

Étude du pergélisol pour l'aménagement des communautés du Nunavik



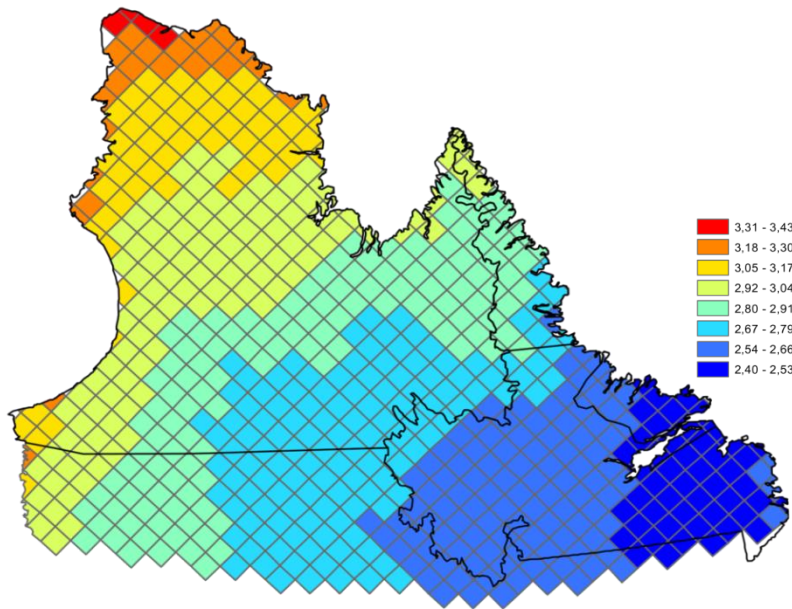
Sarah Aubé-Michaud – Professionnelle de recherche, CEN, Université Laval
Emmanuel L'Hérault – Professionnel de recherche, CEN, Université Laval
Michel Allard – Chercheur, CEN, Université Laval



Le Nunavik est particulièrement sensible aux changements climatiques en raison de la présence du pergélisol.

Au cours des dernières décennies, des études ont démontré les conséquences directes du réchauffement accéléré des températures sur les environnements naturels et bâtis des communautés nordiques.

TMAA \uparrow 2,7 à 3,4°C (MRCC: horizon 2050)



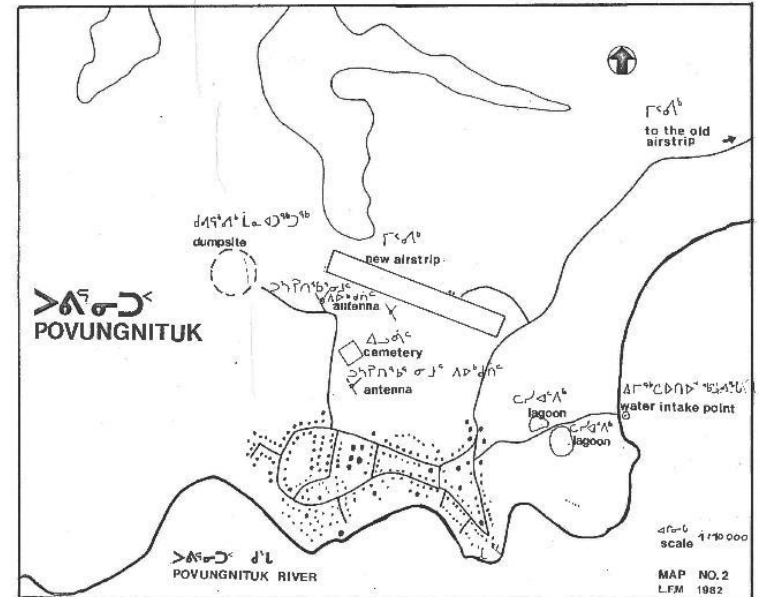
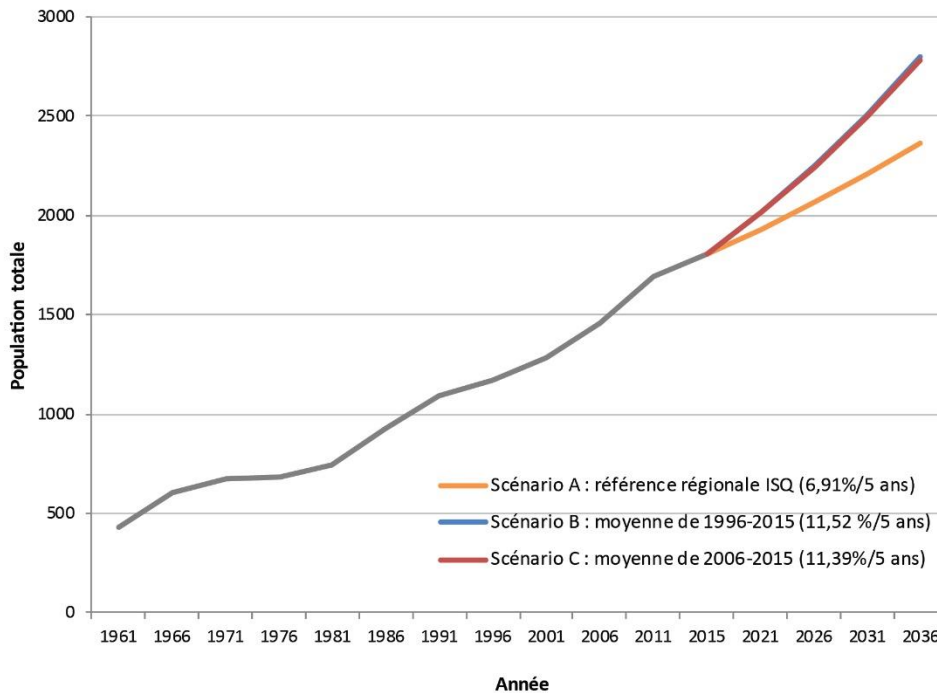


