



Guide relatif aux systèmes de surveillance

Exigences posées aux projets donnant droit à des subventions

Date de modification 25 novembre 2022
Version 1.0
Statut du document validé

Publication : DEEE/OFDN



Table des matières

1.	Introduction	3
2.	Types et possibilités d'utilisation de systèmes de surveillance.....	3
2.1	Système d'observation (niveau 2)	4
2.2	Système d'alerte (niveau 3)	4
2.3	Système d'alarme (niveau 4).....	4
2.4	Possibilités d'utilisation des différents systèmes de surveillance.....	4
3.	Exigences posées aux projets d'élaboration de systèmes de surveillance donnant droit à des subventions	5
3.1	Généralités	5
3.2	Contenu du dossier de projet	5
3.3	Dépenses imprévues	5
3.4	Éclaircissage	5
3.5	Entretien de falaises	6
3.6	Analyse des risques.....	6
3.7	Titres des projets	6
4.	Informations complémentaires	7

1. Introduction

Les systèmes de surveillance servent à générer et à émettre en temps voulu des informations significatives permettant de prendre rapidement les mesures nécessaires pour réduire les dommages d'un événement naturel (Sättele et Bründl 2015, PLANAT 2000). À ce titre, ils font partie intégrante des mesures d'organisation prévues par l'OFEV (2016), qui comprennent notamment la surveillance, l'alerte, l'alarme et une mise en œuvre suffisamment rapide des interventions planifiées. Un système de surveillance repose sur un dispositif de mesure d'un ou de plusieurs paramètres d'un processus naturel.

Les présentes instructions décrivent les différents types de systèmes de surveillance existants et détaillent les exigences posées aux projets de construction et d'exploitation de systèmes de surveillance donnant droit à des subventions.

2. Types et possibilités d'utilisation de systèmes de surveillance

L'OFEV (2016) distingue quatre niveaux de surveillance. Les présentes instructions n'abordent toutefois que les niveaux 2 à 4, car les projets de niveau 1 ne sont pas gérés comme des systèmes de surveillance et, sur le plan financier, entrent dans la catégorie des données de base sur les dangers.

Tableau 1 Les quatre niveaux de surveillance selon l'OFEV (2016) – adaptation

Niveau	Désignation	Objectif	Fréquence des mesures	Évaluation des mesures	Exemple
1	Système de mesure	Meilleure compréhension du processus, évaluation du danger	Une ou plusieurs	Par des experts	Mesure tachymétrique périodique à différents endroits d'un glissement de terrain de plus en plus rapide en vue d'en comprendre le processus et les facteurs d'influence
2	Système d'observation	Suivi de l'évolution du processus	Périodiques (voire continues)	Par des experts	Mesure annuelle par GPS à différents endroits d'un glissement de terrain permanent
3	Système d'alerte	Détection précoce	Périodiques voire continues	Automatique et par des experts	Mesure d'une fissure par télégaugeage avec envoi de messages d'alerte (p. ex. par SMS) à un cercle limité de spécialistes en cas de dépassement de seuils prédéfinis
4	Système d'alarme	Surveillance permanente en vue du déclenchement d'un blocage automatique en cas de détection d'un événement	Continues	Automatique	Détection d'avalanches avec blocage automatique de la route au moyen du déclenchement de feux de signalisation

Un système de surveillance ne constitue jamais à lui seul une mesure efficace contre les risques. Seule une intervention (p. ex. blocage ou évacuation) basée sur un concept de sécurité ou sur un plan d'exploitation pour lequel le système de surveillance fournit des bases de décision importantes permet réellement de réduire les risques.

Les systèmes de surveillance n'aident donc généralement pas à prévenir la survenue de dommages sur des biens fixes car, lorsqu'un danger se dessine, ces derniers ne peuvent pas être déplacés en lieu sûr, et en cas d'avalanche, de glissement de terrain ou de chute, ils ne peuvent être préservés que partiellement au moyen de mesures de protection mobiles. Par conséquent, les systèmes de surveillance visent

principalement à maintenir les personnes et les objets mobiles tels que des véhicules éloignés d'une zone potentiellement menacée ou à les évacuer avant la survenue d'un événement.

