

Urban Hydrology class

Legislative aspects



CONFEDERATIO HELVETICA



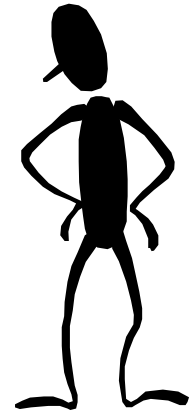
Goal of the course

- To know the actual legislation linked with urban hydrology, in terms of water quality (and water quantity)
- To be able to define goals and requirements in urban hydrology
- To be able to apply new immission requirements proposed in the STORM/VSA procedure
- **Exercise: to apply a guideline for a specific problem**

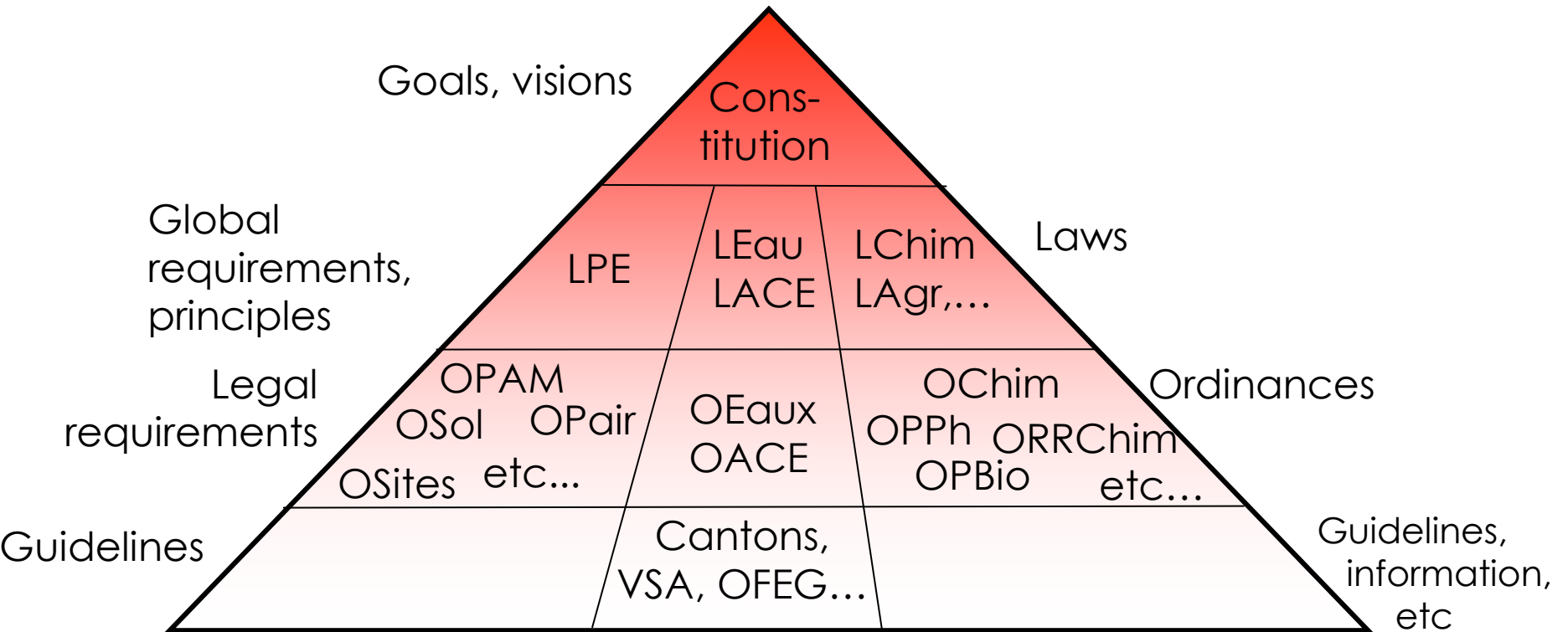


Table of content

- Introduction: the Swiss legislative system
- Water quality aspects
 - Legal requirements
- Wet-weather requirements
 - Acute criteria
 - Chronic criteria
- Example of guidelines
 - VSA guidelines : urban wet-weather management



Swiss legislation: organization



Swiss legislation: history



<https://www.wassertimeline.ch/en/>

Tiki-Toki Protection des eaux Suisses

ABOUT THIS TIMELINE | CREATE A TIMELINE | LOGIN | FREE SIGN UP

Acteurs

Dimension écologique

Dimension sociopolitique

Dimension technique

Protection qualitative de l'eau & activisme politique

1950 - 1972

1952

Fédération de la CIPOL

Fondation du WWF

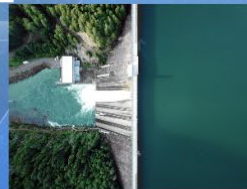
1960 - 2015
Fondation du syndicat
de Rhénanie

de
l'Industrie

les
du potable

1955 - 1970

La Confédération
coordonne le système
de traitement des eaux
usées



1958
Conséquences de
l'hydroélectricité

Subventions fédérales
pour les réseaux
d'égouts

1960 - 1970
Légitimité
entre le p
recherche
Appel
Cons



1960 - 1964
Percée médi
dans la prote
l'eau

1960 - 1964
Percée médi
dans la prote
l'eau

1953 - 1957
Première loi sur la
protection de l'eau

1952

"L'eau en danger", un
important film de
propagande



2d

Swiss legislation: different levels of competences



- **Federal** constitution
- Federal legislation
 - Laws
 - Regulation (ordinance)
 - (guidelines and recommendations)
- **Cantonal** legislation
 - Constitution
 - Laws
 - Rules (règlements)
 - (guidelines and recommendations)
- **Communal** rules (règlement)
- **Technical** information



Swiss legislation: global goals



Swiss constitution

(18 avril 1999, état le 11 mai 2004):

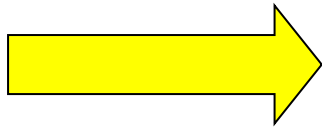
Art. 74 Protection de l'environnement

¹ La Confédération légifère sur la protection de **l'être humain** et de son **environnement naturel** contre les **atteintes nuisibles** ou incommodantes.

² Elle veille à **prévenir** ces atteintes. Les frais de prévention et de **réparation** sont à la charge de ceux qui les **causent**.

Art. 76 Eaux

¹ Dans les limites de ses compétences, la Confédération pourvoit à l'utilisation rationnelle des ressources en eau, à leur protection et à la **lutte contre l'action dommageable de l'eau**.



**Principe du « pollueur-payeur »,
Aspects qualitatifs et quantitatifs
Protection de l'homme contre la nature
Protection de la nature contre l'homme**

Lois et ordonnances d'application



- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01)
- **Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20)**
 - **Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201)**
- Loi fédérale sur l'aménagement des cours d'eau (LACE, RS 721.100)
 - Ordonnance sur l'aménagement des cours d'eau (OACE, RS 721.100.1)
- Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT, RS 700)
- Loi fédérale sur la pêche (LFSP, RS 923.0)
- Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage (LFSP, RS 451)
- Loi fédérale sur les forêts (Lfo, RS 921.0)
- Loi fédérale sur la protection des mammifères et les oiseaux sauvages (LChP, RS 922.0)
- Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques (LCPR, RS 721.80)
- Loi fédérale sur l'agriculture (Lagr, RS 910.1)
- Loi fédérale sur l'expropriation (LEx, RS 711)
- Loi fédérale sur les aides financières et les indemnités (Lsu, RS 616.1)
- Loi sur les produits chimiques (LChim, RS 813.1)

Lois et ordonnances d'application



- **LEaux**: Loi fédérale sur la protection des eaux (RS 814.20)

Revision 01.02.2023

- **OEaux** : Ordonnance sur la protection des eaux (RS 814.201)

Revision 01.02.2023

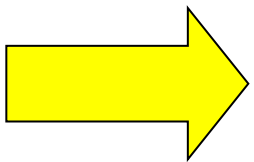


LEaux: objectifs



- Goals are (Art. 1):

- a. *préserver la santé* des êtres humains, des animaux et des plantes;
- b. *garantir l'approvisionnement* en eau potable et en eau d'usage industriel et promouvoir un *usage ménager* de l'eau
- c. sauvegarder les *biotopes naturels* abritant la faune et la flore indigènes;
- d. sauvegarder les *eaux piscicoles*;
- e. sauvegarder les eaux en tant qu'*élément du paysage*;
- f. assurer l'*irrigation* des terres agricoles;
- g. permettre l'utilisation des eaux pour les *loisirs*;
- h. assurer le *fonctionnement naturel* du *régime hydrologique*.



Global environmental protection, integrating human health and wellbeing, landscape management, sustainable water management

LEaux: general principles



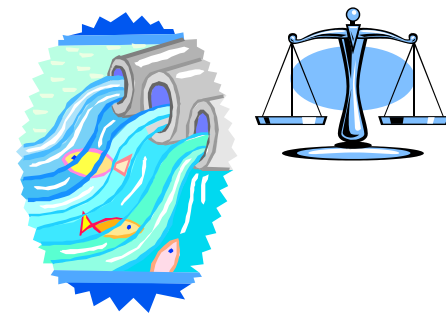
Polluted or unpolluted water ?

Art. 7 Évacuation des eaux

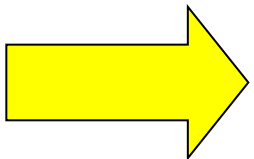
1 **Les eaux polluées** doivent être traitées. Leur déversement dans une eau ou leur infiltration sont soumis à une autorisation cantonale.

2 **Les eaux non polluées** doivent être évacuées par **infiltration** conformément aux règlements cantonaux. Si les conditions locales ne permettent pas l'infiltration, ces eaux peuvent, avec l'autorisation du canton, être **déversées** dans des eaux superficielles. Dans la mesure du possible, des mesures de rétention seront prises afin de régulariser les écoulements en cas de fort débit...[...]

LEaux: general principles



- Water management at communal and cantonal levels (PREE/PGEE)
 - plan régional d'évacuation des eaux (PREE), art. 4 OEaux
 - plan général d'évacuation des eaux (PGEE), art. 5 OEaux
- Water management must take into account the effective capacity of receiving waters
 - Qualitatif and quantitative aspects
- General principles: « pollueur-payeur », but **proportionality** of technical solutions



“Immission” approach !

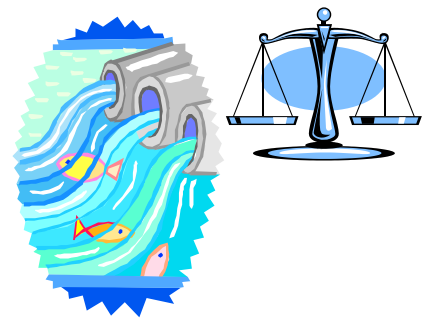
OEaux: objectifs écologiques et exigences de qualité des eaux



- Ecological objectives (appendix 1):
 - Describe the morphology and the water quality
 - Define long term water quality goals.
No deadline are fixed.
- Quality requirements (appendix 2):
 - Mainly for chemical water quality parameters
 - Define maximal concentrations

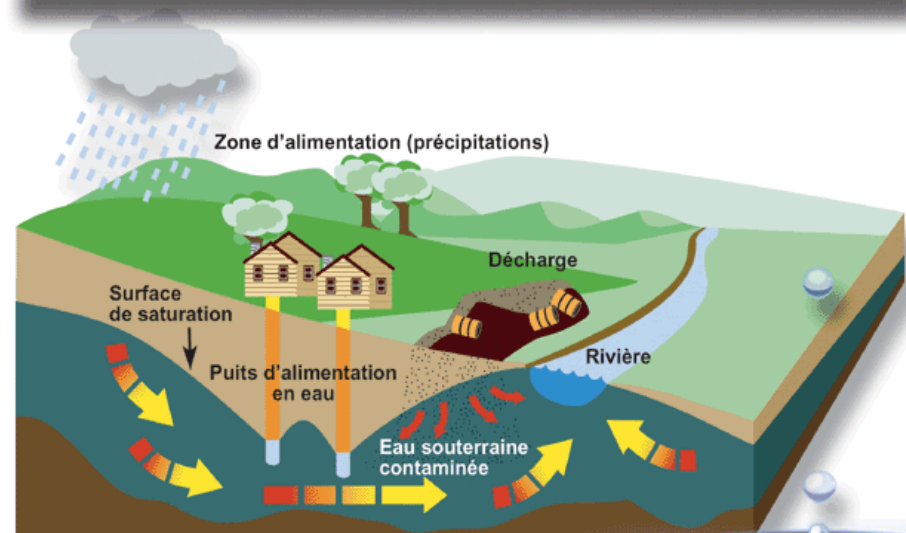
OEaux: Mesures d'organisations du territoire relatives aux eaux

Groundwater management and protection



- Secteur A et aire d'alimentation Z de protection des eaux
- Périmètre de protection des eaux souterraines
- Zones S (S1,S2,S3) de protection des eaux souterraines.

