



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense, de la
protection de la population et des sports DDPS
Office fédéral de topographie swisstopo

Le 30 avril 2021

Rapport au Conseil fédéral

Plan d'action

Numérisation du sous-sol géologique **Contexte, défis et mesures**

Office fédéral de topographie swisstopo
Seftigenstrasse 264, case postale
CH-3084 Wabern

Résumé

La motion Vogler « Garantir les investissements dans le sous-sol grâce au numérique » (19.4059) charge le Conseil fédéral d'élaborer un plan d'action « Numérisation du sous-sol ». Les mesures du plan d'action visent à garantir les investissements futurs des secteurs public et privé dans le sous-sol grâce à la fourniture de données géologiques numériques harmonisées pour l'ensemble du territoire.

La numérisation facilite l'échange et le traitement des données géologiques et améliore leur disponibilité. Cela simplifie les processus d'affaires dans l'administration et le secteur privé et permet la création de nouveaux modèles d'entreprise. La numérisation du sous-sol représente donc le début de la transformation numérique dans le domaine des données géologiques et s'inscrit dans les objectifs de la stratégie « Suisse numérique » ainsi que dans les champs d'action de la « Stratégie de géoinformation Suisse ».

La planification et l'autorisation des utilisations du sous-sol sont principalement du ressort des cantons. Ils sont responsables à cet égard de l'utilisation rationnelle et durable du sous-sol. La numérisation des archives analogiques existantes dans les cantons et au niveau fédéral constitue donc un élément central de la mise en œuvre du plan d'action. Ces données sont nécessaires notamment à la création de modèles et de jeux de données de synthèse nationaux. Lors de l'échange et de la mise à disposition des données, une attention particulière doit être accordée aux droits d'auteur et à tout secret de fabrication ou secret commercial attaché aux données. Outre la Confédération et les cantons, le secteur privé et les hautes écoles bénéficieront également d'une meilleure disponibilité des données de base et des jeux de données numériques, ainsi que de normes uniformes pour la collecte et le stockage des données futures. Un plan d'action coordonné sous la direction de l'Office fédéral de topographie swisstopo (Service géologique national) évitera les doublons dans la numérisation et le stockage des données et garantira une utilisation optimale des ressources par toutes les parties prenantes.

Le plan d'action contient neuf mesures qui sont dérivées des quatre champs d'action :

1) Normes, 2) Harmonisation, 3) Production et 4) Accès. Il sert à :

- définir des normes pour la collecte et le traitement des données géologiques,
- numériser les données géologiques de la Confédération et des cantons à l'échelle nationale,
- rendre les données géologiques disponibles via un point d'accès central,
- améliorer la collaboration, en tenant compte des responsabilités entre les parties prenantes.

Le coût total de la mise en œuvre des mesures entre 2022 et 2029 s'élève à 41 millions de francs au niveau fédéral, dont environ 30 % seront couverts par les ressources financières et en personnel existantes de swisstopo. Les coûts annuels supplémentaires pour la Confédération se montent à 3,45 millions de francs. Les coûts d'exploitation annuels supplémentaires après la mise en œuvre du plan d'action (à partir de 2030) s'élèvent à 1,6 million de francs. Les cantons soutiennent les mesures en faisant numériser les données géologiques analogiques d'intérêt cantonal provenant de leurs archives et en les intégrant dans le processus de numérisation. Le Conseil national et le Conseil des États ont adopté la motion, en soulignant notamment l'importance d'une étroite collaboration entre la Confédération et les cantons, ainsi que la protection des détenteurs de droits sur les

géodonnées. La DTAP (Conférence des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement) et la DCA (Conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture) soutiennent la motion.

Table des matières

1	Introduction.....	5
1.1	Situation initiale.....	5
1.2	Investissements dans le sous-sol.....	7
1.3	Numérisation du sous-sol.....	8
2	Collaboration Confédération – cantons.....	11
3	Conditions	15
3.1	Bases légales	15
3.2	Responsabilités et rôles	15
3.3	Domaines politiques liés au plan d'action.....	19
3.4	Situation à l'étranger	21
4	Objectifs du plan d'action.....	21
5	Avantages du plan d'action.....	22
5.1	Avantages généraux	22
5.2	Avantages pour les parties prenantes	23
5.3	Avantages économiques.....	23
6	Plan d'action.....	25
6.1	Axes du plan d'action	25
6.2	Échelle quantitative.....	25
6.3	Champs d'action	26
6.4	Mesures	27
6.5	Calendrier et évaluation	33
7	Implications en termes de personnel et de finances	34
7.1	Aperçu	34
7.2	Confédération	35
7.3	Cantons	37
7.4	Rentabilité.....	38
8	Rapport	38
	ANNEXE 1.....	39

