

> Gestion par bassin versant

Volet 10: Monitoring

Table des matières

1	Introduction	2	3	Niveaux, formes et coordination du monitoring	9
1.1	Place du monitoring dans le processus de gestion	2	3.1	Niveaux de monitoring	9
1.2	Extrait des Idées directrices	3	3.2	Formes de monitoring	11
1.3	Définition du monitoring	3	3.3	Monitoring coordonné pour le bassin versant	12
1.4	Monitoring et indicateurs	4			
2	Objectifs et exigences	5	4	Procédure	13
2.1	Objectifs	5	4.1	Vue d'ensemble	13
2.2	Exigences	6	4.2	Le schéma de monitoring	14
2.2.1	Observation de l'état du système et détection précoce des problèmes	7	5	Standard minimal et options complémentaires	16
2.2.2	Fourniture des bases nécessaires au suivi	7	6	Exemples	17
2.2.3	Fourniture des bases nécessaires à la planification et à la conception de mesures	8	6.1	Evaluation de l'état des cours d'eau du canton de Saint-Gall: combinaison de diverses formes de monitoring	17
2.2.4	Fourniture des bases nécessaires à la démarche participative et à la communication	8	6.2	Monitoring coordonné dans le bassin versant de la Birse	20
2.2.5	Fourniture des bases décisionnelles nécessaires à l'organe de pilotage	8	6.3	Harmonisation du monitoring à plusieurs niveaux pour le suivi de l'évacuation des eaux urbaines dans le canton d'Argovie	21
			6.4	Observation coordonnée et surveillance de l'état des eaux dans le bassin versant du lac des Quatre-Cantons	23

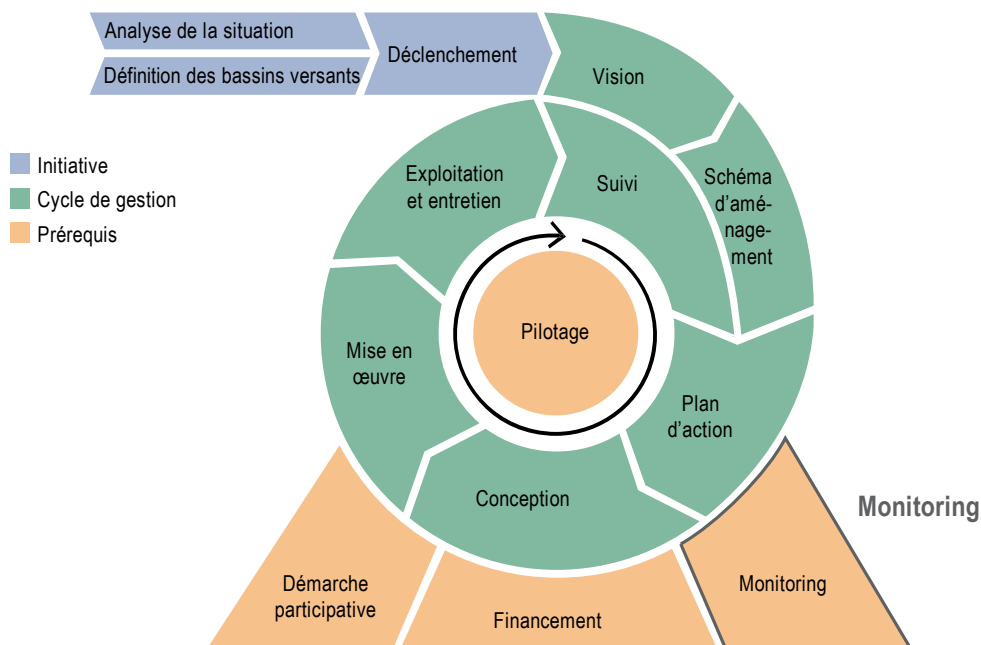
1 > Introduction

«Seul ce qui est mesuré est géré»

1.1 Place du monitoring dans le processus de gestion

Les Idées directrices Gestion par bassin versant définissent la gestion des eaux comme un processus cyclique continu soutenu par des éléments porteurs (en orange dans la fig. 1). Le monitoring est l'un de ces prérequis, indispensables à la réalisation des diverses étapes du processus et tâches de la gestion par bassin versant. Il est étroitement lié au suivi (volet 6). Le présent document a pour objet de décrire la finalité du monitoring, les formes qu'il peut prendre et la procédure à suivre.

Fig. 1 > Schéma fonctionnel de la gestion par bassin versant



Après une introduction et une brève description des objectifs clés, au point 1, le point 2 décrit les objectifs visés par le monitoring et les exigences auxquelles il doit répondre. Le point 3 s'intéresse aux différents niveaux auxquels se déroule le monitoring et aux formes qu'il peut prendre, et énumère ce dont il faut tenir compte pour coordonner ces activités à l'échelle du bassin versant. Le point 4 explique la marche à suivre, notamment pour ce qui touche au schéma de monitoring en tant que base de la mise en pratique de celui-ci. Le point 5 énumère le standard minimal applicable et les options

Structure du document


complémentaires. Enfin, les exemples présentés au point 6 illustrent les possibilités de mise en pratique de divers aspects du monitoring.

1.2 Extrait des Idées directrices

Le principe énoncé dans la brochure *Gestion par bassin versant – Idées directrices* (Agenda 21 pour l'eau, 2011, en collaboration avec les offices fédéraux OFEV, OFEN, OFAG et ARE) quant au monitoring se trouve résumé ci-dessous:

Monitoring

Un monitoring concerté est indispensable à la planification et au suivi. L'observation systématique et la collecte de données sur les eaux aident à développer une compréhension mutuelle du système hydrique.

 Principe défini dans les Idées directrices Gestion par bassin versant

1.3 Définition du monitoring

Le monitoring comprend la collecte ciblée des données, leur stockage et leur traitement (agrégation, interprétation, analyse, etc.) en vue de l'élaboration d'informations structurées. Il vise à observer et à décrire l'état et les modifications (causes, développements, effets) du système hydrique d'un bassin versant donné, à promouvoir une compréhension commune du système et à fournir les bases nécessaires à l'accomplissement de diverses tâches.

Collecte et mise en forme des données, diffusion des informations

Outre la détection (précoce) de possibles déficits et des besoins d'intervention dans un bassin versant donné, par la surveillance et l'observation d'un certain nombre d'indicateurs pertinents, le monitoring a pour objectif de fournir les bases nécessaires à l'accomplissement des tâches de gestion par bassin versant comme la planification et la conception des mesures, le suivi, la participation et la communication, sans oublier le pilotage du processus de gestion (voir fig. 2).

Objectifs clés du monitoring

Selon le contexte, on utilise également les termes «observation de l'environnement», «collecte de données», «état des lieux» ou encore «gestion de l'information».

