

Typische Grundwasserverschmutzungen

Types de pollution des eaux souterraines

Tipologie d'inquinamento delle acque sotterranee

Types of Groundwater Pollution

Autoren / Auteurs / Autori / Authors:

Stéphane Dupasquier, Aurèle Parriaux
 Laboratorium für Geologie, Abteilung für Bauingenieurwesen der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Lausanne
 Laboratoire de géologie, Département de génie civil de l'Ecole polytechnique fédérale, Lausanne

Verschmutzung von Grundwasservorkommen

Pollution des eaux souterraines

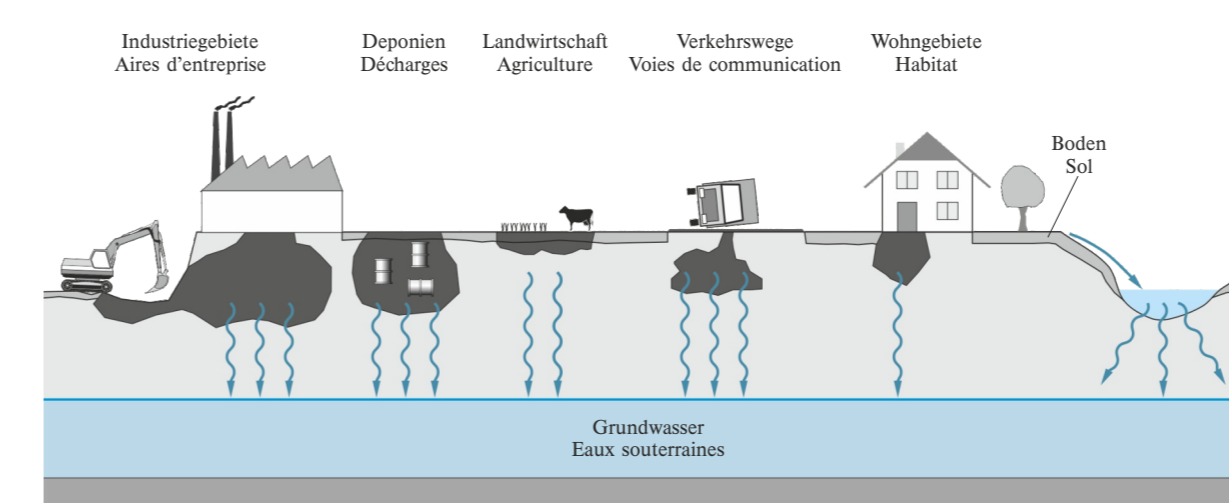


Fig. 2 Verschmutzung durch eine schwere, flüchtige organische Verbindung
 Pollution par un composé organique lourd volatil

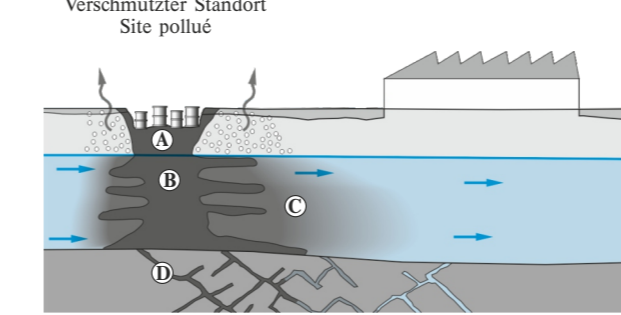


Fig. 4 Verschmutzung durch eine leichte, flüchtige organische Verbindung
 Pollution par un composé organique léger volatil

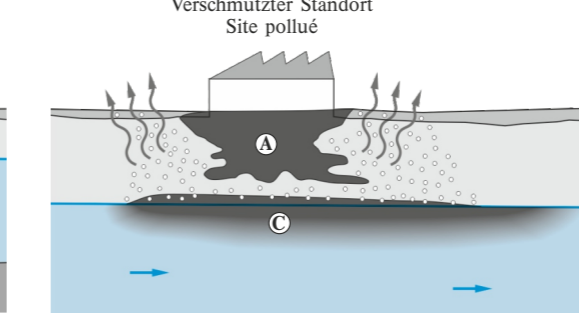


Fig. 3 Verschmutzung durch einen löslichen Schadstoff
 Pollution par un polluant soluble

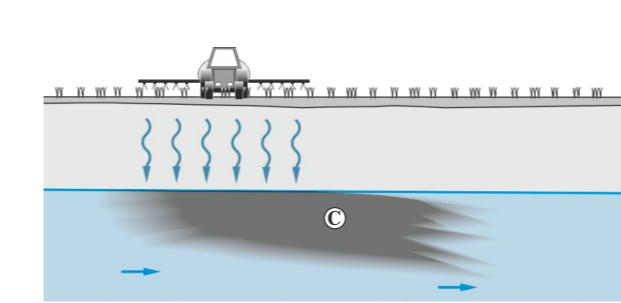
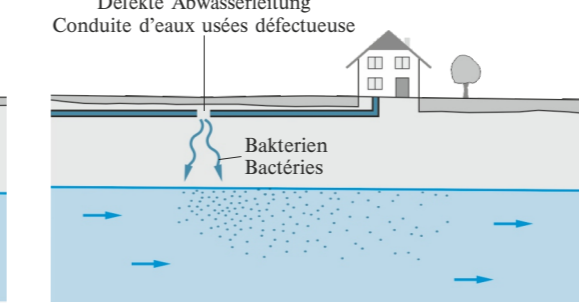


Fig. 5 Verschmutzung durch partikelförmige Stoffe
 Pollution particulière



Legende (Fig. 1-5)
 (Fig. 1 à 5)
 Ungesättigte Zone / Gesättigte Zone
 Zone non saturée / Zone saturée
 Felsuntergrund
 Substrat rocheux
 Infiltration des Schadstoffes
 Polluant en phase gazeuse
 Gasförmiger Schadstoff
 Polluant en phase gazeuse
 Fließrichtung des Wassers
 Direction d'écoulement
 Ungelöster Schadstoff
 Polluant non dissous
 Gelöster Schadstoff
 Polluant dissous
 Partikelförmiger Schadstoff
 Polluant particulière
 Gasförmiger Schadstoff
 Polluant en phase gazeuse
 Verhältnisse in den Poren, siehe Fig. 6
 Comportement à l'échelle des pores, voir fig. 6

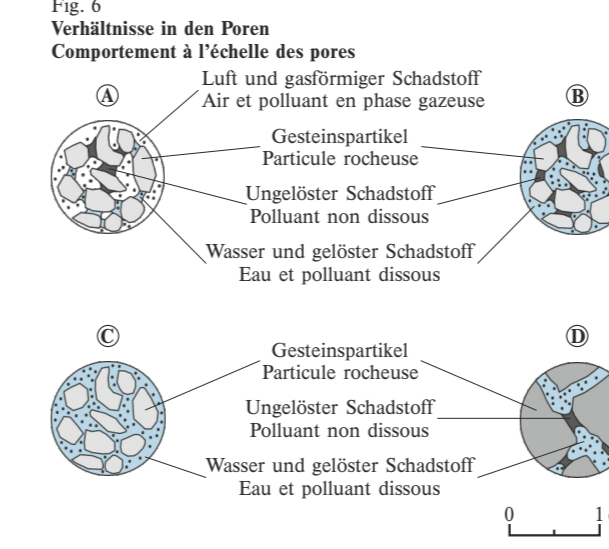


Fig. 7 Wichtige Ausbreitungs- und Umwandlungsprozesse
 Principaux processus de transport et de transformation

Advektion
 Ausbreitung verursacht durch Potentialunterschied (H₁/H₂)
 Transport lié à une différence de potentiel (H₁/H₂)

