

# 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

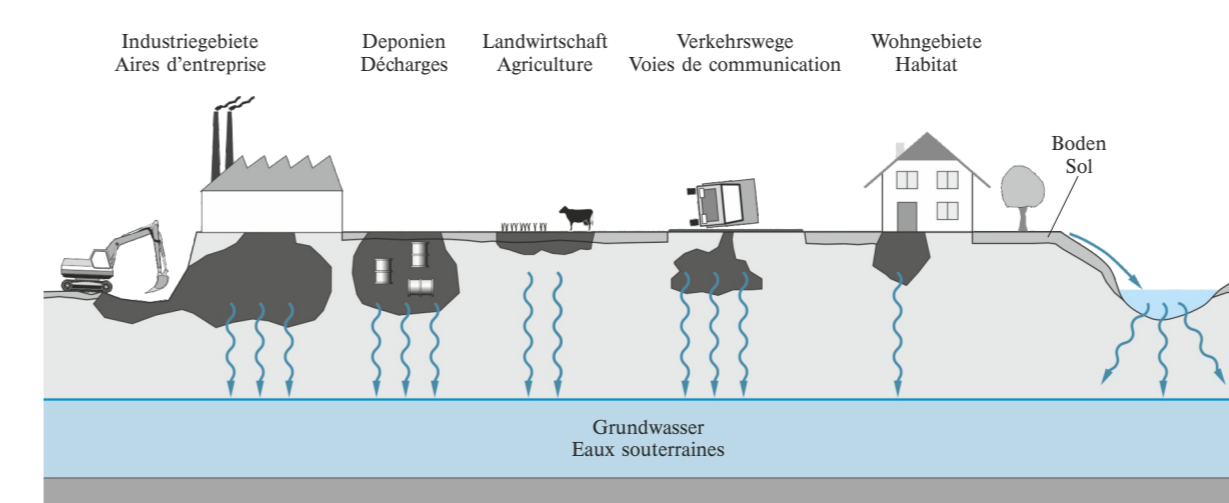


Fig. 2: Verschmutzung durch eine schwere, flüchtige organische Verbindung. Pollution par un composé organique lourd volatil.

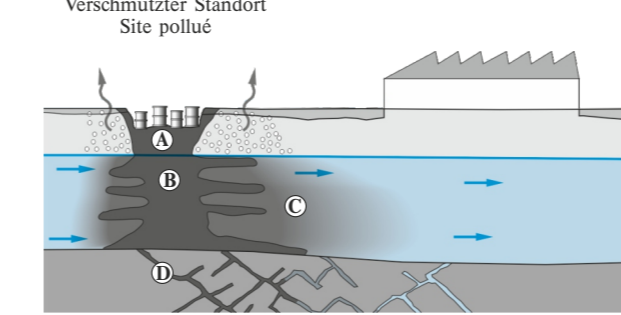


Fig. 4: Verschmutzung durch eine leichte, flüchtige organische Verbindung. Pollution par un composé organique léger volatil.

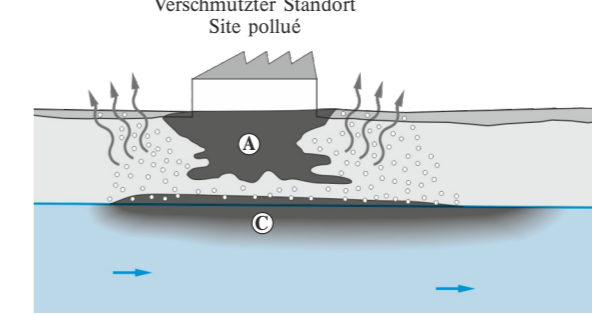


Fig. 3: Verschmutzung durch einen löslichen Schadstoff. Pollution par un polluant soluble.

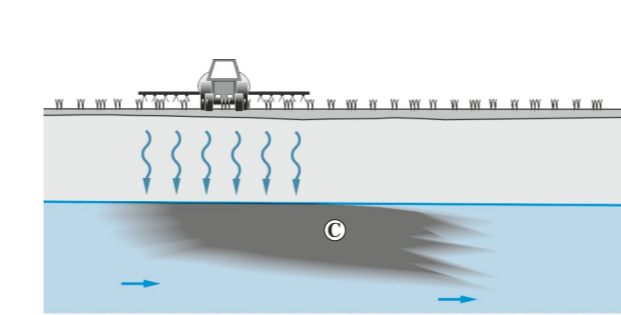
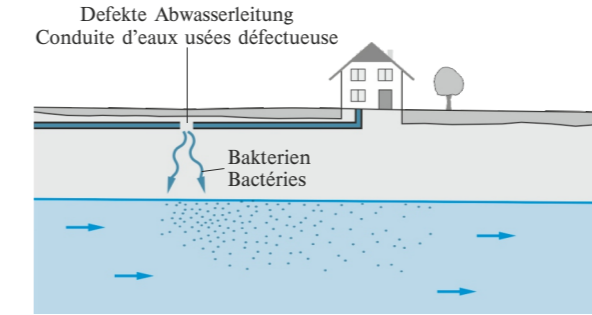


Fig. 5: Verschmutzung durch partikelförmige Stoffe. Pollution particulière.



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

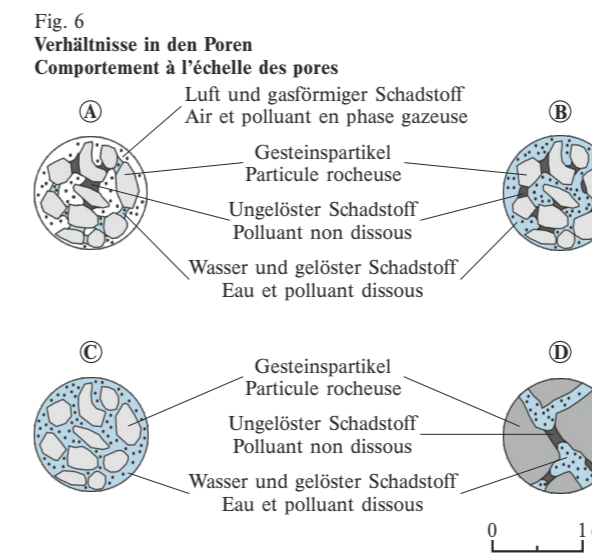


Fig. 7: Wichtige Ausbreitungs- und Umwandlungsprozesse. Principaux processus de transport et de transformation.

**Advektion**  
 Ausbreitung verursacht durch Potentialunterschied (H<sub>1</sub>/H<sub>2</sub>). Transport lié à une différence de potentiel (H<sub>1</sub>/H<sub>2</sub>).

**Lösung und Diffusion**  
 Ausbreitung des Schadstoffes in Lösung verursacht durch Konzentrationsunterschied (C<sub>1</sub>/C<sub>2</sub>). Transport du polluant en solution lié à une différence de concentration du polluant (C<sub>1</sub>/C<sub>2</sub>).

**Dispersion**  
 Ausbreitung verursacht durch Gesteinspartikel und deren 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 / Précipitation**  
 Bildung von unlöslichen Partikeln aus der flüssigen Phase. Formation dans la phase liquide de particules insolubles.

