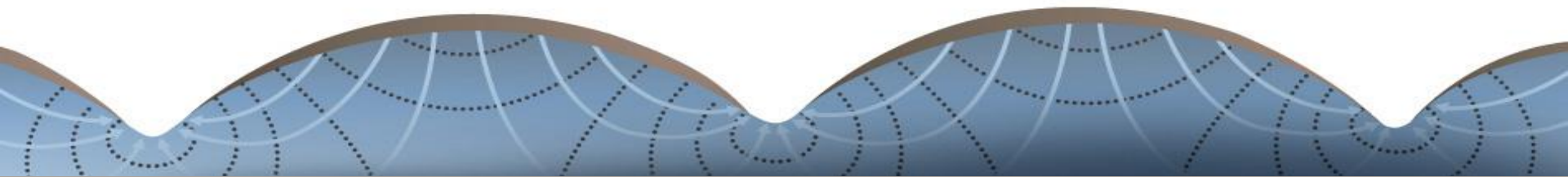


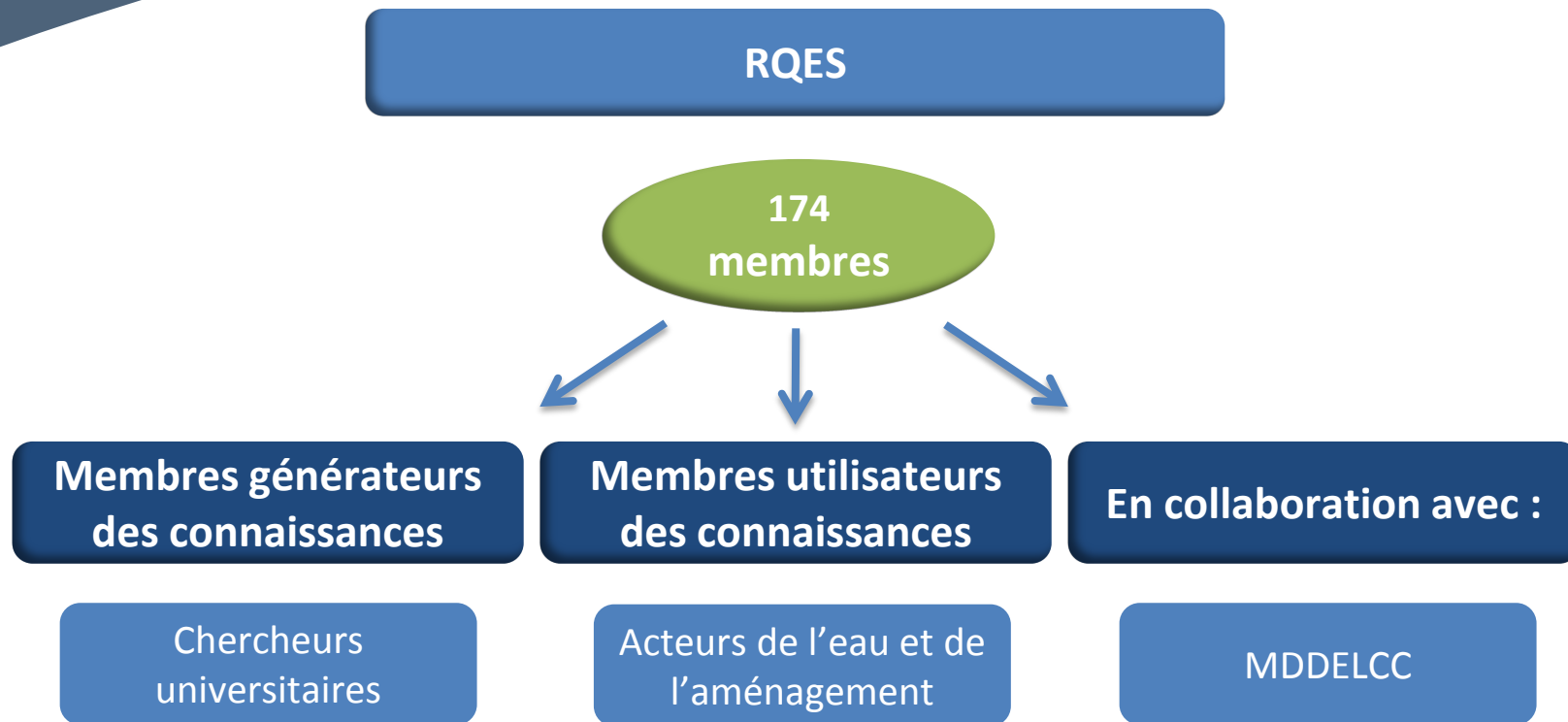
2^e atelier de transfert des connaissances sur les eaux souterraines

de la Montérégie-Est

22 mars 2016



LES ATELIERS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES



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

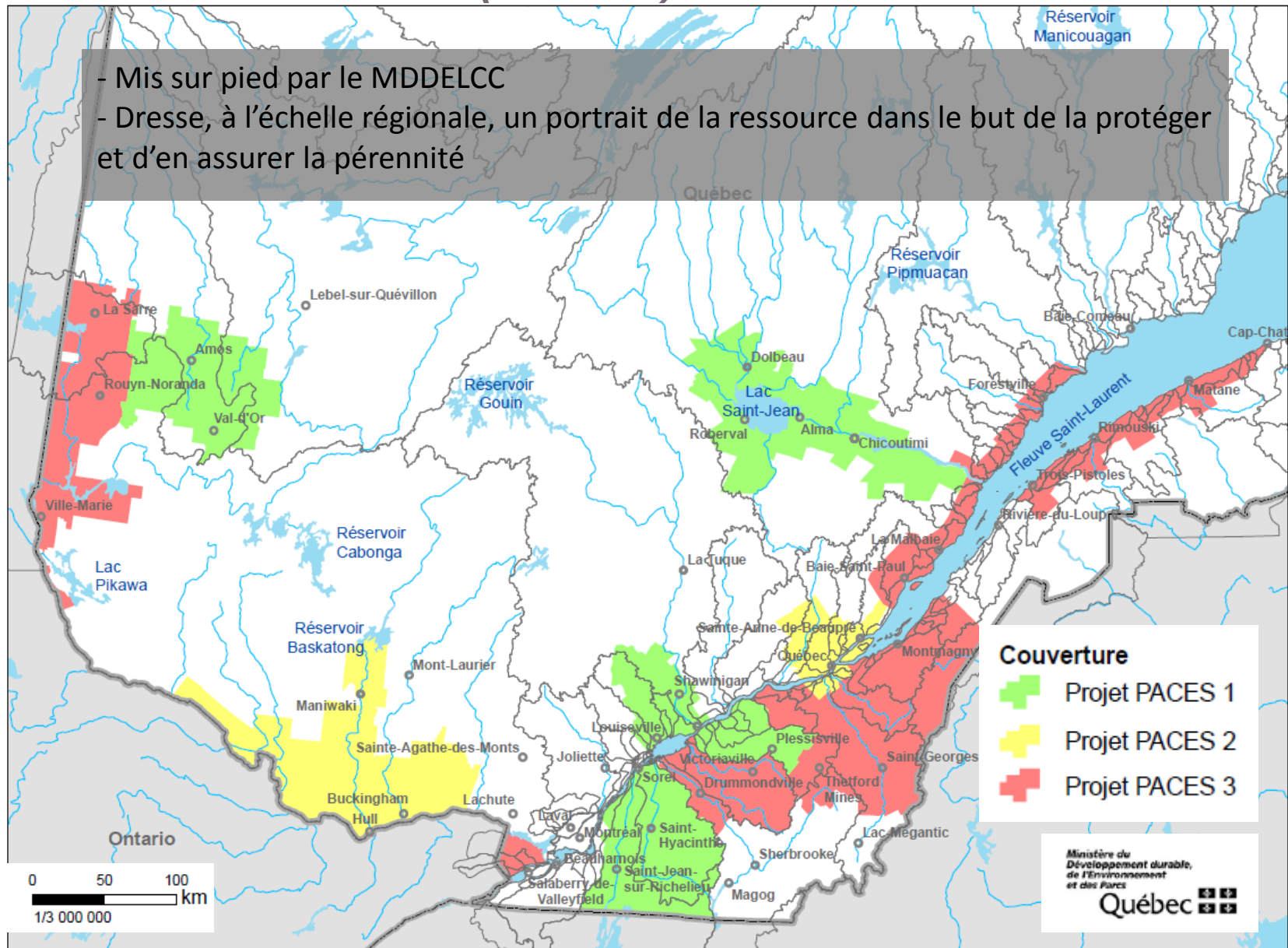
LES ATELIERS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

- ❑ Prend appui sur des travaux de recherche où l'on a évalué (Ruiz, Pelchat, Campeau, 2013) :
 - ❑ les freins rencontrés par les acteurs de l'aménagement et de l'eau dans le développement de mesures de protection et de gestion des eaux souterraines
 - ❑ les besoins d'appropriation des connaissances sur les eaux souterraines de ces mêmes acteurs



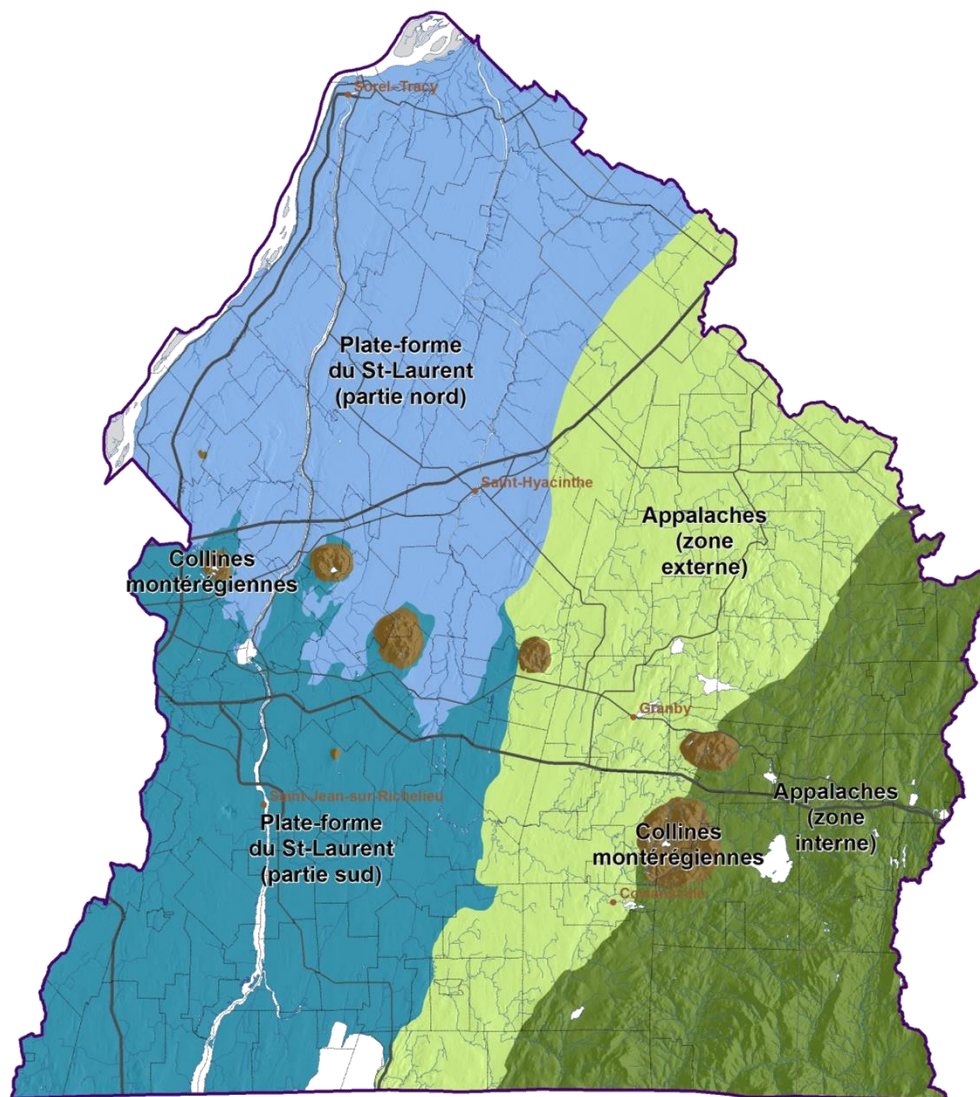
LE PROGRAMME D'ACQUISITION DE CONNAISSANCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES (PACES)

- Mis sur pied par le MDDELCC
- Dresse, à l'échelle régionale, un portrait de la ressource dans le but de la protéger et d'en assurer la pérennité



LE PACES DE LA MONTÉRÉGIE-EST

- ❑ 1^{er} portrait régional de la ressource en eau souterraine des bassins versants des rivières Richelieu, Yamaska et de la baie Missisquoi
- ❑ Superficie de 9 032 km²
- ❑ Comprend en totalité ou en partie 15 MRC, 148 municipalités et 2 TNO
- ❑ Population d'environ 792 000 habitants, dont 20% utilisent l'eau souterraine



LE PACES DE LA MONTÉRÉGIE-EST

- ❑ Réalisé par l'INRS-ETE, la CGC, l'IRDA et l'OBV Yamaska, en collaboration avec plusieurs partenaires régionaux :
 - ❑ Géomont
 - ❑ COBAVAR
 - ❑ OBVBM
 - ❑ CRÉ Montérégie Est
 - ❑ MRC Pierre-De-Saurel
 - ❑ MRC Marguerite-d'Youville
 - ❑ MRC Acton
 - ❑ MRC Les Maskoutains
 - ❑ MRC La Haute-Yamaska
 - ❑ MRC le Haut-Richelieu
 - ❑ MRC Brome Missisquoi
 - ❑ UPA Montérégie
 - ❑ MAPAQ
 - ❑ MDDELCC
 - ❑ CRE Montérégie
 - ❑ USGS

- ❑ Financé par le MDDELCC (80%) et les partenaires régionaux (20%) dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) et le Programme de cartographie des eaux souterraines de la CGC



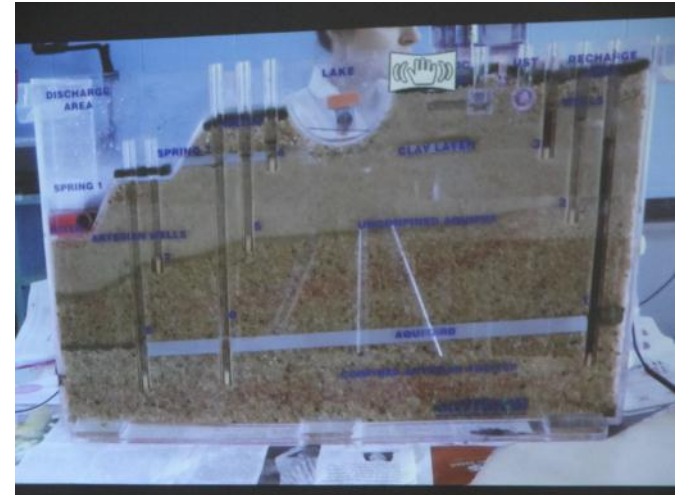
RAPPEL ATELIER A

APPROPRIATION DES CONNAISSANCES HYDROGÉOLOGIQUES



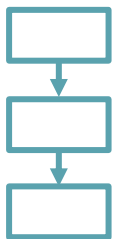
Objectifs de l'atelier

- Acquérir des notions hydrogéologiques de base
- Acquérir des connaissances pour comprendre les caractéristiques hydrogéologiques de son territoire d'action
- Être capable de lire seul, à un premier niveau, les documents produits dans le cadre du PACES (rapports et cartes)



RAPPEL ATELIER A

APPROPRIATION DES CONNAISSANCES HYDROGÉOLOGIQUES



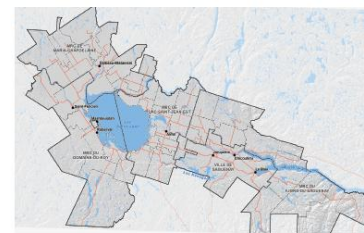
Déroulement de l'atelier

1. Présentation des notions hydrogéologiques de base avec maquette ou vidéo
2. Exercices de lecture des connaissances hydrogéologiques de portions de territoire représentatives d'un contexte hydrogéologique régionale
3. Exercices synthèses mettant en application les connaissances précédemment acquises pour résoudre une question d'aménagement



1^{er} atelier de transfert des connaissances sur les eaux souterraines du PACES du Saguenay – Lac-Saint-Jean

CAHIER DU PARTICIPANT



Atelier organisé par :
le Réseau québécois sur les eaux souterraines,
avec la contribution de l'UQAC et de l'UQTR

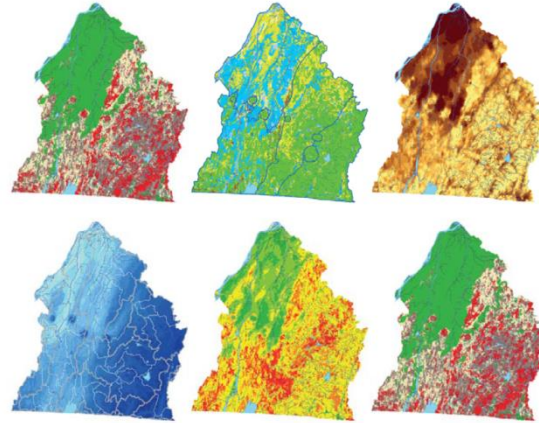
Février 2015

LES OBJECTIFS DE L'ATELIER D'AUJOURD'HUI

- ❑ Poursuivre le transfert des connaissances en hydrogéologie débuté lors du 1^{er} atelier des 15 et 16 avril derniers :
 - S'approprier la base de données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action
 - Mieux comprendre les caractéristiques hydrogéologiques spécifiques à son territoire d'action
 - Apprendre à analyser les données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action afin de répondre à un enjeu de gestion et de protection des eaux souterraines

2e atelier de transfert des connaissances sur les eaux souterraines en Montérégie Est

CAHIER DU PARTICIPANT



Atelier organisé par :
le Réseau québécois sur les eaux souterraines,
le Centre Eau Terre Environnement de l'INRS,
la Commission géologique du Canada,
et l'Université du Québec à Trois-Rivières
Mars 2016



DÉROULEMENT DE LA JOURNÉE (MATINÉE)

8h45 **Activité 1** - Processus d'écoulement de l'eau souterraine et migration de contaminants

9h30 **Activité 2** - Présentation des données géospatiales

10h15 **Activité 3** - Interpréter les données disponibles pour comprendre l'hydrogéologie de votre territoire d'action

11h30 Explication de l'activité 4

11h45 Lunch



Présentations



Activités en binômes



DÉROULEMENT DE LA JOURNÉE (APRÈS-MIDI)

13h00 **Activité 4** – Mon territoire d'action face à des enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

13h00 **Activité 4.1** - Remue-méninge et explication de la démarche d'un expert en hydrogéologie

Activités en sous-groupes



13h45 **Activité 4.2** - Exercices synthèses

Activités en binômes



15h15 **Activité 4.3** - Présentation des résultats des participants

Activités de groupe



16h15 **Mot de la fin**

Vos animateurs



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



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



Julie Ruiz
Ph.D. Aménagement
Professeure
Département des sciences
de l'environnement
Université du Québec à Trois-Rivières



Sylvain Gagné
M.Sc. Hydrogéologie
Agent de transfert du RQES
Département des sciences de la Terre
et de l'Atmosphère
Université du Québec à Montréal

Vos experts en eaux souterraines



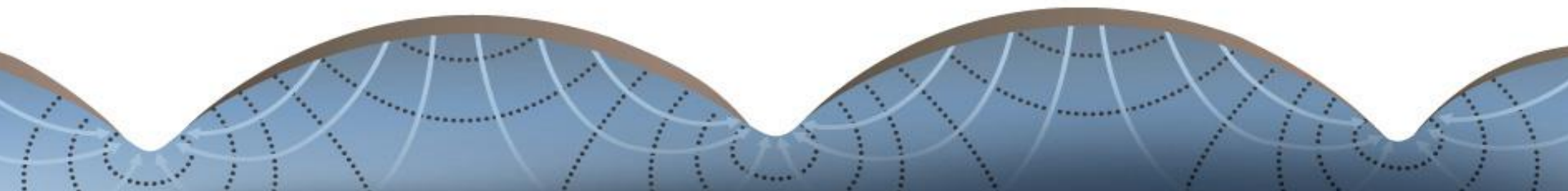
René Lefebvre
Ph.D. Professeur titulaire
Centre Eau Terre Environnement
Institut national de la recherche
scientifique



Christine Rivard
Ph.D. Hydrogéologie
Chercheure
Commission géologique du Canada
Ressources naturelles Canada



TOUR DE TABLE



AUTRES INFORMATIONS

- Utilisation du cahier du participant pour suivre les activités et prendre des notes
- Réalisation des activités à votre rythme, en équipe de deux
- En tout temps, possibilité de poser des questions aux experts en hydrogéologie
- Feuille de présence pour le suivi
- Acceptation de vous conformer à la restriction de diffusion des données
- Sondage d'appréciation