Lösung und Diffusion
 Ausbreitung des Schadstoffes in Lösung verursacht durch Konzentrationsunterschied (C₁/C₂)
 Transport du polluant en solution lié à une différence de concentration du polluant (C₁/C₂)

Dispersion
 Ausbreitung verursacht durch Heterogenität
 Transport lié à la présence de grains et aux hétérogénéités du milieu

Adsorption
 Adsorption der schwer löslichen Stoffe an der Partikeloberfläche.
 Auswirkungen: Verlangsamung der Ausbreitung und Filtration
 Adsorption des produits peu solubles sur la surface des particules. Effets: facteur de retard et filtration

Ausfällung
 Bildung von unlöslichen Partikeln aus der flüssigen Phase
 Formation dans la phase liquide de particules insolubles

Verflüchtigung
 Übergang vom festen (s) oder flüssigen (l) in den gasförmigen (g) Zustand
 Passage de l'état solide (s) ou liquide (l) à l'état gazeux (g)

Abbau
 Chemische, biologische oder physikalische (Radioaktivität) Umwandlung des Schadstoffes (A) in andere Stoffe (B) en d'autres produits (B), par voie chimique, biologique, ou physique (radioactivité)

Prävention

Prévention

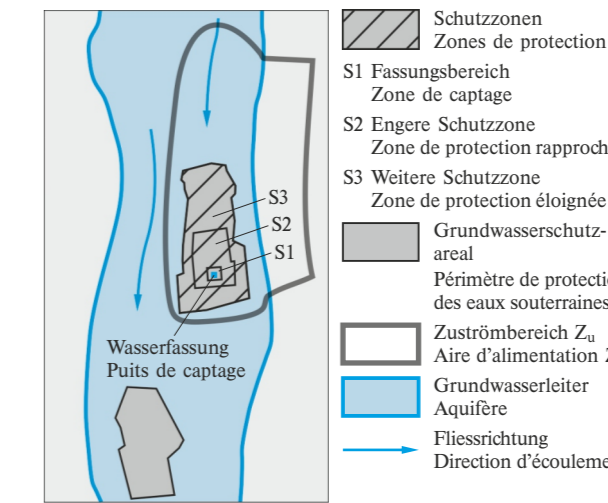
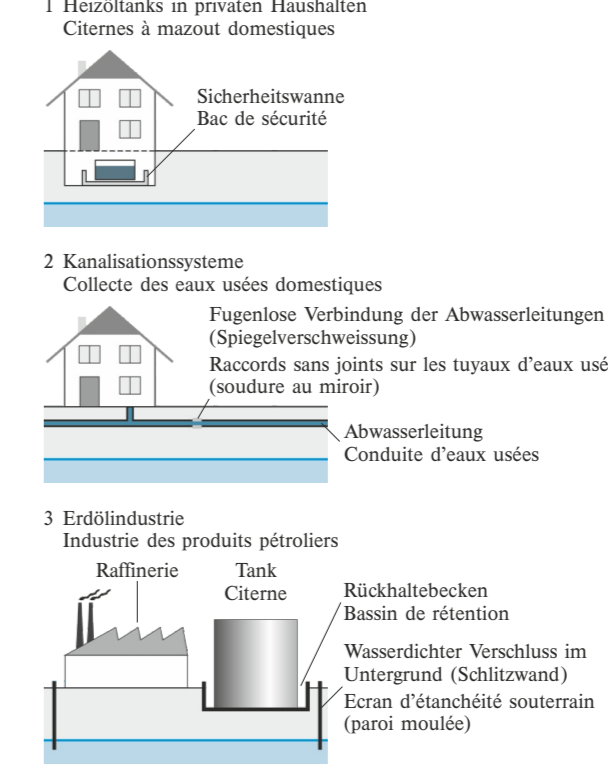
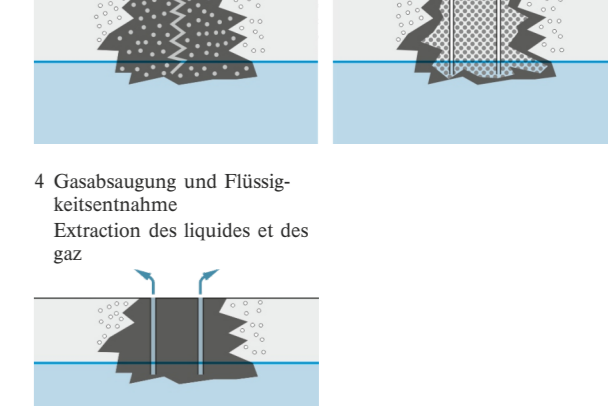
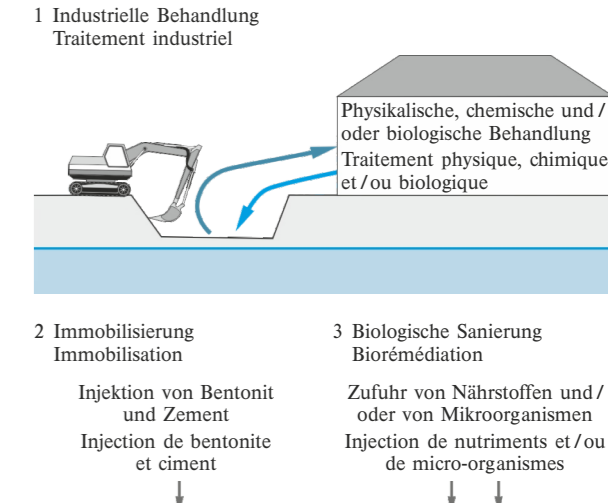


Fig. 9 Aktive Massnahmen: bauliche Massnahmen
 Mesures actives: mesures techniques



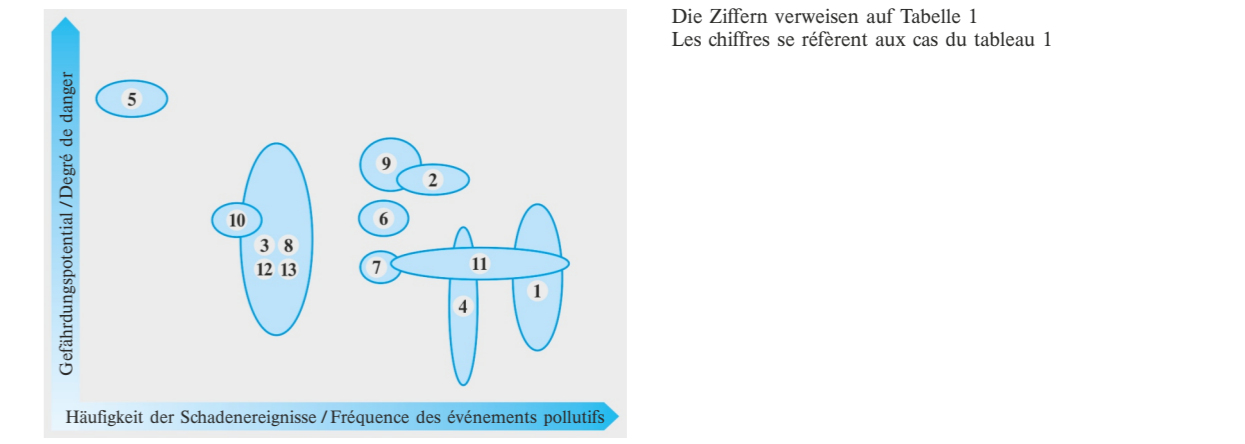
Sanierung

Assainissement



Haupttypen der Verschmutzung von Grundwasservorkommen

Principaux types de pollution des eaux souterraines



Tab. 1 Ursache und Auftreten der Schadereignisse
 Origine et répartition des événements pollués