**Verflüchtigung / Volatilisation**  
 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 / Dégradation**  
 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

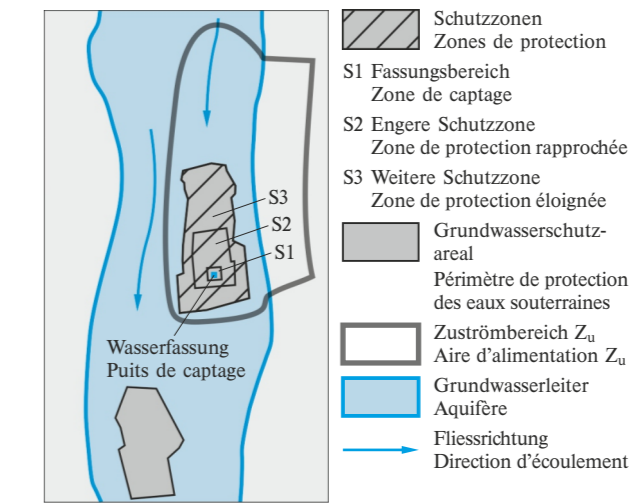
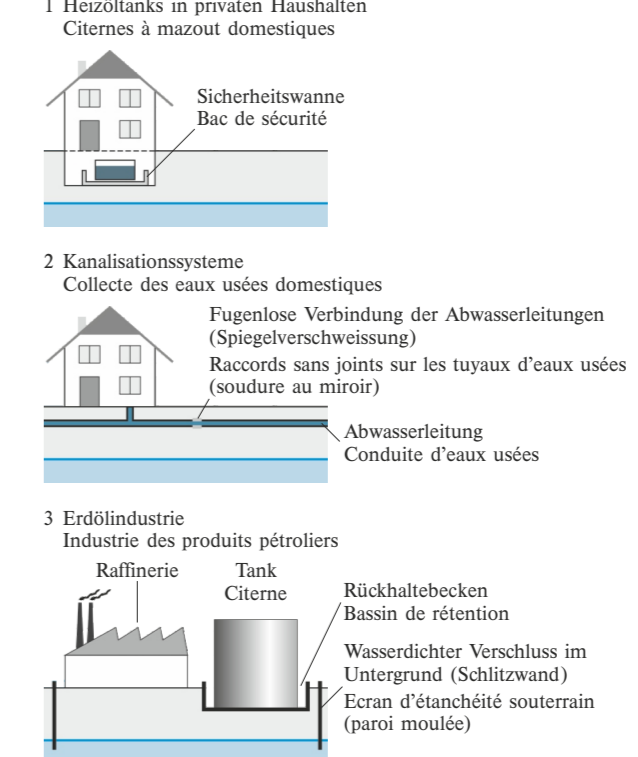
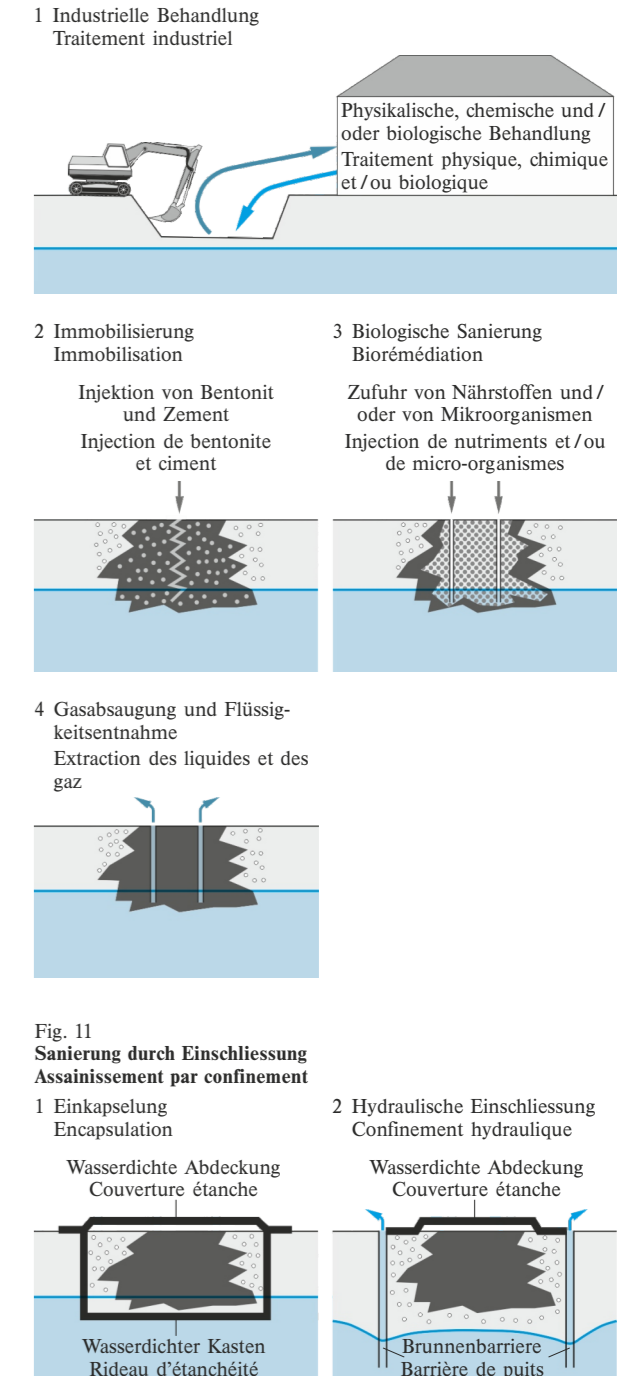


Fig. 9: Aktive Massnahmen: bauliche Massnahmen. Mesures actives: mesures techniques.



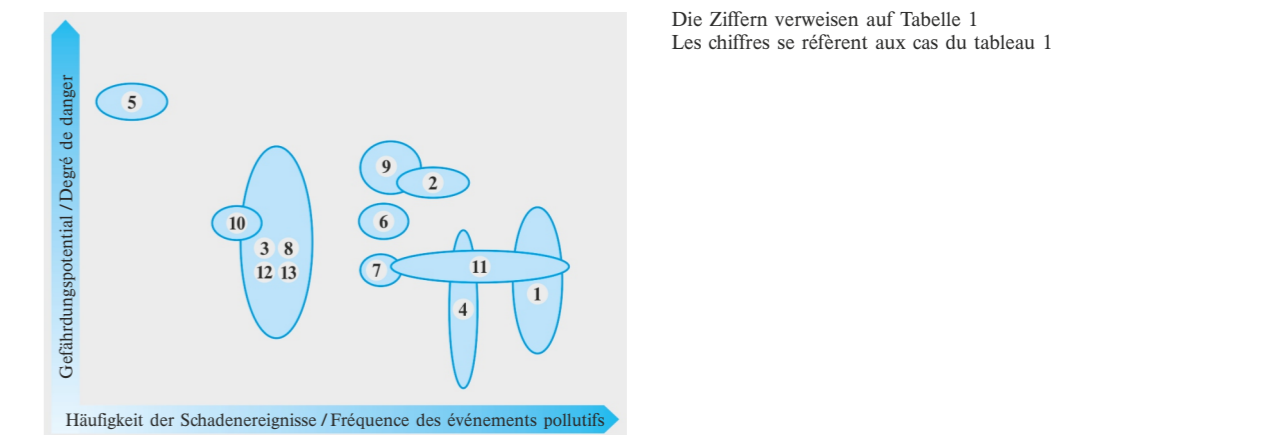
# Sanierung

## 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 / Fosses à purin fissurées	10 Leerung von Jauchegruben, nicht vorschriftgemässe 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 diffusives par des conduites d'eaux usées	7 Verluste aus Heizöltanks / Fuites légères de citernes à mazout	8 Ungesicherte Lagerung schädlicher Stoffe, nicht vorschriftgemässe Entsorgung gefährlicher Stoffe / Lagage accidentel de substances nuisibles, élimination non réglementaire de produits dangereux	12 Ereignishaftes Freisetzen schädlicher Stoffe, nicht vorschriftgemässe Entsorgung gefährlicher Stoffe / Libération accidentelle 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 vorschriftgemässe Entsorgung gefährlicher Stoffe / Lagage 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		9 Ehemalige Industrie- und Depotsstandorte, Schiessplätze, Unfallorte / Anciens sites industriels, anciens décharges, places de tir, sites d'accidents	
Belastete Standorte / Sites contaminés			9 Ehemalige Industrie- und Depotsstandorte, Schiessplätze, Unfallorte / Anciens sites industriels, anciens décharges, places de tir, sites d'accidents	

