

# D<sup>c</sup> → Δ<sup>c</sup> | CALENDAR | CALENDRIER

# 2018-2019



Maaya Pilatant

# Ice, Snow and Vegetation Seasonal Cycles in Nunavik

# Environmental Observations from the CAIMAN Network

# Cycles saisonniers de la glace, de la neige et de la végétation au Nunavik

# Les observations environnementales du réseau CAIMAN

# CAIMAN

## CAIMAN

«**CAIMAN**»  
Caméras aux  
infrastructures maritimes du Nunavik

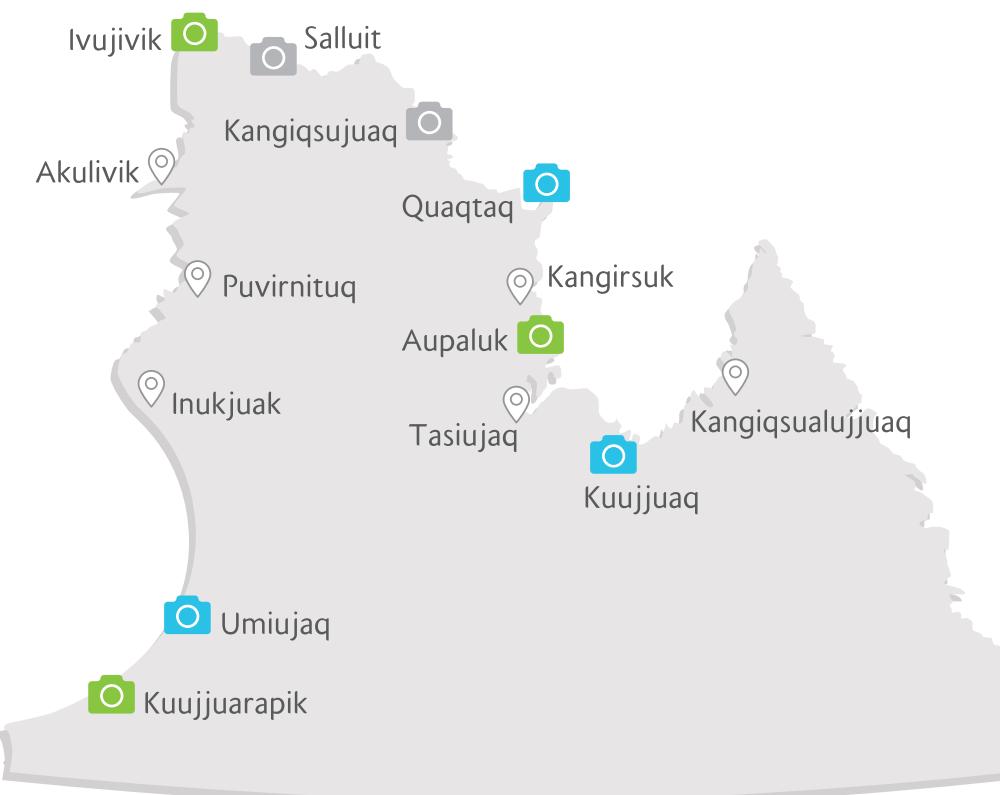
# CAIMAN

## Network

Environmental  
Observations from  
Cameras

# Le réseau CAIMAN

Observations  
environnementales  
par caméras



CAIMAN ÞΔJΔUJC Ðøbðrø «**CAIMAN**»  
Caméras aux infrastructures maritimes du Nunavik.

«**CAIMAN**» ÞΔJΔUJC Ðøbðrø «**CAIMAN**»  
Caméras aux infrastructures maritimes du Nunavik.  
Le réseau de caméras a été installé dans six communautés du Nunavik par l'ARK et le MTMDT pour étudier l'évolution des conditions de glace et soutenir la recherche en impacts et adaptation aux changements climatiques.

350,000+ photos ont été acquises depuis 2009, saison de glace, saison de neige, saison de végétation et accessibilité à l'infrastructure maritime.

CAIMAN is the French acronym for "Cameras at Marine Infrastructures in Nunavik".

The camera network was set up in six Nunavik communities by KRG and Transport Quebec to study changes in ice conditions and support research on impacts and adaptation to climate change.

From over 350 000 photos since 2009, seasonal information has been observed: ice season, snow season, vegetation season, accessibility to the marine infrastructure.

CAIMAN est l'acronyme de « CAméras aux Infrastructures MAritimes du Nunavik ».

Le réseau de caméras a été installé dans six communautés du Nunavik par l'ARK et le MTMDT pour d'abord étudier l'évolution des conditions de glace et soutenir la recherche en impacts et adaptation aux changements climatiques.

En analysant les quelques 350 000 photos acquises depuis 2009, plusieurs cycles saisonniers ont pu être observés : saison de glace, saison de neige, saison de végétation et accessibilité à l'infrastructure maritime.

CAMERA SITE	START OF PHOTO ACQUISITIONS	INTERRUPTION OF PHOTO ACQUISITIONS	MOST RECENT PHOTO AVAILABLE*
IVUJIVIK	September 1, 2015	N/A	September 19, 2017
QUAQTAQ	October 13, 2009	March 2, 2012 to September 7, 2015	September 24, 2017
AUPALUK	September 5, 2015	N/A	August 4, 2017
KUUJJUAQ	October 10, 2009	January 9, 2016 to February 13, 2017	September 28, 2017
UMIUAQ	October 25, 2009	September 8, 2010 to March 17, 2011	August 18, 2017
KUUJJUARAPIK	October 6, 2015	N/A	August 14, 2017

\*Recorded photos are downloaded on-site once a year.



Observation site  
Site d'observation



View from camera 1  
Vue de la caméra 1



View from camera 2  
Vue de la caméra 2

۱۰

# Ice Seasonal Cycle

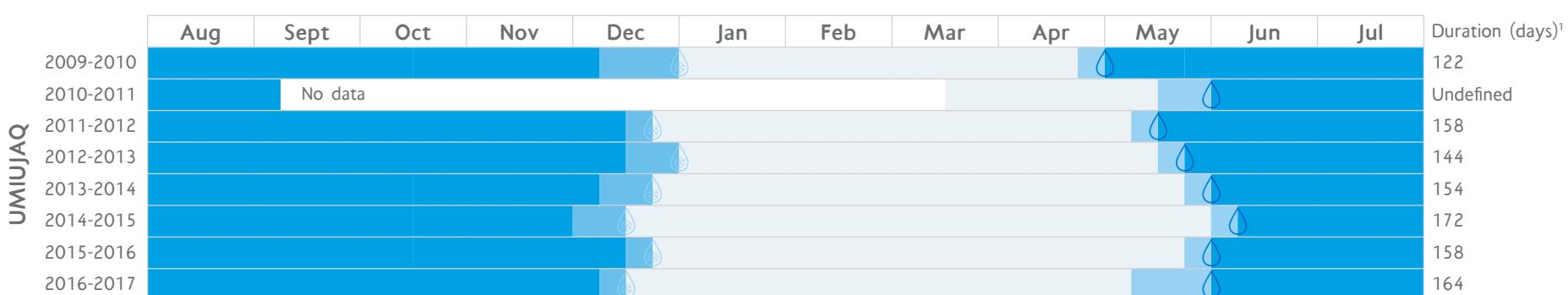
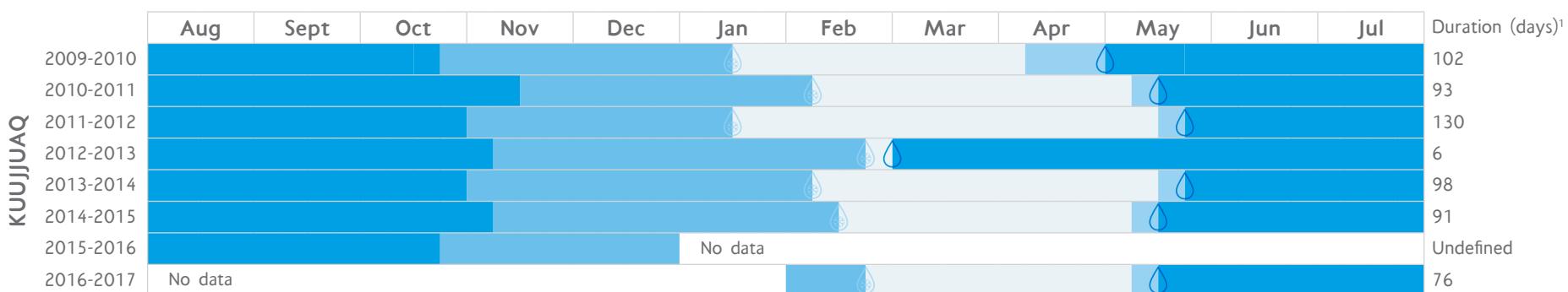
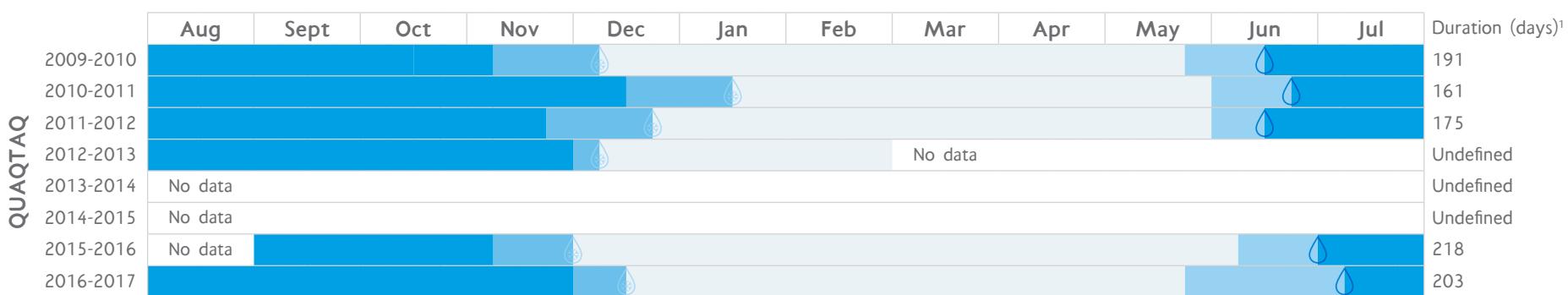
# Cycle saisonnier de la glace

