



Rapport

Date de la séance du CE : 12 août 2026
Direction : Direction de l'économie, de l'énergie et de l'environnement
N° d'affaire : 2025.WEU.5225
Classification : --

ProBE – Modélisations probabilistes des mouvements de terrain et avalanches dans le canton de Berne en tant qu'outils pour les analyses des risques et le remaniement des documents de base sur les dangers dans les communes ; crédit d'objet 2027-2030

Table des matières

1.	Synthèse	1
2.	Bases légales	2
3.	Description de l'affaire / du projet	2
3.1	Rappel	2
3.2	Caractéristiques du projet	3
3.3	Arrêtés antérieurs	5
3.4	Calendrier, modalités, organisation, compétences	5
4.	Place du projet dans le programme gouvernemental de législature et dans d'autres planifications importantes	6
5.	Répercussions financières, répercussions sur l'organisation, le personnel, l'informatique et les locaux	6
5.1	Coûts et montant déterminant du crédit	6
5.2	Type de crédit	7
5.3	Répercussions sur le personnel	7
5.4	Répercussions sur l'infrastructure informatique	7
6.	Répercussions sur les communes	7
7.	Répercussions sur l'économie, l'environnement et la société	8
8.	Proposition	8

1. Synthèse

Le crédit susmentionné, d'un montant de 1 900 000 francs, doit servir à élaborer des outils de gestion des dangers applicables au canton entier. Compte tenu des contributions fédérales, ce projet représentera un montant total de 3 800 000 francs. Il s'agit notamment de doter le canton de Berne d'une méthode de modélisation probabiliste des processus naturels couvrant l'ensemble de son territoire. Le canton disposera ainsi pour la première fois de bases exhaustives pour assurer une gestion intégrée des dangers naturels (en l'occurrence des processus de chutes et de glissements ainsi que des avalanches). Ces modélisations lui permettront de remplir les exigences fédérales fixées pour les cartes des dangers traitant des processus concernés et aideront les communes à combler plus rapidement le retard qu'elles ont accumulé au niveau de la révision de ces cartes.

2. Bases légales

- Articles 19, 35 et 36 de la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (LFo ; RS 921.0)
- Articles 17, 38 et 39 de l'ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (OFo ; RS 921.01)
- Articles 28 et 29 de la loi cantonale du 5 mai 1997 sur les forêts (LCFo ; RSB 921.11)
- Articles 37 et 38 de l'ordonnance cantonale du 29 octobre 1997 sur les forêts (OCFo ; RSB 921.111)
- Articles 21 et suivants de la loi du 15 juin 2022 sur les finances (LFin ; RSB 620.0)
- Articles 21 et suivants de l'ordonnance du 16 novembre 2022 sur les finances (OFin ; RSB 621.1)

3. Description de l'affaire / du projet

3.1 Rappel

Le canton établit la planification de base permettant de détecter les dangers (art. 29, al. 1 LCFo et art. 38, al. 1 OCFo). Les communes se réfèrent à cette planification pour établir des cartes des dangers (art. 30 LCFo et art. 39, al. 2 OCFo). Les services spécialisés cantonaux – en l'occurrence notamment la Division Dangers naturels de l'Office des forêts et des dangers naturels – conseillent et accompagnent les communes dans cette tâche (art. 37 OCFo).

Au cours des dernières années, les exigences et les coûts en matière de révision des cartes des dangers ont augmenté, et cette tendance devrait se poursuivre. Cette évolution s'explique par de nouvelles prescriptions fédérales, mais aussi par l'augmentation du nombre de recours contre les cartes des dangers mises en œuvre, que ce soit dans le cadre de plans d'affectation ou de procédures d'octroi de permis de construire. Il faut par conséquent redoubler de précision lors des travaux de clarification et de documentation.

Par ailleurs, nombre de communes disposent de cartes des dangers obsolètes et peinent à les réviser. En effet, l'élaboration de ces cartes est devenue plus complexe, et les services spécialisés cantonaux ne disposent pas de personnel suffisant pour accompagner les communes dans leurs travaux de révision – sachant qu'il faudrait aider plus de 20 communes chaque année pour qu'elles puissent réviser leurs cartes tous les 15 ans. Les outils et ressources actuels ne permettront pas de rattraper ce retard. Il est pourtant primordial que les cartes des dangers soient à jour, car c'est sur elles que repose la gestion des risques liés aux dangers naturels.