Production de cartes des conditions du pergélisol pour l'aménagement des communautés

Problématique:

- Besoin important d'infrastructures:
 - Taux de croissance de la population élevé

Puvirnituk : projections de la croissance de la population d'ici 2036





Production de cartes des conditions de pergélisol pour l'aménagement des communautés

Problématique:

- Propriétés du pergélisol et sa variation spatiale peu connues
- Pergélisol en transition
 - Perte de capacité portante
 - Instabilité des pentes
 - Tassements



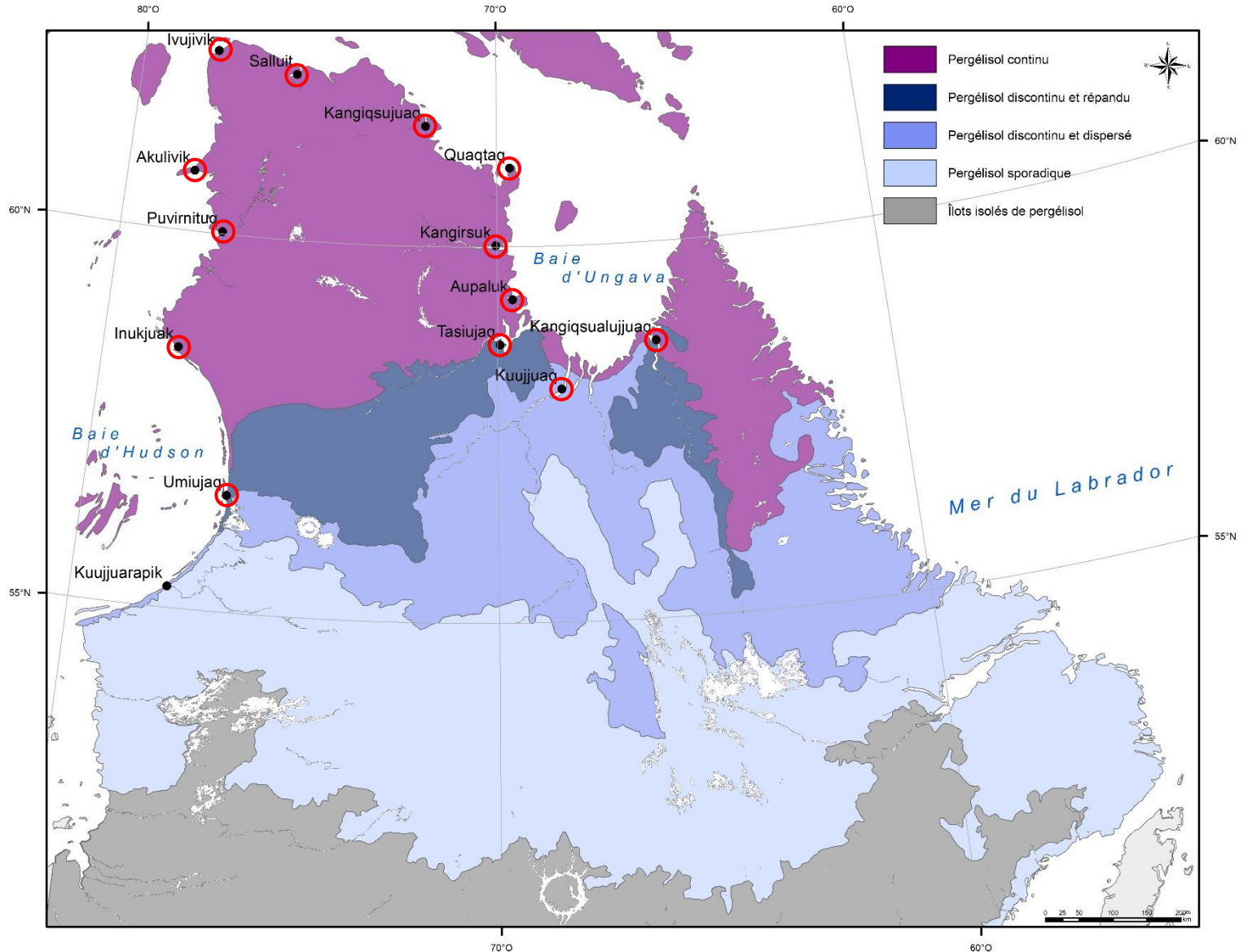
Objectif:

Effectuer une caractérisation du pergélisol afin de guider le développement du milieu bâti en fonction de la qualité variable dans l'espace des sols gelés et adopter les meilleures solutions de fondations pour les différents types de bâtiments qui devront être restaurés ou construits.