Herkunft der Verschmutzung Origine de pollution	Räumliches Auftreten / Répartition spatiale			
	diffus / diffus		punktuell / ponctuel	
	kontinuierlich / continu	zeitliches Auftreten / évenement / évenement	kontinuierlich / continu	ereignishaft / accidentel
Landwirtschaft, Gartenbau Agriculture, jardinage	1 Ausbringen von Düngemitteln, Klärschlamm und Pestiziden Epannage d'engrais, de boues d'épuration et de pesticides	6 Undichte Jauchegruben, nicht vorschriftgemässе Entsorgung gefährlicher Stoffe Fosses à purin fissurées, élimination non réglementaire de produits dangereux	10 Leerung von Jauchegruben, nicht vorschriftgemässе Entsorgung gefährlicher Stoffe Vidanges de fosses à purin, élimination non réglementaire de produits dangereux	11 Überlaufen von Heizöltanks Débordement de citernes à mazout
Wohngebiete Habitat	2 Diffuse Verluste aus defekten Abwasserleitungen Pertes diffuses par des conduites d'eaux usées	7 Verluste aus Heizöltanks Fuites légères de citernes à mazout	8 Ungesicherte Lagerung schädlicher Stoffe, nicht vorschriftgemässе Entsorgung gefährlicher Stoffe Lavage accidentel de substances nuisibles, élimination non réglementaire de produits dangereux	12 Ereignishaft Freisetzung schädlicher Stoffe, nicht vorschriftgemässе Entsorgung gefährlicher Stoffe Langage accidentel de substances nuisibles, élimination non réglementaire de produits dangereux
Industrie, Gewerbe Industrie, artisanat	3 Kontinuierliche Verluste schädlicher Substanzen in grossen Industriegebieten Pertes continues de substances nocives en zones industrielles étendues	5 Nuklearunfälle Accidents nucléaires	8 Ungesicherte Lagerung schädlicher Stoffe, nicht vorschriftgemässе Entsorgung gefährlicher Stoffe Langage accidentel de substances nuisibles, élimination non réglementaire de produits dangereux	13 Strassen- und Bahnunfälle Accidents routiers et ferroviaires
Verkehrswege Voies de communication	4 Salzeinsatz im Winter, Abfließen von Öl und Metallverbindungen, Verdunstung von Treibstoff, Unkrautbekämpfung an Eisenbahnlinien Salage hivernal, écoulement d'huiles et de métaux, évaporation de carburant, désherbage des lignes ferroviaires			
Belastete Standorte Sites contaminés			9 Ehemalige Industrie- und Depositionsorte, Schiessplätze, Unfallorte Anciens sites industriels, anciens décharges, places de tir, sites d'accidents	11 Überlaufen von Heizöltanks Débordement de citernes à mazout

Die Ziffern beziehen sich auf die Fälle in Figur 12
 Les chiffres se réfèrent aux cas de la figure 12

Typische Grundwasser- verschmutzungen

Types de pollution des eaux souterraines

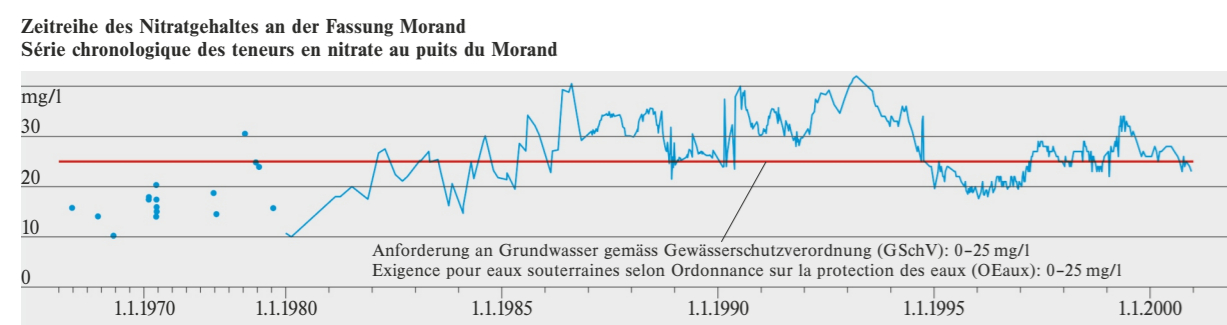
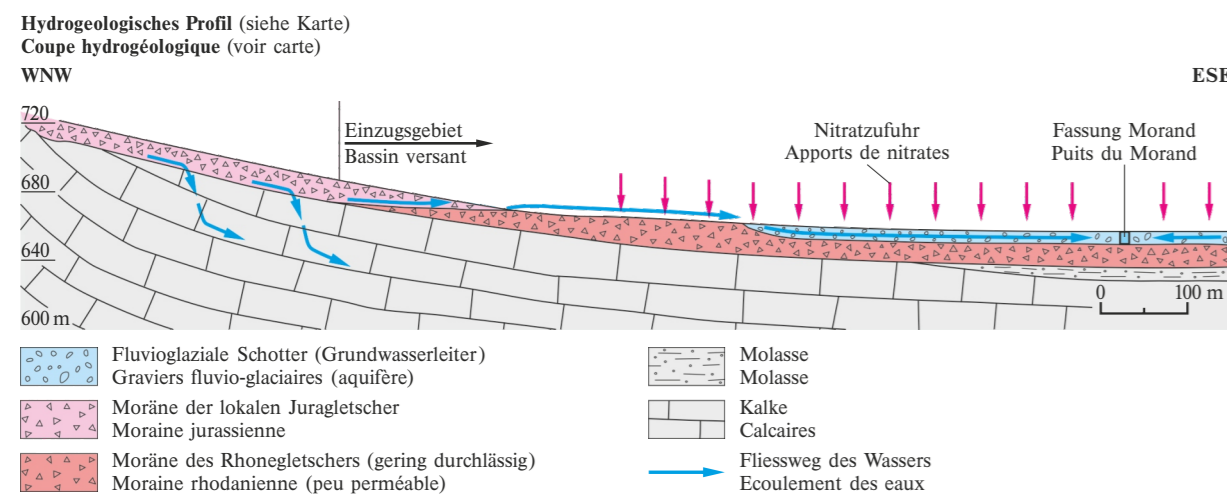
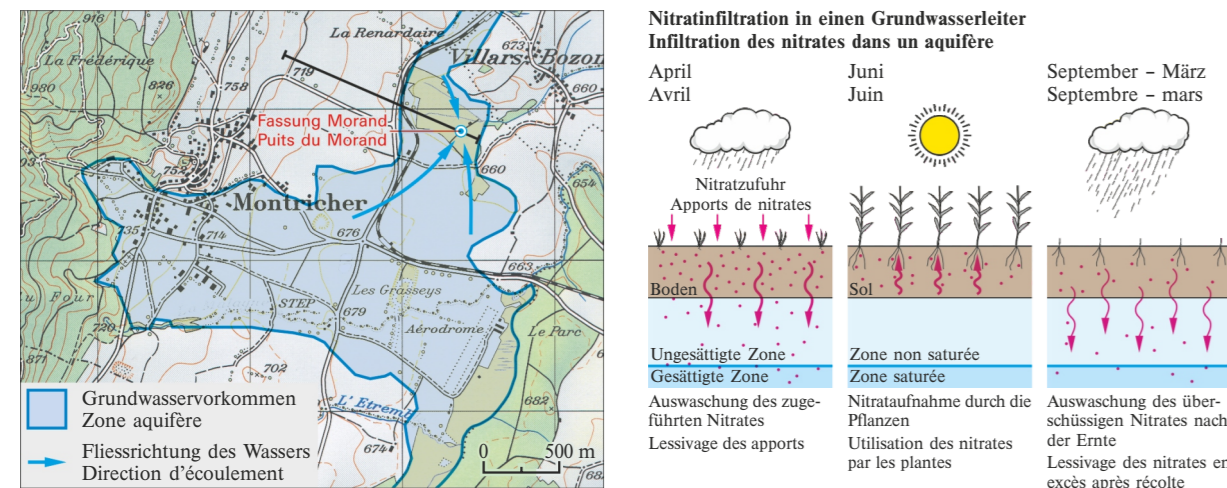
Autoren /Auteurs: Stéphane Dupasquier, Aurélie Parriaux