From available data, these tables show the dates of freeze-up and breakup in the area observed by camera.

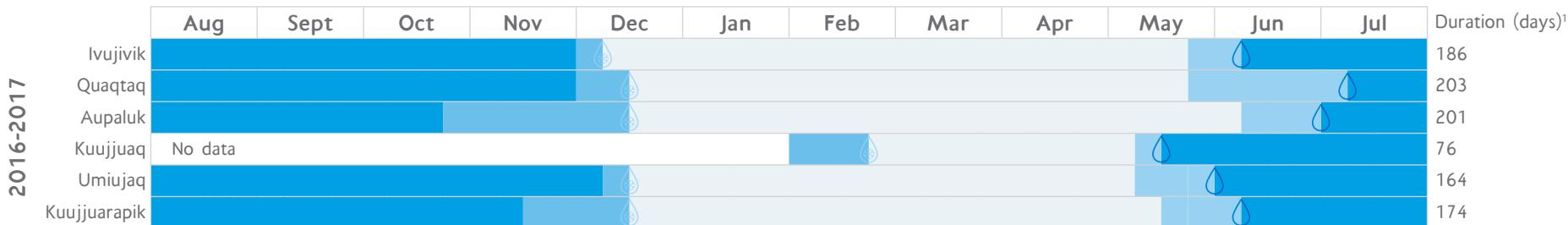
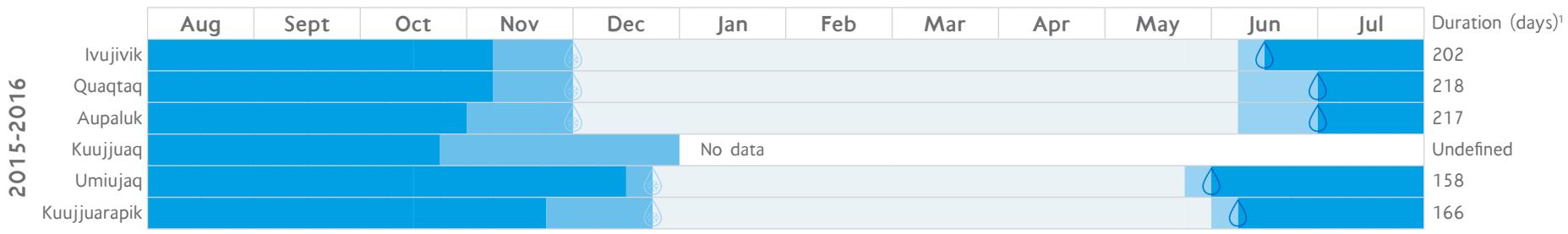
Selon les informations disponibles, ces tableaux illustrent les dates d'englacement et de fonte pour les secteurs observés par les caméras.

**Colour legend:** ■ Ice free ■ Occasional presence of ice ■ Permanent ice cover ■ Ice melt period

Δέλτα Ιανουαρίου σε τρεις κοινωνίες  
Observations over eight seasons in three communities.  
Observations de huit saisons pour trois communautés.



አዲስ አበባ የኢትዮጵያ ሚኒስቴር በመተዳደሪያ መመሪያ የሚከተሉ የፌዴራል ስምምነት የሚያሳይ ይችላል  
Observations over two seasons in six communities.  
Observations de deux saisons pour six communautés.



1 Duration refers to the number of days between the date when the ice cover is permanent for the season (▲) and the date when the ice cover breaks up (△).  
1<sup>er</sup> Durée fait référence au nombre de jours entre la date où le couvert de glace est permanent pour la saison (▲) et la date de la débâcle (△).

<sup>1</sup> « Duration » fait référence au nombre de jours entre la date où le couvert de glace est permanent pour la saison ( ) et la date de la débâcle ( ).