De plus, la planification de base permettant de détecter et de maîtriser les dangers en vertu de l'article 29 LCFo date pour l'essentiel des années 1990, si bien qu'elle ne répond plus aux besoins actuels. Le présent projet vise à remplacer par de nouvelles données les documents qui ne sont plus à jour – en particulier les cartes synoptiques des dangers visées à l'article 38, alinéa 1, lit. b OCFo). Les cartes communales des dangers reposent sur ces bases de planification. Or, les outils et cartes des dangers actuellement en vigueur pour les processus de chute et de glissement ainsi que pour les processus neigeux ne suffisent plus pour effectuer des analyses de risques fiables.

Durant la période actuelle du programme RPT, la Confédération a augmenté les exigences que doivent remplir les documents de base sur les dangers pour donner droit à des prestations supplémentaires ainsi que les critères auxquels les projets individuels doivent répondre pour bénéficier de contributions fédérales. De nombreuses communes sont pour l'heure incapables

de remplir ces exigences. Il est également impossible d'établir un aperçu détaillé des risques liés aux processus précités qui garantirait une gestion ciblée des risques sur tout le territoire cantonal, alors même qu'un tel outil sera à l'avenir prescrit par la Confédération. Si ces lacunes perdurent, les communes bernoises devront se passer de contributions fédérales plus conséquentes pour certains projets de protection, ce qui augmentera sensiblement leurs coûts résiduels.

Afin de remédier à cette situation, la Division Dangers naturels s'est, au cours des trois dernières années, associée à divers partenaires (instituts de recherche, assurances, bureaux spécialisés dans les dangers naturels) pour développer une nouvelle méthode de modélisation probabiliste des dangers. Celle-ci lui permettra d'établir les bases nécessaires pour détecter des dangers, mais aussi pour améliorer la qualité et les informations des documents de base sur ces dangers ainsi que pour accélérer la révision des cartes des dangers.

Cette nouvelle méthode a été développée dans le cadre d'un projet pilote. Après une étude de faisabilité générale, il a fallu adapter au domaine des dangers naturels gravitationnels cette méthode utilisée depuis longtemps déjà par les assurances et services de météorologie notamment. Ensuite, il s'est agi de clarifier s'il était possible d'appliquer la méthode sur l'ensemble du territoire cantonal. La Division Dangers naturels et la Confédération ont assumé le financement de ce projet à parts égales (975 000 francs chacune, voir pt 3.3). De plus, la Division Dangers naturels en a réalisé une partie considérable à l'aide de son personnel.

Le projet pilote a montré qu'il était possible d'atteindre les objectifs fixés et que le canton disposait des ressources techniques nécessaires pour mettre en œuvre la méthode sur l'ensemble de son territoire. Les données que cette dernière permet d'obtenir remplissent les exigences de qualité requises et apportent la plus-value attendue dans le domaine de la gestion intégrée des risques. Un format permettant un enregistrement et une sécurisation efficaces dans un espace peu volumineux a été trouvé pour stocker la grande quantité de données produites. Toutes les conditions sont donc réunies pour déployer la méthode sur l'ensemble du territoire cantonal pour chaque type de processus défini.