Typische Grundwasser- verschmutzungen

Types de pollution des eaux souterraines

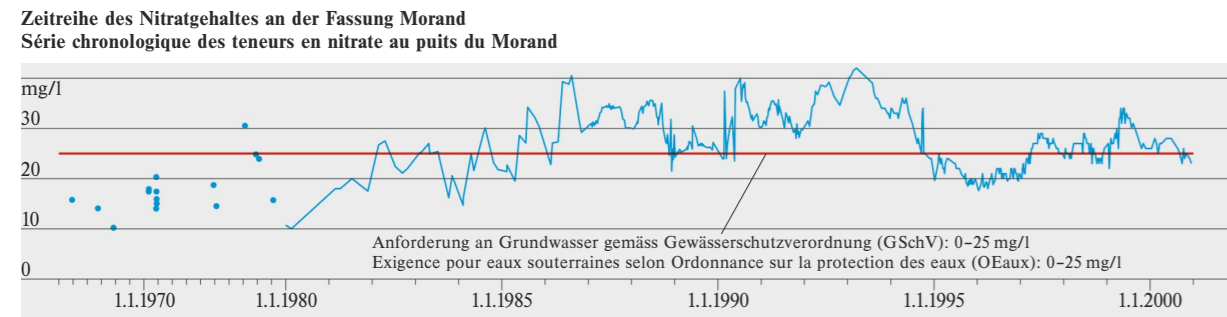
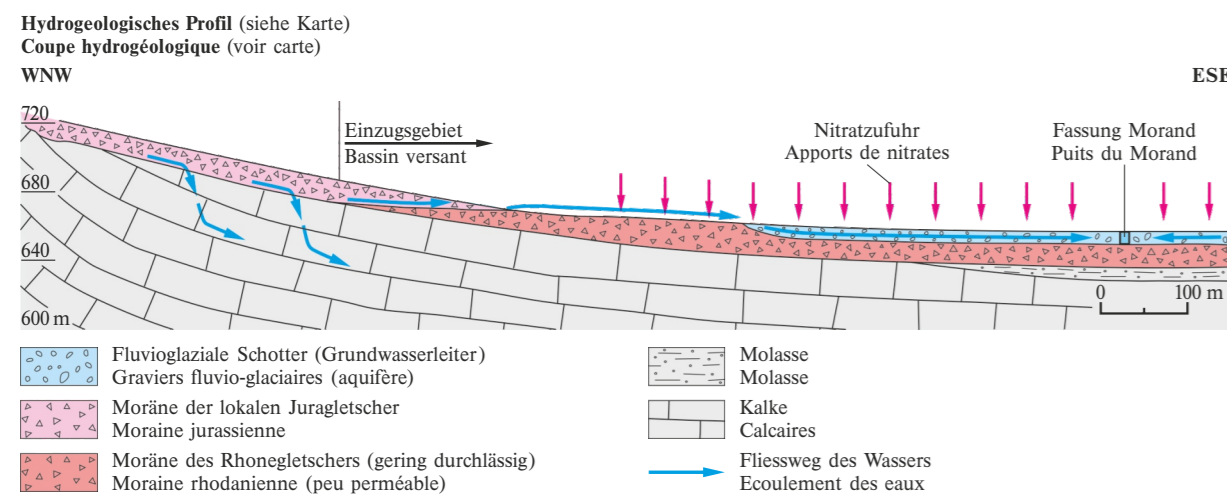
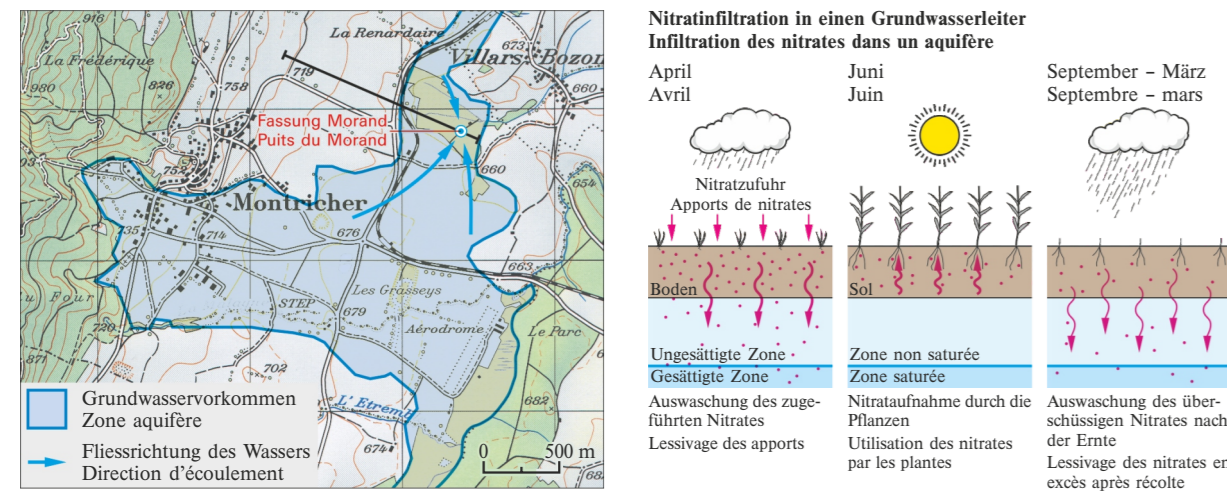
Autoren /Auteurs: Stéphane Dupasquier, Aurélie Parriaux