2.1 Système d'observation (niveau 2)

Un système d'observation consiste à enregistrer de façon systématique des données mesurées qui sont évaluées périodiquement par des expert·e·s, notamment en vue de détecter des changements critiques. La plupart du temps, on recourt à un tel système lorsqu'il n'y a pas de danger immédiat mais qu'une observation (constante) s'avère nécessaire pour identifier à temps une éventuelle dégradation de la situation (et non pas la survenue d'un événement).

Exemples : surveillance de falaises ou de glissements de terrain au moyen de mesures géodésiques manuelles ou périodiques, caméra de surveillance permettant de détecter une lente dégradation d'une zone d'arrachement

2.2 Système d'alerte (niveau 3)

Contrairement aux systèmes de mesure et d'observation, les systèmes d'alerte donnent systématiquement lieu à un enregistrement et à une évaluation (partiellement) automatisés des données. Les dépassements des seuils prédéfinis sont communiqués automatiquement (p. ex. par SMS) aux responsables de la sécurité ou aux spécialistes mandatés par leurs soins. Les mesures d'intervention nécessaires sont déclenchées sur la base d'une expertise tenant compte de la situation et du résultat de l'interprétation des données.

Exemples : téléjaugeur avec seuil prédéfini, tachymètre automatique pour la surveillance d'un front de glissement, système de détection d'avalanches à infrasons avec signalement automatique des avalanches

2.3 Système d'alarme (niveau 4)

Il s'agit d'un système d'alerte qui déclenche automatiquement une mesure d'intervention en cas de dépassement de seuils prédéfinis et influe donc directement sur le comportement des personnes potentiellement menacées, par exemple via un signal acoustique (sirène) ou optique (feu clignotant ou de signalisation). Tout comme un système d'alerte, il avertit automatiquement les responsables de la sécurité ou des spécialistes mandatés par leurs soins en cas de déclenchement d'une alarme.

Exemples : corde de décrochage ou radar Doppler dans un couloir d'avalanche avec feu de blocage de la route, géophone ou capteur à ultrasons sur la trajectoire de laves torrentielles avec transmission d'un signal donnant lieu au blocage d'une voie ferroviaire

2.4 Possibilités d'utilisation des différents systèmes de surveillance

Il n'est possible de recourir à des systèmes de mesure, d'observation ou d'alerte que si les processus concernés sont lents et continus. La mesure s'effectue alors la plupart du temps dans la zone d'arrachement ou à la source du danger. Si le processus démarre trop rapidement ou s'il ne peut pas faire l'objet d'une surveillance, seul un système d'alarme peut être utilisé. Cette règle ne s'applique pas aux systèmes capables de détecter à distance la propagation d'ondes sismiques ou d'infrasons : bien que de tels systèmes permettent d'identifier des processus rapides, la nécessité d'un traitement des données fait qu'ils ne peuvent pas servir de systèmes d'alarme ; ils sont donc utilisés comme des systèmes d'observation.

Avec un système d'alarme, la mesure peut s'effectuer aussi bien dans la zone d'arrachement que dans la zone de transit ou de dépôt. Le choix du lieu d'implantation du système dépend généralement de la conciliation de trois critères : le temps de réaction (plus on est proche de la source, plus on dispose de temps pour réagir), la sécurité de la détection et les moyens à engager. La valeur informative des paramètres surveillés entre également en ligne de compte : plus la source est lointaine, plus la détection est fiable en présence de différentes sources ou d'une zone d'arrachement vaste, mais plus le délai de préalerte est bref.

3. Exigences posées aux projets d'élaboration de systèmes de surveillance donnant droit à des subventions

3.1 Généralités

Les projets visés doivent porter sur un système d'observation, d'alerte ou d'alarme (de niveau 2 à 4, voir tableau 1). Pour ce qui est de l'élaboration et de la documentation, ils sont en principe soumis aux mêmes exigences que ceux concernant les ouvrages de protection. Le présent chapitre donne plus de précisions à ce sujet.

3.2 Contenu du dossier de projet

Le dossier décrivant le système de surveillance prévu doit contenir toutes les indications nécessaires pour permettre à l'organisme responsable du projet et au service spécialisé cantonal d'en évaluer l'adéquation.