# Snow Seasonal Cycle

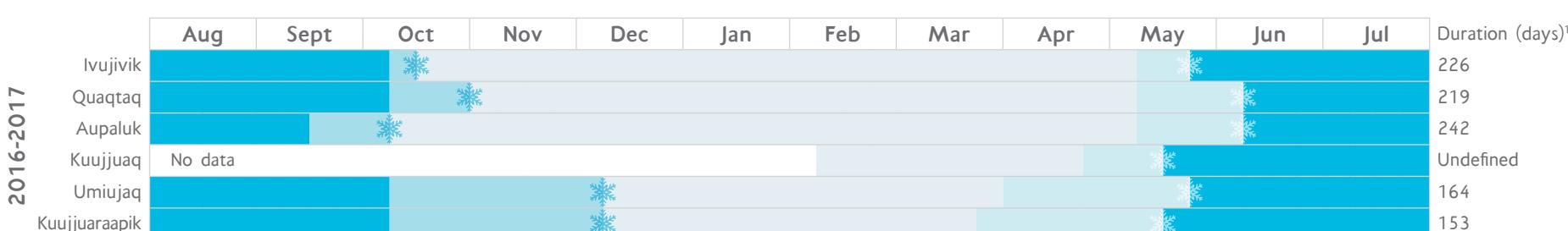
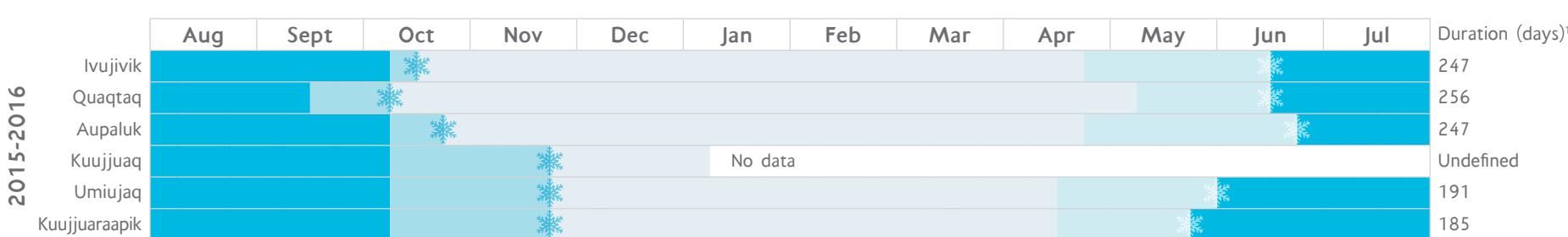
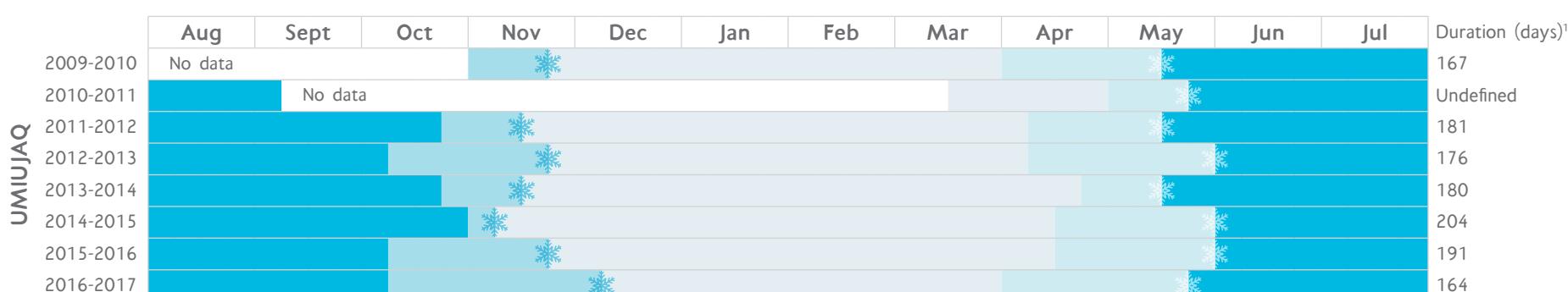
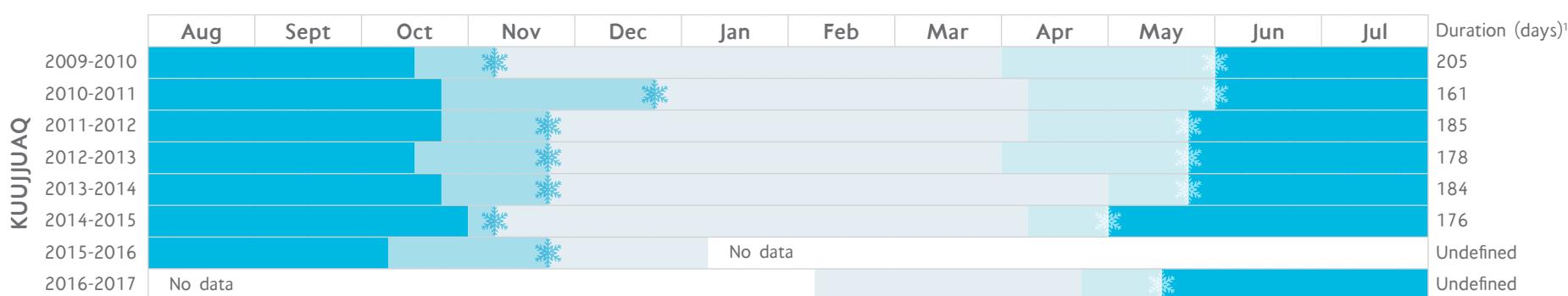
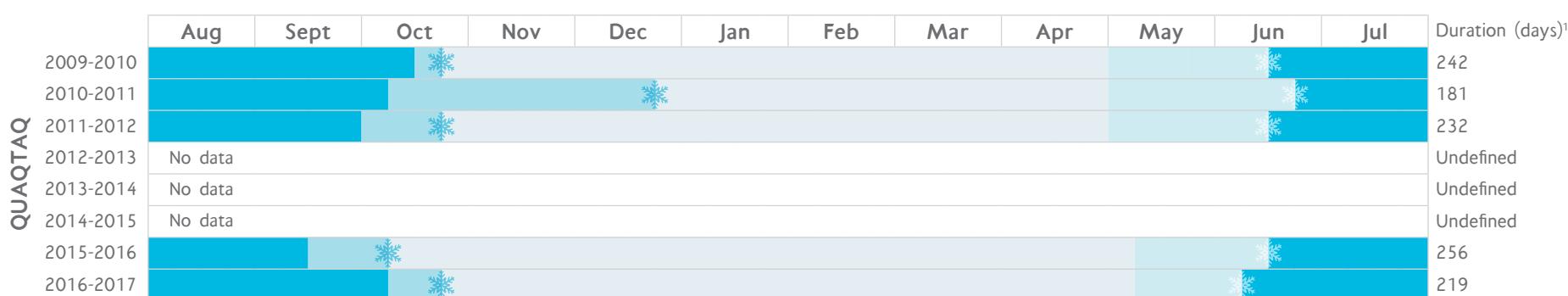
# Cycle saisonnier de la neige

ՀՕՃԱ՞Ծ ԵՐԵՇՈՎԿԿԸ ՎՃՐՄՐԸ, ՀԵՋԱ Լ%ՐԸՍԸ  
ԸՆԿԽՇՈՎՔՐԸ ՇԵԿԾ ՎՃՐՄՐԸՆ ՎՃԼԵ  
ՎՃԿԾ-ՎՃՄՐԸ. ԹԳԾ ՎՃԿԾ-ԵՐԵՇՈՎԿԸ ԸՆԿԽ.

From available data, these tables show the dates of snow cover and snowmelt in the area observed by camera.

Selon les informations disponibles, ces tableaux illustrent les dates d'enneigement et de fonte pour les secteurs observés par les caméras.

Colour legend: ■ Snow free ■ Occasional presence of snow ■ Permanent snow cover ■ Snowmelt period



<sup>1</sup> **Qd<sub>1</sub>σ<sub>2</sub>ρ<sub>3</sub>** D<sub>2</sub>Δ<sup>c</sup> D<sub>3</sub>σ<sub>2</sub>ρ<sub>3</sub>C D<sub>3</sub>Δ<sup>c</sup> L<sub>c</sub>ρ<sub>3</sub>C D>P<sub>2</sub>L<sub>c</sub>σ<sub>2</sub>ρ<sub>3</sub> D>P<sub>2</sub>Γ D>U<sub>c</sub>σ<sub>2</sub>ρ<sub>3</sub> (✿) D>L<sub>c</sub> D>ρ<sub>3</sub> D>Y<sub>2</sub>ρ<sub>2</sub>LAD<sub>3</sub>σ<sub>2</sub>ρ<sub>3</sub>C (✿).

<sup>1</sup> Duration refers to the number of days between the date when the snow cover is permanent for the season (2) and the date when the ground is snow free (3).

<sup>1</sup> « Duration » fait référence au nombre de jours entre la date où le couvert de neige est permanent pour la saison (\*) et la date où la neige a complètement fondu (\*\*).

# 植被季節

## Vegetation Seasonal Cycle

## Cycle saisonnier de la végétation

QOΔ° ሂርጥብናኑ ፊርማዎች, ተዕዳ ለግርግር  
ርድኩብናኑ ለምኑናኔልሆነው ፊርማ  
ለምኑናኔልሆነው, ይርከራዋሁት ፊርማ

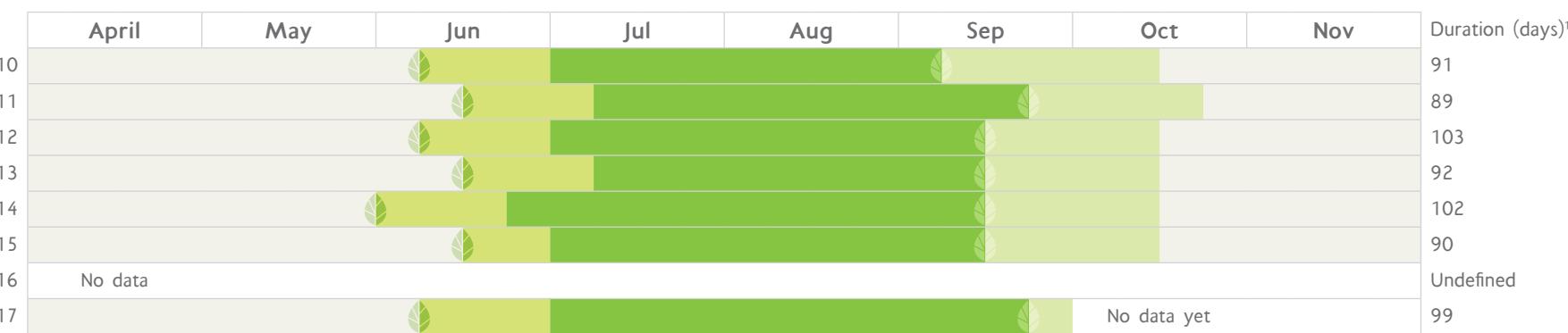
From available data, these tables show the start and end of the vegetation season in the area observed by camera.

Selon les informations disponibles, ces tableaux illustrent les dates de début et de fin de la saison de végétation pour les secteurs observés par les caméras.

Colour legend: ■ No vegetation ■ Start of vegetation growth ■ Full greening ■ End of vegetation growth

Observations over eight seasons in two communities.  
Observations de huit saisons pour deux communautés.