1 Introduction

1.1 Situation initiale

La motion Vogler « Garantir les investissements dans le sous-sol grâce au numérique » (19.4059) charge le Conseil fédéral d'élaborer le présent plan d'action « Numérisation du sous-sol géologique ». Les mesures du plan d'action visent à garantir les investissements futurs des secteurs public et privé dans le sous-sol grâce à la fourniture de données géologiques numériques harmonisées pour l'ensemble du territoire. La numérisation facilite l'échange et l'utilisation des données géologiques et améliore leur disponibilité.

La motion a été déposée le 18 septembre 2019 et le Conseil fédéral a recommandé son approbation le 6 novembre 2019. Le Conseil national a renvoyé la motion le 19 juin 2020 au Conseil des États qui, à son tour, l'a approuvée dans sa version légèrement modifiée le 16 mars 2021, après que l'intervention a été traitée deux fois à la CEATE-E et approuvée par 10 voix contre 0 et 2 abstentions. Comme la motion n'a été que très légèrement modifiée par le Conseil des États (mention explicite de la collaboration entre la Confédération et les cantons et protection des détenteurs de droits sur les géodonnées), la motion a été traitée à la CEATE-N le 19 avril et approuvée sans opposition. Le Conseil national a approuvé la motion le 5 mai 2021. La DTAP (Conférence des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement) et la DCA (Conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture) ont soutenu la motion par un courrier du 22 décembre 2020. Elles soulignent que le financement devrait être partagé entre la Confédération et les cantons et que ces derniers devraient collaborer étroitement au niveau technique à l'élaboration du plan d'action. La Conférence intercantonale sous-sol géologique (CSG) a participé au processus d'élaboration et représente les cantons, avec la Conférence des services cantonaux de géoinformation et du cadastre (CGC), dans la mise en œuvre du plan d'action.

La numérisation transforme et simplifie les processus d'affaires dans l'administration et le secteur privé, ce qui entraîne l'émergence de nouveaux modèles commerciaux. La numérisation du sous-sol représente donc le début de la transformation numérique dans le domaine des données géologiques et réalise ainsi les objectifs de la stratégie « Suisse numérique », en cohérence également avec les champs d'action de la « Stratégie de géoinformation Suisse »

L'extension des zones d'habitation et les besoins croissants en espace des infrastructures font que la pression liée à l'utilisation de la surface terrestre ne cesse d'augmenter, notamment sur le Plateau suisse et dans les grandes vallées alpines. Par conséquent, de plus en plus d'utilisations sont déplacées vers le sous-sol. Les formes les plus connues et les plus importantes d'utilisation du sous-sol suisse sont l'exploitation des eaux souterraines, l'extraction de matières premières, la production d'énergie (p. ex. Stratégie énergétique 2050, stratégie climatique à long terme de la Suisse), la construction d'infrastructures de transport (p. ex. Cargo sous terrain) et le stockage des déchets (p. ex. Plan sectoriel Dépôt en couches géologiques profondes).

Avec l'utilisation croissante du sous-sol, les conflits de protection et d'utilisation se multiplient. Tout comme en surface, une bonne planification et un bon aménagement du territoire dans le sous-sol constituent un élément central pour une utilisation rationnelle et durable et nécessitent des données de base facilement accessibles et décrites de manière uniforme. Les plans sectoriels nationaux, tels que le plan sectoriel du Dépôt en couches géologiques

profondes ou les plans structurels cantonaux, dépendent des données sur le sous-sol. Le cadre juridique et organisationnel nécessaire à une utilisation efficace et ciblée de ces données a été abordé dans le postulat Vogler « Données géologiques relatives au sous-sol » (16.4108) et les mesures sont en cours de traitement.