Termes apparentés et associés


La collecte de données et d'informations ainsi que l'établissement d'un état des lieux dans le domaine de l'environnement sont décrits dans plusieurs textes législatifs suisses, ainsi que dans la Convention de la CEE-ONU sur l'eau. Parmi ces dispositions légales, il convient de citer en particulier:

 Bases légales

- > pour l'obligation de dresser des états des lieux et de collecter des données (études de base) et des informations: notamment les art. 50, 57, 58 LEaux, l'art. 49 OEaux, les art. 26 et 27 OACE, les art. 29, 29a, 31 LFH, l'art. 7 (Examen et évaluation des progrès accomplis) du protocole de la CEE-ONU sur l'eau et la santé;

- > pour l'obligation de mettre en place des programmes de monitoring: l'art. 4 (Surveillance) de la Convention de la CEE-ONU sur l'eau;
- > pour l'obligation de coordonner les activités et méthodes de monitoring: l'art. 11 (Surveillance et évaluations communes) de la Convention de la CEE-ONU sur l'eau.

Pour en savoir plus sur le monitoring dans le domaine de la gestion des eaux:

 Pour en savoir plus

- > Documents de référence de la stratégie commune de mise en œuvre de la Directive-cadre sur l'eau de l'Union européenne: document n° 7 (Monitoring under the Water Framework Directive) et document n° 15 (Groundwater Monitoring):
http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm (en anglais)
- > Convention de la CEE-ONU sur l'eau: www.unece.org/env/water/

1.4 Monitoring et indicateurs

Pour pouvoir piloter un système, il faut commencer par le comprendre. A ce titre, le monitoring vise à rassembler les informations pertinentes concernant le système de gestion des eaux dans un bassin versant, à savoir l'état, les évolutions, l'identification des «forces» en jeu (utilisations, atteintes, sources de problèmes), les bases hydrologiques, etc. S'il est parfois possible de recenser ou de mesurer directement ces paramètres, il arrive également qu'on doive passer par des indicateurs¹.

Compréhension du système et indicateurs

Le modèle DPSIR peut être utile pour comprendre le fonctionnement général du monitoring environnemental

 Modèle DPSIR

(www.bafu.admin.ch/umwelt/status/04561/index.html?lang=fr). Ce modèle vise à décrire et systématiser les liens de cause à effet entre la société et l'environnement, en les représentant sous la forme d'indicateurs. Ces indicateurs sont répartis entre les catégories suivantes:

- > indicateurs de forces (**D**Driving forces): activités humaines telles que secteurs économiques ayant des incidences sur l'environnement;
- > indicateurs de pressions (**P**Pressures): charges environnementales;
- > indicateurs d'état (**S**States): état de l'environnement et de la société;
- > indicateurs d'impacts (**I**Impacts): effets sur les domaines observés (écosystèmes, santé humaine, conséquences économiques et sociales, etc.);
- > indicateurs de réponses (**R**Responses): réactions et réponses que la société cherche à apporter aux problèmes et risques environnementaux.

¹ Lorsqu'il n'est pas possible de recenser directement une situation, un état ou une évolution (p. ex. lorsqu'ils sont difficiles ou impossibles à mesurer ou que plusieurs facteurs combinés sont en jeu), on essaie de quantifier indirectement cet état de fait à l'aide d'indicateurs et de l'exprimer sous la forme d'une valeur. Les indicateurs varient dans leur degré de pertinence, selon qu'ils parviennent ou non à représenter fidèlement la réalité.

2 > Objectifs et exigences

Questions clés:

Quels sont les besoins en matière de monitoring en lien avec les différentes tâches et étapes constitutives du processus de gestion?

Quelles sont les données et informations disponibles pour le système considéré (qu'est-ce qui influe de façon significative sur l'état du système)?

Les bases et les programmes de monitoring existants sont-ils suffisants?

Quels relevés seraient nécessaires en plus des relevés existants, ou en complément à ceux-ci?

Quelles sont les données à relever, où et comment, à quelle fréquence, à quels moments et sur quelles périodes?

Qui est responsable de récolter quelles données et informations?

Comment convient-il de collecter, de traiter et de mettre à jour les données (gestion de l'information)?

2.1 Objectifs

D'une façon générale, le monitoring sert à améliorer la compréhension du système hydrique d'un bassin versant. Le recensement de l'état des eaux, des ressources en eau et des infrastructures ainsi que l'observation des évolutions dans les secteurs pertinents de la gestion des eaux permettent de repérer les liens, les dépendances et les interactions entre ces éléments. La définition des limites du système est donc très importante. Le système considéré doit être suffisamment vaste pour permettre de bien saisir les principales causes d'influence, ce qui a un impact direct sur l'objet, le moment et le mode du monitoring

Améliorer la compréhension du système dans le bassin versant

Le monitoring doit fournir à l'organe de pilotage la base factuelle dont il a besoin pour ses tâches.

Des données et informations concrètes sont nécessaires à la réalisation des diverses tâches et étapes de la gestion par bassin versant, d'où la nécessité des relevés et de la collecte, du stockage et du traitement des données. Ces exigences sont décrites au point 2.2. Toutes les activités visant à satisfaire ces besoins sont regroupées sous le terme générique de monitoring.

Livrer les bases nécessaires à diverses tâches

Le monitoring nécessite des ressources financières et du personnel. On s'efforce dès lors d'axer soigneusement les activités de monitoring sur les besoins spécifiques aux différentes tâches de gestion décrites au point 2.2. On veille notamment à une combinaison et à une coordination adéquate des activités de monitoring entre les unités administratives impliquées et les acteurs des différents secteurs de la gestion des eaux (voir point 3.3).

Un monitoring concerté, axé sur les tâches et les objectifs de la gestion par bassin versant...

Le monitoring doit s'appuyer sur les réseaux de mesures, les informations et les bases de données existant à différents échelons (Confédération, cantons, associations, etc.; voir point 3.1). Au besoin, des données complémentaires sont relevées.

... et reposant sur les activités de monitoring déjà en place

Un schéma de monitoring (voir point 4.2) est établi pour servir de base à la mise en pratique des différentes activités de monitoring. Il doit détailler les exigences découlant du processus de gestion, les jeux de données et programmes de monitoring existants, ainsi que les éventuels relevés supplémentaires nécessaires. Il règle par ailleurs la coordination, les procédures et les responsabilités, ainsi que la gestion des données. Enfin, il définit les modalités de stockage à long terme des données et des informations collectées. L'élaboration du schéma de monitoring est du ressort de l'organe de pilotage.

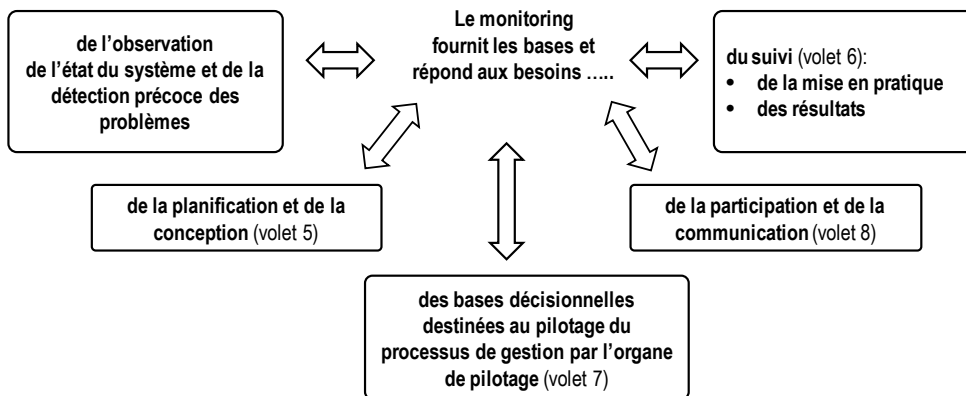
Produit final

2.2 Exigences

La fig. 2 donne une vue d'ensemble des tâches et étapes constitutives du processus de gestion, dont découlent les principaux besoins en matière de monitoring. Ces divers aspects sont abordés de manière indépendante dans les pages suivantes, mais il peut y avoir des recoupements.