Son contenu est défini dans la «Liste de contrôle pour la planification de systèmes de surveillance» (0 2). Cette liste s'applique aussi bien à la mise sur pied et à l'extension d'un système de surveillance qu'à son exploitation. Dans le cadre d'un projet concret, l'organisme responsable et le service spécialisé cantonal doivent définir conjointement les points à traiter, le degré de précision et les dates de traitement.

Dans le cas de projets d'exploitation d'un système de surveillance, il est primordial de porter un regard critique sur le système actuel et de remettre en question son utilisation future. Il convient également d'envisager des mesures alternatives ou des combinaisons de variantes, en tenant compte, notamment, des frais courants occasionnés par une surveillance permanente.

3.3 Dépenses imprévues

Le devis relatif à l'exploitation de systèmes de surveillance doit inclure une réserve de l'ordre de 10 à 20% des dépenses prévisibles. Toute réserve d'un montant supérieur doit être dûment justifiée, et tout recours à la réserve lors de travaux d'exécution doit être préalablement discuté avec le service cantonal. Dans le cadre de projets de construction, l'auteur-e du projet définit le montant de la réserve au cas par cas.

3.4 Éclaircissage

Les travaux d'éclaircissage de stations de mesure entrepris dans le cadre de la construction ou de l'aménagement initial d'un système de surveillance (p. ex. en vue d'utiliser des prismes de mesure depuis le versant opposé) donnent droit à des subventions, mais pas ceux effectués à titre périodique après la mise en service du système.

3.5 Entretien de falaises

L'entretien de falaises – c'est-à-dire l'inspection périodique des affleurements rocheux à des fins de contrôle et de surveillance ainsi que le déclenchement ciblé d'instabilités locales – peut faire partie intégrante du projet d'exploitation d'un système de surveillance si l'ensemble des conditions suivantes sont remplies :

- La mesure d'entretien est assortie d'un concept décrivant les objectifs et la nature des travaux.
- Elle doit permettre de réduire la probabilité d'occurrence et/ou l'intensité de certains scénarios et présenter un rapport coût-utilité minimal de 1.
- Sur le plan financier, la part représentée par l'entretien des falaises est nettement inférieure à celle des dépenses directes liées à l'exploitation des installations techniques.

Le minage, la reprise en sous-œuvre ou des travaux de sécurisation similaires ne peuvent être intégrés aux projets de systèmes de surveillance que s'il est possible de les exécuter rapidement avec un outil à main simple. De même, une véritable purge visant à débarrasser régulièrement une paroi rocheuse des pierres meubles ne peut en aucun cas être subventionnée dans le cadre d'un tel projet.

3.6 Analyse des risques

Tout projet de système de surveillance doit faire l'objet d'une analyse des risques et considérer les risques avant et après mise en œuvre des mesures ainsi que le rapport coût-utilité. Des subventions entrent en ligne de compte si des mesures s'avèrent nécessaires pour combler un déficit de protection et si l'exploitation du système de surveillance est économique (rapport coût-utilité minimal de 1). Pour s'assurer du respect de ce dernier critère, il est essentiel que les frais d'exploitation soient calculés correctement. Le rapport entre les frais d'exploitation et les frais de construction conduit généralement à un résultat bien plus élevé pour les systèmes de surveillance que pour les ouvrages de protection.

Dans le cas de systèmes de niveau 2, il ne faut pas impérativement recourir à EconoMe pour définir ces risques ; il est aussi possible de réaliser des calculs plus simples – à condition toutefois d'utiliser les formules et paramètres d'EconoMe. Il ne suffit pas que des expert-e-s réalisent une simple évaluation des risques ou de l'impact basée par exemple sur des valeurs empiriques. Pour les systèmes de niveau 3 et 4, l'analyse des risques doit être effectuée dans EconoMe, comme dans le cas d'ouvrages de protection.