LES PARTENAIRES DU PROJET

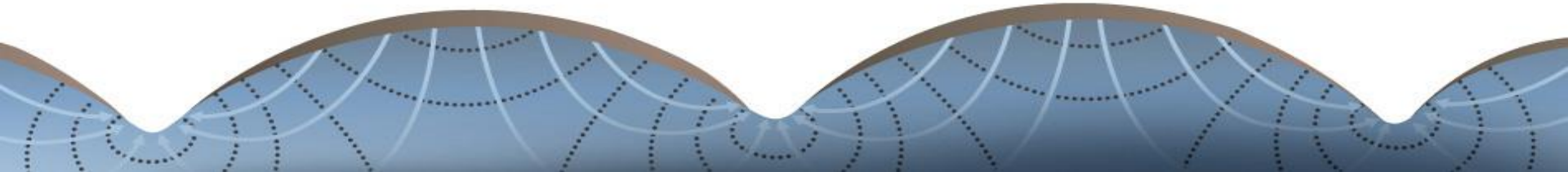
PROTÉGER ET GÉRER LES EAUX SOUTERRAINES



Activité 1

CdP
p. 7

Processus d'écoulement de l'eau souterraine
et migration de contaminants





Objectif

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



Déroulement

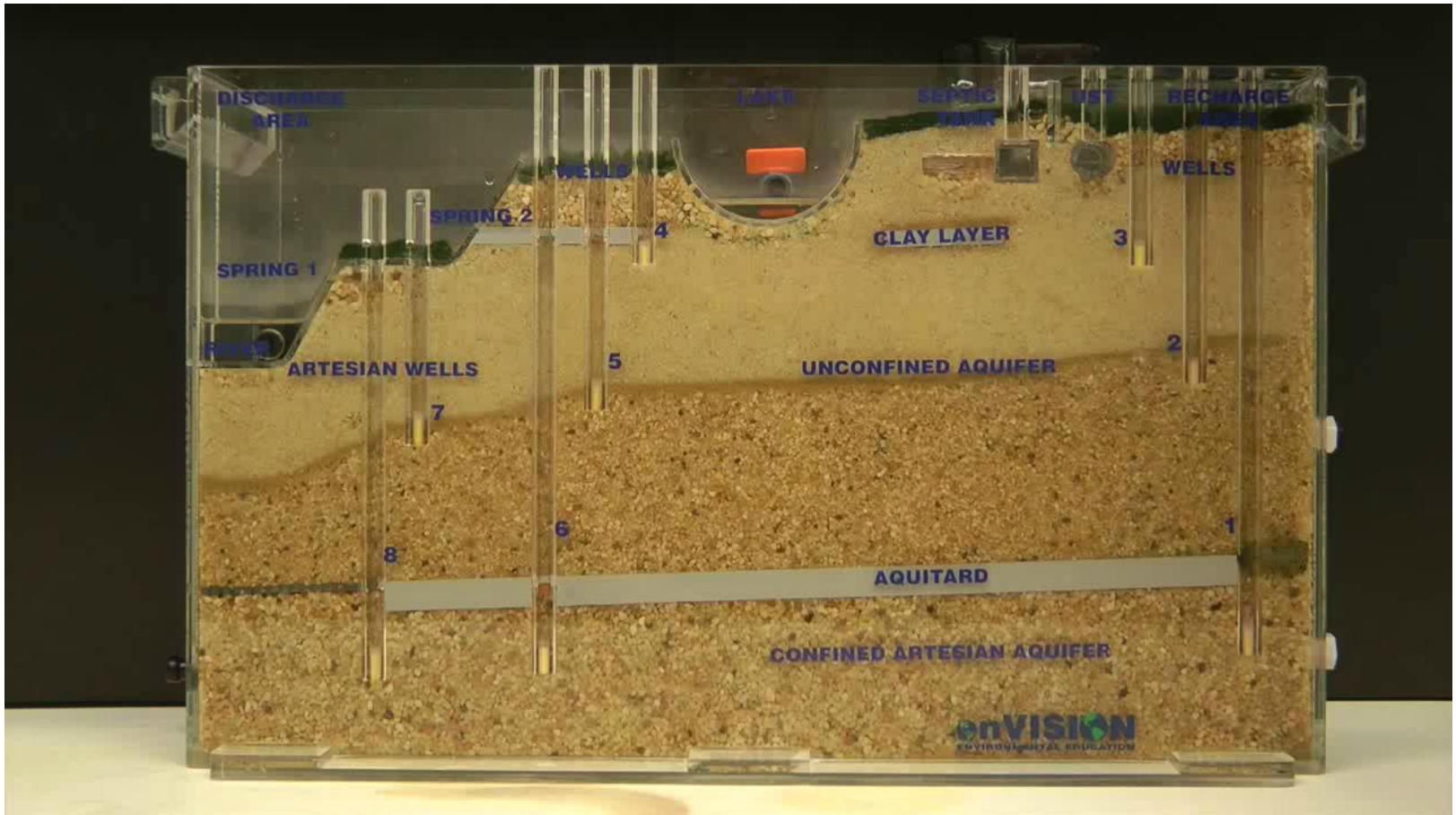
- Présentation magistrale: vidéos de la maquette hydrogéologique
 - Processus d'écoulement des eaux souterraines
 - Migration d'un contaminant

**Local
d'accueil**

- ❑ Tout au long du cahier, les mots ou expressions en **bleu** sont définis dans le glossaire des notions clés sur les eaux souterraines
- ❑ Glossaire complet disponible au rqes.ca

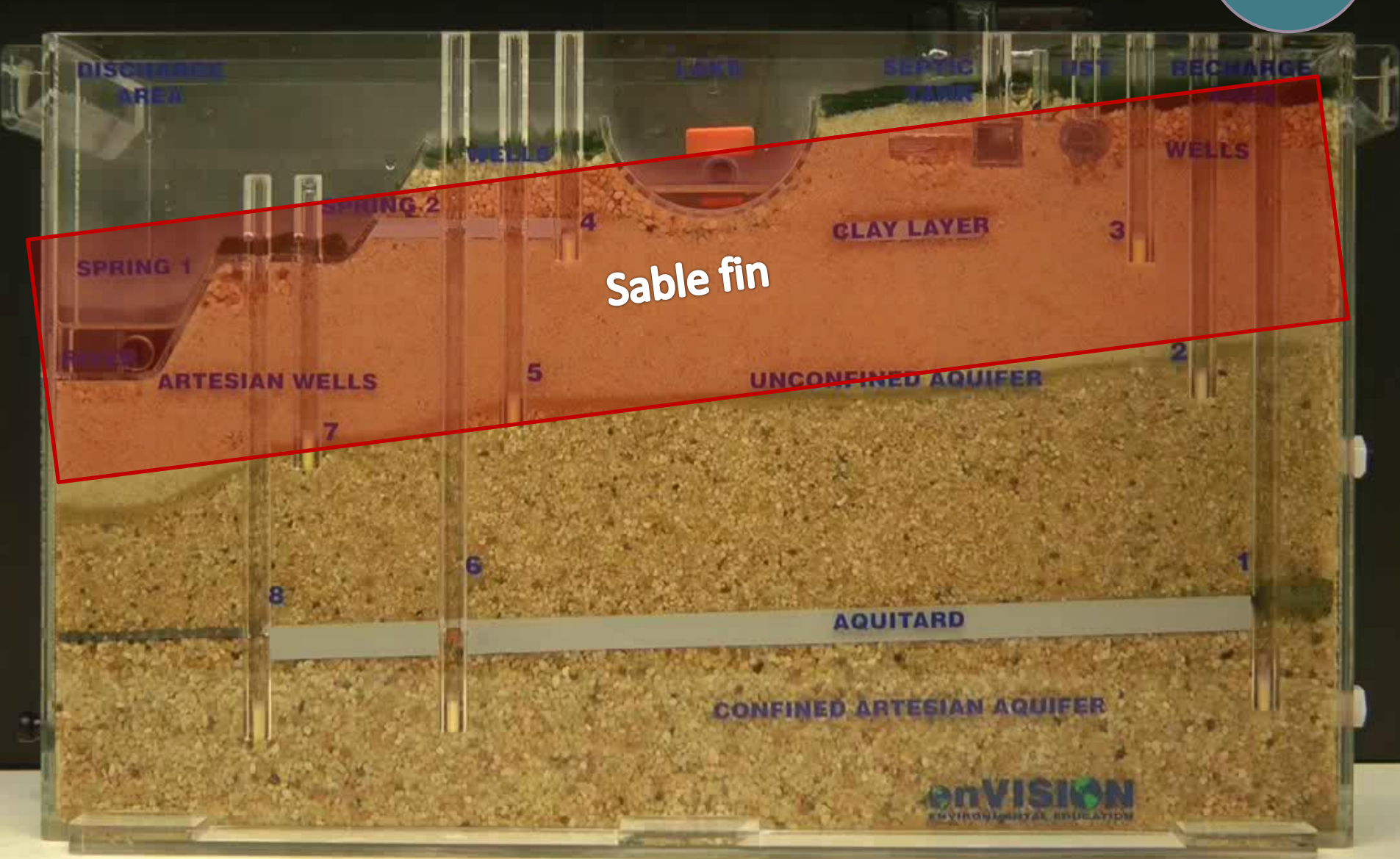
COMPRENDRE LES EAUX SOUTERRAINES À L'AIDE D'UNE MAQUETTE

CdP
p. 11



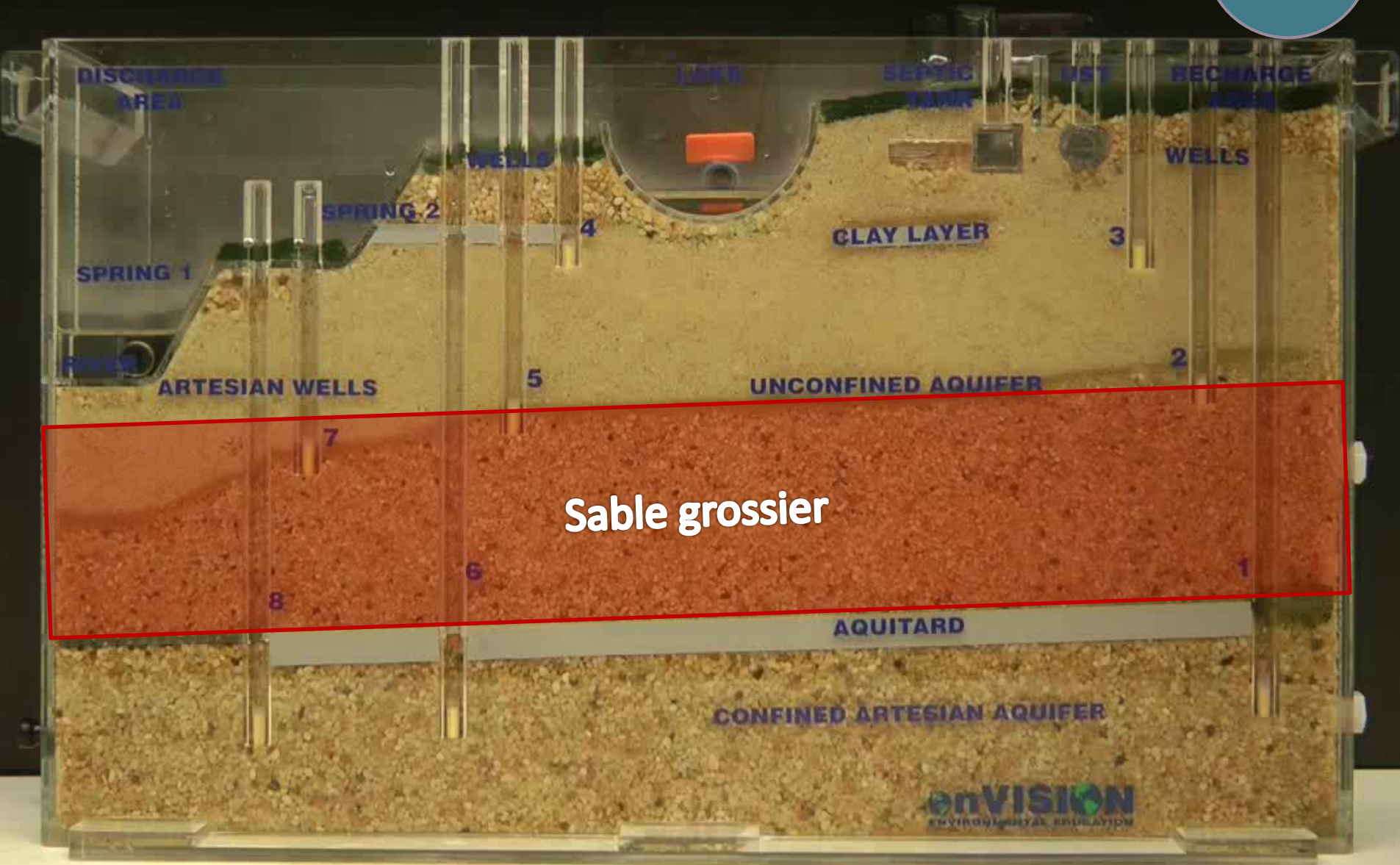
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



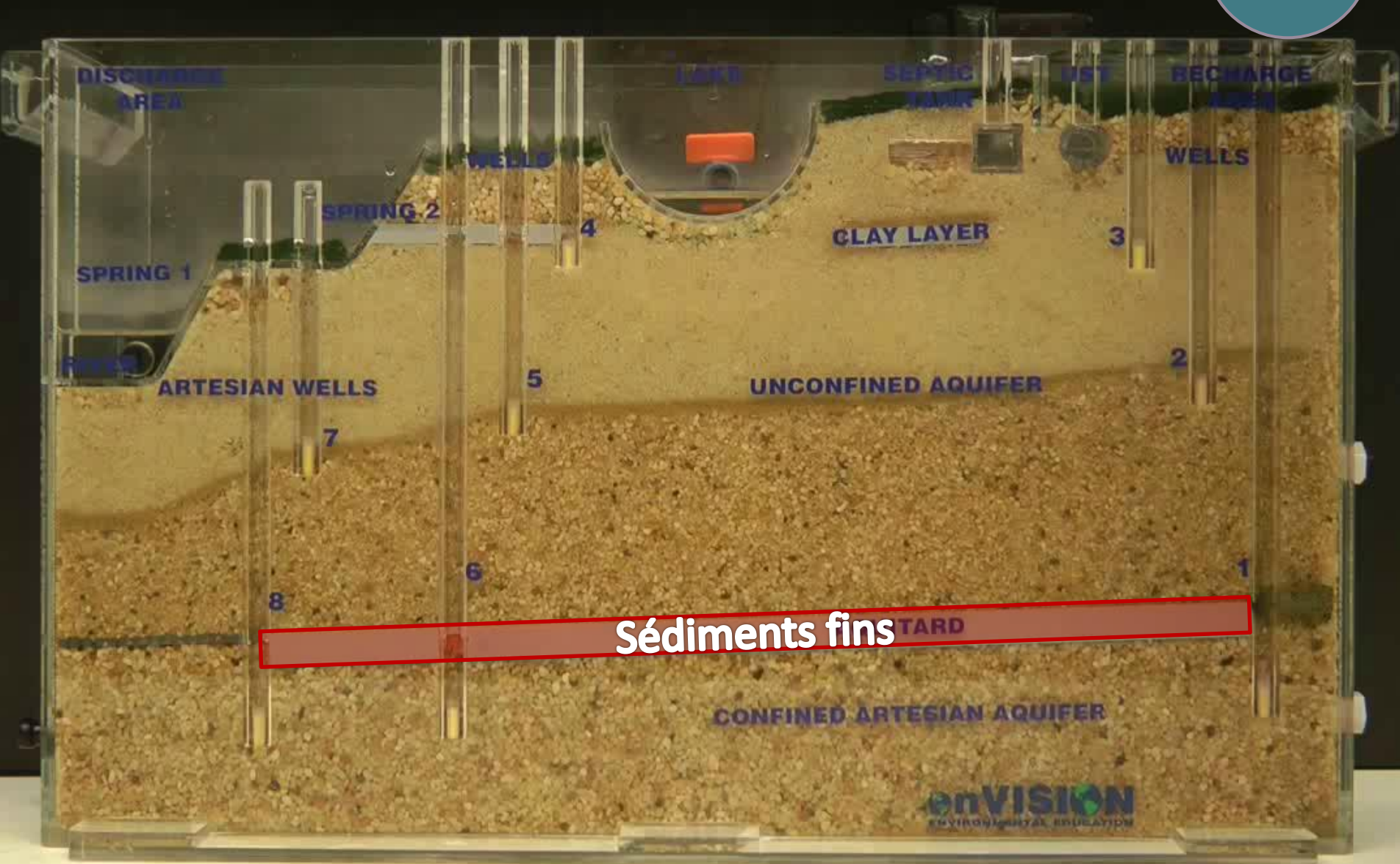
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



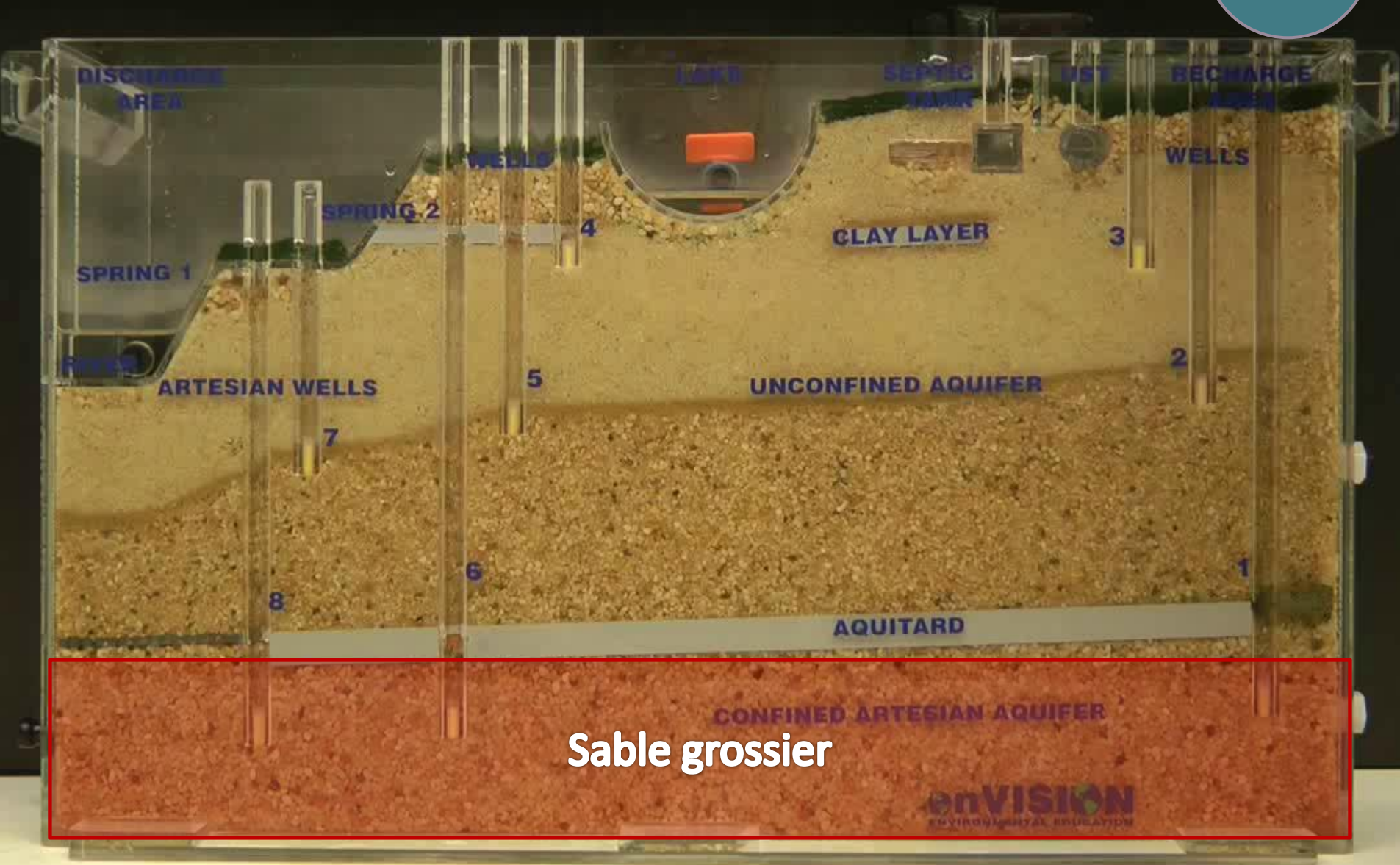
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