Vue d'ensemble des principaux objectifs du monitoring

Fig. 2 > Vue d'ensemble des principaux objectifs du monitoring



2.2.1 Observation de l'état du système et détection précoce des problèmes

L'observation du système hydrique et des facteurs d'influence prépondérants, ainsi que l'organisation des données récoltées en informations structurées forment la base permettant de connaître l'état et les évolutions d'un bassin versant (le monitoring ne s'arrête donc pas à la collecte de données brutes, mais inclut leur interprétation en informations cohérentes). Cela permet également de déceler à temps les déficits et d'anticiper les problèmes et constitue la condition nécessaire à l'identification de la nécessité d'agir et à la définition de mesures adéquates. Le monitoring peut recenser l'état et les évolutions du système soit directement, soit par le biais d'indicateurs appropriés (voir point 1.4).

Connaissance de l'état du système et détection précoce des déficits

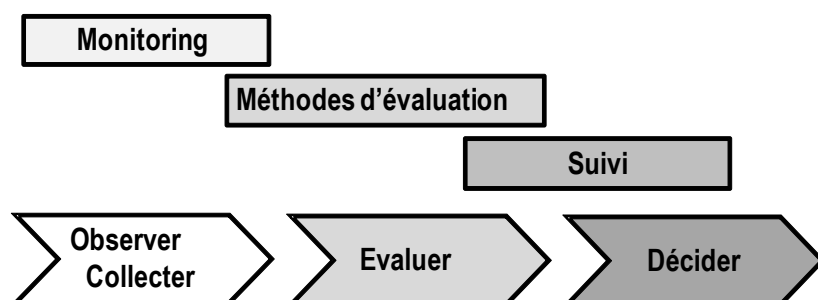
2.2.2 Fourniture des bases nécessaires au suivi

Le monitoring vise à réunir les informations nécessaires au suivi (voir volet 6), notamment pour le contrôle de l'efficacité des mesures, par le biais d'indicateurs et de critères appropriés. Pour nombre d'indicateurs nécessaires à l'évaluation des effets, il peut être nécessaire de commencer les relevés avant la mise en œuvre d'une mesure. Si d'autres facteurs ou processus parallèles ont un impact notable sur l'état du système et sur les effets des mesures, ils doivent être pris en compte par le monitoring, plus précisément il faut observer leur évolution.

Le monitoring et le suivi entretiennent des liens étroits, ce qu'illustre la figure ci-dessous.

Liens entre monitoring et suivi

Fig. 3 > Représentation schématique des liens entre monitoring et suivi



A la différence du monitoring, qui vise essentiellement à collecter des données et à les traiter en vue de l'élaboration d'informations structurées, le suivi consiste à analyser ces informations en vue de la prise de décision et du déclenchement des mesures. Il y a des recoupements dans la mesure où les méthodes d'évaluation sont utilisées dans le cadre du monitoring (évaluation de l'état aux fins de détection précoce des problèmes, voir point 2.2.1) ou du suivi.

2.2.3 Fourniture des bases nécessaires à la planification et à la conception de mesures

Le monitoring a notamment pour objet de fournir les données sur l'état du système hydrique nécessaires à la planification, à la conception et au dimensionnement des mesures. Selon le type d'informations voulues, on opte pour des relevés à court terme, ciblés sur un projet spécifique (monitoring axé sur les problèmes) ou pour une observation dans la durée (monitoring à long terme, sans lien avec des mesures spécifiques), voire pour une collecte ponctuelle de données relatives à un événement spécifique (monitoring axé sur un événement). Nous renvoyons pour plus de détails aux explications concernant les formes de monitoring au point 3.2.


2.2.4 Fourniture des bases nécessaires à la démarche participative et à la communication

Les informations récoltées dans le cadre du monitoring favorisent une compréhension commune du système hydrique et constituent une base indispensable à la communication et à la démarche participative. Elles doivent être communiquées et rendues accessibles sous une forme appropriée dans le cadre de cette démarche. La forme et l'étendue des informations fournies dépendent du niveau d'implication et du groupe cible spécifique (voir volet 8).

2.2.5 Fourniture des bases décisionnelles nécessaires à l'organe de pilotage

Les informations récoltées dans le cadre du monitoring sont destinées à servir de base de planification et de décision pour le pilotage du processus de gestion, notamment pour l'élaboration du schéma d'aménagement et du plan d'action.

En complément aux informations récoltées grâce au monitoring, l'organe de pilotage peut au besoin mettre en place et utiliser divers systèmes d'aide à la décision². Ces derniers misent notamment sur la modélisation pour aider à structurer les décisions et à visualiser leurs conséquences. On trouve une vue d'ensemble et des exemples d'application de ces systèmes pour la gestion par bassin versant dans la publication suivante (en allemand): Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), 2011: Entscheidungsunterstützungssysteme für die nachhaltige Flussgebietsbewirtschaftung – T 2/2011. DWA-Themen HW 3.3 – T 2/2011 – août 2011.

 **Systèmes d'aide à la décision**

² Les systèmes d'aide à la décision regroupent en général plusieurs modèles avec lesquels simuler divers scénarios et variantes de mesures, avec leurs conséquences. L'organe de pilotage peut y recourir pour la prise de décisions, mais ils peuvent également servir dans le cadre de la démarche participative.

3 > Niveaux, formes et coordination du monitoring

3.1 Niveaux de monitoring

En Suisse, la Confédération comme les cantons (ainsi que, dans une moindre mesure, les associations et les communes) mènent depuis plusieurs décennies déjà des programmes de monitoring visant à réunir diverses géodonnées. Celles-ci couvrent déjà une partie des besoins de monitoring dans les bassins versants.