Abschluss der wissenschaftlichen Bearbeitung 2001 Elaboration scientifique achevée en 2001

Redaktion und kartographische Bearbeitung: Rédaction et élaboration cartographique: Géographisches Institut der Universität Bern - Hydrologie Institut de géographie de l'Université de Berne - Hydrologie

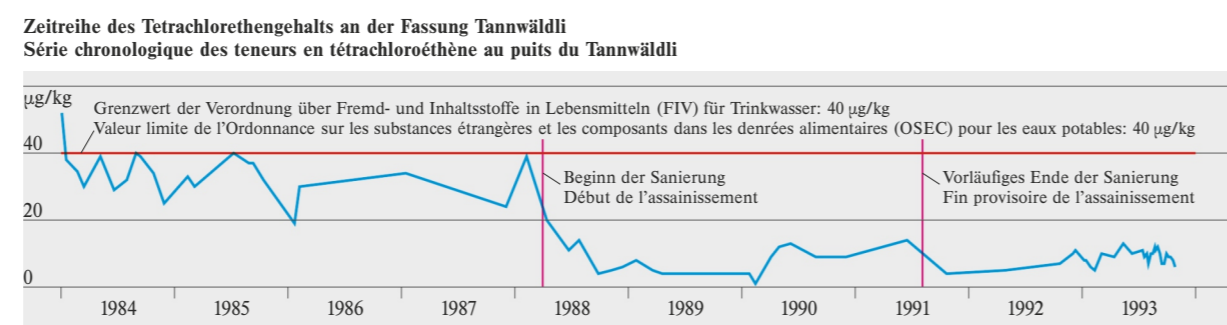
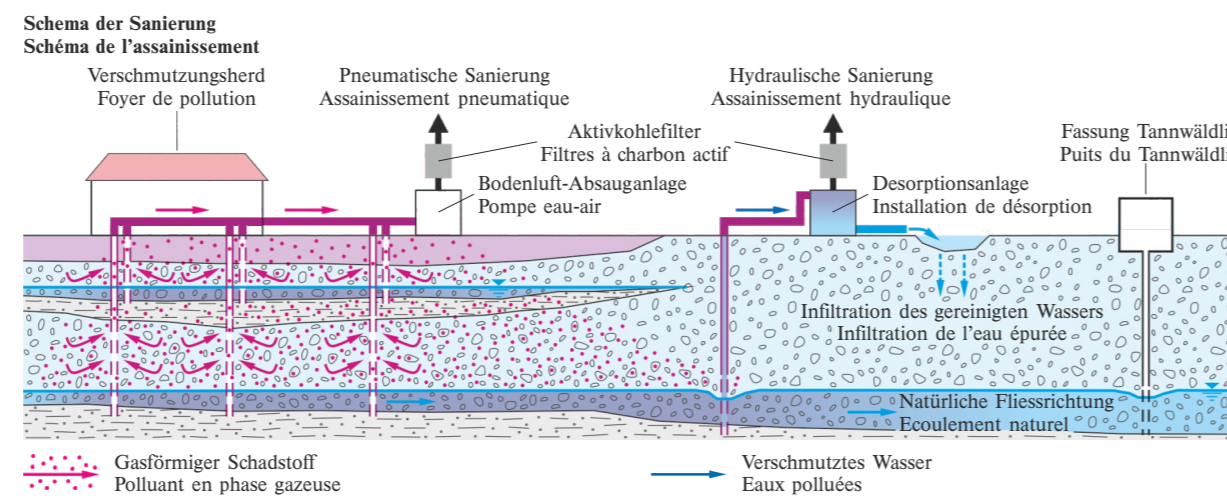
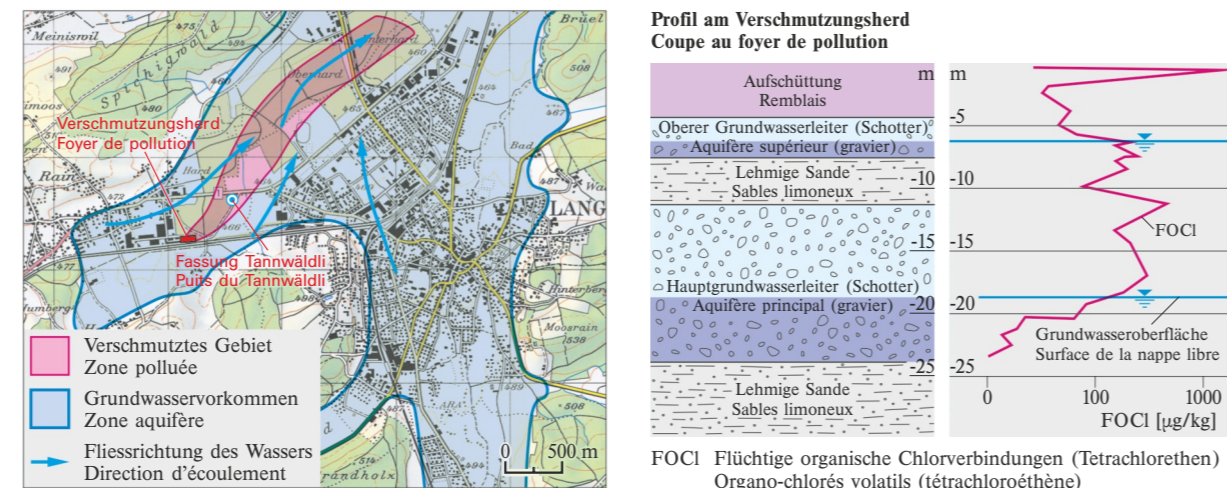
Druck / Impression: Bundesamt für Landes-topographie, Wabern-Bern Office fédéral de topographie, Wabern-Berne C Bundesamt für Wasser und Geologie, Bern 2002 Office fédéral des eaux et de la géologie, Berne 2002

Diffuse kontinuierliche Verschmutzung durch die Landwirtschaft: Fallbeispiel Montricher Pollution diffuse-continue d'origine agricole: exemple de Montricher