Communautés étudiées



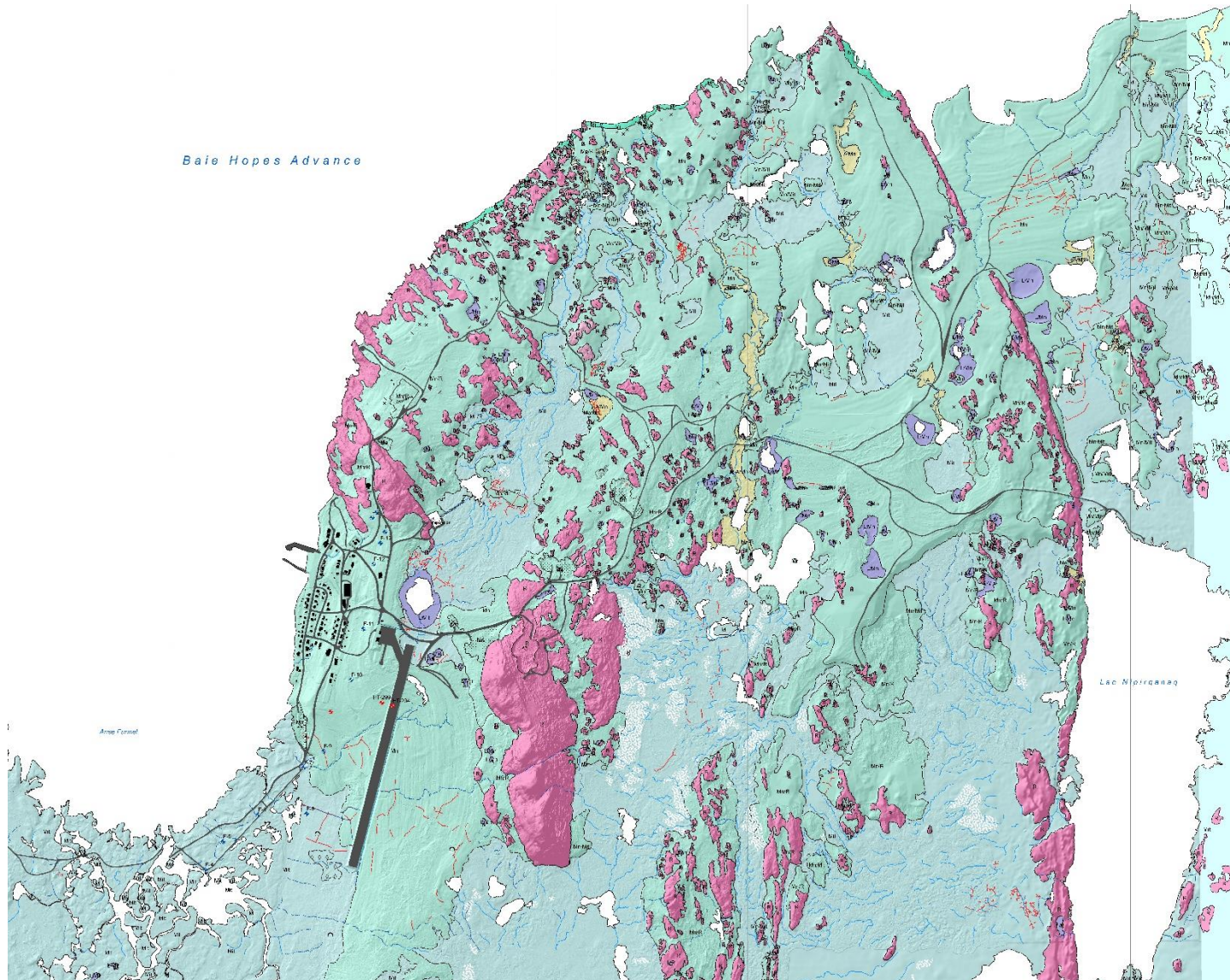


Cartographie étendue et révisée des dépôts de surface





Cartographie étendue et révisée des dépôts de surface



Travaux de terrain:

- Rencontrer les leaders et les citoyens des communautés:
 - S'informer sur les besoins et les attentes de la communauté en matière de développement.
 - Discuter des instabilités et problématiques en cours.





Travaux de terrain:

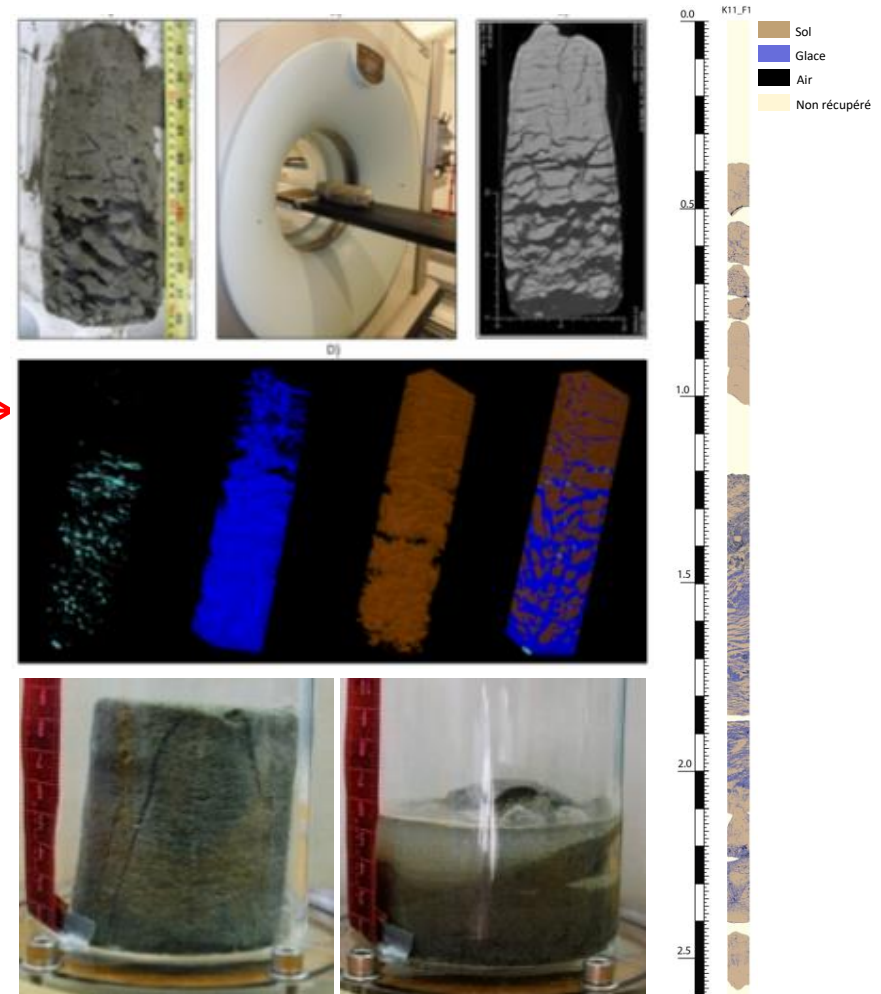
- Observer les aléas naturels présents sur le territoire des communautés (tassements différentiels, glissement de type décrochement de la couche active, érosion côtière et fluviale, etc.).