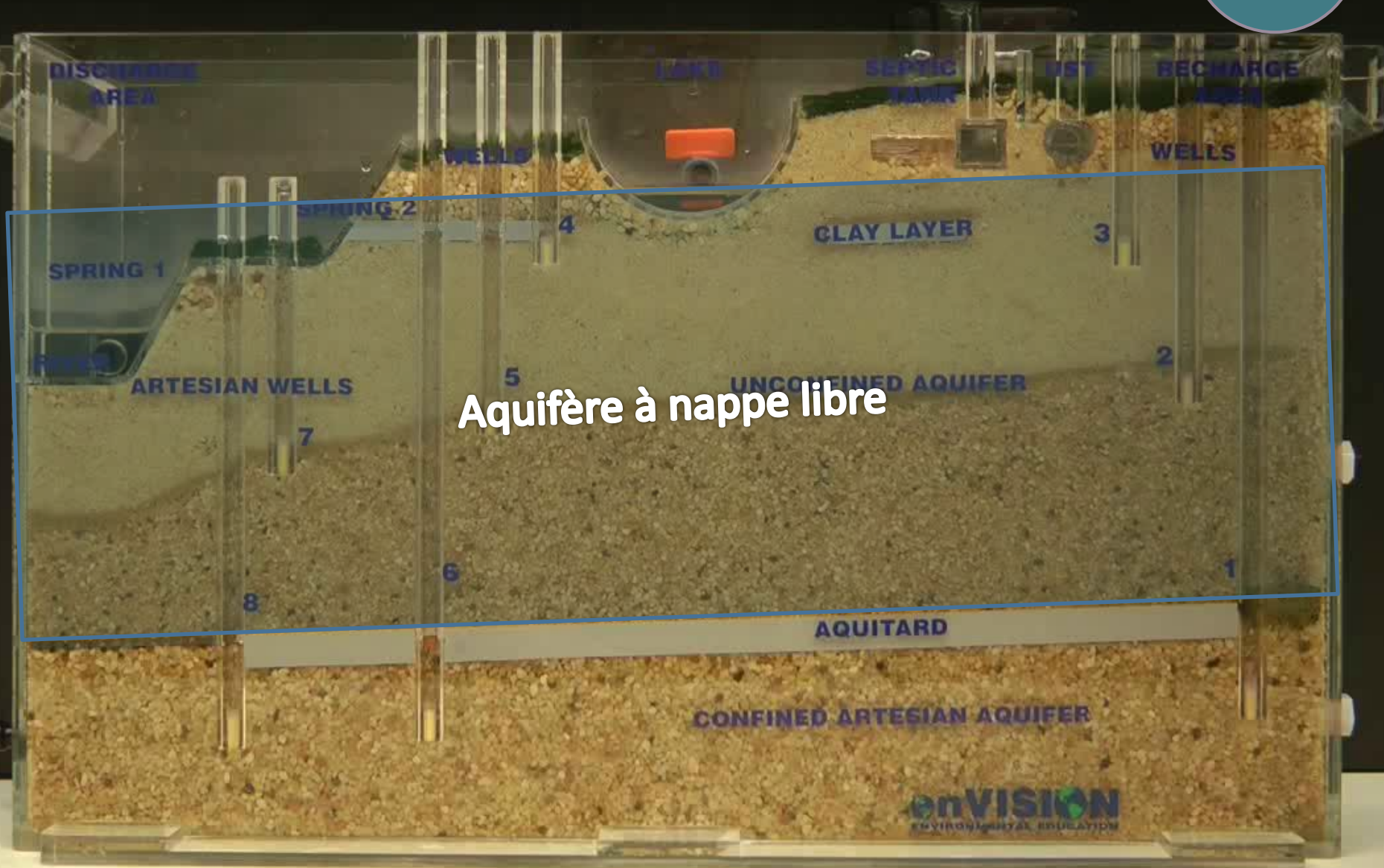
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



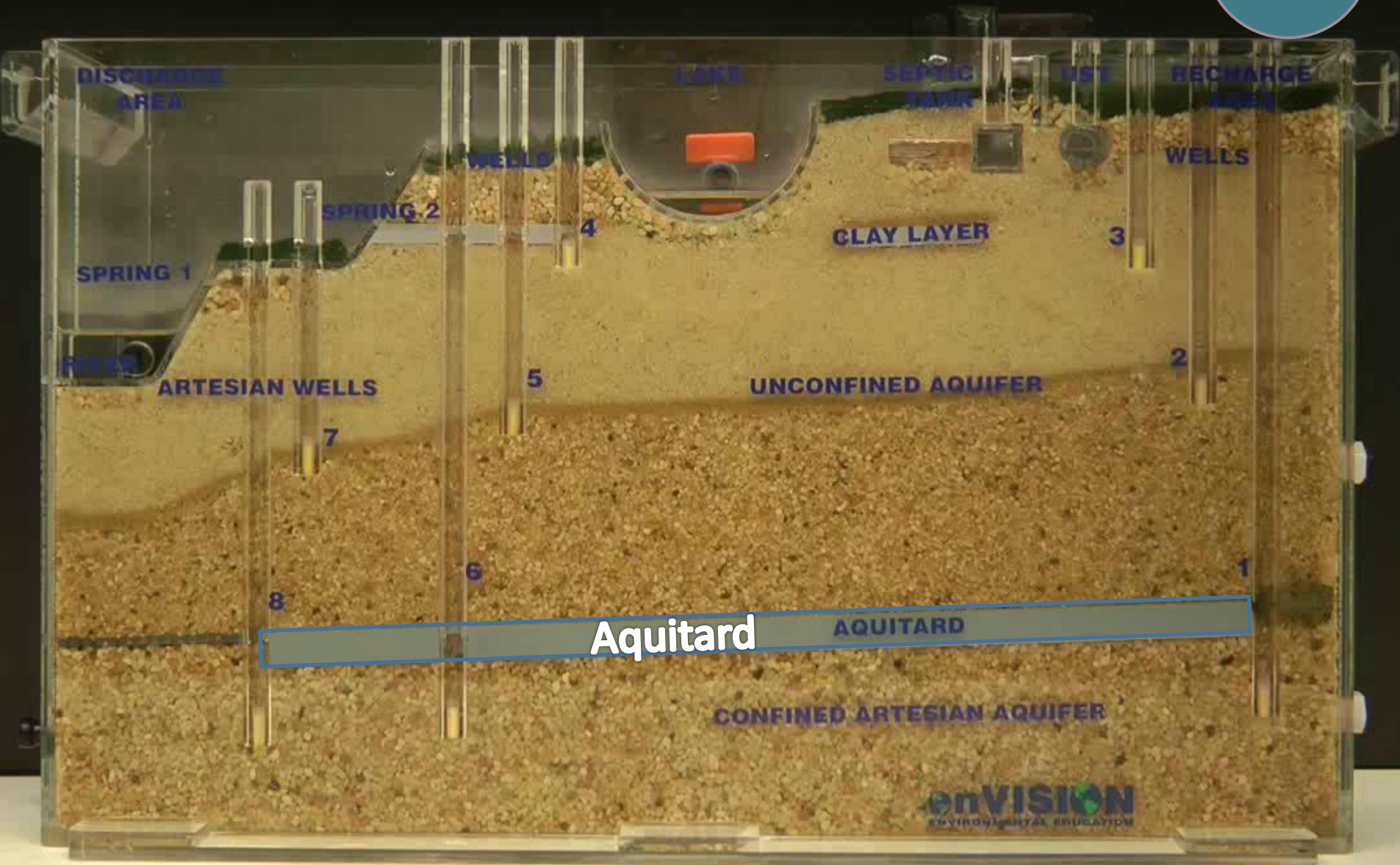
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



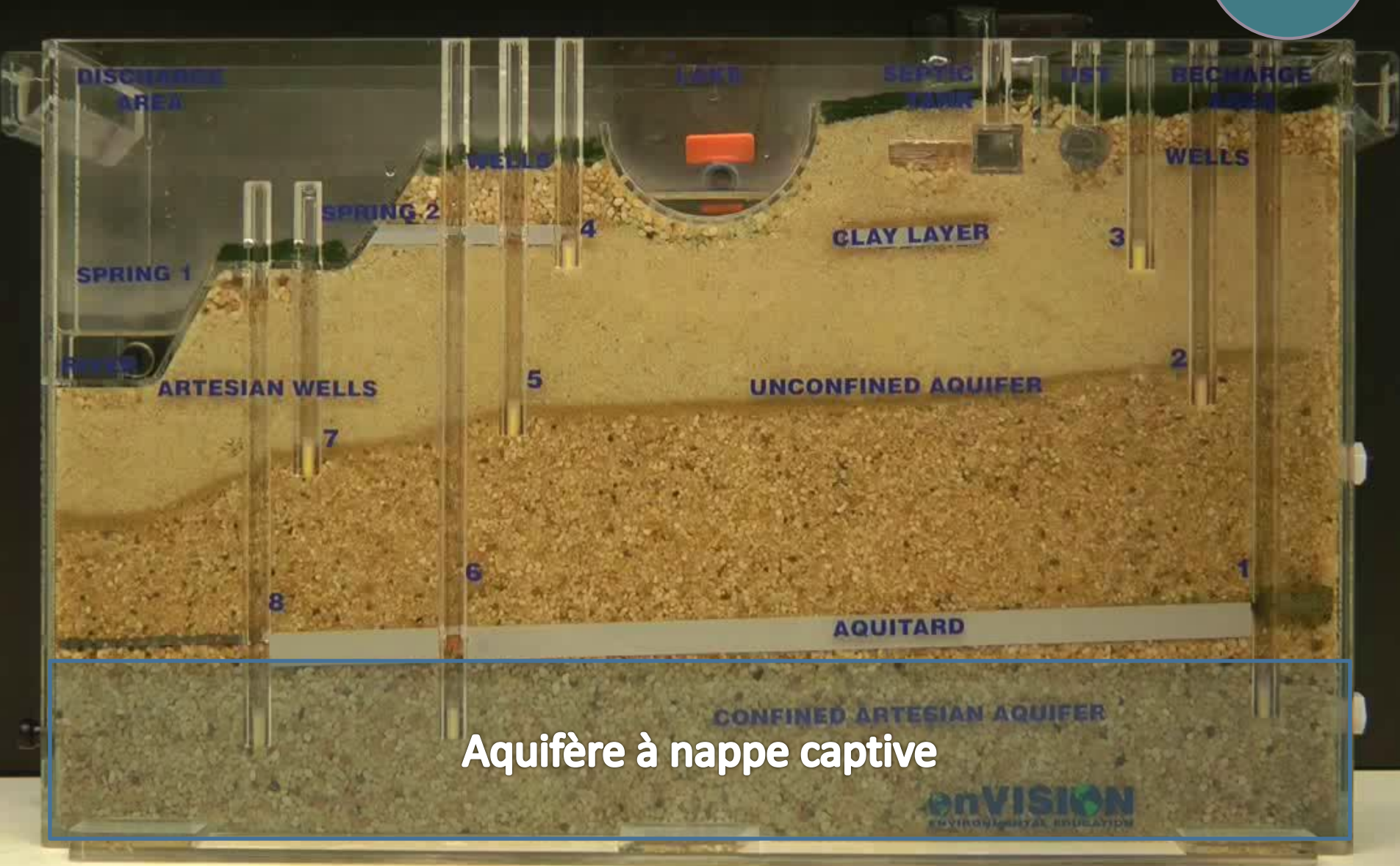
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11

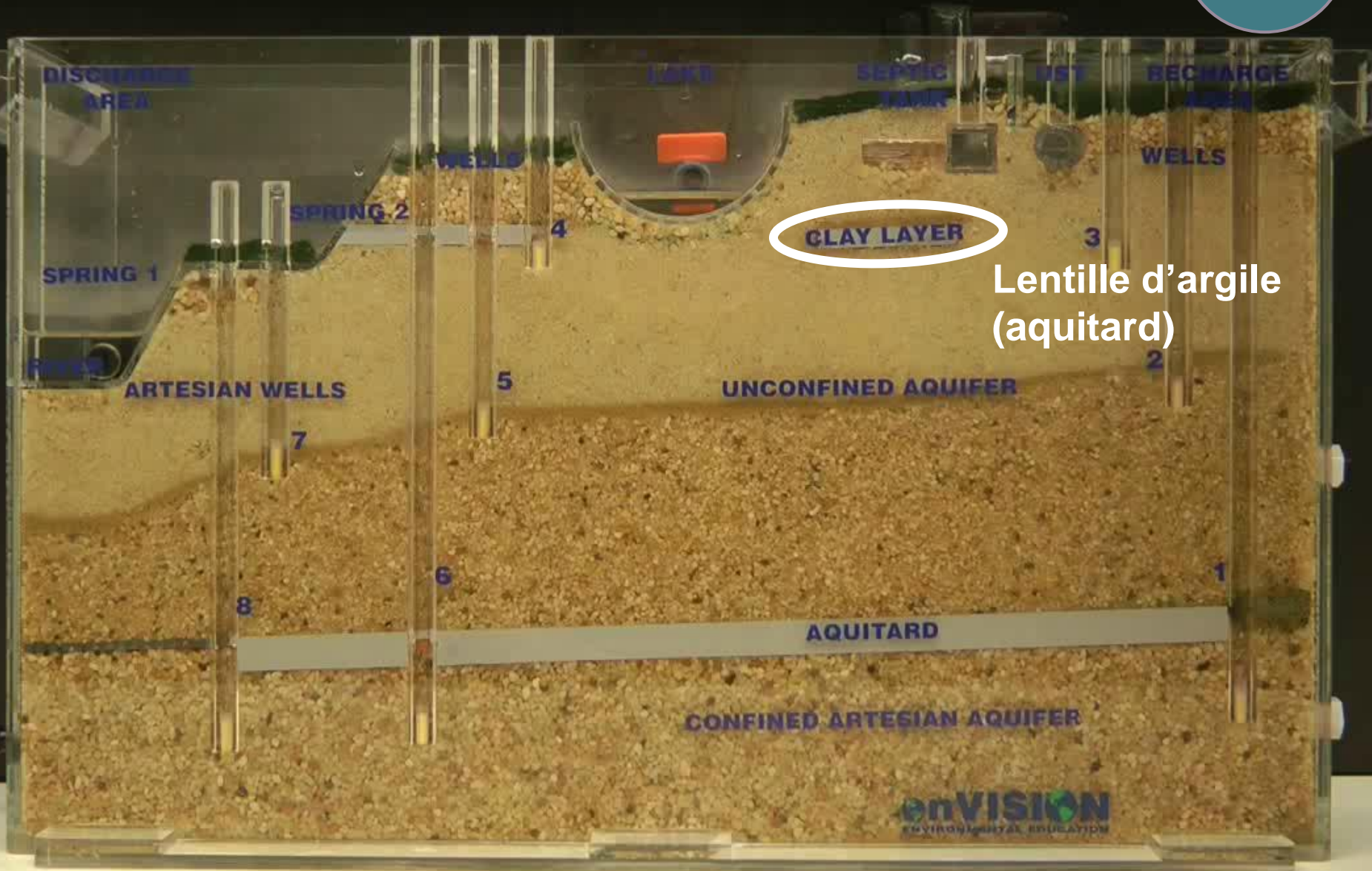


LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

CdP
p. 11



LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE



Lentille d'argile
(aquitard)

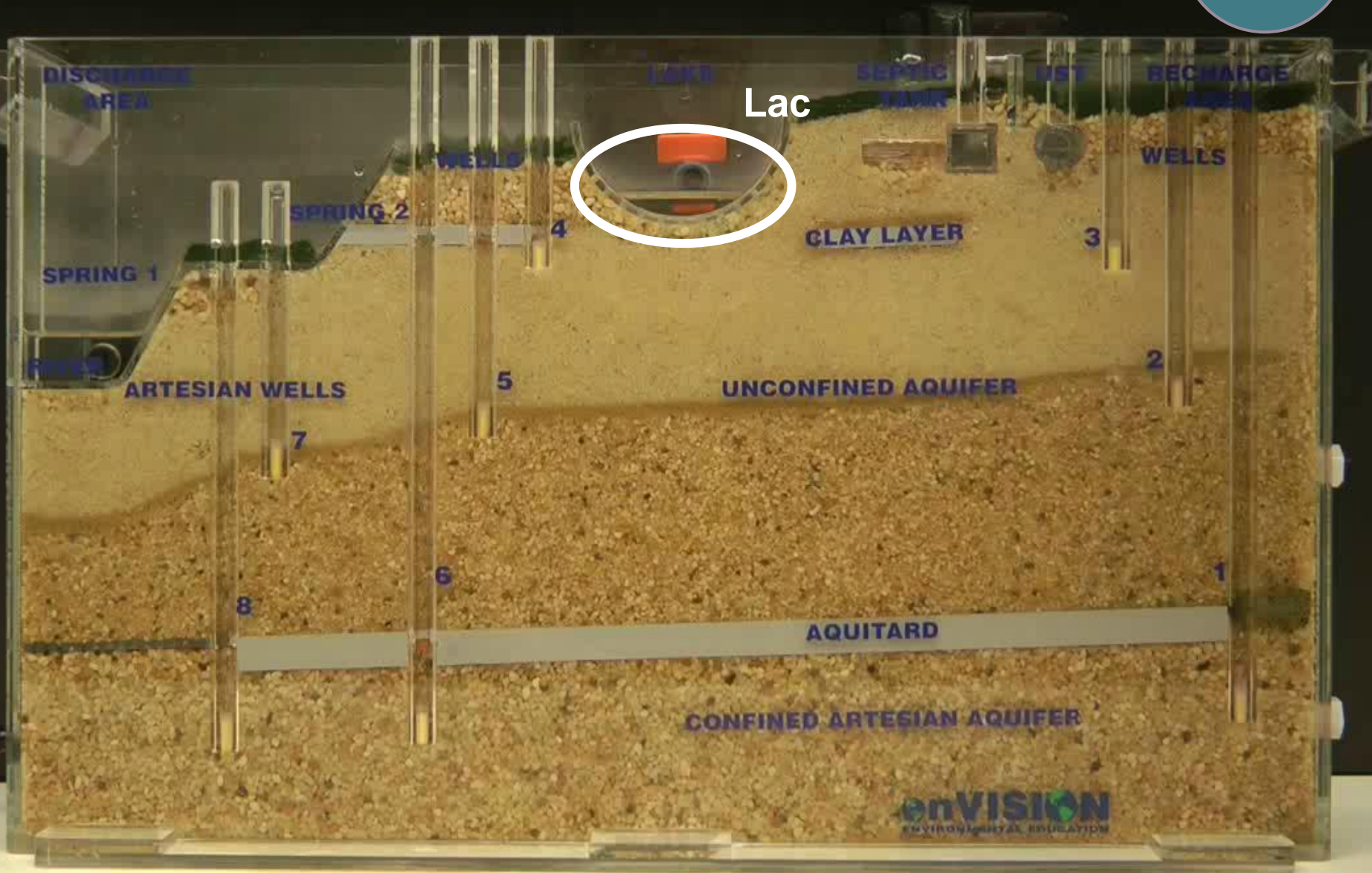
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE



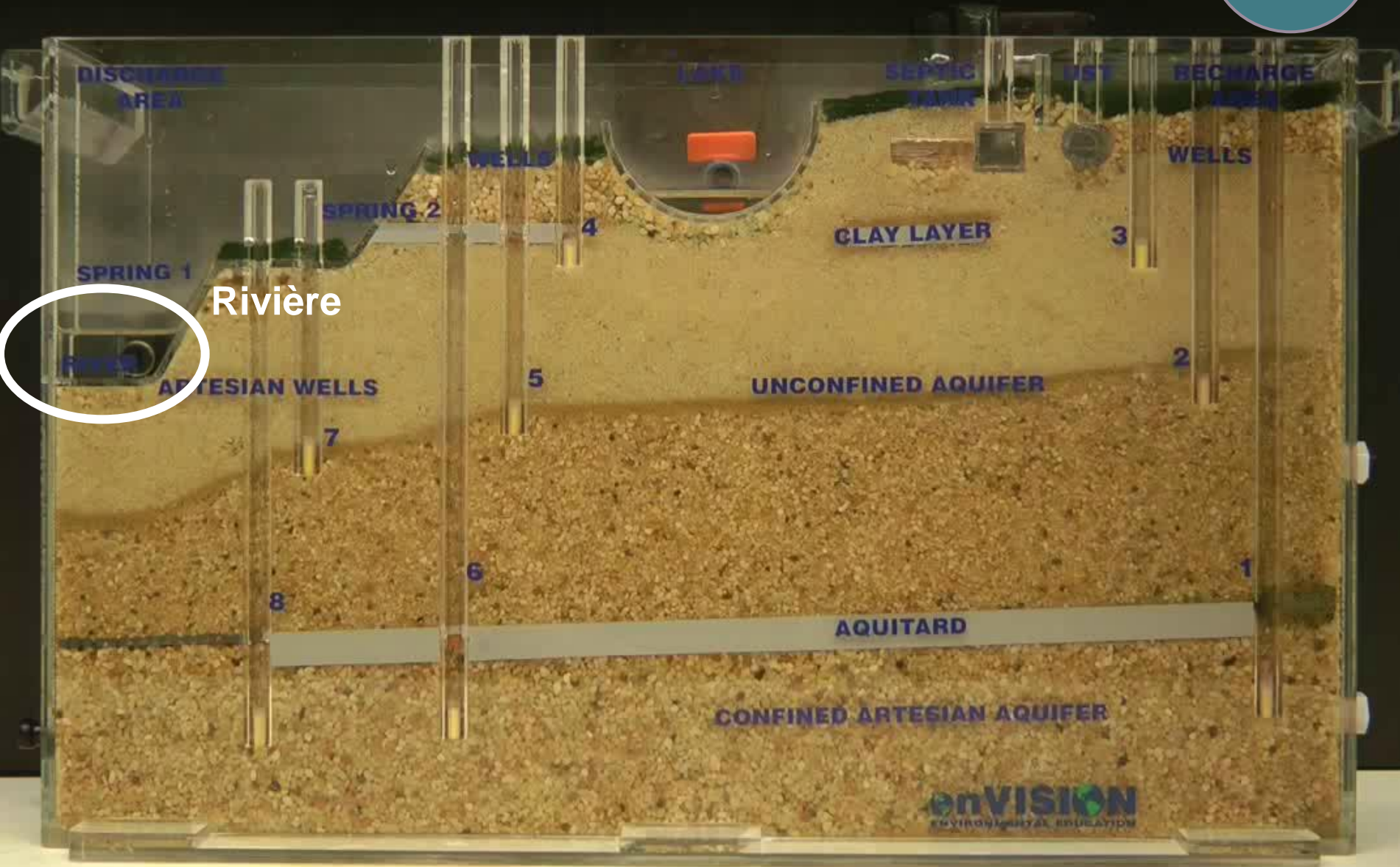
Fosse septique et
champ d'épuration

LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

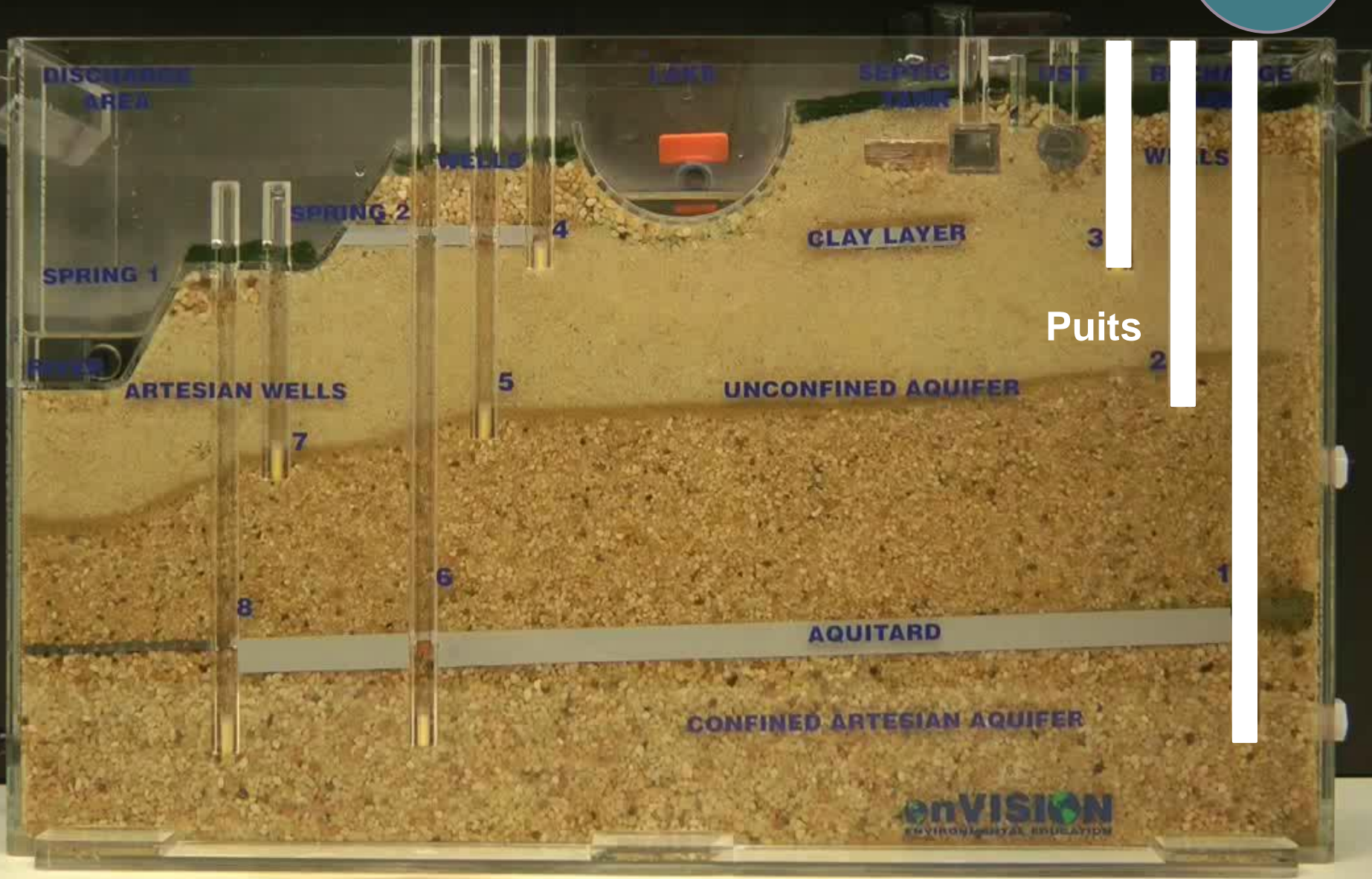
CdP
p. 11



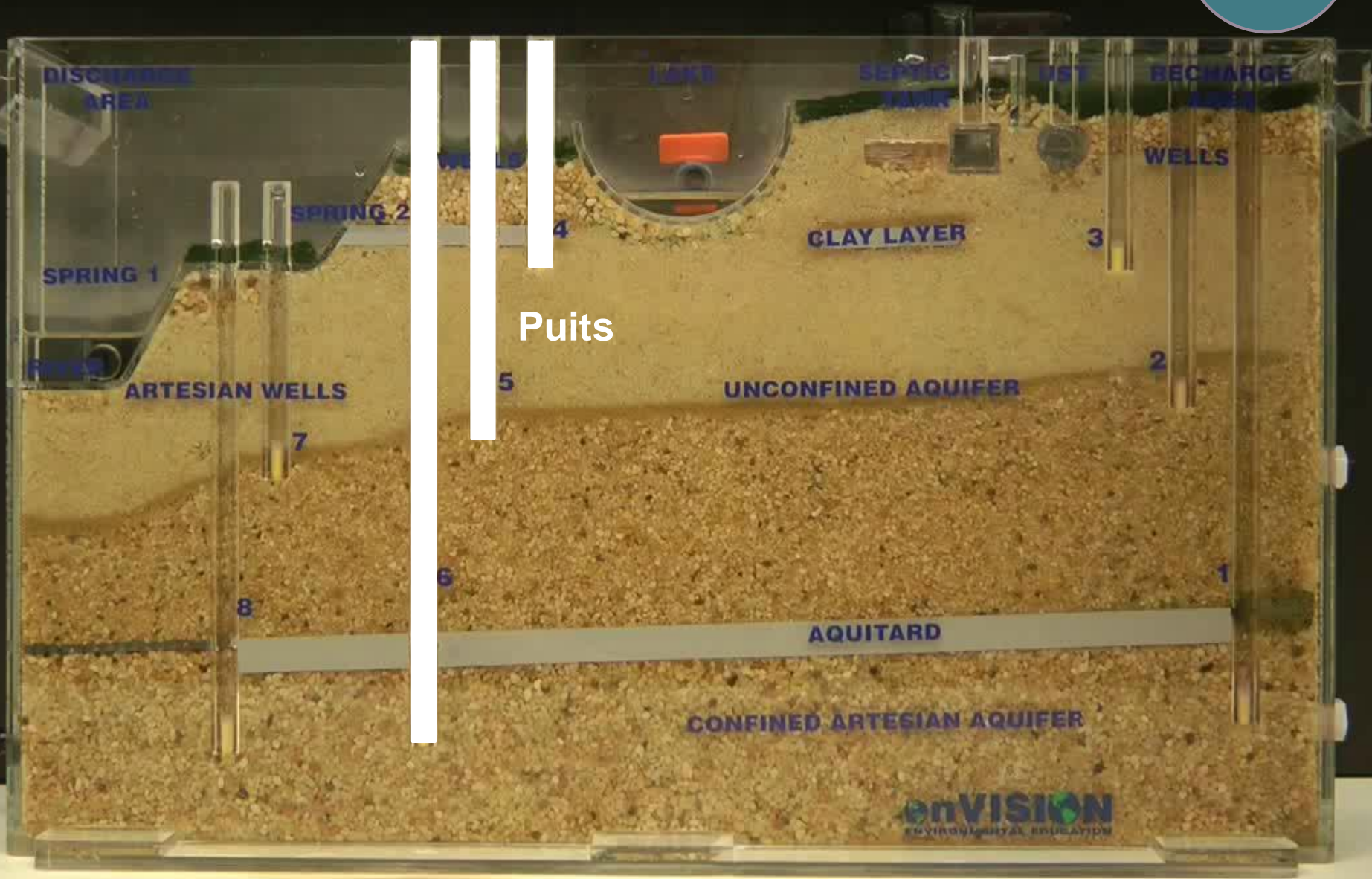
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE



LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE

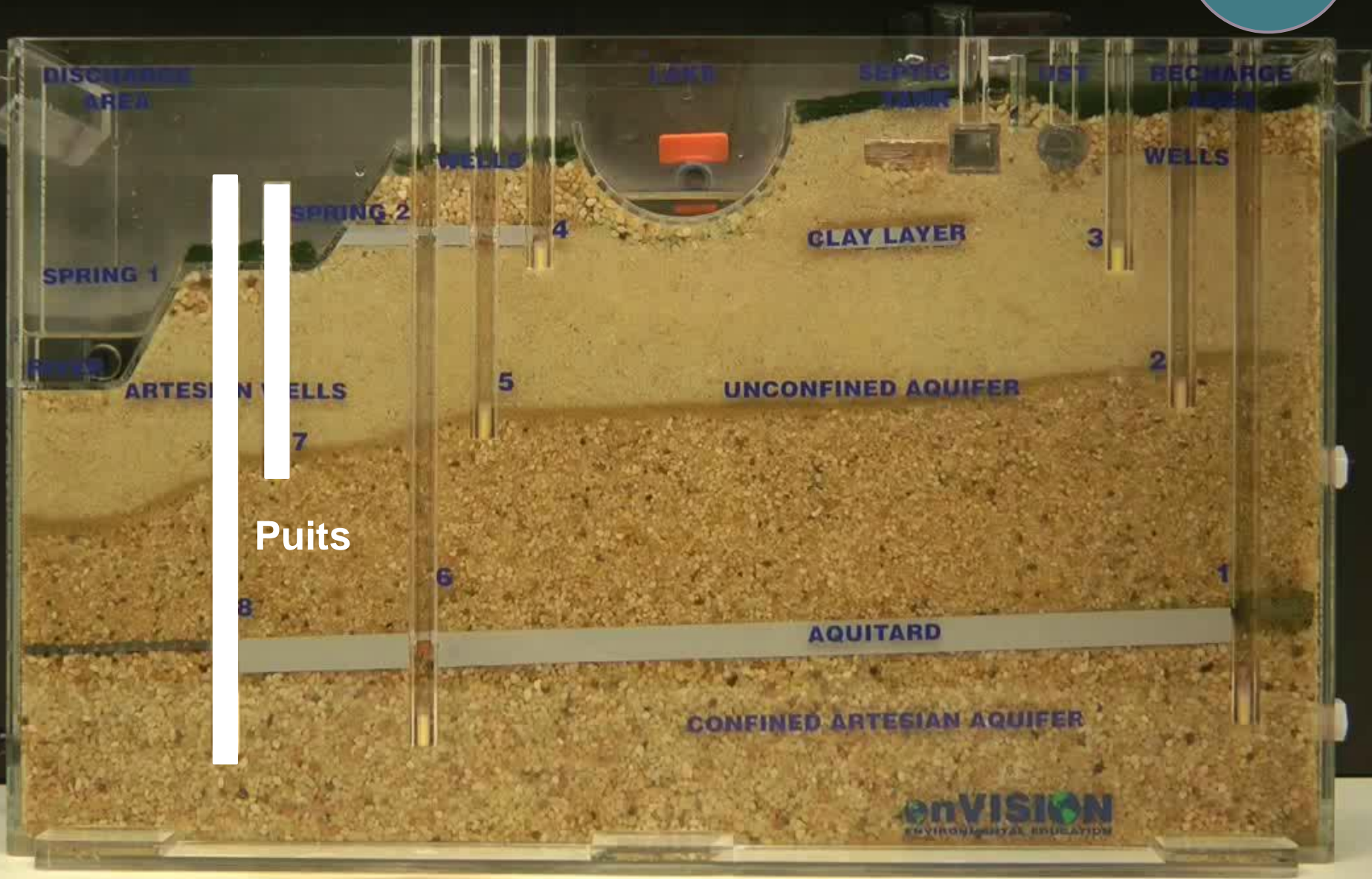


LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE



Puits

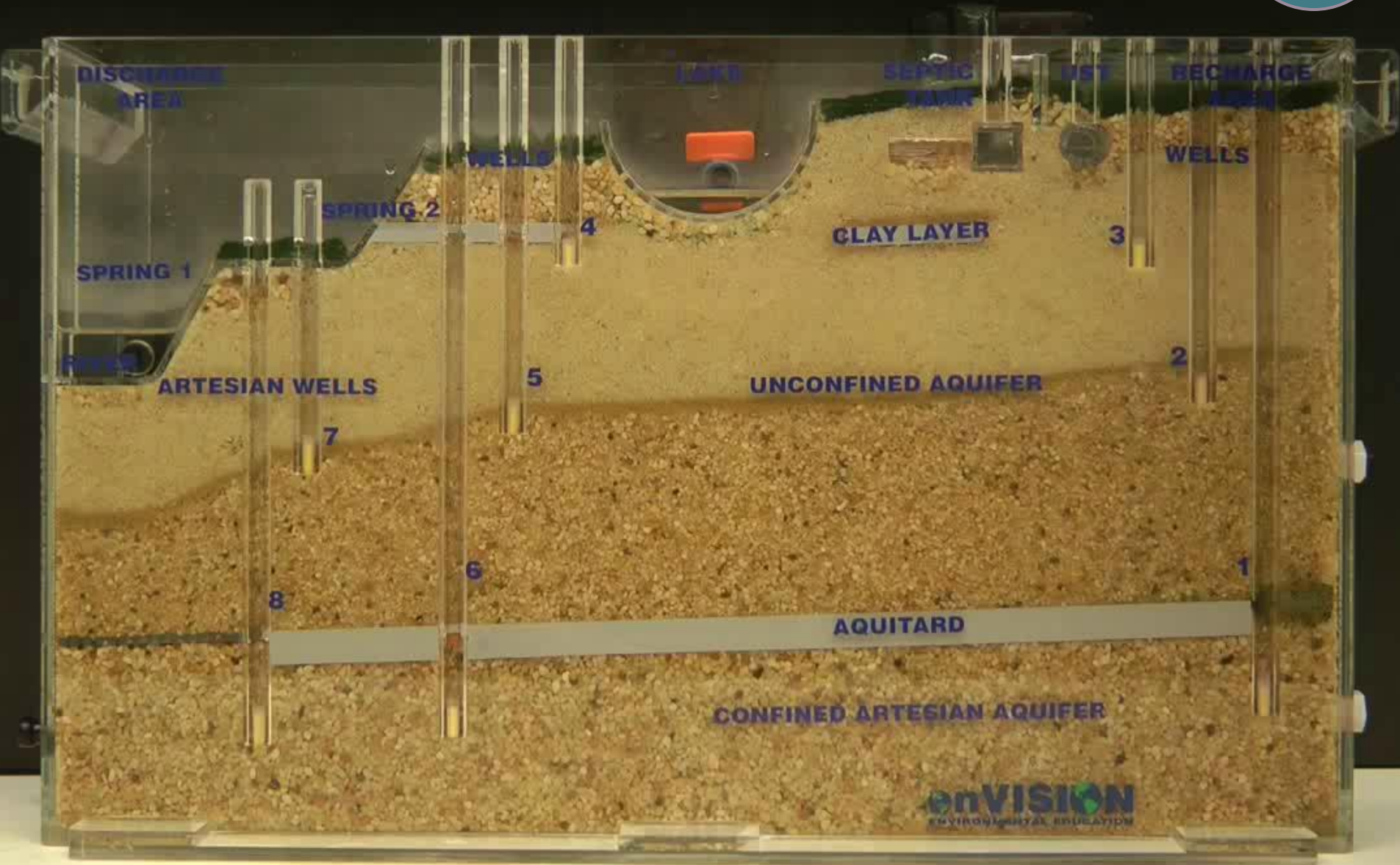
LES ÉLÉMENTS DE LA MAQUETTE HYDROGÉOLOGIQUE



Puits

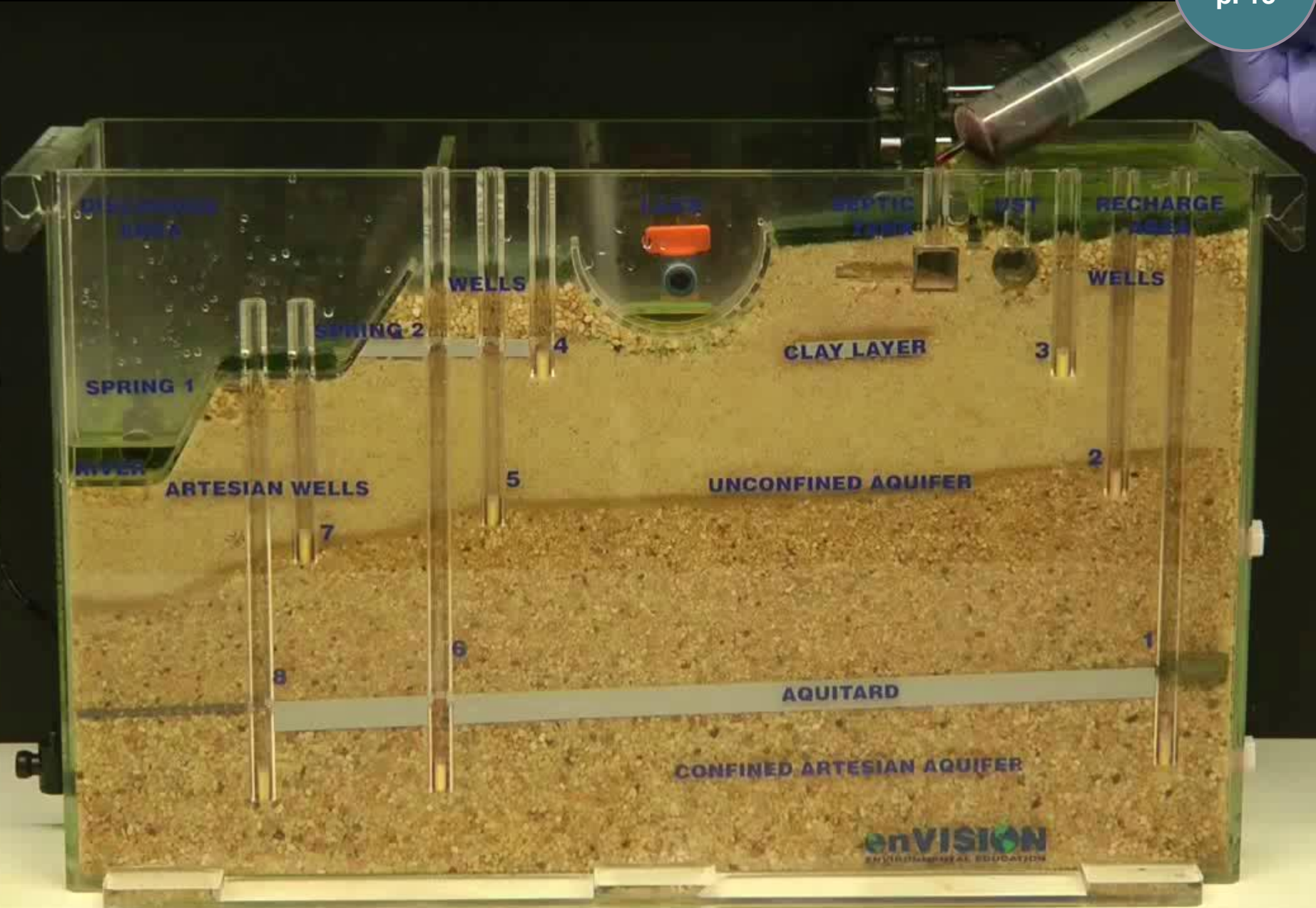
VIDÉO SUR L'ÉCOULEMENT DE L'EAU SOUTERRAINE

CdP
p. 12



VIDÉO SUR LA MIGRATION D'UN CONTAMINANT

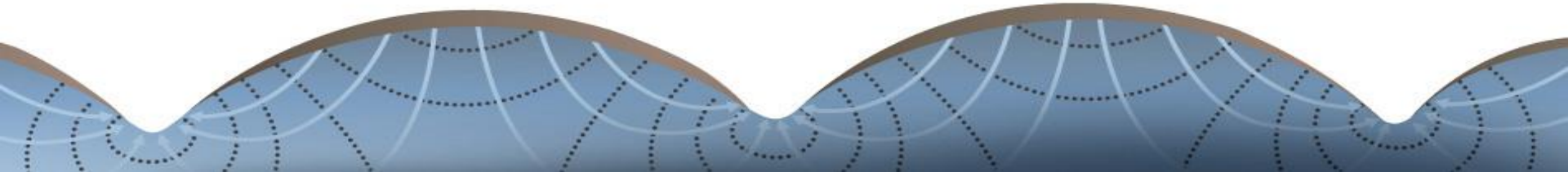
CdP
p. 13



Activité 2

CdP
p. 15

Présentation des données géospatiales

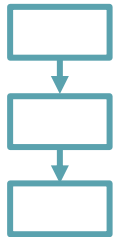


LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITÉ 2



Objectif

S'approprier la base de données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action



Déroulement

- Restrictions d'utilisation et limites des données
- Les bases de données en format géodatabase
- Retrouver les informations hydrogéologiques
- Les données ponctuelles de base

- Le projet MXD pour cet atelier

**Local
d'accueil**

**Laboratoire
géomatique**

Restrictions d'utilisation des données, droits d'auteur à respecter et sources à citer

- Se référer aux métadonnées

Les limites générales des données

- Analyses régionales réalisées à l'échelle 1/100 000
- Méthodes de traitement impliquent des généralisations et une importante simplification de la complexité du milieu naturel
- Répartition non uniforme des données de base
- Qualité des données de base variable selon la source
- Variations temporelles de certaines mesures

- Tout au long du cahier, les mots ou expressions en **orange** sont définis dans le glossaire des termes utilisés en géomatique