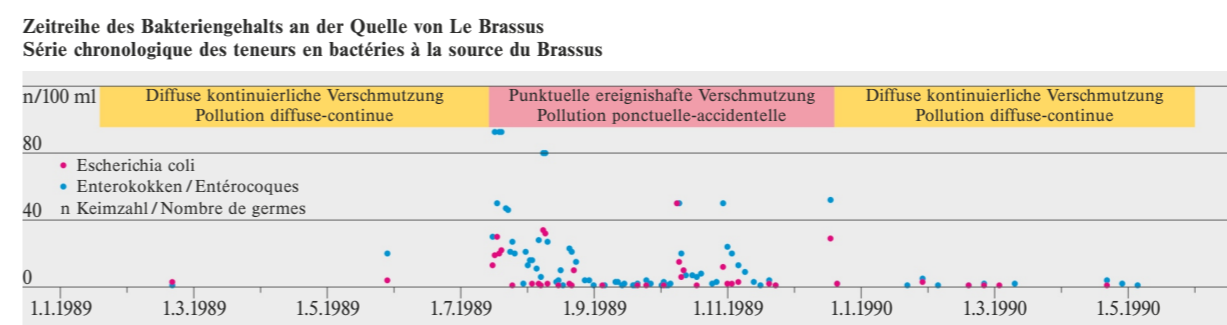
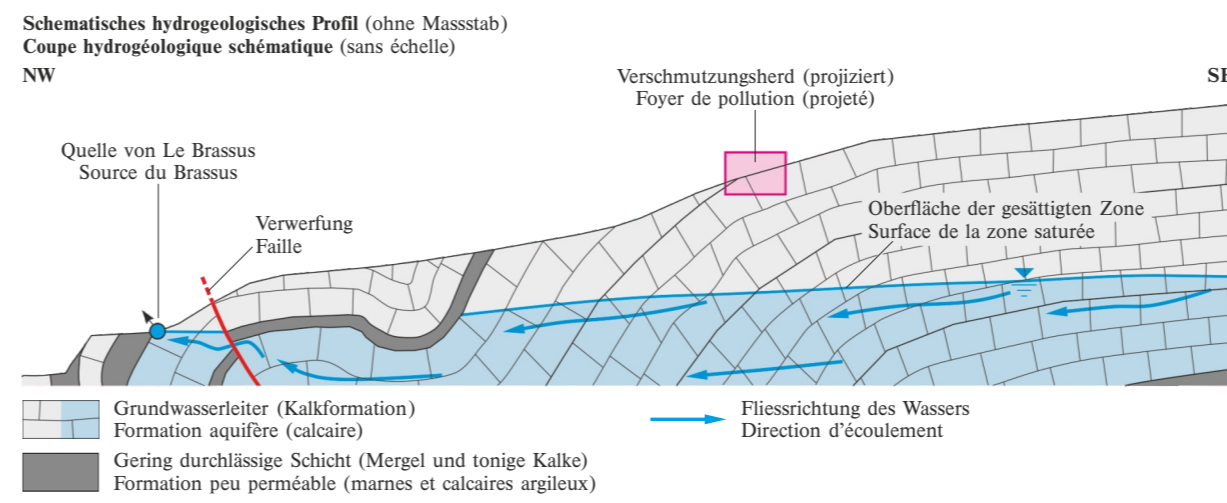
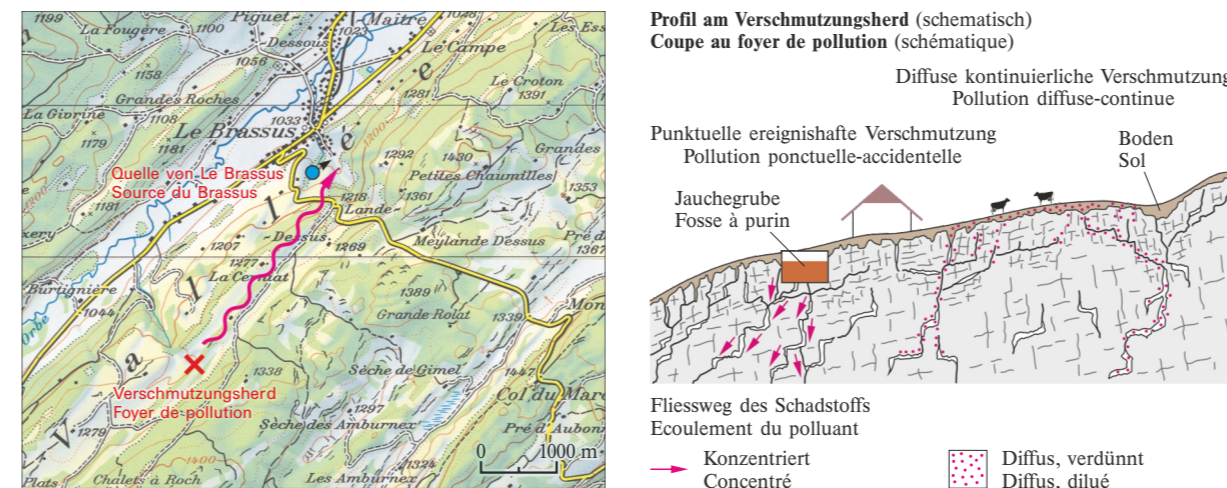
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Schotter, Gravieres fluvi-glaciaires. Schadstoff / Polluant: Nitrat, löslich (s. Fig. 3). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Düngemittel in der Landwirtschaft.

Punktueller kontinuierliche Verschmutzung durch die Industrie: Fallbeispiel Langenthal Pollution ponctuelle-continue d'origine industrielle: exemple de Langenthal



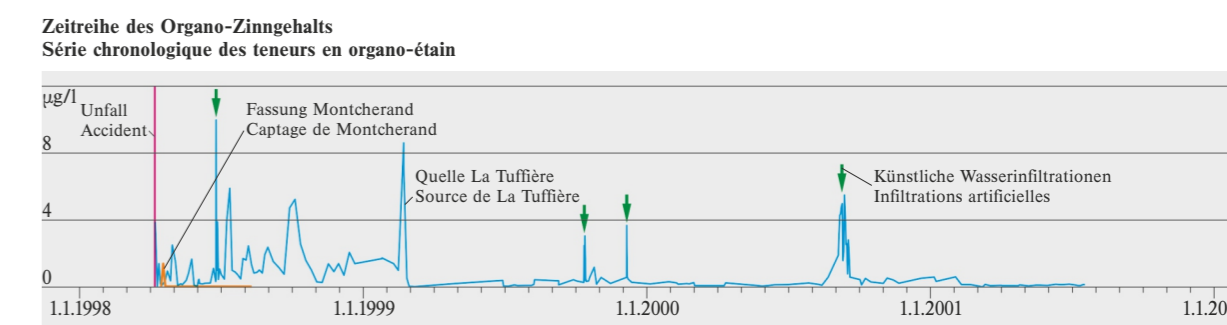
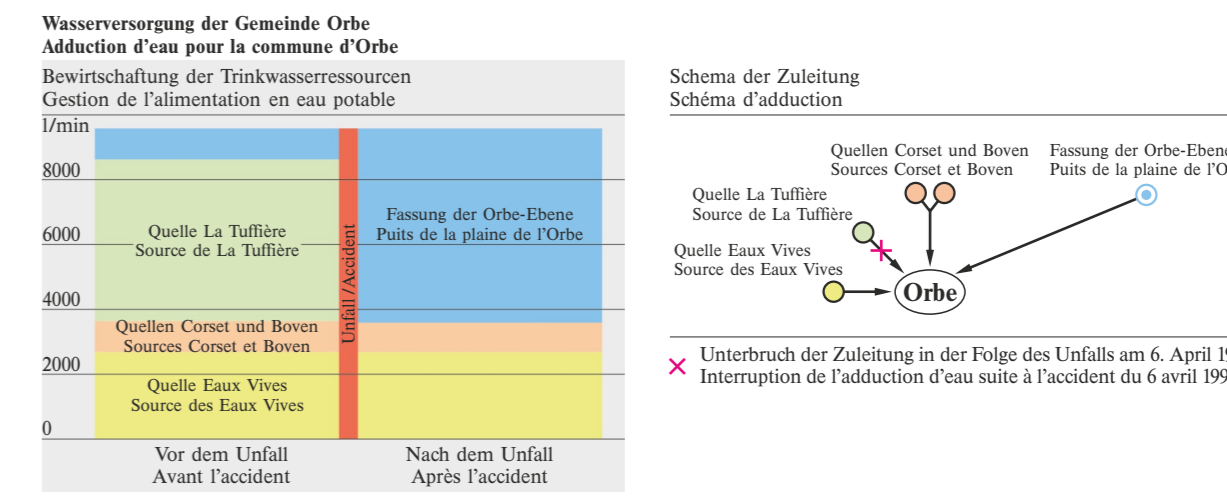
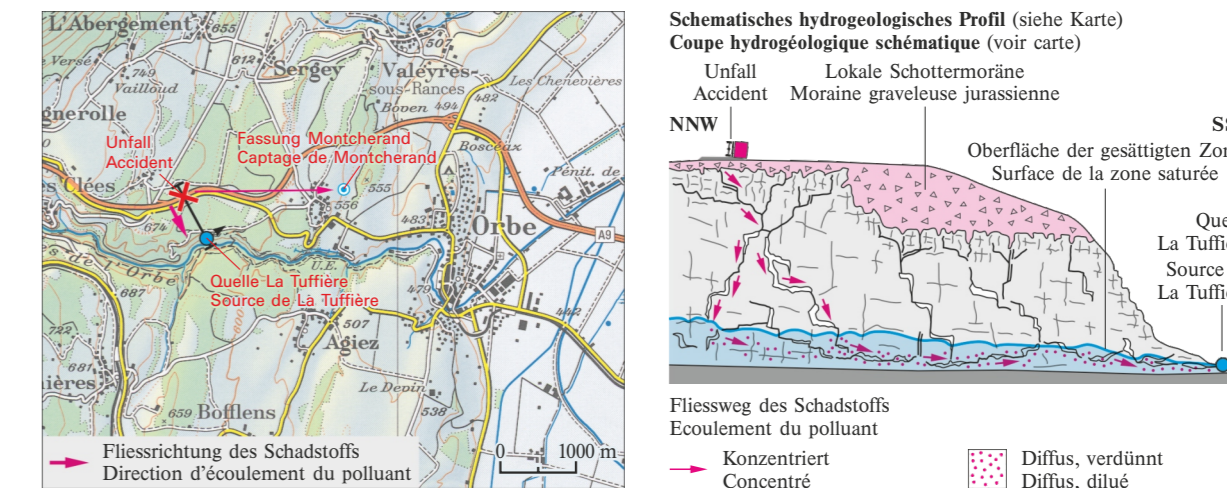
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Ablagerungen. Schadstoff / Polluant: Tetrachloroethen (= Perchloroethen), schwerer, flüchtige organische Verbindung. Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Betrieb für chemische Textilreinigung.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung durch die Landwirtschaft: Fallbeispiel Le Chenit Pollution ponctuelle-accidentelle d'origine agricole: exemple du Chenit