3.7 Titres des projets

Pour éviter toute confusion entre les projets de construction et d'exploitation, leurs titres doivent respecter les conventions suivantes :

Construction, extension ou exploitation	Système de surveillance	Processus (et évent. type de système)	Nom local	Durée en années (pour les projets d'exploitation)
---	-------------------------	---------------------------------------	-----------	---

Exemples :

- Exploitation d'un système de surveillance – Chutes Falcherenbruch 2020-2024
- Construction d'un système de surveillance – Dispositif d'alerte en cas d'avalanches Brienzgrat
- Extension d'un système de surveillance – Glissement Schattwald

4. Informations complémentaires

Office des forêts et des dangers naturels du canton de Berne, 2023 : Documents de base sur les dangers et mesures de protection contre les dangers naturels selon la loi sur les forêts. Instruction concernant la réalisation de projets donnant droit à des subventions.

OFEV 2020 : Planification des interventions en cas de danger naturel gravitaire. Manuel pour les communes. Version 1.0 - octobre 2020. 30 p.

OFEV 2019 : Sites des stations de mesures des services d'alerte pour les dangers naturels, identificateur 81.3 Géodonnées de base relevant du droit de l'environnement, documentation sur le modèle, en cours d'élaboration

OFEV 2018 : Convention-programme « Ouvrages de protection et données de base sur les dangers », manuel, 2020-2024

OFEV 2016 : Protection contre les dangers dus aux mouvements de terrain. Aide à l'exécution concernant la gestion des dangers dus aux glissements de terrain, aux chutes de pierres et aux coulées de boue. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1608, 98 p.

PLANAT 2012 : « Terminologie relative aux dangers naturels » à l'intention des autorités communales, des personnes concernées et intéressées. État au 4 mars 2012, base : Glossaire inhérent à la stratégie « Dangers naturels en Suisse », plan d'action PLANAT, janvier 2009.

Sättele M. et Bründl M. 2015 : Guide pratique pour l'utilisation de systèmes de préalerte dans le domaine des dangers naturels gravitationnels, WSL Institut pour l'étude de la neige et des avalanches SLF, Office fédéral de la protection de la population OFPP, Berne, 61 p.

Annexe 1 Terminologie

Concept de sécurité : document rédigé par le service responsable de la sécurité qui analyse le risque de survenue de certains scénarios et définit les → mesures d'intervention permettant d'atteindre un niveau de protection préalablement déterminé. Contrairement à un plan d'intervention, un concept de sécurité se rapporte souvent à une seule → source de danger et régleme de façon plus détaillée les procédures et mesures.

Danger : état, circonstance ou processus susceptible d'occasionner un dommage (« hazard » en anglais) ; possibilité d'occurrence d'un processus dangereux et dommageable (OFEFP 1998).

Danger actuel : caractère présenté par une situation si l'événement (potentiellement) dommageable a déjà débuté ou si on peut affirmer avec une quasi-certitude qu'il surviendra dans les plus brefs délais ou prochainement (Uni Trier, Polizeirecht 2008, modifié).

Danger imminent : Synonyme de « danger actuel » (Uni Trier, Polizeirecht, 2008).

Danger latent : menace qu'un événement récurrent se produise sur un site prédisposé.

Évaluation : constatation et diagnostic concernant un fait ; dans le contexte des dangers naturels, il s'agit généralement d'une estimation (OFEFP 1998).

Évaluation de la situation : évaluation récurrente de la dangerosité actuelle d'une → source de danger précise. L'accent est mis sur la probabilité qu'un événement survienne dans un futur proche (généralement plusieurs heures ou jours). Le résultat de cette évaluation constitue une base déterminante pour décider de la nécessité ou non d'engager des → mesures d'intervention.

Évaluation du danger : examen, constatation et diagnostic statiques (présentant généralement un caractère ponctuel ou épisodique avec des révisions périodiques) concernant la dangerosité potentielle (type[s] de processus, lieux concernés, intensité, probabilité d'occurrence) d'une certaine → source de danger (OFEFP 1998, modifié).

Maîtrise : phase comprenant toutes les mesures mises en œuvre pendant un événement, ainsi que la remise en état provisoire (PLANAT 2012).