Icones facilitant la lecture du cahier



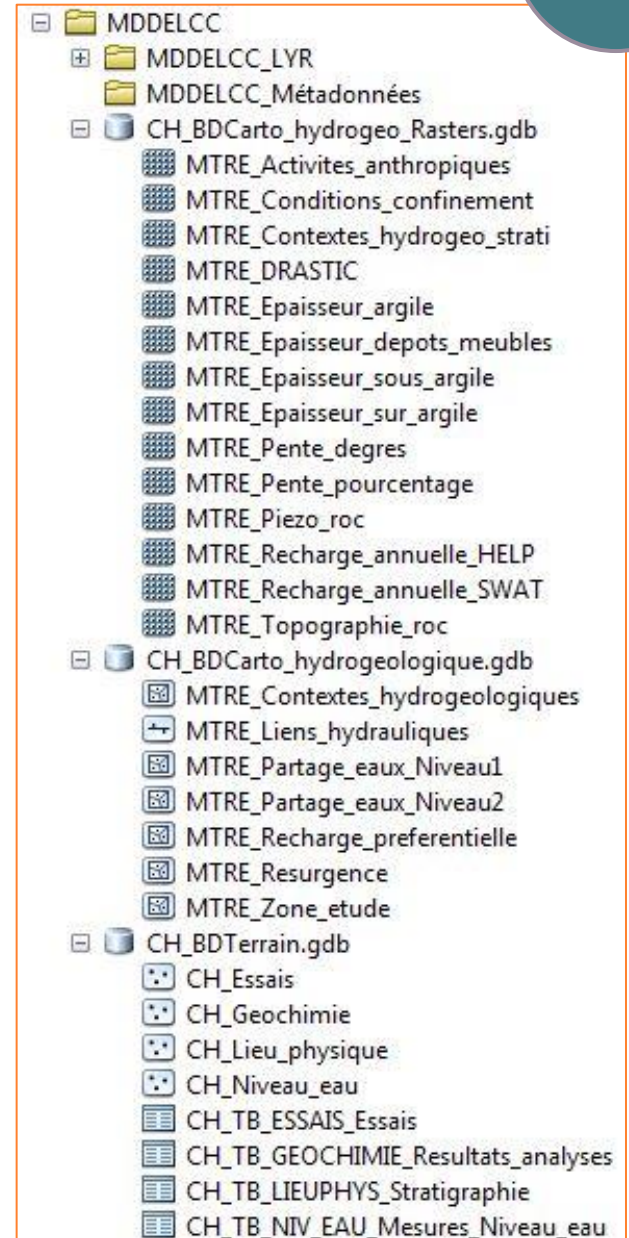
- Tout au long du cahier, les mots ou expressions en **orange** sont définis dans le glossaire des termes utilisés en géomatique

Icones pour identifier les données



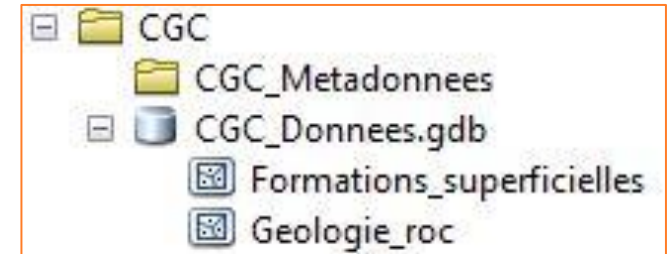
Les données du MDDELCC:

- ❑ Tirées du navigateur cartographique
- ❑ La plupart des données utiles en aménagement
- ❑ 3 géodatabases:
 - CH_BDTerrain.gdb
 - CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
 - CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters
- ❑ Les **Layer files** (= légendes)
- ❑ Les **métadonnées** en format html et pdf



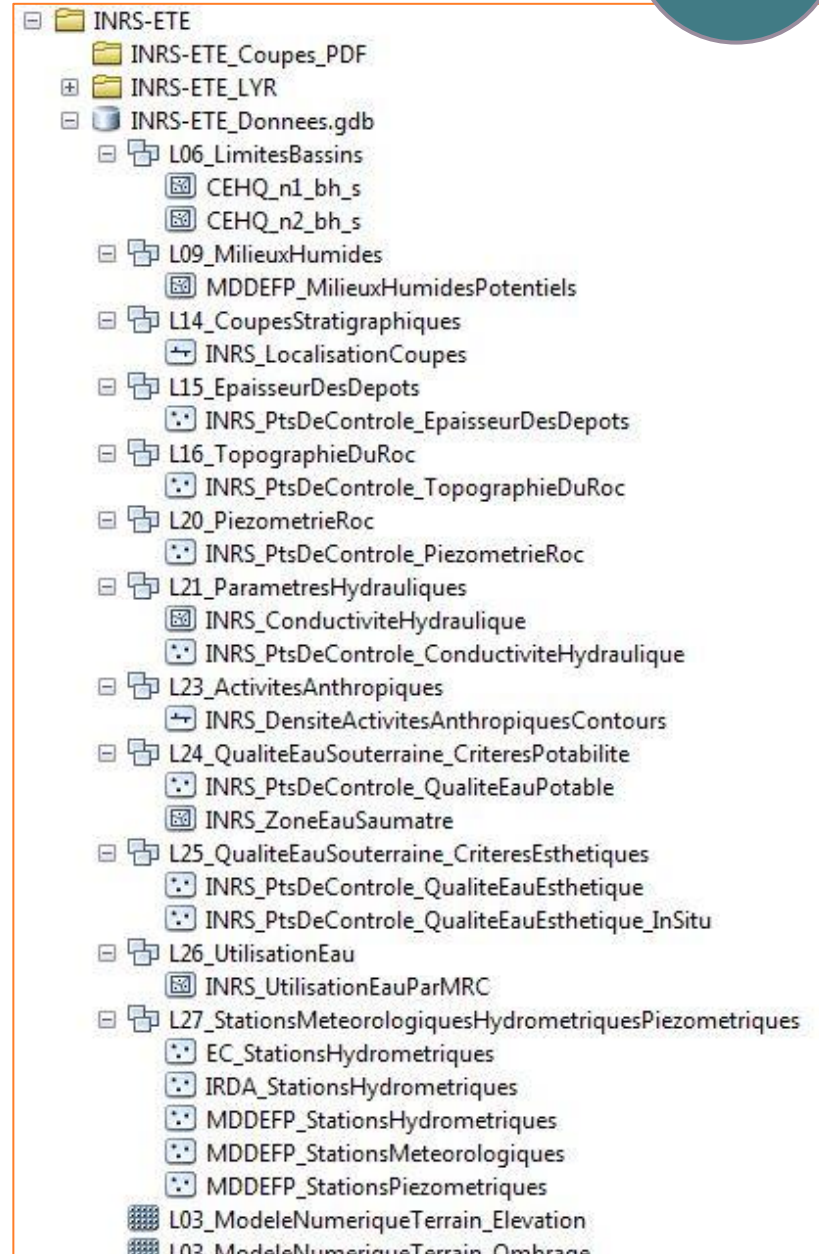
Les données de la CGC:

- ❑ Données additionnelles libres de diffusion
- ❑ Tirées du RIES
- ❑ 1 **géodatabase**:
 - CGC_Donnees.gdb
- ❑ Aucun **Layer files** disponible
- ❑ Les **métadonnées** en format html



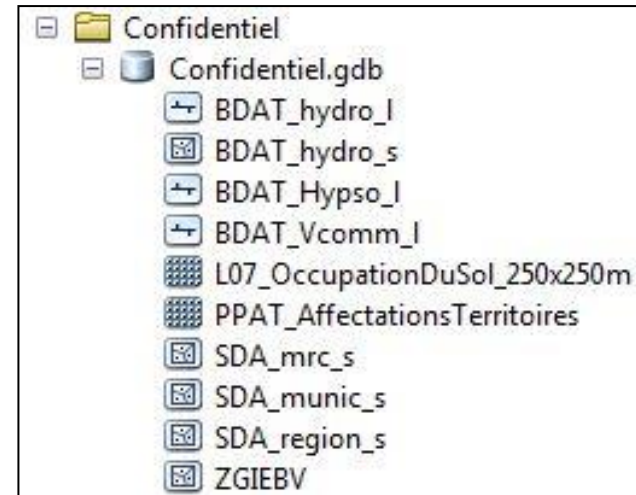
Les données de l'INRS-ETE:

- ❑ Données additionnelles libres de diffusion
- ❑ 1 **géodatabase**:
 - INRS-ETE_Donnees.gdb
- ❑ Les **Layer files** (= légendes)
- ❑ Les **métadonnées** saisies à même les couches
- ❑ Les coupes hydrostratigraphiques en format pdf



Les données confidentielles:

- ❑ Certaines données exclusives AcriGéo
- ❑ D'autres données de nature privée
- ❑ 1 **géodatabase**:
 - Confidentiel.gdb
- ❑ Aucun **Layer files** disponible
- ❑ Les **métadonnées** saisies à même les couches lorsque disponible



Ces données sont mises à votre disposition dans le cadre de cet atelier pour faciliter la réalisation des exercices. Il ne vous est pas permis de les extraire ou de les utiliser à d'autres fins.























































Par géodatabase

Les couches d'information géospatiale les plus utiles en aménagement par géodatabase

Géodatabase	Nom de la couche ou de la table	Description (Alias)	Notion hydrogéologique	Utilité*
CH_BDTerrain.gdb	CH_Lieu_Physique	Lieux physiques	s.o.	
	CH_TB_LIEUPHYS_Stratigraphie	id.	s.o.	
	CH_Niveau_eau	Niveau d'eau	s.o.	
	CH_TB_NIV_EAU_Mesures_Niveau_eau	id.	s.o.	
	CH_Essais	Essais hydrauliques	s.o.	
	CH_TB_ESSAIS_Essais	id.	s.o.	
	CH_Geochimie	Géochimie	s.o.	
	CH_TB_GEOCHIMIE_Resultats_analyses	id.	s.o.	
CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb	MTRE_Zone_Etude	Zone d'étude - MTE	s.o.	
	MTRE_Contextes_hydrogeologiques	Contextes hydrogéol. régionaux - MTE	Contextes hydrogéologiques	
	MTRE_Partage_eaux_Niveau1	Piézo.-Lignes partage 1 - MTE	Piézométrie et profondeur de la nappe	
	MTRE_Partage_eaux_Niveau2	Piézo.-Lignes partage 2 - MTE	Piézométrie et profondeur de la nappe	
	MTRE_Liens_hydrauliques	Liens hydrauliques - MTE	Recharge et résurgence	X
	MTRE_Recharge_preferentielle	Recharge préférentielle - MTE	Recharge et résurgence	X
	MTRE_Resurgence	Résurgence préférentielle - MTE	Recharge et résurgence	
	CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb	MTRE_Pente_degrees	Pente (degrés) - MTE	Pente du sol
MTRE_Pente_pourcentage		Pente (pourcentage) - MTE	Pente du sol	
MTRE_Epaisseur_depots_meubles		Épaisseur dépôts meubles - MTE	Épaisseur des dépôts meubles	X
MTRE_Epaisseur_argile		Épaisseur argile - MTE	Épaisseur des dépôts meubles	X
MTRE_Epaisseur_sous_argile		Épaisseur sous argile - MTE	Épaisseur des dépôts meubles	X
MTRE_Epaisseur_sur_argile		Épaisseur sur argile - MTE	Épaisseur des dépôts meubles	X
MTRE_Topographie_roc		Topographie roc - MTE	Topographie du roc	
MTRE_Conditions_confinement		Confinement roc - MTE	Conditions de confinement	X
MTRE_Contextes_hydrogeo_strati		Contextes hydrogéol. strati. - MTE	Contextes hydrogéologiques	X
MTRE_Piezo_roc		Piézométrie roc - MTE	Piézométrie et profondeur de la nappe	X
MTRE_DRASTIC		Indice DRASTIC - MTE	Vulnérabilité DRASTIC	X
MTRE_Activites_anthropiques		Densité des activités anthropiques - MTE	Activités anthropiques	X

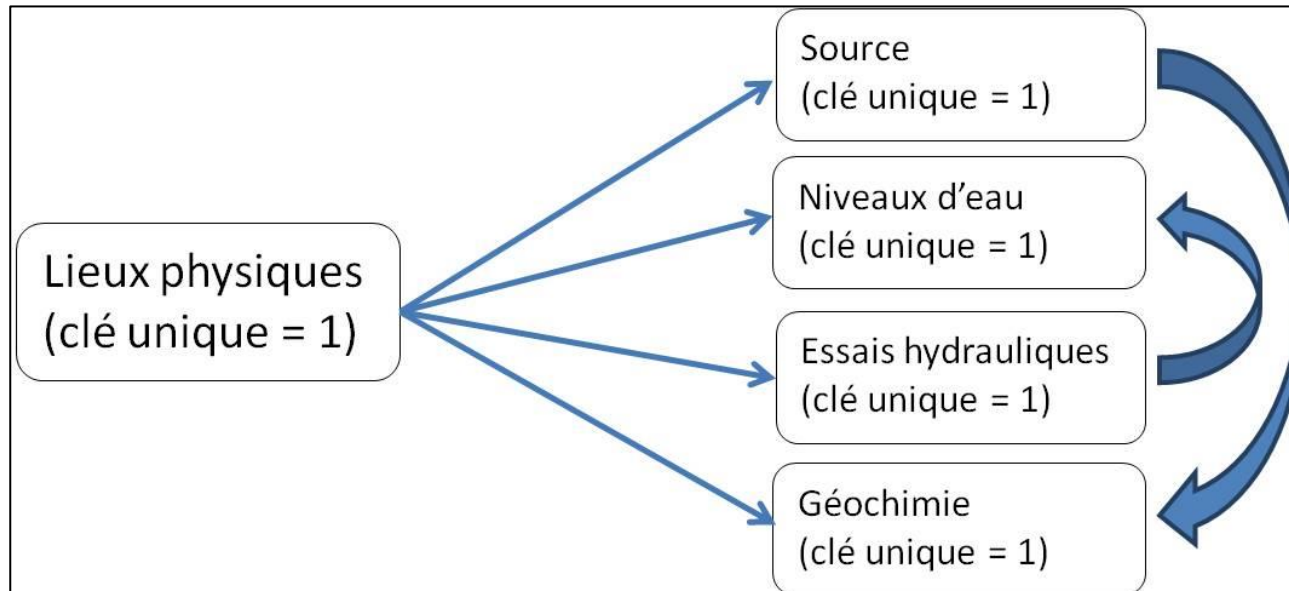
Par notion hydrogéologique

Les couches d'information géospatiale par notion hydrogéologique

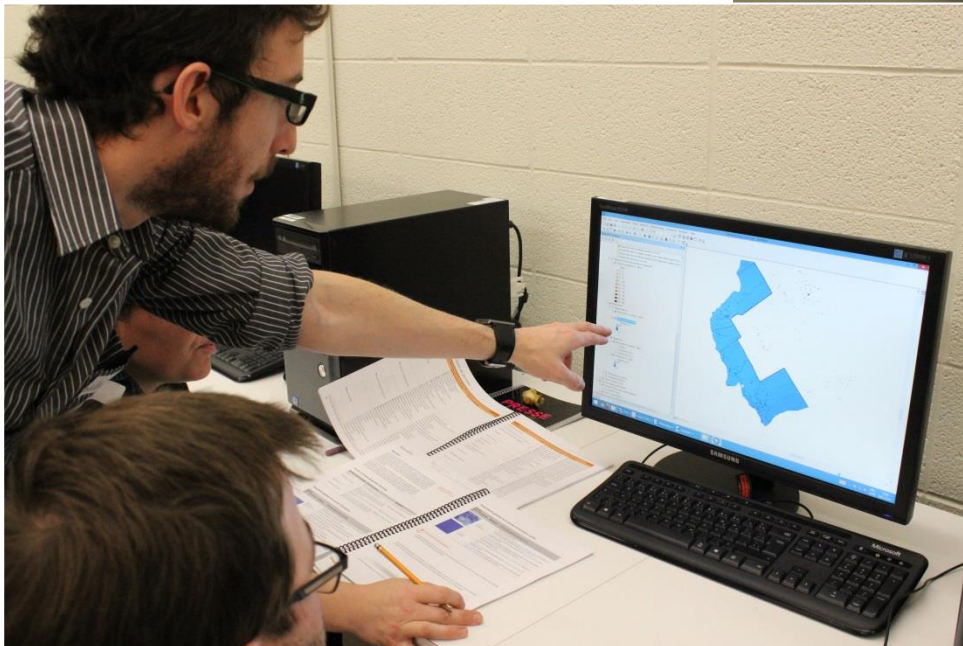
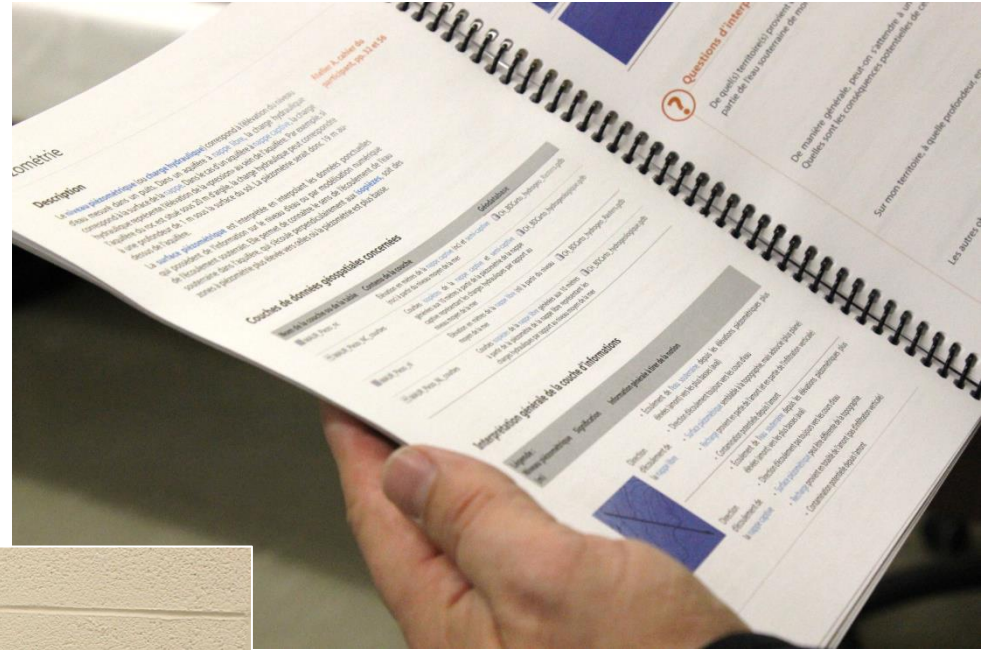
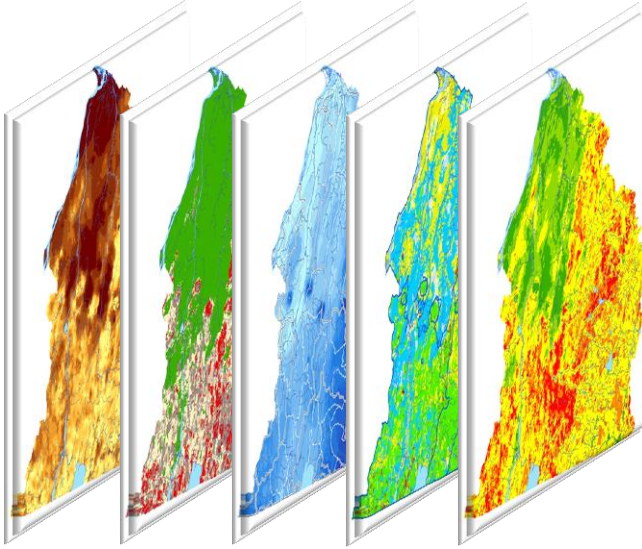
Notion hydrogéologique	Utilité*	Nom de la couche ou de la table	Description (Alias)	Géodatabase
Épaisseur des dépôts meubles	X	 INRS_PtsDeControle_EpaisseurDesDepots	Points de contrôle épaisseur des dépôts	 INRS-ETE_Donnees.gdb
	X	 MTRE_Epaisseur_depots_meubles	Épaisseur dépôts meubles - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
	X	 MTRE_Epaisseur_argile	Épaisseur argile - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
	X	 MTRE_Epaisseur_sous_argile	Épaisseur sous argile - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
	X	 MTRE_Epaisseur_sur_argile	Épaisseur sur argile - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
Contextes hydrogéologiques		 MTRE_Contextes_hydrogeologiques	Contextes hydrogéol. régionaux - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
	X	 MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéol. strati. - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
Conditions de confinement	X	 MTRE_Conditions_confinement	Confinement roc - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
Piézométrie et profondeur de la nappe	X	 INRS_PtsDeControle_PiezometrieRoc	Points de contrôle piézométrie du roc	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 MTRE_Partage_eaux_Niveau1	Piézo.-Lignes partage 1 - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
		 MTRE_Partage_eaux_Niveau2	Piézo.-Lignes partage 2 - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
	X	 MTRE_Piezo_roc	Piézométrie roc - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
	X	 L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc	 INRS-ETE_Donnees.gdb
Recharge et résurgence		 MTRE_Liens_hydrauliques	Liens hydrauliques - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
	X	 MTRE_Recharge_preferentielle	Recharge préférentielle - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
	X	 MTRE_Resurgence	Résurgence préférentielle - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeologique.gdb
	X	 MTRE_Recharge_annuelle_HELP	Recharge annuelle HELP - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
		 MTRE_Recharge_annuelle_SWAT	Recharge annuelle SWAT - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
Vulnérabilité DRASTIC	X	 MTRE_DRASTIC	Indice DRASTIC - MTE	 CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_ConductiviteHydraulique	Indice DRASTIC - cote C (conductivité hydraulique)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_MilieuAquifere	Indice DRASTIC - cote A (milieu aquifère)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_Pente	Indice DRASTIC - cote T (pente)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_ProfondeurNappe	Indice DRASTIC - cote D (profondeur nappe)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_Recharge	Indice DRASTIC - cote R (recharge)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_TypeDeSol	Indice DRASTIC - cote S (type de sol)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
		 L22_VulnerabiliteAquiferesRegionaux_ZoneVadose	Indice DRASTIC - cote I (zone vadose)	 INRS-ETE_Donnees.gdb
	X	 INRS_PtsDeControle_QualiteEauPotable	Dépassements critères de potabilité	 INRS-ETE_Donnees.gdb