3.2 Caractéristiques du projet

Le projet a pour but d'introduire une méthode de modélisation probabiliste des processus naturels dangereux (p. ex. avalanches, chutes de pierres, coulées de boue) sur l'ensemble du territoire bernois. Cette méthode repose sur des modélisations numériques capables de représenter ces processus dans l'espace et de calculer des valeurs indicatives telles que l'action de la pression ou la hauteur d'écoulement (épaisseur). Elle ne se contente pas comme jusqu'à présent de calculer la probabilité d'occurrence d'une poignée d'événements prévisibles, mais met en évidence un grand nombre d'événements possibles et cohérents, ce qui conduit à des données de base plus fiables. Elle présente ainsi plusieurs avantages : d'abord, elle produit des données beaucoup plus précises et permet de quantifier systématiquement les incertitudes lors de l'évaluation des dangers, ce qui est une première. Ensuite, elle prend en compte la probabilité d'occurrence spatiale des processus, ce qui n'était pas possible jusqu'à présent. Cette prise en compte de l'aspect spatial dans le calcul de la probabilité d'occurrence permet d'aboutir à des évaluations plus réalistes. Enfin, elle porte sur le canton entier, qui disposera de ce fait pour la première fois de bases exhaustives et uniformes pour l'élaboration d'analyses ou de produits plus poussés (p. ex. cartes des dangers ou aperçus des risques). Les résultats que cette méthode permet d'obtenir présentent des avantages importants par rapport à la méthode actuelle, en particulier en vue de l'élaboration des cartes d'intensité avec indication des sources de danger qui seront requises par l'Office fédéral de l'environnement à partir de 2029, mais

aussi de la réalisation des aperçus cantonaux des risques et des planifications globales qui en découlent.

Le crédit demandé doit permettre de financer les étapes de travail suivantes :

- collecte et préparation de données de base : les modélisations probabilistes reposent sur des données à l'aide desquelles il est possible d'établir la probabilité d'occurrence d'un événement. À cet effet, des données de base météorologiques, hydrologiques et géologiques sont mises à disposition et préparées.
- Modélisation d'avalanches coulantes et d'avalanches de poudreuse : les données de base permettent de délimiter les zones où démarrent ces processus dangereux ainsi que la probabilité avec laquelle ils risquent de se produire. Ces processus sont ensuite modélisés, et c'est selon cette modélisation que sont établis les documents de base sur les dangers. La modélisation détermine la surface concernée par les processus, leur probabilité d'occurrence ainsi que leur intensité.
- Modélisation de chutes de pierres et de blocs : même procédure que pour les avalanches mais pour le type de processus « Chute de pierres et de blocs »
- Modélisation d'écroulements et éboulements de montagne : même procédure que pour les avalanches mais pour le type de processus « Écroulement et éboulement de montagne »
- Modélisation de glissements : même procédure que pour les avalanches mais pour le type de processus « Glissement spontané et coulée de boue »
- Gestion des données : la documentation de base et la modélisation des processus produisent un très grand nombre de données. Ces dernières doivent être gérées et préparées de manière à ce que les futurs utilisatrices et utilisateurs (en particulier les services cantonaux et les bureaux privés spécialisés dans les dangers naturels) puissent y recourir. À cet effet, un système de gestion des données mûrement réfléchi s'impose. Ce système doit comprendre les frais de location pour les modélisations effectuées sur des superordinateurs ou dans le cloud.
- Documentation, formation et information : pour garantir la cohérence et la bonne utilisation des données produites, il faut élaborer une marche à suivre bien documentée. Dans un même temps, il convient d'informer et de former les futurs utilisatrices et utilisateurs.
- Soutien à la gestion du projet : l'élaboration de modélisations probabilistes requiert des connaissances dans de nombreux domaines. Comme aucun fournisseur ne peut à lui seul disposer de toutes ces connaissances, il est nécessaire de répartir le projet entre plusieurs mandataires. Le service cantonal compétent a en outre besoin de soutien externe pour assumer à la fois la direction du projet et ses tâches courantes à l'aide de son personnel actuel.

Les coûts attendus sont ventilés sur les postes suivants :

Poste	Coûts bruts canton [CHF]	Subvention fédérale [CHF]	Coûts nets canton [CHF]
P1 Soutien à la gestion du projet	360 000	180 000	180 000
P2 Bases météorologiques, hydrologiques et géologiques	500 000	250 000	250 000
P3 Modélisation d'avalanches coulantes et d'avalanches de poudreuse	650 000	325 000	325 000
P4 Modélisation de chutes de pierres et de blocs	800 000	400 000	400 000
P5 Modélisation d'écroulements et éboulements de montagne	600 000	300 000	300 000