La numérisation accroît les exigences non seulement à l'égard des données elles-mêmes, mais aussi à l'égard des parties prenantes concernées : la société, qui doit pondérer différents intérêts, l'administration, qui doit coordonner et contrôler les utilisations, et les entreprises, qui doivent procéder aux utilisations de manière professionnelle. Les nouvelles technologies, par exemple dans le domaine de la géothermie, ainsi que les nouveaux concepts de stockage de substances en couches profondes (par exemple le CO₂ ou les déchets radioactifs), exigent non seulement un haut niveau d'expertise de toutes les parties (développeurs de projets et autorités responsables), mais aussi une connaissance approfondie du sous-sol.

L'Office fédéral de topographie swisstopo collabore depuis des années avec les cantons et le secteur privé pour compléter et harmoniser les jeux de données sur le sous-sol suisse. swisstopo s'efforce de les adapter aux besoins changeants de la clientèle en termes de contenu, de forme et de disponibilité. La situation dans les cantons est très hétérogène en raison d'intérêts et de priorités différents et de ressources limitées. Avec la création de modèles 3D, l'éventail des données s'est également élargi ces dernières années pour inclure une offre numérique complexe et moderne.

L'utilisation efficace des données géologiques est actuellement entravée dans toute la Suisse par les circonstances suivantes :

- les jeux de données géologiques existants ne sont ni entièrement numériques, ni harmonisés pour l'ensemble du territoire. La Confédération et les cantons auront besoin de plusieurs années, voire de décennies, avant que cela puisse être le cas avec les ressources disponibles.
- la Suisse ne dispose pas d'un système d'information complet permettant la visualisation en 3D des données géologiques et non spécialisées (géoréférencement) de la Confédération, des cantons et de tiers, ainsi que l'analyse de ces données.
- l'accès aux données géologiques fédérales et cantonales fait défaut. Par conséquent, et en raison de l'absence de visualisation 3D, les données doivent être recherchées individuellement auprès de diverses sources, obtenues, puis traitées et visualisées séparément.

L'utilisation des données géologiques de la Confédération et des cantons est très limitée, et le potentiel de ces données pour l'exploitation durable du sous-sol reste largement inexploité. Par conséquent, la « garantie » des investissements dans le sous-sol demandée par la motion Vogler 19.4059 n'est pas possible aujourd'hui comme souhaité.

Le succès du plan d'action sera mesuré, une fois la réalisation achevée, par l'état d'avancement de la numérisation des archives analogiques et par la standardisation, l'harmonisation et le niveau de complétude des données et des modèles géologiques dans toute la Suisse. À cette fin, le plan d'action prévoit également la création de normes pour les données géologiques à collecter et à traiter à l'avenir.

La numérisation du sous-sol concerne les autorités à tous les niveaux de l'état, le secteur privé et les hautes écoles, et donc toutes les parties prenantes impliquées dans l'utilisation du sous-sol. Un plan d'action coordonné évitera les doublons dans la numérisation et le stockage des données et garantira une utilisation optimale des ressources par toutes les parties prenantes. Le plan d'action « Numérisation du sous-sol » comprend des mesures visant à soutenir la garantie à long terme des futurs investissements dans le sous-sol.

1.2 Investissements dans le sous-sol

Le sous-sol géologique contient des substances et possède des propriétés qui permettent une grande variété d'utilisations et donnent donc souvent lieu à des investissements considérables. Ils peuvent être résumés comme suit :

Forme d'utilisation	Exemples
Comme terrain de construction	Infrastructures pour le transport, l'énergie, l'approvisionnement, l'élimination, les bâtiments souterrains.
Pour le stockage	CO ₂ , déchets radioactifs, hydrogène, chaleur, gaz naturel.
Pour l'extraction des ressources	Eaux souterraines, ressources minérales (roche et terre, sel), énergie géothermique, hydrocarbures.

Tableau 1 : Aperçu des formes d'utilisation du sous-sol (selon le rapport du Conseil fédéral sur l'exploitation du sous-sol en réponse au postulat 11.3229, Kathy Riklin ; version du 7 mars 2011. 5 décembre 2014).

