient hors du sol.

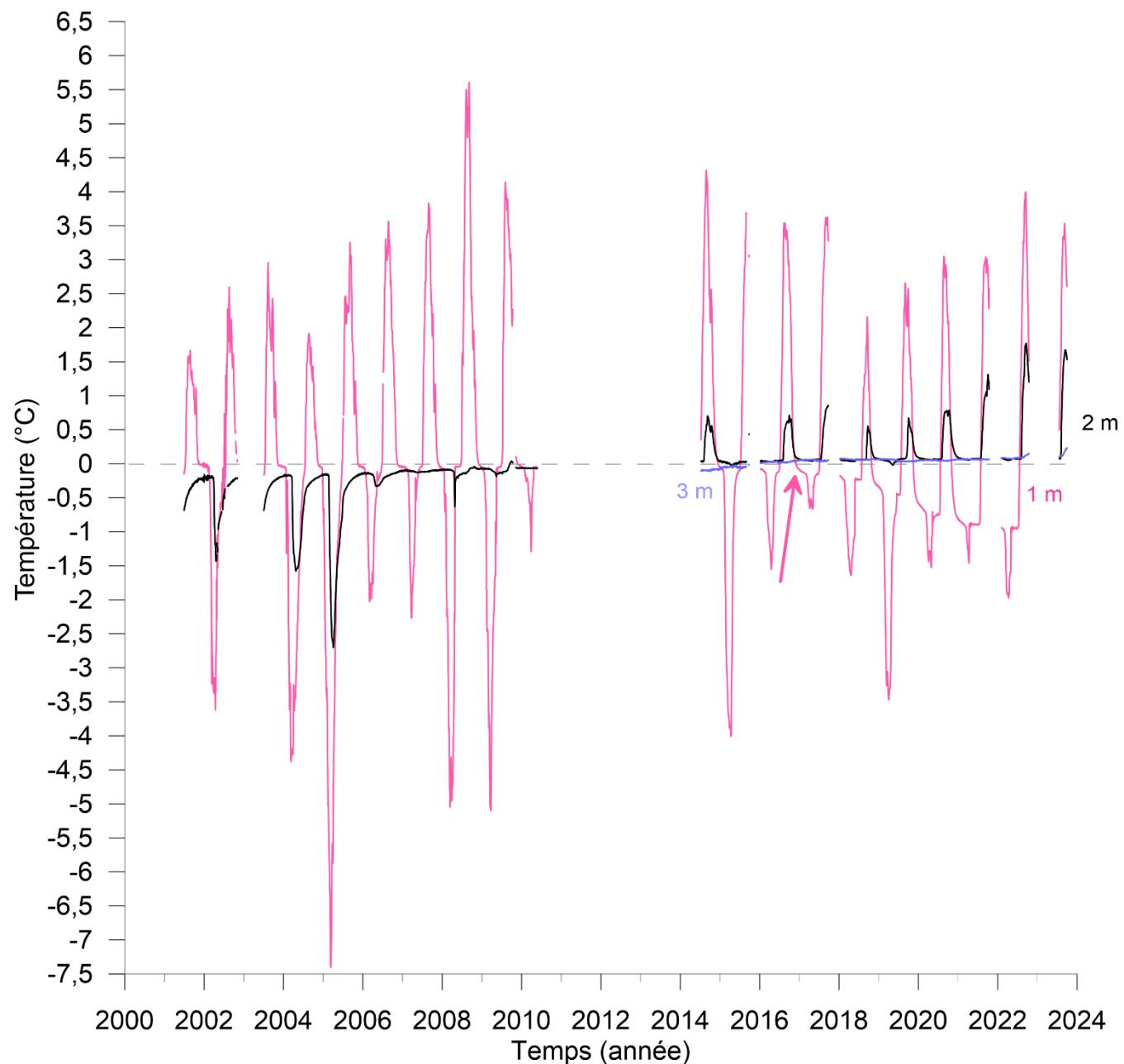


Figure 20 : Températures en fonction du temps des thermistances à 1, 2 et 3 m de profondeur du câble à thermistances HT176 sur le versant sud-ouest de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. La thermistance à 1 m de profondeur commence à dériver en 2017 (flèche rose).