P6	Modélisation de glissements spontanés	350 000	175 000	175 000
P7	Gestion des données	400 000	200 000	200 000
P8	Formations + communication	140 000	70 000	70 000
Total		3 800 000	1 900 000	1 900 000

La modélisation probabiliste des processus hydrologiques (crues, coulées de boue), qui figurent également parmi les dangers naturels gravitationnels, ne fait pas partie de ce projet. Les dangers hydrologiques relèvent en effet de la compétence de l'Office cantonal des ponts et chaussées (OPC). La combinaison des expériences faites jusqu'à présent et des travaux désormais prévus en matière d'évaluation probabiliste des dangers crée des effets de synergie pour l'OPC. Ce dernier a par conséquent décidé de s'inspirer de ces expériences et d'examiner si les évaluations probabilistes des dangers pouvaient également être exploitables pour les processus hydrologiques. Dans ce domaine, plusieurs projets pilotes démarreront en 2026. Le fait d'intégrer le personnel spécialisé de l'Office cantonal des forêts et des dangers naturels dans des groupes d'accompagnement garantit le transfert de savoir-faire et l'utilisation d'une méthodologie harmonisée pour l'ensemble des processus dangereux. Si le projet pilote s'achève avec succès, sa méthodologie sera selon toute vraisemblance appliquée dans le canton entier.

3.3 Arrêtés antérieurs

Le présent arrêté contient également un récapitulatif des ressources mobilisées pour la partie déjà réalisée du projet pilote (2025 à 2027). Cette partie a d'ores et déjà fait l'objet d'un arrêté de crédit :

Date	Titre	Coûts nets canton [CHF]	Autorisé par
02.07.2025	ProBE – Crédit d'objet pour le projet pilote « Modélisations probabilistes des dangers naturels dans le canton de Berne en tant qu'outils pour les analyses des risques et le remaniement des documents de base sur les dangers dans les communes » ; crédit d'objet ; 2025-2027	975 000	Conseil-exécutif ACE 737/2025

Comme les travaux exécutés à l'aide du présent arrêté de crédit reposent sur le projet pilote 2025 à 2027, le principe de l'obligation d'additionner les dépenses en vertu de l'article 29 LFin est pris en compte.

3.4 Calendrier, modalités, organisation, compétences

Les nouveaux documents de base sur les dangers sont élaborés via des mandats attribués par la Division Dangers naturels (Office des forêts et des dangers naturels) à des bureaux privés et des instituts de recherche.

Le projet prévu respecte la répartition des tâches entre le canton et les communes prescrite par la LCFo et l'OCFo. Il ne remplace pas les cartes des dangers, pour lesquelles les communes restent compétentes, mais propose de nouvelles bases de planification pour permettre au

canton d'identifier et de maîtriser les dangers (art. 29 LCFo ainsi qu'art. 38, al. 1, lit. a et c OCFo) ainsi que pour accélérer et faciliter la révision des cartes des dangers sur mandat des communes.

Les travaux dureront de 2027 à 2030.

4. Place du projet dans le programme gouvernemental de législature et dans d'autres planifications importantes

Selon la vision 2030 du programme gouvernemental de législature 2023 à 2026, le canton doit jouer un rôle moteur pour relever les défis dans le domaine de l'environnement. La méthode de la modélisation probabiliste est inédite en Suisse et au-delà. En l'adoptant, le canton de Berne fait œuvre de pionnier et endosse un rôle de leader en matière de développement d'outils pour la gestion des risques liés aux dangers naturels. Le projet s'inscrit donc tout à fait dans l'esprit du programme gouvernemental de législature.

5. Répercussions financières, répercussions sur l'organisation, le personnel, l'informatique et les locaux

5.1 Coûts et montant déterminant du crédit

	Coûts nets canton [CHF]
Récapitulation des dépenses 2025-2030	
Coûts totaux	5 750 000
Déduction faite de la contribution fédérale garantie de 50 %	2 875 000
Total des coûts pour la définition de la compétence en matière d'autorisation de dépenses conformément à l'article 26 LFin	2 875 000
Déduction faite des dépenses déjà approuvées pour le projet pilote (ACE 737/2025)	- 975 000
Crédit à approuver au moyen du présent arrêté	1 900 000

Les moyens en question sont inscrits au budget de l'Office des forêts et des dangers naturels. Les contributions fédérales figurent dans la convention sur la période RPT actuelle ; elles sont fermement garanties par la Confédération dans la nouvelle convention-programme et inscrites au budget.