Travaux de terrain:

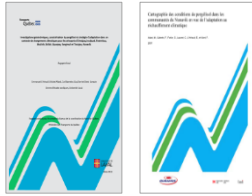
- Valider la géologie de surface et les conditions de pergélisol :
 - Trous, excavations, géoradar, forages, installations de câbles à thermistances.
 - Analyses géotechniques (teneur en eau, granulométrie, consolidation, calculs volumétriques).



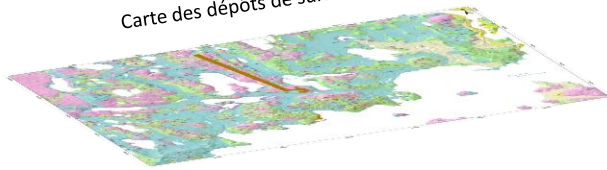


Synthétiser l'information pour cartographier le pergélisol

Rapports antérieurs



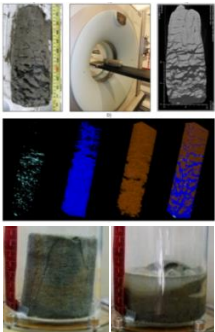
Carte des dépôts de surface



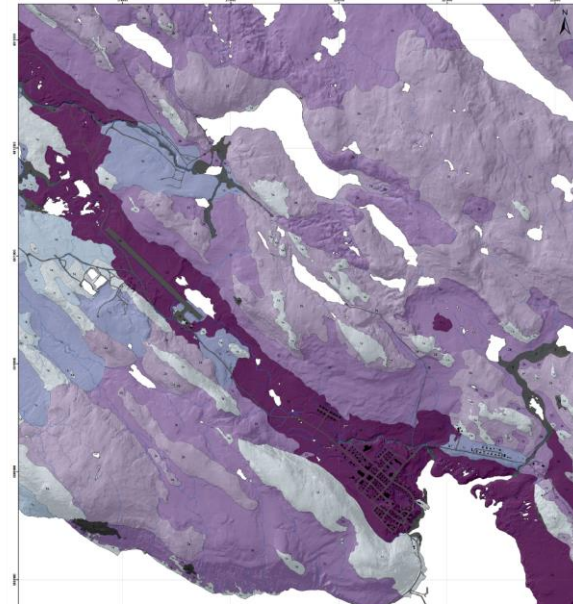
Observations de terrain



Analyses en laboratoire



Données climatiques et thermiques



Dépôts stables au dégel

1a	Socle rocheux
1b	Dépôt de sable et gravier en couverture mince (< 2m) sur socle rocheux
1c	Dépôt épais de sable et gravier (> 2m).

Dépôts instables au dégel

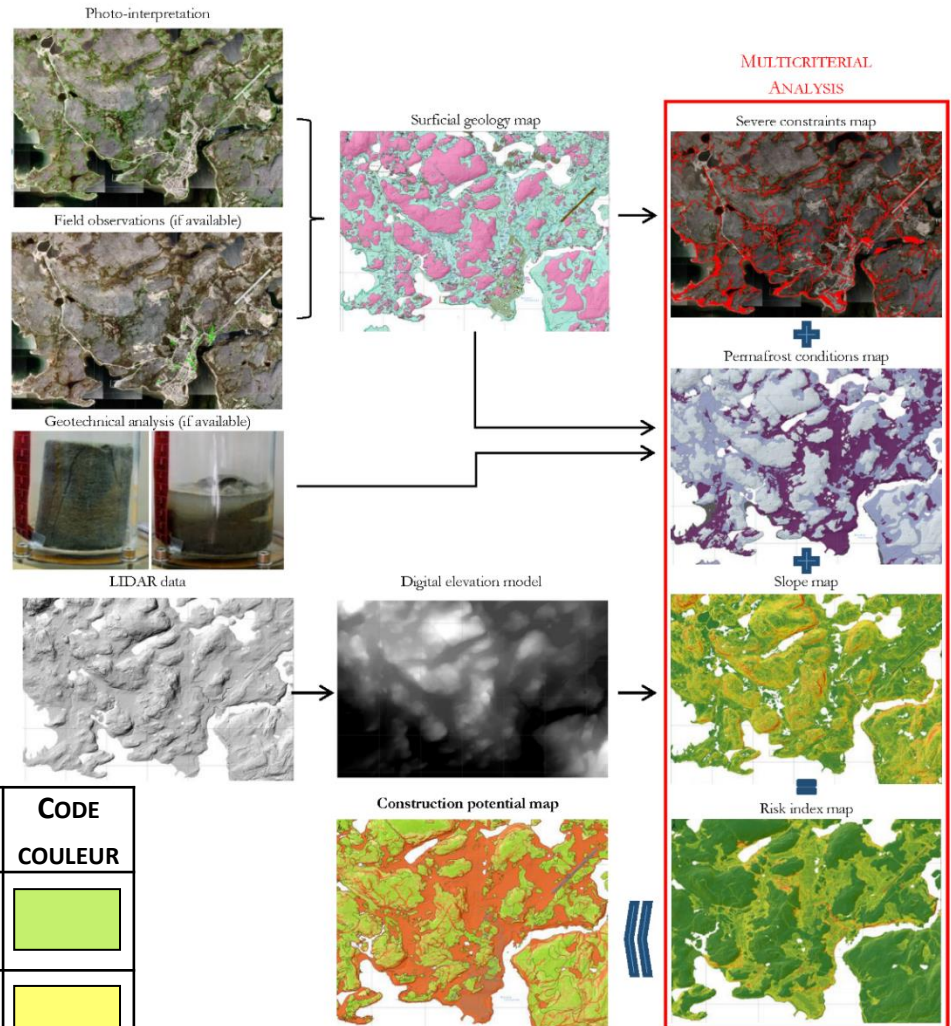
2a	Dépôt glaciaire (till) en couverture mince (< 2m) sur socle rocheux.
2b	Dépôt glaciaire (till) épais (> 2m) sur socle rocheux
2c	Dépôt à granulométrie fine d'origine marine et en couverture mince (< 2 m) sur socle rocheux ou dépôt de sable et gravier épais
2d	Dépôt à granulométrie fine d'origine marine parfois recouvert d'une mince couche de sédiments organiques, alluviaux ou côtiers