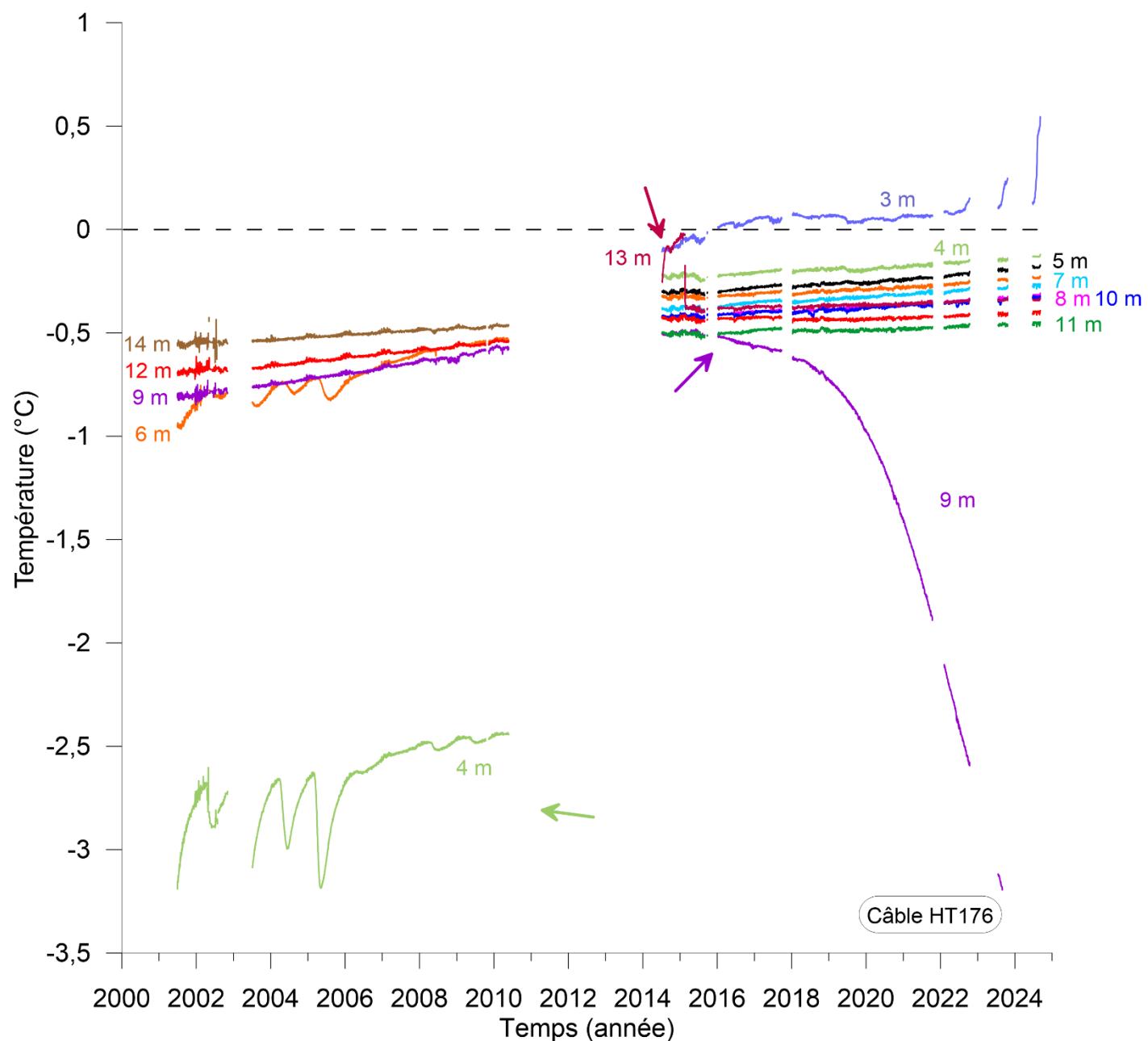


Figure 21 : Températures en fonction du temps des thermistances de 3 à 14 m de profondeur du câble à thermistances HT176 sur le versant sud-ouest de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq. La thermistance à 4 m de profondeur a un comportement erratique de 2001 à 2010 mais son comportement est revenu à la normale après la réfection du câble en 2014. La thermistance à 13 m de profondeur a un comportement erratique durant la première année après son installation mais il revient à la normale par la suite. Finalement, la thermistance à 9 m de profondeur commence à dériver en septembre 2015.