Les données sur le sous-sol suisse sont disponibles auprès de la Confédération ainsi que des cantons et des particuliers, tant sous forme analogique que dans les formats numériques les plus divers. Par le passé, l'absence de dispositions uniformes et contraignantes a conduit à des données non structurées, non harmonisées et donc généralement peu utilisables par d'autres utilisateurs, comme le montrent les exemples suivants :

- « Sondes géothermiques » : au cours des seules années 2007–2017, environ 25 millions de mètres linéaires de sondes géothermiques (environ 180 000 installations ; valeur estimée à 9 milliards de francs) ont été forées dans toute la Suisse. La documentation sur ces forages contient une grande quantité d'informations géologiques, mais celles-ci sont disponibles sous une forme structurée numériquement et disponibles pour les tiers dans quelques cas seulement.
- « Génie civil » : l'augmentation des besoins en espace, pour construire tout en protégeant les terres cultivables, conduit à des méthodes de construction plus denses et donc à une augmentation de l'activité de construction souterraine. En 2018, le volume d'investissement national dans le génie civil s'est élevé à environ 10 milliards de francs, dont environ 50 % pour la Confédération (voir figure 1). Dans ce cas également, une grande quantité de données géologiques est collectée chaque année, mais elles ne sont pas systématiquement stockées sous forme numérique et structurée ni mises à la disposition de tiers.

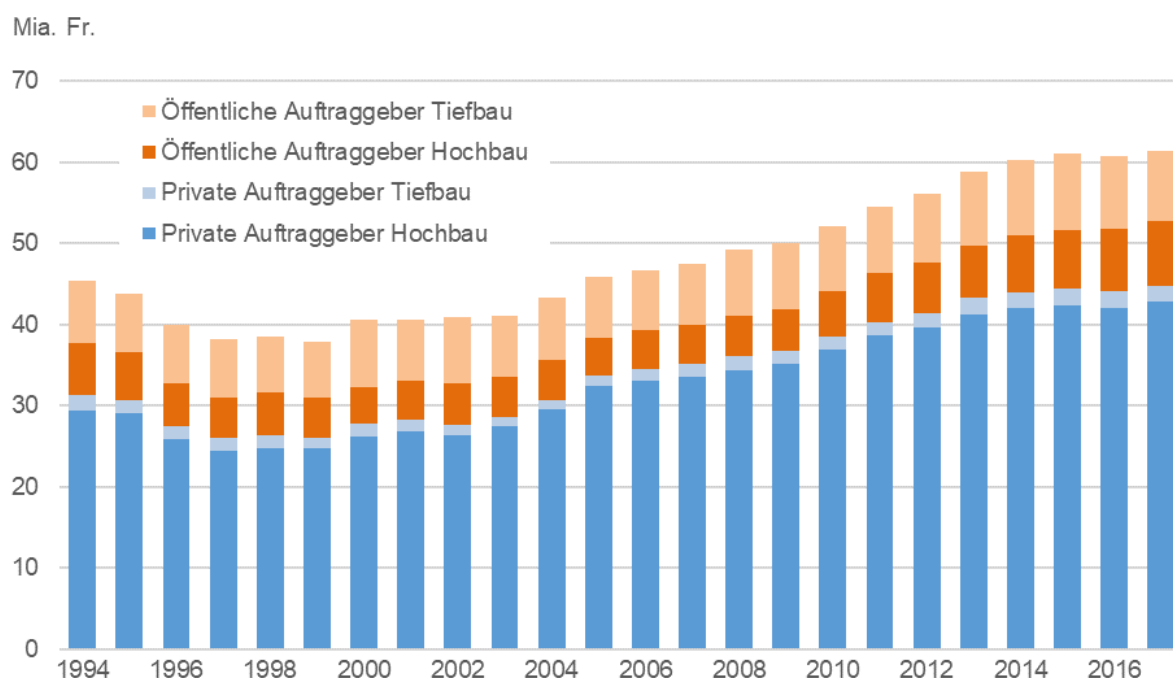


Figure 1 : Investissements dans la construction en Suisse 1994–2017. Les investissements privés prédominent, l'État investit environ 10 milliards de francs par an dans le génie civil (source : Office fédéral de la statistique).