Contraintes sévères

3	Processus périglaciaire et de versants dynamiques, littoraux et plaines alluviales actuelles
---	--



Cartes de risque au pergélisol et potentiel de construction



Reclassification

CLASSE DE POTENTIEL DE CONSTRUCTION	INDICE DE RISQUE	CODE COULEUR
Terrains aménageables pour la construction	0 – <60	
Terrains aménageables pour la construction, mais il faut faire preuve de prudence	60 – <120	
Terrains défavorables à construction. Si développés, des conceptions de fondations spécifiques sont obligatoires	≥120	



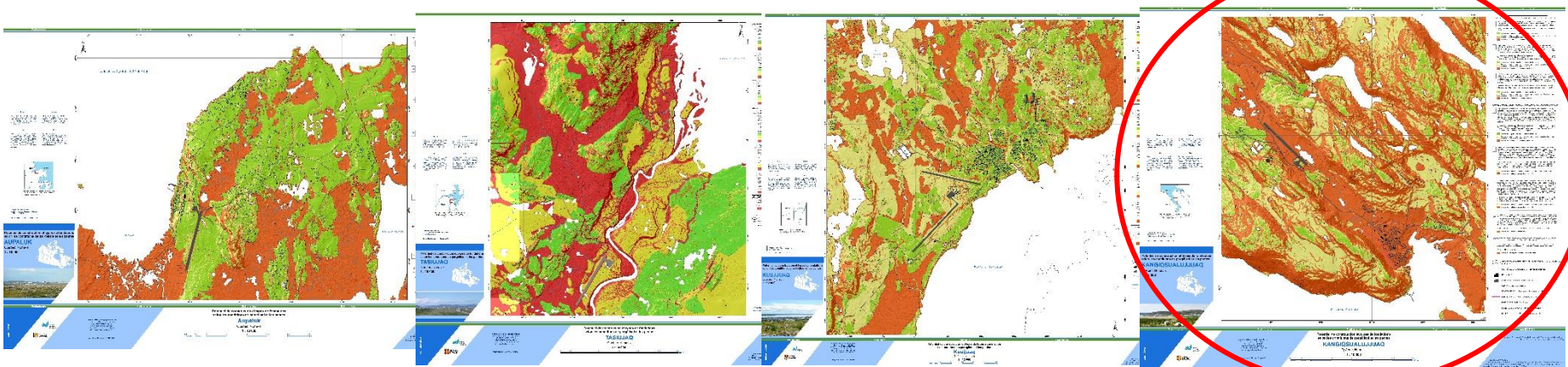
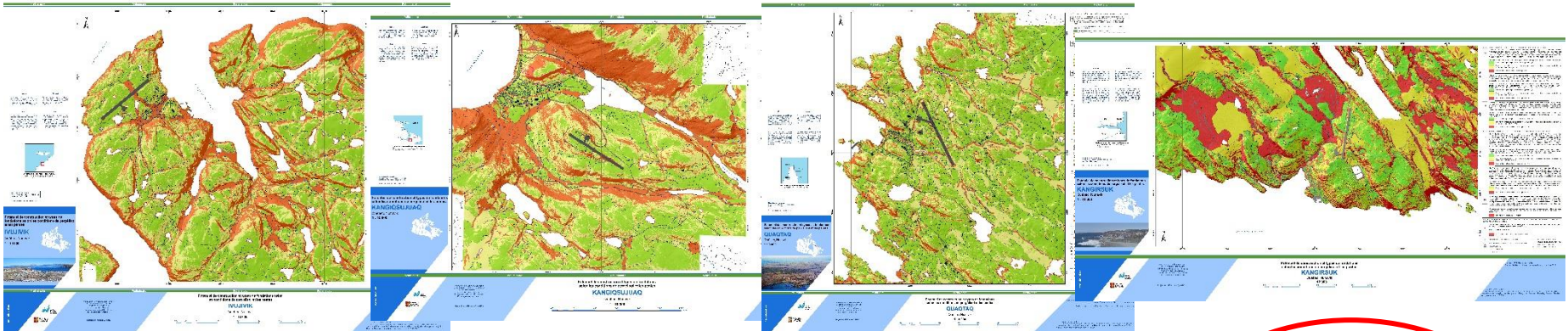
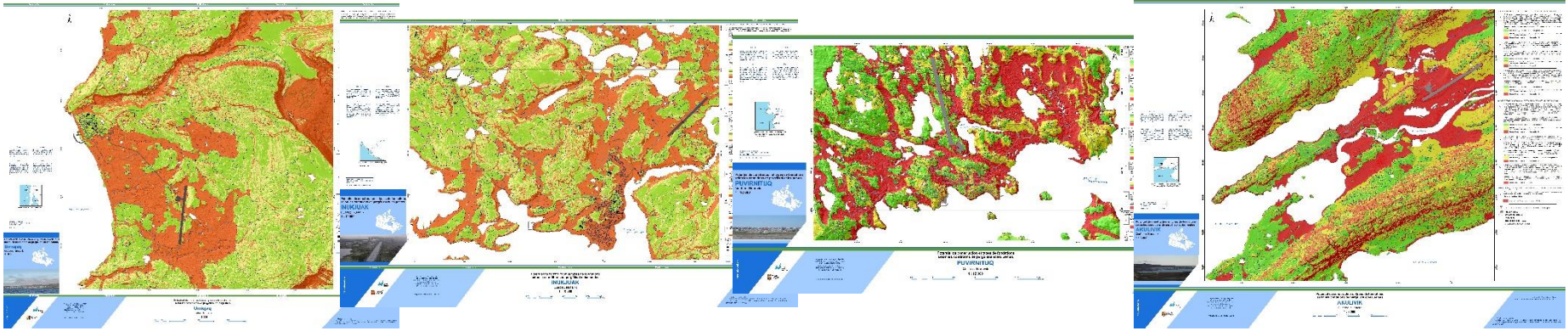
Introduction