Diffusées par le MDDELCC:

Couches de points pour la géolocalisation	Tables relationnelles pour les résultats d'analyse
Lieux physiques	Description stratigraphique
Niveaux d'eau	Mesures de niveau d'eau
Essais hydrauliques	Résultats des paramètres hydrauliques
Échantillons d'eau	Résultats des analyses chimiques



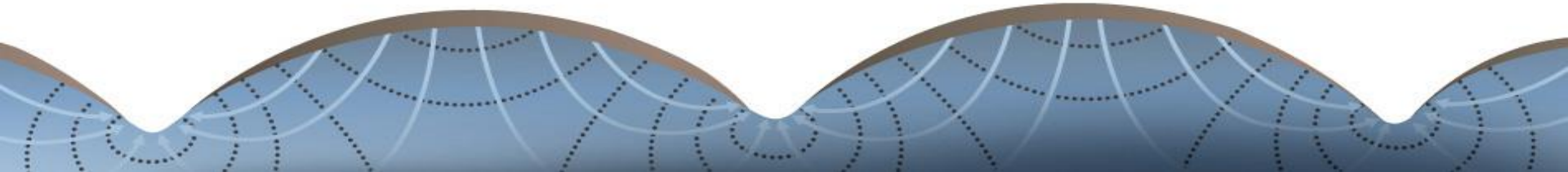
SUITE DES ACTIVITÉS AU LABORATOIRE INFORMATIQUE



Activité 3

CdP
p. 31

Interpréter les données disponibles pour
comprendre l'hydrogéologie de votre
territoire d'action



LES OBJECTIFS DE L'ATELIER D'AUJOURD'HUI

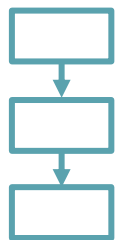
- ❑ Poursuivre le transfert des connaissances en hydrogéologie débuté lors du 1^{er} atelier des 15 et 16 avril derniers :
 - S'approprier la base de données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action
 - **Mieux comprendre les caractéristiques hydrogéologiques spécifiques à son territoire d'action**
 - Apprendre à analyser les données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action afin de répondre à un enjeu de gestion et de protection des eaux souterraines

LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITÉ 3



Objectif

Interpréter les données disponibles pour comprendre l'hydrogéologie de votre territoire d'action



Déroulement

Activité en binôme en laboratoire de géomatique

Lecture et analyse des couches de données hydrogéologiques géospatiales de votre territoire d'action avec l'aide du cahier du participant et des experts en hydrogéologie



Piézométrie

Description

Le **niveau piézométrique** (ou **charge hydraulique**) correspond à l'élévation du niveau d'eau mesuré dans un puits. Dans un **aquifère** à **nappe libre**, la **charge hydraulique** correspond à la surface de la **nappe** dans l'**aquifère**. Dans le cas d'un **aquifère** à **nappe captive**, la **charge hydraulique** représente l'élévation de la «pression» au sein de l'**aquifère**. Par exemple, si l'**aquifère** du roc est situé sous 20 m d'**argile**, la **charge hydraulique** peut correspondre à une profondeur de 1 m sous la surface du sol. La piézométrie serait donc 19 m au-dessus de l'**aquifère**.

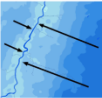


La **surface piézométrique** est interprétée en interpolant les données ponctuelles qui possèdent de l'information sur le niveau d'eau. Elle permet de connaître le sens de l'écoulement de l'**eau souterraine** dans l'**aquifère**, qui s'écoule des zones à piézométrie plus élevée vers celles où la piézométrie est plus basse.

Atelier A, cahier du participant, pp. 32 et 58

Couches de données géospatiales concernées

Nom de la couche	Description (Alias)	Contenu de la couche	Géodatabase
INRS_PtsDeContrôle_PiezometrieRoc	Points de contrôle piézométrie du roc	Mesures d'élévation du niveau de l' eau souterraine prises dans un puits (points de contrôle)	INRS-ETE_Donnees.gdb
MTR_E_Piezo_roc	Piezométrie roc - MTE	Élévation en mètres à partir du niveau moyen de la mer de la surface de l' aquifère régional de roc fracturé	CH_BDCarto_hydrogeo_Rasters.gdb
L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc	Profondeur de la nappe pour l' aquifère régional de roc fracturé	INRS-ETE_Donnees.gdb

Interprétation générale de la couche d'informations

Niveau piézométrique (m)	Signification	Information générale à tirer de la notion
	Altitude de la nappe et direction d'écoulement de l' eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> Altitude de la nappe par rapport au niveau moyen de la mer (différent de la profondeur de la nappe) Écoulement de l'eau souterraine depuis les niveaux piézométriques plus élevés (amont) vers les plus faibles (aval) Direction d'écoulement généralement vers les cours d'eau Surface piézométrique souvent semblable à la topographie, mais adoucie (plus plane) Identification des zones de recharge (niveaux piézométriques élevés) et de résurgence (niveaux piézométriques faibles) Déterminé pour l'aquifère de roc fracturé seulement
	Forte pente de la surface piézométrique	<ul style="list-style-type: none"> Écoulement souterrain rapide si la conductivité hydraulique de l'aquifère est élevée (ex. : composé de sable et de gravier) Temps de résidence court de l'eau souterraine si la conductivité hydraulique de l'aquifère est élevée Eau souterraine possiblement faiblement minéralisée, de qualité probablement acceptable
	Pente de la surface piézométrique faible	<ul style="list-style-type: none"> Écoulement souterrain lent si la conductivité hydraulique de l'aquifère est faible (ex. : composé de silt et d'argile) Temps de résidence long de l'eau souterraine si la conductivité hydraulique de l'aquifère est faible Eau souterraine possiblement fortement minéralisée, dont la qualité pourrait être non potable

Profondeur de la nappe (m)	Signification	Information générale à tirer de la notion
<ul style="list-style-type: none"> < 1 m 1 - 2 m 	Profondeur faible 0 à 2 m	<ul style="list-style-type: none"> Les précipitations atteindront rapidement la nappe, particulièrement si le matériau de la zone vadose est perméable Peut indiquer des zones de résurgence en surface de l'eau souterraine Contribue à une hausse de la vulnérabilité Déterminé pour l'aquifère de roc fracturé seulement
<ul style="list-style-type: none"> 2 - 5 m 5 - 10 m 	Profondeur moyenne 2 à 10 m	<ul style="list-style-type: none"> Les précipitations atteindront relativement rapidement la nappe, particulièrement si le matériau de la zone vadose est perméable Contribue à une hausse de la vulnérabilité Déterminé pour l'aquifère de roc fracturé seulement
<ul style="list-style-type: none"> 10 - 25 m 	Profondeur élevée 10 à 25 m	<ul style="list-style-type: none"> Les précipitations atteindront la nappe peu rapidement (quelques jours, voire semaines), en fonction du matériau de la zone vadose Contribue à une diminution de la vulnérabilité Déterminé pour l'aquifère de roc fracturé seulement
<ul style="list-style-type: none"> > 25 m 	Profondeur très élevée 25 m et plus	<ul style="list-style-type: none"> Les précipitations atteindront la nappe après plusieurs semaines, voire mois, en fonction du matériau de la zone vadose Contribue à une diminution de la vulnérabilité Déterminé pour l'aquifère de roc fracturé seulement



Questions d'interprétation

Depuis et vers quel(s) territoire(s) s'écoule en général l'eau souterraine de mon territoire?

Y a-t-il des secteurs qui montrent un écoulement plus rapide ou plus lent de l'eau souterraine sur mon territoire? Quelles sont les conséquences potentielles de cette vitesse d'écoulement sur la qualité de mon eau souterraine?

Sur mon territoire, où se situent les zones où la nappe d'eau souterraine est profonde et inversement, où il pourrait y avoir résurgence d'eau souterraine ? De quelle façon les précipitations atteindront la nappe (rapidement, lentement) dans ces deux cas?

Les autres observations sur mon territoire d'action

LES AUTRES RÉSULTATS DU PACES

CdP
p. 48

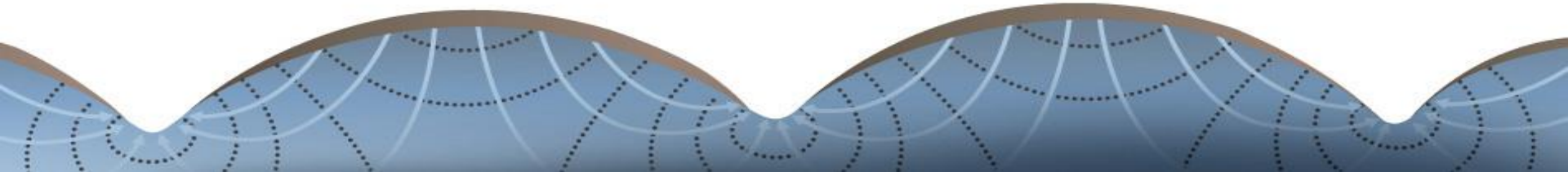
Résultat du PACES	Description	Intérêt	Clés d'interprétation
Topographie	Variation de l'élévation de la surface du sol.	À l'échelle régionale, la topographie influence le bilan hydrique, les directions d'écoulement des eaux souterraines et les zones de recharge et de résurgence des aquifères.	En général, l'écoulement souterrain régional se fait depuis les hauts topographiques (qui sont souvent des zones de recharge des aquifères) vers les bas topographiques.
Routes, limites	Limites de la zone d'étude du PACES, des régions, des MRC et des municipalités. Toponymie des lieux habités. Autoroutes, routes, rues et chemins de fer.	Permet de localiser les données acquises sur l'eau souterraine et les points d'intérêt avoisinants.	s.o.
Modèle numérique de terrain	Voir Topographie		



Activité 4

CdP
p. 51

Mon territoire d'action face à des enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines



LES OBJECTIFS DE L'ACTIVITÉ 4

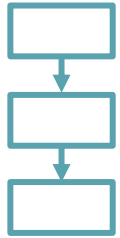


Objectif

Procéder à une analyse des couches d'informations hydrogéologiques de votre territoire pour répondre à une des questions suivantes en vue de protéger les eaux souterraines:

1. Si demain vous devez rechercher une nouvelle source d'eau potable souterraine, quelle zone serait la plus propice sur votre territoire d'action ?
2. Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la recharge?
3. Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

LE DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ 4



Déroulement

Activité 4.1 Remue-méninge et explication de la démarche d'un expert en hydrogéologie

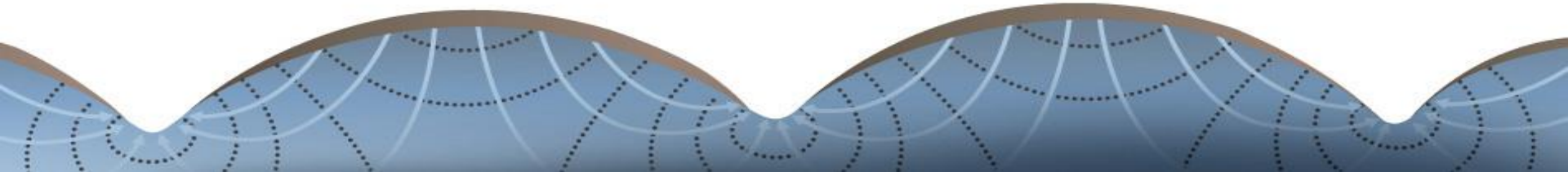
Activité 4.2 Exercices synthèses

Activité 4.3 Présentation des résultats aux participants

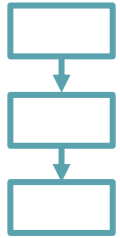
Question 1

CdP
p. 53

Si demain vous devez rechercher une nouvelle **source d'eau potable** souterraine, quelle zone serait la plus propice sur votre territoire d'action ?



LE DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ 4



Déroulement

Activité 4.1 Remue-méninge et explication de la démarche d'un expert en hydrogéologie

Activité 4.2 Exercices synthèses

Activité 4.3 Présentation des résultats aux participants

- **SI DEMAIN VOUS DEVEZ RECHERCHER UNE NOUVELLE SOURCE D'EAU POTABLE SOUTERRAINE, QUELLE ZONE SERAIT LA PLUS PROPICE SUR VOTRE TERRITOIRE D'ACTION ?**



Ce que l'on cherche

Pour répondre à cette question, quelles sont les caractéristiques des aquifères que nous devrions rechercher ?

Les critères d'analyse

Pour chacune des caractéristiques des aquifères recherchées, quelles couches d'informations hydrogéologiques pourrais-je utiliser et quels seraient mes critères d'analyse ?

Ce qui est recherché

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante
2. Identifier les zones relativement protégées de la contamination
3. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet
4. Faire le bilan des analyses faisant appel au géotraitement
5. Évaluer la qualité de l'eau à partir des données géochimiques disponibles
6. Identifier zones en amont des sources potentielles de contamination actuelles et futures

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres
d'analyse

Pourquoi ?

Limites et commentaires

Présence potentielle
d'aquifères
granulaires
d'épaisseur saturée
suffisante

- Les aquifères granulaires ont généralement une conductivité hydraulique assez élevée et s'ils ont une épaisseur saturée suffisante, ils peuvent fournir un débit adéquat pour alimenter un réseau d'aqueduc.
- Les aquifères de roc fracturé ont souvent une conductivité hydraulique relativement faible en Montérégie Est et permettent difficilement le pompage d'un débit supérieur à celui nécessaire pour alimenter une ou quelques résidences. Quelques municipalités (16) ont toutefois des puits au roc dans la région.
- Contrairement à l'aquifère de roc fracturé que l'on retrouve partout sur le territoire, les aquifères granulaires sont plus rares.
- Une épaisseur saturée de dépôts meubles minimale est nécessaire, car le pompage induit un cône de dépression dans le niveau de la nappe. Une trop faible épaisseur, combinée à un pompage relativement important, pourrait résulter en un assèchement du puits.





Nappe d'eau
souterraine peu
profonde

- Les forages sont plus coûteux pour une nappe profonde et le projet a montré que la conductivité hydraulique diminuait généralement avec la profondeur dans le roc en Montérégie Est.
- À défaut d'avoir une nappe d'eau souterraine peu profonde, il peut être nécessaire, voire avantageux, de forer un puits plus profond.
- Les nappes profondes peuvent être plus susceptibles d'être protégées de la contamination par des sédiments fins.
- Bien que la profondeur de la nappe ne soit déterminée que pour l'aquifère de roc fracturé, elle peut donner une bonne idée de la profondeur de la nappe dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux.

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante

CdP
p. 57

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (<i>Alias</i>)	Critères
Présence potentielle d'aquifères granulaires d'épaisseur saturée suffisante	Épaisseur des dépôts meubles	 MTRE_Epaisseur_sous_argile  MTRE_Epaisseur_sur_argile	<i>Épaisseur sous argile – MTE</i> <i>Épaisseur sur argile - MTE</i>	<ul style="list-style-type: none">• Épaisseur moyenne : 5 à 10 m• Épaisseur élevée : 10 m et plus
	Contextes hydrogéologiques	 MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	<i>Contextes hydrogéol. strati. - MTE</i>	<ul style="list-style-type: none">• <u>Aquifère granulaire potentiel</u> et aquifère rocheux• <u>Aquifère granulaire potentiel</u> et aquifère rocheux, recouverts potentiellement par un aquitard• Aquifère rocheux, recouvert potentiellement par un aquitard et un <u>aquifère granulaire superficiel</u>
Nappe d'eau souterraine peu profonde	Piézométrie et profondeur de la nappe	 L20_Profondeur_NappeRoc	<i>Profondeur de la nappe dans le roc</i>	<ul style="list-style-type: none">• Profondeur faible : 0 à 2 m• Profondeur moyenne : 2 à 10 m• Profondeur élevée : 10 à 25 m


LE CONTENU DU CAHIER DU PARTICIPANT

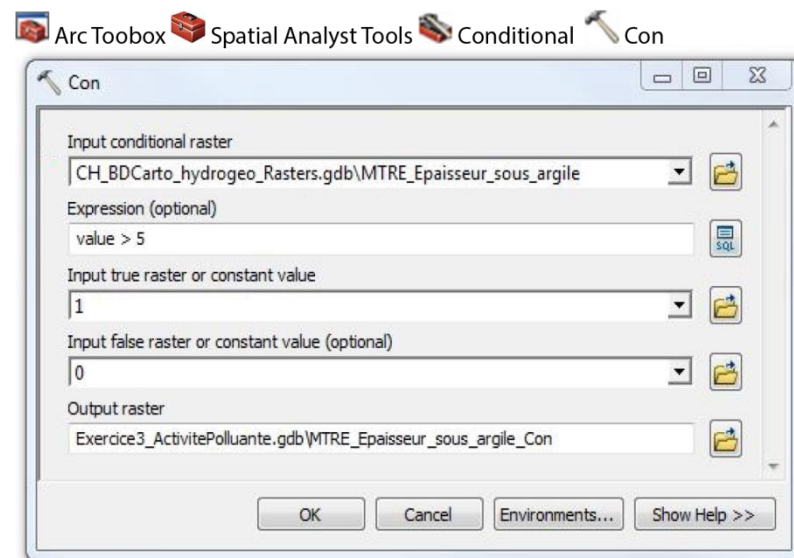


Procédure étape par étape

Épaisseur des dépôts meubles

Identifier les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile** (alias : *Épaisseur sous argile – MTE*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

Les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile_Con** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



EN BREF

- L'étape
- Les paramètres d'analyse proposés
- Les critères proposés pour le traitement des données géospatiales
- La procédure étape par étape

3. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Eau de qualité potable	<ul style="list-style-type: none">Idéalement, l'eau doit être potable naturellement sans nécessiter de traitement.	<ul style="list-style-type: none">Des problèmes présentant un danger pour la santé ne sont pas acceptables, mais certains traitements pourraient être considérés.Un trop grand nombre de problèmes d'ordre esthétique pourraient être inacceptables, car ils génèreraient des coûts de traitement trop élevés.Les contaminants microbiologiques, les pesticides et les hydrocarbures sont dangereux, mais ne peuvent pas être considérés à l'échelle régionale puisque ce sont des contaminants locaux.Bien que l'appréciation sur la potabilité de l'eau ne soient déterminés que pour l'aquifère de roc fracturé et que les dépassements de CMA et d'OE soient évalués majoritairement pour des puits dans le roc, ils peuvent donner une idée relative sur la qualité de l'eau dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux.

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

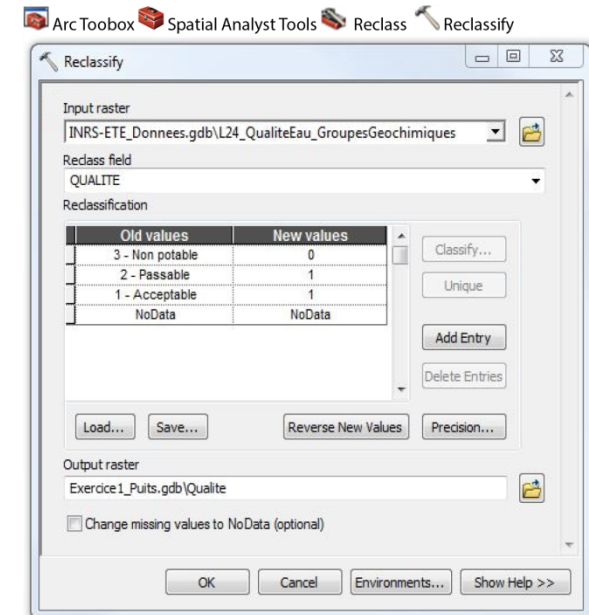
Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias)	Critères
Eau de qualité potable	Qualité de l'eau	L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques	Groupes géochimiques	<ul style="list-style-type: none">Zone d'eau de qualité passableZone d'eau de qualité acceptable

Procédure étape par étape

QUALITÉ DE L'EAU

Identifier les cellules de **L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques** (alias: *Groupes géochimiques*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

Les cellules de **Qualite** ayant une valeur de 1 correspondent aux zones qui auraient une eau de qualité potentielle potable.