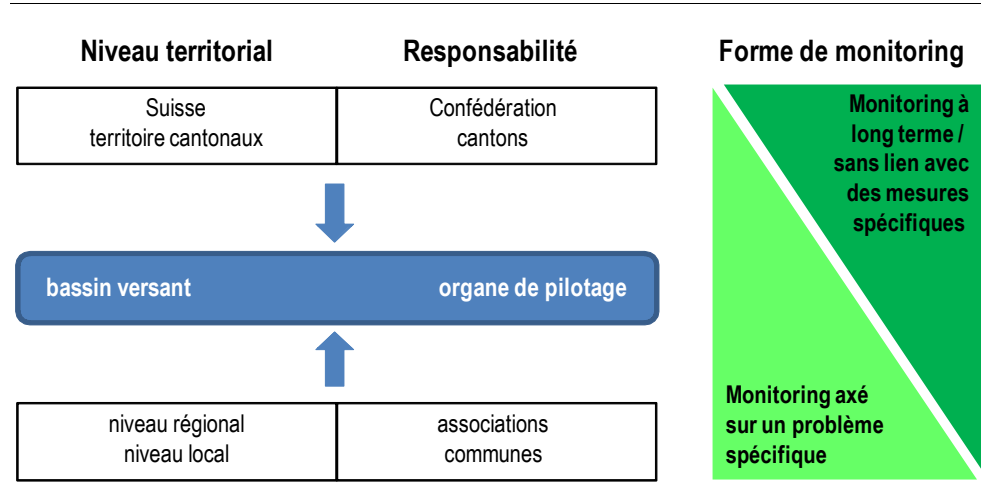
Le monitoring mené à l'échelle des bassins versants doit s'appuyer sur les activités existantes et se constituer à partir de celles-ci.

Le monitoring peut être mené à différents niveaux


Les niveaux de monitoring existants comme base du monitoring par bassin versant

Fig. 4 > Représentation schématique des niveaux de monitoring en Suisse

Les formes de monitoring représentées sont décrites plus précisément ci-après, au point 3.2.




Le tableau ci-dessous indique les programmes de monitoring existants, classés par niveau.

 Liste des programmes de monitoring existants

Tab. 1 > Sélection de programmes et d'activités de monitoring menés aux différents niveaux

Niveau	Programmes et activités de monitoring
Suisse ³	<ul style="list-style-type: none"> • Réseaux hydrométriques fédéraux⁴: données concernant les niveaux, les débits et les températures • NAWA (Observation nationale de la qualité des eaux de surface)⁵ • NAQUA (Observation nationale des eaux souterraines)⁶ • NADUF (Surveillance nationale continue des cours d'eau suisses)⁷ • Statistique suisse de la superficie (enquête des modes d'utilisation et de couverture du sol)⁸ • ...
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> • Relevés de l'état écomorphologique • Bases de données sur l'état des eaux • Vue d'ensemble des prélèvements d'eau et des tronçons à débit résiduel • Cartes des dangers • Zones de protection des eaux souterraines •
Bassins versants	Agrégation des informations au niveau des bassins versants: <ul style="list-style-type: none"> • Sélection de données fédérales et cantonales • Sélection de données existantes collectées au niveau local ou régional • Le cas échéant, relevés propres des organismes présents dans le bassin versant
Régions/communes	Relevés de données spécifiques en lien avec une ou plusieurs mesures pouvant porter sur un ou plusieurs tronçons de cours d'eau (associations, communes)

L'annexe de l'ordonnance sur la géoinformation (2008) comprend en outre un catalogue des géodonnées de base dont le droit fédéral prescrit la collecte, la mise à jour et la gestion⁹.

 **Jeux de géodonnées de la Confédération**

³ GEWISS, le système d'information sur les eaux en Suisse (www.bafu.admin.ch/gewiss), regroupe de nombreuses informations hydrologiques.

⁴ www.hydrodaten.admin.ch/fr

⁵ www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01267/01269/10138/index.html?lang=fr

⁶ www.bafu.admin.ch/grundwasser/07498/index.html?lang=fr

⁷ www.bafu.admin.ch/hydrologie/01831/01840/index.html?lang=fr

⁸ www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/infothek/erhebungen_quellen/blank/blank/arealstatistik/01.html

⁹ www.admin.ch/ch/fr/rs/5/510.620.fr.pdf

3.2 Formes de monitoring

On distingue deux formes fondamentales de monitoring: le monitoring à long terme, sans lien avec des mesures spécifiques, et le monitoring à court terme, ciblé sur des problèmes spécifiques¹⁰. La fig. 4 illustre les liens pouvant exister entre ces deux formes de monitoring, dont les caractéristiques – pour ce qui est de la gestion par bassin versant – sont décrites ci-dessous:

Le monitoring à long terme porte en principe sur des périmètres de référence étendus. Il permet notamment à la Confédération et aux cantons d'observer les tendances à long terme et de préparer un cadre de référence pour les nombreuses tâches que recouvre la gestion des eaux. Il permet de détecter précocement les lacunes, de repérer les tendances et d'assurer le suivi (notamment dans le domaine de la protection des eaux). Il ne vise donc pas l'observation directe des évolutions et de l'état en lien avec une mesure ou un problème concrets.

Le monitoring à court terme est axé sur les problèmes, les déficits et les enjeux concrets pouvant se présenter aux niveaux local et régional. Il a généralement pour objet de cerner précisément les problèmes pour définir les interventions à réaliser, élaborer les bases nécessaires à la planification et à la conception des mesures et fournir les données nécessaires à leur suivi.

En dehors des deux formes de monitoring précitées, il arrive qu'on doive observer les situations et leurs développements en lien avec un événement spécifique (monitoring ponctuel, pas forcément lié à des mesures). Les événements en question peuvent être de divers ordres:

- > catastrophes naturelles exceptionnelles, comme de fortes crues (cartographie des zones inondables, documentation des laisses de crue pour la reconstitution des débits, recensement des dommages, engagement des forces d'intervention);
- > étiages exceptionnels (relevés physiques, chimiques et biologiques complémentaires visant à évaluer la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines);
- > déversements du réseau de canalisations au moment de fortes pluies (monitoring des émissions et des immissions).

Les deux formes fondamentales de monitoring sont en règle générale nécessaires pour l'accomplissement des tâches de gestion par bassin versant, alors que le monitoring lié à un événement peut fournir de précieuses informations complémentaires. On utilise donc les jeux de données existants issus du monitoring à long terme par la Confédération et les cantons, tout comme les données provenant des relevés effectués au niveau local, le plus souvent en lien avec un problème ou une mesure spécifique (voir exemple de l'évaluation de l'état des cours d'eau du canton de Saint-Gall au point 6.1). Dans l'éventualité où ces différentes sources ne suffisent pas à couvrir les besoins d'informations, l'organe de pilotage commande des relevés supplémentaires.


Deux formes fondamentales de monitoring

Monitoring à long terme, sans lien avec des mesures spécifiques

Monitoring à court terme, axé sur la résolution de problèmes spécifiques

Un cas spécial: le monitoring lié à un événement spécifique

Association de plusieurs formes de monitoring

 Exemple du canton de Saint-Gall

¹⁰ Voir aussi la subdivision du programme d'observation NAWA entre les volets observation de base sur le long terme (TREND) et observation spécifique (SPE): www.bafu.admin.ch/gewaesserschutz/01267/01269/10138/index.html?lang=fr

3.3 Monitoring coordonné pour le bassin versant

Le monitoring au niveau du bassin versant nécessite une coordination des éléments suivants:

- > données: homogénéisation des données existantes pour faciliter les comparaisons;
- > activités: coordination des relevés effectués aux différents niveaux et par les différents acteurs;
- > méthodes: harmonisation des méthodes de relevé et d'analyse

Il n'est souvent pas possible de comparer directement les données issues de relevés effectués par les divers acteurs présents dans un même bassin versant. Elles sont en règle générale fondées sur des méthodes de mesure, de relevé¹¹ et d'analyse différentes, et il faudra commencer par vérifier leur qualité et par les rendre comparables. Seule une homogénéisation adéquate permet de tirer parti de ces données et de les transformer en informations utilisables.