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

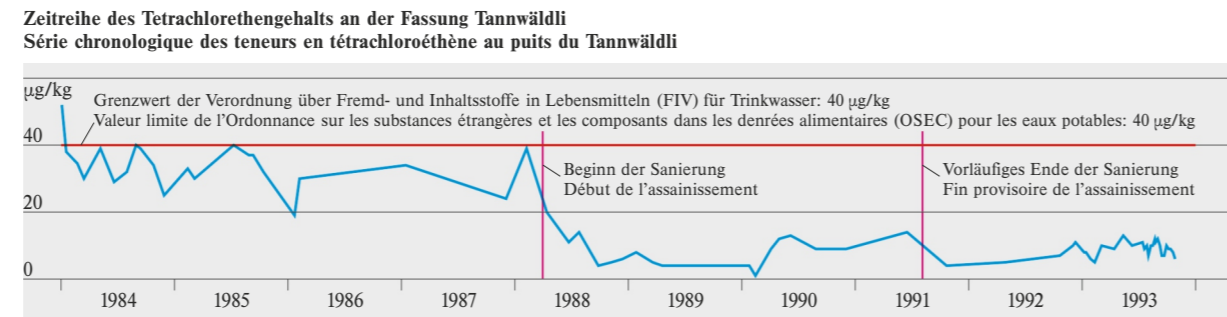
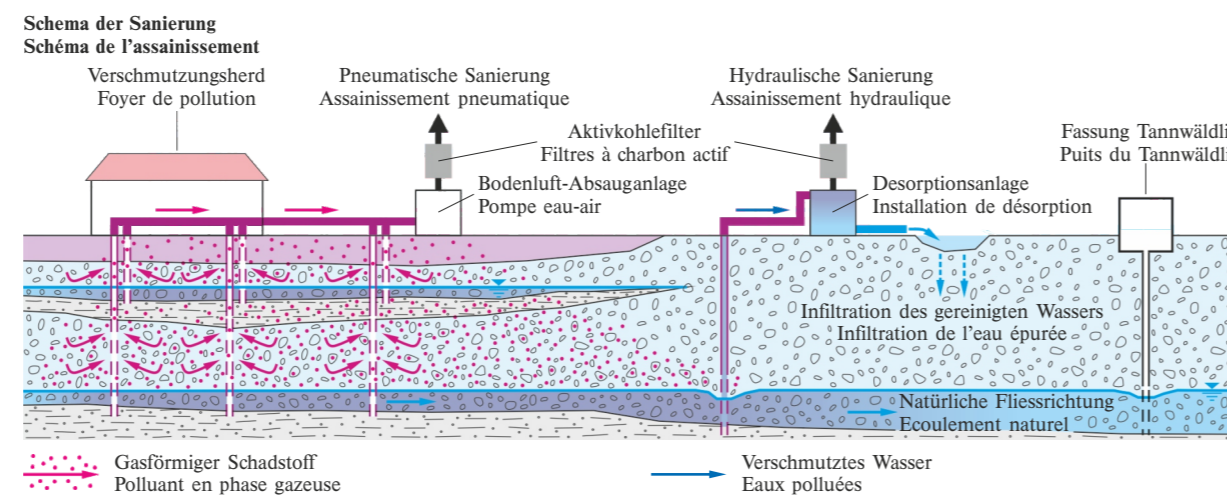
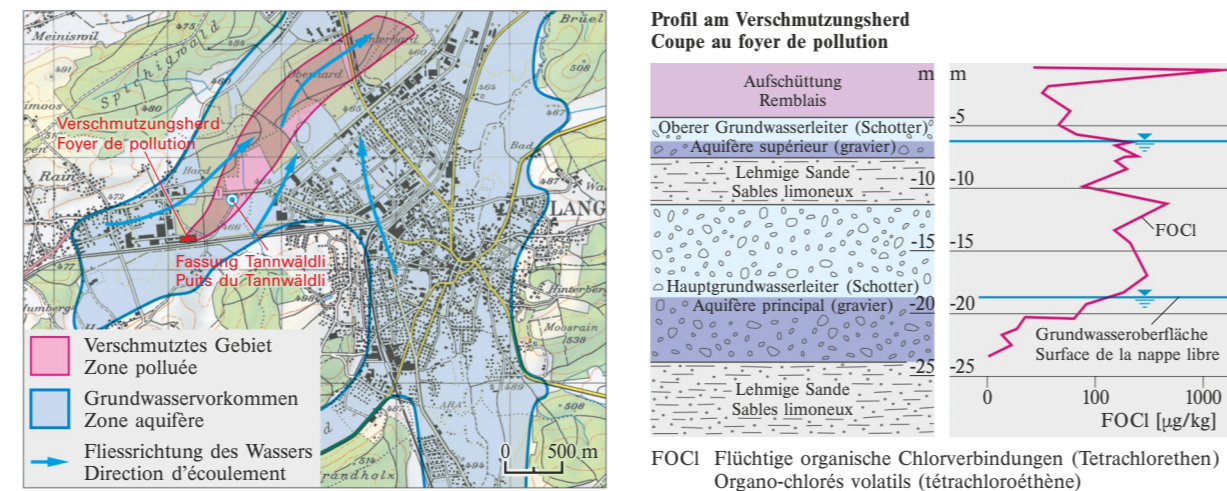
Druck / Impression: Bundesamt für Landes-topographie, Wabern-Bern Office fédéral de topographie, Wabern-Berne C Bundesamt für Wasser und Geologie, Bern 2002 Office fédéral des eaux et de la géologie, Berne 2002

Diffuse kontinuierliche Verschmutzung durch die Landwirtschaft: Fallbeispiel Montricher



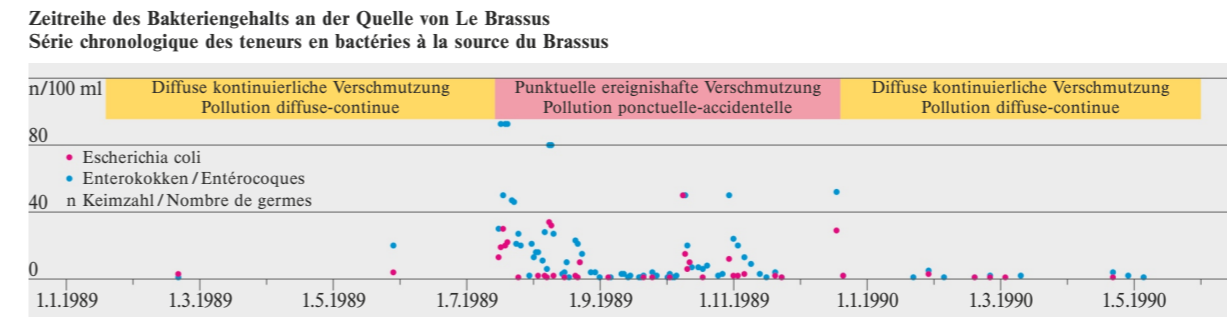
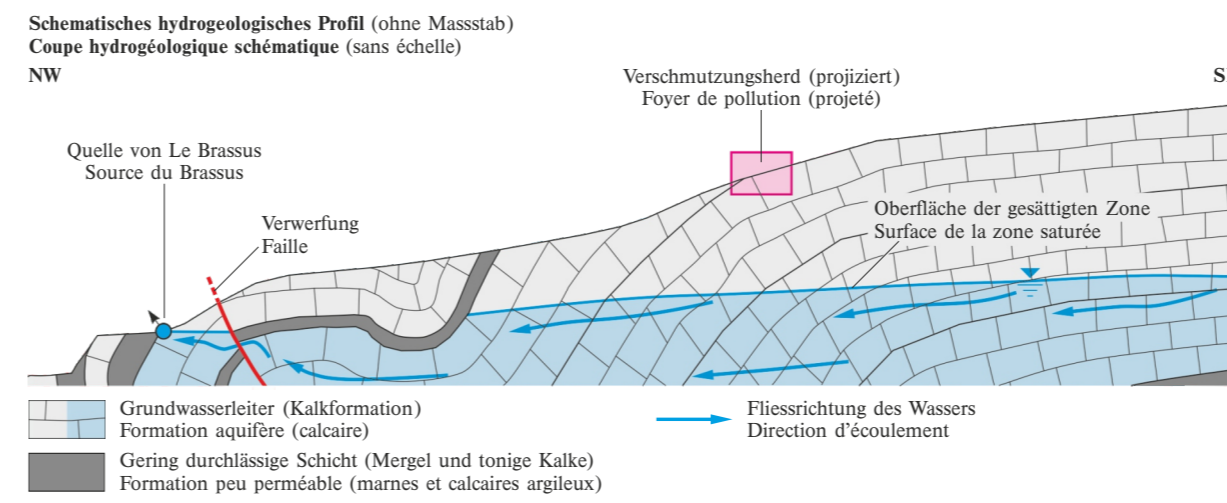
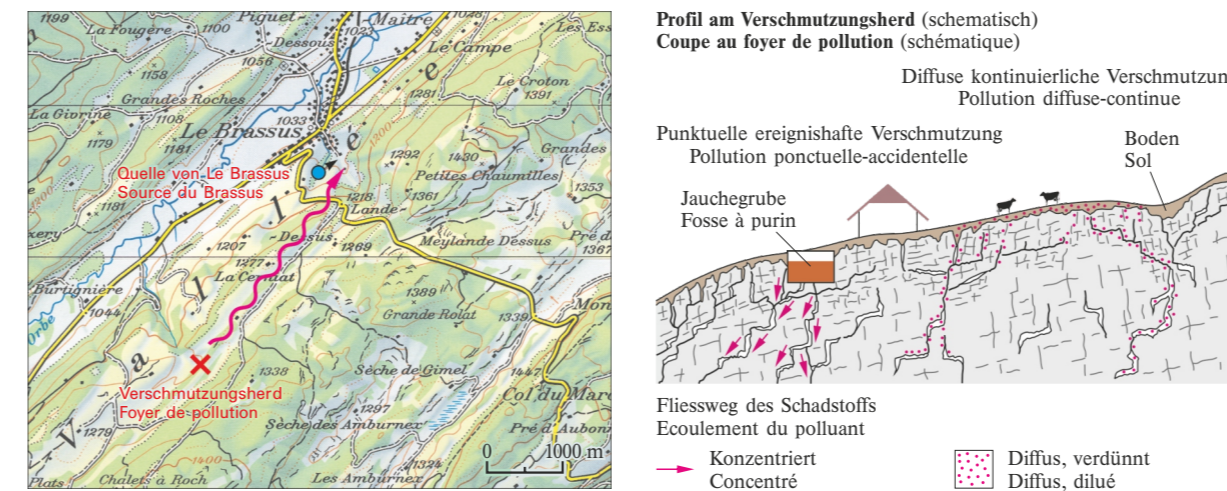
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Schotter, Gravieres fluvi-glaciaires. Schadstoff / Polluant: Nitrat, löslich (s. Fig. 3). Nitrate, soluble (v. fig. 3). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Düngemittel in der Landwirtschaft, Engrais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