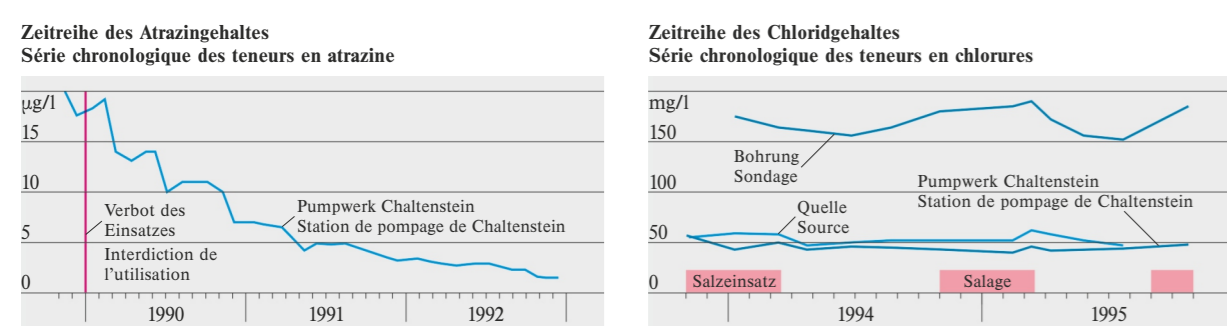
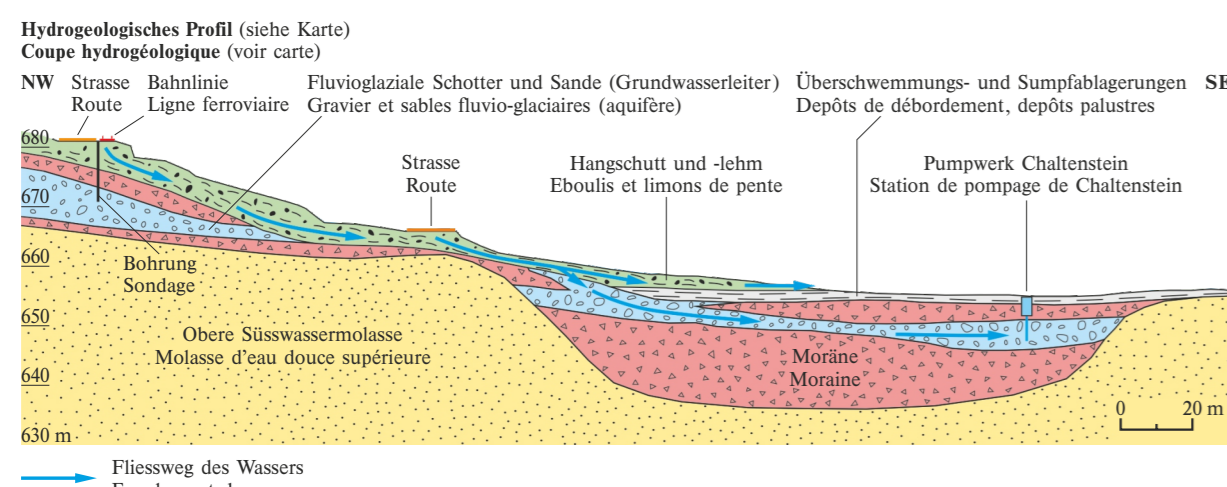
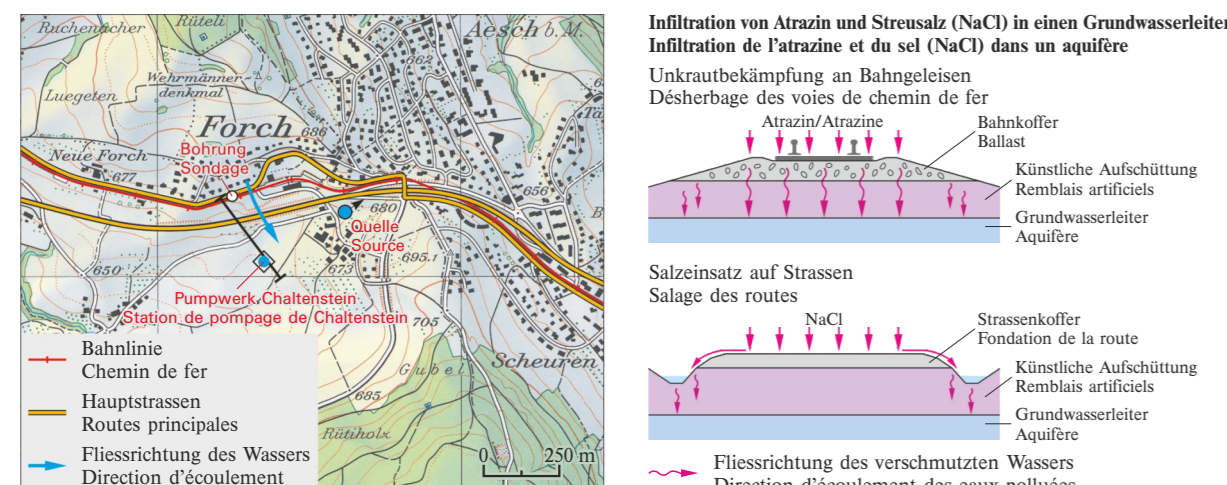
Geologische Einheit / Formation géologique: Verkarstete Karbonatgesteine. Schadstoff / Polluant: Fäkalbakterien, partikuläre Stoffe. Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Jauchegruben, Alpwäiden.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung im Bereich von Verkehrswegen: Fallbeispiel Orbe Pollution ponctuelle-accidentelle par voies de communication: exemple d'Orbe