Au premier cycle de gestion par bassin versant, le regroupement et la coordination des données issues de différentes sources constituent le principal poste de coûts du monitoring. Pour réduire ces coûts aux cycles suivants et pour fournir d'emblée une base de données homogène, on veille à coordonner les activités de monitoring et les méthodes de relevé.

Il s'agit pour l'essentiel de coordonner les activités de monitoring menées par les différents acteurs présents dans le bassin versant. Les réseaux de mesure et les programmes de relevés en place aux différents niveaux doivent se compléter, et l'on doit s'efforcer d'éviter les doublons, d'exploiter les synergies potentielles (regroupement des analyses) et de partager les données entre tous les acteurs. D'éventuels relevés complémentaires peuvent être mis en place sur cette base commune (voir exemple observation coordonnée et surveillance de l'état des eaux dans le bassin versant du lac des Quatre-Cantons, au point 6.4).

Cela concerne notamment le choix des sites de relevés, le moment et la fréquence des prélèvements, les paramètres examinés et les méthodes d'analyse des données.

Pour assurer une homogénéité aussi complète que possible des données, on veille à harmoniser les méthodes de relevé et d'analyse, ainsi que le format des données, en appliquant des normes identiques ou du moins comparables dans le cadre de l'analyse et de l'évaluation, voire en mettant au point des méthodes d'évaluation communes.

Pour un exemple de méthodes d'évaluation de l'état des eaux harmonisées à l'échelle du pays, nous renvoyons au système modulaire gradué:

www.modul-stufen-konzept.ch/index_FR .


Coordonner les données, les activités et les méthodes

 Exemple de la Birse

Homogénéiser les données pour faciliter les comparaisons

L'homogénéisation des données a un coût

Coordination des activités

 Exemple du lac des Quatre-Cantons

Harmonisation des méthodes

 Système modulaire gradué

¹¹ Pour ce qui est du moment choisi, de la résolution temporelle, de l'intervalle de référence et de la fréquence des relevés.

4 > Procédure

4.1 Vue d'ensemble

La procédure de monitoring présuppose l'élaboration d'un schéma de monitoring axé sur les besoins de la gestion par bassin versant. Les instances désignées dans le schéma de monitoring sont ensuite chargées de mettre en pratique les activités qui y auront été définies, dans le cadre et selon le calendrier retenus (voir fig. 5). Le contenu du schéma de monitoring est précisé au point 4.2.

Du schéma de monitoring à la mise en œuvre

Fig. 5 > Etapes du monitoring dans le bassin versant

Etape	Responsabilité
<p>CONCEPT DE MONITORING</p> <p>Quels sont les besoins? Définition des besoins et des attentes en matière d'informations Conséquences pour les limites du système: relevé des facteurs d'influence pertinents => exigences à l'égard du monitoring</p> <p>Quelles sont les sources d'information disponibles? Recensement des jeux de données et des activités de monitoring existants</p> <p>Que faut-il mettre en place ou compléter? Collecte, coordination, relevés supplémentaires</p> <p>Qui s'en charge et quelles ressources sont nécessaires? Définition des compétences</p>	<p>> Organe de pilotage</p>
<p>MISE EN PRATIQUE</p> <p>Collecte, stockage et mise à jour des données et des informations</p> <p>Analyse, documentation et maintenance des données et des informations</p>	<p>> Organe de pilotage</p> <p>> Organismes et acteurs présents dans le BV</p> <p>> Combinaisons diverses</p>

L'organe de pilotage est responsable de l'élaboration du schéma de monitoring.

Elaboration du schéma de monitoring par l'organe de pilotage

Au début ou à la fin d'un cycle de gestion, ou chaque fois que le besoin se présente, on vérifie s'il y a lieu d'adapter le schéma de monitoring.

Adaptation du schéma de monitoring

La mise en pratique des divers relevés, l'analyse des données brutes et leur transformation en informations structurées, ainsi que la maintenance et la mise à jour peuvent être assurés soit par les organismes présents dans le bassin versant (service cantonal spécialisé, association, commune, etc.), soit par ces organismes et l'organe de pilotage. Quant aux tâches transversales (analyse et maintenance communes des données, p.ex.), le mieux est d'en confier la responsabilité à l'organe de pilotage, mais certains organismes compétents¹² peuvent également s'en charger.

La mise en pratique du monitoring peut être assurée par divers organismes

4.2 Le schéma de monitoring

Il convient de définir les objectifs, le contenu et les activités constitutives du monitoring dans un schéma de monitoring pour le bassin versant. Ce dernier fixe également les responsabilités en matière de collecte, de coordination, de traitement et de maintenance des données et des informations (gestion de l'information), ainsi que les sources de financement de ces diverses activités.

Définir les objectifs, le contenu et les activités du monitoring dans un schéma

Le contenu du schéma de monitoring découle des questions clés formulées au point 2. Il comporte les éléments suivants:

Contenu du schéma de monitoring

1. Quels sont les besoins? Définition des besoins et des attentes en matière d'information

Le point 2.2 énumère les tâches et les étapes constitutives du processus de gestion par bassin versant, dont découlent les principales exigences à l'égard du monitoring et dont le monitoring a pour mission de préparer les bases.

Il s'agit de déterminer pour quelles tâches (détection précoce, p.ex.) on a besoin d'un monitoring à long terme et pour quelles autres on peut se contenter d'un monitoring axé sur un problème spécifique ou pour lesquelles des campagnes de monitoring p.ex. sont suffisantes.

On veille à concrétiser et à recenser ces besoins pour le bassin versant.

2. Quelles sont les sources d'information disponibles? Recensement des jeux de données et des activités de monitoring existants.

On veille à établir un état des lieux recensant:

- > les jeux de données, programmes de monitoring et relevés de la Confédération, des cantons ou d'organismes régionaux (associations) ou communaux disponibles ou en cours. Le tab. 1 donne un aperçu sommaire des programmes de monitoring et des relevés établis par la Confédération et les cantons, qui couvrent une partie des besoins en matière d'information.

¹² Exemple: le laboratoire intercantonal (www.interkantlab.ch) auquel les cantons de SH, GL, AR et AI délèguent les tâches de contrôle de la législation environnementale.

-
- > les informations qui, parmi ces données existantes, sont utilisables pour la gestion par bassin versant.

On évalue par ailleurs la qualité, l'homogénéité et la comparabilité de ces jeux de données.

3. Que faut-il mettre en place ou compléter? Coordination des activités de monitoring en cours et mise en place de relevés supplémentaires

Une comparaison entre les besoins, énumérés sous 1, et les bases existantes, définies sous 2, permet de vérifier s'il est nécessaire de réaliser des relevés supplémentaires (p. ex. lorsqu'un monitoring à long terme est déjà en place au niveau de la Confédération ou d'un canton et qu'il doit être complété par des relevés axés sur des tâches spécifiques au bassin versant). A cet égard, on veille à déterminer quelles sont les données à relever, où et comment, à quelle fréquence, à quels moments et sur quelles périodes.