Méthodes

Résultats

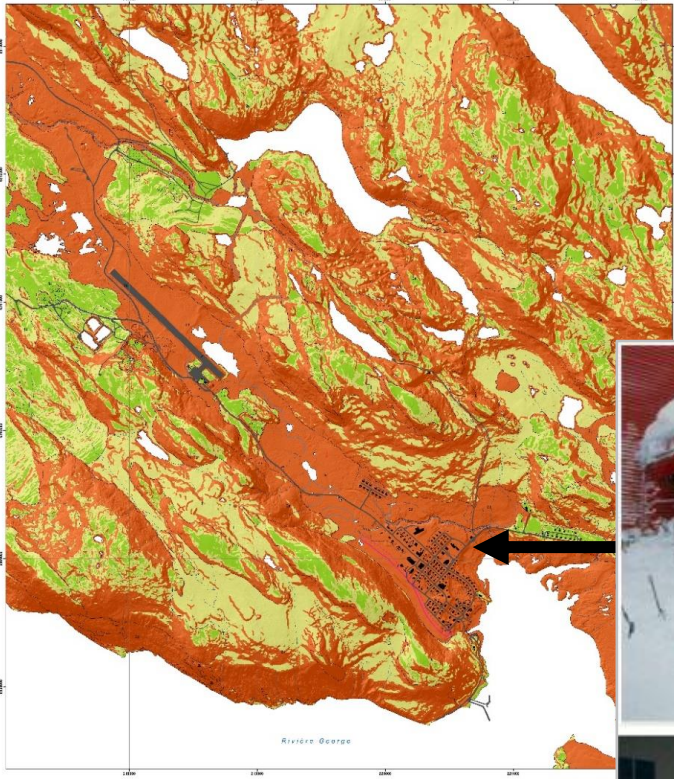
Discussion

Conclusion





Potentiel de construction et types de fondations selon les conditions de pergélisol et les pentes : Kangiqsualujjuaq



Legend:

- 1. Zone à fort potentiel de construction (Zone rouge)
- 2. Zone à potentiel moyen de construction (Zone orange)
- 3. Zone à faible potentiel de construction (Zone jaune)
- 4. Zone à très faible potentiel de construction (Zone verte)

Legend:

- 1. Type de fondation recommandé (Zone rouge)
- 2. Type de fondation recommandé (Zone orange)
- 3. Type de fondation recommandé (Zone jaune)
- 4. Type de fondation recommandé (Zone verte)



Potentiel de construction et types de fondations selon les conditions de pergélisol et les pentes
KANGIQSUALUJJUAQ
Québec, Nunavik
1 : 10 000

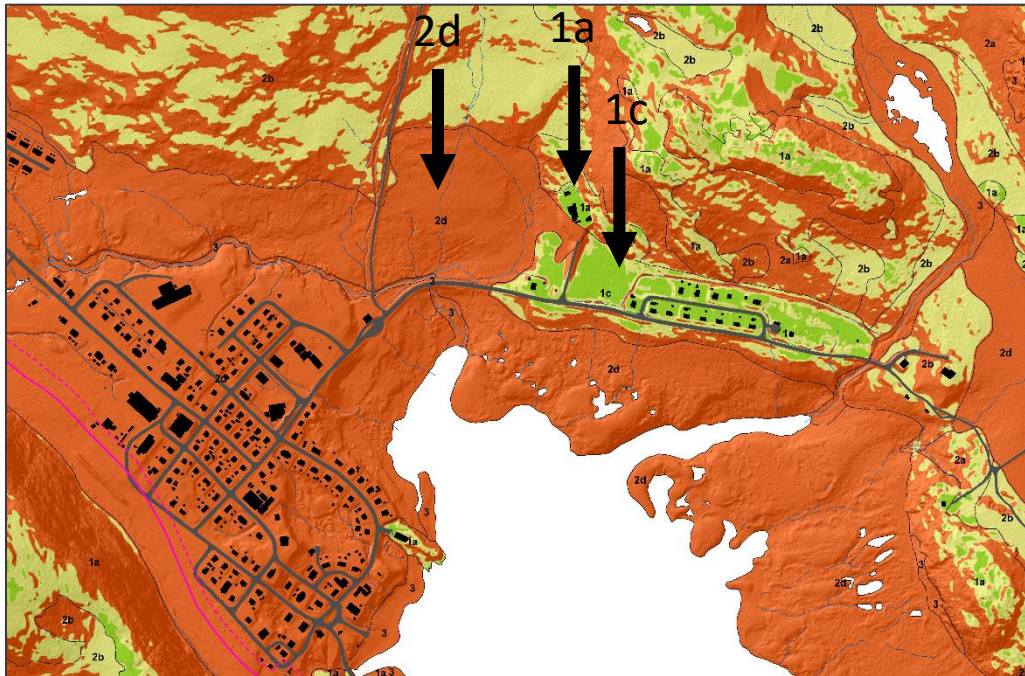
Projet financé par le gouvernement du Québec et le gouvernement du Nunavut.