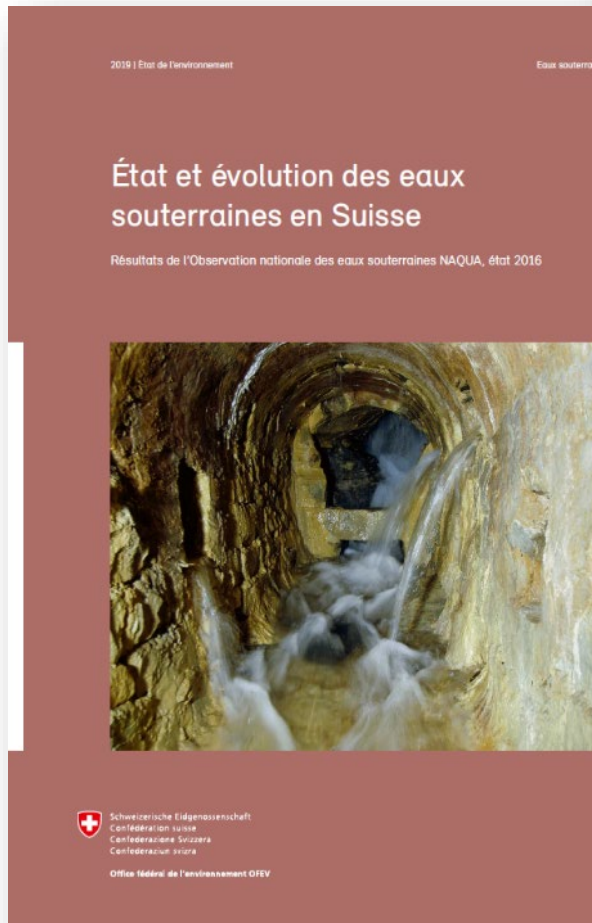
Contamination des eaux souterraines par un décharge



LEaux section 4, art. 19-21
OEaux, Chapitre 5, art. 29

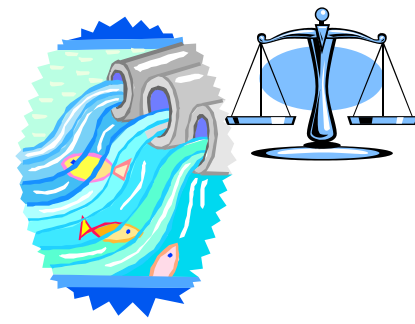
OEaux: Mesures d'organisations du territoire relatives aux eaux

Groundwater management and protection



OEaux: Industrial wastewaters

OEaux Annexe 3.2



Déversement autorisés conformément à “**l’état de la technique**”

*² Quiconque évacue des eaux industrielles doit, au cours des processus de production et du traitement des eaux, prendre les mesures qui s’imposent selon **l’état de la technique** pour éviter de polluer les eaux.*

*Il vaut veiller ... « à générer aussi peu d’eaux polluées et à évacuer aussi peu de substances pouvant polluer les eaux que cela est possible sur le plan de la technique et de l’exploitation tout en restant **économiquement supportable**;... »*

+ normes de déversements pour les procédés industriels principaux

www.vsa.ch/fr/domaines-cc/industrie-artisanat/etat-de-la-technique/

[EU: directive 96/61/CE](#) – Directive IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control, BREF Documents ([BAT Reference Documents](#))

<http://ied.ineris.fr/node/10>





PGEE and PREE

- Plan général d'évacuation des eaux
- Plan régional d'évacuation des eaux

Master plan for water management in Switzerland:

will be presented next weeks...

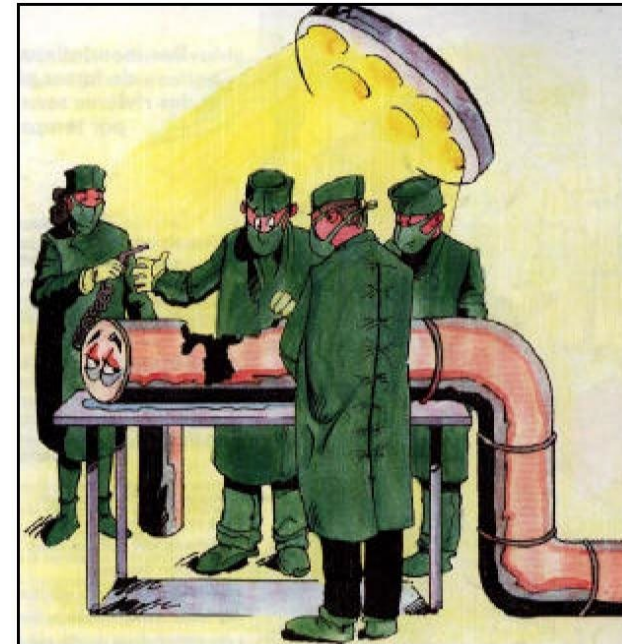
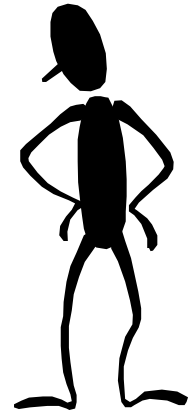




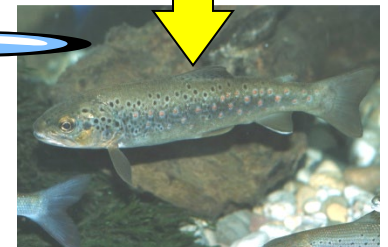
Table of content

- Introduction: the Swiss legislative system
- Water quality aspects
 - Legal requirements
- Wet-weather requirements
 - Acute criteria
 - Chronic criteria
- Example of guidelines
 - VSA guidelines : urban wet-weather management





Wet-weather requirements: VSA guidelines



Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)

du 28 octobre 1998 (Etat le 2 février 2016)



Art. 1 But et principe

¹ La présente ordonnance a pour but de protéger les eaux superficielles et les eaux souterraines contre les atteintes nuisibles et de permettre leur utilisation durable.

Objectifs écologiques pour les eaux 814.201

Annexe 1
(art. 1)

³ La qualité de l'eau doit être telle que:

- a. le régime de température présente des caractéristiques proches de l'état naturel;
??? mg/l, mg/m² ???
- b. l'eau, les matières en suspension et les sédiments ne contiennent pas de substances de synthèse persistantes;

Exigences relatives à la qualité des eaux

Annexe 2¹⁰³
(art. 6, 8, 13 et 47)

1 Eaux superficielles

11 Exigences générales



12 Exigences supplémentaires pour les cours d'eau

¹ La qualité des eaux doit être telle:

- b. que les concentrations de nitrite et d'ammoniac n'entravent pas la reproduction, le développement ni la santé des organismes sensibles tels que les salmonidés.

² La teneur en oxygène dans le lit du cours d'eau ne doit pas être réduite par:

- a. une forte consommation d'oxygène due à un excès non naturel de composés oxydables;
- b. une diminution de la perméabilité du fond due à une sédimentation élevée, anormale, de fines particules (colmatage) ou à un compactage artificiel.



???



Requirements for water quality in OEaux



Annexe 2 OEaux,
Art. 11, al. 3

5 Quel que soit le débit du cours d'eau, les exigences chiffrées suivantes sont applicables lorsque les eaux déversées et les eaux du cours d'eau forment un mélange homogène; sont réservées les conditions naturelles particulières telles que l'apport d'eau en provenance de zones marécageuses, des pointes de crue inhabituelles ou des étiages inhabituels.

No	Paramètres	Exigences
1	Demande biochimique en oxygène (DBO_5)	2 à 4 mg/l O_2
2	Carbone org	2 à 4 mg/l O_2
3	Ammonium (somme de $N-NH_4^+$ et $N-NH_3$)	Pour une température: – supérieure à 10 °C: 0,2 mg/l N – inférieure à 10 °C: 0,4 mg/l N

Critères dépassés pendant
pratiquement chaque événement de
pluie !

es eaux

es eaux

How are VSA wet-weather requirements defined ?

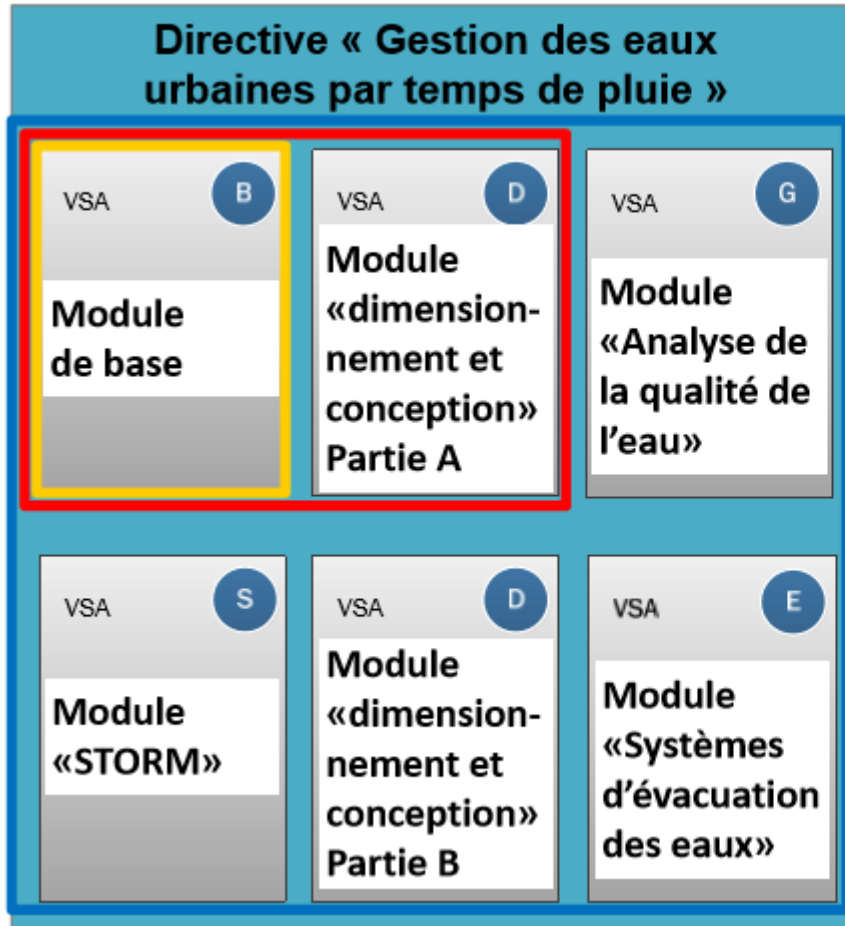


- Based on / adapted from existing legislation
- Influenced by international legislations and scientific results
- Based on usual problems found under European climatic conditions
- Endpoints adapted to existing and already encountered problems
- « Immission » oriented criteria
- Criteria defined in numerical terms
- Numerous simplifications, must be useful for engineers and biologists
- Requirements for acute and long term impacts

... very, very long discussions between legislators and specialists from different disciplines to reach a numerical value !



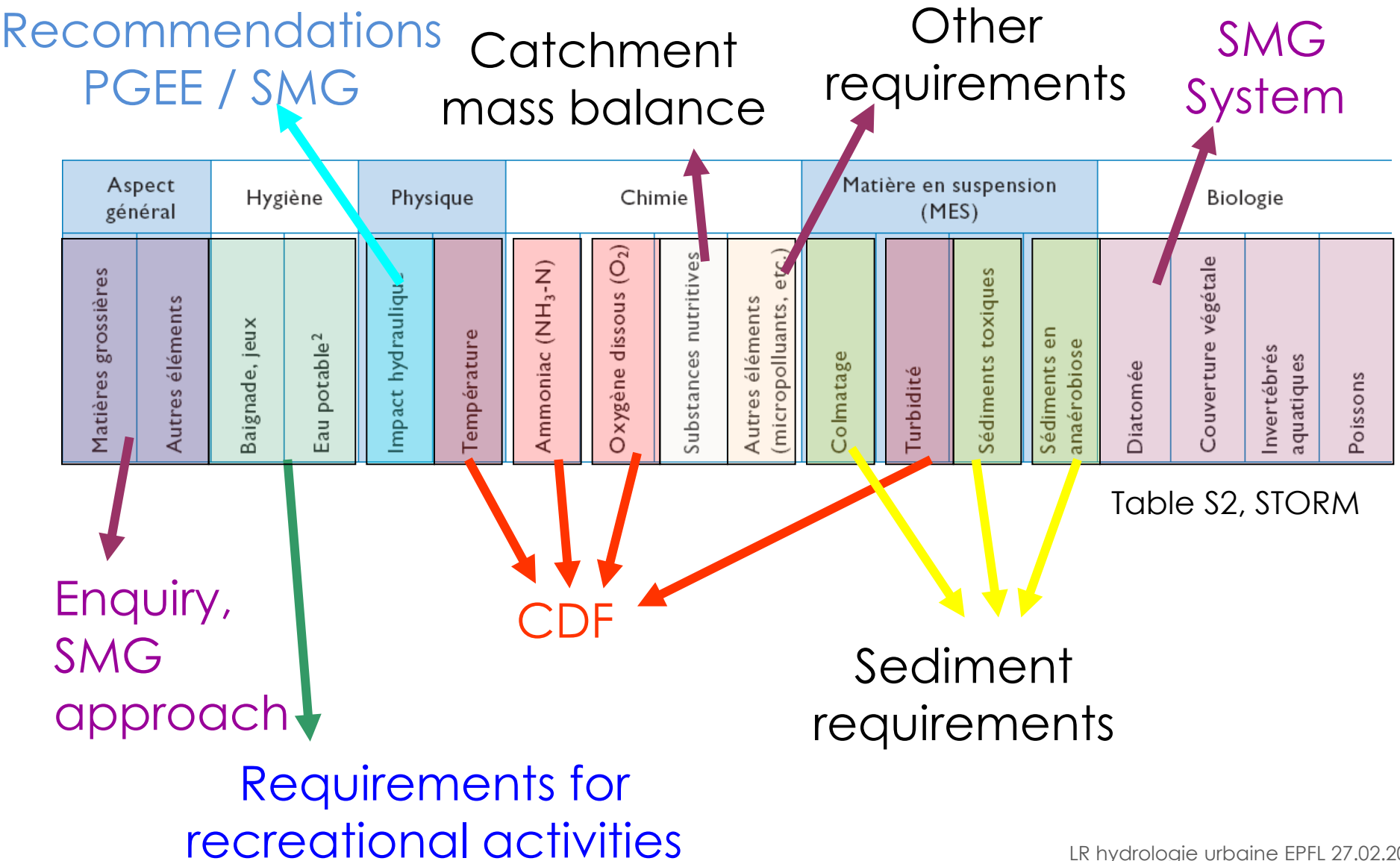
VSA Technical guidelines



- planification / autorisation de projets d'évacuation des eaux des biens-fonds
- planification / autorisation de projets d'évacuation d'eaux routières
- PGEE / planifications globales