Outre la mise en place de relevés supplémentaires (où, quand, comment) ou la mise à jour de relevés en cours, on s'efforce de déterminer

- > les mesures à prendre pour pouvoir traiter et homogénéiser les jeux de données constitués à divers niveaux de manière à répondre aux besoins spécifiques de la gestion par bassin versant;
- > les éléments nécessaires pour coordonner les activités de monitoring en cours et à venir: définition de méthodes de relevé et d'analyse, notamment des caractéristiques y relatives (voir point 3.3) et d'un calendrier;
- > comment réglementer la gestion de l'information: définition de méthodes de maintenance structurée et ciblée pour les données collectées, analysées, harmonisées et documentées dans le bassin versant.

4. Qui s'en charge et quelles ressources sont nécessaires? Définition des besoins en ressources et des compétences

Pour la mise en pratique des tâches énumérées sous 3, on s'efforce de déterminer les ressources nécessaires (financement, personnel) et les compétences.

5 > Standard minimal et options complémentaires

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble du standard minimal et des options complémentaires pour le monitoring dans le cadre de la gestion par bassin versant.

Tab. 2 > Standard minimal et options complémentaires

Objectifs et tâches du monitoring	Standard minimal	Options complémentaires
Observation, surveillance et détection précoce des déficits et des besoins	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les limites du système pour bien saisir les facteurs d'influence les plus importants pour l'état du système hydrique. • Identifier les programmes de monitoring et les relevés existants dans le bassin versant et dans les limites du système. • Examiner et évaluer périodiquement les rapports présentant les relevés et les programmes de monitoring existants. • Analyser les données disponibles en vue du repérage d'éventuels déficits et des mesures à prendre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gérer activement les données • Collecter et gérer activement les données en lien avec les thématiques spécifiques au bassin versant, en complément aux programmes de monitoring existants • Harmoniser toutes les méthodes de collecte et d'analyse • Utiliser des systèmes d'aide à la décision
Préparation des bases nécessaires à la planification et à la conception	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser et traiter les données de monitoring existantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Collecter et gérer activement les données supplémentaires, spécifiques au projet
Préparation des bases nécessaires au suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des indicateurs pertinents et relever les données correspondantes. • Procéder à un état des lieux avant et après la mise en pratique d'une mesure. 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Préparation des bases nécessaires à la démarche participative et à la communication	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir des informations pertinentes aux divers acteurs conformément au schéma de participation. 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Elaboration du schéma de monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les besoins et les attentes en matière d'informations. • Recenser les jeux de données existants et les activités de monitoring en cours. • Coordonner les activités de monitoring en cours et mettre en place des relevés supplémentaires. • Définir les ressources nécessaires et les responsabilités. 	<ul style="list-style-type: none"> • -
Mise en pratique du monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Collecter, analyser et documenter les données définies dans le schéma de monitoring. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gérer l'information selon une méthode de maintenance structurée

6 > Exemples

6.1 Evaluation de l'état des cours d'eau du canton de Saint-Gall: combinaison de diverses formes de monitoring

Le monitoring des cours d'eau dans le canton de Saint-Gall est effectué selon le schéma élaboré par l'office cantonal de l'environnement et de l'énergie (Amt für Umwelt und Energie [AFU]). Les données collectées visent à permettre un diagnostic fiable quant à l'état des cours d'eau et à leur évolution.

Selon un programme défini, des mesures chimiques sont réalisées chaque mois dans 18 stations principales sur les grands cours d'eau du canton.

En outre, les trois principaux bassins versants du canton «vallée du Rhin-lac de Constance», «Thur-Sitter» et «Walensee-Zürichobersee» font tour à tour l'objet d'un examen plus détaillé pendant deux ans. Dans le cadre de ces études, on effectue également des analyses chimiques mensuelles dans des stations de mesure supplémentaires. L'évaluation est par ailleurs complétée par des analyses biologiques (diatomées, couverture végétale, invertébrés aquatiques et aspect extérieur) réalisées sur certains tronçons des rivières et des principaux ruisseaux.

En 2011, le canton a par ailleurs mis en place des relevés sur divers petits cours d'eau dans lesquels on soupçonnait une charge polluante excessive, pour déterminer les causes possibles de ces pollutions et prendre des mesures adéquates.

Le monitoring à long terme et l'analyse biologique, tous les six ans, des principaux bassins versants permettent de suivre l'évolution de l'état des cours d'eau (voir fig. 6).

Objectif: évaluation de l'état des cours d'eau et détection précoce des problèmes

Combinaison des formes de monitoring: monitoring à long terme...

...monitoring accentué des principaux bassins versants ...

... et monitoring axé sur des problèmes spécifiques

Suivre l'évolution de l'état biologique des cours d'eau

Fig. 6 > Evolution de l'état biologique de la Glatt en 1999, 2005 et 2011

Glatt-Untersuchungen
Daten 2009 - September 2011

Beilage G1

Resultate biologische Untersuchungen Glatt; 1999, 2005, 2011

Gewässer	Stellenbezeichnung	1999				2005				2011				Bemerkung zum Äusseren Aspekt 2011
		Äusserer Aspekt	pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Zoobenthos	Äusserer Aspekt	pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Zoobenthos	Äusserer Aspekt	pflanzlicher Bewuchs	Kieselalgen	Zoobenthos	
Chellenbach	OGT078 Gossau - Matter Wald	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	keine Beeinträchtigung
Dorfbach	OGT075 Gossau Berg, ob ehe. ARA	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	leichte Beeinträchtigung
Dorfbach	OGT073 Gossau-Niderdorf	3	2	5	3	2	2	2	2	1	2	1	2	keine Beeinträchtigung
Glatt	OGT150 Herisau - lfang	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	wenig Schaum, leichte Verschlämmung, Kolmation
Glatt	OGT069 Herisau-Tüfi, nach ARA	nicht untersucht				nicht untersucht				3	2	2	3	viel Schaum, mittlere Verfärbung, leichter Geruch des Sediments, leichte Verschlämmung, Kolmation
Glatt	OGT068 Flawil - Tobelmüli	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	mittlere Menge Schaum, leichte Verschlämmung
Glatt	OGT016 Gossau - Isenhammer	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	wenig Schaum, leichte Verschlämmung, Kolmation, vereinzelt heterotropher Bewuchs, Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung
Glatt	OGT151 Oberbüren - Oberglatt	2	2	3	4	2	2	3	2	2	2	2	2	wenig Schaum, leichte Verschlämmung, Kolmation, wenig heterotropher Bewuchs
Glatt	OGT065 Flawil - Glatthalde	2	2	4	4	3	2	3	2	3	4	2	4	viel Schaum, leichte Verfärbung, leichter Geruch (seifig), leichte Verschlämmung, wenig heterotropher Bewuchs
Glatt	OGT013 Oberbüren - Buechental	2	2	3	4	2	2	3	4	2	2	2	3	mittlere Menge Schaum, leichte Verschlämmung, leichte Verfärbung, leichter Geruch (seifig), vereinzelt heterotropher Bewuchs, Eisensulfid