Mesure d'intervention : mise en œuvre (généralement définie ou convenue au préalable) par le service responsable de la sécurité (qui ?), dans un délai défini (quand ?), de mesures (quoi ?) consécutives à un événement spécial et ponctuel (pourquoi ?) survenu à un endroit (où ?). Les mesures d'intervention sont des mesures organisationnelles.

Mesure d'observation : observation, examen ou évaluation (de façon constante ou régulière) – à des fins d'analyse et de contrôle – d'un processus dangereux ou de risques en vue d'engager à temps des mesures (OFEFP 1998).

Mesure d'organisation : mesure visant à prévenir (généralement au moyen de blocages ou d'évacuations) l'exposition de personnes et de biens mobiles à des processus dangereux. En présence de certains processus, la vulnérabilité des biens fixes ne peut être réduite que dans une certaine mesure (souvent par le biais d'une protection mobile des objets). Les mesures d'organisation étant mises en œuvre par des unités d'intervention (police, pompiers), elles sont également appelées → « mesures d'intervention ». Les mesures d'organisation englobent donc la surveillance, l'alerte, l'alarme ainsi que la mise en œuvre en temps voulu des mesures d'intervention planifiées (OFEV 2016, modifié).

Plan d'intervention : décrit les processus et les mesures des organisations partenaires chargées de la protection de la population avant et pendant un événement. Un plan d'intervention comprend au minimum un schéma de déroulement (qui fait quoi, quand, où ?), une carte d'intervention, des missions détaillées (cartes des missions), une liste des ressources ainsi qu'un concept d'information et de formation (OFEV, OFPP 2020).

Plan d'urgence : résultat de la planification préventive des autorités politiques en matière de gestion des risques importants. Le plan d'urgence contient tous les → plans d'intervention pertinents et d'autres documents indépendants relatifs à des dangers (OFEV, OFPP 2020).

Sécurité (relative) : état dans lequel le risque subsistant est jugé acceptable (« safety » en anglais) (OFEFP 1998).

Service d'alerte : voir « Système de surveillance ».

Source de danger : zone précise dans laquelle un certain type de processus dangereux peut survenir.

Système d'alarme : dispositif qui détecte un événement naturel dangereux en vue de déclencher immédiatement des → mesures d'intervention automatisées. L'alarme repose sur une ou plusieurs valeurs seuil qui sont généralement fixées pour les paramètres processuels destinés à la détection d'événements spontanés (OFPP, SLF 2015).

Système d'alerte : dispositif qui émet une alerte automatisée à des experts en cas d'accroissement du danger potentiel afin qu'ils apprécient la situation et puissent mettre en route les mesures d'intervention qui s'imposent. La majorité des systèmes d'alerte comprennent des valeurs seuil prédéfinies pour les variations, de sorte que les événements qui se profilent lentement peuvent être identifiés à temps (OFPP, SLF 2015).

Système de mesure : installation généralement simple visant à enregistrer, pendant une période limitée, des données permettant de mieux comprendre un processus à un endroit défini et/ou à obtenir des données de base en vue d'une → évaluation du danger.

Système de surveillance : ensemble de dispositifs qui servent à générer et à émettre rapidement des informations significatives permettant d'engager à temps des → mesures organisationnelles pour limiter les dommages (Sättele et Bründl 2015, PLANAT 2000).

Système d'observation : installation de mesure destinée à être exploitée pendant une longue période en vue de surveiller l'évolution d'un processus ou d'un facteur exerçant une influence déterminante sur la prédisposition à un processus. Contrairement à un système d'alerte, un système d'observation ne déclenche pas d'alerte automatisée ; il permet aux expert-e-s de constater de potentielles évolutions critiques.

