

Atelier 2

Se préparer à utiliser les données du projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines pour passer à l'action

Îles-de-la-Madeleine

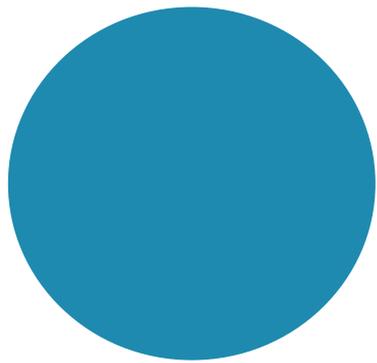
28 mai 2019



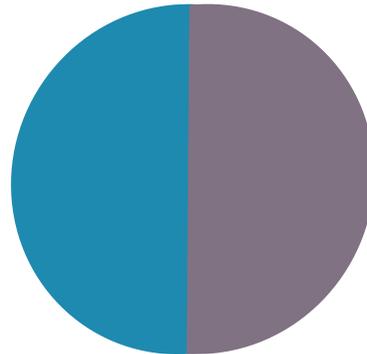


Le Réseau québécois sur les eaux souterraines

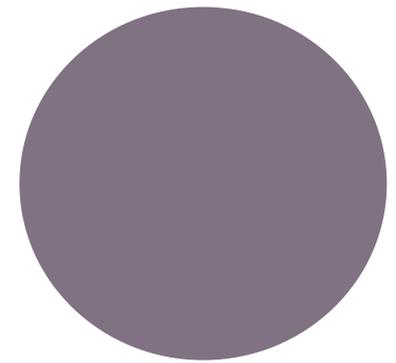
Faire le lien entre la recherche et les planificateurs et gestionnaires



Chercheurs universitaires



RQES

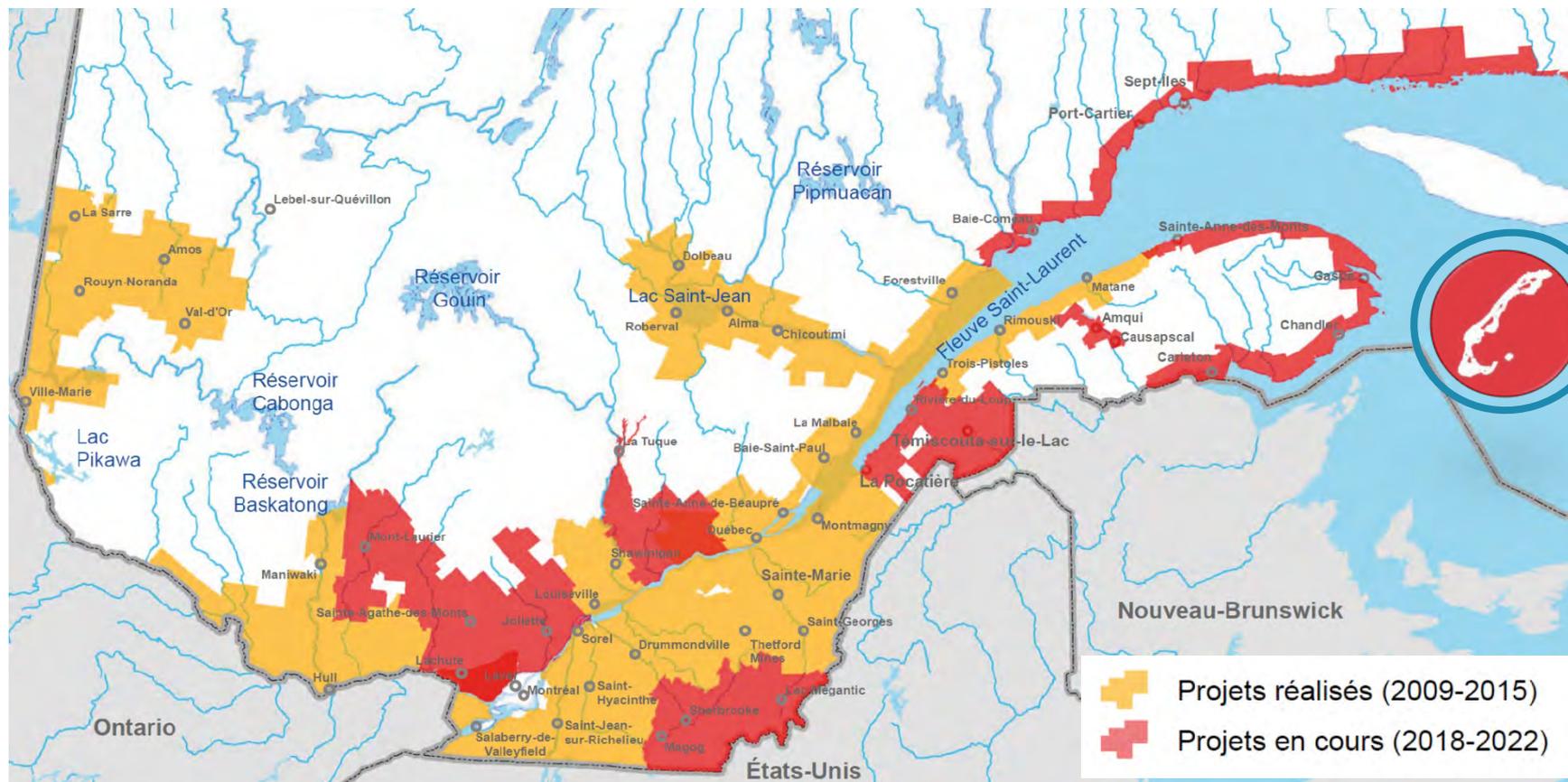


Planificateurs et gestionnaires

Mission : Consolider et étendre les collaborations en vue de la mobilisation des connaissances sur les eaux souterraines.

PACES

Les projets d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines



Projets financés par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)



Le PACES Îles-de-la-Madeleine

Objectif principal

- Dresser un portrait complet de la ressource « eau souterraine » sur l'ensemble du territoire des Îles-de-la-Madeleine



**Protéger la ressource et assurer sa
pérennité**



Les questions des PACES

- D'où vient l'eau souterraine (recharge) et où va-t-elle (résurgence) ?
- Quelle est la nature des formations géologiques qui la contiennent ?
- Est-elle potable et quels usages pouvons-nous en faire ?
- Quelles sont les quantités exploitées et exploitables de façon durable ?
- Est-elle vulnérable aux activités humaines ?
- Quels sont les principales menaces et les principaux enjeux à considérer pour assurer une protection et une gestion durable de l'eau souterraine dans la région ?

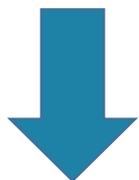


Les 3 étapes des PACES

Étape 1

Collecte de données existantes

- Rapports techniques
- Cartes (topographie, géologie, utilisation du sol, etc.)
- Hydrologique
- Forages et puits



Étape 2

Travaux terrain

- Levés géophysiques. Piézométriques
- Essais hydrauliques
- Échantillonnage de l'eau



Étape 3

Synthèse et transfert

- Rapport scientifique et rapport vulgarisé
- Production de cartes thématiques en format numérique (25-30)
- Recommandations
- Base de données



Les livrables additionnels spécifiques aux Îles-de-la-Madeleine

- Recommandations pour l'exploitation durable des eaux souterraines qui prennent en compte les changements climatiques et les besoins futurs de la communauté maritime des IDLM (modélisation numérique)
- Cartographie des portions du territoire où l'eau souterraine est exploitée ou exploitable qui pourrait servir pour l'encadrement des activités potentiellement polluantes
- Développement d'une méthodologie de caractérisation des aquifères côtiers
- Ateliers de transfert des connaissances issues du projet offerts aux acteurs locaux (municipalité, MRC, organismes à but non lucratif, etc.) et directions régionales des ministères

Les ateliers de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines

Objectif des ateliers:

- S'approprier les connaissances produites
- Apprendre et d'échanger sur les enjeux du territoire
- Mieux connaître les compétences et responsabilités de chacun en matière de PGES

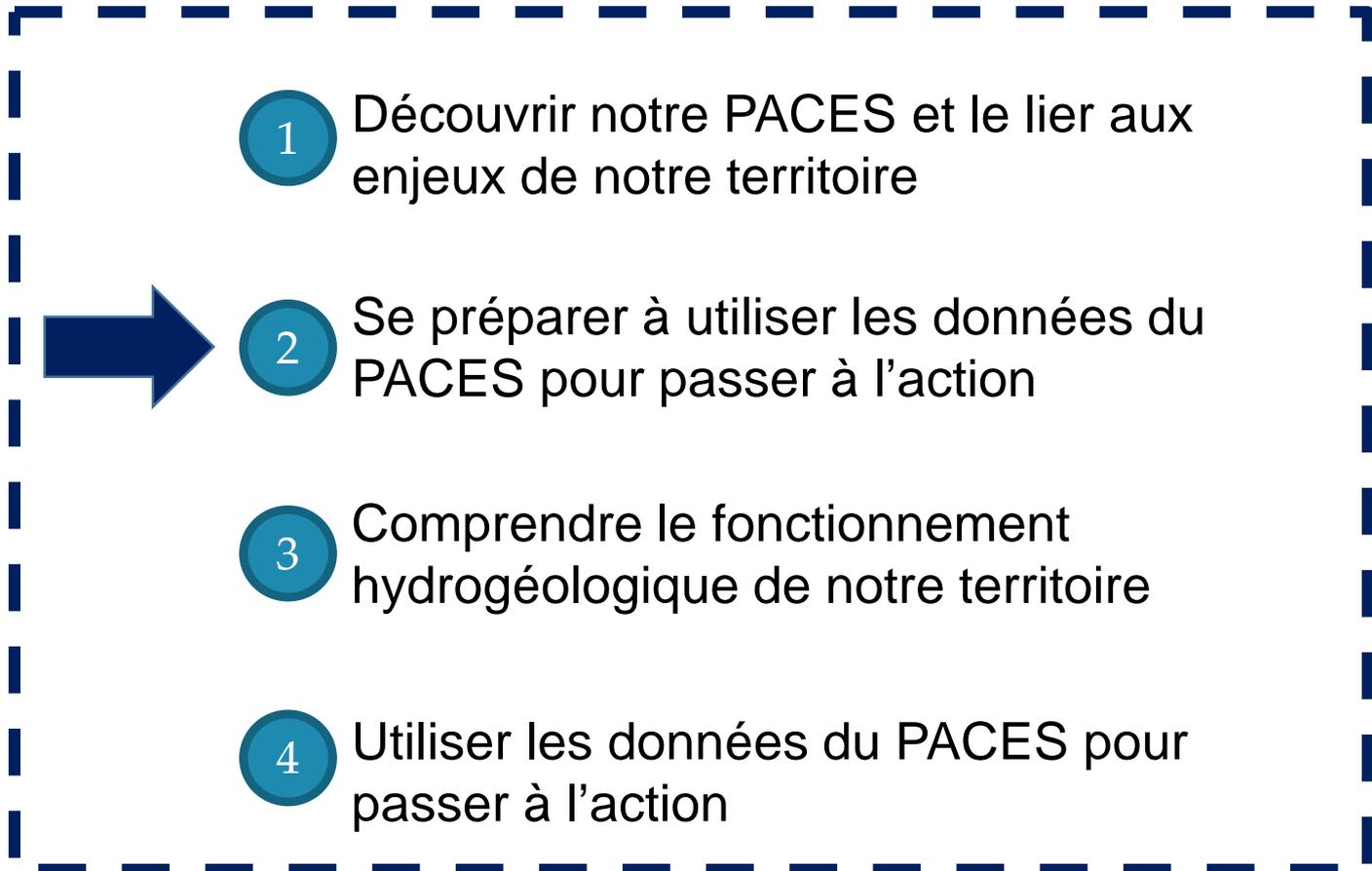
Pour intégrer les enjeux et les connaissances dans les décisions en aménagement du territoire.





Les ateliers de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines

PACES





Nos objectifs généraux

- Poursuivre l'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines
- Mieux connaître les compétences et responsabilités de chacun en matière de protection et de gestion des eaux souterraines



ATELIER 2

Nos objectifs spécifiques

En tant que participants, vous allez :

1. Poursuivre l'acquisition des notions de base en hydrogéologie pour communiquer avec les chercheurs
2. Connaître où en est le projet et savoir vers où il s'en va
3. Apprendre à lire les données hydrogéologiques à l'aide de cartes
4. Évaluer nos actions actuelles pour les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines
5. Identifier ses capacités à prendre en compte la protection et la gestion des eaux souterraines

**ATELIER
2**

L'approche pour atteindre les objectifs

Miser sur les connaissances de tous les participants



**Présentation
magistrale**



**Échange en
petit groupe**



**Capsule
vidéo**



**Exercice
individuel**



**Discussion en
grand groupe**



**CdP
p. XX**

**Indique le
numéro de
page dans le
cahier du
participant**

**CdP
p. XX**

ATELIER 2

Se préparer à utiliser les données du Projet
d'acquisition de connaissances sur les eaux
souterraines pour passer à l'action

Îles-de-la-Madeleine



CAHIER DU PARTICIPANT
Mai 2019



L'équipe pour vous accompagner

Vos animateurs du RQES



Anne-Marie Decelles
M.A. Développement régional
Directrice générale du RQES
Département des sciences
de l'environnement
Université du Québec à Trois-
Rivières



Yohann Tremblay
M.Sc. Sciences de l'eau
Agent de transfert du RQES
Département de géologie et
génie géologique
Université Laval



L'équipe pour vous accompagner

Vos experts en eaux souterraines – l'équipe de recherche de l'U. Laval



Jean-Michel Lemieux
ing. Ph.D. Hydrogéologie
Professeur
Département de géologie et
génie géologique,
Université Laval



Christian Dupuis
Ph.D. Géophysique
Professeur
Département de géologie et
génie géologique
Université Laval



Alexandra Germain
ing. jr. M.Sc. Hydrogéologie
Professionnelle de recherche
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval



Yohann Tremblay
M.Sc. Sciences de l'eau
Professionnel de recherche
Département de géologie et
génie géologique
Université Laval



L'équipe pour vous accompagner

Vos experts en eaux souterraines – les étudiants



Léo Adam-Sawyer
Étudiant à la maîtrise
en géophysique
Université Laval



Cécile Coulon
M.Sc.
Étudiante au doctorat
en hydrogéologie
Université Laval

PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS



Autres informations

- Utilisation du cahier du participant pour suivre les exercices et prendre des notes
- En tout temps, possibilité de poser des questions aux experts en hydrogéologie
- Signature de la feuille de présence pour le suivi
- Atelier photographié

Les partenaires de l'atelier



UNIVERSITÉ
LAVAL

UQTR



Université du Québec
à Trois-Rivières



Réseau québécois sur les
eaux souterraines

Grâce au support logistique de :



Les Îles-de-la-Madeleine
Communauté maritime

Grâce au support financier de :

Québec 

Activité 1

Quelques notions
d'hydrogéologie





Activité 1



Poursuivre l'acquisition des notions de base en hydrogéologie pour communiquer avec les chercheurs