Les bases résultant des modélisations probabilistes faciliteront la tâche des communes censées réviser leurs cartes des dangers. Ces modélisations sont considérées comme rentables si elles permettent de réduire de 10 à 20 % au moins par rapport à aujourd'hui les moyens nécessaires pour les travaux d'évaluation. Une application pilote utilisée par la commune d'Adelboden montre qu'on peut s'attendre à des économies de cet ordre. L'utilisation desdites modélisations permet aussi de tabler sur des contributions plus élevées pour des projets individuels de la Confédération, de faire baisser les coûts des études détaillées réalisées dans le cadre des

projets de construction dans les zones de danger et de faciliter l'élaboration des aperçus des risques au niveau cantonal.

Les nouvelles données peuvent également être utilisées à diverses autres fins, par exemple pour établir des documents de base sur les risques portant sur l'ensemble du canton ou pour définir des mesures de protection d'objet lors de travaux de construction menés dans des zones de danger. Les documents de base sur les risques portant sur l'ensemble du canton sont plus efficaces que les bases actuelles pour cibler les zones à risque et les faire mieux bénéficier des ressources financières limitées.

Il est prévu de mettre à jour les modélisations dans les cinq à dix années environ suivant leur achèvement. Étant donné qu'environ la moitié du crédit actuel sera consacrée au développement de la méthode, les coûts de mise à jour devraient s'avérer bien plus bas que les coûts d'élaboration.

5.2 Type de crédit

Le présent crédit est un crédit d'objet au sens de l'article 33 LFin. Il entraîne des dépenses uniques et nouvelles au sens de l'article 27 et de l'article 30, alinéa 1 LFin.

5.3 Répercussions sur le personnel

Le crédit d'objet sert à l'accomplissement des tâches ordinaires. Il n'a aucune répercussion sur le personnel.

5.4 Répercussions sur l'infrastructure informatique

Dans le cadre du projet, de nombreuses géodonnées sont produites dans tout le canton. Le Service informatique de la DEEE et l'OIO ont d'ores et déjà été informés de l'espace supplémentaire requis pour leur stockage.

6. Répercussions sur les communes

Les outils élaborés profiteront aux communes puisqu'ils feront baisser le coût de révision des cartes des dangers dont elles ont la charge. Dans un même temps, ces outils leur fournissent des données précieuses pour mieux évaluer et gérer les risques liés aux dangers naturels menaçant leur territoire. Contrairement aux documents de base actuels sur les dangers, les nouveaux produits ne couvrent plus seulement le centre des communes mais l'ensemble de leur territoire, ce qui représente une amélioration substantielle pour les nombreuses zones d'habitat dispersé que compte le canton de Berne. Les communes ont donc tout à gagner de l'introduction de cette méthode de modélisation.

Le taux de subventionnement valable pour les communes qui élaborent d'importants projets de gestion des dangers naturels (p. ex. ouvrages de protection) est basé sur le principe de la gestion intégrée des risques. L'existence d'évaluations et d'analyses portant sur l'ensemble des processus dangereux peut donner droit à un taux de subventionnement fédéral plus élevé ; l'outil de la modélisation probabiliste permet de remplir les exigences requises en la matière, ce qui représente un autre avantage pour les communes.

7. Répercussions sur l'économie, l'environnement et la société

Un système de gestion des dangers élaboré avec soin et largement étayé – notamment parce qu'il repose sur des documents de base récents et de qualité – permet de limiter les effets négatifs des dangers naturels sur l'économie, l'environnement et la société. Le projet prévu donne la possibilité d'élaborer de tels documents.

8. Proposition

Pour les motifs exposés ci-dessus, nous proposons d'approuver le projet d'arrêté ci-joint.

Pièce jointe

- Documentation illustrée concernant le projet ProBE