Legende	Bewertungen				Zustand	Gewässerschutzverordnung
	ÄÄ	PB	KA	ZB		
ÄÄ = Äusserer Aspekt	1	1	1	1	sehr gut	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele eingehalten bzw. erreicht
PB = Pflanzlicher Bewuchs (Algenbewuchsdichte)		2	2	2	gut	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele eingehalten bzw. erreicht
KA = Kieselalgen (Zustandsklasse, Basis DI-CH, Zweiteichung)	2	3	3	3	mässig	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele knapp nicht eingehalten bzw. nicht erreicht oder Situation nicht klar, fraglich
ZB = Zoobenthos (Zustandsklasse, Basis IBCH)		4	4	4	unbefriedigend	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele deutlich überschritten bzw. nicht eingehalten
	3	5	5	5	schlecht	Anforderung an die Wasserqualität und ökologische Ziele deutlich überschritten bzw. nicht eingehalten

La Glatt et le Gossauer Dorfbach font l'objet d'un suivi par les services de l'environnement des cantons d'Argovie et de Saint-Gall, avec l'appui du personnel des STEP de Herisau et de Flawil. Ce suivi s'inscrit dans le cadre d'un programme d'analyses commun dirigé par le groupe de travail «Surveillance de la Glatt» de la commission de la Glatt. Sur la base des résultats de ces analyses, la commission propose et recommande des mesures aux instances compétentes (voir extrait ci-dessous, tiré du rapport de 2011 sur la Glatt).

Commission de la Glatt: le monitoring fournit des bases de décision à l'organe de pilotage

7 Beschlüsse und Ausblick

Der Bericht wurde der Glattkommission an der Sitzung vom 14. Februar 2012 in Herisau vorgestellt.

- Die Kommission nimmt den vorliegenden Bericht der Arbeitsgruppe zustimmend zur Kenntnis. Insbesondere anerkennt sie, dass in der Glatt die Anforderungen an die Wasserqualität gemäss Gewässerschutzverordnung einzuhalten sind und dass zu diesem Zweck erhöhte Anforderungen an die Reinigungsleistungen der ARA in Herisau und Fla-wil gestellt werden müssen. Sie fordert die beteiligten Stellen auf, sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten und Zuständigkeiten für die Umsetzung der Massnahmen gemäss Kapitel 6 dieses Berichtes einzusetzen.*
- Die Umweltämter der Kantone St.Gallen und Appenzell A.Rh. führen das bestehende Überwachungsprogramm unverändert fort. Ab dem zweiten Quartal 2012 ist eine weitere Messkampagne Mikroverunreinigungen in den ARA-Abläufen vorgesehen.*
- Das AFU St.Gallen überprüft die Wirksamkeit der Anlagen zur Vorbehandlung des Abwassers in den beiden genannten Industriebetrieben mit geeigneten Kontrollmessungen.*
- Der nächste Bericht der Arbeitsgruppe Glattüberwachung soll die Untersuchungen von Oktober 2011 bis Ende 2013 umfassen und im ersten Quartal 2014 erarbeitet und vorge-stellt werden.*

Pour en savoir plus sur les analyses concernant l'état des cours d'eau dans le canton de Saint-Gall et sur la situation du bassin versant de la Glatt:


www.umwelt.sg.ch/home/Themen/wasser/fliessgewaesser.html (en allemand)

www.umwelt.sg.ch/home/Themen/wasser/fliessgewaesser/messergebnisse/thur_sitter/Glatt.html (en allemand)

www.umwelt.sg.ch/home/Themen/wasser/fliessgewaesser/messergebnisse/thur_sitter/Glatt/jcr_content/Par/downloadlist_0/DownloadListPar/download_1.ocFile/Glattbericht%202011.pdf (en allemand)

Bassin versant de la Glatt: www.ueseriglatt.ch (en allemand)

Extrait du rapport de 2011
sur la Glatt du groupe de travail
«Surveillance de la Glatt»

 Pour en savoir plus

6.2

Monitoring coordonné dans le bassin versant de la Birse

Des informations sur l'état de la Birse et de ses affluents étaient nécessaires pour l'élaboration du plan régional d'évacuation des eaux (voir exemple de la commission GIB de la Birse au point 4.5.1 du volet 3).

Le bassin versant de la Birse s'étendant sur cinq cantons, plusieurs acteurs collectent des données et des informations sur l'état des cours d'eau (voir fig. 7).

Fig. 7 > Acteurs présents dans le bassin versant de la Birse.
Ceux qui mènent des activités de monitoring sont encadrés en rouge



* 5 divers offices ou services administratifs chargés de la protection des eaux

Source: www.labirse.ch/ff/projekt/beteiligte.htm

Il était indispensable de coordonner les diverses activités de monitoring. Cela concernait aussi bien les données existantes que les activités des différents acteurs et les méthodes à utiliser pour les futurs relevés et évaluations.

Pour permettre de comparer l'état actuel du cours d'eau aux objectifs, il a fallu regrouper et homogénéiser tous les relevés disponibles aux différents niveaux. Les données dont la collecte et l'analyse sont réglées à l'échelon fédéral, comme la structure des cours d'eau ou l'espace à leur réserver, ont pu être directement utilisées. D'autres jeux de données, en revanche, présentent des formes, des degrés d'approfondissement, des ampleurs et des disponibilités différentes selon les cantons. Dans nombre de cas, les services spécialisés des cinq cantons riverains ont pu harmoniser leurs indicateurs et en particulier leurs méthodes d'analyse des données et assurer ainsi la comparabilité des informations.

Un examen de la qualité de l'eau a été effectué en 2005/2006 au cours de la coordination des activités de monitoring.

Situation

Plusieurs acteurs effectuent un monitoring dans le bassin versant, rendant nécessaire une coordination des données, des activités et des méthodes

Homogénéiser les informations existantes pour dresser un état des lieux


Examen coordonné de la qualité de l'eau

Une des mesures à effet immédiat prises dans la première phase du PREE a été l'harmonisation des méthodes de relevé et d'analyse des données entre les cantons. La coordination du monitoring a porté en particulier sur les points suivants:

- > mesure des propriétés physico-chimiques et biologiques de l'eau;
- > calcul de l'espace nécessaire aux cours d'eau;
- > populations piscicoles;
- > analyse des données d'exploitation des STEP;
- > établissement du PGEE, harmonisation des jeux de données et des méthodes de calcul pour la gestion des eaux de pluie.