Table 3 : Métadonnées des câbles à thermistances HT234, G1 et HT176

<b>Câble à thermistances</b>	<b>HT234</b>	<b>G1</b>	<b>HT176</b>
<b>Emplacement</b>	sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq	sommet de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq	versant nord-ouest de la lithalse SB dans la vallée Tasiapik à Umiujaq
<b>Début</b>	27/06/2001	01/07/2014	30/06/2001
<b>Fin*</b>	08/09/2024	08/09/2024	09/07/2014
<b>Nombre de thermistance</b>	11	20	9
<b>Profondeur des thermistances lors de l'installation (m)</b>	1.8, 2.8, 3.8, 4.8, 6.8, 8.8, 10.8, 12.8, 15.8, 18.8 et 20.8	0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 20	0, 0.1, 1, 2, 4, 6, 9, 12 et 14, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13
<b>Bris de thermistance (profondeur: date)</b>	2.8 m : 23/03/2015 3.8 m: 14/10/2021		14 m: pas remplacé en 2014 1 m: 02/10/2023
<b>Thermistance sortie de terre</b>			0 m : 2014 au minium, peut-être avant 0.1 m: 2014 au minium, peut-être avant
<b>Dérive (profondeur: date)</b>	2.8 m: un peu avant 2011 4.8 m: 01/05/2014 6.8 m: 01/09/2015 8.8 m: 10/01/2018 10.8, 12.8 et 18.8 m: 10/01/2016 20.8 m: toute la série		1 m: 09/07/2014 4 m: avant 09/07/2014 9 m: 01/09/2015
<b>Anomalie</b>	15.8, 18.8 et 20.8 m: 16/08/2009 à 15/11/2010	7, 17 et 18 m à partir de 2016 (retiré pour toutes la série)	13 m: 09/07/2014 à 20/02/2015

\*Fin pour la présente analyse. Les données téléchargées par l'utilisateur pourraient être plus récentes.

Table 4 : Trous majeurs (plus d'un mois) et mineurs dans les séries de données de température des câbles à thermistances HT234, G1 et H176.

<b>Câble à thermistances</b>	<b>HT234</b>	<b>G1</b>	<b>HT176</b>
<b>Trous majeurs dans la série de donnée de température</b>	05/11/2002 à 04/07/2003 12/10/2009 à 09/11/2009 (1 mois) 01/09/2015 à 08/01/2016 (+4 mois) 25/09/2017 à 09/01/2018 (+3 mois) 15/10/2021 à 04/02/2022 (4 mois) 15/10/2022 à 19/07/2023 (9 mois) 23/10/2023 à 23/06/2024 (8 mois)	01/09/2015 à 24/09/2015 + 27/09/2015 à 08/01/2016 (4 mois) 24/09/2017 à 09/01/2018 (4 mois) 14/10/2021 à 04/02/2022 (4 mois) 16/10/2022 à 20/07/2023 (9 mois) 23/10/2023 à 23/06/2024 (8 mois)	05/11/2002 à 04/07/2003 (9 mois) 12/10/2009 à 09/11/2009 (1 mois environ) 26/05/2010 à 09/07/2014 01/09/2015 à 08/01/2016 (presque 4 mois) 25/09/2017 à 09/01/2018 (3 mois) 15/10/2021 à 04/02/2022 (presque 4 mois) 15/10/2022 à 20/07/2023 (presque 9 mois) 23/10/2023 à 23/06/2024 (8 mois)
<b>Trous mineurs</b>	18/10/2002 - 28/10/2002 à 01/11/2002 - 05/07/2005 - 07/07/2006 - 10/07/2006 - 30/06/2007 - 26/10/2010 à 14/11/2010 (19 jours)		18/10/2002 - 28/10/2002 à 01/11/2002 - 05/07/2005- (probablement entretien) - 07/07/2006 (probablement entretien) - 30/06/2007 (probablement entretien) - 26/10/2010 à 14/11/2010 (sondes 0 et 0.1 qui fonctionnaient)