1.3 Numérisation du sous-sol

La numérisation en cours dans tous les domaines de la vie offre de nombreuses opportunités pour l'économie et la société. Dans sa stratégie « Suisse numérique » le Conseil fédéral a défini huit champs d'action dans lesquels il faut relever de nouveaux défis et saisir des opportunités dans le cadre de la numérisation (notamment les infrastructures, la protection de l'environnement, les ressources naturelles et l'énergie). Cette stratégie doit permettre à la Suisse d'exploiter de manière cohérente le potentiel de la numérisation. Il est essentiel à cet égard que les autorités, le secteur privé, les hautes écoles et la société civile travaillent en étroite collaboration. La numérisation transforme l'économie et le monde du travail et a un impact important sur la croissance économique. Sous « Données, contenus numériques et intelligence artificielle », le Conseil fédéral écrit :

« Les contenus numériques comptent parmi les principaux moteurs de croissance de l'économie numérique. Les données constituent une matière première essentielle de la société de la connaissance. Il faut toutefois pour cela que des données d'une qualité et d'une fiabilité élevées soient disponibles et accessibles. Grâce aux possibilités technologiques de collecte, d'enregistrement et de traitement des données, il est possible de développer des produits et des services novateurs et d'optimiser les procédures et les décisions. Des conditions favorables à l'économie des données permettent de réaliser une plus-value économique et sociale, contribuent à améliorer notre vie au quotidien et deviennent d'importants facteurs de concurrence. Il en va de même pour le recours à l'intelligence artificielle. »

Le plan d'action « Numérisation du sous-sol » suit les prescriptions de la stratégie « Suisse numérique » et en soutient les objectifs. La figure 2 montre l'imbrication de la stratégie et du plan d'action. Le plan d'action soutient huit des neuf champs d'action de la stratégie du Conseil fédéral et génère ainsi une importante valeur ajoutée économique et sociale.

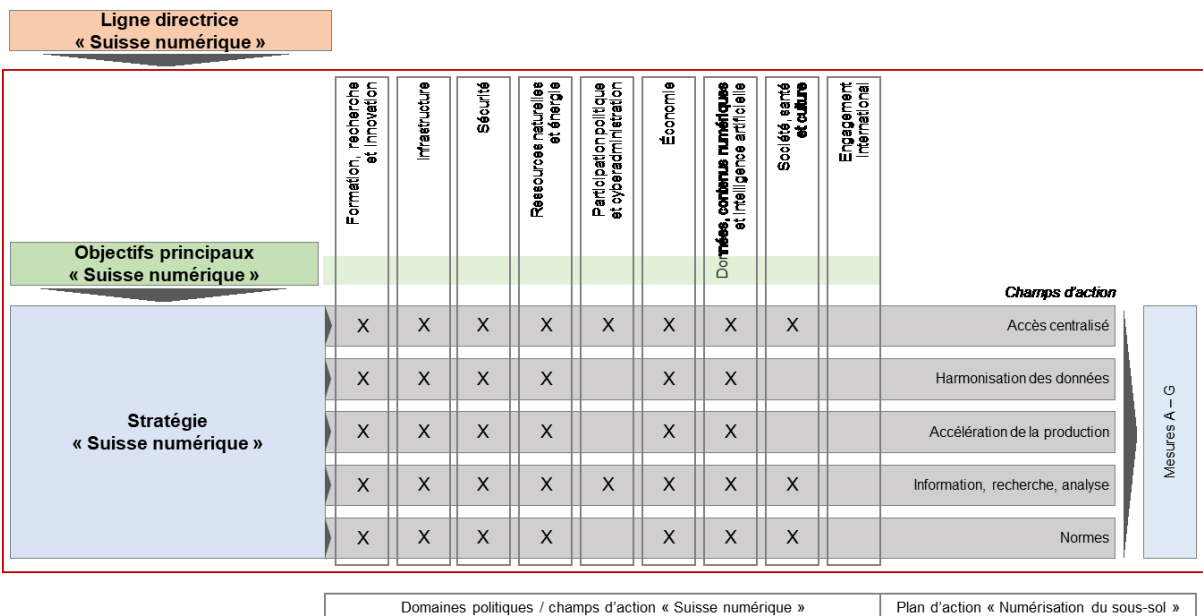


Figure 2 : Illustration de l'imbrication de la stratégie « Suisse numérique » et du plan d'action « Numérisation du sous-sol » (cadre rouge). La figure montre quels domaines d'action de « Suisse numérique » sont directement soutenus par le plan d'action.

La stratégie « Suisse numérique » définit également 32 domaines prioritaires dans les neuf champs d'action. Avec les quatre champs d'action définis dans le plan d'action, le Conseil fédéral soutient la réalisation de 17 de ces priorités (voir annexe 1).