Annexe 2 Liste de contrôle pour la planification de systèmes de surveillance

Critères	Système de mesure	Système d'observation	Système d'alerte	Système d'alarme
1. Situation initiale				
1.1 Évaluation du danger				
– Quels sont les types de processus (principal et secondaires) devant faire l'objet d'une surveillance ?	•	•	•	•
– Quelles sont les aires d'incidence pour chaque type de processus et scénario ?	•	•	•	•
– Quelles sont l' intensité et la probabilité d'occurrence de chacun des événements ?		•	•	•
– Quelle est la probabilité d'occurrence spatiale ?		(•)	•	•
1.2 Dommages potentiels				
– Quels sont les objets (type, vulnérabilité, temps de présence, exposition) menacés ?	•	•	•	•
1.3 Risque initial				
– Existe-t-il des déficits de protection ? Des mesures s'avèrent-elles nécessaires ?		•	•	•
– Quel risque (individuel et collectif) de décès en résulte-t-il ?		(•)	•	•
2. Planification de mesures				
– Sur quels besoins et objectifs la planification se base-t-elle ? P. ex. réduction du risque (risque max. après mise en œuvre de mesures), disponibilité accrue (nombre de jours de fermeture, durée max. d'une période de fermeture)		•	•	•
– Quel est l' objectif de protection ?		•	•	•
– Quelles sont les variantes et combinaisons de mesures envisageables ?		(•)	•	•
– Comment évalue-t-on les différentes variantes (notamment leur fiabilité, leur rapport coût-utilité et leur capacité d'adaptation) ? Comment la meilleure variante est-elle justifiée ?		(•)	•	•
3. Composants techniques du système de surveillance				
– Quels sont les paramètres (prédispositions, processus) adéquats en matière de surveillance/détection ?	•	•	•	•
– À quoi ressemble le concept élaboré pour les capteurs, le transfert et le traitement des données (types de composants, nature des paramètres mesurés, sites, transmission de données, etc.) ?		(•)	•	•
– Quelles sont les redondances prévues (observation, traitement et émission) ?		(•)	•	•
– Comment s'effectue l' alimentation en énergie ? Que se passera-t-il en cas d'alimentation insuffisante ?	(•)	(•)	•	•
– Comment s'effectue le stockage des données ?		(•)	•	•
– Avec quelle précision les mesures sont-elles effectuées sur le terrain ? Quelle est la portée du système de mesure ?	•	•	•	•
– À quelle fréquence s'effectuent les mesures, les enregistrements et les transmissions de données ?	•	•	•	•
– Comment se font le traitement, la préparation et la représentation des données ?	(•)	(•)	•	•
– Comment le fonctionnement des capteurs et des transmissions (au niveau de différents composants) est-il surveillé ? De quels composants s'agit-il ? Comment procède-t-on ? Qui s'en charge (fournisseur du système, service responsable de la sécurité, etc.) ? À quelle fréquence ? Y a-t-il un reporting ? De la documentation ?			•	•
– Quels sont les contrôles de fonctionnement techniques prévus (au niveau de l'ensemble du système) ? Sur quoi portent-ils ? Comment se déroulent-ils ? Qui s'en charge ? À quelle fréquence ? Y a-t-il un reporting ? De la documentation ?			•	•