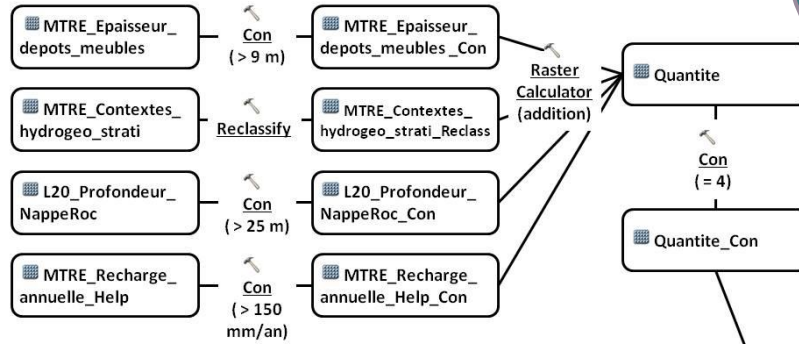


SYNTHÈSE DU CHEMINEMENT D'EXPERT

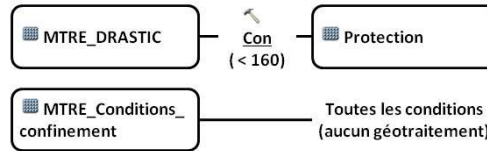
CdP
p. 55

**Avec
géotraitement
Étapes 1 à 4**

1
Trouver de l'eau en
quantité exploitable



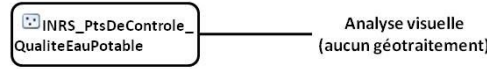
2
Identifier les aquifères
naturellement protégés
de la contamination



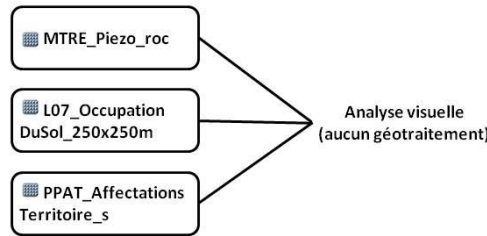
3
Analyser la qualité
de l'eau



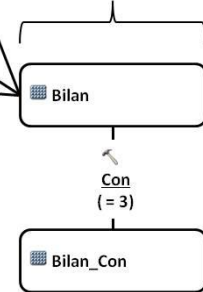
5
Analyser la qualité
de l'eau (suite)



6
Identifier les aquifères
en amont des sources
potentielles de
contamination actuelles et
futures



4
Faire le bilan des
analyses faisant
appel au
géotraitement



**Sans
géotraitement
Étapes 5 et 6**

PRÉPARER LA PRÉSENTATION DE VOS RÉSULTATS



Si demain vous devez rechercher une nouvelle source d'eau potable souterraine, quelle zone serait la plus propice sur votre territoire d'action ?

Nom de votre territoire d'action :

En appliquant les critères hydrogéologiques fournis, décrivez le résultat obtenu sur votre territoire d'action (ex. : localisation, superficie, caractéristiques hydrogéologiques des zones sélectionnées)?

Avez-vous modifié les critères hydrogéologiques proposés par le cheminement d'expert? Si oui, pourquoi et de quelle manière? Reportez dans le tableau de la page suivante les critères hydrogéologiques utilisés.

Quels sont les problèmes de qualité d'eau que vous avez détectés? Quelle(s) conclusion(s) en tirez-vous?

Dans votre pratique professionnelle, quelles sont les autres informations que vous utiliseriez pour répondre à la question posée (ex. : distance aux noyaux urbains, occupation des sols, zonage agricole, affectations du territoire, informations sur des activités ponctuelles, etc.)?

VOTRE CHEMINEMENT SUR VOTRE TERRITOIRE D'ACTION

Votre cheminement sur votre territoire d'action

Ce qui est recherché	Clés d'interprétation spécifiques à l'enjeu		Traitement des données géospatiales		
	Paramètre d'analyse	Pourquoi ?	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias) Critères
Trouver de l'eau en quantité suffisante			Épaisseur des dépôts meubles	MTR_Epaisseur_sous_argile	Épaisseur sous argile -MTE
				MTR_Epaisseur_sur_argile	Épaisseur sur argile -MTE
			Contextes hydrogéologiques	MTR_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéo. strati. - MTE
			Piézométrie et profondeur de la nappe	L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc
		Recharge et résurgence	MTR_Recharge_annuelle_HELP	Recharge annuelle HELP - MTE	

Intégration des connaissances du milieu humain

Dans la pratique, de nombreuses connaissances sur le milieu humain devraient être intégrées à la recherche d'une nouvelle source d'eau potable souterraine (ex. : l'emplacement du réseau d'aqueduc existant, la distance aux noyaux urbains, les propriétaires terriens, l'occupation du sol, l'affectation du territoire, etc.). Pour compléter l'exercice en cours d'atelier, les informations sur l'occupation du sol et l'affectation du territoire sont fournies avec les données du PACES. Les clés d'interprétation et les critères ne sont toutefois pas proposés par l'exemple d'un cheminement d'expert. Ils sont choisis par les participants. Le déroulement ci-dessous montre un exemple d'opérations de géotraitement qu'il est possible de faire.

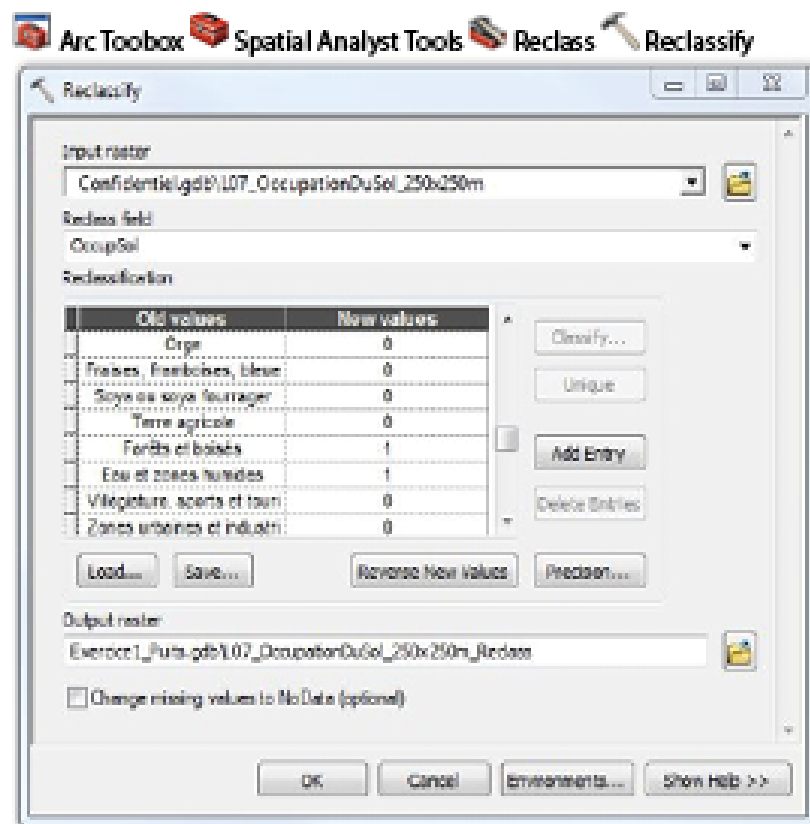


Procédure étape par étape

OCCUPATION DU SOL

Identifier les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m** (alias: *Occupation du sol*) qui répondent à vos critères en effectuant l'exemple de géotraitement ci-contre.

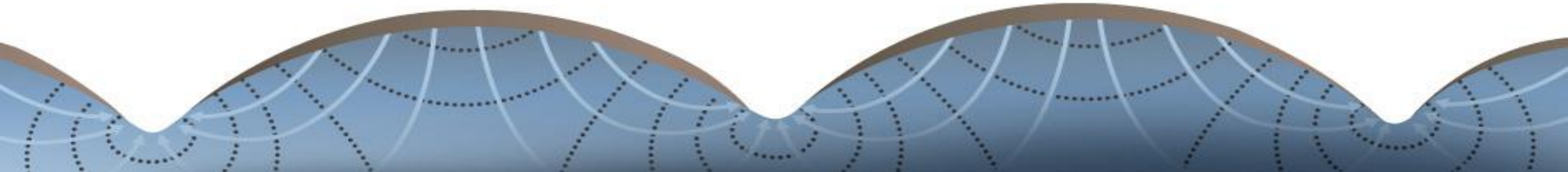
Les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m_Reclass** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



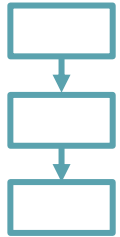
Question 2

CdP
p. 75

Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la **recharge**?



LE DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ 4



Déroulement

Activité 4.1 Remue-méninge et explication de la démarche d'un expert en hydrogéologie

Activité 4.2 Exercices synthèses

Activité 4.3 Présentation des résultats aux participants

- **QUELLES ZONES DEVRAIENT ÊTRE PROTÉGÉES EN PRIORITÉ POUR LA RECHARGE?**



Ce que l'on cherche

Pour répondre à cette question, quelles sont les caractéristiques des aquifères que nous devrions rechercher ?

Les critères d'analyse

Pour chacune des caractéristiques des aquifères recherchées, quelles couches d'informations hydrogéologiques pourrais-je utiliser et quels seraient mes critères d'analyse ?

Ce qui est recherché

1. Localiser les zones où la recharge est importante
2. Identifier les zones vulnérables à la contamination
3. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet
4. Faire le bilan des analyses faisant appel au géotraitement
5. Évaluer la qualité de l'eau à partir des données géochimiques disponibles
6. Identifier les zones en amont des sources potentielles de contamination actuelles et futures
7. Identifier les zones en amont des puits d'approvisionnement pour la consommation humaine

1. Localiser les zones où la recharge est importante

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Absence d'aquitard	<ul style="list-style-type: none">Les aquitards confinent les aquifères sous-jacents et limitent leur recharge, soit le volume d'eau des précipitations qui s'infiltre et atteint ces aquifères.	<ul style="list-style-type: none">L'épaisseur des sédiments fins constituant les aquitards devrait être considérée, car, par exemple, une couverture d'argile de moins de 5 m d'épaisseur ne confine pas complètement les aquifères sous-jacents et peut laisser passer l'eau et donc, les contaminants.
Taux de recharge annuelle important	<ul style="list-style-type: none">Les zones où la recharge est élevée devraient être considérées prioritaires pour la protection.	<ul style="list-style-type: none">Le taux de recharge peut changer d'une année à l'autre en fonction des variations climatiques ou des modifications de l'occupation du sol. Il restera toutefois dans le même ordre de grandeur.La recharge varie au cours de l'année. Elle est la plus faible, voire nulle, en hiver, lorsqu'il y a peu de précipitations liquides et que le sol est gelé, et la plus élevée au printemps, lors de la fonte des neiges. Bien que la recharge ne soit évaluée que pour l'aquifère de roc fracturé, elle peut donner une bonne idée de la recharge dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux.Bien que la recharge ne soit évaluée que pour l'aquifère de roc fracturé, elle peut donner une bonne idée de la recharge dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux, ce qui est exclu par le critère précédent.
Toutes profondeurs de la nappe d'eau souterraine	<ul style="list-style-type: none">Pas nécessaire pour répondre à l'enjeu, car bien que la profondeur de la nappe influence sur la rapidité à laquelle les précipitations atteindront la nappe, ce paramètre n'a pas vraiment d'impact sur le taux de recharge annuel.	

1. Localiser les zones où la recharge est importante

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias)	Critères
Absence d'aquitard	Épaisseur des dépôts meubles	MTRE_Epaisseur_argile	Épaisseur argile - MTE	<ul style="list-style-type: none">Épaisseur nulle ou faible : 0 à 1 m
	Contextes hydrogéologiques	MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéol. strati - MTE	<ul style="list-style-type: none">Aquifère rocheux seulementAquifère granulaire potentiel et aquifère rocheux
Taux de recharge annuelle important	Recharge et résurgence	MTRE_Recharge_annuelle_HELP	Recharge annuelle HELP - MTE	<ul style="list-style-type: none">Recharge élevée : 150 à 250 mm/anRecharge préférentielle : 250 mm/an et plus
Toutes profondeurs de la nappe d'eau souterraine	Piézométrie et profondeur de la nappe	L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc	<ul style="list-style-type: none">Toutes profondeurs

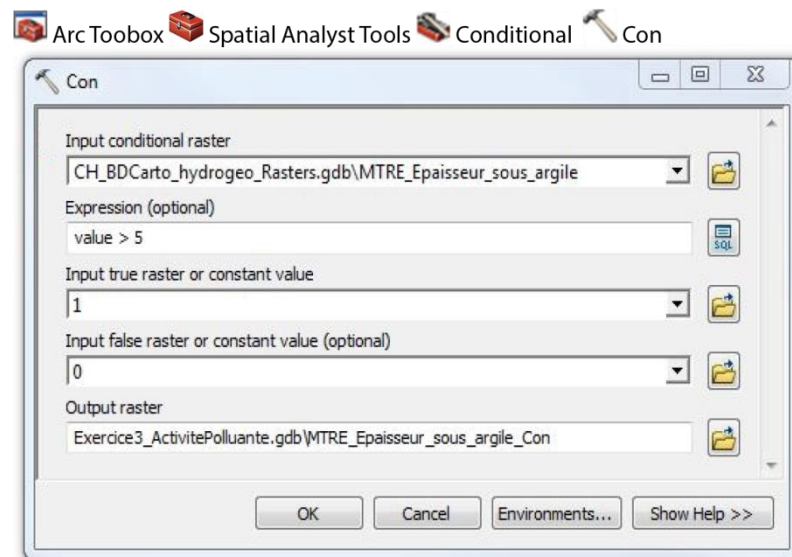


Procédure étape par étape

Épaisseur des dépôts meubles

Identifier les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile** (alias : *Épaisseur sous argile – MTE*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

Les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile_Con** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



EN BREF

- L'étape
- Les paramètres d'analyse proposés
- Les critères proposés pour le traitement des données géospatiales
- La procédure étape par étape

3. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Eau de qualité potable	<ul style="list-style-type: none">- L'eau doit être de bonne qualité pour considérer sa protection. La protection d'une eau de mauvaise qualité naturelle n'est pas prioritaire.	<ul style="list-style-type: none">- Quelques problèmes d'ordre esthétique peuvent être acceptables.- Des problèmes présentant un danger pour la santé ne sont pas acceptables, mais pourraient tout de même être considérés si des traitements efficaces et peu coûteux existent.- Bien que l'appréciation sur la potabilité de l'eau ne soient déterminés que pour l'aquifère de roc fracturé et que les dépassements de CMA et d'OE soient évalués majoritairement pour des puits dans le roc, ils peuvent donner une idée relative sur la qualité de l'eau dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux.

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

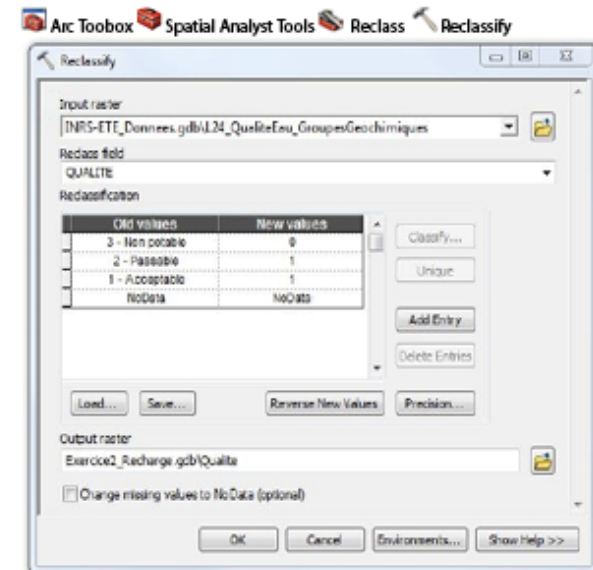
Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias)	Critères
Eau de bonne qualité	Qualité de l'eau	L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques	Groupes géochimiques	<ul style="list-style-type: none">- Zone d'eau de qualité passable- Zone d'eau de qualité acceptable

Procédure étape par étape

QUALITÉ DE L'EAU

Identifier les cellules de **L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques** (alias: *Groupes géochimiques*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

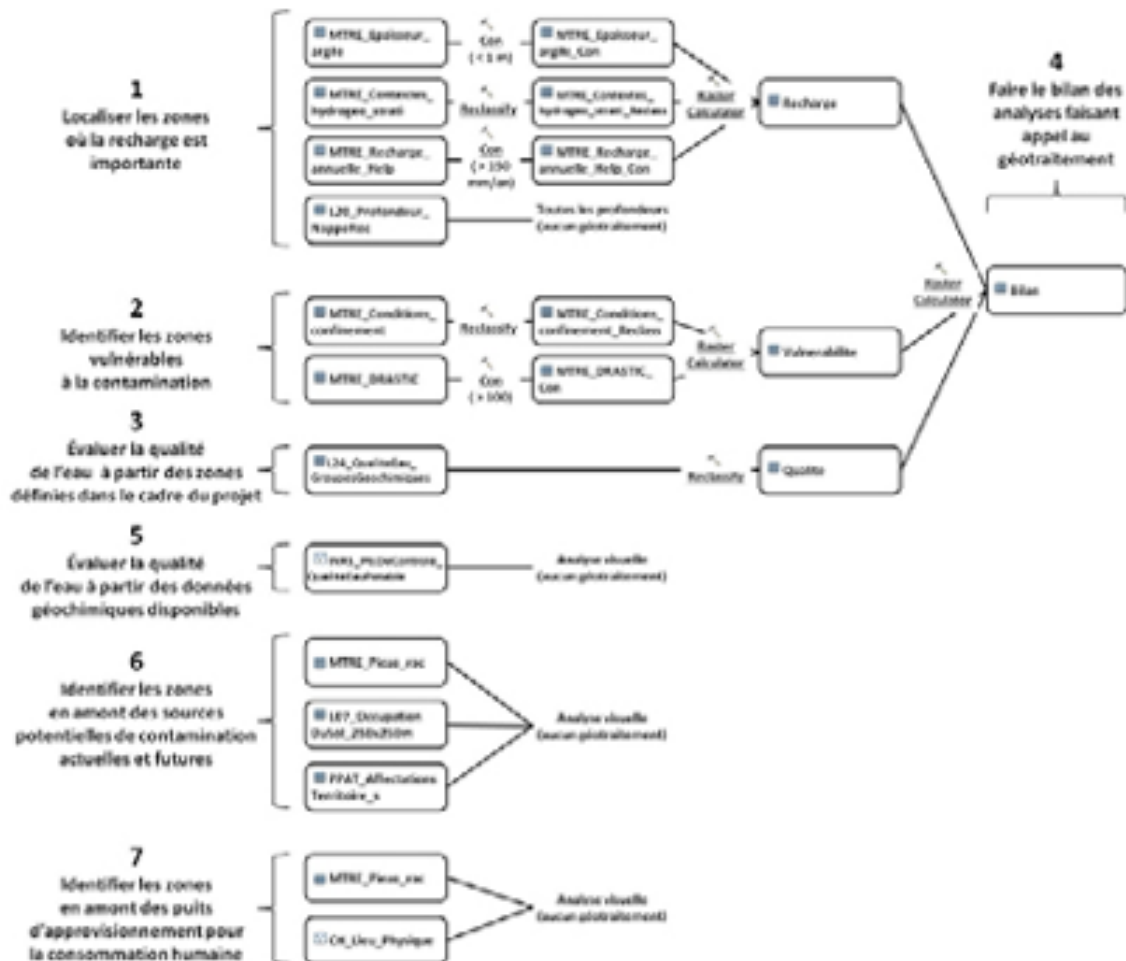
Les cellules de **Qualite** ayant une valeur de 1 correspondent aux zones où les aquifères auraient une eau potentiellement de bonne qualité.



SYNTHÈSE DU CHEMINEMENT D'EXPERT

**Avec
géotraitement
Étapes 1 à 4**

Le géotraitement proposé avec les données disponibles



**Sans
géotraitement
Étapes 5 à 7**

PRÉPARER LA PRÉSENTATION DE VOS RÉSULTATS

CdP
p. 91

Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la recharge ?

Nom de votre territoire d'action :

En appliquant les critères hydrogéologiques fournis, décrivez le résultat obtenu sur votre territoire d'action (ex. : localisation, superficie, caractéristiques hydrogéologiques des zones sélectionnées)?

Avez-vous modifié les critères hydrogéologiques proposés par le cheminement d'expert? Si oui, pourquoi et de quelle manière ? Reportez dans le tableau de la page suivante les critères hydrogéologiques utilisés.

Quels sont les problèmes de qualité d'eau que vous avez détectés? Quelle(s) conclusion(s) en tirez-vous?

Dans votre pratique professionnelle, quelles sont les autres informations que vous utiliseriez pour répondre à la question posée (ex. : milieux naturels d'intérêt, occupation des sols, zones de conservation, affectations du territoire, informations sur des activités ponctuelles, etc.)?

Compte tenu de l'échelle des données hydrogéologiques actuelles, existent-ils des secteurs sur lesquels vous auriez besoin de données hydrogéologiques plus locales?

Dans votre pratique professionnelle, de quelle manière pourriez-vous assurer une protection et une gestion durable de l'eau souterraine sur les zones qui ressortent de votre analyse?

VOTRE CHEMINEMENT SUR VOTRE TERRITOIRE D'ACTION

CdP
p. 92

Ce qui est recherché	Clés d'interprétation spécifiques à l'enjeu		Traitement des données géospatiales		
	Paramètre d'analyse	Pourquoi ?	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias) Critères
Localiser les zones où la recharge est importante			Épaisseur des dépôts meubles	MTRE_Epaisseur_argile	Épaisseur dépôts meubles - MTE
			Contextes hydrogéologiques	MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéo. strati. -MTE
			Recharge et résurgence	MTRE_Recharge_annuelle_HBLP	Recharge annuelle HELP - MTE
			Piézométrie et profondeur de la nappe	L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc
Identifier les zones vulnérables à la contamination			Conditions de confinement	MTRE_Conditions_confinement	Confinement roc - MTE
			Vulnérabilité DRASTIC	MTRE_DRASTIC	Indice DRASTIC - MTE

Intégration des connaissances du milieu humain

Dans la pratique, de nombreuses connaissances sur le milieu humain devraient être intégrées à la recherche d'une nouvelle source d'eau potable souterraine (ex. : l'emplacement du réseau d'aqueduc existant, la distance aux noyaux urbains, les propriétaires terriens, l'occupation du sol, l'affectation du territoire, etc.). Pour compléter l'exercice en cours d'atelier, les informations sur l'occupation du sol et l'affectation du territoire sont fournies avec les données du PACES. Les clés d'interprétation et les critères ne sont toutefois pas proposés par l'exemple d'un cheminement d'expert. Ils sont choisis par les participants. Le déroulement ci-dessous montre un exemple d'opérations de géotraitement qu'il est possible de faire.