Document f_envoi_complet.pdf
Dans «bibliographie cours»

Urban wet-weather discharges: different arts of requirements



General aspects Recommendation MSK

> L'environnement pratique

> Protection des eaux

www.modul-stufen-konzept.ch/

01
07

> Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau

Aspect général



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

eawag
aquatic research

Hydraulic impacts in STORM are based on biological requirements: number of shear stress events per year

Table S5

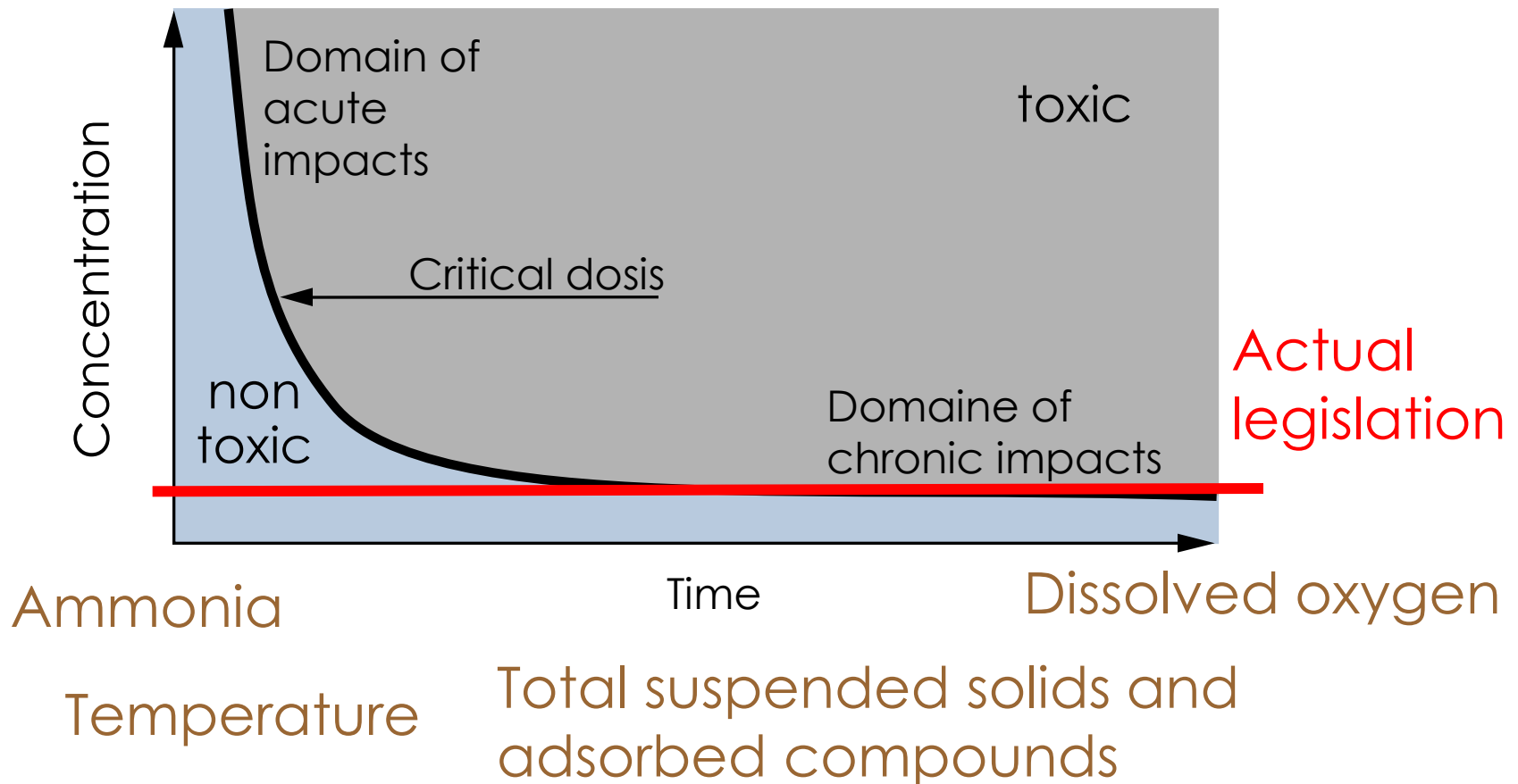
Qualité écomorpho- logique en amont du point de rejet	Nombre max. d'événements critiques par année		
	Variabilité de la largeur du lit mouillé		
	prononcée	limitée	nulle
Classe I	10	5	3
Classe II	5	3	1
Classe III + IV	3	1	<1

Classe I: naturel / quasi naturel
Classe II: peu atteint
Classe III + IV: non naturel / artificiel

Time dependent criteria: «CDF» curves



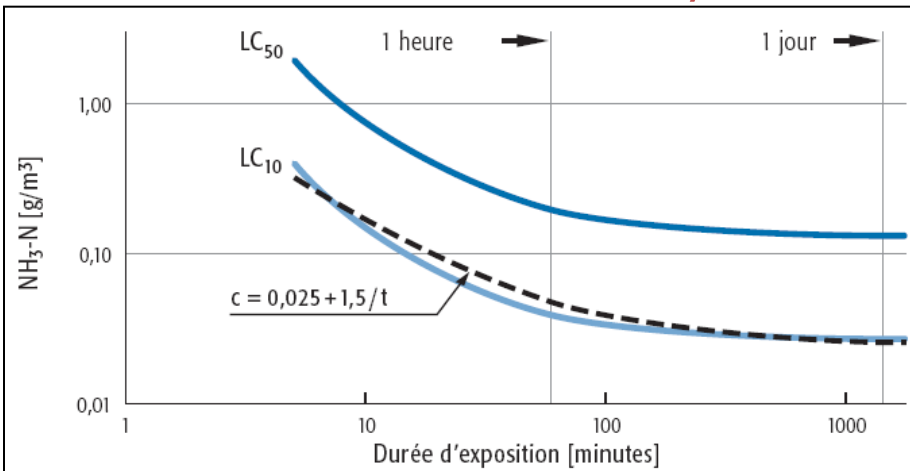
Concentration–Exposure **D**uration–**F**requency Curves



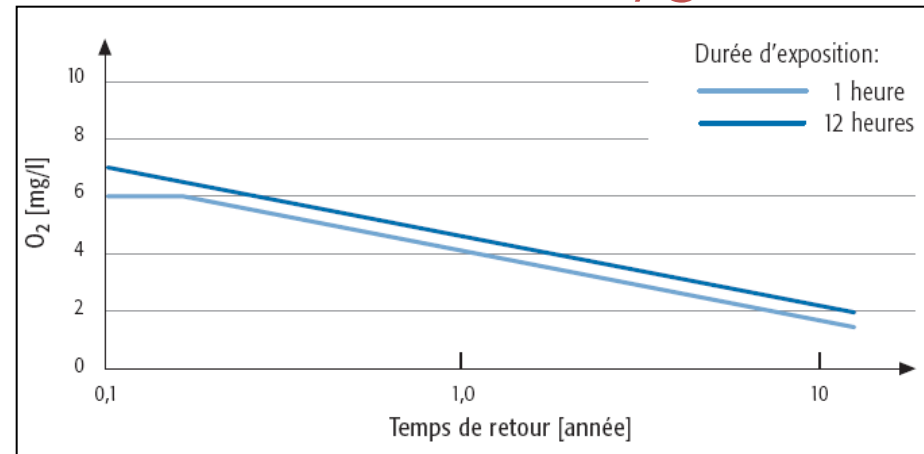
Acute criteria, depend on exposure duration: «CDF» curves



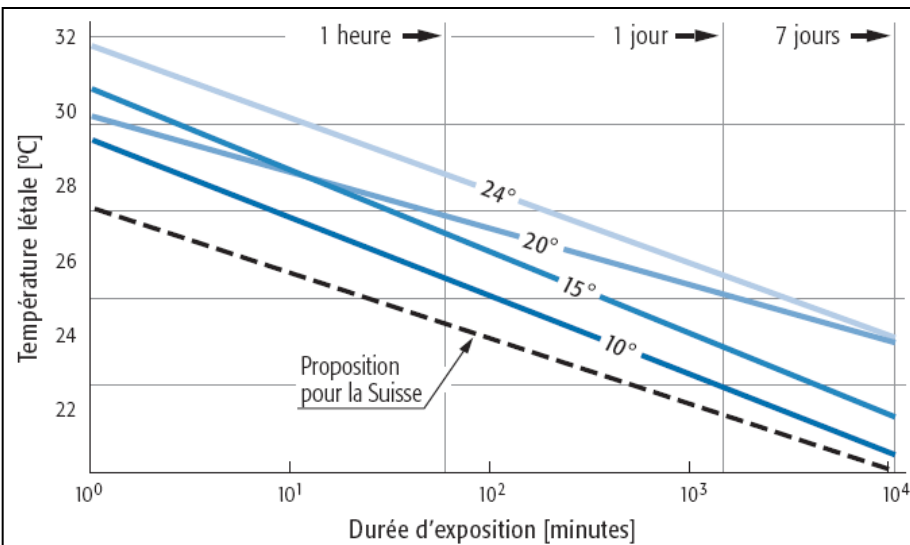
Ammonia toxicity



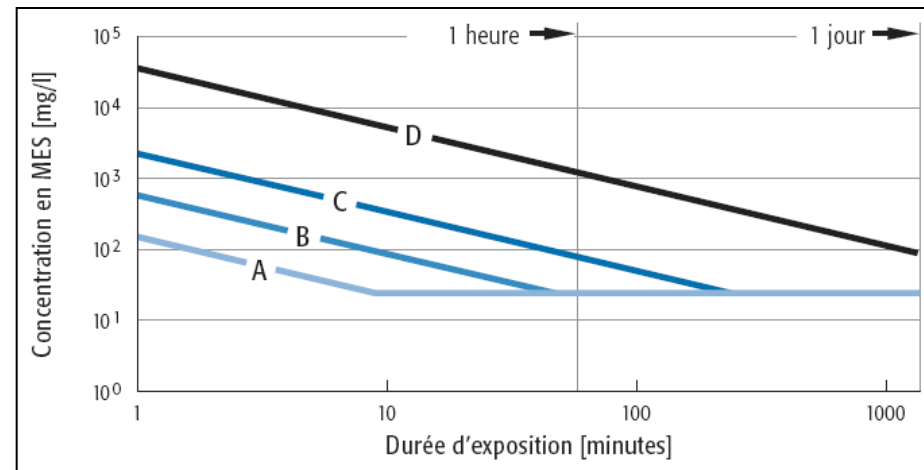
Dissolved oxygen



Temperature



Total suspended solids



Acute criteria (CDF curves)



Difference with OEaux: impossible to measure directly an impact with a CDF curve

Definition of « dosis »:

Total amount of substances an organism is exposed to during a single event in receiving waters

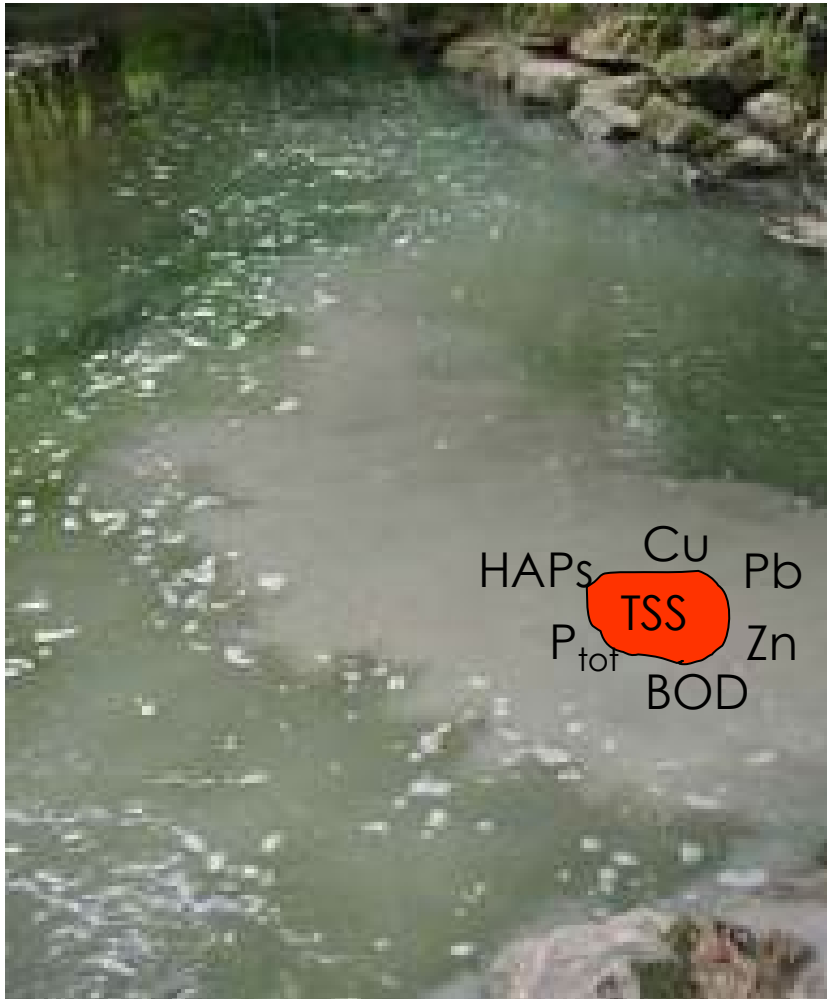
Two parameters: concentration **AND** exposure time