Critères	Système de mesure	Système d'observation	Système d'alerte	Système d'alarme
4. Exploitation du système				
4.1 Données				
- Qui a accès aux données collectées ? Comment s'effectue l'accès aux données ? Selon quels critères un accès aux données est-il octroyé ?	(●)	(●)	●	●
- Comment s'effectue l' archivage des données ? Quelles données concerne-t-il ? Qui s'en charge ? Pendant combien de temps sont-elles conservées ? Sous quelle forme ?	●	●	●	●
- Qui assume la responsabilité des données (= à qui appartiennent les données collectées) ? Dans quelles conditions sont-elles transmises à des tiers ? Qui s'en charge ?	(●)	●	●	●
4.2 Alertes/alarmes				
- À qui les alertes/alarmes sont-elles envoyées ? Quel est le canal utilisé (SMS, radio, etc.) ? Faut-il confirmer leur réception ? Comment s'effectue leur consignation ?			●	●
- Quand faut-il réaliser un test d'alarme/alerte ? Comment faut-il procéder ? Par qui le test est-il lancé ? Qui en vérifie le bon fonctionnement ?			●	●
- Qui définit les seuils de déclenchement des alertes/alarmes ? Qui les réexamine régulièrement ? Comment les seuils sont-ils modifiés ? Par qui ?			●	●
4.3 Disponibilité du système				
- Qu'en est-il de la disponibilité des données ? Dans quelles situations (p. ex. mauvaise visibilité due au brouillard, panne de l'antenne de téléphonie mobile, décrochage de cordes en cas de chute de neige) la disponibilité est-elle limitée ?		(●)	●	●
- Est-il nécessaire d' intervenir dans la zone dangereuse pour réactiver les mesures (p. ex. cordes de décrochage) après la survenue d'un événement ?			(●)	●
4.4 Maintenance				
- Qui se charge des travaux de maintenance et de réparation , quand et comment ? À quelle fréquence le système fait-il l'objet d'une maintenance ? Qui initie les travaux de maintenance ?		(●)	●	●
- Quel est le délai d'intervention pour la réalisation de travaux de maintenance ou de réparation ?			●	●
- Le fournisseur garde-t-il certains composants en réserve ? Desquels s'agit-il ? Pourquoi ?			●	●
- Qui décide du remplacement de composants et quand ?			●	●
4.5 Coûts				
- À combien s'élèvent les coûts d'investissement dans le système ?	●	●	●	●
- À combien se montent les coûts annuels d'exploitation du système ?	●	●	●	●
5. Concept de sécurité				
- Quel est le service responsable de la sécurité ? D'autres acteurs sont-ils impliqués ? Quelle forme prennent les interfaces avec ceux-ci ?	●	●	●	●
- Comment s'effectue la surveillance ? Comment identifie-t-on les états critiques ?	●	●	●	●
- Comment définit-on les degrés de danger locaux ? Qui s'en charge ? Qui décide que tel degré de danger s'appliquera à tel moment ?		●	●	●
- Comment s'effectue la prise de décisions (procédure) ? Quelles sont les personnes impliquées ? Quelles sont leurs obligations et compétences ?	●	●	●	●
- Quelles mesures doivent être mises en œuvre pour garantir la réalisation de l'objectif de protection ? Quel est le délai nécessaire ? Combien de temps faut-il pour que les mesures soient efficaces ?		●	●	●
- Qui met ces mesures en œuvre ?		●	●	●
- Comment et quand l'alerte/alarme est-elle levée (critères, déroulement) ? Qui en décide ?			●	●
- Dans le cas d'un système saisonnier : qui décide de son montage et de son démontage ainsi que de sa mise en service et de sa désactivation, quand et comment ?	●	●	●	●
- Qui se charge de la communication ? Comment se déroule-t-elle ? Quelles sont les informations transmises ? Quand ? À qui ?	●	●	●	●

Critères	Système de mesure	Système d'observation	Système d'alerte	Système d'alarme
6. Efficacité de la mesure ¹				
6.1 Fiabilité technique				
Pour ce qui est de la fiabilité technique, il s'agit de montrer comment on s'assure d'identifier à temps une panne ou un dysfonctionnement du système technique ou de certains composants et de quelle façon et au moyen de quelles mesures le niveau de sécurité défini comme nécessaire (objectif de protection) sera tout de même garanti.				
– Comment et à quelle fréquence a lieu le contrôle (régulier) du fonctionnement des appareils de mesure, de la transmission et de la sécurisation des données ainsi que de l'alimentation en énergie ?		(●)	●	●
– Quels sont les facteurs extérieurs susceptibles de perturber le système de mesure ? Les différentes parties de l'installation sont-elles exposées à des dommages (processus gravitationnels, tempêtes et autres intempéries, foudre, vandalisme, animaux, etc.) ?	(●)	●	●	●
– Quelles sont les conséquences d'une panne de composants essentiels pour le système ou de l'infrastructure de communication dont il dépend (p. ex. réseau de téléphonie mobile) ?		(●)	●	●
6.2 Adéquation et pertinence des données d'alerte en lien avec des processus naturels dangereux				
– Où se trouve le poste de surveillance/détection au sein de la zone dangereuse (zone d'arrachement, de transit ou de dépôt) ?	●	●	●	●
– Quels sont les paramètres de processus (p. ex. hauteur d'écoulement) surveillés/détectés ? Quelle est leur pertinence en vue d'une détection fiable d'un événement potentiellement dangereux ?	●	●	●	●
– Quel est le degré de précision de la détection ? Est-il en adéquation avec l'importance des processus attendus ² (sensibilité) ? Dans quelle mesure la détection est-elle fiable (fausse alerte ou alarme intempestive) ?	(●)	●	●	●
– Combien de temps s'écoule entre la détection d'un événement et son impact sur les objets menacés (système d'alarme) ou entre la détection d'un événement potentiel et le déclenchement effectif du processus prévu (système d'alerte) ?		(●)	●	●
– Ce délai est-il en adéquation avec le temps de réaction pour les objets menacés (p. ex. durée du trajet dans le cas d'un système d'alarme) ou avec le temps nécessaire à la prise d'une décision et à une intervention (pour un système d'alerte) ?		(●)	●	●
6.3 Fiabilité humaine				
Ce point est surtout pertinent pour les systèmes d'alerte nécessitant une prise de décision avant toute intervention. Les décideuses et décideurs ainsi que les spécialistes mandatés par leurs soins doivent être capables d'interpréter correctement les informations et se montrer efficaces lorsqu'un événement survient. Leur propension à prendre plus ou moins de risques ainsi que les interfaces entre les différentes parties prenantes influent sur la fiabilité, et donc sur la sécurité.				
Il faut établir un concept de sécurité afin de garantir une fiabilité humaine maximale. Une documentation minutieuse et exhaustive de son contenu, son réexamen régulier (p. ex. actualisation des seuils généraux définis pour les alertes), sa mise à jour ainsi que la réalisation de mesures d'instruction et d'exercices contribuent à en renforcer la fiabilité. Les personnes impliquées doivent en outre avoir été formées de manière adéquate et participer régulièrement à des mesures de formation continue.		(●)	●	(●)