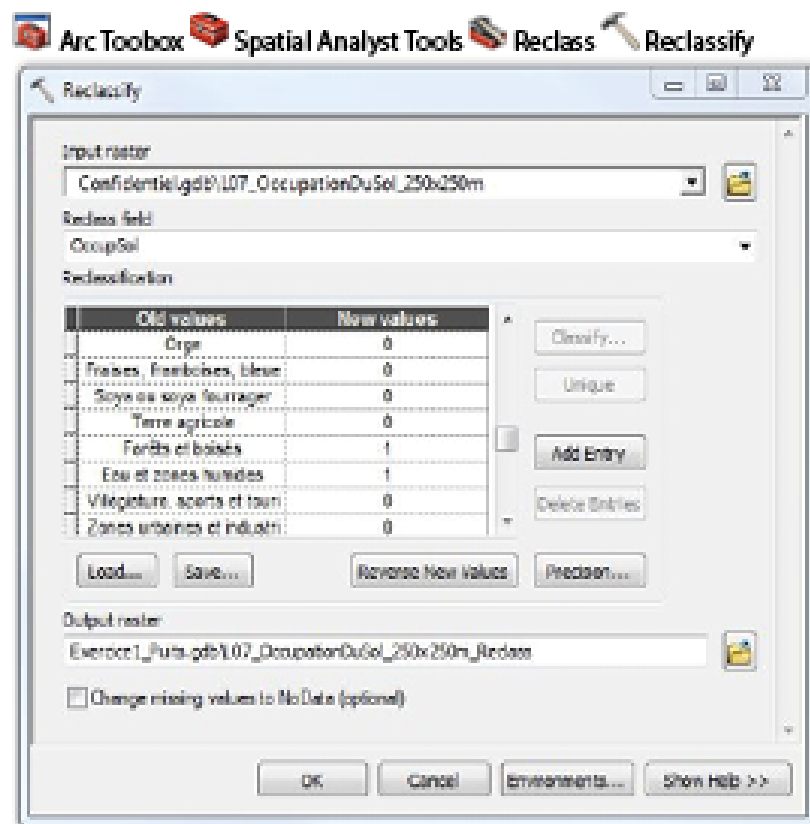


Procédure étape par étape

OCCUPATION DU SOL

Identifier les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m** (alias: *Occupation du sol*) qui répondent à vos critères en effectuant l'exemple de géotraitement ci-contre.

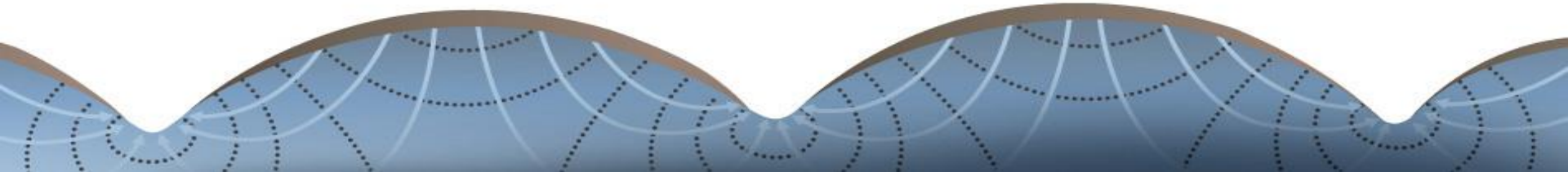
Les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m_Reclass** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



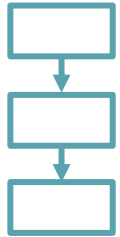
Question 3

CdP
p. 97

Où pourrait-on implanter une nouvelle **activité potentiellement polluante** afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?



LE DÉROULEMENT DE L'ACTIVITÉ 4



Déroulement

Activité 4.1 Remue-méninge et explication de la démarche d'un expert en hydrogéologie

Activité 4.2 Exercices synthèses

Activité 4.3 Présentation des résultats aux participants

- OÙ POURRAIT-ON IMPLANTER UNE NOUVELLE ACTIVITÉ POTENTIELLEMENT POLLUANTE AFIN DE MINIMISER SON IMPACT SUR LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES?



Ce que l'on cherche

Pour répondre à cette question, quelles sont les caractéristiques des aquifères que nous devrions rechercher ?

Les critères d'analyse

Pour chacune des caractéristiques des aquifères recherchées, quelles couches d'informations hydrogéologiques pourrais-je utiliser et quels seraient mes critères d'analyse ?

Ce qui est recherché

1. Identifier les zones naturellement protégées de la contamination
2. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet
3. Faire le bilan des analyses faisant appel au géotraitement
4. Évaluer la qualité de l'eau à partir des données géochimiques disponibles
5. Identifier les zones en aval des puits d'approvisionnement pour la consommation humaine




1. Identifier les zones naturellement protégées de la contamination

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Présence d'un aquitard	<ul style="list-style-type: none">Les aquitards confinent les aquifères sous-jacents et les protègent de la contamination pouvant provenir de la surface.	<ul style="list-style-type: none">L'épaisseur des sédiments fins constituant les aquitards devrait être considérée, car, par exemple, une couverture d'argile de moins de 5 m d'épaisseur ne confine pas complètement les aquifères sous-jacents et peut laisser passer de l'eau et des contaminants.
Aquifère à nappe captive	<ul style="list-style-type: none">Les nappes captives sont bien protégées de la contamination provenant de la surface.Leur eau est possiblement de moins bonne qualité, comme dans le cas de la zone d'eau saumâtre au nord-ouest de la zone d'étude (2200 km²), ce qui peut diminuer la gravité d'une contamination potentielle.	<ul style="list-style-type: none">Les nappes captives ne sont pas protégées d'une contamination provenant de l'écoulement souterrain latéral.Les conditions de confinement ne sont déterminées que pour l'aquifère de roc fracturé. Il est possible qu'un aquifère de dépôts meubles en surface soit en conditions de nappe libre alors que l'aquifère de roc fracturé sous-jacent soit en conditions de nappe captive, si on retrouve une couche de sédiments fins entre les deux types d'aquifère.

1. Identifier les zones naturellement protégées de la contamination

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias)	Critères
	Épaisseur des dépôts meubles	 MTRE_Epaisseur_angile	Épaisseur argile - MTE	<ul style="list-style-type: none">Épaisseur élevée : 5 m et plus
Présence d'un aquitard	Contextes hydrogéologiques	 MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéol. strati. - MTE	<ul style="list-style-type: none">Aquifère de roc, recouvert par un aquitardAquifère granulaire potentiel et aquifère de roc, recouverts par un aquitardAquifère de roc recouvert par un aquitard et un aquifère granulaire potentiel superficiel
Aquifère à nappe captive	Conditions de confinement	 MTRE_Conditions_confinement	Confinement roc - MTE	<ul style="list-style-type: none">Nappe captive

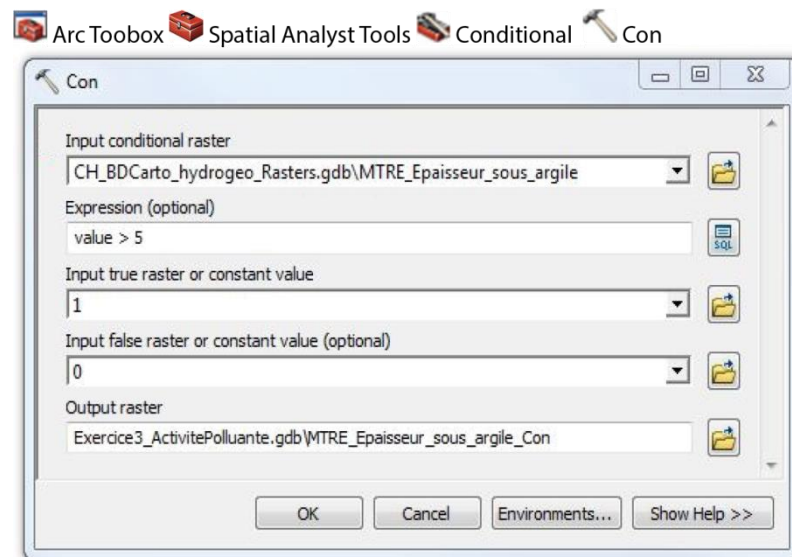


Procédure étape par étape

Épaisseur des dépôts meubles

Identifier les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile** (alias : *Épaisseur sous argile – MTE*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

Les cellules de  **MTRE_Epaisseur_sous_argile_Con** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



EN BREF

- L'étape
- Les paramètres d'analyse proposés
- Les critères proposés pour le traitement des données géospatiales
- La procédure étape par étape

2. Évaluer la qualité de l'eau à partir des zones définies dans le cadre du projet

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Eau de mauvaise qualité	<ul style="list-style-type: none">Il est plus grave de contaminer une eau de bonne qualité que si elle est non potable (ex. : saumâtre).	<ul style="list-style-type: none">Bien que la contamination d'une eau de mauvaise qualité soit possiblement moins grave, la contamination anthropique la dégradant davantage n'est pas souhaitable.La qualité naturelle de l'aquifère en aval de l'activité à implanter doit être caractérisée au préalable pour déterminer les causes d'une contamination, le cas échéant.Un suivi de la qualité de l'eau de l'aquifère en aval de l'activité via des puits de surveillance devrait être effectué suite à l'implantation de l'activité pour suivre l'évolution de la qualité de l'eau souterraine.Bien que l'appréciation sur la potabilité de l'eau ne soient déterminés que pour l'aquifère de roc fracturé et que les dépassements de CMA et d'OE soient évaluées majoritairement pour des puits dans le roc, ils peuvent donner une idée relative sur la qualité de l'eau dans les aquifères de dépôts meubles sus-jacents, excepté lorsque les deux types d'aquifère sont séparés par des sédiments fins ou argileux.

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

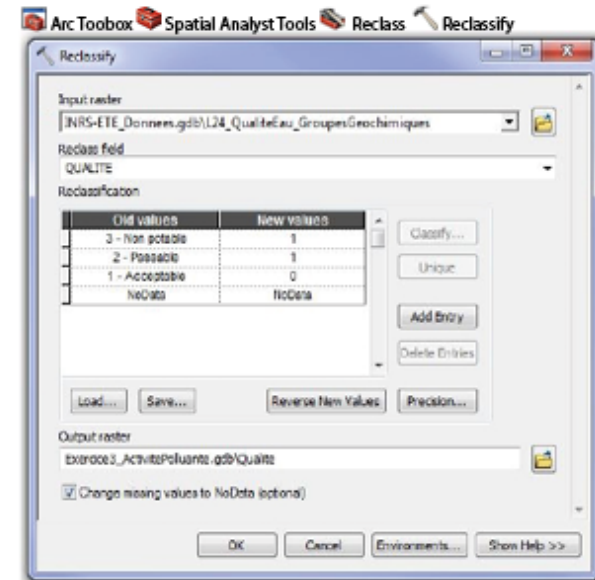
Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias)	Critères
Eau de mauvaise qualité	Qualité de l'eau	L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques	Groupes géochimiques	<ul style="list-style-type: none">Zone d'eau saumâtre non potableZone d'eau de qualité passable

Procédure étape par étape

QUALITÉ DE L'EAU

Identifier les cellules de **L24_QualiteEau_GroupesGeochimiques** (alias: *Groupes géochimiques*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

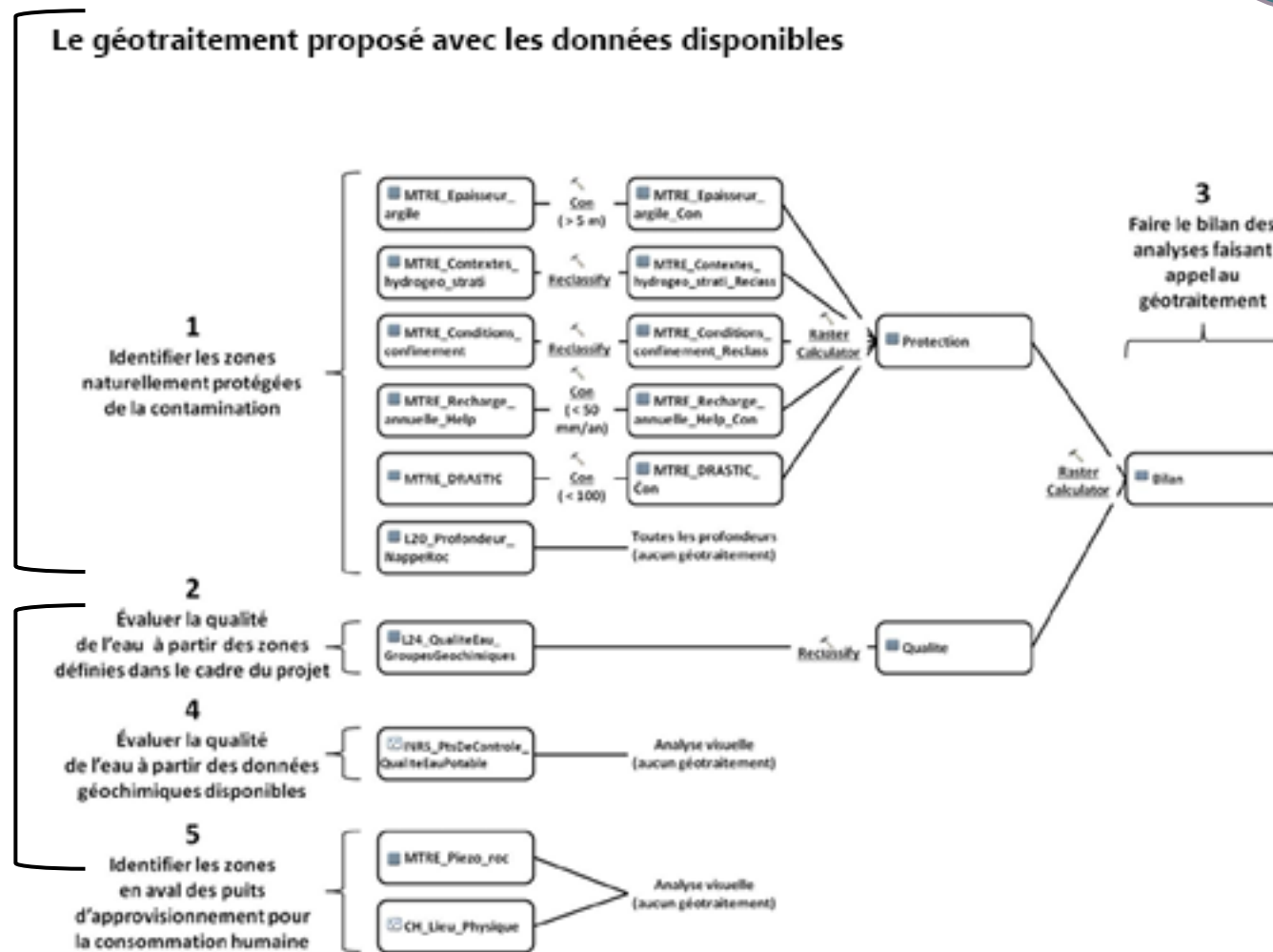
Les cellules de **Qualite** ayant une valeur de 1 correspondent aux zones où les aquifères auraient une eau potentiellement de mauvaise qualité.



SYNTHÈSE DU CHEMINEMENT D'EXPERT

Avec
géotraitement
Étapes 1 à 3

Le géotraitement proposé avec les données disponibles



Sans
géotraitement
Étapes 4 et 5

PRÉPARER LA PRÉSENTATION DE VOS RÉSULTATS

CdP
p. 110

Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines ?

Nom de votre territoire d'action :

En appliquant les critères hydrogéologiques fournis, décrivez le résultat obtenu sur votre territoire d'action (ex. : localisation, superficie, caractéristiques hydrogéologiques des zones sélectionnées)?

Avez-vous modifié les critères hydrogéologiques proposés par le cheminement d'expert? Si oui, pourquoi et de quelle manière ? Reportez dans le tableau de la page suivante les critères hydrogéologiques utilisés.

Quels sont les problèmes de qualité d'eau que vous avez détectés ? Quelle(s) conclusion(s) en tirez-vous?

Dans votre pratique professionnelle, quelles sont les autres informations que vous utiliseriez pour répondre à la question posée (ex. : occupation des sols, affectations du territoire, informations sur des activités ponctuelles, etc.)?

VOTRE CHEMINEMENT SUR VOTRE TERRITOIRE D'ACTION

CdP
p. 111

Votre cheminement sur votre territoire d'action

Ce qui est recherché	Clés d'interprétation spécifiques à l'enjeu		Traitement des données géospatiales		
	Paramètre d'analyse	Pourquoi ?	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (Alias) Critères
Identifier les zones naturellement protégées de la contamination			Épaisseur des dépôts meubles	MTRE_Epaisseur_argile	Épaisseur argile - MTE
			Contextes hydrogéologiques	MTRE_Contextes_hydrogeo_strati	Contextes hydrogéo. strati. - MTE
			Conditions de confinement	MTRE_Conditions_confinement	Confinement roc - MTE
			Recharge et résurgence	MTRE_Recharge_annuelle_HELP	Recharge annuelle HELP - MTE
			Vulnérabilité DRASTIC	MTRE_DRASTIC	Indice DRASTIC - MTE
			Piézométrie et profondeur de la nappe	L20_Profondeur_NappeRoc	Profondeur de la nappe dans le roc

Intégration des connaissances du milieu humain

CdP
p. 93

Dans la pratique, de nombreuses connaissances sur le milieu humain devraient être intégrées à la recherche d'une nouvelle source d'eau potable souterraine (ex. : l'emplacement du réseau d'aqueduc existant, la distance aux noyaux urbains, les propriétaires terriens, l'occupation du sol, l'affectation du territoire, etc.). Pour compléter l'exercice en cours d'atelier, les informations sur l'occupation du sol et l'affectation du territoire sont fournies avec les données du PACES. Les clés d'interprétation et les critères ne sont toutefois pas proposés par l'exemple d'un cheminement d'expert. Ils sont choisis par les participants. Le déroulement ci-dessous montre un exemple d'opérations de géotraitement qu'il est possible de faire.

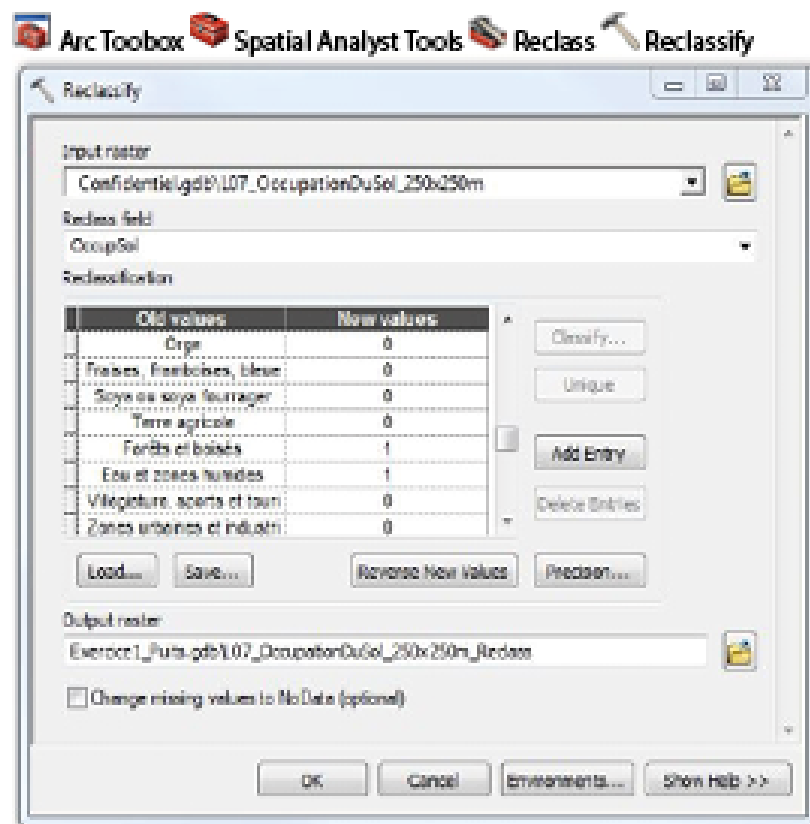


Procédure étape par étape

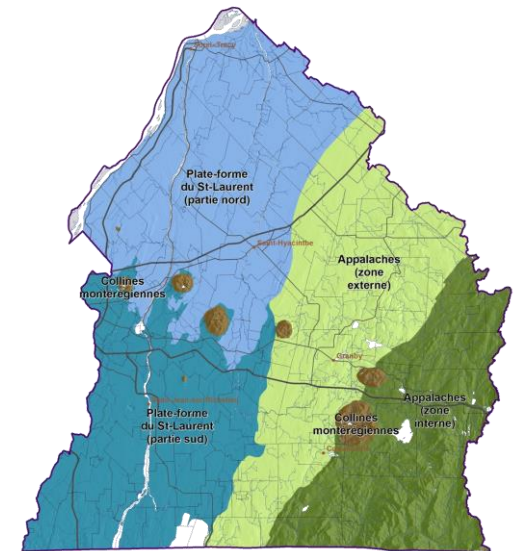
OCCUPATION DU SOL

Identifier les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m** (alias: *Occupation du sol*) qui répondent à vos critères en effectuant l'exemple de géotraitement ci-contre.

Les cellules de **L07_OccupationDuSol_250x250m_Reclass** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.



Mot de la fin



MERCI!