Punktueller kontinuierliche Verschmutzung durch die Industrie: Fallbeispiel Langenthal



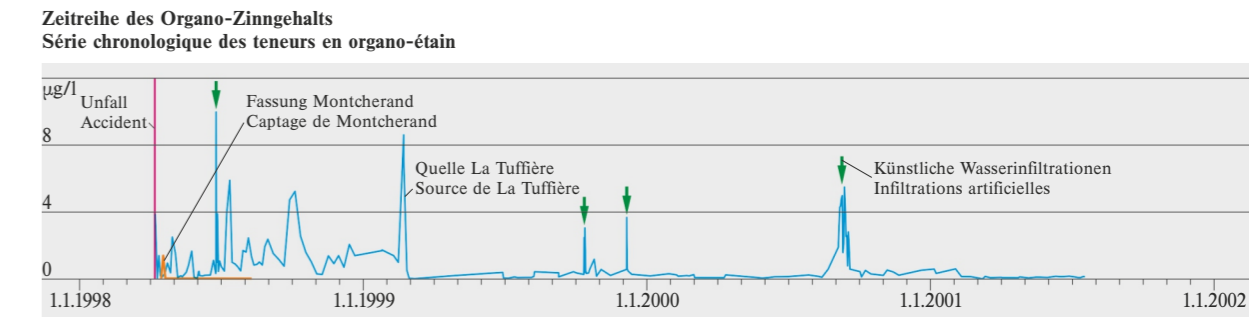
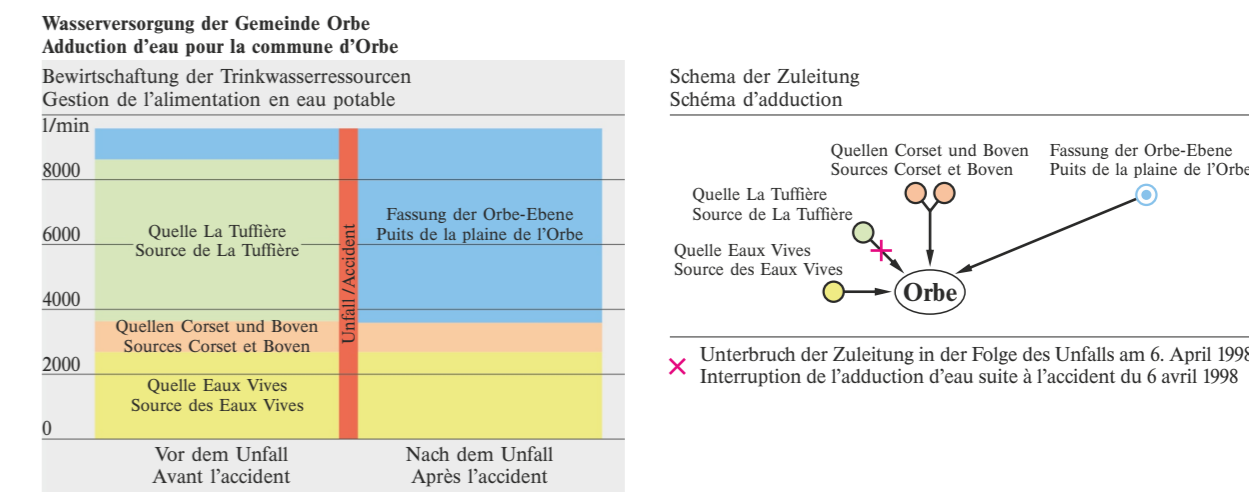
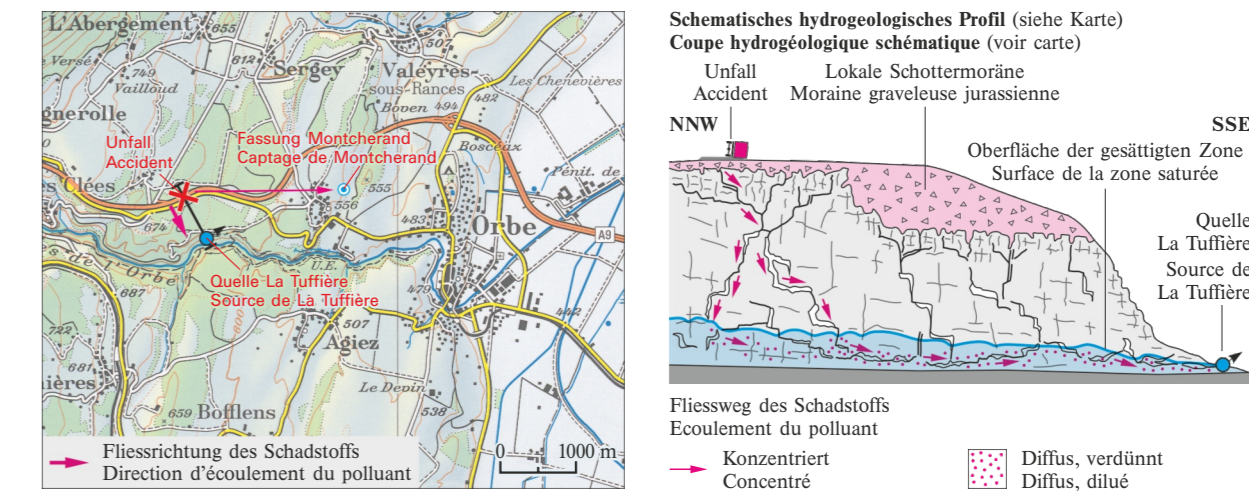
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Ablagerungen, Dépôts fluvi-glaciaires. Schadstoff / Polluant: Tétrahydroéthène (= Perchloroethen), schwerer, flüchtige organische Verbindung (s. Fig. 2). Tétrahydroéthène (= perchloroéthène), composé organique lourd volatil (v. fig. 2). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Betrieb für chemische Textilreinigung, Usine de nettoyage à sec d'étoffes.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung durch die Landwirtschaft: Fallbeispiel Le Chenit