Présentation de quelques notions en hydrogéologie

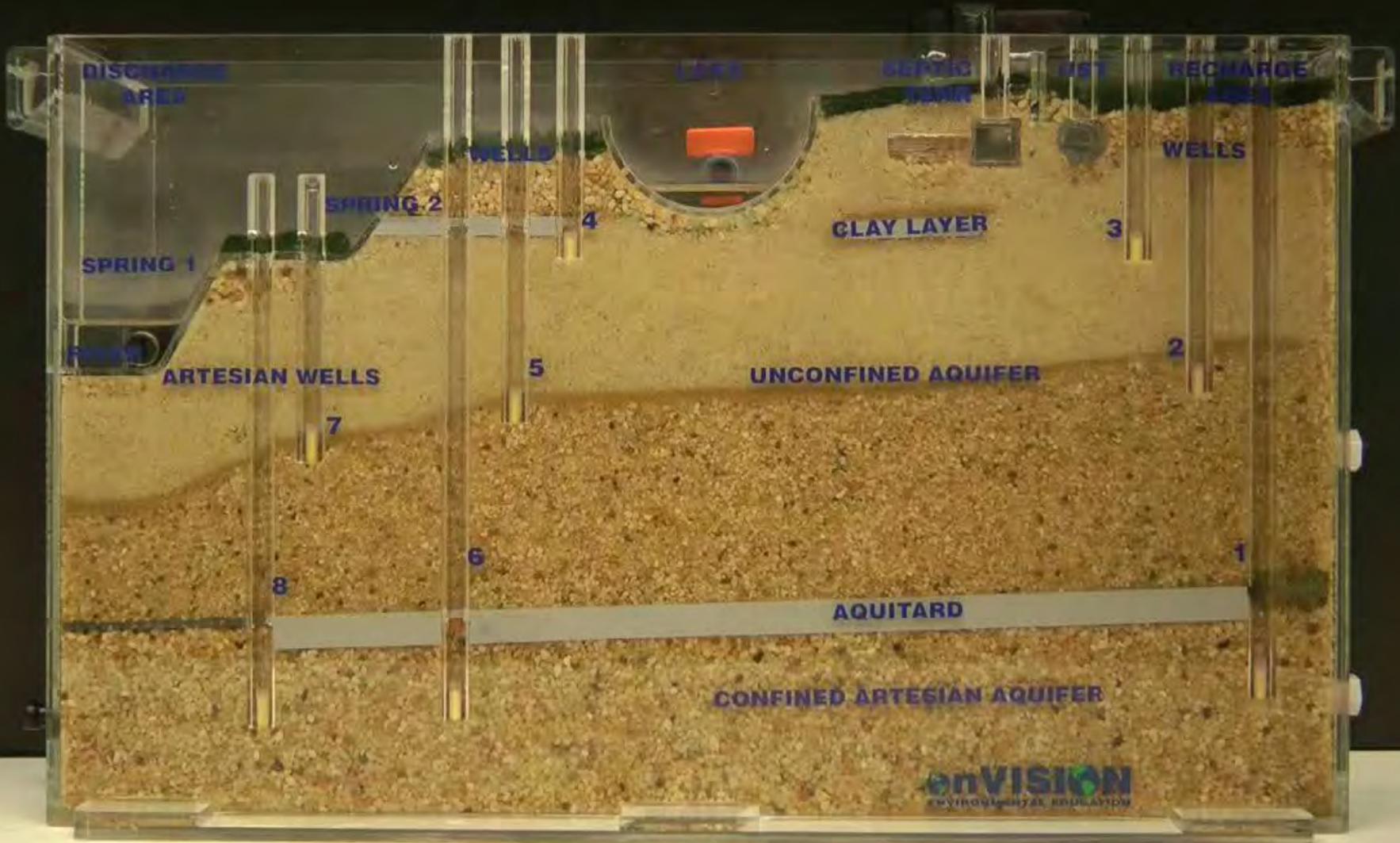


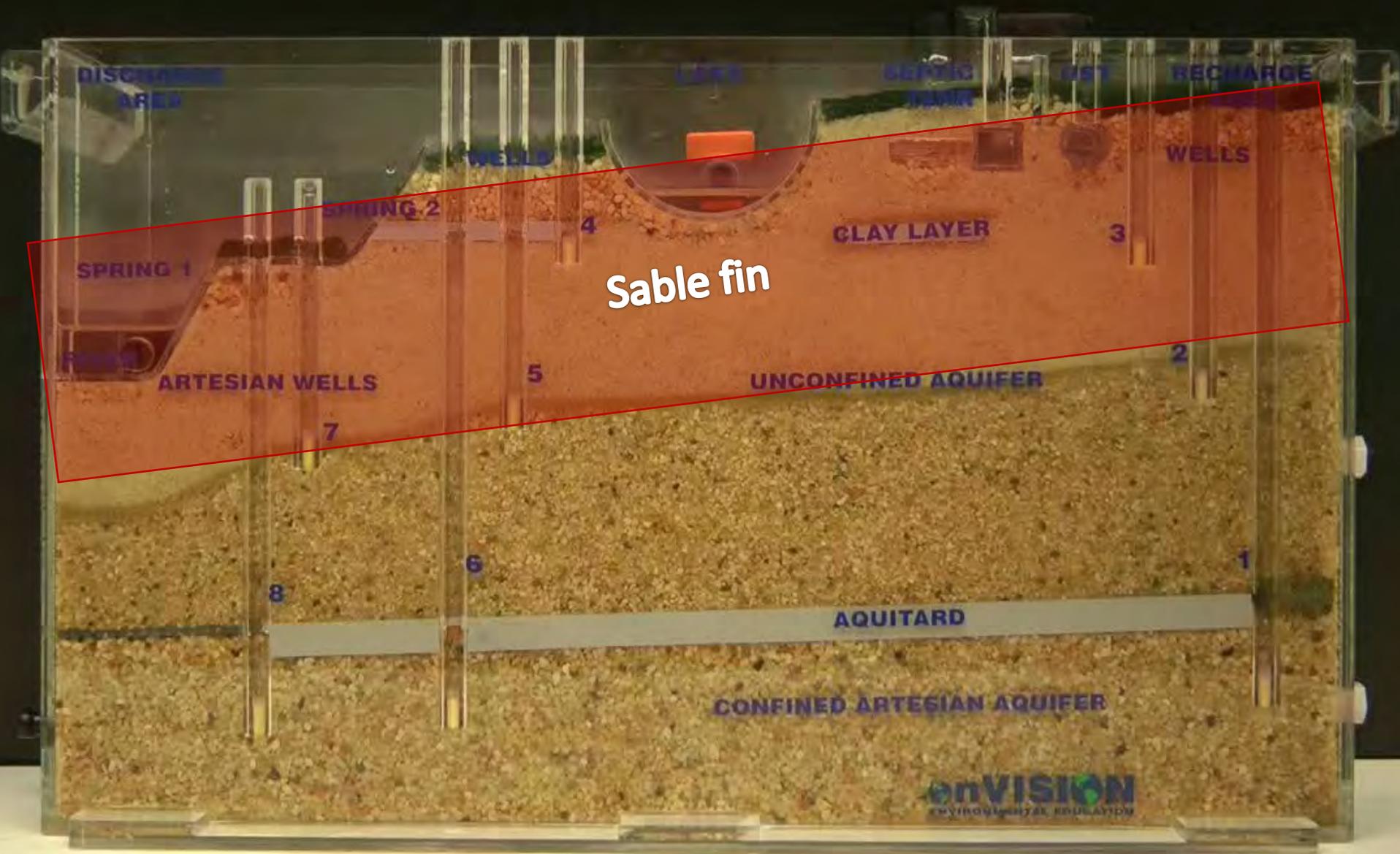
L'écoulement de l'eau souterraine

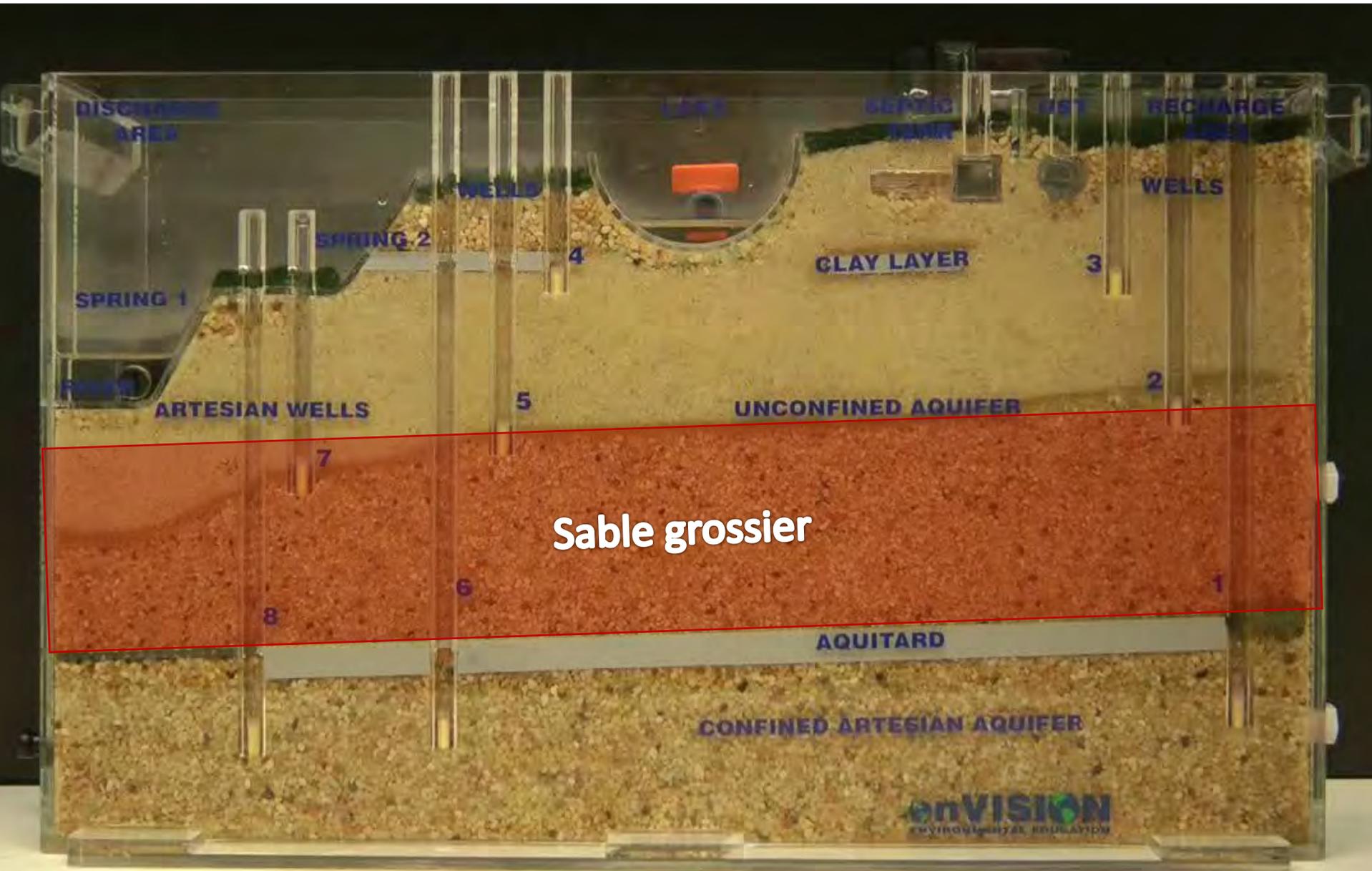
La migration d'un contaminant dans l'eau souterraine

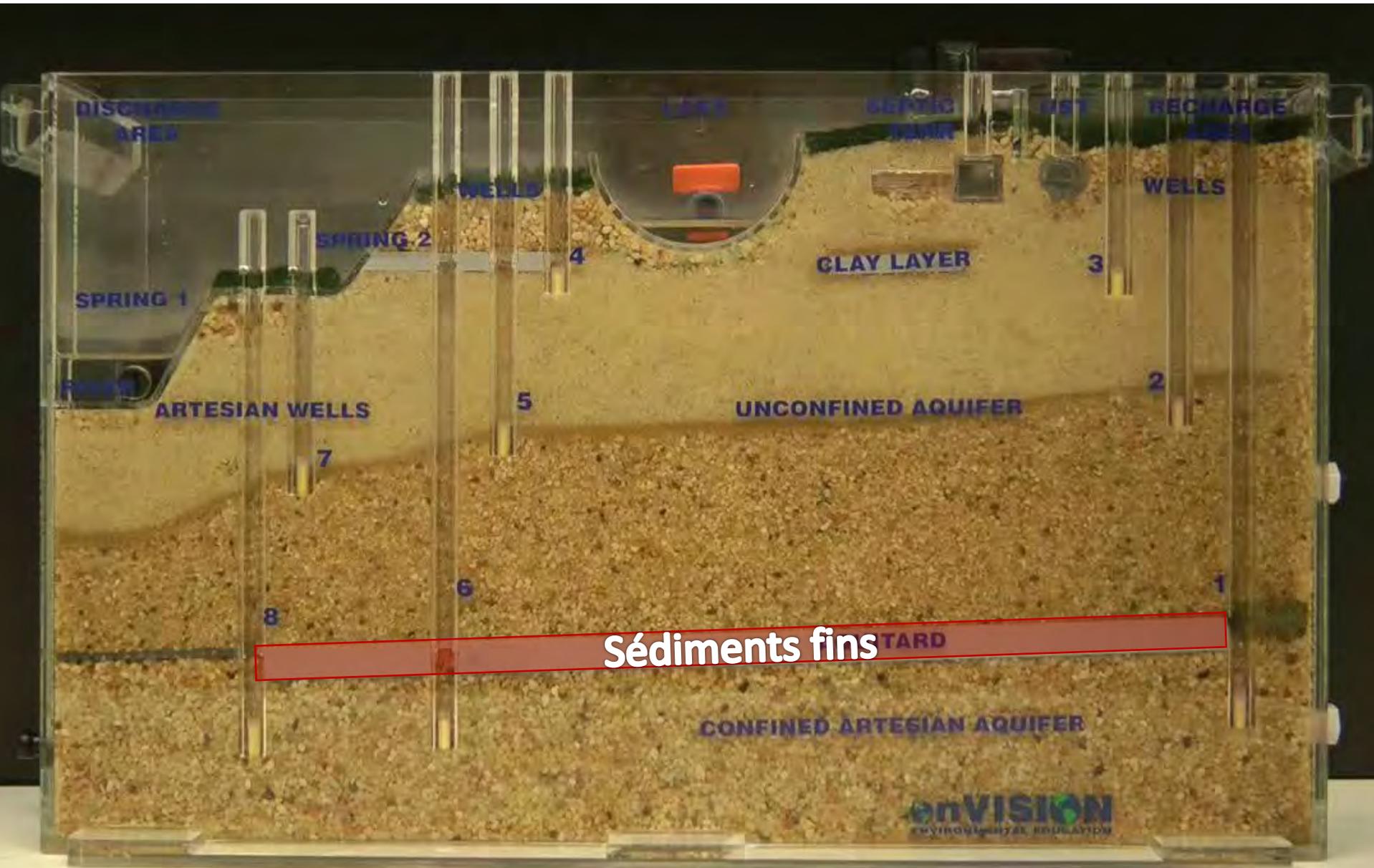


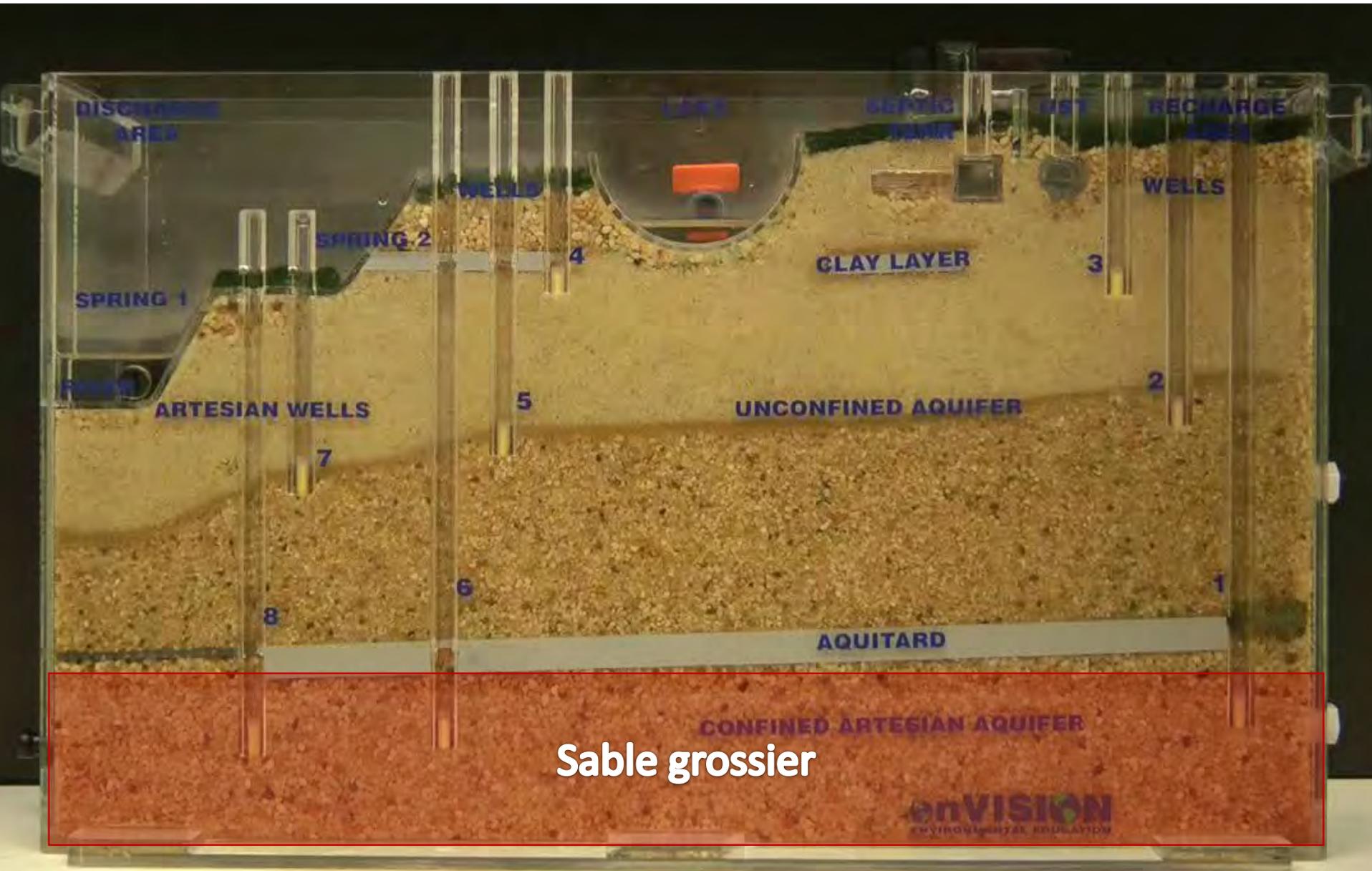
Comprendre les eaux souterraines à l'aide d'une maquette hydrogéologique