Dosis: no differences dry/wet-weather

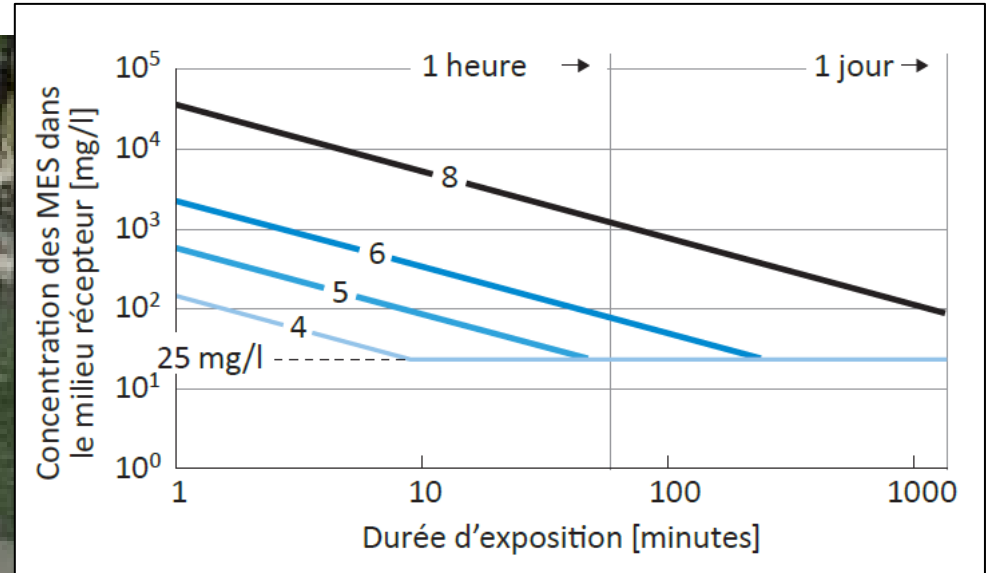
A dosis must be calculated → need of a mathematic tool



Example of CDF curves for TSS (total suspended solids): a tracer for urban wet-weather contamination



HAPs Cu Pb
P_{tot} **TSS** Zn
BOD



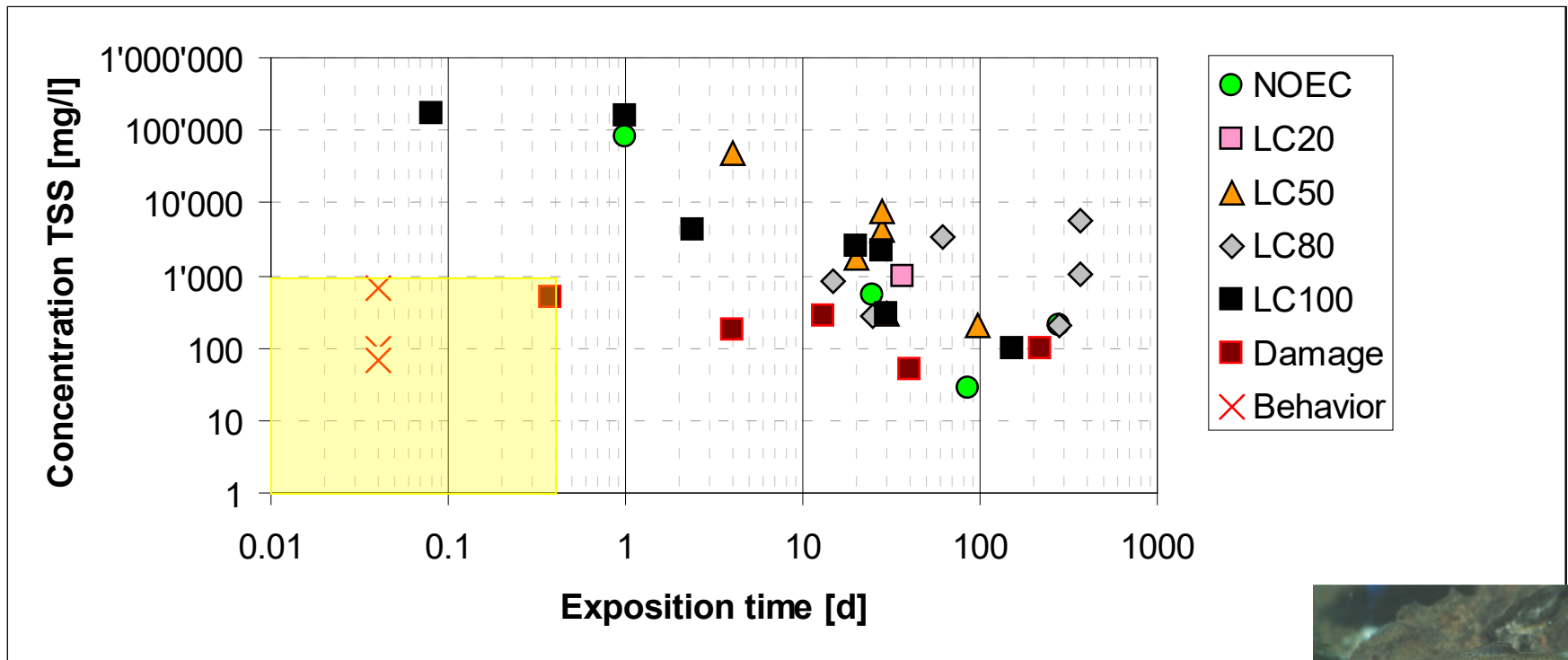
4, 5, 6 and 8 =
impact thresholds

How to define a regulation for TSS ?



NOEC: No effect concentration

LCn: Lethal concentration for n% of a population



Rossi L., Fankhauser R., Chèvre N. (2006). Water quality criteria for total suspended solids (TSS) in urban wet-weather discharges. *Water Science and Technology* 54(6-7): 355-62.



How to define a regulation for TSS ?



Regulation based on an illness model for fish:

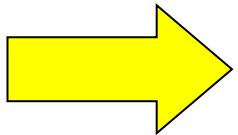
$$Z_{\text{mineral}} = a + b \cdot \ln(T) + c \cdot \ln(\text{TSS})$$

Z_{mineral} : Severity of ill effect (1-14)

T: Duration of exposure (hours)

TSS: Concentration of TSS in the receiving water (mg/l)

a,b,c: Constants, depending on fish species and life stages



Acceptable TSS concentration:

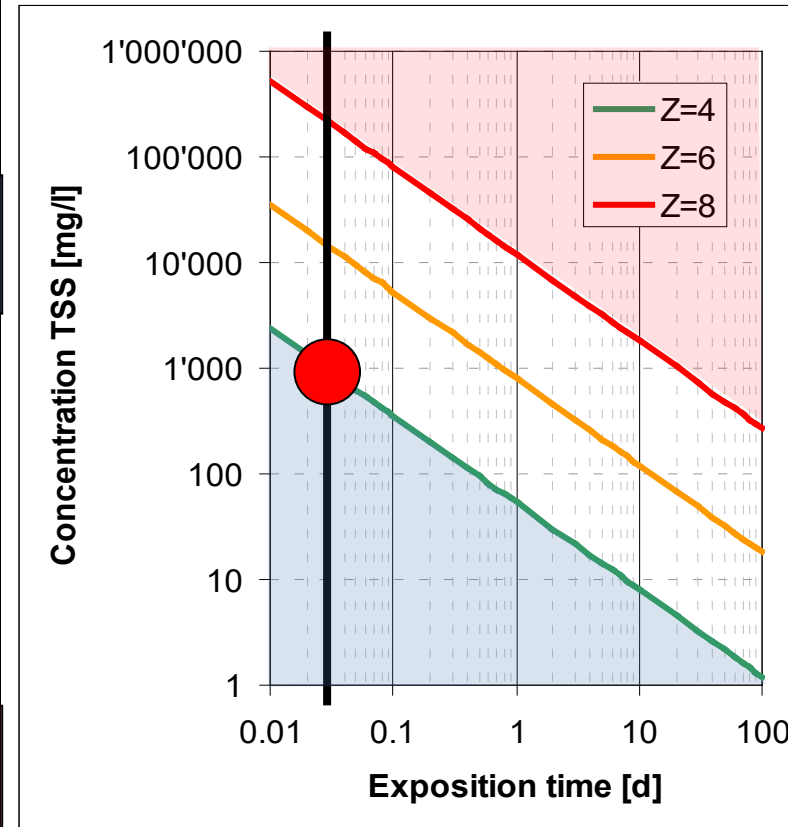
$$\text{TSS} = f(Z, T)$$



How to define a regulation for TSS ?



Severity of ill-effects Z	Description of the effects
0 – 3	No effect or minor effects
4	Short-term reduction in feeding rates...
5	Minor physiological stress (increased respiration rate...)
6	Moderate physiological stress
7	Moderate habitat degradation
8	Major physiological stress (feeding problems...)
9	Reduced growth rate... limit for mortality
10 - 14	Mortality effects , from 0-20% (Z=10) to >80-100% (Z=14)



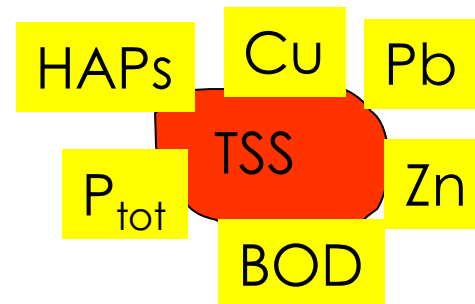
Example: 1 hour exposition,
1000 mg/l: minor physiological
stress

How to define a regulation for TSS ?

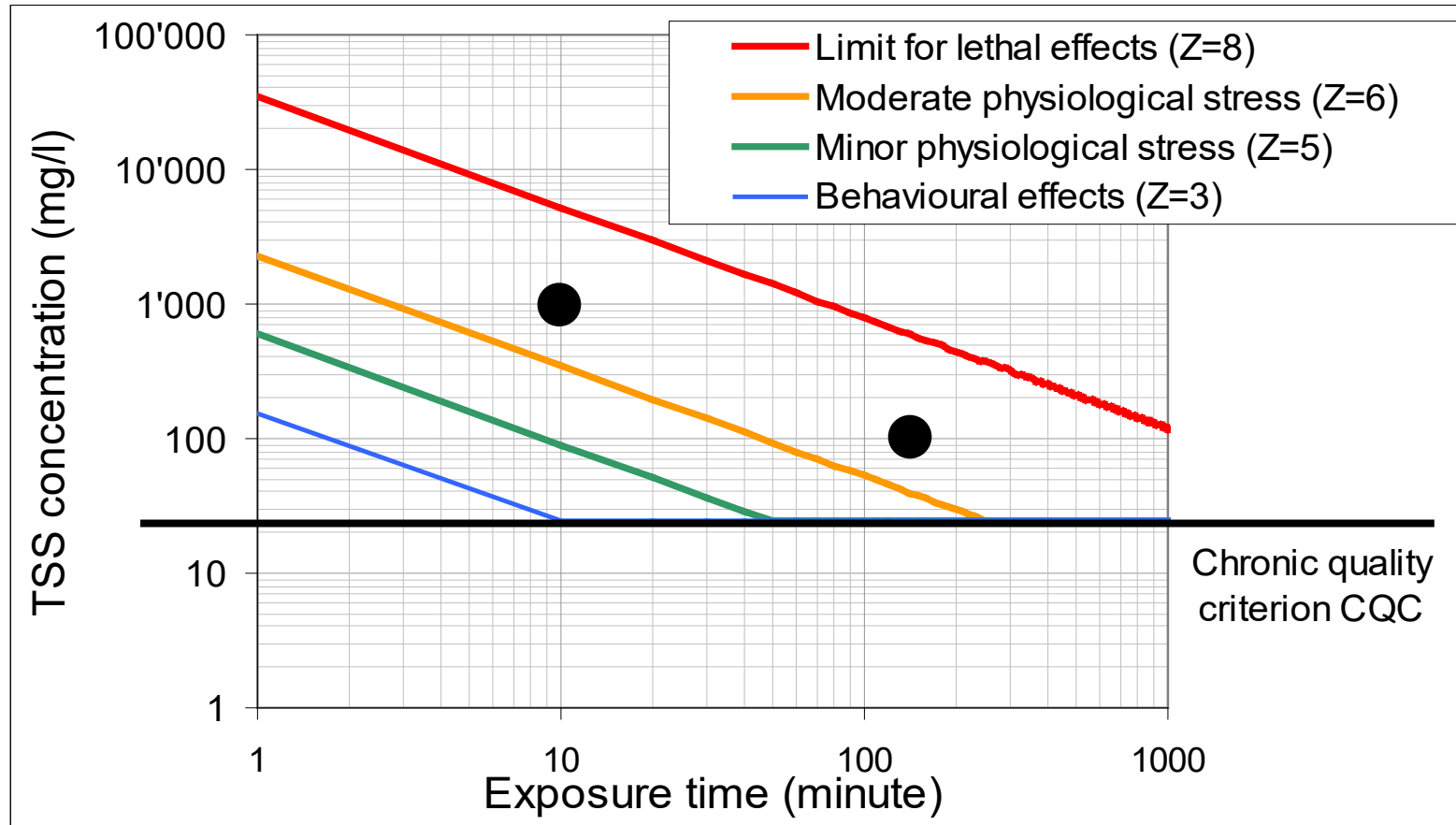


Added ecotoxicological impacts of pollutants adsorbed on TSS:

- Basic idea: additional effects of pollutants adsorbed on TSS (heavy metals, PAHs...)
- Added safety factor (SF) of 10, compared to criteria for “inert” material



CDF curves for TSS and related (adsorbed) compounds

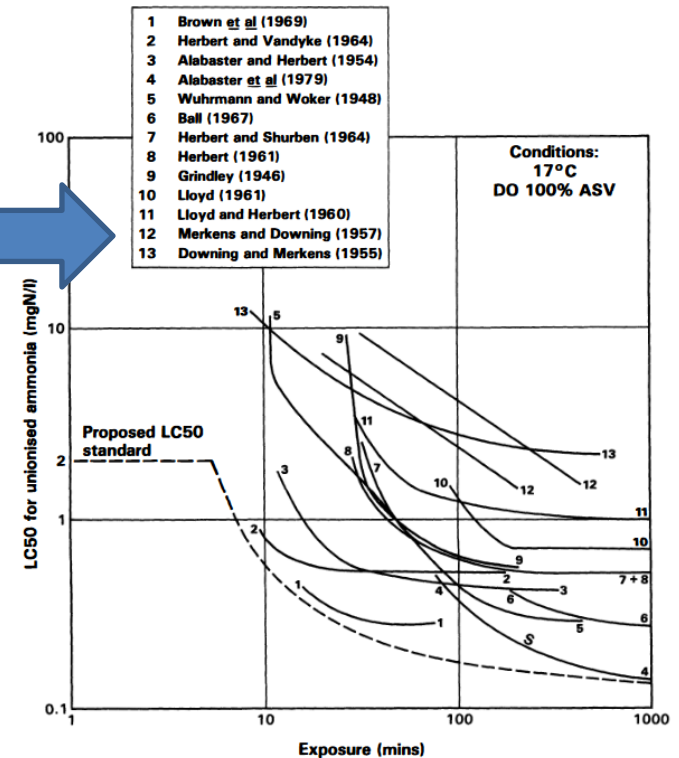
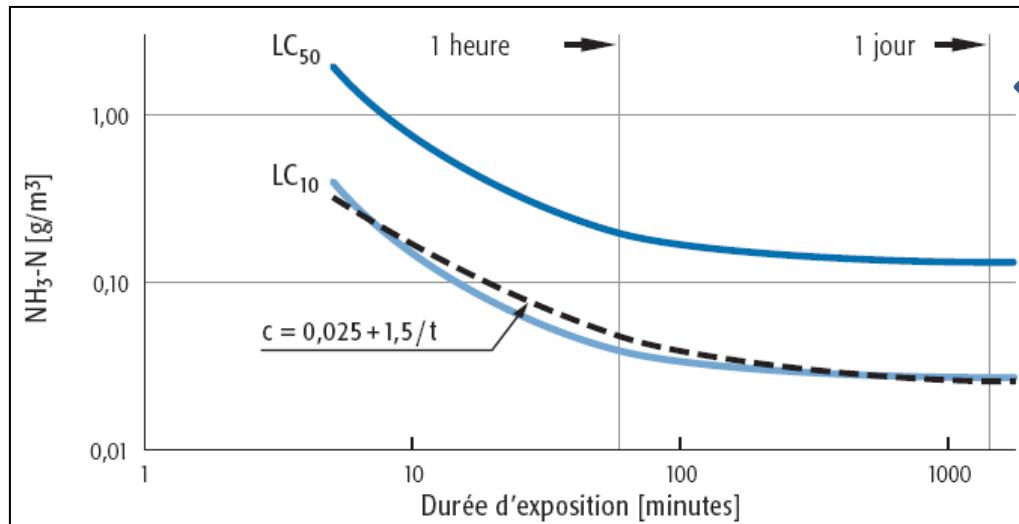


Rossi L., Fankhauser R., Chèvre N. (2006). Water quality criteria for total suspended solids (TSS) in urban wet-weather discharges. *Water Science and Technology* 54(6-7): 355-62.



Acute CDF criteria for other substances

Ammonia toxicity



Whitelaw and de Solbé, 1989

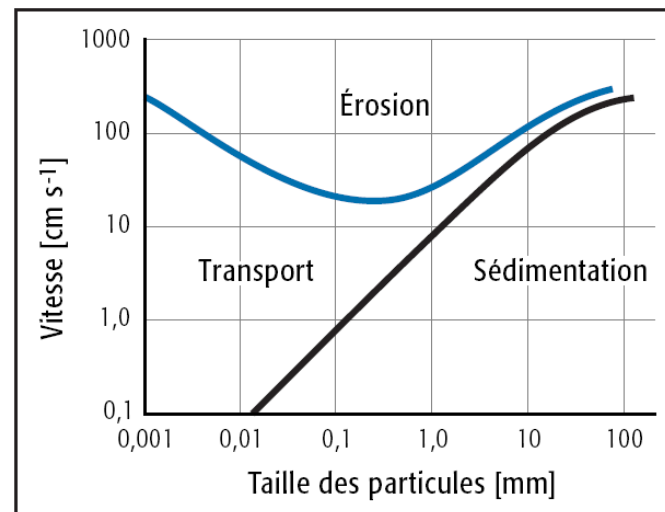
- Ammonia: takes into account also the temperature, the pH and the oxygen saturation in the receiving waters.
- Different levels of assessment: LC₅₀, LC₁₀, even LC₀
- Choice of a protection level: in function of local conditions in the receiving waters

Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment

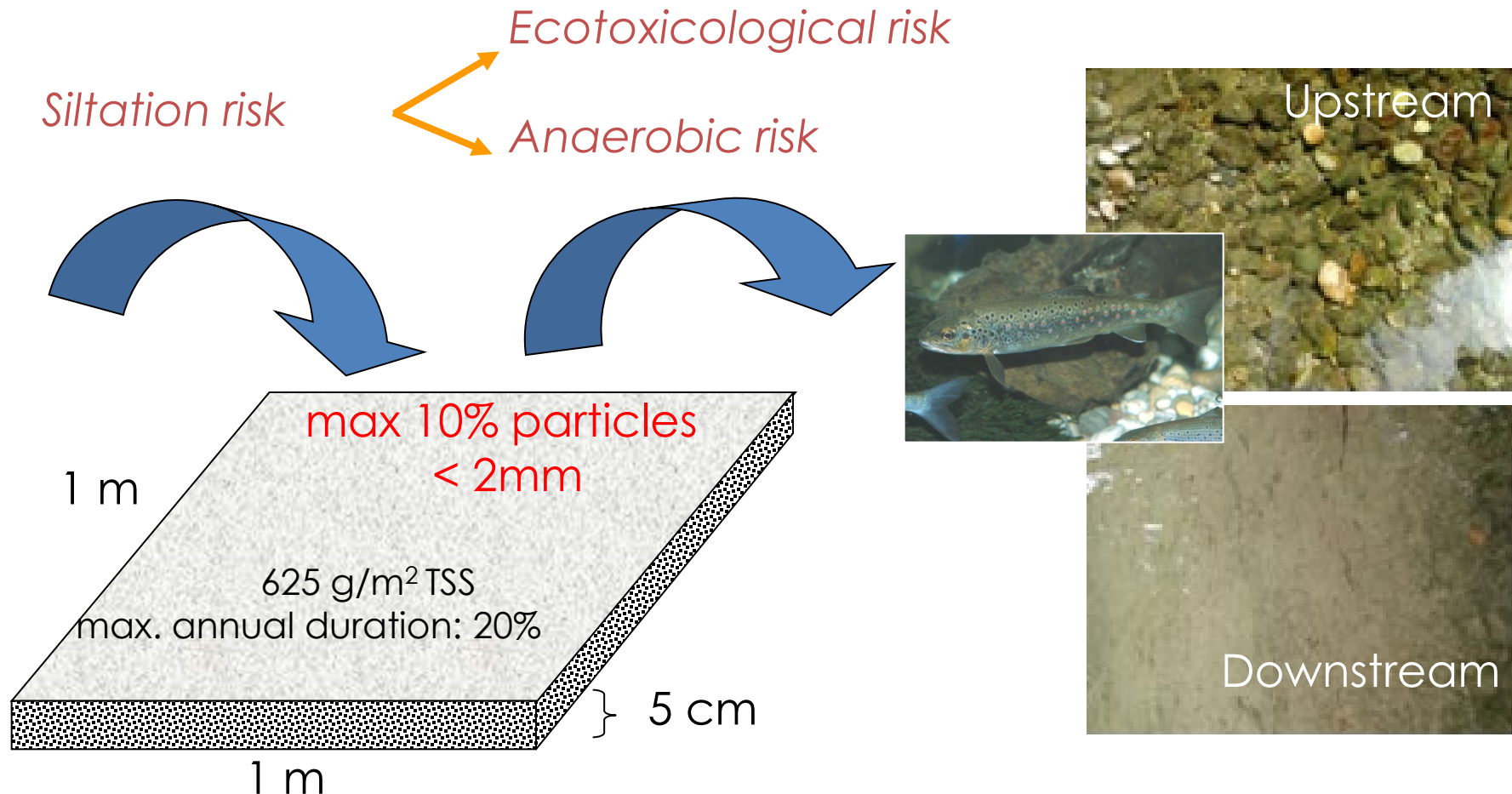


Definition of new criteria, based on an interpretation of the Swiss legislation:

- Siltation of the riverbed
(OEaux, annexe 2, art. 12 / 2b)
- Accumulation of ecotoxic substances
(OEaux, annexe 1, art. 1 / 3b et 3c)
- Dissolved oxygen in the hyporreic interstitial
(OEaux, annexe 2, art. 12 / 2a)



Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



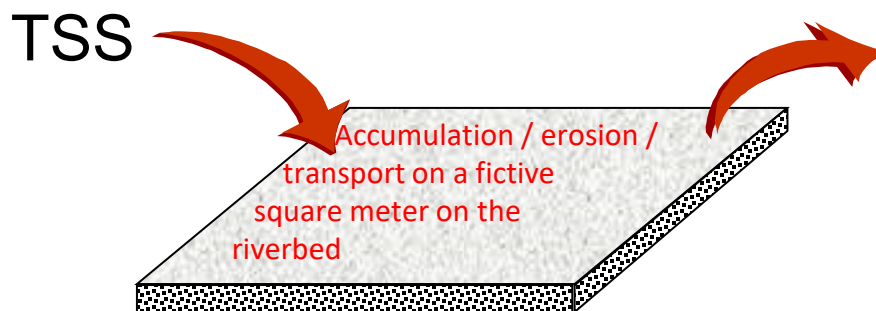
Criteria: f(TSS mass, exposure time)

EIFAC: European Inland Fisheries Advisory Commission (1964)
Canadian Council of Ministers of the Environment, CCME (1995)

Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



Critère	Valeur indicative pour l'accumulation de MES	Durée maximale du dépassement de la valeur indicative [%/année]
Colmatage du lit du cours d'eau (physique)	625 g MES/m ²	20% (0% d'octobre à mars pour les eaux frayères)
Accumulation de substances difficilement dégradables (métaux lourds, HAP)	25 g MES/m ²	5%
Déficit en oxygène • Système unitaire (déversoirs) • Système séparatif	5 g MES/m ² 16 g MES/m ²	10% (0% d'octobre à mars pour les eaux frayères)



Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



Siltation criterion

No more than 10% of fine particles (< 2mm) in the first 5 cm of the riverbed, to be achieved during 80% of the year

$$C_{\max} = V\rho P(C_{\text{crit}} - C_{\text{nat}})$$

$C_{\max}$:	Calculated criterion [g m^{-2}]
V :	Volume of the considered waterbed [$\text{m}^3 \text{m}^{-2}$]
ρ :	Density of TSS [kg m^{-3}]
P :	Porosity [%]
C_{crit} :	Observed effect criterion [10%]
C_{nat} :	Amount of fine particles already present upstream of the discharge

Example:

1 m^2 of surface, 5 cm depth, density of 2500 kg m^{-3} , 10% porosity, 5% of fine particles from upstream: **$C_{\max} = 625 \text{ gTSS m}^{-2}$**

Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



Ecotoxic criterion

No accumulation of TSS that can generate ecotoxic effects on the riverbed. To be achieved during 95% of the year

$$E_{\max} = \frac{h\rho}{SF_{\text{sed}}}$$

$E_{\max}$:	Yearly amount of TSS in contact with the riverbed [kg m ⁻² y ⁻¹]
h :	Critical accumulated height of TSS that can generate ecotoxic effects [m an ⁻¹]
ρ :	Density of TSS [kg m ⁻³]
P :	Porosity [%]
SF_{sed} :	Risk assessment factor(TGD 2003)

Example:

Critical accumulated height of TSS that can generate ecotoxic effects = 1 cm an⁻¹, density of 2500 kg m³, Risk assessment factor (worst-case) of 1000: **$E_{\max} = 25 \text{ gTSS m}^{-2}$**

Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



Oxygen criterion

No accumulation of TSS that can generate anaerobic conditions in the riverbed. This goal must be achieved during 90% of the year