Pour en savoir plus sur le PREE de la Birse: www.labirse.ch

Mesure spécifique visant à harmoniser les méthodes de relevé et d'analyse des données entre les cantons

 Pour en savoir plus

6.3 Harmonisation du monitoring à plusieurs niveaux pour le suivi de l'évacuation des eaux urbaines dans le canton d'Argovie

Dans le canton d'Argovie, une approche systématique et unifiée du monitoring de l'évacuation des eaux urbaines permet depuis 2009 d'utiliser les données recueillies dans les communes et les syndicats pour l'épuration des eaux pour des réflexions plus générales ou d'autres évaluations, grâce à une stratégie cantonale de suivi axé sur les immissions¹³ (voir exemple du canton d'Argovie, au point 5.4 du volet 6 – Suivi)

Harmonisation des méthodes et coordination des activités pour le monitoring de l'évacuation des eaux urbaines

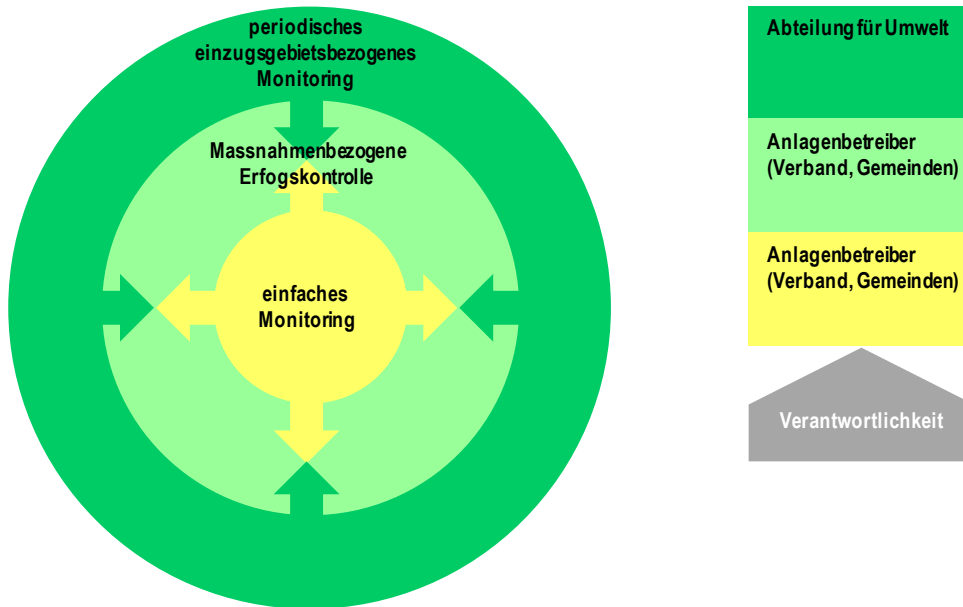
La méthode, qui s'inspire de la méthode STORM mise au point par le VSA, repose sur trois niveaux d'analyse caractérisés par des cycles et un partage des responsabilités spécifiques (voir fig. 8):

Trois niveaux de recherche

- > *Monitoring simple*: relevés effectués dans les eaux dans le cadre du contrôle des STEP, au moins quatre fois par an.
- > *Monitoring axé sur des mesures spécifiques aux fins de l'évaluation des effets*: pour les mesures (d'envergure) spécifiques.
- > *Monitoring périodique axé sur un bassin versant*: monitoring à long terme, sans lien avec des mesures spécifiques; au moins tous les 10 ans.

¹³ https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt_natur_landschaft/umweltschutzmassnahmen_1/wasserqualitaet_1/EK_Siedlungsentw_AG_2010_11.pdf (en allemand)

Fig. 8 > Schéma de monitoring reposant sur trois niveaux d'analyse caractérisés par des cycles et un partage des responsabilités spécifiques



Source: Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung Kanton Aargau – Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle; AquaPlus 2009

La figure ci-dessus décrit l'organisation précise du monitoring sur les trois niveaux, en précisant qui doit mener quels relevés, à quelles fins, quand et selon quelles méthodes.

Pour en savoir plus sur le monitoring de l'évacuation des eaux dans le canton d'Argovie: https://www.ag.ch/de/bvu/umwelt_natur_landschaft/umweltschutzmassnahmen/wasser_qualitaet_1/wasserqualitaet_3.jsp (en allemand).

Répartition des responsabilités

 Pour en savoir plus

6.4 Observation coordonnée et surveillance de l'état des eaux dans le bassin versant du lac des Quatre-Cantons

Les cantons d'Uri, Schwyz, Obwald, Nidwald et Lucerne ont constitué en 1985 la commission intercantonale de surveillance du lac des Quatre-Cantons (Aufsichtskommission Vierwaldstättersee, AKV), dans le cadre de laquelle ils s'engagent de manière coordonnée pour la protection des eaux, afin de préserver et d'améliorer la qualité de l'écosystème aquatique du lac des Quatre-Cantons et de son bassin versant. Un accord formel¹⁴ règle les modalités de collaboration des cantons par des dispositions communes pour la protection des eaux dans le bassin versant.

Accord formel sur la protection des eaux du lac des Quatre-Cantons

Le monitoring est régi par les quatre dispositions suivantes (traduction):

- > *Art. 2, al. 1: Les cinq cantons riverains surveillent ensemble l'état et l'évolution du lac des Quatre-Cantons. Si les programmes de recherche menés par les cantons et la Confédération s'avèrent insuffisants pour cela, ils commandent des études complémentaires.*
- > *Art. 2, al. 2: Les cantons élaborent ensemble les bases d'évaluation et de décision nécessaires.*
- > *Art. 3, al. 1: Les cinq cantons riverains nomment une commission de surveillance, chargée de faciliter et de renforcer leur collaboration. Réunissant les chefs des départements responsables de la protection des eaux, elle se constitue elle-même.*
- > *Art. 7: Les cinq gouvernements cantonaux sont régulièrement informés de l'état du lac des Quatre-Cantons et des activités de la commission de surveillance. Si nécessaire, la commission de surveillance informe également le public de manière adéquate.*

Surveillance commune de l'état et de l'évolution du bassin versant

Tous les quatre ans, la commission élabore des programmes prioritaires¹⁵ définissant les principaux objectifs et les mesures les plus urgentes. Ces programmes débouchent sur des projets traités et financés en collaboration avec les cantons, dont les plus récents sont:

Projets en cours ou à l'étude en lien avec le monitoring

- > la surveillance et le suivi des zones peu profondes et des roselières (relevés concernant les plantes aquatiques);
- > la surveillance de la qualité de l'eau potable provenant du lac des Quatre-Cantons (éléments traces);
- > les prélèvements de plancton (évolution du plancton entre 1960 et 2010).

Parmi les autres résultats concrets¹⁶ des activités communes de monitoring, il convient de citer:

Analyses et publications communes

- > des publications sur la surveillance continue des cours d'eau dans les cantons primitifs (DÜFUR)
- > des programmes réguliers de détection précoce sur le lac des Quatre-Cantons;
- > l'appréciation de l'état des rives: cartographie et évaluation de l'état des rives.

Pour en savoir plus: www.4waldstaettersee.ch/ (en allemand)

 Pour en savoir plus

¹⁴ www.4waldstaettersee.ch/pdf/vereinbarung_neue_version_722.2.pdf (en allemand)

¹⁵ www.4waldstaettersee.ch/01_projekte.html (en allemand)

¹⁶ www.4waldstaettersee.ch/nav2_publicationen.html (en allemand)