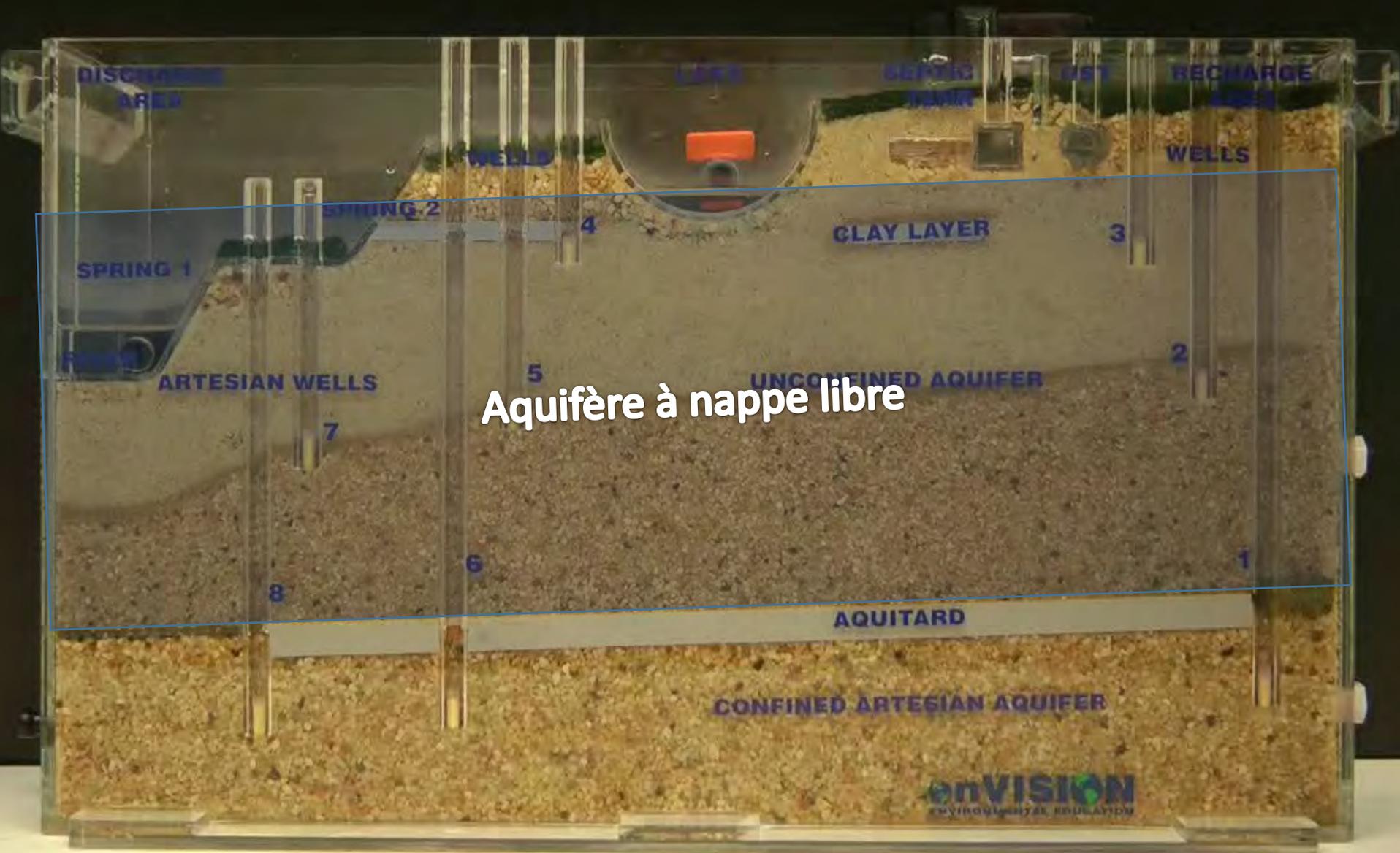


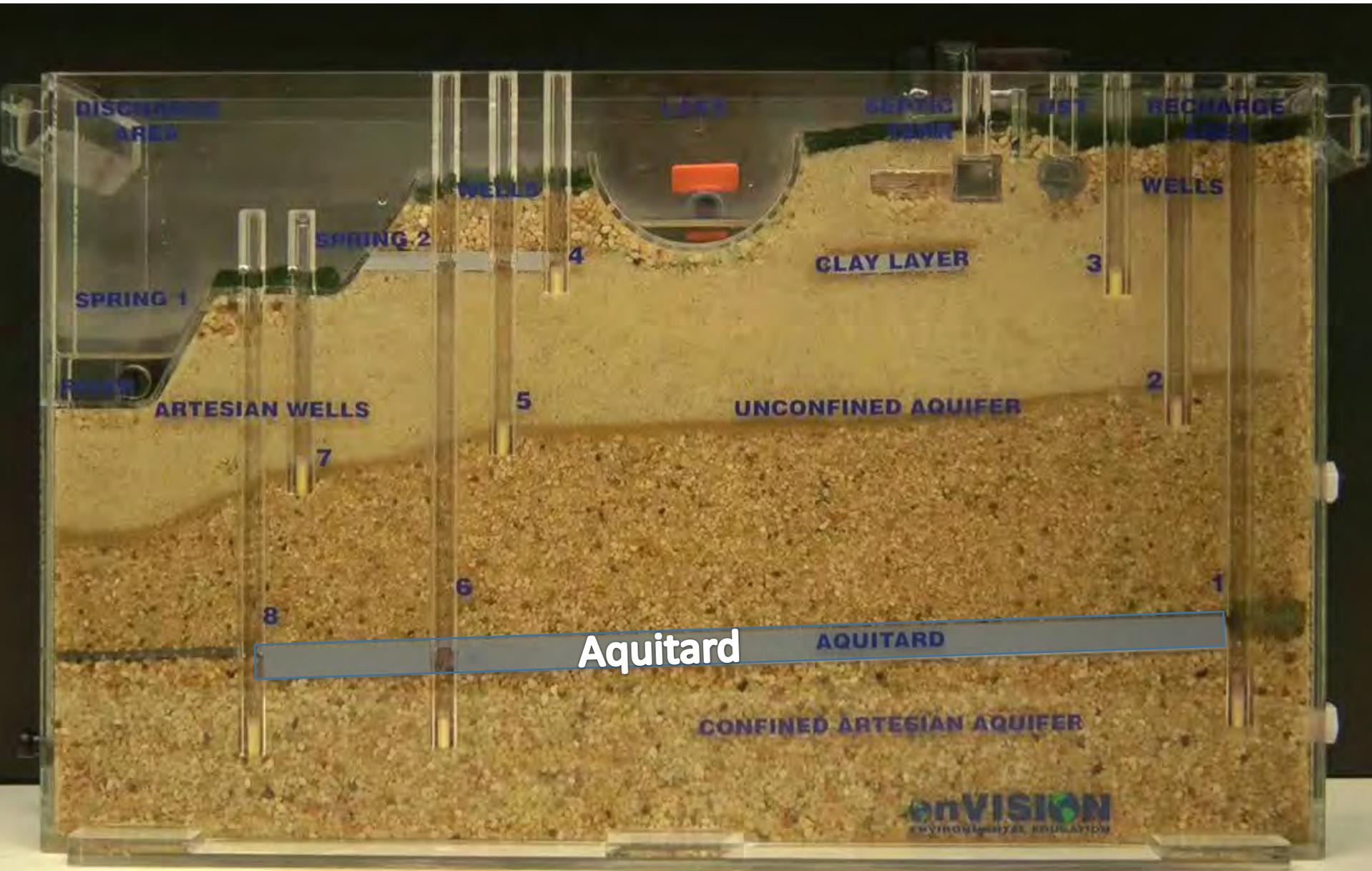


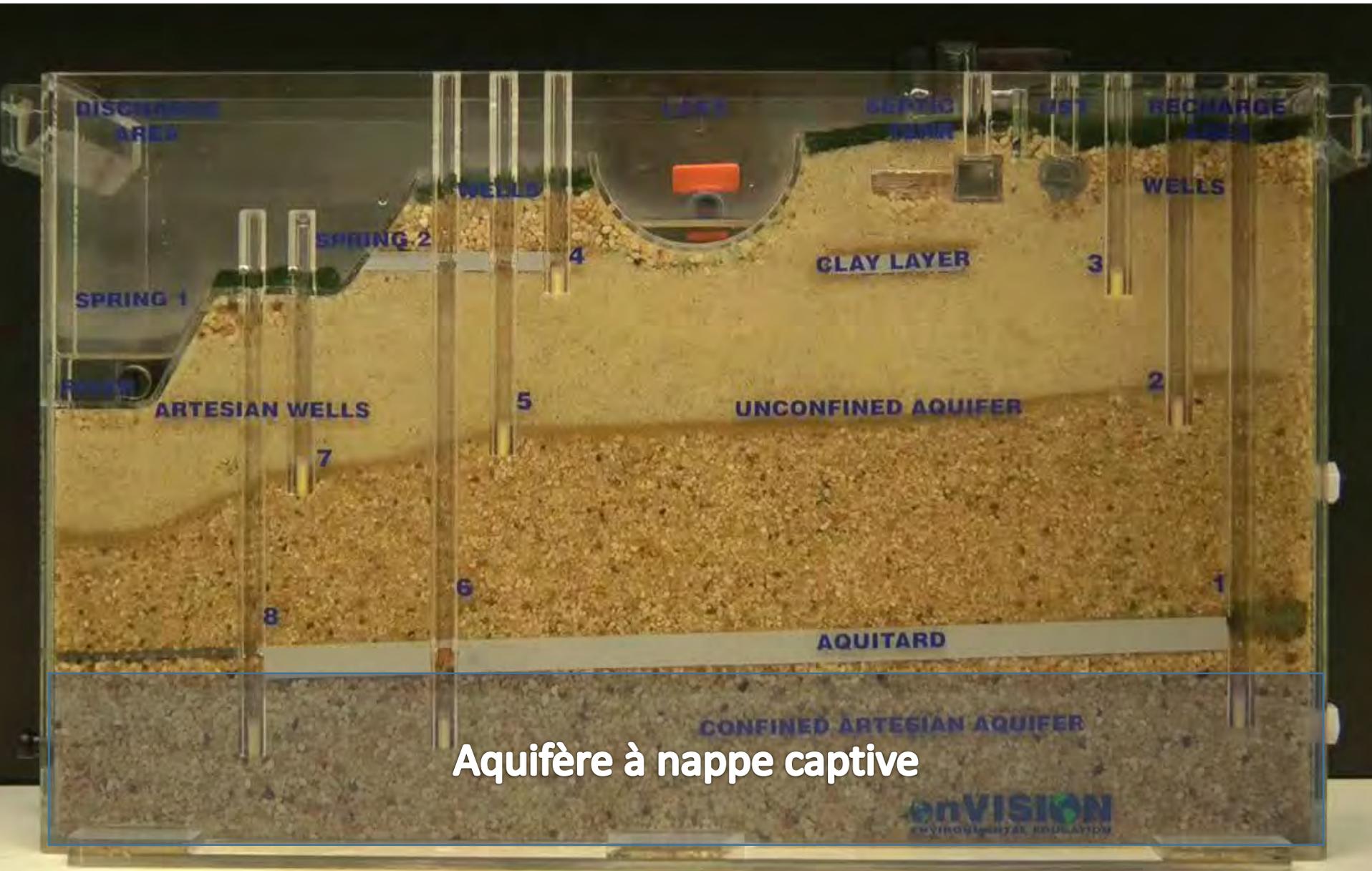




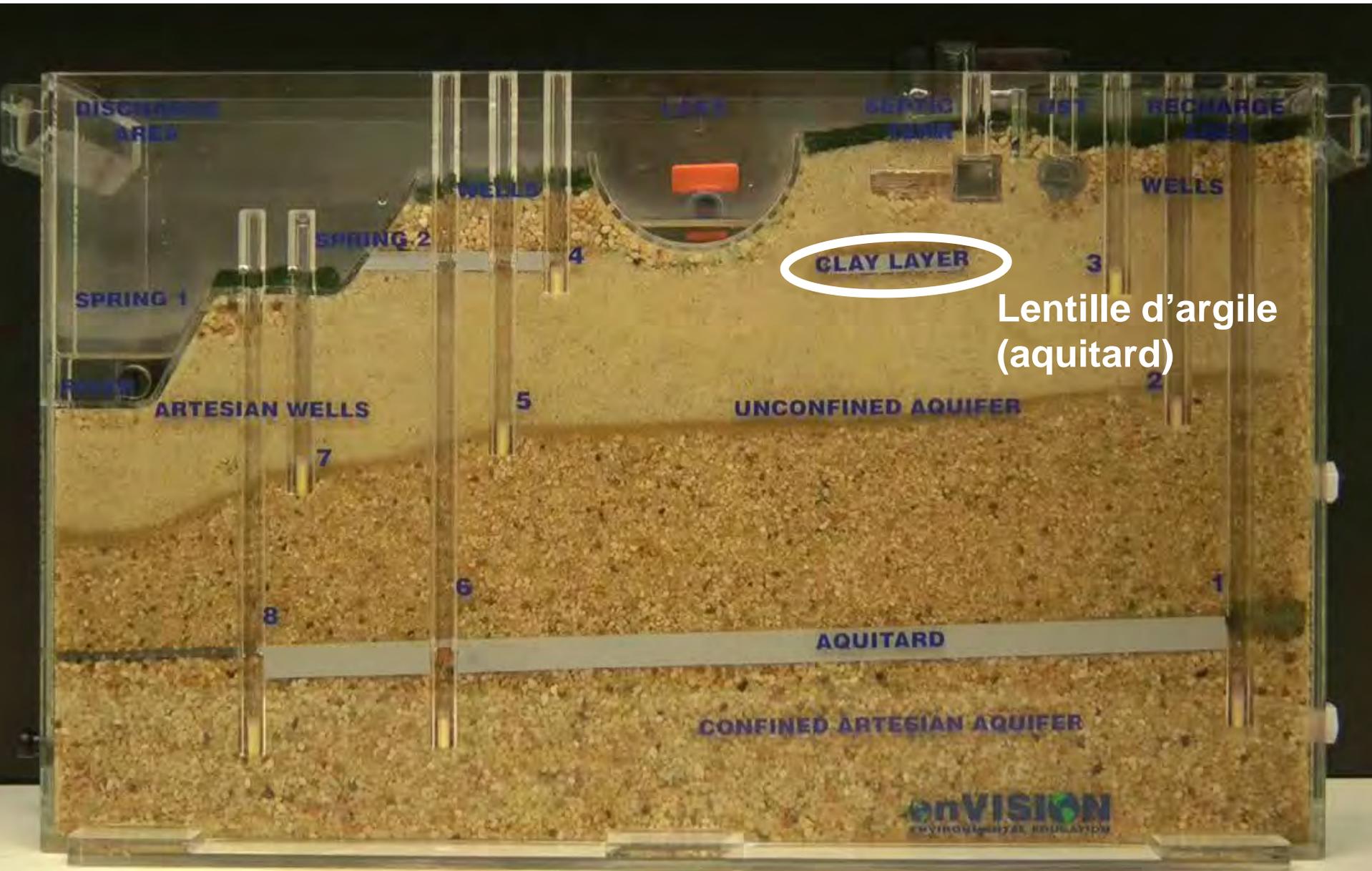






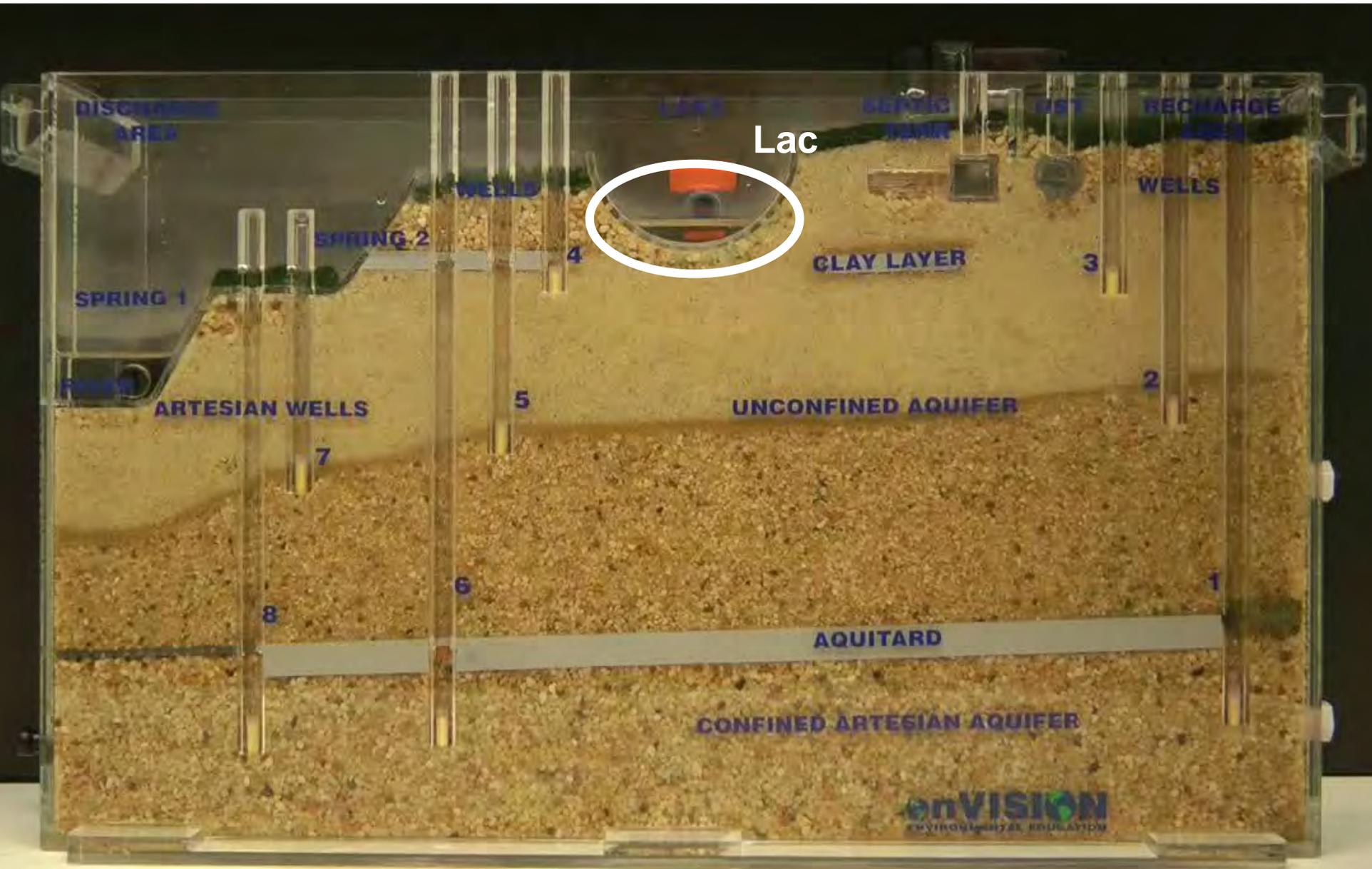


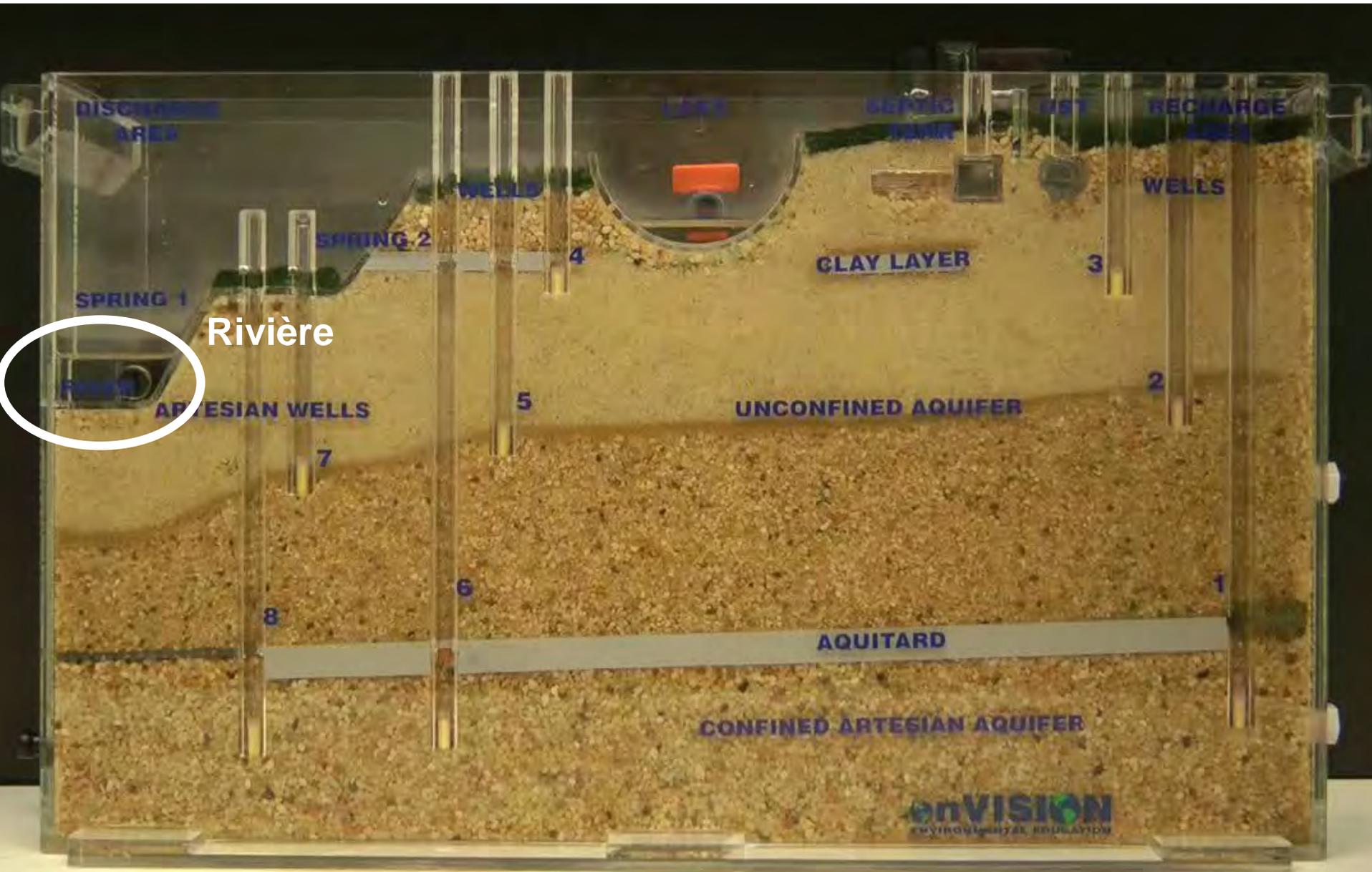
Aquifère à nappe captive

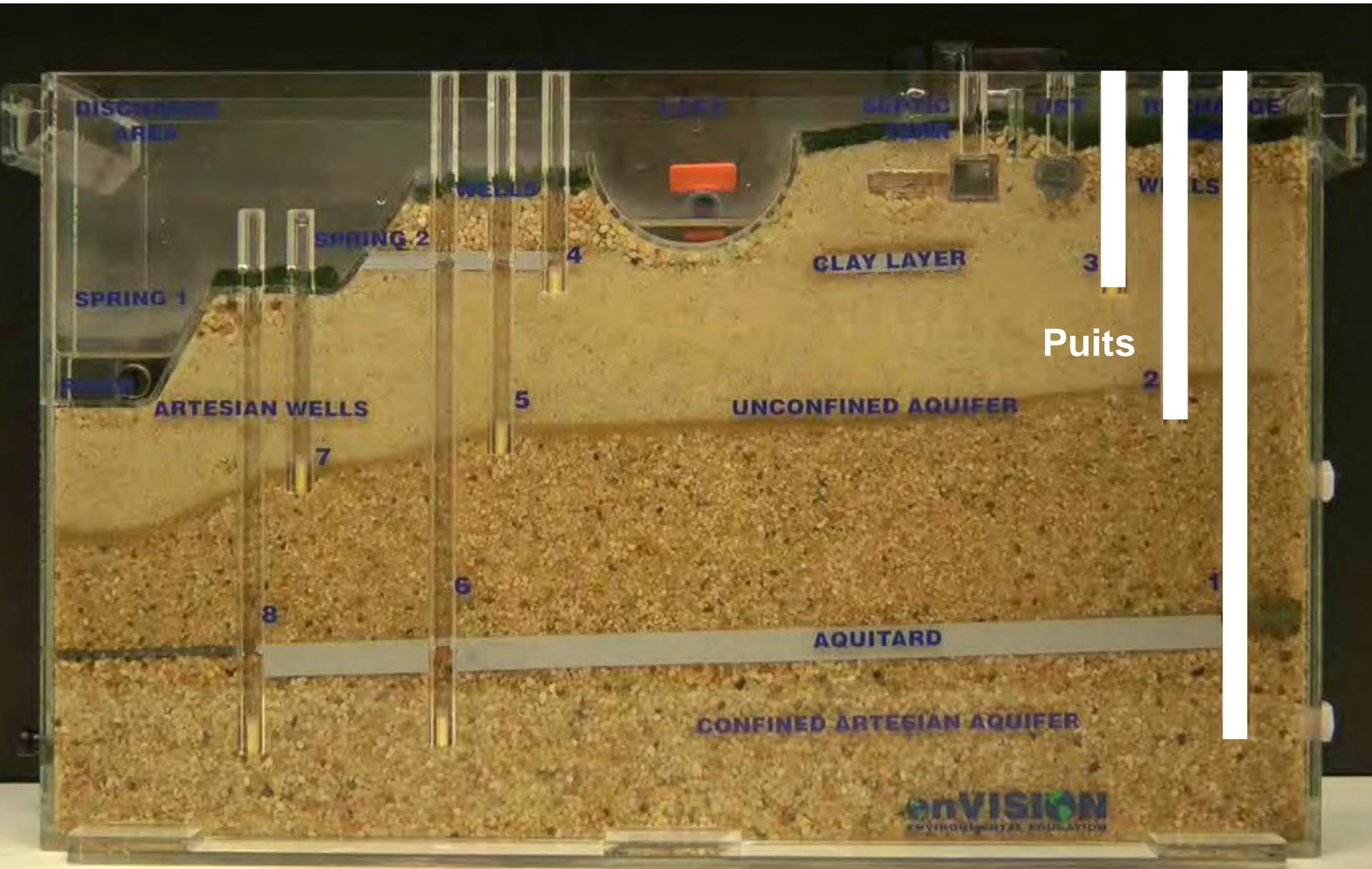




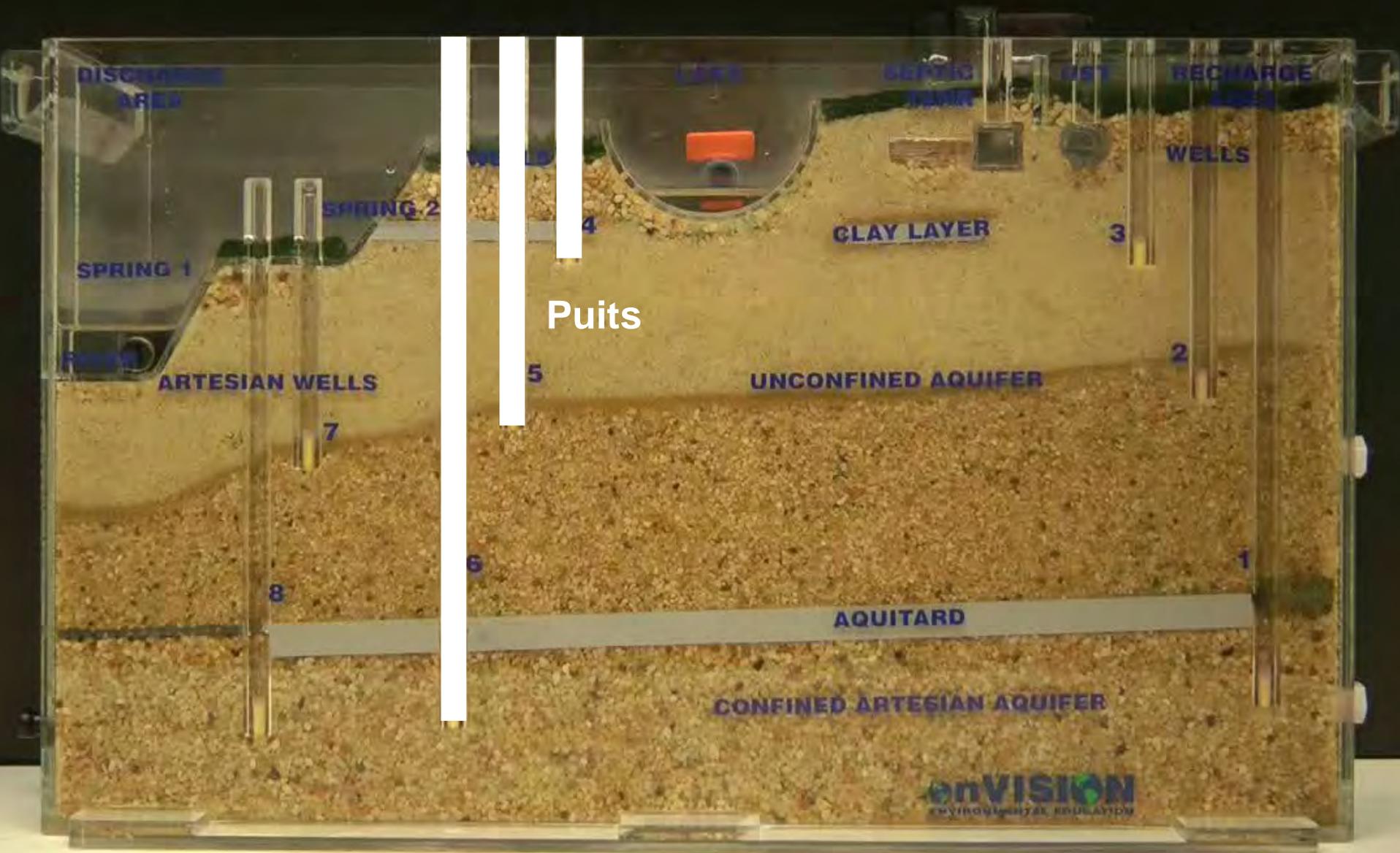
Fosse septique et
champ d'épuration

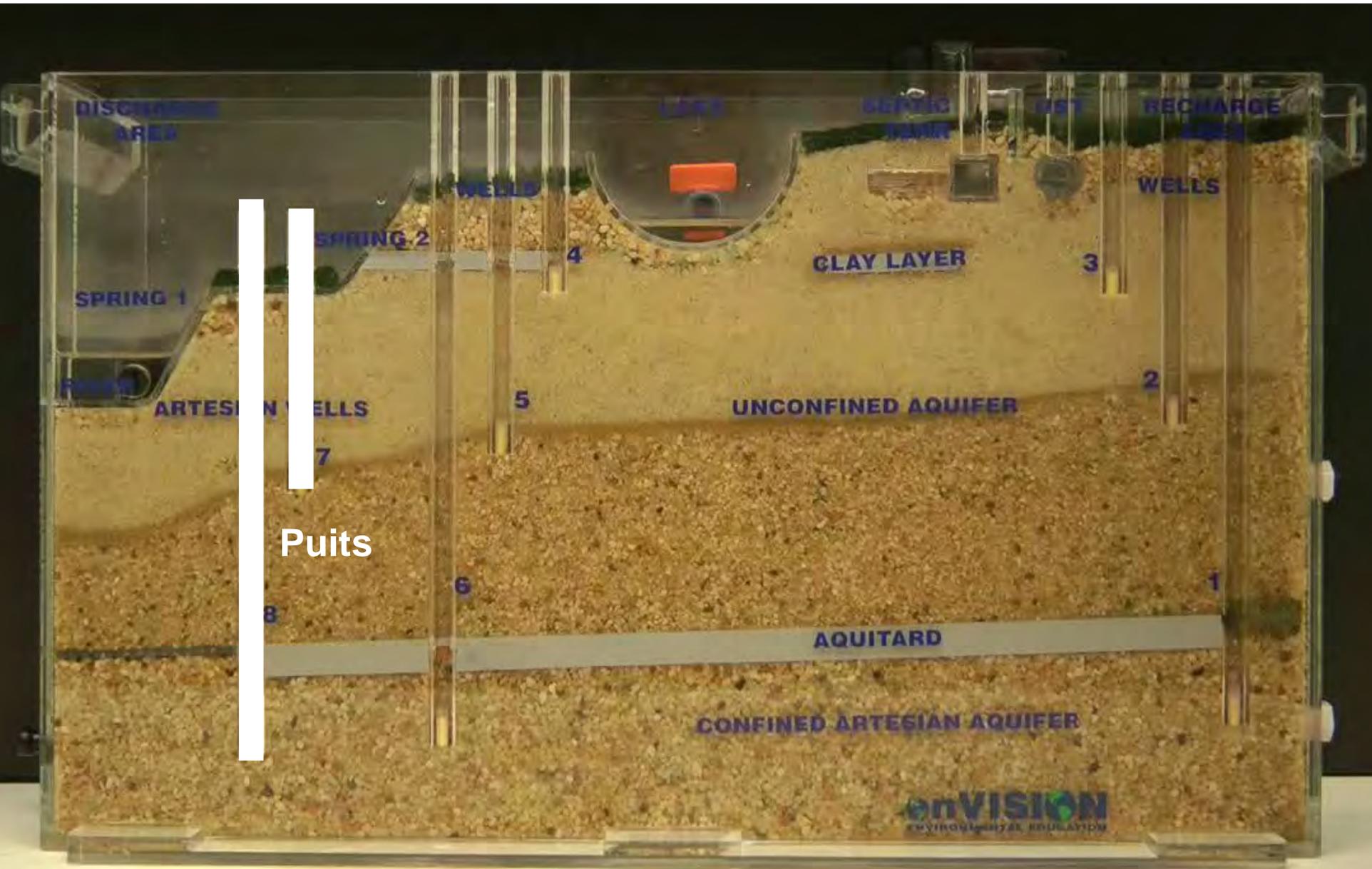






Puits

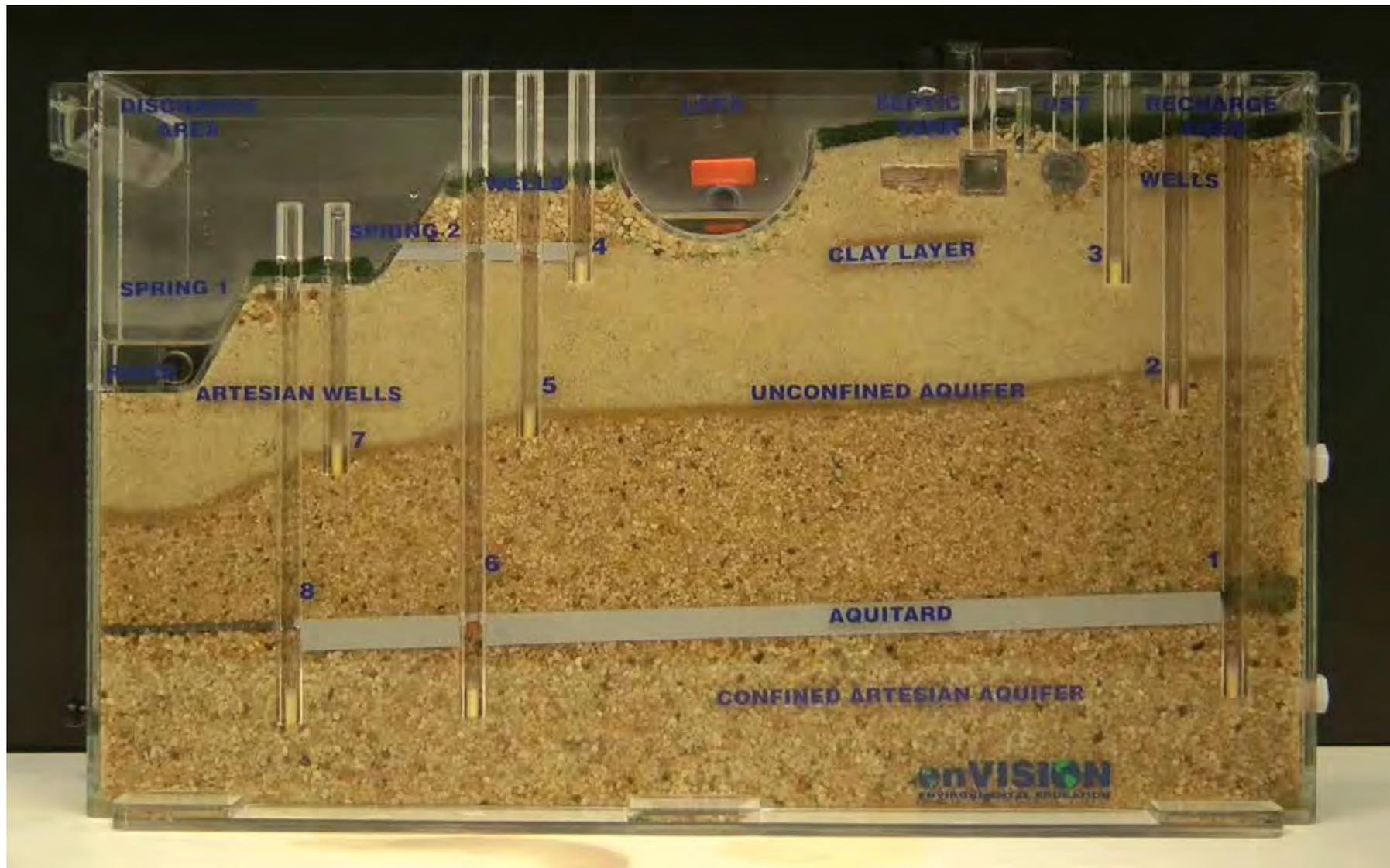




Puits

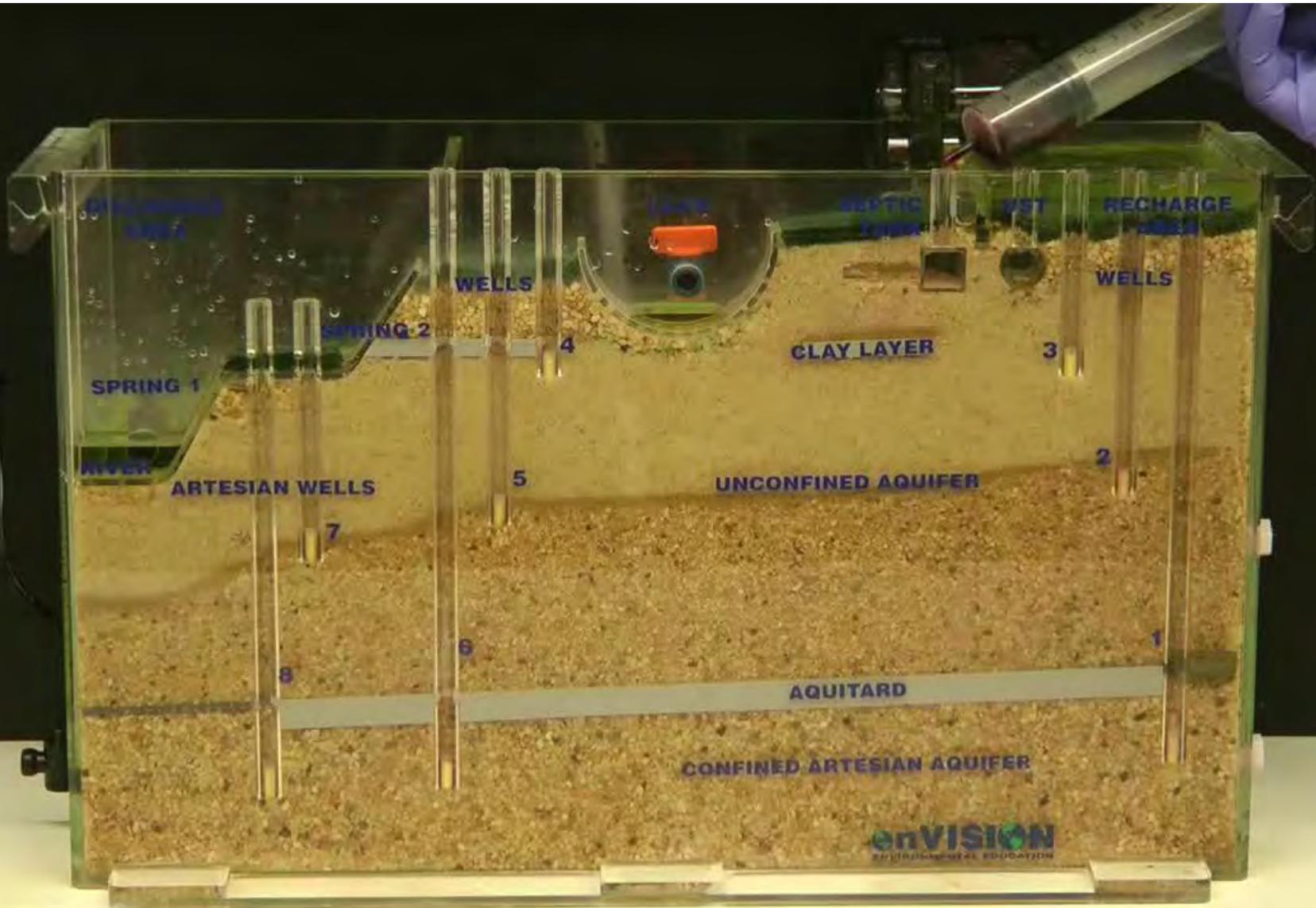


L'écoulement de l'eau souterraine





La migration d'un contaminant dans l'eau souterraine



Activité 2

Où en est rendu le PACES?
Vers où va-t-on?



Activité 2



Connaître où en est le projet et savoir vers où il s'en va



Où en est rendu
le PACES?

Actions
réalisées



Vers où va-t-on?

Actions à venir



Discussion:
vos questions de
compréhension
sur le projet



Où en est le PACES IDLM?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 – 2019)



- 1- La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats
- 2- Les rencontres des comités de suivi
- 3- Les données récoltées et compilées
- 4- La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019
- 5- Autres

La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