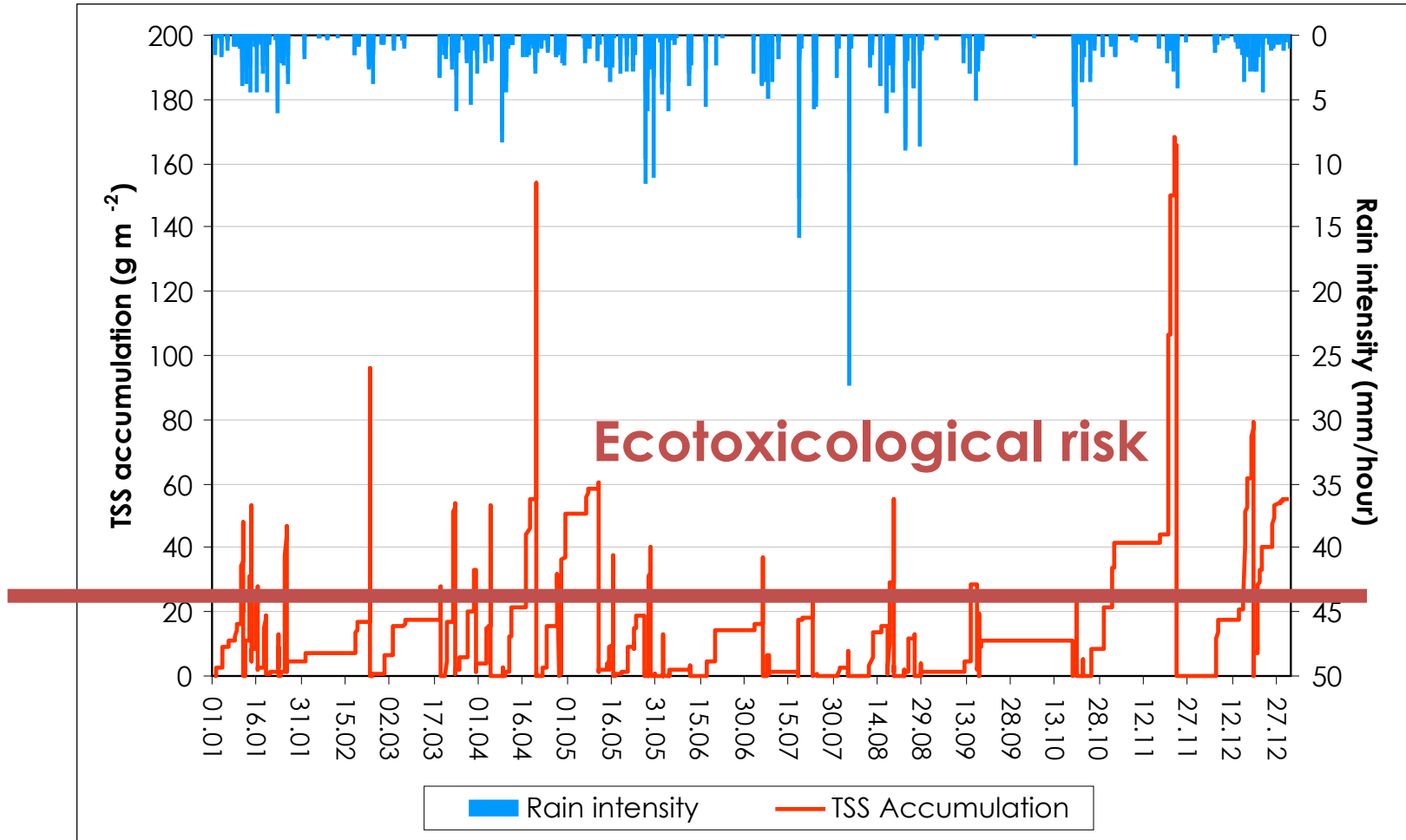
$$O_{\max} = \frac{D_R}{O_C}$$

- $O_{\max}$: Yearly maximal amount of TSS in contact with the riverbed [$\text{gTSS m}^{-2} \text{y}^{-1}$]
 D_R : Degradation rate of the organic matter [$\text{gO}_2 \text{m}^{-2} \text{j}^{-1}$]
 O_C : Amount of oxygen needed for the degradation of the organic matter linked with TSS [$\text{gO}_2 \text{gTSS}^{-1}$]

Example:

For a CSO, $DR = 2.4 \text{ gO}_2 \text{m}^{-2} \text{j}^{-1}$, $OC = 0.47 \text{ gO}_2 \text{gTSS}^{-1}$, (experimental values): **$O_{\max} \text{ CSO} = 5 \text{ gTSS m}^{-2} \text{j}^{-1}$**

Chronic criteria for TSS: accumulation in the sediment compartment



New regulation for micropollutants



Modification of LEaux (new situation: 01.01.2023)

Global goals

Reduction of ca. 50% of the the micropollutant load in Switzerland entering receiving waters

Elimination of 80% of selected micropolluants at the outlet of priority WWTPs

Criteria to define a priority WWTP:

- > 80'000 connected permanent inhabitants
- > 24'000 inhabitants in a lake watershed (with drinking water production)
- > 10% of treated wastewater in receiving waters, > 8000 inhabitants
- > 1000 hab. with a direct link with drinking water supply

Industrial WWTP or mixed with municipal WWTP not included

New regulation for micropollutants



Art. 60b⁴⁵ Taxe fédérale sur les eaux usées

¹ La Confédération perçoit auprès des détenteurs de stations centrales d'épuration des eaux usées une taxe pour financer l'indemnisation des mesures destinées à éliminer les composés traces organiques visés à l'art. 61a, y compris les frais d'exécution de la Confédération.

² Les détenteurs de stations centrales d'épuration des eaux usées qui ont pris des mesures selon l'art. 61a et présenté, d'ici au 30 septembre de l'année civile, le décompte final des investissements effectués sont exemptés de la taxe à partir de l'année civile suivante.

³ Le montant de la taxe est fixé en fonction du nombre d'habitants raccordés à la station. Il ne peut excéder 9 francs par habitant et par an.

⁴ Le Conseil fédéral fixe le tarif en fonction des coûts prévisionnels et règle les modalités de perception de la taxe. La taxe est supprimée au plus tard le 31 décembre 2040.

⁵ Les détenteurs de stations imputent la taxe à ceux qui sont à l'origine de la mesure.

New regulation for micropollutants



Art. 61a⁴⁹ Elimination des composés traces organiques dans les installations d'évacuation et d'épuration des eaux

¹ Dans les limites des crédits accordés et des moyens disponibles, la Confédération alloue aux cantons des indemnités pour la mise en place des installations et équipements suivants:

- a. installations et équipements servant à l'élimination de composés traces organiques dans les stations centrales d'épuration des eaux usées, dans la mesure où ils sont nécessaires pour respecter les prescriptions sur le déversement d'eaux usées dans les eaux;
- b. égouts permettant de renoncer aux installations et équipements prévus à la let. a.

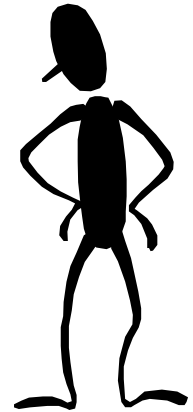
² Les indemnités sont allouées lorsque la mise en place des installations, des équipements et des égouts a commencé après le 1^{er} janvier 2012 et dans un délai de 20 ans à compter de l'entrée en vigueur de la modification du 21 mars 2014 de la présente loi.

³ Les indemnités se montent à 75 % des coûts imputables.



Table of content

- Introduction: the Swiss legislative system
- Water quality aspects
 - Legal requirements
- Wet-weather requirements
 - Accute criteria
 - Chronic criteria
- Example of guidelines
 - VSA guidelines : urban wet-weather management





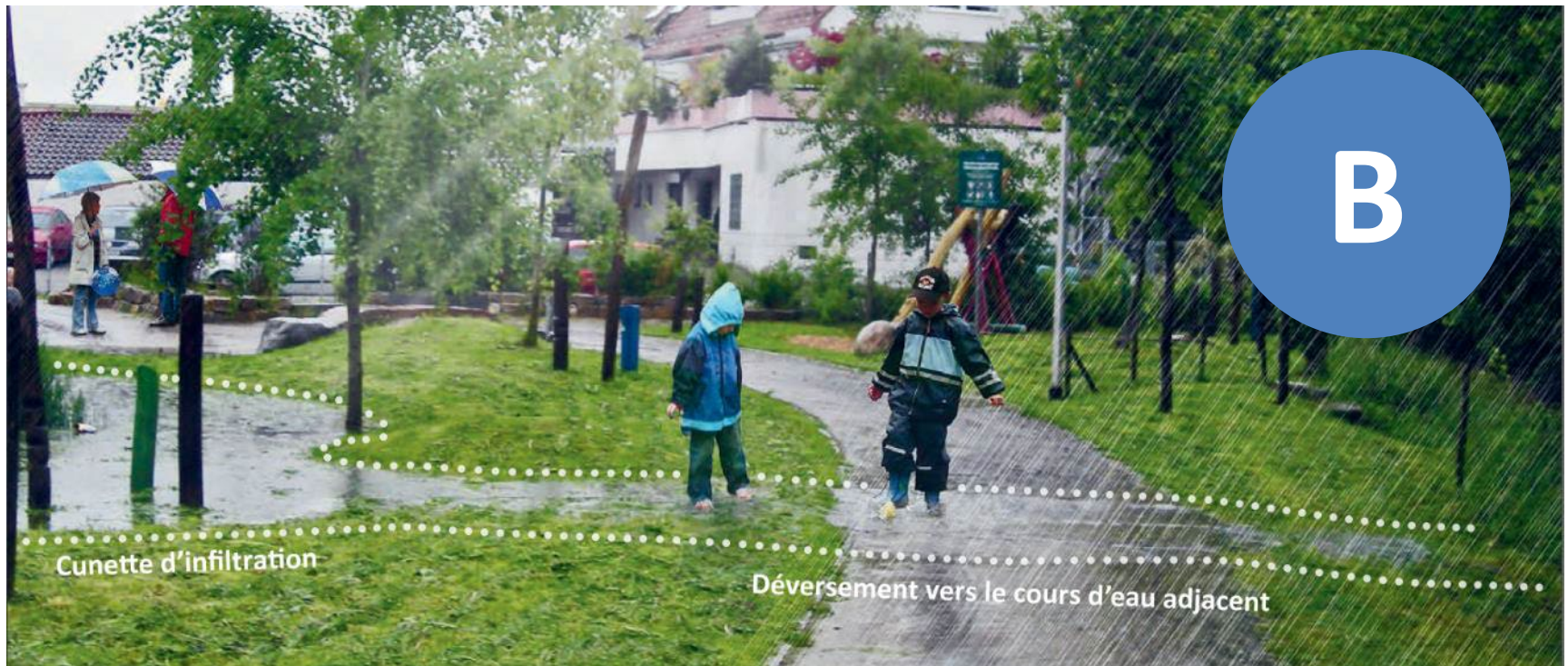
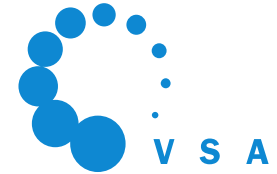
VSA Technical guidelines

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association





VSA Technical guidelines

- Instruments needed to apply in a concrete manner the legislation
- Goal: to limit the appreciation margin
- Executive and standard document for the Cantons and communes



VSA Technical guidelines



Figure B3

Évacuation des eaux pluviales

Mode d'évacuation

B 2.3 E

Vérifier ce que préconisent le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) et les autres planifications d'ordre supérieur à propos de la gestion des eaux pluviales

Vérifier s'il est possible d'éviter ou de réduire le ruissellement des eaux pluviales

Si toutes les mesures visant à réduire le ruissellement sont épuisées, examiner les priorités suivantes pour la gestion des eaux de ruissellement résiduelles

1. Infiltration

infiltration

2. dév. eau superficielle

déversement dans une eau superficielle

3. raccord. canalisation

raccordement à la canalisation unitaire

Faisabilité

faisable sur place?

Non

B 2.4

faisable sur place?

Non

B 2.4

Vérifier ce que préconisent le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) et les autres planifications d'ordre supérieur à propos de la gestion des eaux pluviales

Vérifier s'il est possible d'éviter ou de réduire le ruissellement des eaux pluviales

Compilation des mesures

Compilation des mesures

raccordement avec les autorités compétentes notamment :

- capacité hydraulique des canalisations
- nécessité d'un prétraitement des eaux de ruissellement de surfaces très polluées

B 6

Nouveau: une infiltration partielle avec déversement en surface est admise

Analyse de la qualité des eaux

G

Contrôle des performances

B 2.7

Vérification des mesures selon STORM requise ?