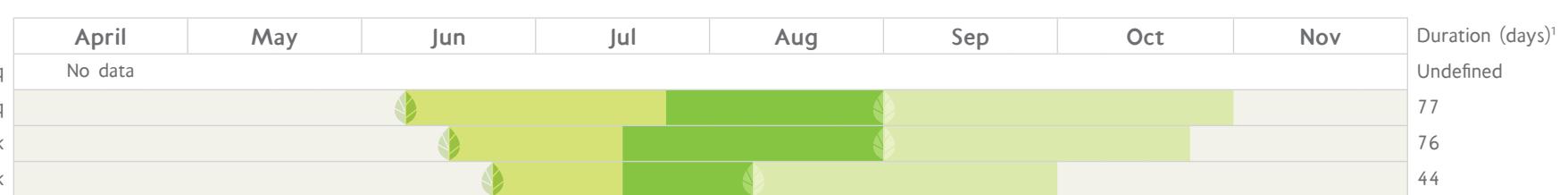
KUUJUAQ



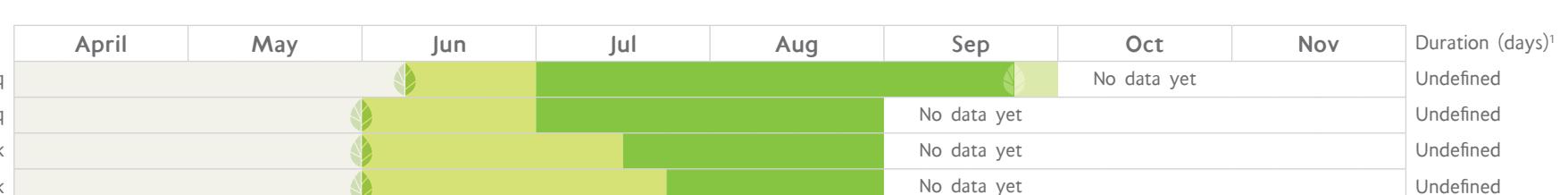
UMIUAQ



2016



2017



<sup>1</sup> የሰንጠና ምመና ስጋፍ ለማስረጃ ለምኑናኔልሆነው ፊርማ (Start) ፊርማ (End).

<sup>1</sup> Duration refers to the number of days between the start (Start) and end (End) dates of vegetation growth season.

<sup>1</sup> « Duration » fait référence au nombre de jours entre le début (Start) et la fin (End) de la saison de croissance de la végétation.

ՃԵՐԱ<sup>Յ</sup>  
ՈՐԴՈՒՆՅԱՆՐ

# Marine Infrastructure Accessibility

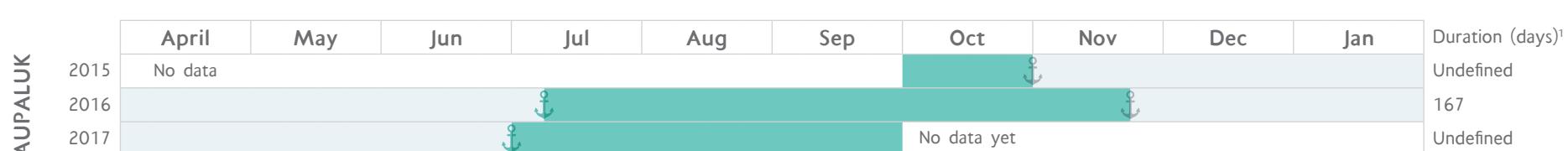
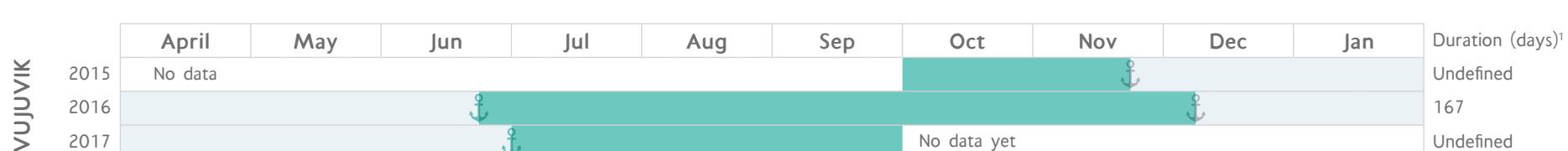
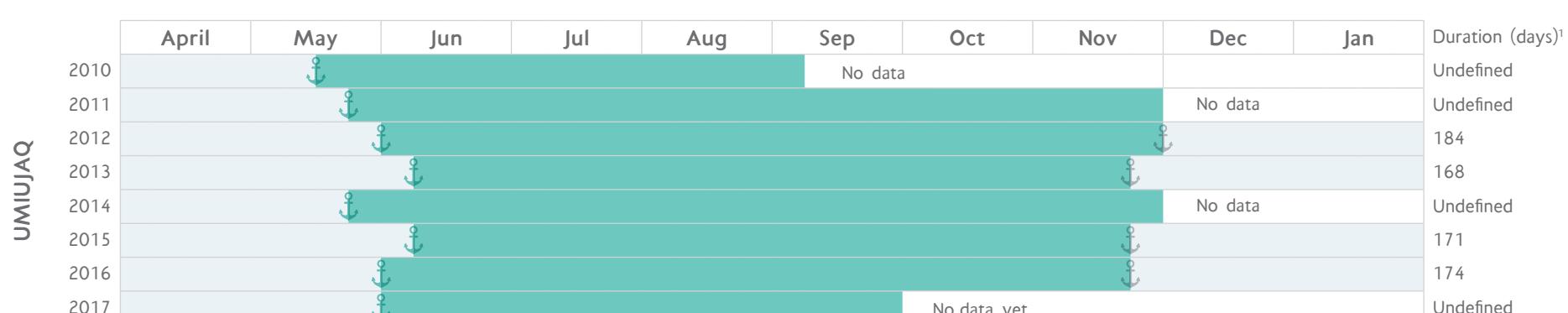
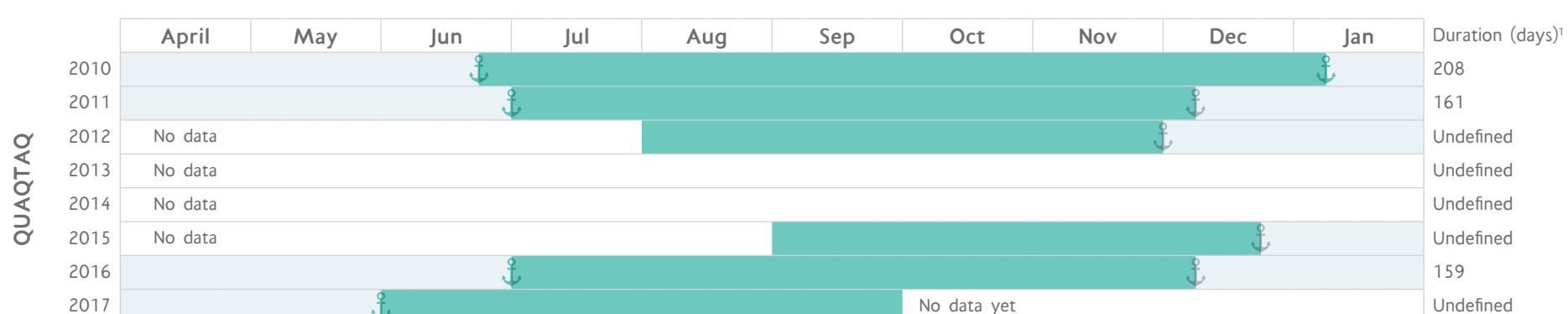
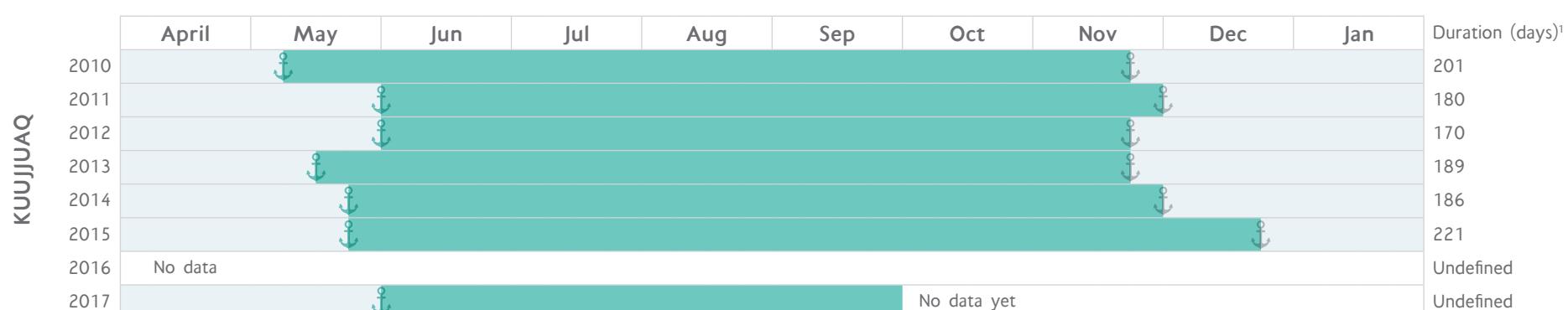
From available data, these tables show the start and end dates of an ice free access to the marine infrastructure (MI) in the area observed by camera.