¹ La fiabilité des systèmes de surveillance peut être subdivisée en quatre catégories :

- Fiabilité technique (appareils, composants, structure du système)
- Fiabilité des données d'alerte en lien avec des processus naturels dangereux (pertinence)
- Qualité de l'organisation (concept de sécurité, organigramme, flux de données et d'informations, etc.)
- Fiabilité des personnes impliquées (expert-e-s, responsables de la sécurité, etc.)

² Si le système se déclenche p. ex. en cas de mouvement de 1 cm/jour mais que les mouvements quotidiens effectifs sont de l'ordre de quelques millimètres, il y a un déséquilibre entre le réglage de la détection et l'importance réelle des processus. Il faudrait alors plusieurs jours avant qu'un tel système n'identifie une dégradation de la situation.

Critères	Système de mesure	Système d'observation	Système d'alerte	Système d'alarme
6.4 Fiabilité de l'organisation				
– Un organigramme a-t-il été établi ? Comment les suppléances sont-elles réglées ?		(●)	●	●
– Les tâches, compétences et responsabilités de l'unité d'intervention (service de sécurité) ont-elles été clairement définies et consignées dans des cahiers des charges ?		(●)	●	●
– Comment les flux d'information et de données sont-ils réglementés ?		(●)	●	●
– Des exercices sont-ils régulièrement organisés ?		(●)	●	●
6.5 Comportement/capacités des personnes concernées				
L'efficacité des mesures organisationnelles de protection dépend aussi de la réaction de chacune des personnes menacées. Dans le cas de systèmes d'alarme, les personnes concernées doivent pouvoir entendre ou voir les signaux d'alarme, les comprendre et se comporter de façon adéquate en présence d'un danger imminent. Exemples : respecter les feux rouges (évent. assortis d'une barrière automatique), quitter le périmètre menacé lorsque la sirène retentit, gagner un abri, lire les panneaux d'information et suivre les instructions qui y figurent, etc.			●	●
6.6 Efficacité globale du système : réduction des risques				
Étant donné qu'il n'est guère possible de déterminer avec précision le rapport coût-utilité dans le cas de systèmes de surveillance, de tels calculs ne sont normalement pas exigés. L'auteur du projet doit démontrer de façon compréhensible la fiabilité globale du système en se fondant sur l'ensemble des critères mentionnés dans ce tableau.		(●)	●	●

Légende :

« ● » doit être traité de manière exhaustive, « (●) » doit être abordé, ne serait-ce que rapidement, « » pas nécessaire pour la demande d'approbation du projet