CAVAL

Potentiel de construction et types de fondations selon les conditions de pergélisol et les pentes
KANGIQSUALUJJUAQ
Québec, Nunavik
1 : 10 000



Potentiel de construction et types de fondations selon les conditions de pergélisol et les pentes : Kangiqsualujjuaq



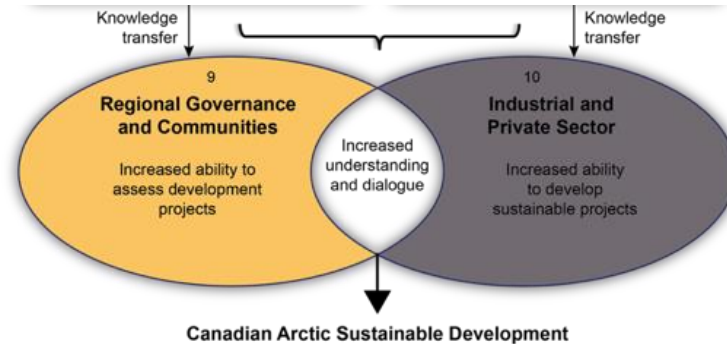
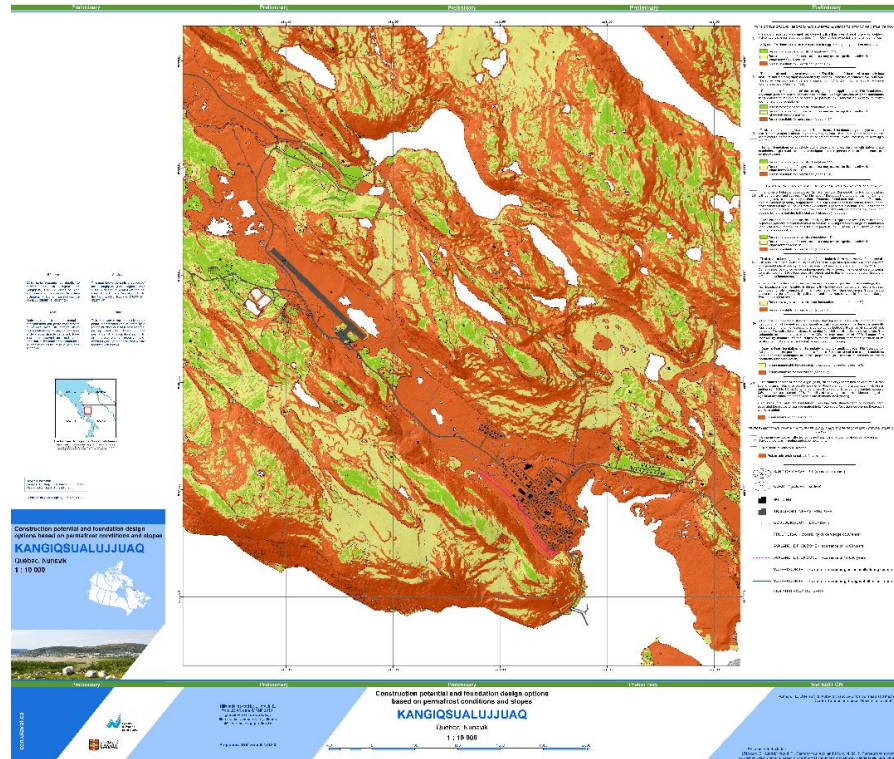
- 1a**
- Socle rocheux massif
 - Couche active: 4,5 à 6 m
 - Contenu volumique en glace: <5 %
 - Fondations nordiques de tous les types.
 - Des adaptations à la topographie accidentée sont souvent nécessaires.

- 1c**
- Dépôts épais de sable et gravier (> 2 m)
 - Couche active: 1,5 à 2,5 m
 - Contenu volumique en glace: <10 %
 - Fondations nordiques sur radiers et chevalets ajustable ou pieux.

- 2d**
- Dépôt épais de sédiments fins
 - Couche active: 0,5 à 1,2 m
 - Contenu volumique en glace: 30 % to 95 %
 - Mal drainé; sujet à des tassements différentiels et des ruptures de pente sur les versants.
 - Fondations sur radiers et chevalets ajustables. Les bâtiments avec dalle de fondation sur radier requièrent des techniques élaborées de protection contre la dégradation du pergélisol (ex.: thermosyphons). Excavation à éviter.

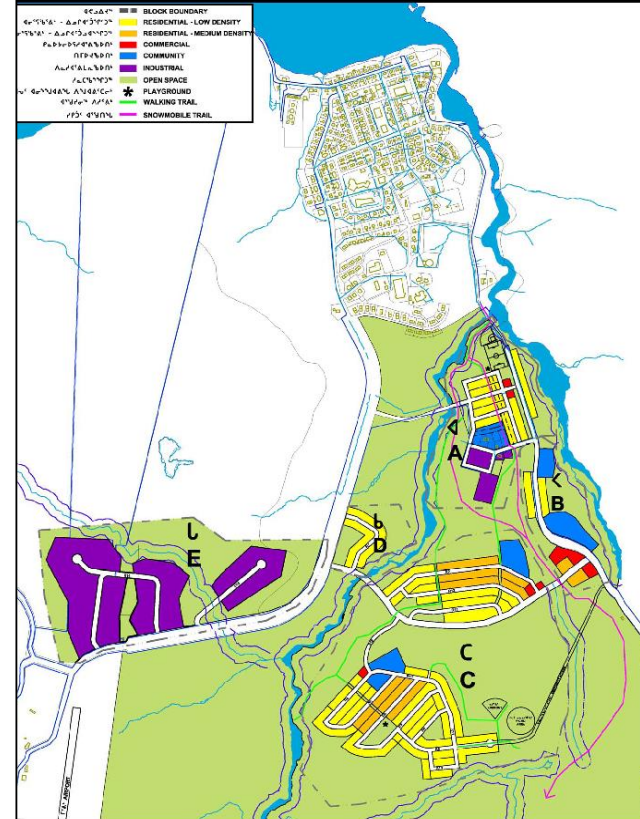


Transfert des connaissances, compréhension et dialogue pour soutenir le développement durable du Nunavik