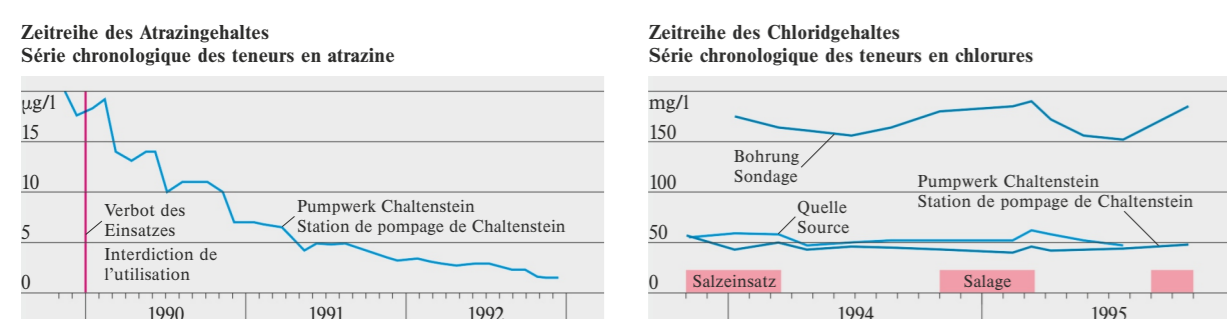
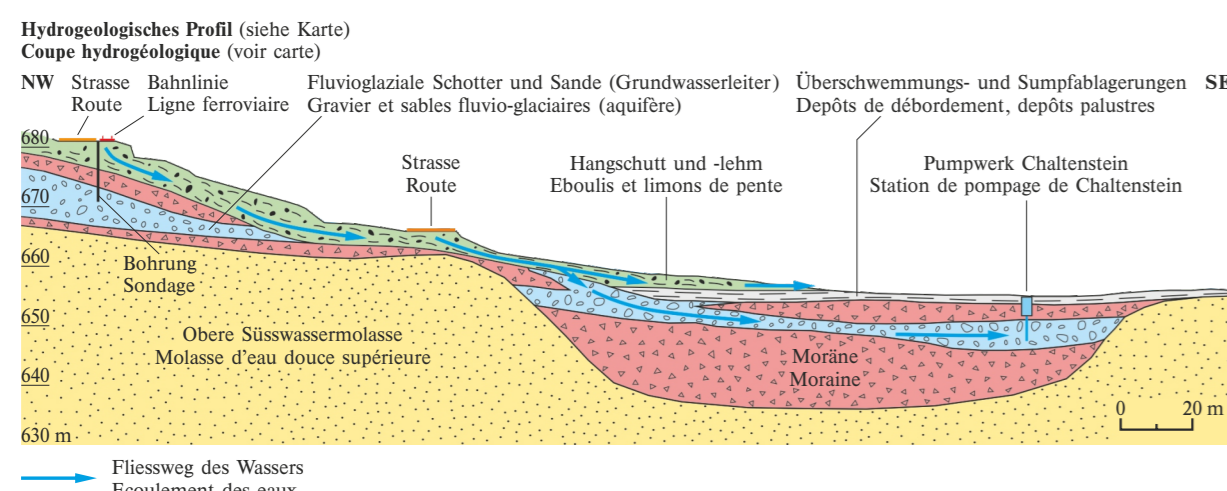
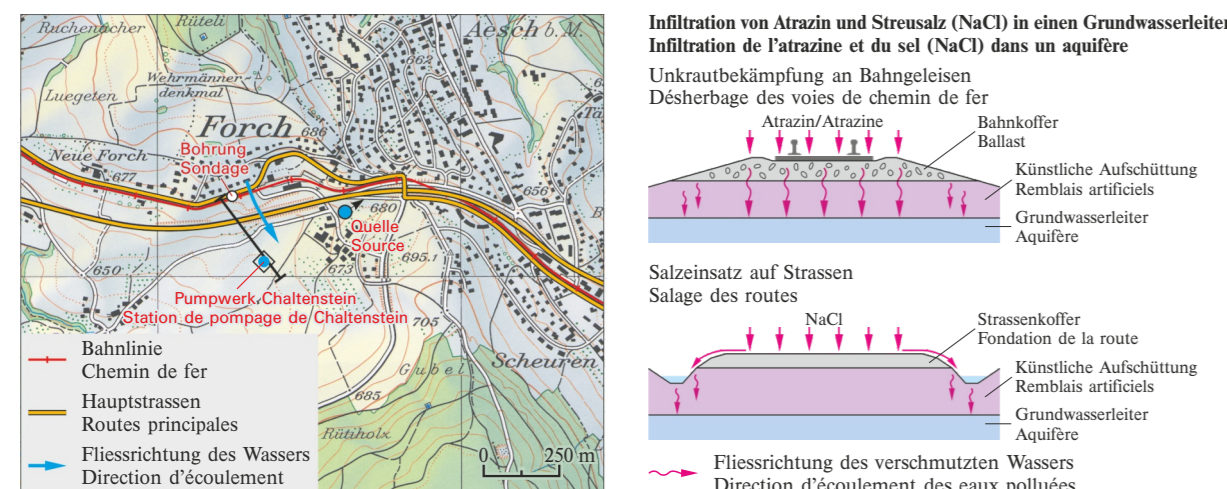
Geologische Einheit / Formation géologique: Verkarstete Karbonatgesteine, Roches carbonatées karstiques. Schadstoff / Polluant: Fäkalibakterien, partikelförmige Stoffe (s. Fig. 5). Bactéries d'origine fécale, pollution particulière (v. fig. 5). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Jauchegruben, Alpweiden, Fosses à purin, alpages.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung im Bereich von Verkehrswegen: Fallbeispiel Orbe