# Accessibilité à l'infrastructure maritime

Selon les informations disponibles, ces tableaux illustrent les dates de début et de fin d'un accès libre de glace à l'infrastructure maritime (IM), pour les secteurs observés par les caméras.

**Colour legend:** Not accessible by boat (presence of ice) Accessible by boat (infrastructure free of ice)

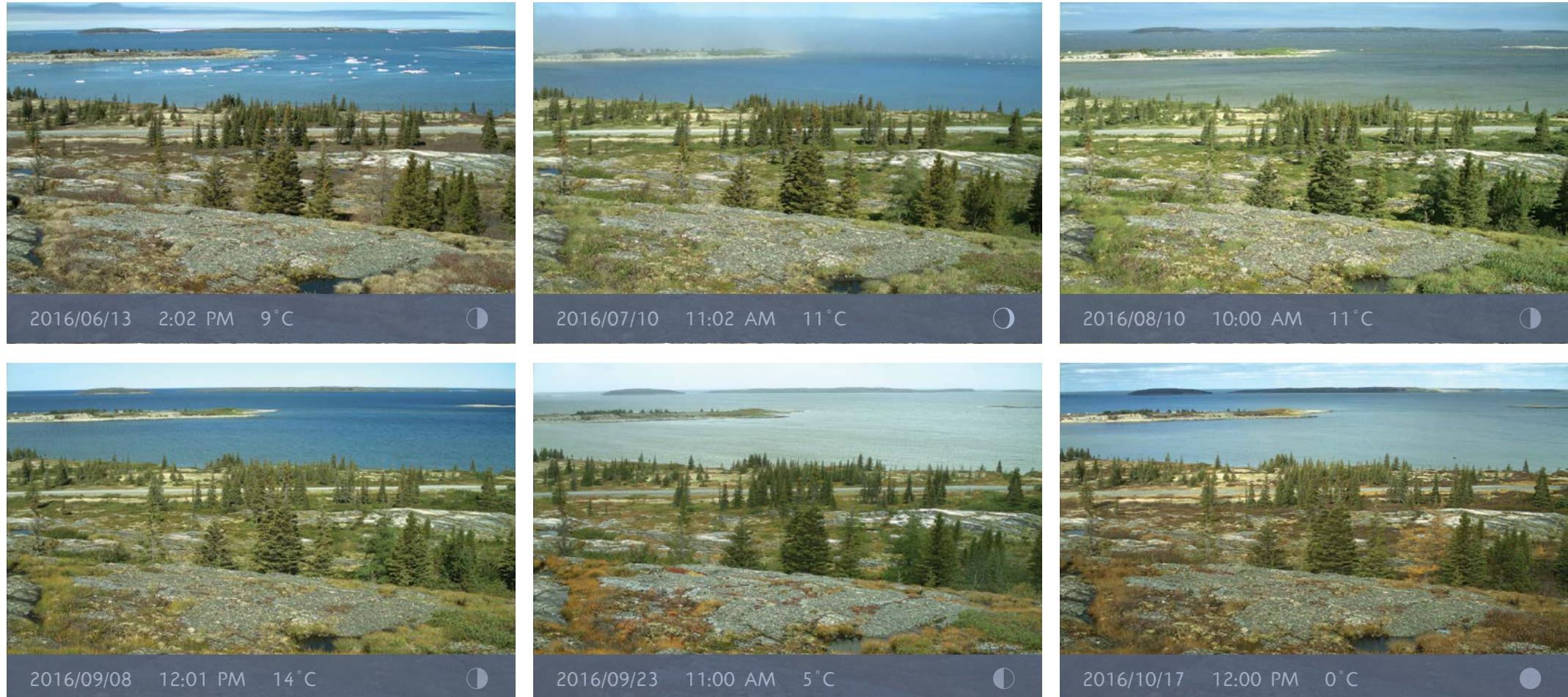
ԾԸՆԴՐԱՀԸ ԱՐԴԱՇ ՀԵԾՈՅ ԱՐԿԱՅԻՇՅԱՌ ԸՆԿԵՐ ԶԱՅԻՌ. Observations over several seasons in five communities. Observations de plusieurs saisons pour cinq communautés.



<sup>1</sup> Ամառանոց Երևանի Տեղական պատմության մասին (Քաղաքացիական պատմության մասին) օրենքը հայտաձև է 2010 թվականի հունվարի 1-ին:

<sup>1</sup> Duration refers to the number of days between the start ( ) and end ( ) dates of the marine infrastructure being accessible by boat.  
<sup>1</sup> « Durée » fait référence au nombre de jours entre le début ( ) et la fin ( ) de l'accès par bateau à l'infrastructure.

<sup>1</sup> « Duration » fait référence au nombre de jours entre le début (⌚) et la fin (⌚) de l'accessibilité par bateau à l'infrastructure.



# ᐊ▷JRŪ | AUGUST | AOÛT 2018

ᐊᓂᓘᓘ Sunday Dimanche	ᐊᓂᓘᓘᒪᒪ Monday Lundi	ᓇᒪᒪᒪ Tuesday Mardi	ᐊᒪᒪᒪ Wednesday Mercredi	ᒫᒪᒪᒪ Thursday Jeudi	ᒥᒪᒪᒪ Friday Vendredi	ᐊᒪᒪᒪᒪᒪ Saturday Samedi
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	Aqipik Jam Music Festival (Kuujjuaq)					
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	Housing Day	30	Wild Berry Festival (Kuujjuarapik)
			Umiujaq 2016			Kuujjuarapik 2016

## ᐊᓂᒪᒪᒪ LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



2016/06/16 11:02 AM 17 °C



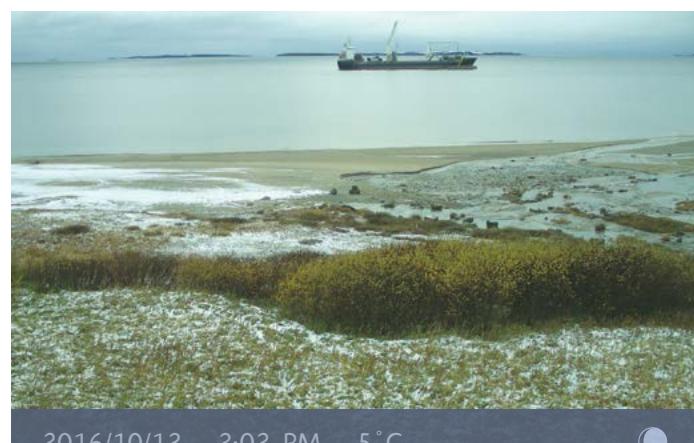
2016/06/19 9:01 AM 13 °C



2016/08/13 11:02 AM 10°C



2016/09/20 12:02 PM 15°C



2016/10/12 2:02 PM 5°C



2016/10/25 11:02 AM -3°C

۲۰۱۷

# SEPTEMBER

# SEPTEMBRE 2018

Sunday Dimanche	Monday Lundi	Tuesday Mardi	Wednesday Mercredi	Thursday Jeudi	Friday Vendredi	Saturday Samedi
26	27	28	29	30	31	Wild Berry Festival (Kuujjuaapik) 1
Wild Berry Festival (Kuujjuaapik) 2	Labour Day 3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