PACES

1 Découvrir notre PACES et le lier aux enjeux de notre territoire

2 Se préparer à utiliser les données du PACES pour passer à l'action

3 Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire

4 Utiliser les données du PACES pour passer à l'action



La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

Objectifs principaux

- Introduire le PACES aux acteurs des Îles-de-la-Madeleine
- Identifier et prioriser les enjeux de protection et de gestion sur les eaux souterraines
- Identifier les besoins des chercheurs



La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines



- Identifier
- Localiser
- Prioriser

- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| 1 Mine | 7 Recharge et recommandations | 13 Cordon dunaire |
| 2 Contamination aéroport | 8 Surexploitation / Capacité de support | 14 Reboisement / déboisement |
| 3 Carrières | 9 Débit / qualité / pérennité puits | 15 Érosion côtière |
| 4 Anciens dépotoirs et sites contaminés | 10 Qualité | 16 Évaluation impacts activités |
| 5 Activités agricoles / aménagement du territoire | 11 Sensibilisation / puits privés | 17 Hydrocarbures |
| 6 Intrusion eau saline | 12 Lien eau de surface / eau souterraine | |



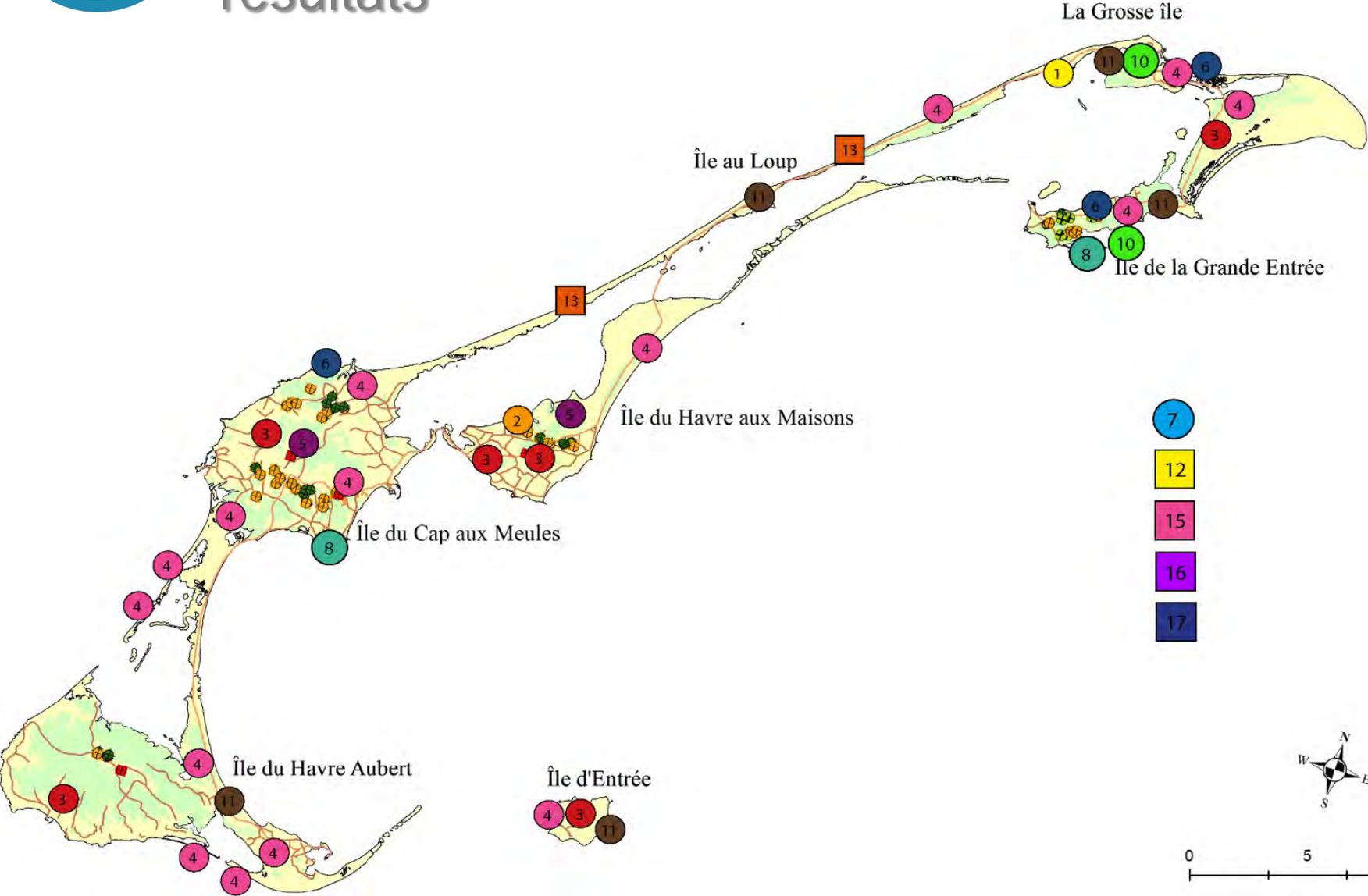
La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