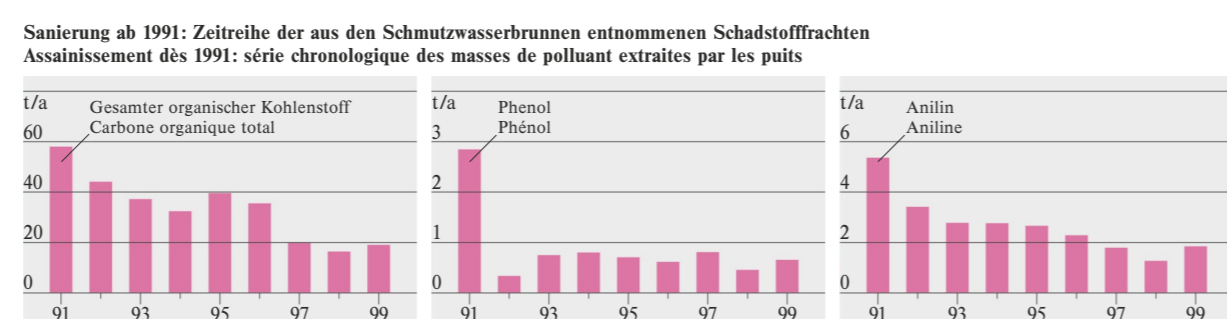
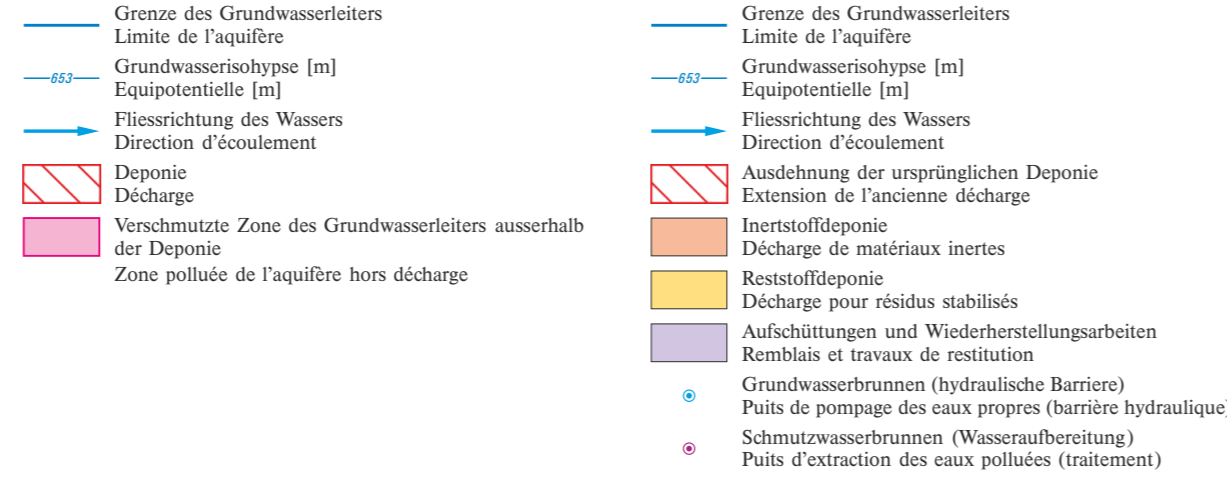
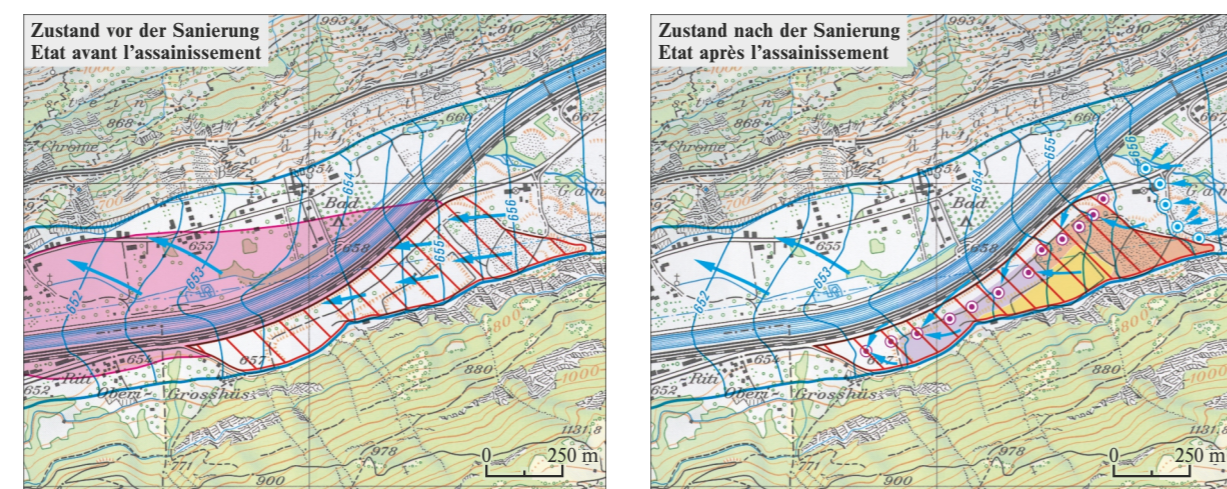
Geologische Einheit / Formation géologique: Verkarstete Karbonatgesteine, Roches carbonatées karstiques. Schadstoff / Polluant: Organisches Zinnblei, schwerer, flüchtige organische Verbindung (s. Fig. 2). Dérivé organique d'étain; composé organique lourd volatil (v. fig. 2). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Produkt zur Herstellung von Fusobodenbelägen (Transportgut des verunfallten Lastwagens).

Diffuse kontinuierliche Verschmutzung im Bereich von Verkehrswegen: Fallbeispiel Forch