B 2.5.4

Vérification des mesures selon STORM (comprend la comparaison des variantes)

S

Comparaison des variantes

B 2.6

Déversement dans une eau superficielle

Infiltration
Infiltration dans le cadastre
Infiltration d'infiltration



VSA Technical guidelines



VSA Technical guidelines



Figure B3

Évacuation des eaux pluviales

Mode d'évacuation

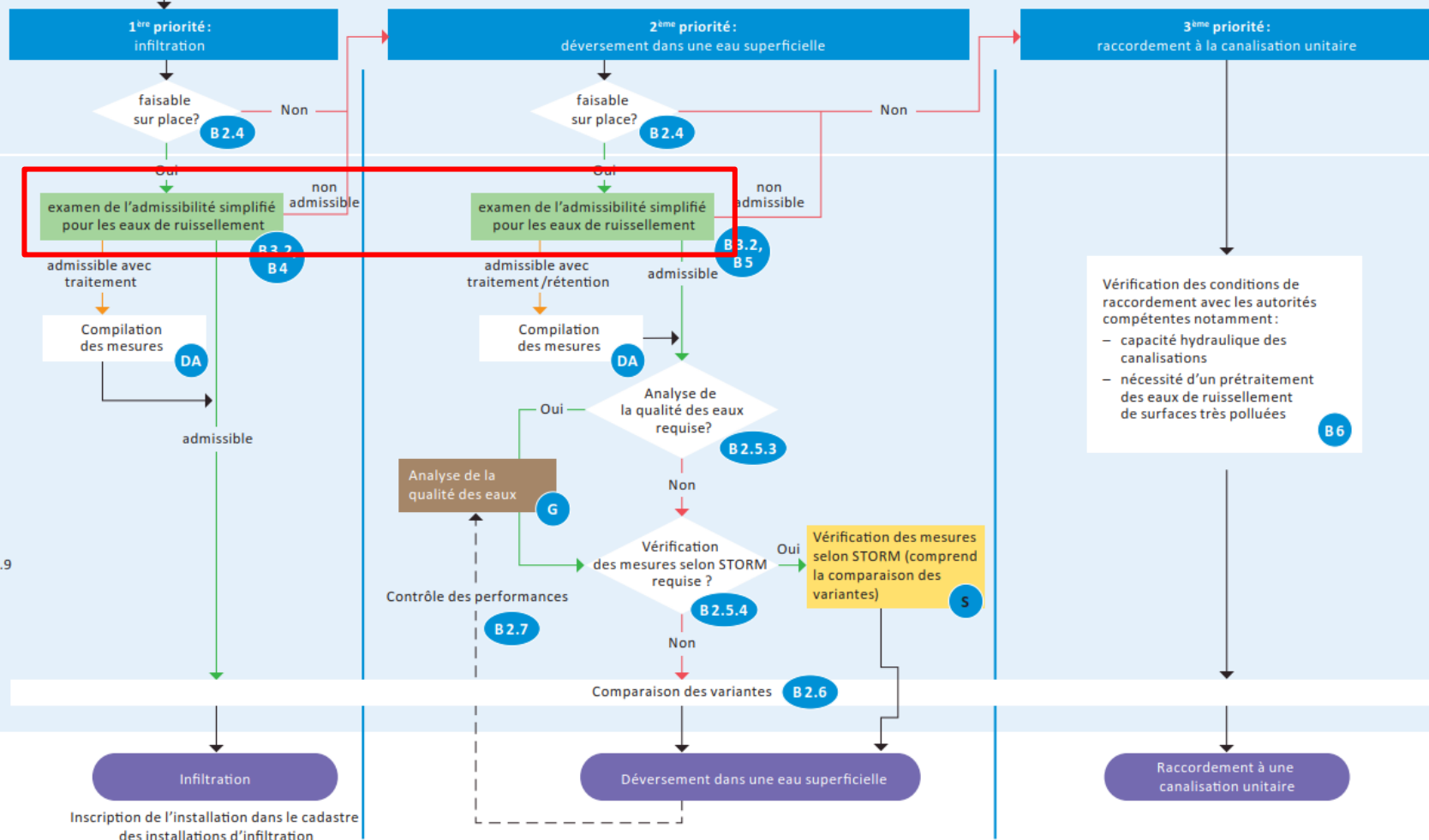
Vérifier ce que préconisent le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) et les autres planifications d'ordre supérieur à propos de la gestion des eaux pluviales

Vérifier s'il est possible d'éviter ou de réduire le ruissellement des eaux pluviales

Si toutes les mesures visant à réduire le ruissellement sont épuisées, examiner les priorités suivantes pour la gestion des eaux de ruissellement résiduelles

Faisabilité

Admissibilité



Légende:

XX9.9.9

Renvoi au chapitre 9.9.9 du module XX.
Les abréviations des modules (XX) sont indiquées dans le chapitre 1.5

VSA Technical guidelines

Stormwater contamination



Tab. B6:

Toitures et façades



Tab. B7:

Places et surfaces de circulation



Classification	Somme des points	Classe de pollution
Pour les routes, le nombre de points de pollution est traduit par les classes de pollution suivantes	<5 points	faible
	5–14 points	moyenne
	>14 points	élevée
Pollution des eaux de ruissellement de chaussées		
Se compose des éléments suivants	Pollution de base + $\sum$ (PP critères)	Points de pollution [PP]
1. Pollution de base	Points de pollution (PP)	Remarques
Fréquence du trafic	Pollution de base = DTV/1000	Pour l'horizon de planification (TJM = trafic journalier moyen)
2. Critères	Points de pollution (PP)	Remarques
Part de trafic lourd	1 pour part 4–8% 2 pour part >8%	Pour l'horizon de planification
Pente	1, si pente >8%	Pour l'horizon de planification
Tronçon de route à l'intérieur d'une localité	1	
Nettoyage des routes	Nombre de nettoyages mécaniques par mois	

VSA Technical guidelines

Infiltration admissibility



Tab B11

Infiltration							
Secteur de protection des eaux A _U , S1–S3, S _h , S _m , üB selon carte de protection des eaux	Passage à travers le sol (structure selon module DA, chap. 1.3)	Type de surface à drainer					
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement					
		selon tableau B6			selon tableaux B7+B8		
		faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
autres secteurs üB	avec	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	sans	+	+	B _{élevé}	B _{standard} ³	B _{standard}	B _{élevé}
Secteur A _U	avec	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	sans	+	B _{standard} ¹	B _{élevé}	B _{standard} ⁴	B _{standard}	B _{élevé}
S3, S _h , S _m	avec	+	–	–	+	–	–
	sans	–	–	–	–	–	–
Périmètre prot./S2/S1	non pertinent	–	–	–	–	–	–

Légende

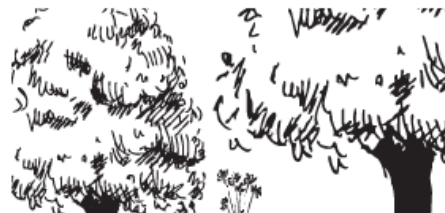
+	Infiltration admissible
B _{standard}	Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
B _{élevé}	Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «élevé»
–	Infiltration n'est pas admissible

VSA Technical guidelines

Infiltration admissibility



Tab DA1



Sol	Horizon A Couche supérieure	Couche meuble et friable de matière minérale désagrégée enrichie de matière organique (humus), intensément habitée		
	Horizon B Couche inférieure			
Sous-sol	Horizon C	Exigence fond. 1 : couverture végétale continue, couverture végétale permanente extensive		
		Exigence fond. 2 : Sous-sol perméable (valeur cible : inondation de max. 48h)		
		Exigence fond. 3 : épaisseur [cm]		
		Épaisseur total	Couche sup. et inf. du sous-sol :	≥ 30 cm (perpendiculairement à la surface)
			Couche sup. (horizon A)	10–30 cm
			Couche inf. (horizon B)	Au moins différence entre épaisseur totale et épaisseur couche supérieure, facultatif si couche supérieure ≥ 30 cm
		Autres critères		
		Composition	Teneur en argile [%]	10–20%, exceptionnellement 5–25 %
			Teneur en matière organique (contenu humique)	Couche sup. : « faiblement humique » à « humique » Couche inf. : plus faible que dans la couche sup (max. 1 %) dans les deux cas, ne pas rajouter de substances additionnelles (p. ex. compost)
			pH	La différence de pH entre la couche sup. et la couche inf. ne doit pas freiner la croissance (d'une manière général >5)

VSA Technical guidelines

Infiltration admissibility



Tab 15

Exigence	Degrés d'efficacité exigés			
	Charge hydraulique	MES	Métaux (cuivre, zinc)	Pesticides (Mecoprop, Diuron)
Standard	≥ 90 %	≥ 80 %	≥ 70 %	≥ 70 %
Élevé	≥ 90 %	≥ 90 %	≥ 90 %	≥ 90 %
Réduit*	≥ 90 %	≥ 70 %	—	—

Efficiency levels

→ Selection of appropriate treatment solutions

cf course technical solutions

VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters



Fig B3

Évacuation des eaux pluviales

Mode d'évacuation

Vérifier ce que préconisent le plan général d'évacuation des eaux (PGEE) et les autres planifications d'ordre supérieur à propos de la gestion des eaux pluviales

Vérifier s'il est possible d'éviter ou de réduire le ruissellement des eaux pluviales

Si toutes les mesures visant à réduire le ruissellement sont épuisées, examiner les priorités suivantes pour la gestion des eaux de ruissellement résiduelles

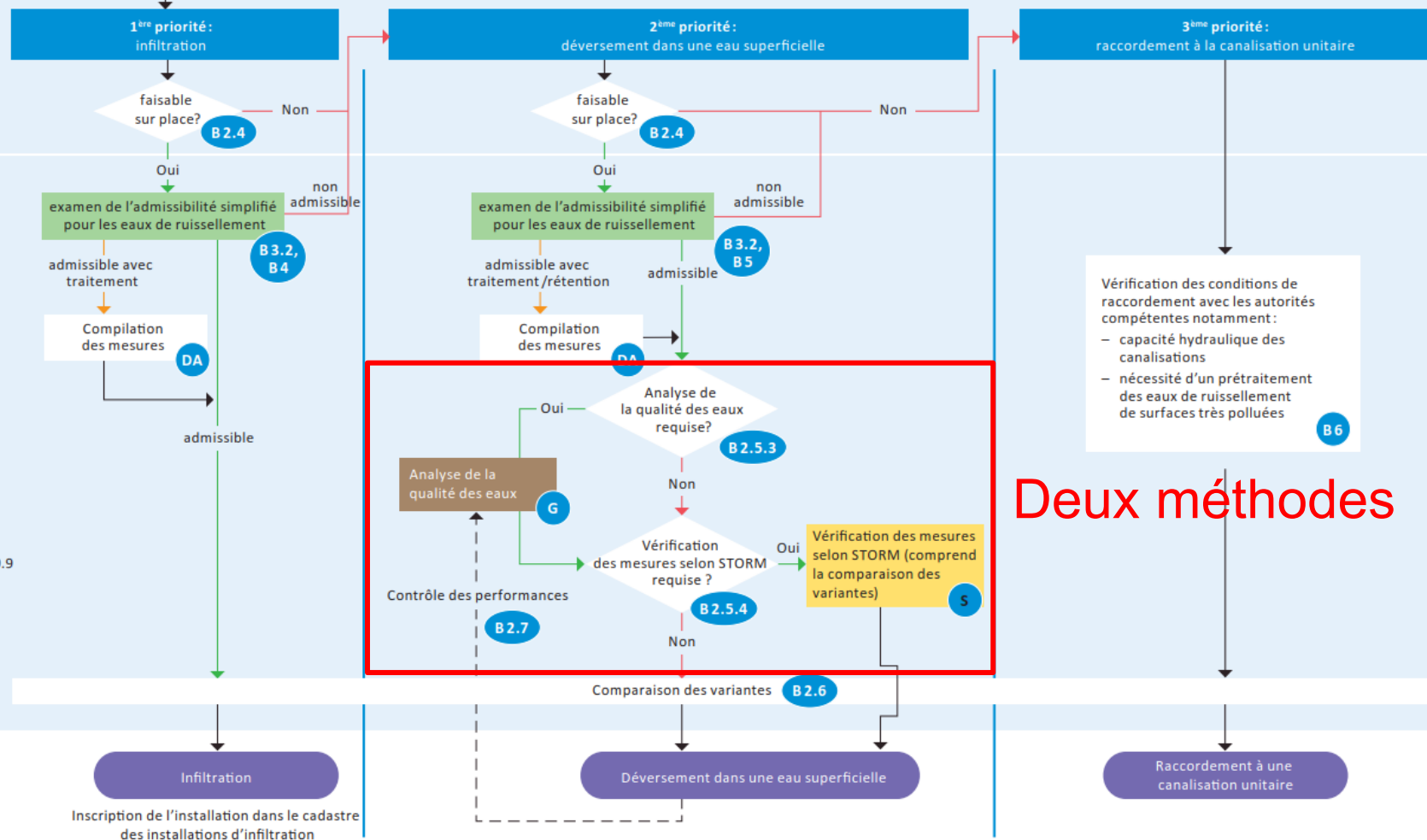
Faisabilité

Admissibilité

Légende:

XX9.9.9

Renvoi au chapitre 9.9.9 du module XX.
Les abréviations des modules (XX) sont indiquées dans le chapitre 1.5



VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters



Ch. 2.5

Examen admissibilité simplifié
pour les eaux de ruissellement

→ **obligatoire**

Analyse de la qualité des eaux

Vérification des mesures selon
STORM

→ **Au cas par cas**
ch. 2.5.3+2.5.4

Limites d'application:

- Classification simplifiée des eaux superficielles ne reflète pas entièrement les conditions spécifiques qui y règnent
- Effet conjugué de plusieurs déversements consécutifs n'est pas pris en compte.
- Influence d'un seul rejet ne peut souvent pas être déterminé de manière univoque en cas d'une importante pollution préexistante et/ou mauvaise écomorphologie du cours d'eau
- Modélisation des processus est complexe, difficile et entachée d'incertitudes, les bases scientifiques sont en partie faible pour une évaluation des effets à long terme des immissions.

VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters



Table B12

Examen admissibilité simplifié
pour les eaux de ruissellement

Paramètres:

Débit rejeté, Q_{347} , largeur du
cours d'eau, nature du lit...