- Identifier
- ➔ ■ Localiser
- Prioriser



La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats



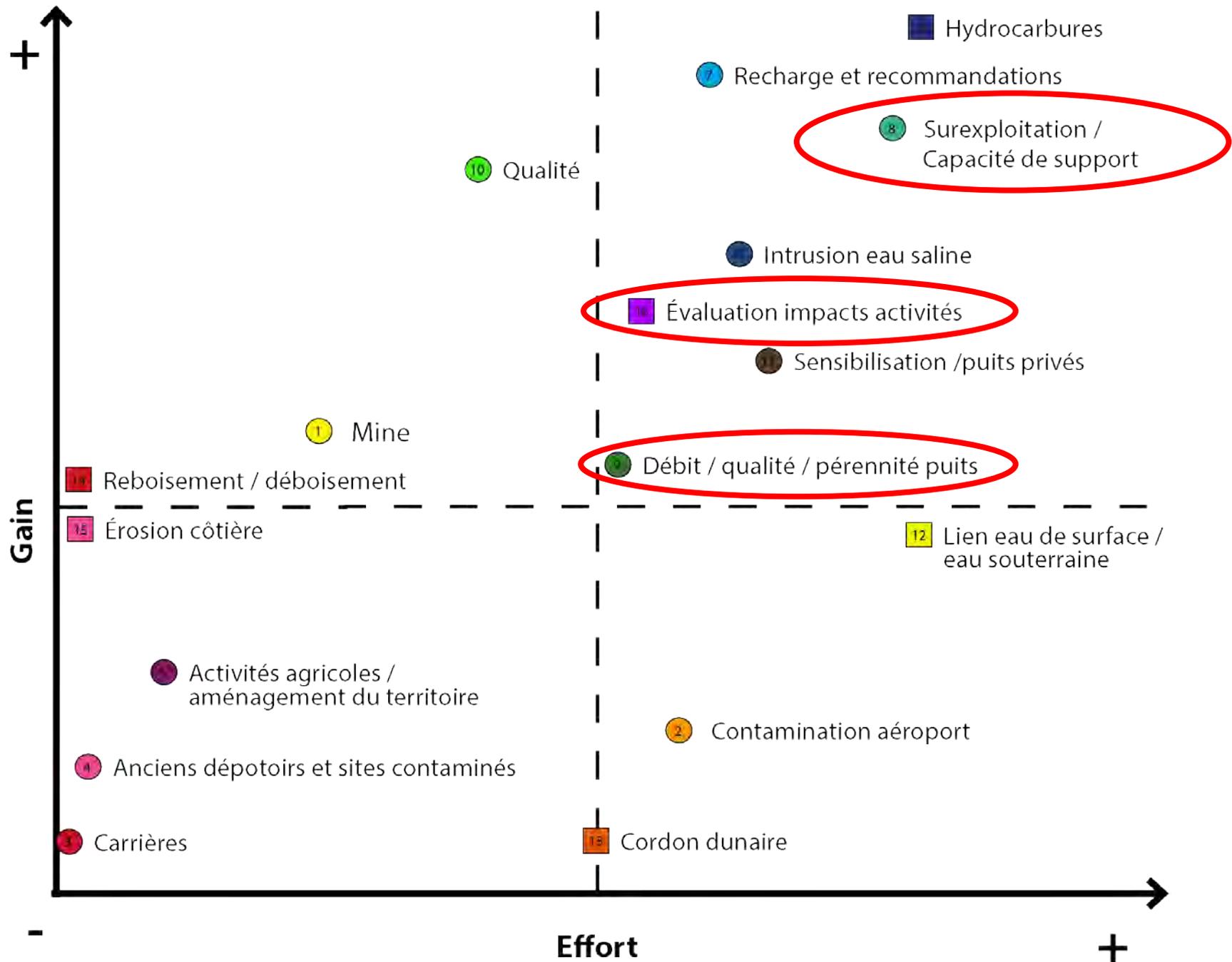


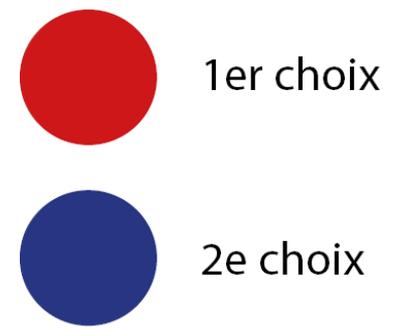
La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

- Identifier
- Localiser
- Prioriser







ENJEUX	NOMBRE DE VOTES
8 Surexploitation / Capacité de support	●●●●●●●●
9 Débit / qualité / pérennité puits	●●●●●
16 Évaluation impacts activités	●●●●
10 Qualité	●●
12 Lien eau de surface / eau souterraine	●●
15 Érosion côtière	●●
7 Recharge et recommandations	●
6 Intrusion eau saline	●



La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

Les besoins des chercheurs

- Recherche de données existantes  ■ Données récoltées auprès des organismes sollicités
- Accès et diffusion des données  ■ Ententes signées
- Participation aux comité  ■ Rencontre et atelier 1



La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

L'évaluation de l'atelier

Ce que vous savez aimé

- Structure de l'atelier
- Échange en groupes
- Comprendre l'apport du PACES pour les îles
- Présence et écoute de l'équipe de recherche

À améliorer

- Présenter le PACES au début
- Meilleur éclairage
- Autocollant identification plus gros
- Mélanger les participants
- Spécifier que le PACES ne comblera pas toutes les attentes

Questions sans réponse

- Expliquer pourquoi certains enjeux seront inclus ou non dans le PACES



Où en est le PACES IDLM?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 – 2019)

1- La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats



2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les données récoltées et compilées

4- La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019

5- Autres



Où en est le PACES IDLM?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 – 2019)

1- La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

2- Les rencontres des comités de suivi



3- Les données récoltées et compilées

4- La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019

5- Autres



Projet d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines des Îles-de-la-Madeleine



Acquisition des données existantes

- Format des données récoltées:
 - Base de données ministérielles et municipales et autres organismes
 - Rapports techniques (465)
 - Études hydrogéologiques
 - Rapports de qualité d'eau potable
 - Rapports de production d'eau potable
 - Rapports de forages
 - Études environnementales
 - Études géotechnique

Acquisition des données existantes

- Type de données récoltées :

- Infrastructures
- Voies de communication
- Occupation du sol
- Agriculture
- Activités incompatibles
- Usages de l'eau
- Imagerie aérienne
- Topographie
- Météorologie
- Hydrologie
- Informations maritimes
- Écosystèmes
- Zones de contrainte
- Pédologie
- Géologie
- Géophysique
- Hydrogéologie

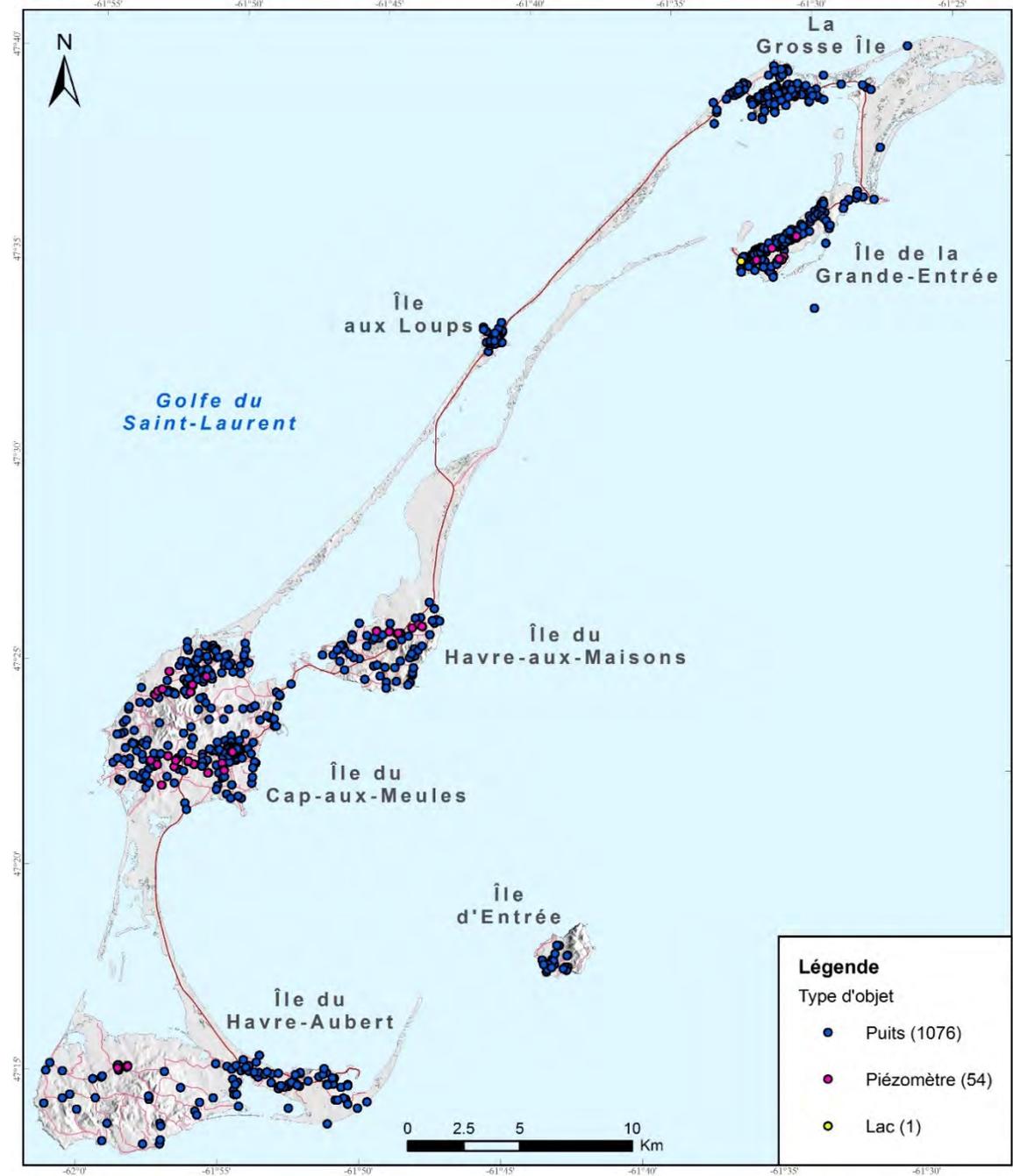
Acquisition des données existantes

- Source des données récoltées:
 - Municipalité / Communauté maritime des IDM
 - Municipalité de Grosse-Île
 - Commission scolaire des Îles
 - Eastern Shore School Board
 - MELCC
 - MERN
 - MTQ
 - MFFP
 - MAPAQ
 - MAMH
 - MCC
 - Environnement Canada
 - Pêches et océans Canada
 - Ressources naturelles Canada
 - Agriculture Canada
 - Hydro-Québec
 - Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ)
 - La Financière agricole du Québec (FADQ)
 - Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)
 - TCR des Îles-de-la-Madeleine
 - Attention FragÎle
 - Ouranos
 - UQAR
 - Université Laval
 - Université de Waterloo
 - UQAR
 - École Polytechnique de Montréal
 - Université de Montréal
 - Université d'Avignon

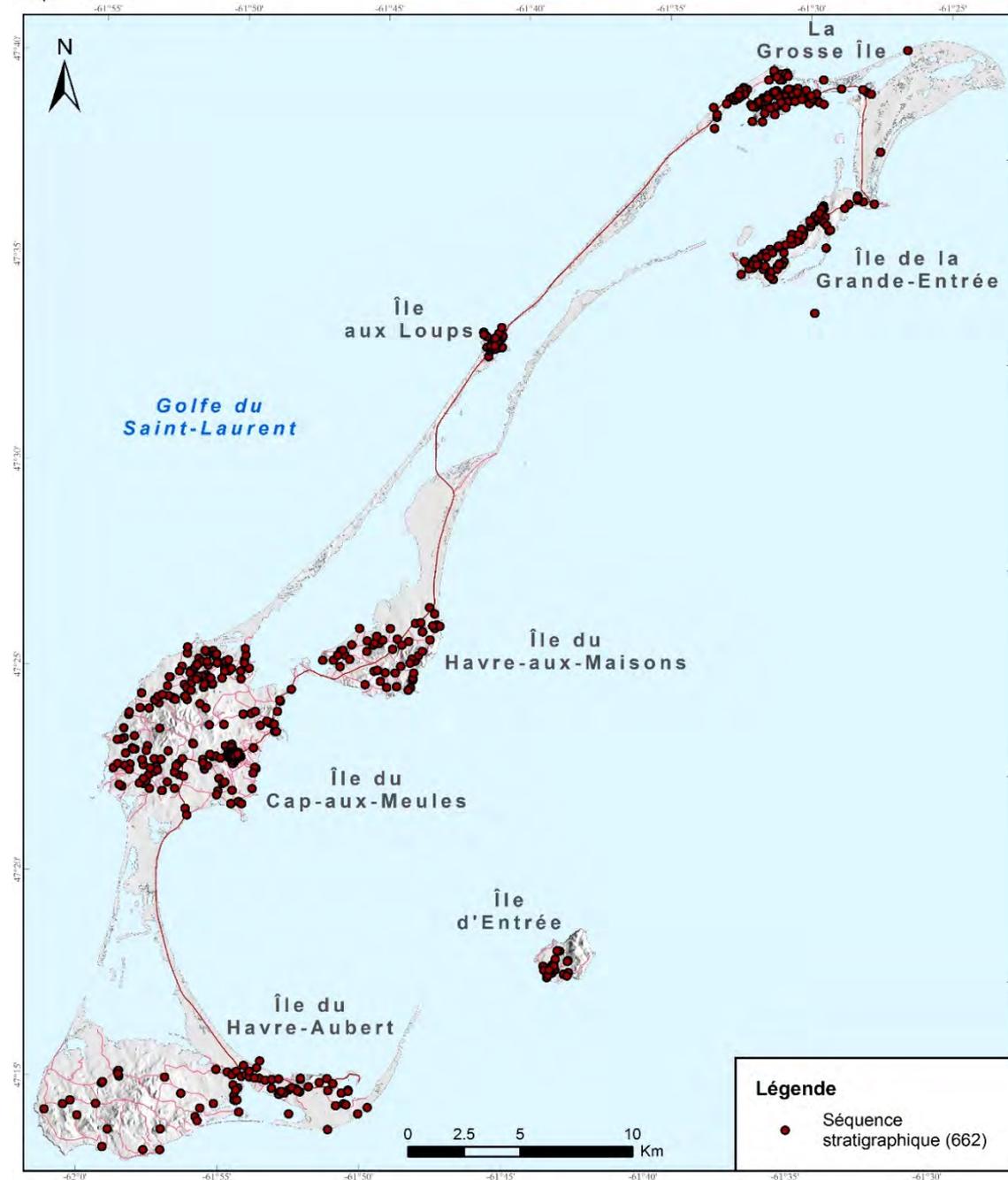
Base de données du PACES

- 1 179 objets géoréférencés
- 662 sequences stratigraphiques
- 636 niveaux d'eau
- 195 essais hydrauliques
- 16 analyses granulométriques
- 84 174 résultats d'analyse physico-chimique
 - 98.5% provient de 7 puits du RESEQ

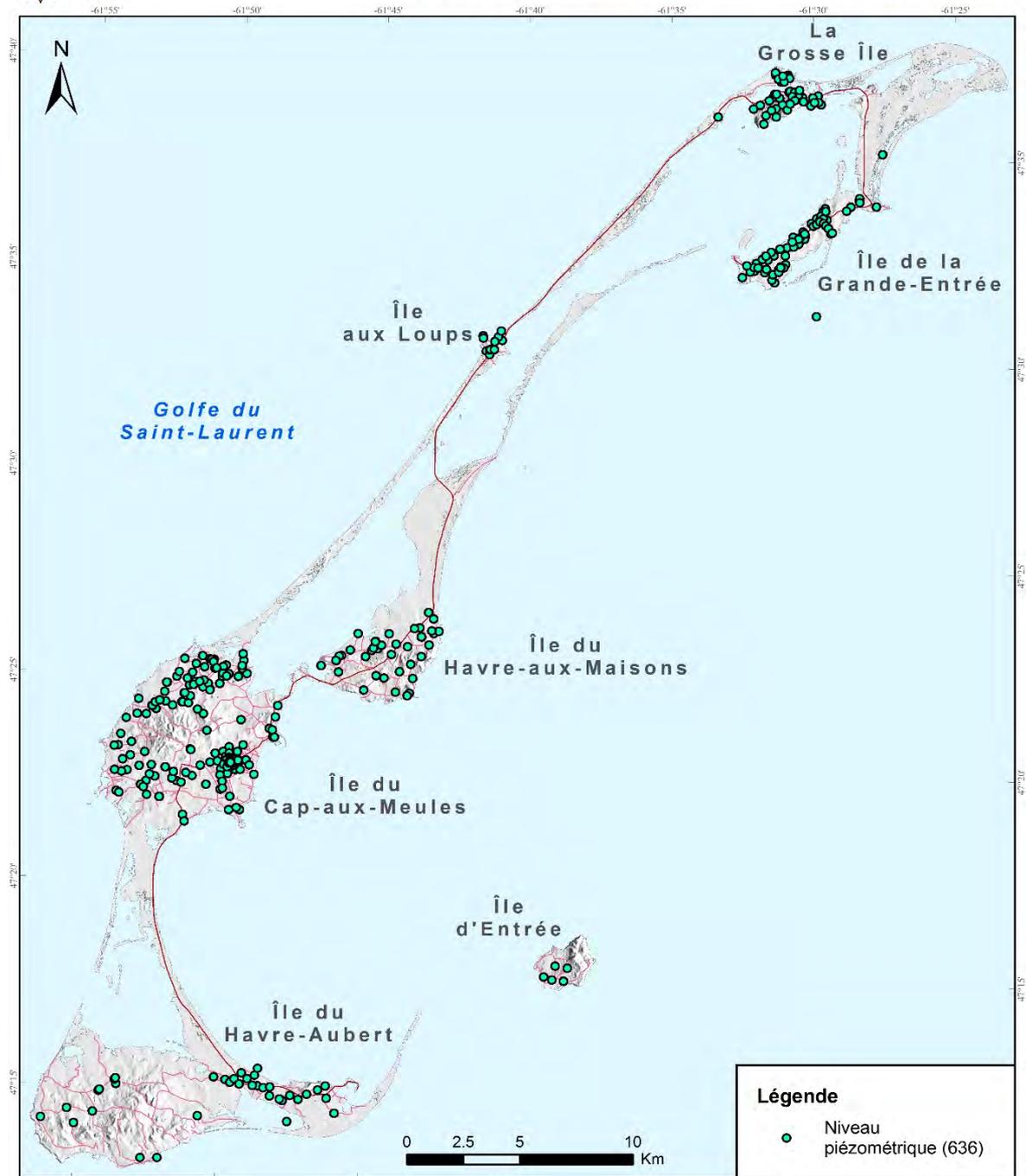
Localisation des objets de la BD du PACES