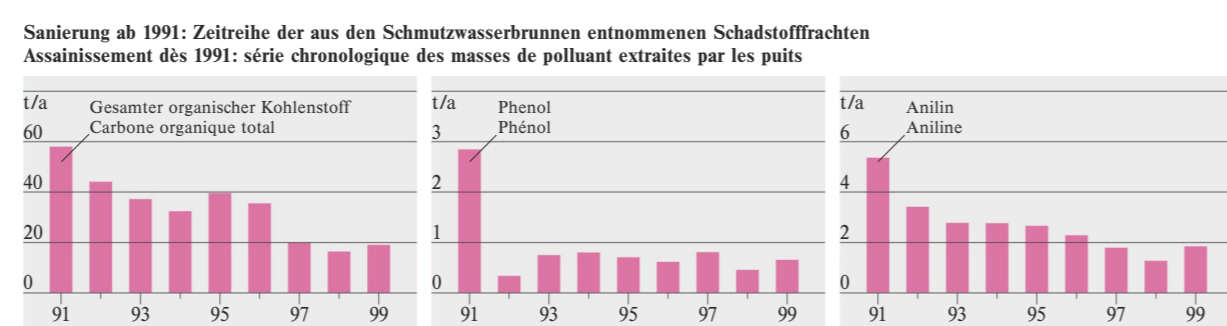
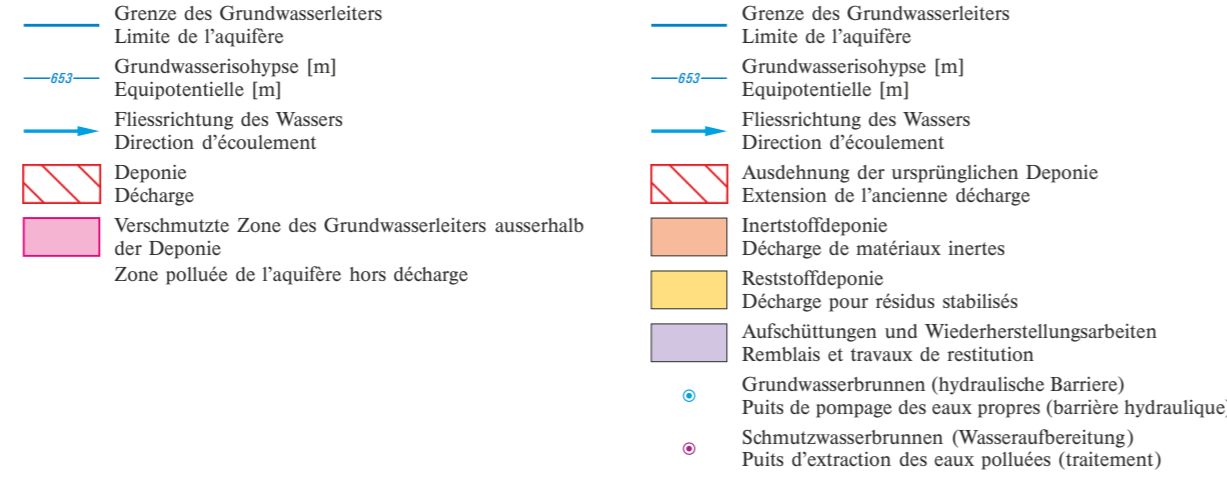
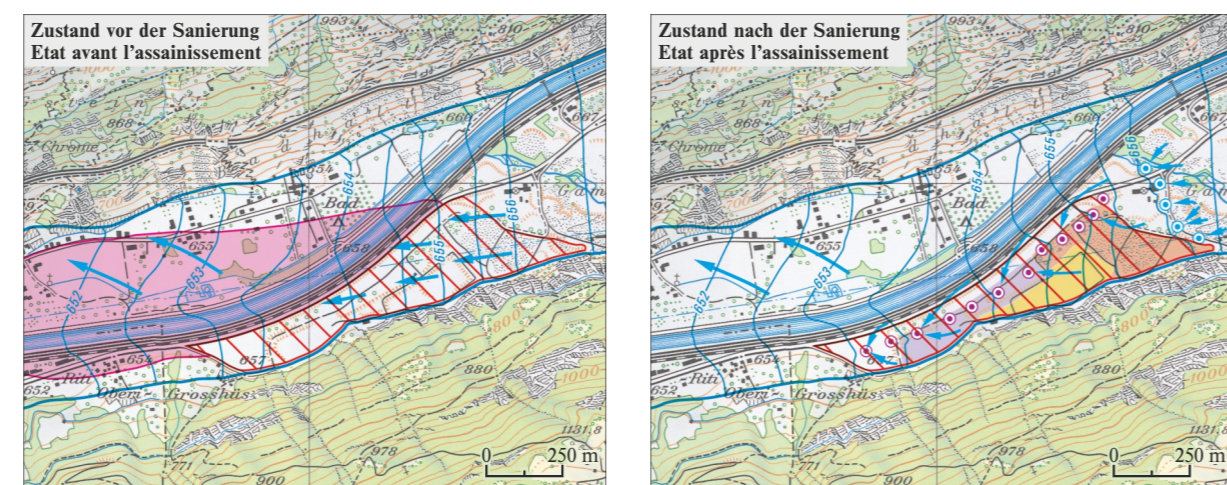
Geologische Einheit / Formation géologique: Verkarstete Karbonatgesteine. Schadstoff / Polluant: Organisches Zinkderivat. Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Produkt zur Herstellung von Fusobodenbelägen.

Diffuse kontinuierliche Verschmutzung im Bereich von Verkehrswegen: Fallbeispiel Forch Pollution diffuse-continue par voies de communication: exemple de Forch