# LEGEND LÉGENDE



## UL%



◀▶ՄԻԱԼԵԿԻ  
Snow free



የፌጻር ለጥቃና የሚከፍል  
Permanent ice cover  
Snow pack



Ice free



Start of vegetation growth  
Début de la croissance végétale

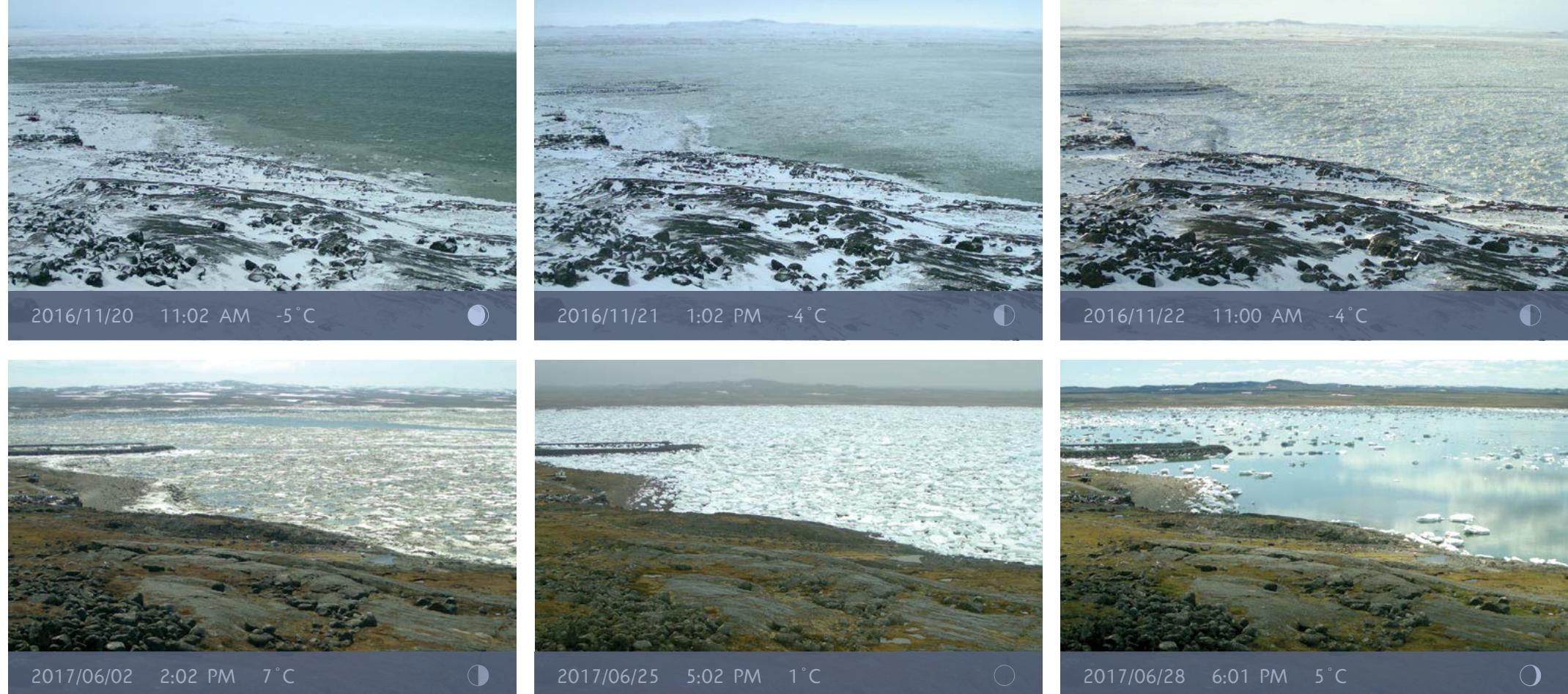


ΛΡΩΣΟΣΑΛΔΕ ΔΡΔ  
End of vegetation growth



MI accessible by boat





# ᐊᖃጀ | OCTOBER | OCTOBRE 2018

ᐊጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Sunday Dimanche	ᐊጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Monday Lundi	ᓇጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Tuesday Mardi	ᐊጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Wednesday Mercredi	᜵ጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Thursday Jeudi	᜶ጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Friday Vendredi	ᐊጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ Saturday Samedi
30 Elders Day	1	2 ●	3	4	5	6
7 Thanksgiving Day	8 ●	9	10	11	12	13
	Aupaluk 2016				Ivujivik 2016	
14	15	16 ●	17	18	19	20
21	22	23	24 ○	25	26	27
28	29	30 Halloween	31 ●			

## ᐊጀ᜻ጀ᜷ጀ᜸ጀ᜹ LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



ӮӮӮӮ

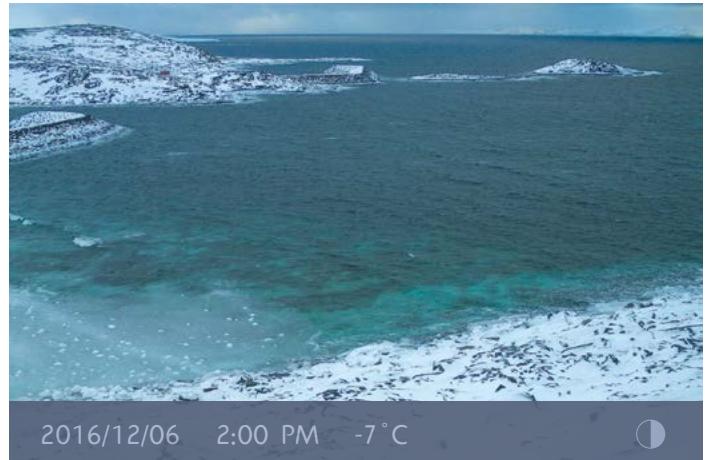
NOVEMBER

NOVEMBRE 2018

ӮӮӮӮ Sunday Dimanche	ӮӮӮӮ Monday Lundi	ӮӮӮӮ Tuesday Mardi	ӮӮӮӮ Wednesday Mercredi	ӮӮӮӮ Thursday Jeudi	ӮӮӮӮ Friday Vendredi	ӮӮӮӮ Saturday Samedi
28	29	30	31	All Saints' Day	1	2
Daylight Saving Time Ends	4	5	6	International Inuit Day	7	8
James Bay and Northern Quebec Agreement Day Remembrance Day	11	12	13	14	15	16
	18	19	Children's Day	20	21	22
	25	26		27	28	29
锚 Umiujaq 2016						30

ӮӮӮӮ  
LEGEND  
LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



2016/12/06 2:00 PM -7°C



2016/12/10 1:00 PM -11°C



2017/03/25 6:00 PM -15°C



2017/05/16 11:00 AM 2°C



2017/06/15 12:00 PM 7°C



2017/07/04 6:00 PM -13°C

ӆӮӮӮ

DECEMBER

DÉCEMBRE 2018

ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ	ӆӮӮӮ
Sunday Dimanche	Monday Lundi	Tuesday Mardi	Wednesday Mercredi	Thursday Jeudi	Friday Vendredi	Saturday Samedi
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11 Umiujaq 2016 Kuujjuarapik 2016	12	13	14	15 Ivujivik 2016 Ivujivik 2016
Quaqtaq 2016						
16	17	18	19	20	21	22 
Quaqtaq 2016			Umiujaq 2016			
23	Christmas Eve	24	Christmas	25	26	27
30	New Year's Eve	31				

## ӆӮӮӮ LEGEND LÉGENDE

ULӮӮӮ  
Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent

ӮӮӮ  
Snow free  
Sans neige

ӮӮӮ  
Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent

ӮӮӮ  
Ice free  
Libre de glace

ӮӮӮ  
Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance

ӮӮӮ  
End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance

ӮӮӮ  
MI accessible by boat  
IM accessible par bateau

ӮӮӮ  
MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



2016/10/05 3:02 PM -2°C



2016/10/12 12:00 PM -1°C



2017/02/06 3:02 PM -21°C



2017/05/07 5:00 PM -4°C



2017/05/27 9:00 AM 11°C



2017/07/15 11:02 AM 5°C

# ㋲㋲㋲ | JANUARY | JANVIER 2019

SUNDAY Dimanche	MONDAY Lundi	TUESDAY Mardi	WEDNESDAY Mercredi	THURSDAY Jeudi	FRIDAY Vendredi	SATURDAY Samedi
30	31 New Year's Day	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14 ●	15	16	17	18	19
20	21 ○	22	23	24	25	26
27 ●	28	29	30	31		

## LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



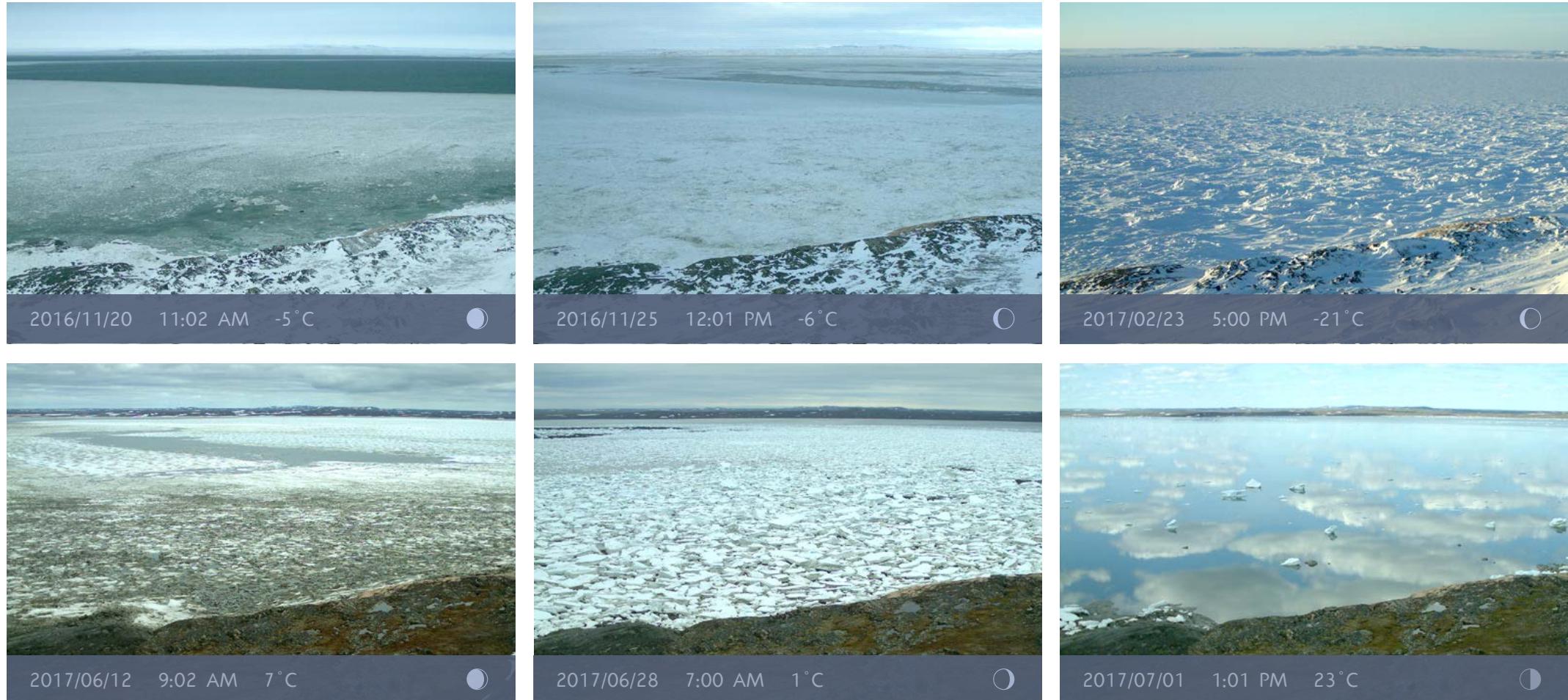


# LR | MARCH | MARS 2019

Sunday Dimanche	Monday Lundi	Tuesday Mardi	Wednesday Mercredi	Thursday Jeudi	Friday Vendredi	Saturday Samedi
24	25	26	27	28	1	2
3	4	5	6	7	8	9
Daylight Saving Time Starts 10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

## LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat IM accessible par bateau
- Snow free Sans neige
- Ice free Libre de glace
- End of vegetation growth Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat IM inaccessible par bateau

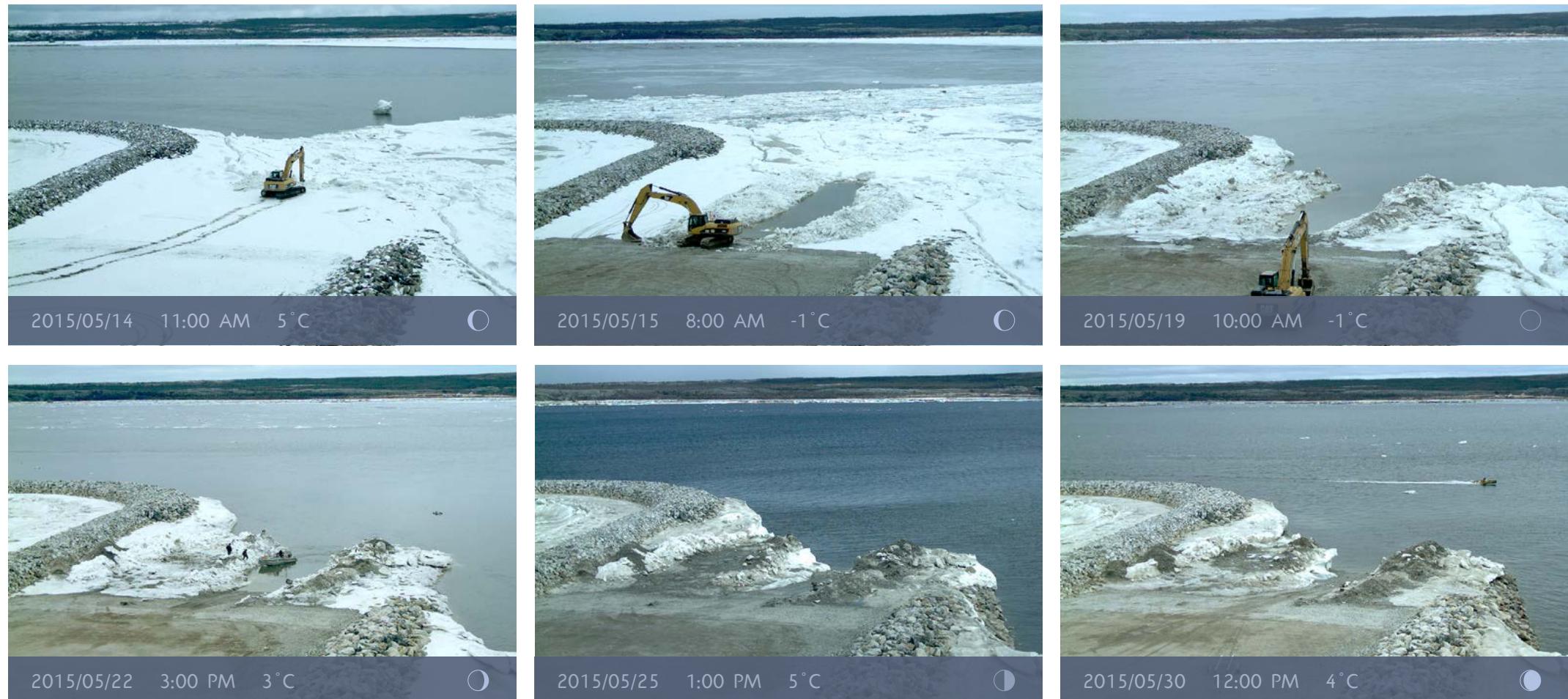


# ᓇ᜵᜷᜵ | APRIL | AVRIL 2019

SUNDAY Dimanche	MONDAY Lundi	TUESDAY Mardi	WEDNESDAY Mercredi	THURSDAY Jeudi	FRIDAY Vendredi	SATURDAY Samedi
31 April Fool's Day	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19 Good Friday	20
Easter Sunday 21 Easter Monday Earth Day	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

## LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau

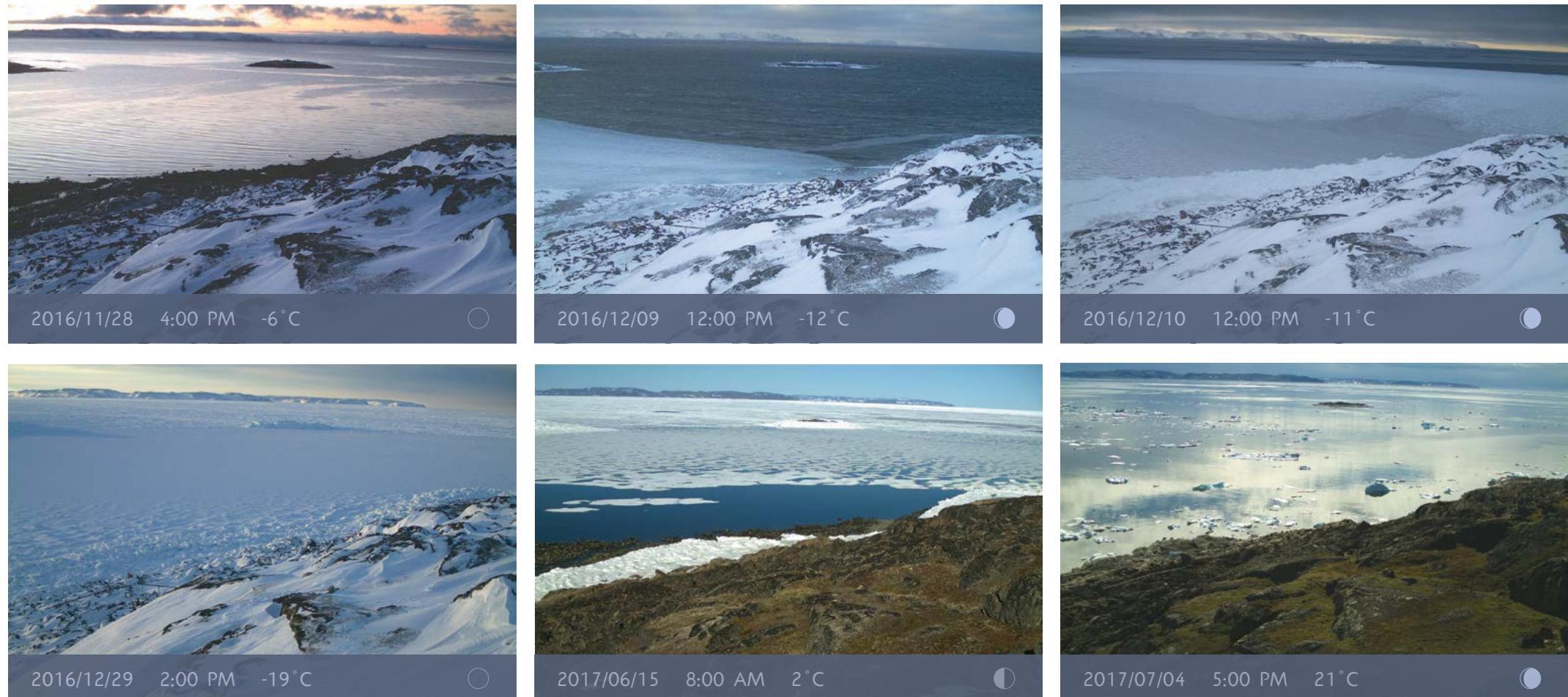


1 | MAY | MAI 2019

SUNDAY Dimanche	MONDAY Lundi	TUESDAY Mardi	WEDNESDAY Mercredi	THURSDAY Jeudi	FRIDAY Vendredi	SATURDAY Samedi
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
Mother's Day	12	13	14	15	16	17
		Kuujjuarapik 2017			Kuujjuaq 2017	
19	Victoria Day	20	21	22	23	24
26	27	28	29	Umiujaq 2017	30	31
Ivujivik 2017			Umiujaq 2017	National No Smoking Day	Kuujjuaq 2017	

LEGEND  
LÉGENDE

- ULĽĽUĽ Permanent snow cover Couvert de neige permanent
- ɬPΔĽĽCĽ Snow free Sans neige
- ɬPĽĽLĽĽ Permanent ice cover Couvert de glace permanent
- ɬPΔĽĽCĽĽ Ice free Libre de glace
- ɬPĽĽCĽĽ Start of vegetation growth Début de la saison de croissance
- ɬPĽĽCĽĽ AĽĽ End of vegetation growth Fin de la saison de croissance
- ɬPĽĽPĽĽ MI accessible by boat IM accessible par bateau
- ɬPĽĽPĽĽ (ɬPĽĽ) MI not accessible by boat IM inaccessible par bateau



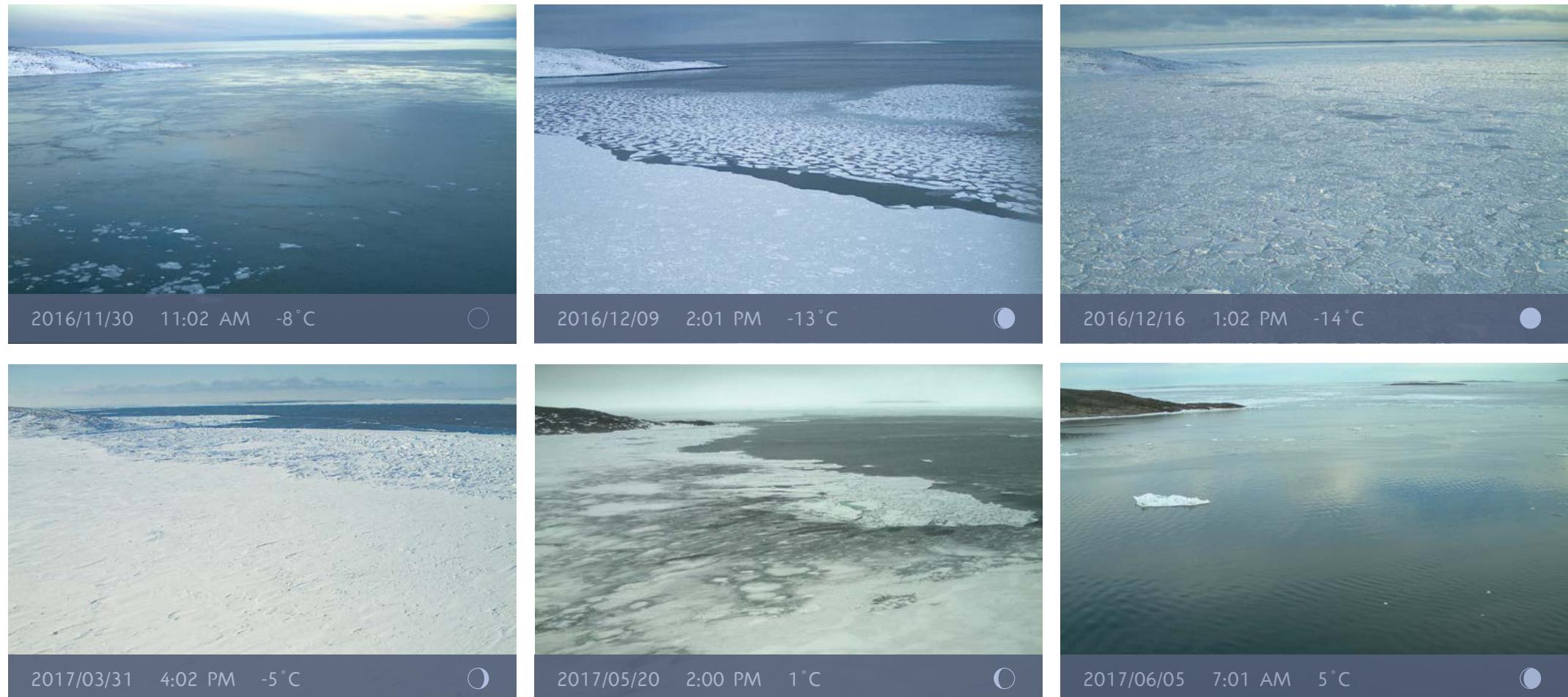
# 2019

JUNE | JUIN

Sunday Dimanche	Monday Lundi	Tuesday Mardi	Wednesday Mercredi	Thursday Jeudi	Friday Vendredi	Saturday Samedi
26	27	28	29	30	31	1
						Kuujjuaq 2017
2	3	4	5	6	7	8
					Aupaluk 2017	
9	10	11	12	13	14	15
Kuujjuarapik 2017	Quaqtaq 2017				Umiujaq 2016	Kuujjuarapik 2016
Father's Day	16	17	18	19	20	21
Umiujad 2017					Aboriginal Day	22
23	St-Jean-Baptiste	24	25	26	27	28
				Aupaluk 2016		29
30						
Kuujjuaq 2017						
Aupaluk 2017						

## LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- Snow free  
Sans neige
- Ice free  
Libre de glace
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau



# ← | JULY | JUILLET | 2019

Sunday Dimanche	Monday Lundi	Tuesday Mardi	Wednesday Mercredi	Thursday Jeudi	Friday Vendredi	Saturday Samedi
31 	1 	2 	3	4 	5 	6
7 	8 	9 	10 	11	12	13
14	15	16 	17	18	19	20 
21	22	23	24 	25	26	27
28	29	30	31			

## LEGEND LÉGENDE

- Permanent snow cover  
Couvert de neige permanent
- Snow free  
Sans neige
- Permanent ice cover  
Couvert de glace permanent
- Ice free  
Libre de glace
- Start of vegetation growth  
Début de la saison de croissance
- End of vegetation growth  
Fin de la saison de croissance
- MI accessible by boat  
IM accessible par bateau
- MI not accessible by boat  
IM inaccessible par bateau