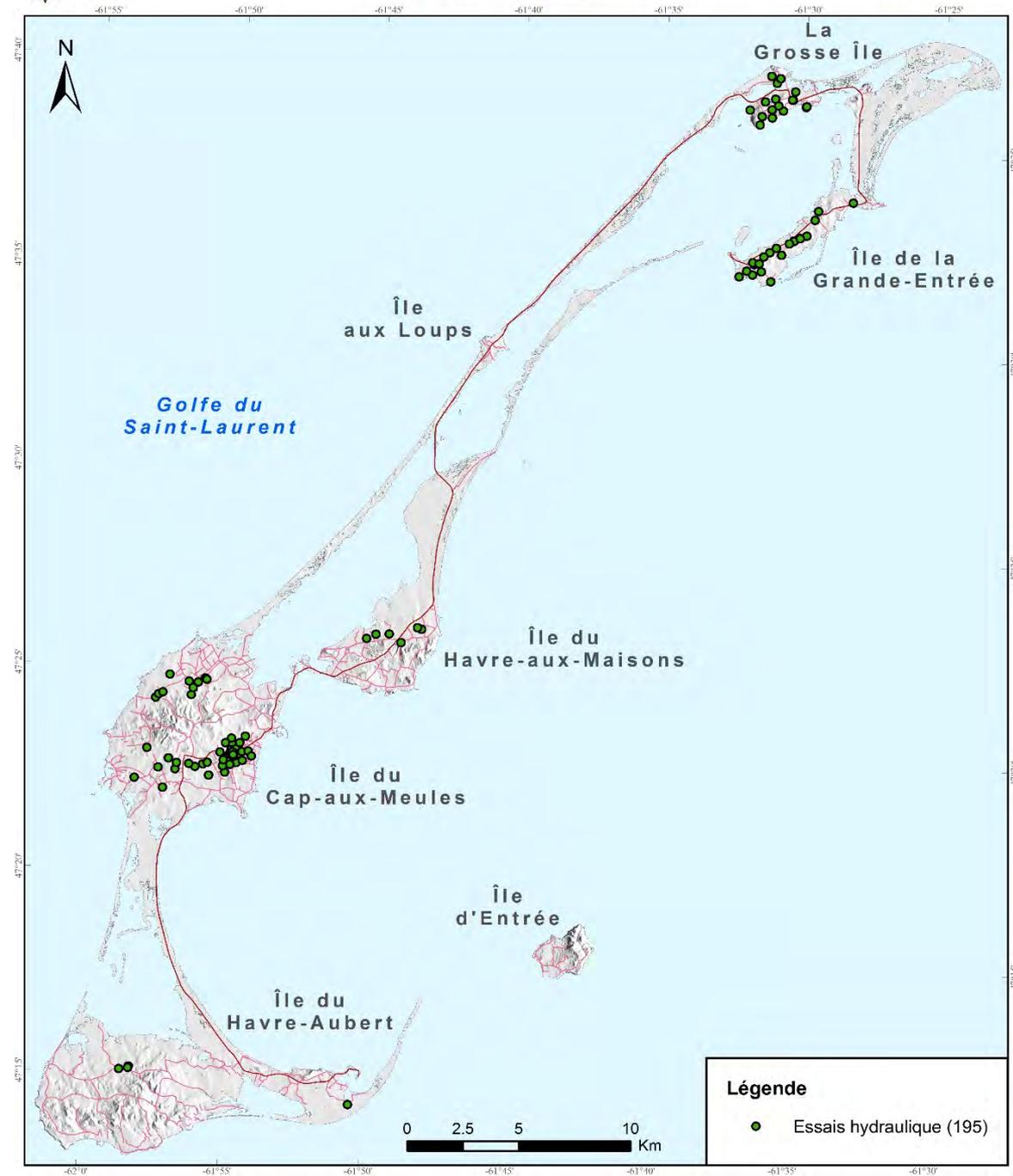
Séquences stratigraphiques



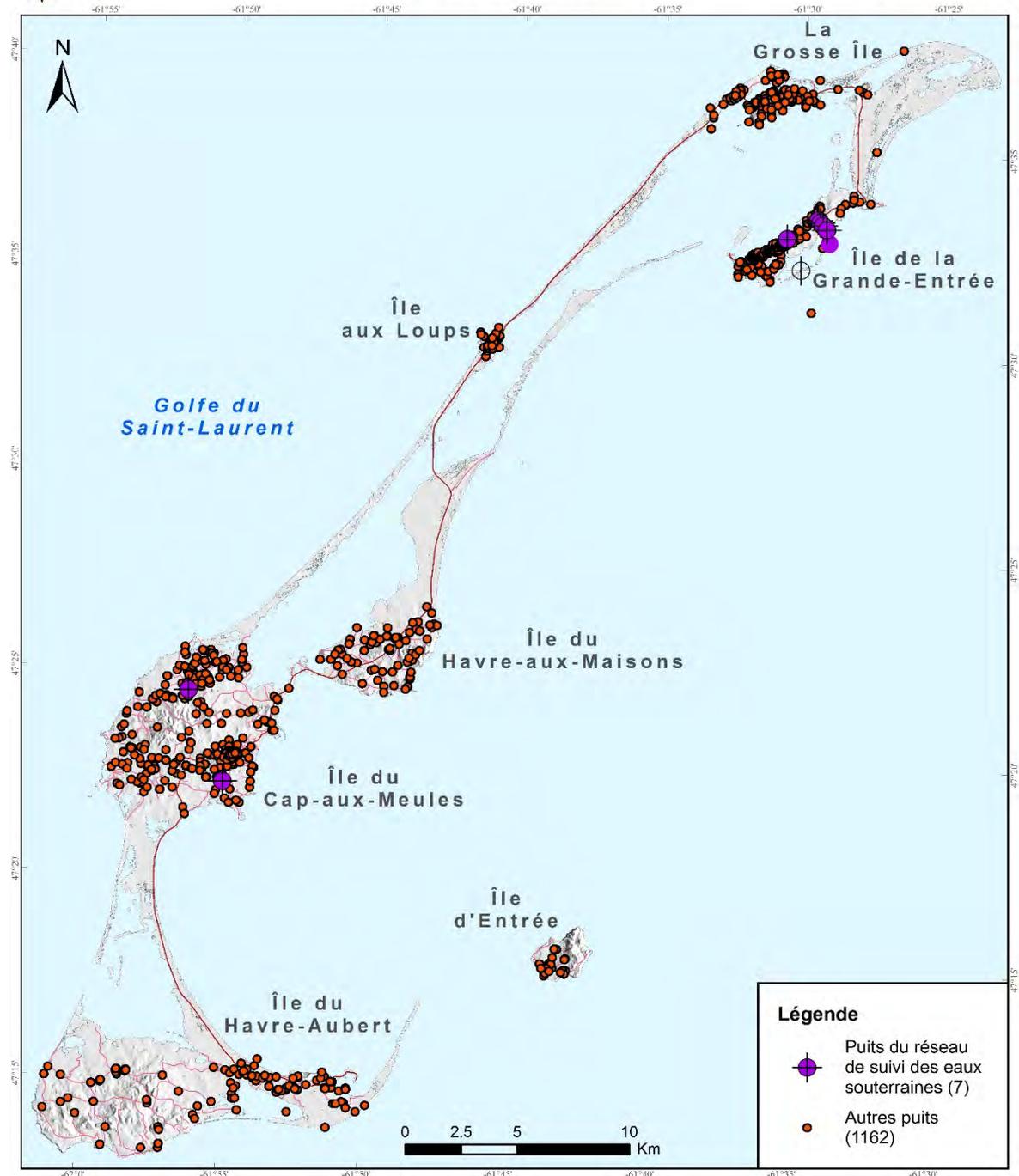
Niveaux de la nappe



Propriétés hydrauliques



Analyses géochimiques



Rapport d'étape



**Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux
souterraines dans la région des Îles-de-la-Madeleine**

Rapport d'étape de la phase I



Déposé au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Par le Département de géologie et génie géologique de l'Université Laval

Mai 2019



Où en est le PACES IDLM?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 – 2019)

1- La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les données récoltées et compilées

 4- La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019

5- Autres



Où en est le PACES IDLM?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 – 2019)

1- La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les données récoltées et compilées

4- La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019



5- Autres



Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 – 2020)



1- L'atelier de transfert 2

2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les campagnes de terrain

4- Les projets étudiant

5- Autres



Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 – 2020)

1- L'atelier de transfert 2



2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les campagnes de terrain

4- Les projets étudiant

5- Autres



Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 – 2020)

1- L'atelier de transfert 2

2- Les rencontres des comités de suivi

 3- Les campagnes de terrain

4- Les projets étudiant

5- Autres



Travaux de terrain

- 18 mai au 18 août 2019
- Logement à Cap aux Meules (5 pers.) et chalet à Havre Aux Maisons (2-3 semaines)
- Les travaux couvrent l'ensemble de l'archipel
- Objectifs
 - Rencontre de suivi avec partenaires
 - Acquisition de métadonnées sur place
 - Travaux étudiants
 - Travaux prospectifs pour échantillonnage et niveaux d'eau

Travaux de terrain été 2019

- Niveau d'eau des puits
- Échantillonnage d'eau souterraine
- Levé géophysique
- Diagraphie
- Essais de perméabilité
- Essais Packer
- Caractéristiques des pompes utilisées dans les puits municipaux et historique des pompages municipaux

Travaux de terrain été 2019

Niveau d'eau des puits et échantillonnage d'eau souterraine



Campagne de repérage des puits et prise de niveau d'eau



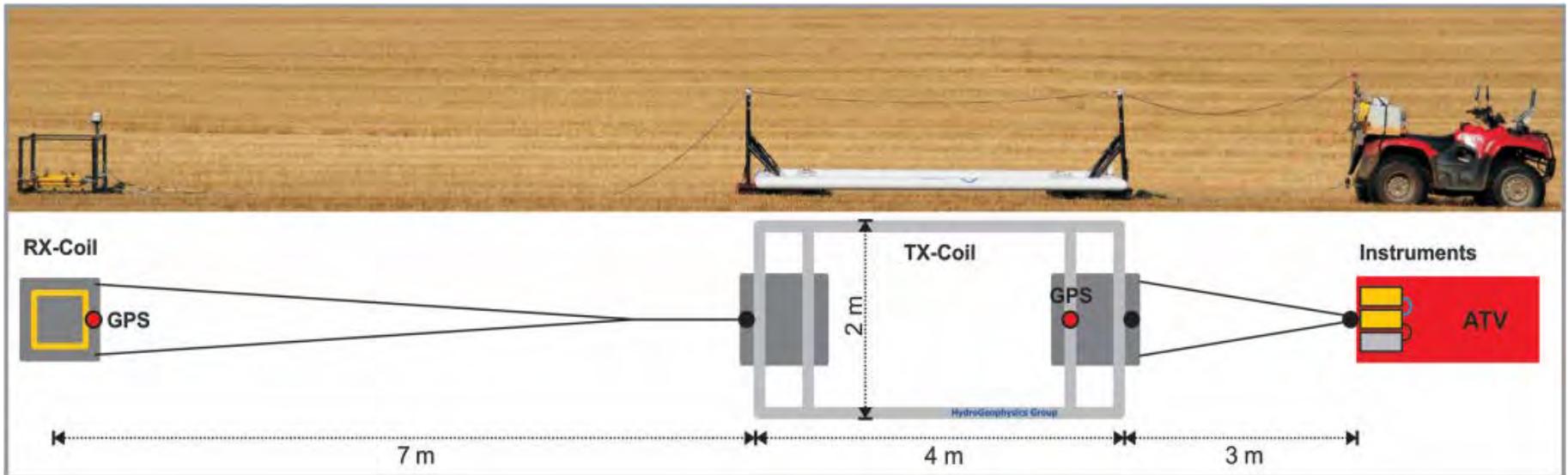
Prélèvement de 10 échantillons prévus

Travaux de terrain été 2019

Levé géophysique

Mesure de la variation du champs magnétique donne une mesure de conduction

Conductivité des différentes couches apporte l'information sur la salinité et sur la perméabilité

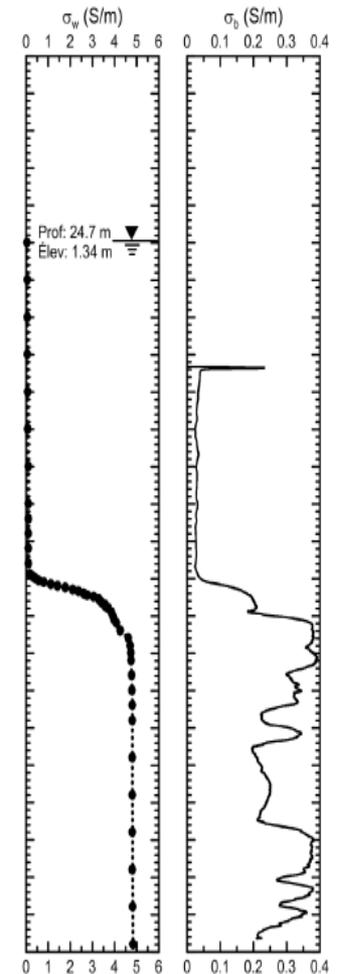


Travaux de terrain été 2019

Diagraphie

Obtenir des profils de conductivité électrique de l'eau et de la formation

30 puits seront utilisés pour ces essais

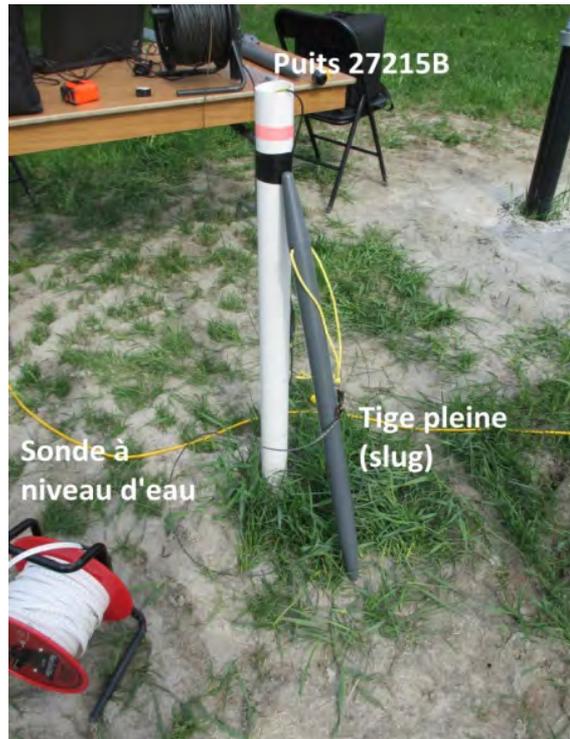


Travaux de terrain été 2019

Essais de perméabilité

Obtenir des valeurs de conductivité hydraulique dans les formations géologiques

Environ 30 puits seront utilisés pour ces essais



Slug test



Essais pneumatiques

Travaux de terrain été 2019

Essais Packer

Obtenir des valeurs de conductivité hydraulique en fonction de la profondeur pour des intervalles de sol précis

2 puits, 25 à 30 essais par puits





Travaux de terrain été 2019

- Acquisition de connaissances :
 - Caractéristiques des pompes utilisées dans les puits municipaux
 - Historique des pompages municipaux



Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 – 2020)

1- L'atelier de transfert 2

2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les campagnes de terrain

 4- Les projets étudiant

5- Autres



OBJECTIFS DU DOCTORAT

- Mettre à jour la carte de la profondeur de l'interface eau douce – eau salée (1979)
- Optimiser les schémas d'exploitation des réseaux d'aqueducs municipaux (capacité support, débits optimaux)
- Prendre en compte les effets cumulatifs du changement climatique et les besoins futurs de la communauté des IDLM
- Mettre à jour les recommandations pour l'exploitation durable des eaux souterraines



COMMENT?

Modélisation numérique de l'écoulement de l'eau souterraine

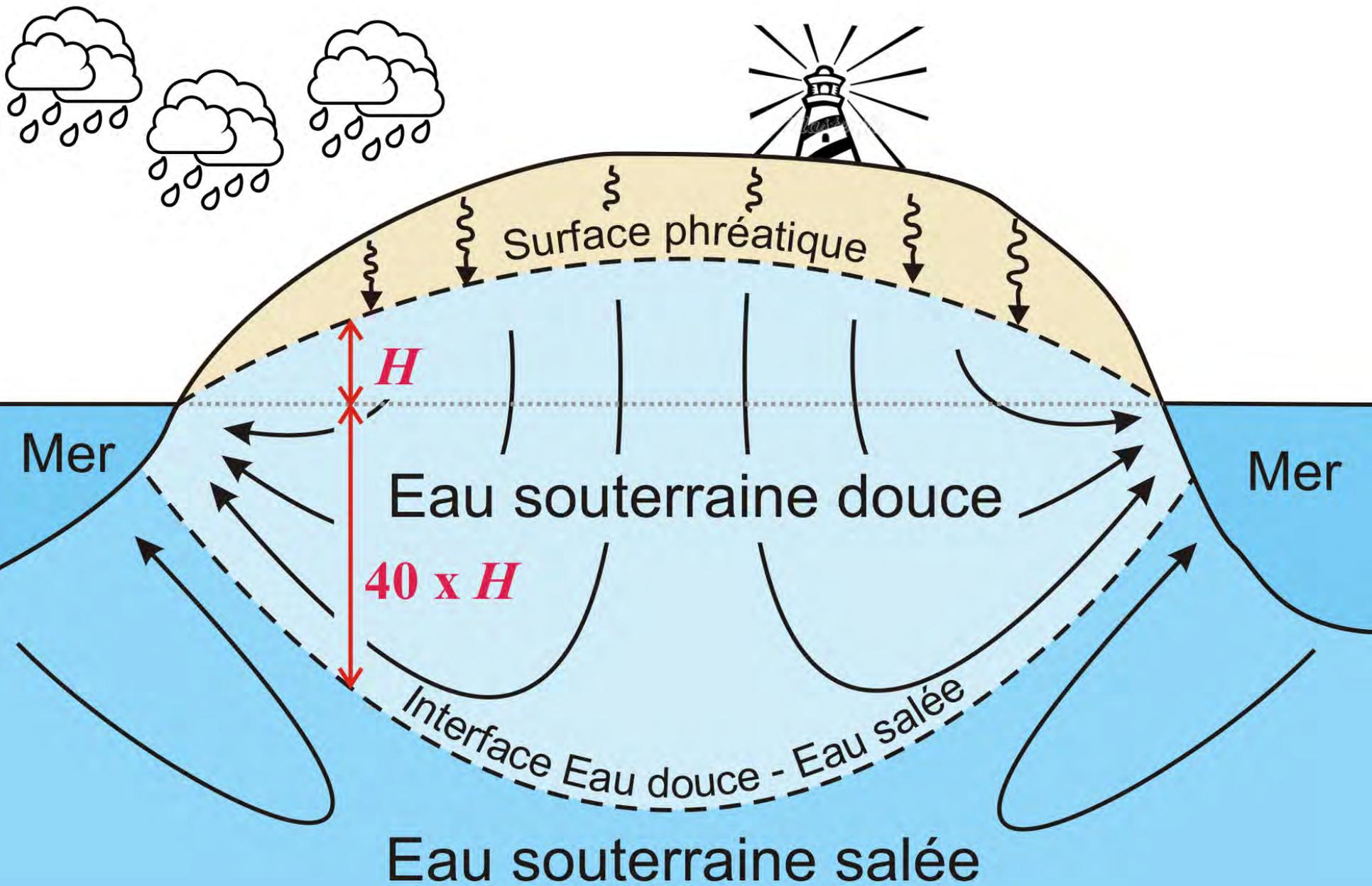
OÙ?