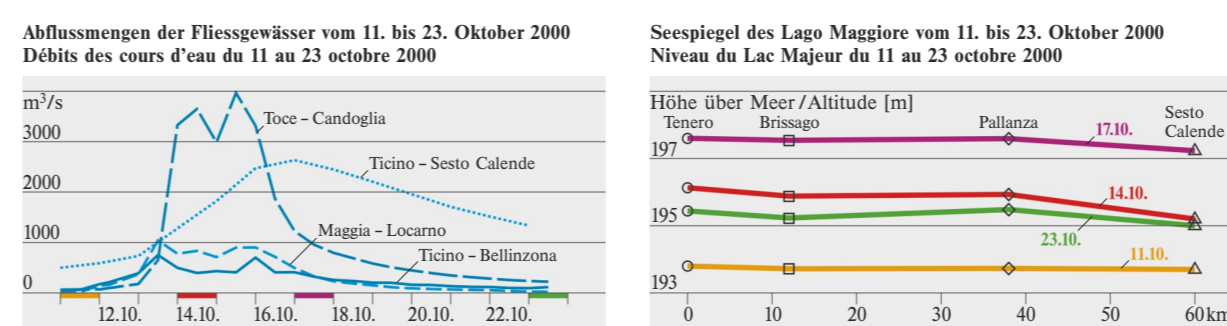
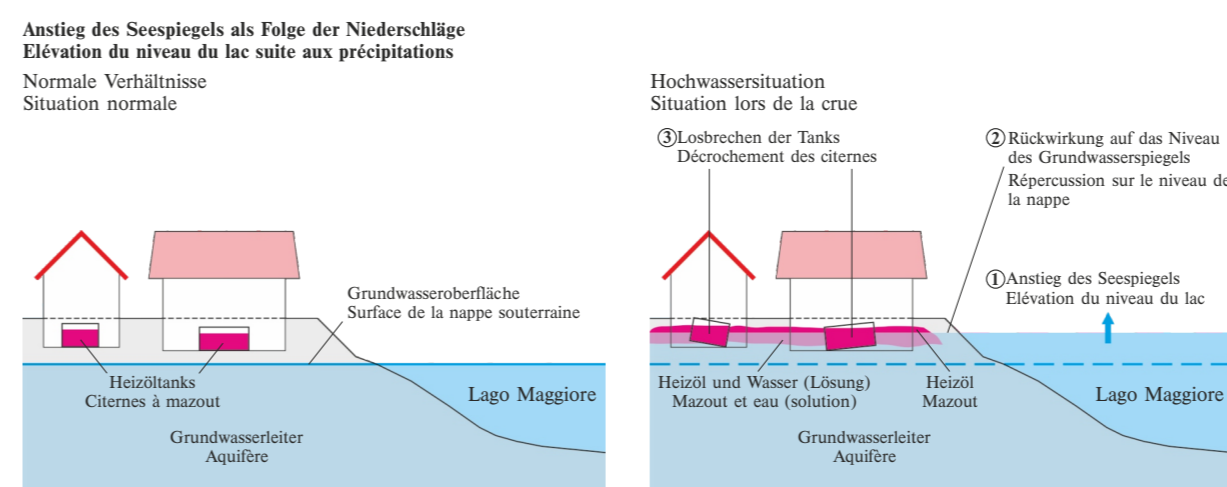
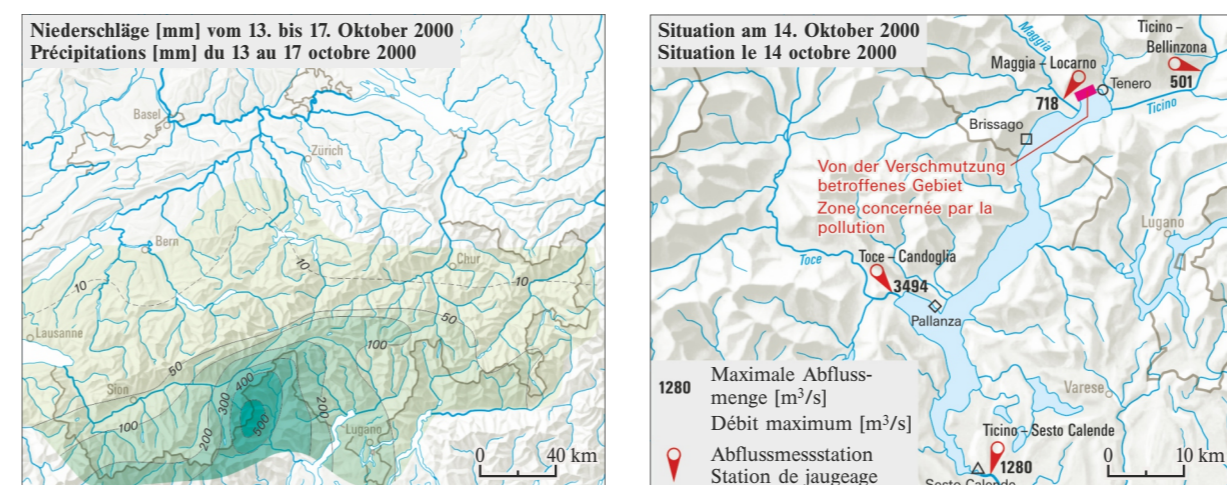
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Ablagerungen. Schadstoff / Polluant: Atrazin, löslich, Salz, löslich (s. Fig. 3). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Atrazin: Unkrautbekämpfung an Bahngleisen.

Punktueller kontinuierliche Verschmutzung durch eine Deponie: Fallbeispiel Gamsenried Pollution ponctuelle-continue par site contaminé: exemple de Gamsenried



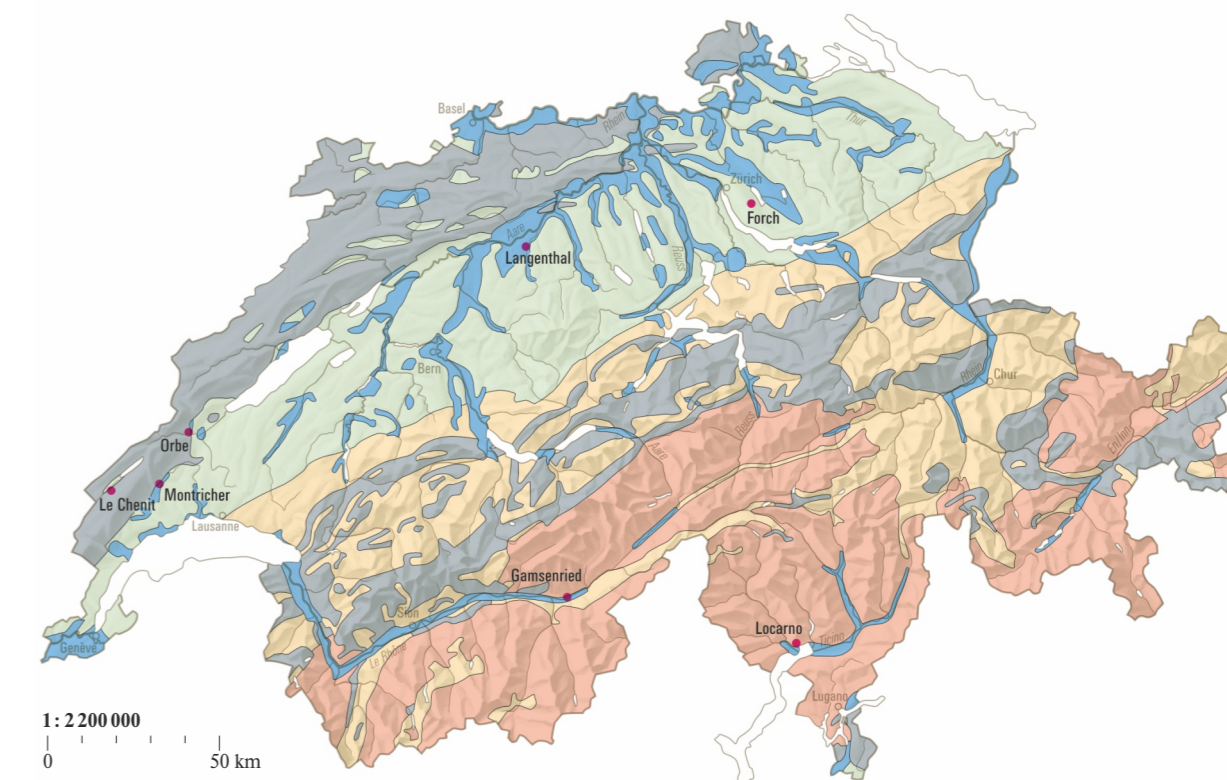
Geologische Einheit / Formation géologique: Rezente Flussschotter. Schadstoff / Polluant: Kohlenwasserstoffe, leichte, flüchtige organische Verbindungen. Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Chemische Rückstände aus industrieller Produktion.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung in einem Wohngebiet: Fallbeispiel Locarno Pollution ponctuelle-accidentelle par l'habitat: exemple de Locarno



Geologische Einheit / Formation géologique: Rezente Flussschotter. Schadstoff / Polluant: Kohlenwasserstoffe, leichte, flüchtige organische Verbindungen. Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Heizöltanks.

Übersichtskarte (nach [9]) Carte d'ensemble (d'après [9])



Dominierender Aquifertyp: Lockergesteinsaquifer. Type d'aquifère prédominant: aquifère en roche meuble. Übrige Angaben: Locarno, Fallbeispiel.

HYDROLOGISCHER ATLAS DER SCHWEIZ ATLAS HYDROLOGIQUE DE LA SUISSE. Logo of the Swiss Hydrological Atlas.