→ Définition d'un
quotient de
déversement V_G

Analyse individuelle en un point de rejet			
Symbole	Description	Formule	Remarque
	Classe de pollution des eaux de ruissellement		Selon Tableaux B6 à B8
Q_E	Quantité d'eaux de ruissellement déversée, avec un temps de retour $z = 1$ au point de rejet considéré. Voir calcul à l'annexe 2 du module DA.		Sans prise en compte des mesures de rétention
Q_{347}	Débit d'étiage : débit du cours d'eau à l'endroit du déversement qui est atteint ou dépassé pendant 347 jours dans l'année. Si le Q_{347} n'est pas connu, une mesure du débit après une période sèche de trois semaines fournit une valeur d'approximation suffisamment précise.		Pour les cours d'eau qui sont à sec pendant certaines périodes (p. ex. régions karstiques du Jura), les conditions de déversement doivent être définies d'entente avec l'autorité compétente.
V	Quotient hydraulique de déversement	$V = Q_{347}/Q_E$	
V_S	Quotient de déversement spécifique du cours d'eau servant à évaluer la charge en polluants	$V_S = V \cdot f_G$	Tableau B13
V_G	Quotient de déversement spécifique du cours d'eau servant à évaluer la charge hydraulique	$V_G = V \cdot f_S \cdot f_G$	Tableau B14
f_S et f_G	Facteurs de correction pour la nature du lit et le type de cours d'eau, pour $V < 1$ (pour $V \geq 1$, $f_S = f_G = 1.0$)		Voir ci-dessous pour les valeurs

Facteurs de correction spécifiques du cours d'eau, f_S et f_G (pour $V < 1$)				
Nature du lit		Facteur du lit f_S		
Surtout des sédiments fins		0.5		
Surtout graviers (< taille du poing)		1.0		
Surtout pierres (> taille du poing)		1.5		
Surtout blocs (> 0,5 m)		2.0		
Type de cours d'eau	Débit Q_{347}	Largeur moyenne du lit mouillé	Vitesse moyenne d'écoulement ¹	Facteur du cours d'eau f_G
Petit ruisseau du Plateau	< 0.1 m ³ /s	< 1 m	< 0.5 m/s	0.5
Grand ruisseau du Plateau	0.1–1.0 m ³ /s	1–5 m		1.0
Petit ruisseau des Préalpes	< 0.1 m ³ /s	< 1 m	> 0.5 m/s	1.0
Grand ruisseau des Préalpes	0.1–1.0 m ³ /s	1–5 m		2.0
Grand cours d'eau	> 1.0 m ³ /s	> 5 m		2.0

Pour $V \geq 1$, $f_S = f_G = 1.0$

¹ La vitesse d'écoulement fournit un indice pour déterminer le type de cours d'eau. Les ruisseaux s'écoulant lentement (Plateau) ont généralement un régime d'écoulement plus régulier que les cours d'eau rapides, qu'il faut plutôt classer dans le type Préalpes.

VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters



Table
B13/B14

Examen admissibilité simplifié
pour les eaux de ruissellement

Déversement dans des eaux superficielles – charge en polluants (traitement)

Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_S = V \cdot f_G$ selon tab. B12	Type de surface à drainer					
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement					
		selon tableau B6			selon tableaux B7+B8		
		faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
Cours d'eau	$V_S > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹
	$V_S \leq 1$	+	+	B _{élevé}	+	B _{standard} ²	B _{élevé}
Eaux stagnantes	non défini	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}

Legende

+	Déversement admissible
B _{standard}	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
B _{élevé}	Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «élevé»

Déversement dans des eaux superficielles – charge hydraulique (rétention)

Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_G = V \cdot f_S \cdot f_G$ selon tableau B12	Rétention requise
Cours d'eau	$V_G \geq 0.1$	Non
	$V_G < 0.1$	Oui
Eaux stagnantes	non défini	Non

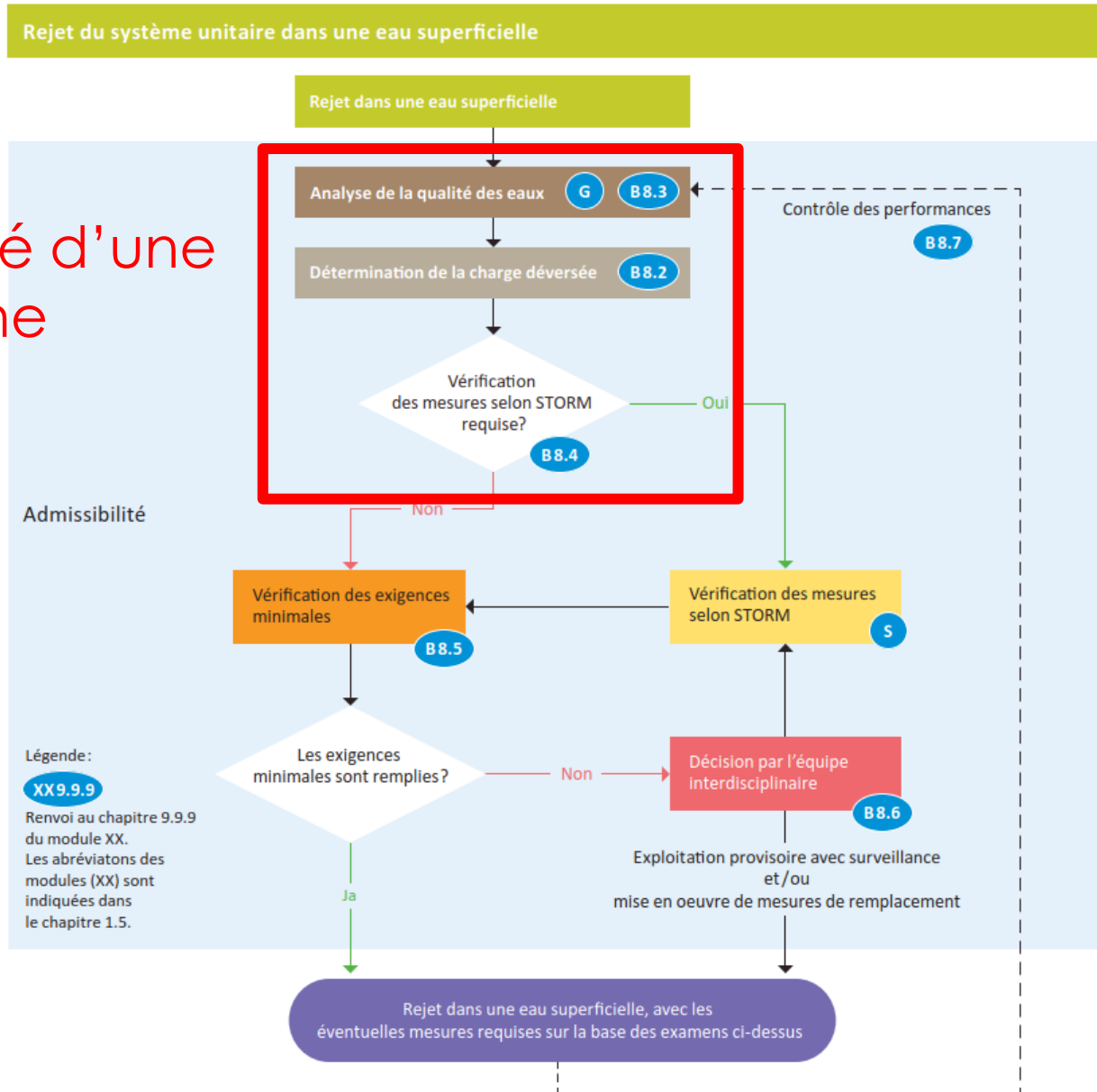
VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters / STORM



Fig. B4

Nécessité d'une
approche
STORM?



VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters / STORM



ch. 8.2+8.4

Appliquer STORM dans les cas qui valent la peine:

- Influence majeure des rejets démontré par l'analyse de la qualité des eaux (immission trop grande)
- Déversements d'eaux mixtes excessifs (émission trop grande)
- Création de nouveaux points de rejets d'eaux unitaires
- Augmentation significative des rejets (quantité et/ou charge)

Détermination de la charge déversée

- Simulation à long terme du réseau en tenant compte de la charge d'ammonium (NH₄-N)
- Vérification des valeurs clé des déversements (durée, volume, évolution dans le temps) sur la base de données mesurées

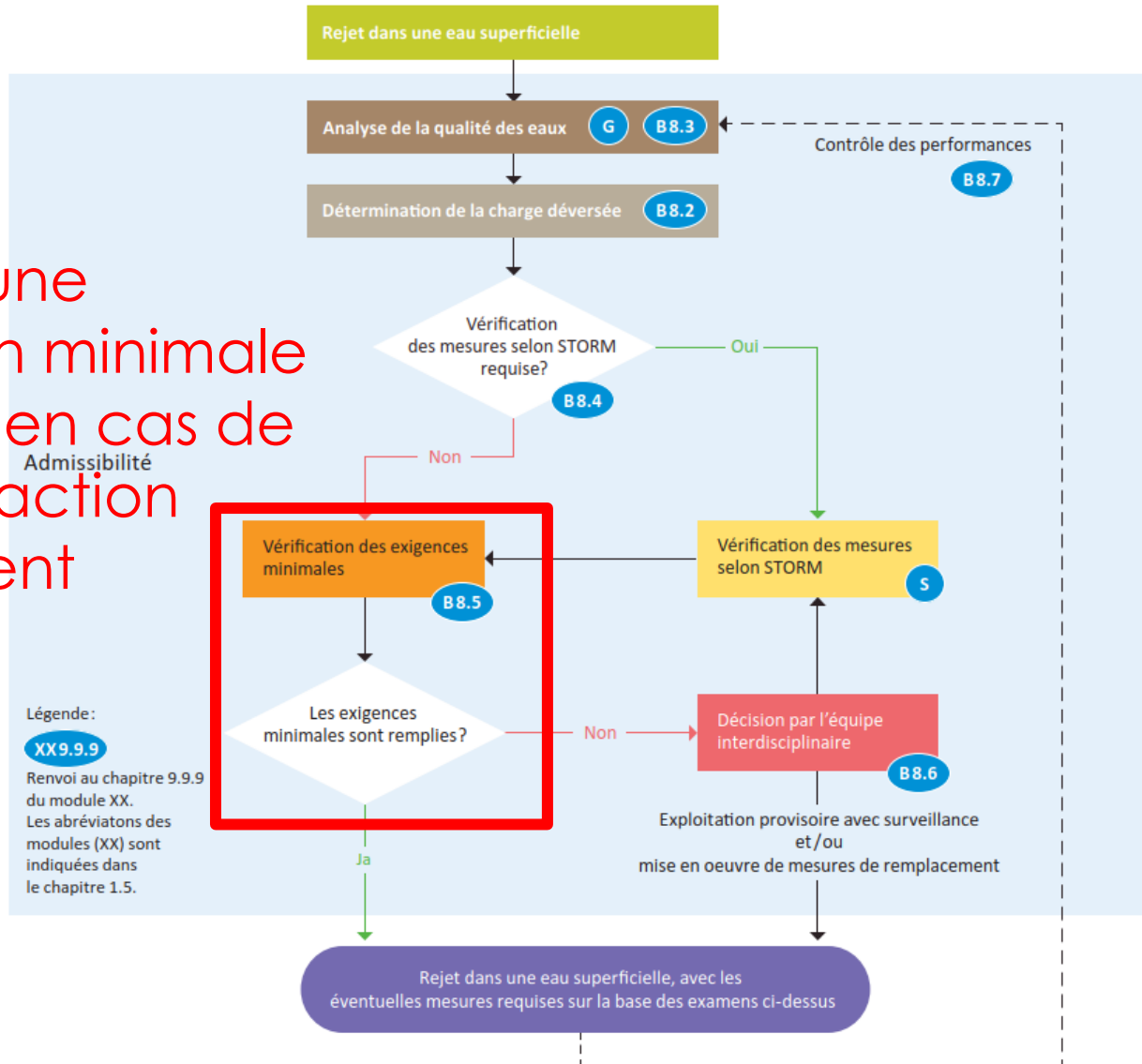
VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters / STORM



Fig. B4

Rejet du système unitaire dans une eau superficielle



Garantir une protection minimale des eaux en cas de besoin d'action non-évident

VSA Technical guidelines

2nd priority: discharge into receiving waters /
minimal requirements



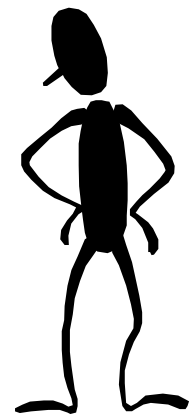
ch. 8.5

- Déversement maximal de **2%** de la charge annuelle d'**ammonium** introduite par les eaux polluées
- Application de deux **principes légaux**:
 - Principe de précaution
 - Mise en oeuvre de mesures correspondant à l'état de la technique
- Empêcher de « **remplir** » les milieux récepteurs de substances nocives dans le cas où un effet des immissions n'est pas (encore) directement visible
- Valables pour **tout type d'ouvrage** de déversement des eaux unitaire



Table of content

- Introduction: the Swiss legislative system
- Water quality aspects
 - Legal requirements
- STORM requirements
 - Accute criteria
 - Chronic criteria
- Example of guidelines
 - Road runoff contamination
- **Conclusions**



Legislation: a complex but indispensable tool



- Systems complexity
 - Sewage network, wastewater treatment plants, receiving waters...
- Pluridisciplinary approaches
 - Environmental
 - Technical
 - Financial
- Different spatial scales
 - Roof, garden, house, watershed, Canton, country, world
- Different temporal scales
 - Short term / long term
- Qualitative and quantitative approaches
 - Toxicity, water quality
 - Flood control
- Numerous stakeholders
 - Administrations / authority / enterprises / associations



Futures evolutions

- Compatibility with UE
- Economical incitments
- Responsabilization; autonomous controls, more confidence to consumers
- Partnership with economical partners
- Reinforcement of international collaboration
- More complexity...
- ... indispensable knowledge



Legislation: some links

- Swiss federal laws

www.admin.ch/gov/fr/accueil/droit-federal/recueil-systematique.html?lang=fr

- SANU (Partenaire pour la formation environnementale et la durabilité)

www.sanu.ch

- At European level

europa.eu/european-union/law_fr