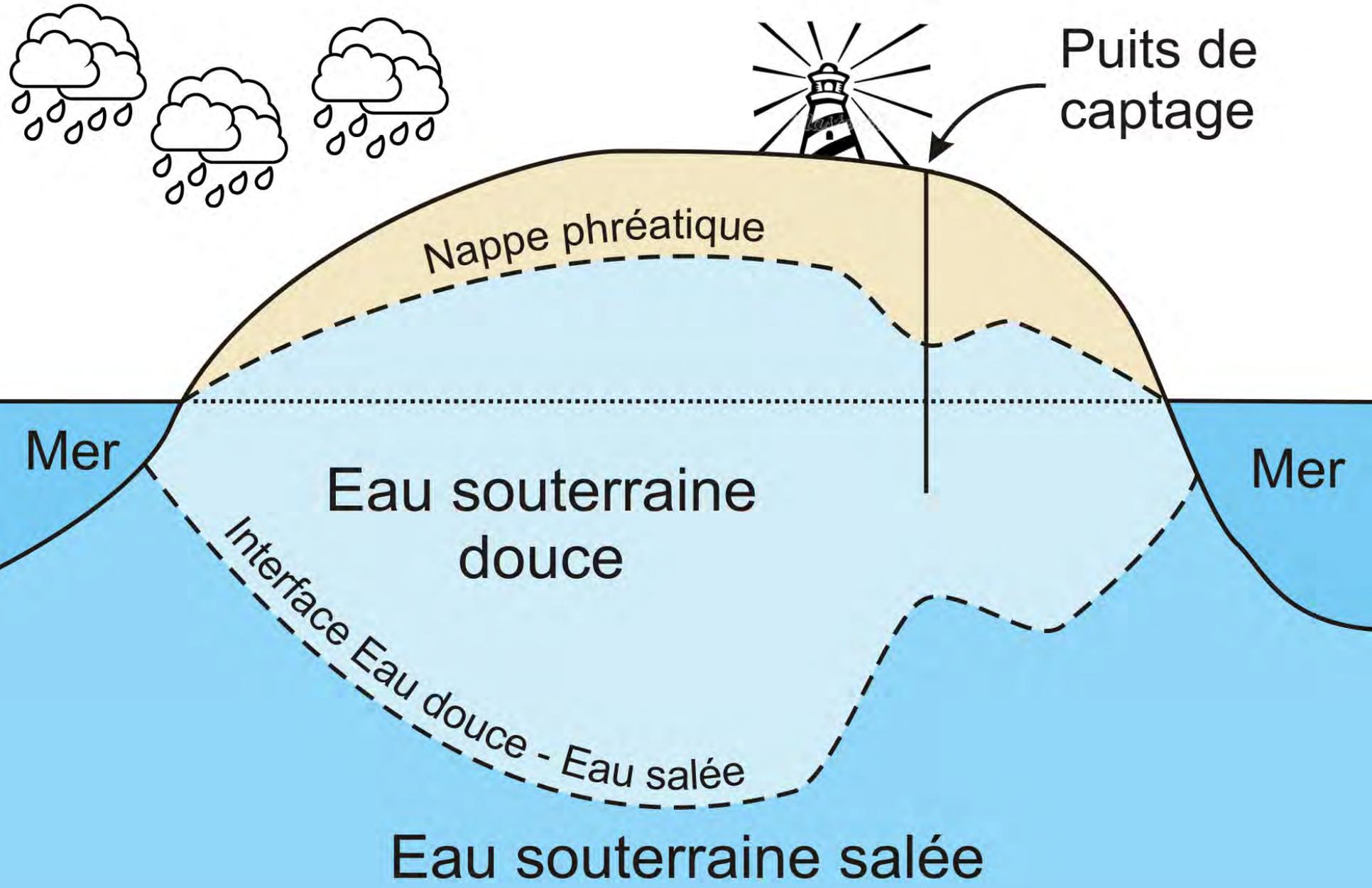
Développement de la méthodologie sur une île: Grande Entrée

Îles avec réseau d'aqueduc:

- Cap-aux-Meules
- Havre-aux-Maisons
- Havre Aubert

QUELLES INFORMATIONS VA-T-ON FOURNIR
AVEC LA MODÉLISATION?





Puits de captage

Nappe phréatique

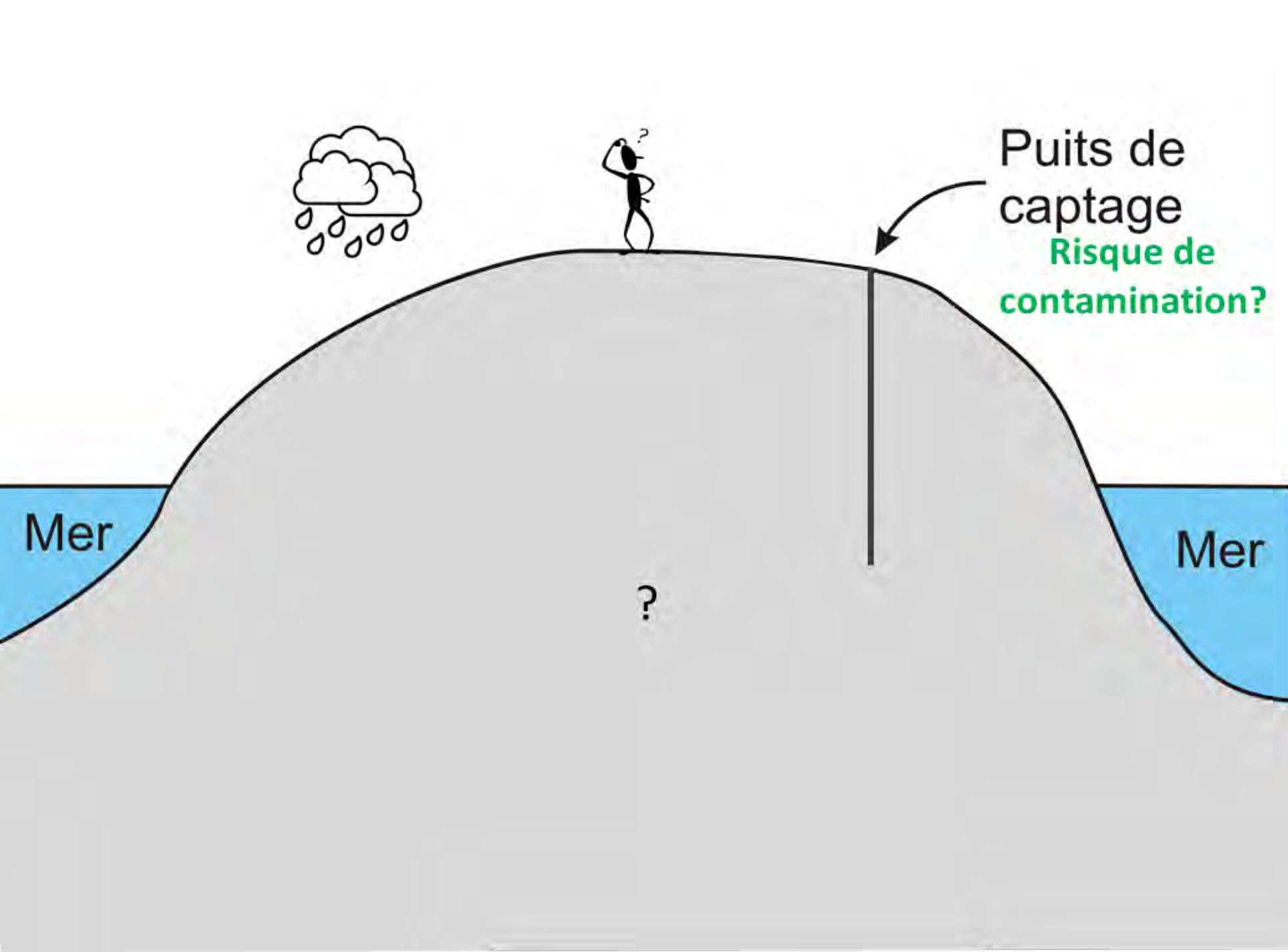
Mer

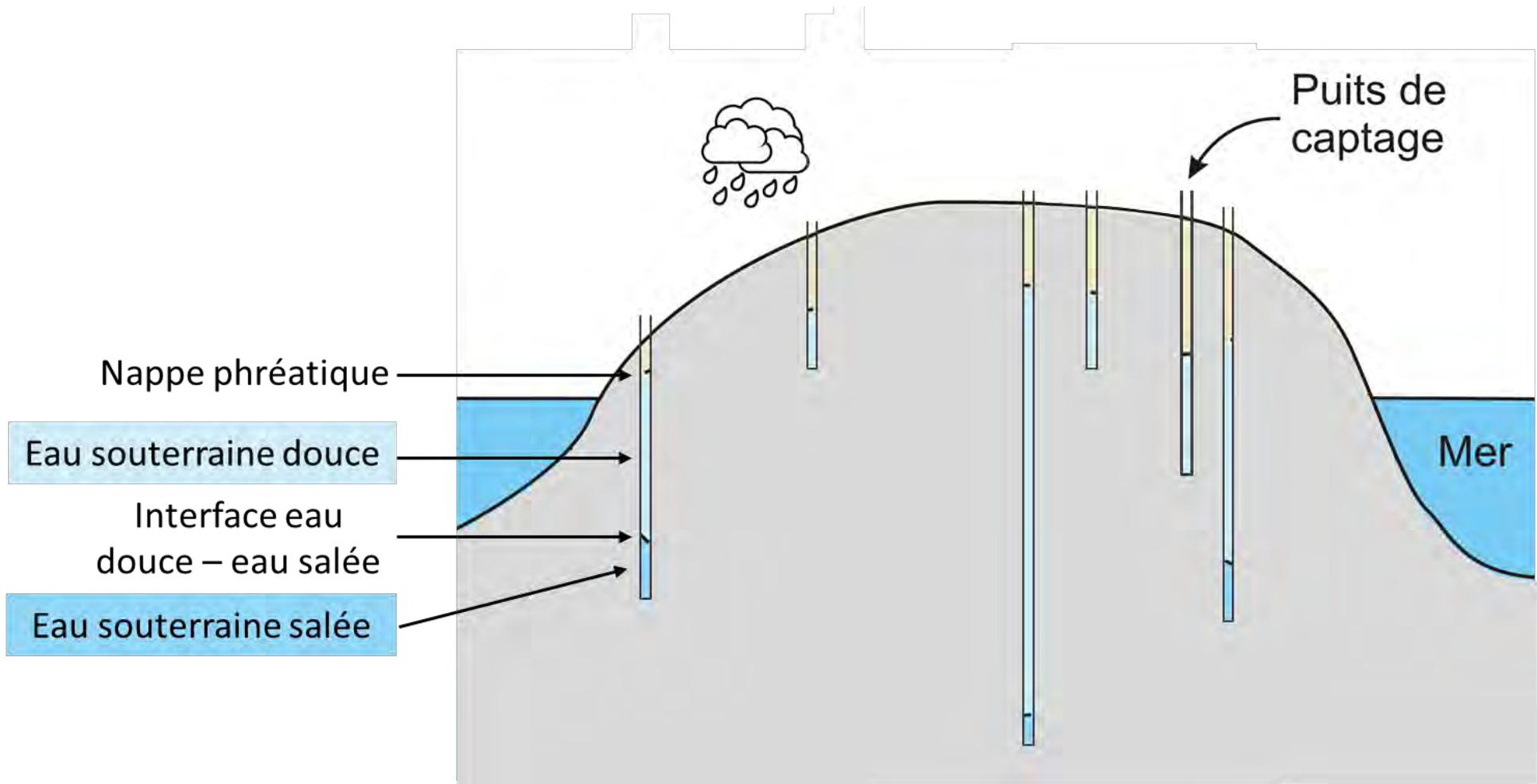
Eau souterraine douce

Mer

Interface Eau douce - Eau salée

Eau souterraine salée





Puits de captage

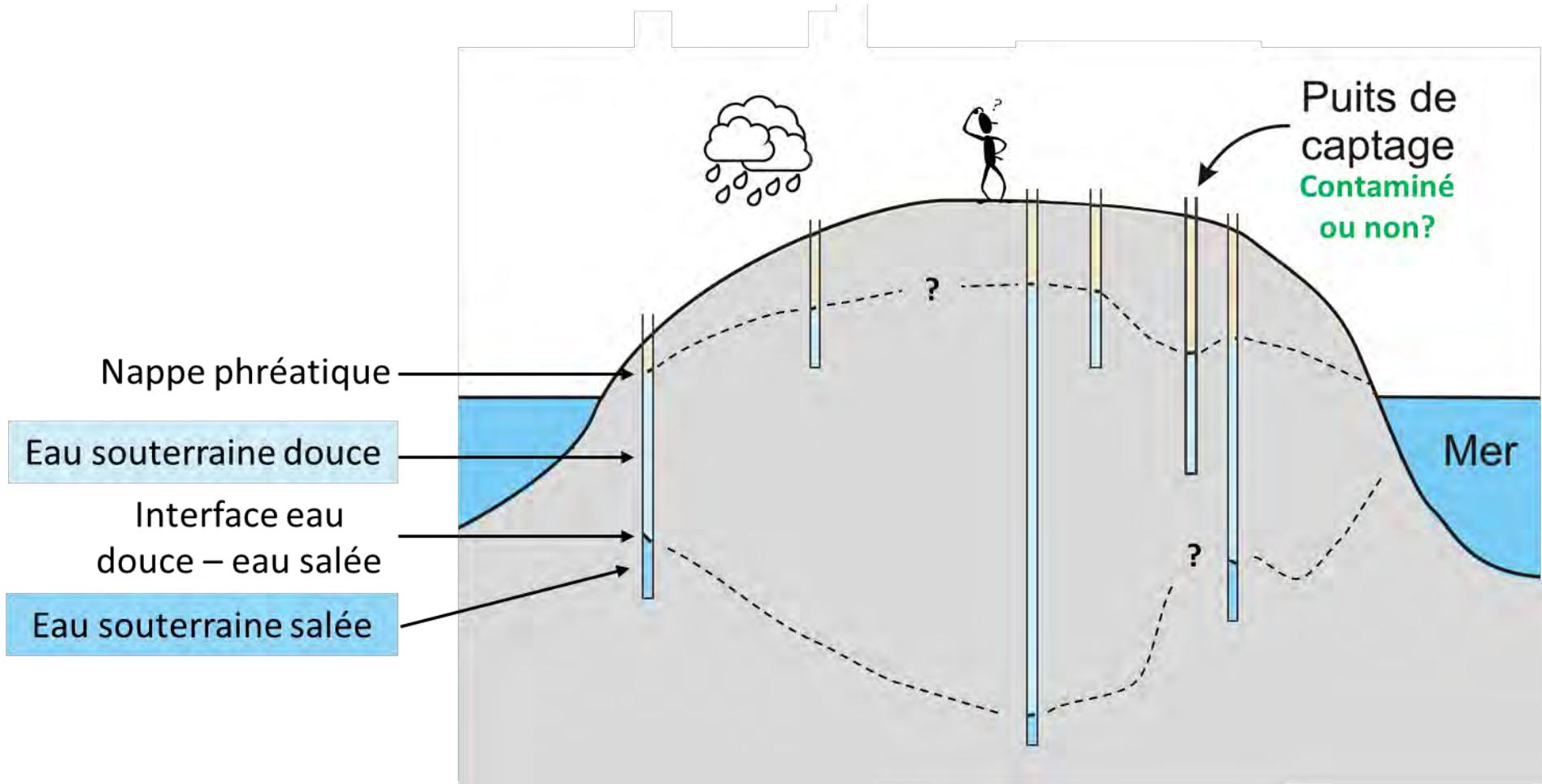
Nappe phréatique

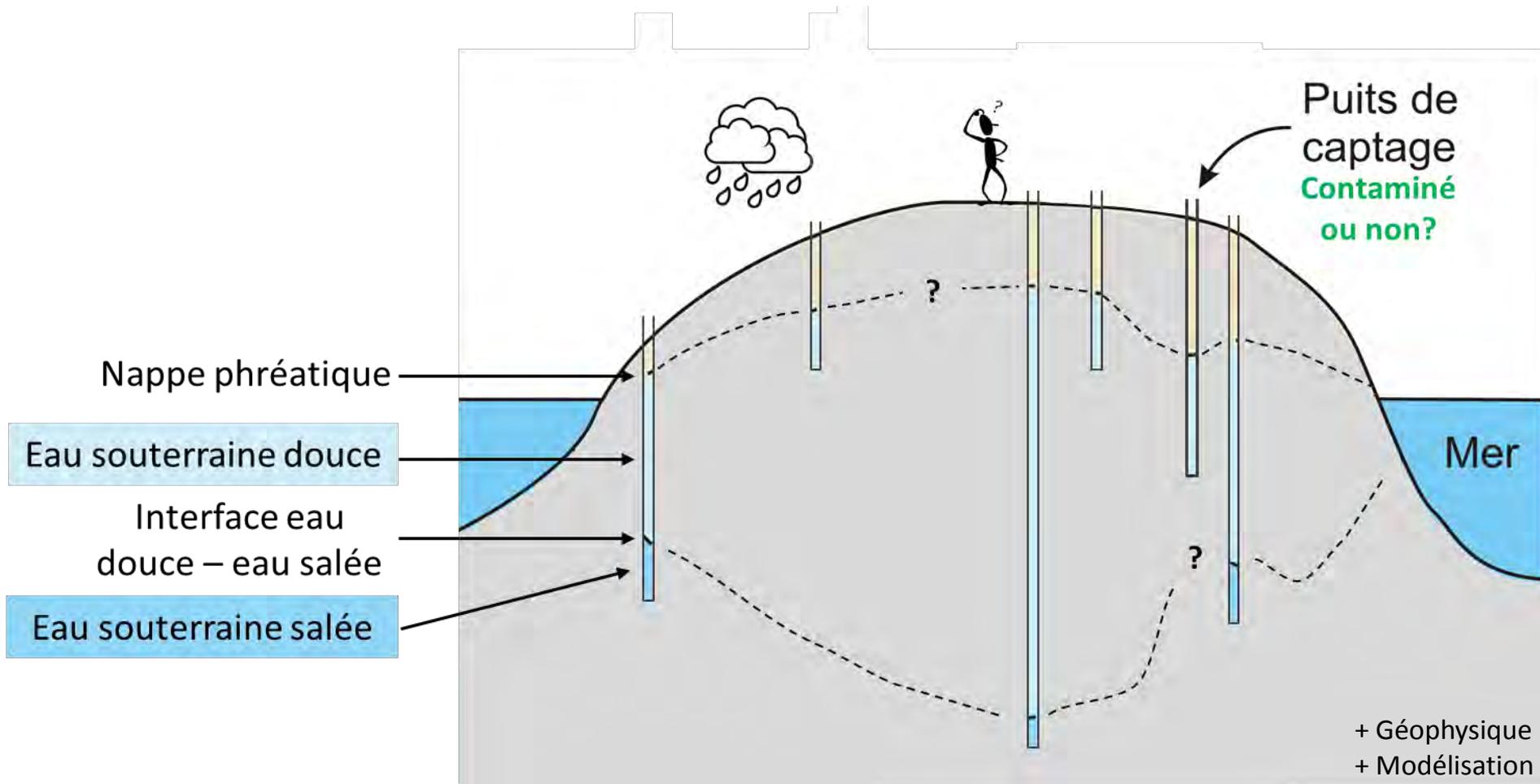
Eau souterraine douce

Interface eau douce - eau salée

Eau souterraine salée

Mer





Puits de captage
Contaminé
ou non?