En 2020, le Conseil fédéral et la Conférence des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement (DTAP) ont également adopté la « Stratégie suisse pour la géoinformation¹ ». Avec cette stratégie, la Confédération et les cantons, en collaboration avec toutes les parties prenantes, visent à rendre accessibles des géoinformations fiables, détaillées, actualisées et interopérables. Elles devraient être disponibles pour tous les utilisateurs sous une forme simple, en réseau, en temps réel lorsque cela fait sens. Le présent plan d'action s'inscrit dans les sept domaines d'action de la stratégie.

Terminologie

Les termes de transformation numérique et de numérisation sont souvent utilisés comme synonymes aujourd'hui :

La *numérisation* est le transfert de supports analogiques vers des formats numériques ou la transformation de processus d'entreprise analogiques en processus numériques, souvent sous la forme d'une automatisation. La numérisation des modèles d'entreprise est appelée « entreprise numérique » et concerne les technologies numériques en constante évolution et leurs possibilités.²

La *transformation numérique* décrit la résolution de problèmes avec les meilleurs (nouveaux) moyens techniques possibles, où le déclencheur n'est pas la technologie, mais les besoins des clients.³ Grâce aux progrès technologiques, de nouvelles habitudes et de

¹ « Stratégie suisse pour la géoinformation » : [rapport \(admin.ch\)](#) (consulté : 16.04.2021)

² <https://morehandigital.info/fr/numerisation-vs-transformation-numerique-quelle-est-la-difference/> [consulté : 24.01.2020]

³ Ibid.

nouveaux besoins du quotidien apparaissent chez les jeunes et les moins jeunes, ainsi que dans la vie privée et professionnelle. Parmi les exemples de transformation numérique, citons les médias sociaux, le big data, les services cloud, les appareils intelligents, l'Internet des objets ou la blockchain, qui non seulement accompagnent mais aussi influencent (et changent) nos vies.⁴

La numérisation mène à l'entreprise numérique, et les deux ensemble permettent la transformation numérique.

Compte tenu de la terminologie introduite ci-dessus, la numérisation au sens strict signifie exclusivement le transfert de documents analogiques sur papier dans des formats numériques. La numérisation des archives géologiques de la Confédération et des cantons a commencé il y a une dizaine d'années et est toujours en cours. L'avancée des travaux étant très variable d'une région à l'autre, la structuration et l'harmonisation de ces données, nécessaires par la suite ne peuvent pas être réalisées de manière généralisée pour toute la Suisse. Il s'agit toutefois d'une condition préalable absolue à l'introduction de processus commerciaux numériques (entreprise numérique). Les processus d'entreprise numériques constituent à leur tour un prérequis à la transformation numérique, grâce à laquelle les parties prenantes proposent de nouveaux modèles d'affaires afin de pouvoir s'adapter en permanence aux nouvelles possibilités techniques et aux besoins en constante évolution de la société et de la clientèle. Cela vaut non seulement pour le secteur privé, mais aussi pour les autorités publiques en particulier.

La numérisation du sous-sol demandée par la motion Vogler (19.4059) implique que des normes soient définies et que les données déjà collectées soient traitées en conséquence ou que les nouvelles données à collecter soient décrites uniformément à l'avenir sur la base de ces normes. Ainsi, ces données peuvent être utilisées plus facilement et plus rapidement et partagées entre les parties prenantes directement ou par l'intermédiaire de plateformes.

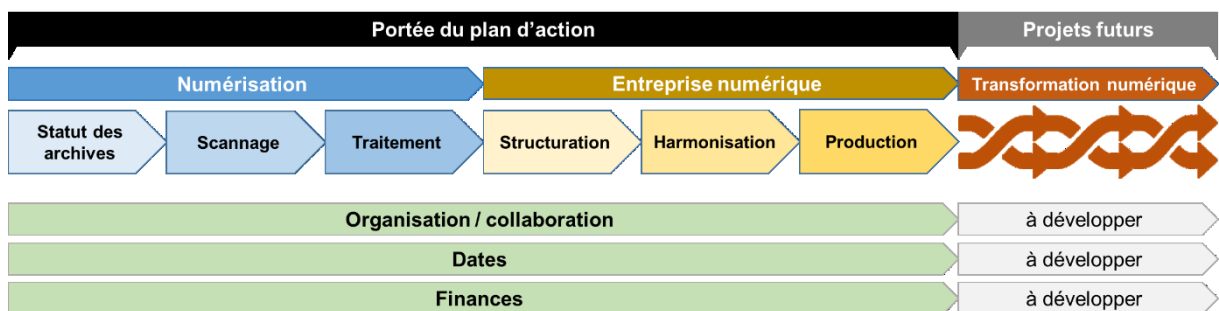


Figure 3 : L'exigence de la motion Vogler (19.4059) dans le contexte de la transformation numérique.