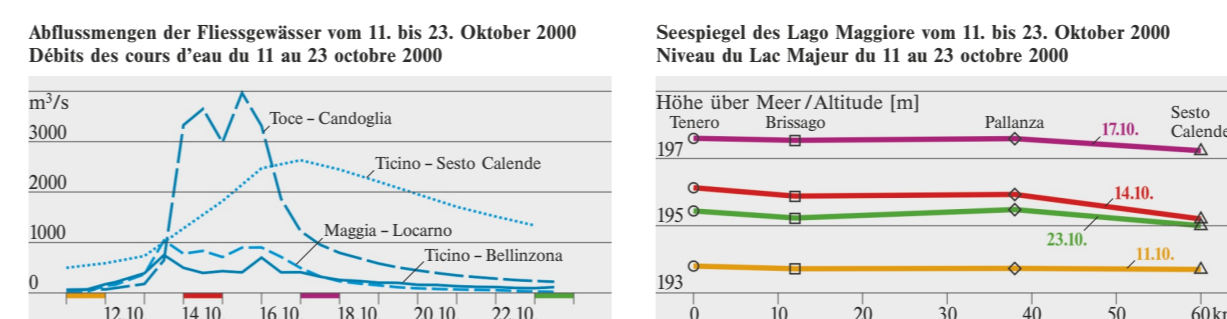
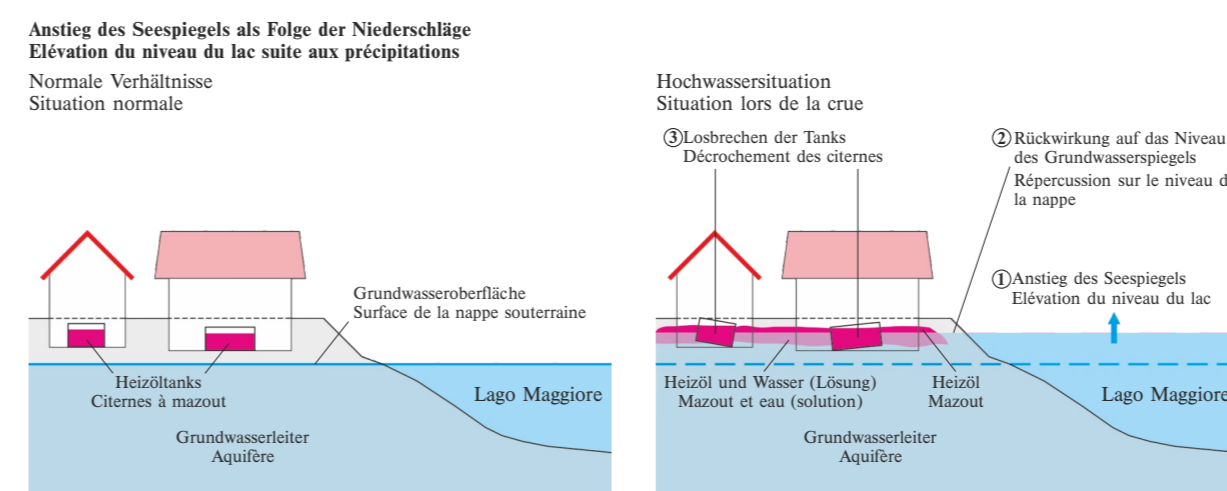
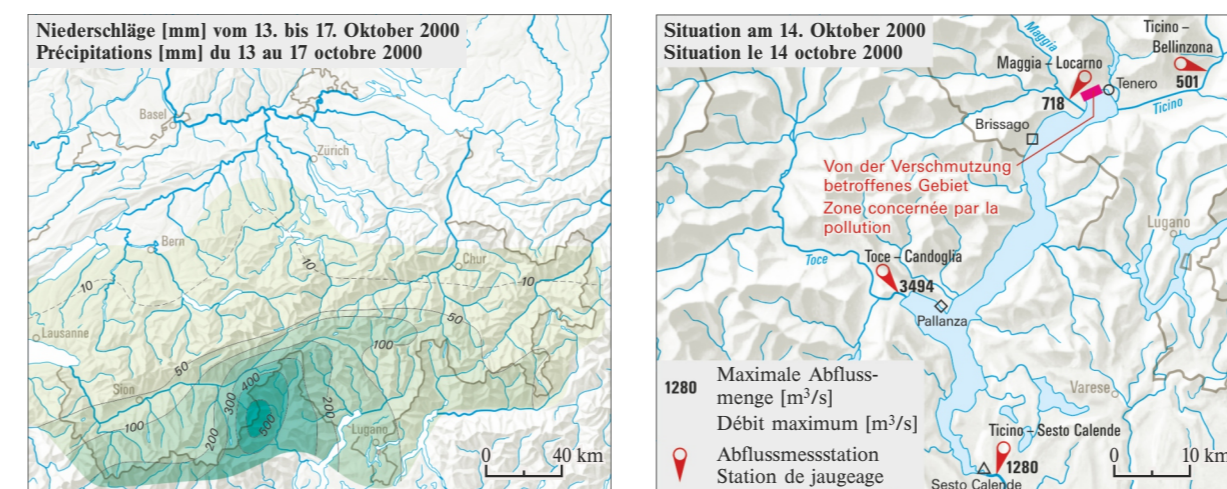
Geologische Einheit / Formation géologique: Fluvio-glaziale Ablagerungen, Dépôts fluvi-glaciaires. Schadstoff / Polluant: Atrazin, löslich, Salz, löslich (s. Fig. 3). Atrazine, soluble; sel, soluble (v. fig. 3). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Atrazin: Unkrautbekämpfung an Bahngleisen, Salz: Einsatz auf Strassen im Winterdienst.

Punktueller kontinuierliche Verschmutzung durch eine Deponie: Fallbeispiel Gamsenried



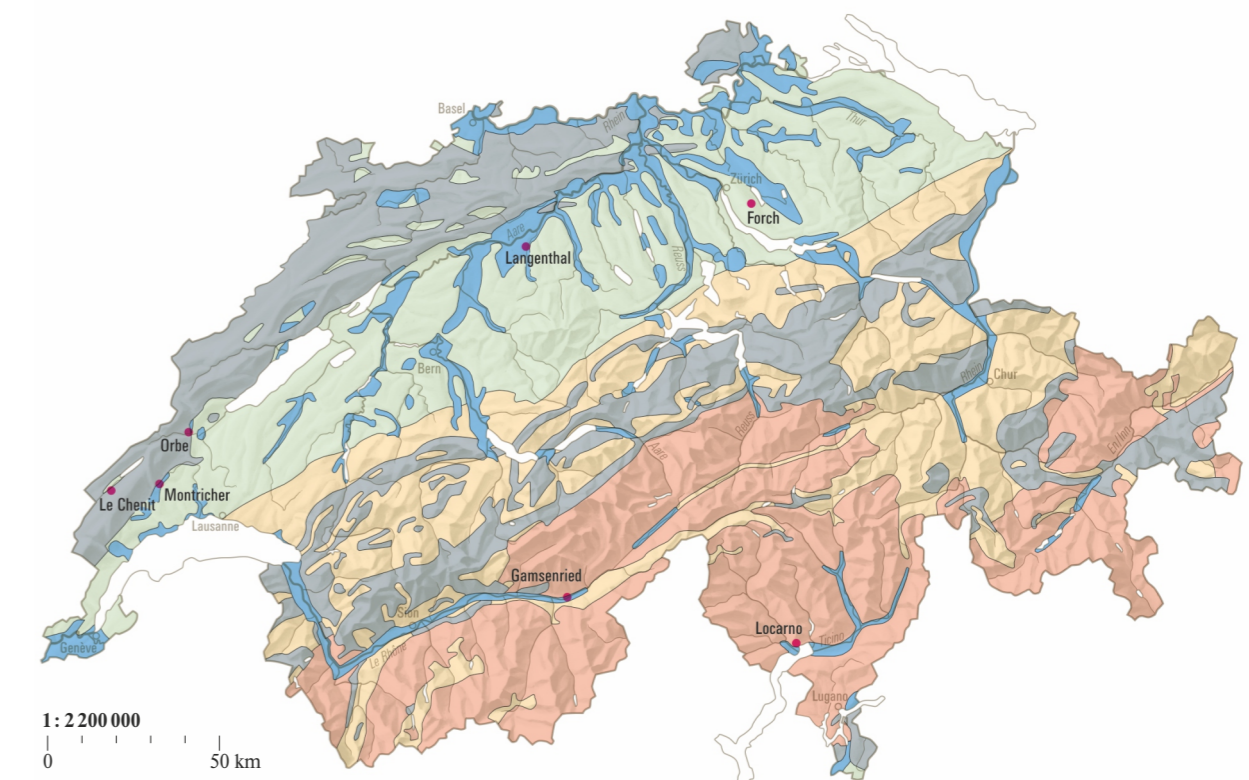
Geologische Einheit / Formation géologique: Rezente Flussschotter, Alluvions fluviales récentes. Schadstoff / Polluant: Kohlenwasserstoffe, leichte, flüchtige organische Verbindungen (s. Fig. 4). Hydrocarbures; composés organiques légers volatils (v. fig. 4). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Chemische Rückstände aus industrieller Produktion und verschiedene organische Substanzen.

Punktueller ereignishaftige Verschmutzung in einem Wohngebiet: Fallbeispiel Locarno



Geologische Einheit / Formation géologique: Rezente Flussschotter, Alluvions fluviales récentes. Schadstoff / Polluant: Kohlenwasserstoffe, leichte, flüchtige organische Verbindungen (s. Fig. 4). Hydrocarbures; composés organiques légers volatils (v. fig. 4). Herkunft und Verwendung des Schadstoffes / Origine et utilisation du polluant: Heizöltanks, Citernes à mazout.

Übersichtskarte (nach [9])



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

Dominierender Aquifertyp: Festgesteinsaquifer, Type d'aquifère prédominant: aquifère en roche consolidée. Übrige Angaben: Locarno, Fallbeispiel, Exemple.