Nappe phréatique

Eau souterraine douce

Interface eau douce - eau salée

Eau souterraine salée

+ Géophysique
+ Modélisation

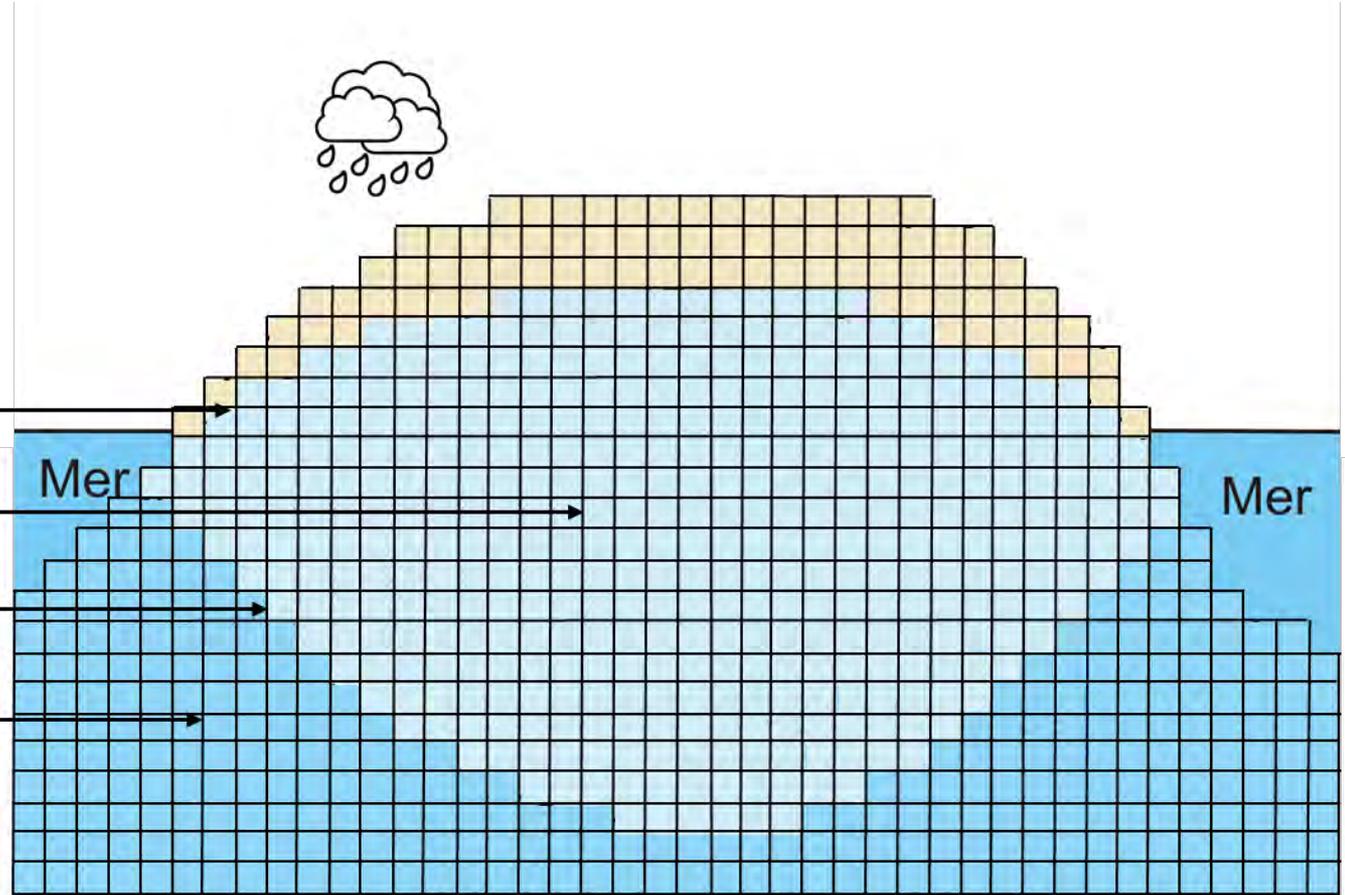


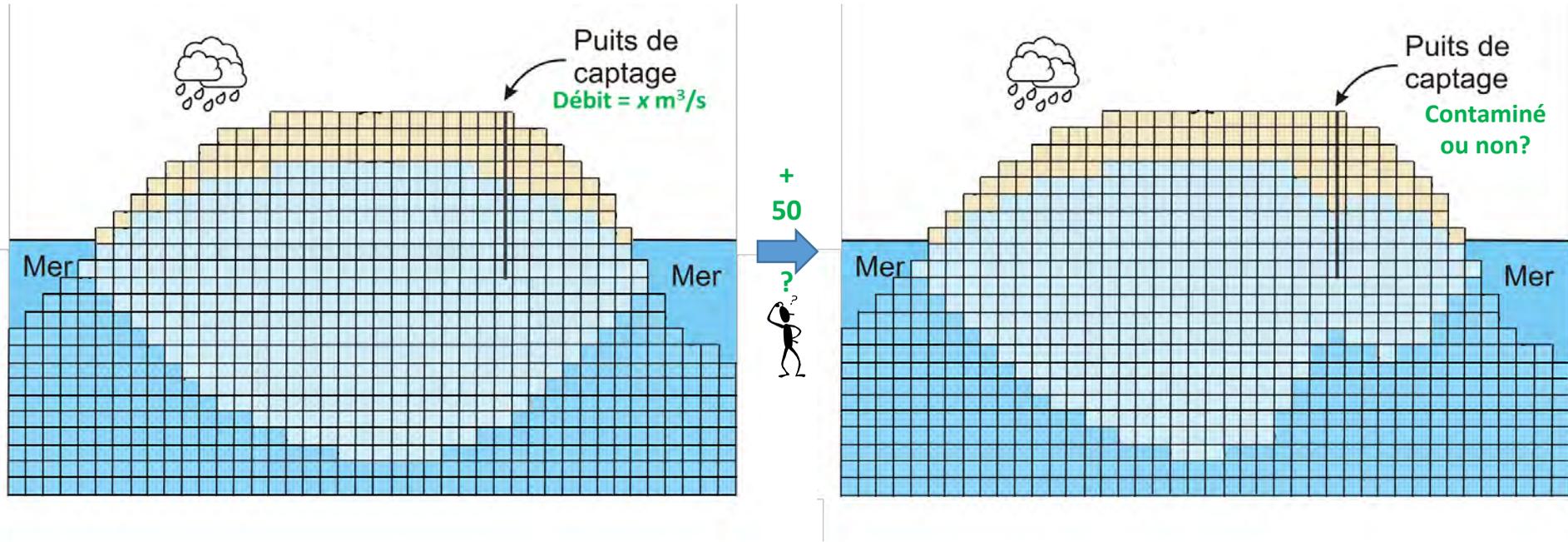
Nappe phréatique

Eau souterraine douce

Interface eau douce – eau salée

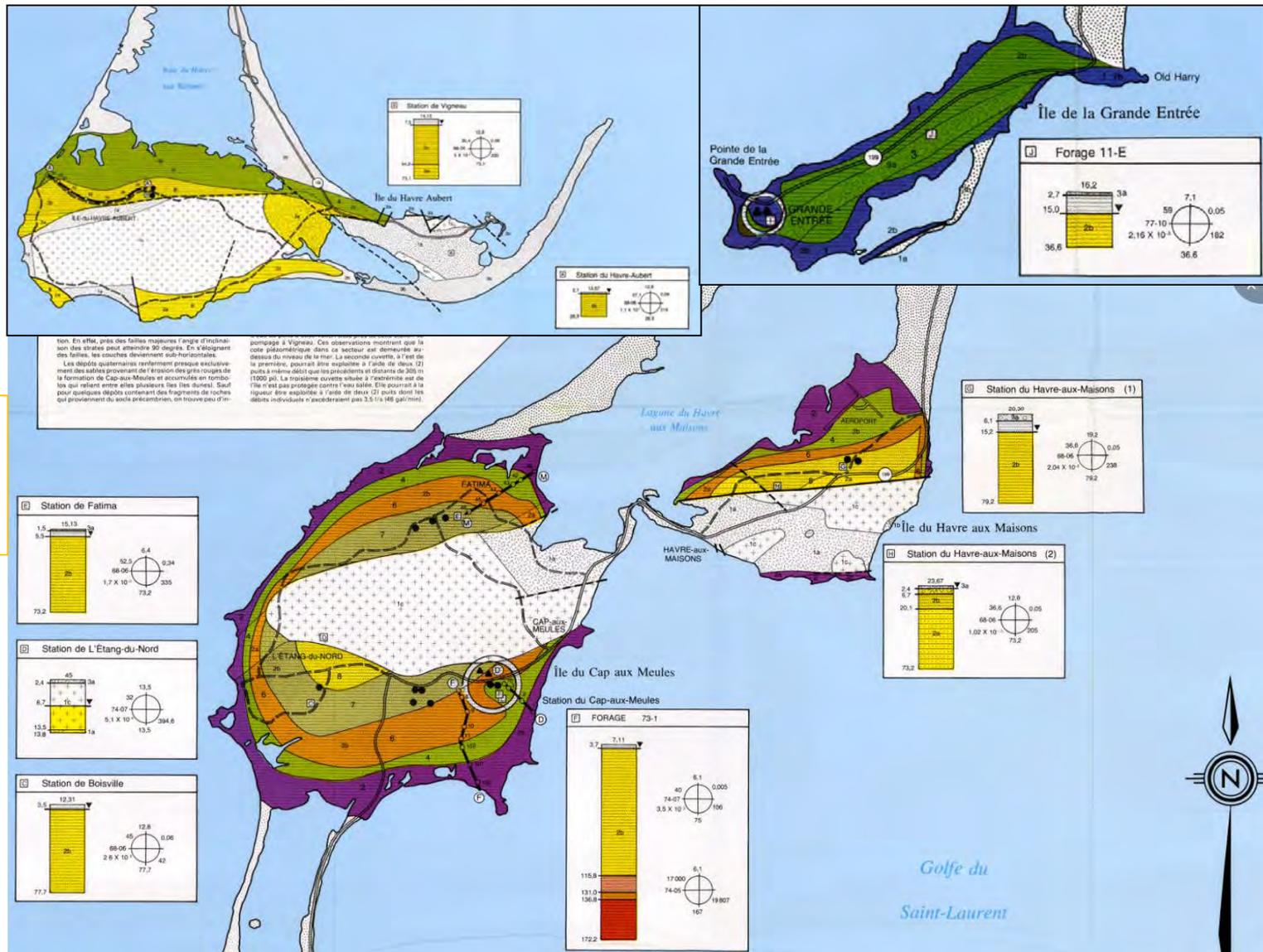
Eau souterraine salée



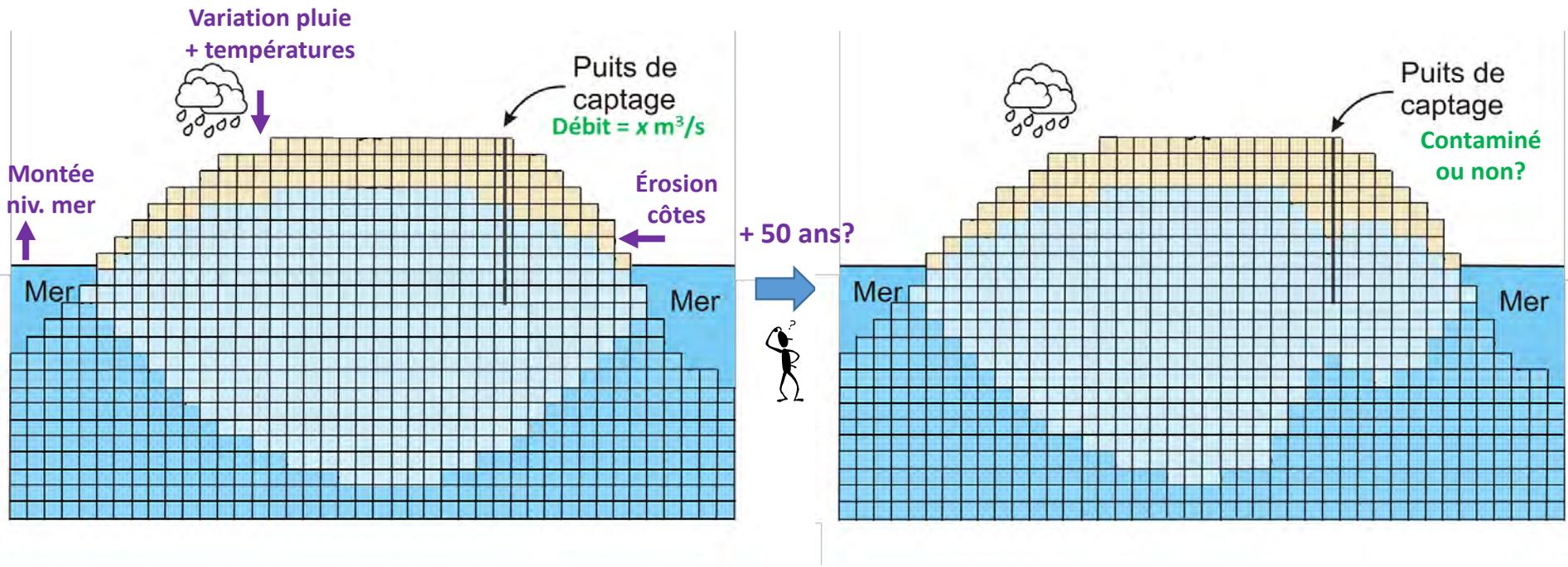


Évaluation de la capacité de support de la ressource en eau souterraine
Évaluation des schémas de pompage municipaux actuels

Carte de la profondeur de l'interface eau douce – eau salée



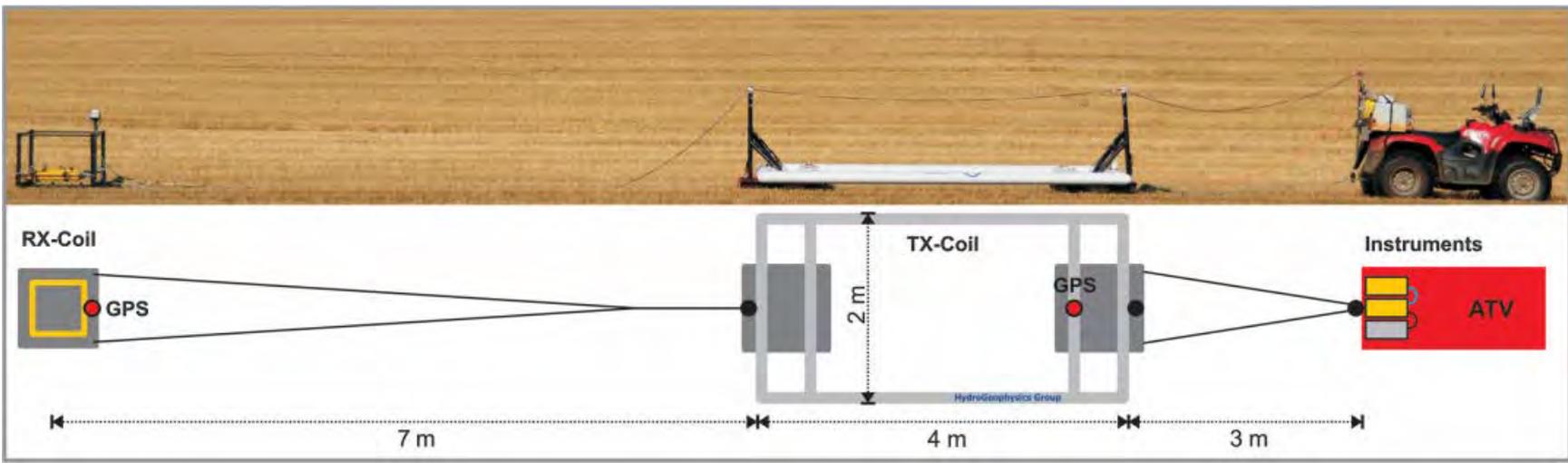
Effets cumulatifs du changement climatique



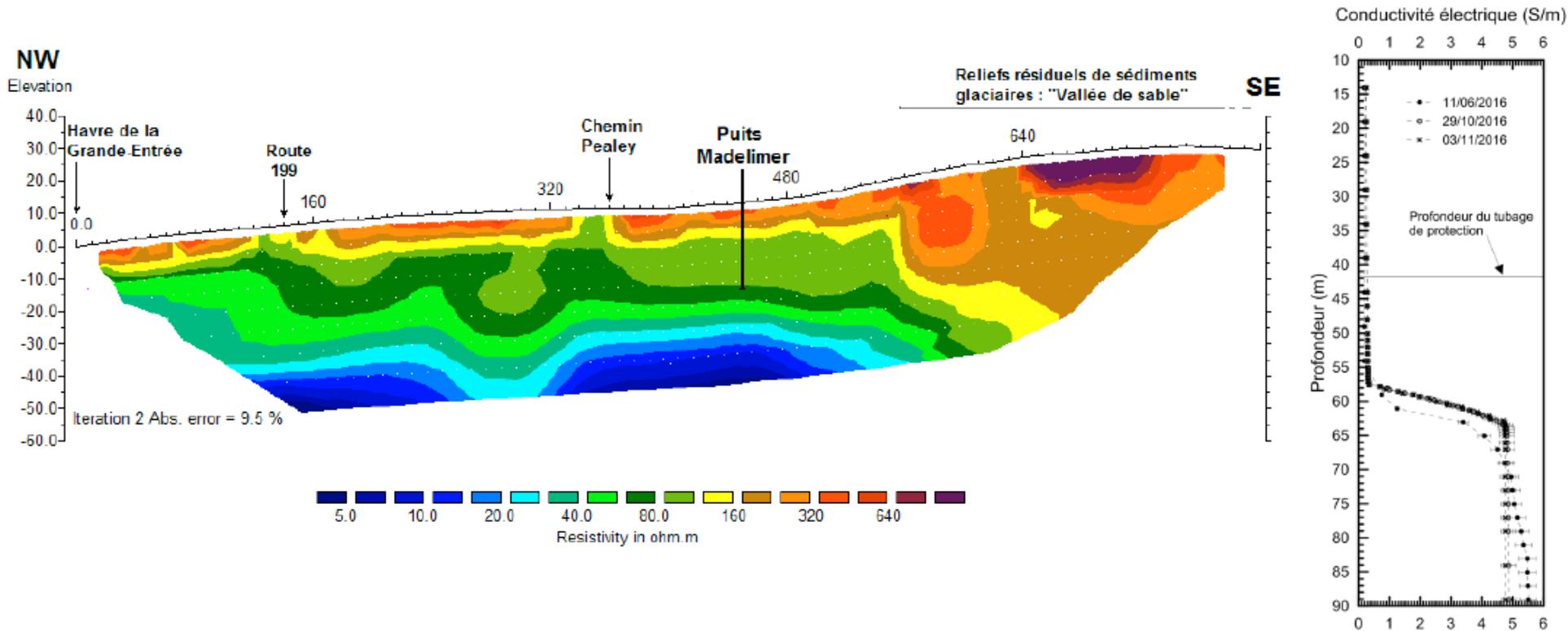
Équipements utilisés

Sonde de conductivité →

Système géophysique: TDEM ↓



Mesures obtenues



Pourquoi on fait ça?

- Cartographie du sol et de son aquifère
- Cartographie plus complète
- Méthode non intrusive
- Méthode rapide





Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 – 2020)

1- L'atelier de transfert 2

2- Les rencontres des comités de suivi

3- Les campagnes de terrain

4- Les projets étudiant



5- Autres



Vos questions de compréhension sur le PACES îles-de-la-Madeleine

CdP
p. 20



Activité 3

Lecture des données
cartographiques





Activité 3



Apprendre à lire les données hydrogéologiques à l'aide de cartes



Approfondir 6 notions sur les eaux souterraines
Apprendre à lire les cartes en lien avec ces notions



Le mot de la fin

- Que retenez-vous de la journée?



Merci aux
acteurs et aux
chercheurs



rqes.ca