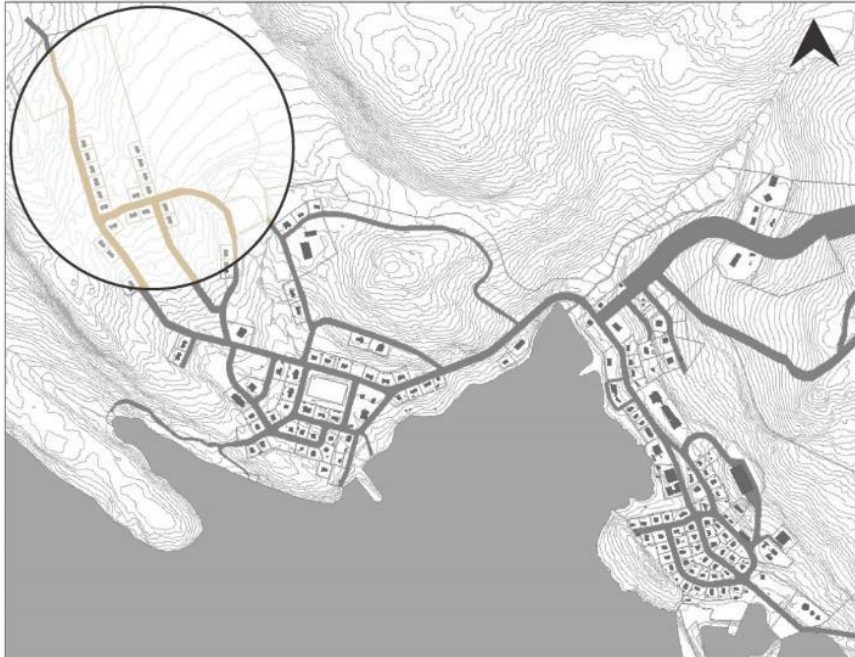
Le cas de Salluit



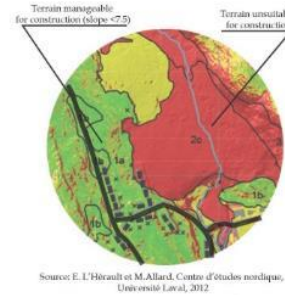


Expansion Plan

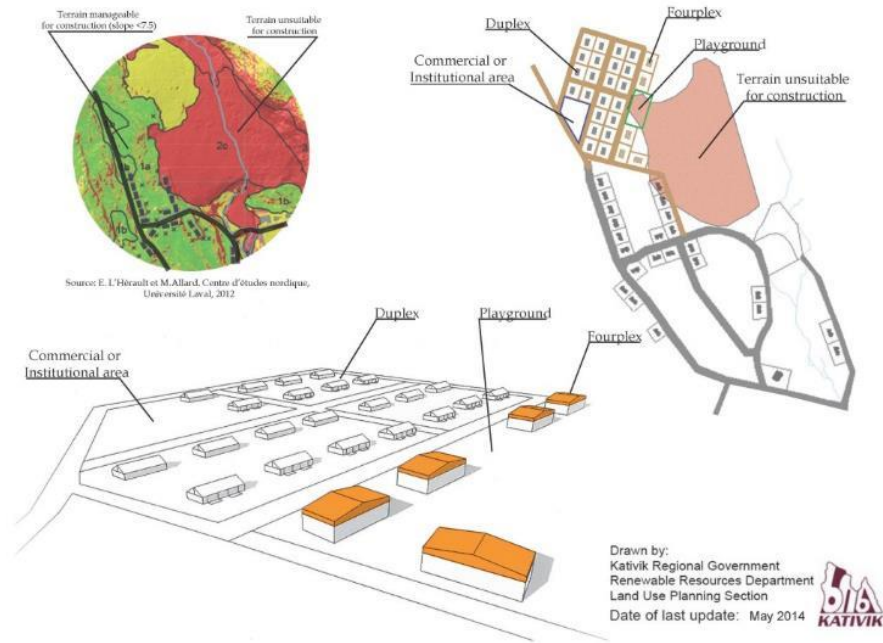
Kangirsuk



Potential construction and foundation design options based on permafrost conditions and slopes.



Proposed plan 1



Drawn by:
Kativik Regional Government
Renewable Resources Department
Land Use Planning Section
Date of last update: May 2014



Les cartes de potentiel de construction sont des outils de prise de décision pour l'ARK et les communautés du Nunavik.

Elles aident à mettre à jour les plans directeurs d'aménagement et guident la conception de projets spécifiques d'aménagement.

La planification concertée: une option gagnante

- Transmission du savoir
- Renforcement des capacités
- Changement des pratiques
- Prise de décision plus éclairée
- Échange d'information entre les partenaires

Les décisions prises en matière d'aménagement du territoire ont un impact direct sur la vie des générations futures

Phase 2 **→** 2017-2020



**Merci beaucoup!
Nakurmiimarialuk!
Thank you very much!**