Pour la mise en œuvre du plan d'action, des mesures doivent être prises dans les domaines « organisation/collaboration », « finances » et « délais ». Ces champs thématiques sont décrits dans les chapitres correspondants 2, 6 et 7.

⁴<https://www.etventure.de/digitale-transformation/> [consulté : 24.01.2020]

2 Collaboration Confédération – cantons

La planification et l'autorisation des utilisations du sous-sol sont principalement du ressort des cantons. À cet égard, ces derniers sont responsables de l'utilisation rationnelle et durable du sous-sol, en tenant compte des principes d'aménagement du territoire et du cadre juridique environnemental. Pour sa part, la Confédération soutient les cantons en fournissant des normes de données, des solutions techniques et des jeux de données offrant un aperçu national pour le développement du sous-sol. La disponibilité des données sous forme numérique, structurée et harmonisée est cruciale pour l'accomplissement efficace et moderne des tâches publiques, tant au niveau cantonal que national.

La Conférence intercantonale sous-sol géologique (CSG) a été créée en 2019. Elle représente les cantons dans l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'action et est l'interlocuteur direct de la Confédération. La Conférence des services cantonaux de Géoinformation et du Cadastre (CGC) est également consultée sur les questions de normalisation et de modélisation de niveau supérieur.

Un élément central de la mise en œuvre du plan d'action est la numérisation des archives analogiques existantes dans les cantons et au niveau fédéral. L'adoption d'une approche commune fondée sur des normes uniformes permet d'éviter les doublons et d'utiliser les ressources disponibles de manière optimale. Selon le principe du « once only », les données ne doivent être numérisées qu'une seule fois. Sous la coordination de la Confédération, des données géologiques analogiques provenant des archives des cantons (responsabilité et financement : cantons) et des organismes fédéraux (responsabilité et financement : Confédération) seront numérisées. Lors du stockage et de la mise à disposition des données, les cantons conservent chez eux toutes les données de leurs archives. La Confédération finance la numérisation des données géologiques d'intérêt national (art. 5 OGN) provenant des archives fédérales ainsi que des archives cantonales. Elle a besoin de ces données pour produire ses jeux de données et modèles de synthèse. Lors de la mise à disposition des données, il faut tenir compte des droits d'auteur et de tout éventuel secret de fabrication ou secret commercial attaché aux données. Le secteur privé et les hautes écoles bénéficieront d'une meilleure disponibilité des nouvelles données de base et des nouveaux jeux de données numériques, ainsi que de normes uniformes pour la collecte et le stockage des données futures.

Pour les raisons suivantes, une collaboration entre les cantons et la Confédération est incontournable pour la mise en œuvre des mesures :

- le plan d'action « Numérisation du sous-sol » présente un intérêt tant national que cantonal.
- il inclut les données et les besoins de toutes les parties prenantes à tous les niveaux (national, régional, cantonal, local, privé).
- la numérisation des informations géologiques de la Suisse ne peut réussir que si une répartition claire des tâches est prise en compte.
- l'élaboration de normes nationales pour la collecte et le traitement des données géologiques nécessite la collaboration de toutes les parties prenantes.

- sur la base des normes élaborées en commun pour la numérisation des données de base analogiques existantes, de nouvelles données pourront à l'avenir être collectées directement, de manière structurée et uniforme, et mises à la disposition des parties prenantes (cantons notamment). Ainsi, il ne sera plus nécessaire de procéder à un post-traitement fastidieux.

La figure 4 montre les étapes par lesquelles le plan d'action répond aux exigences de la motion Vogler (19.4059). Ce plan d'action couvre les deux premières étapes de la « numérisation » et de l'« entreprise numérique » et crée ainsi les conditions pour que les parties prenantes soient en mesure de relever à l'avenir les défis de la « transformation numérique ».

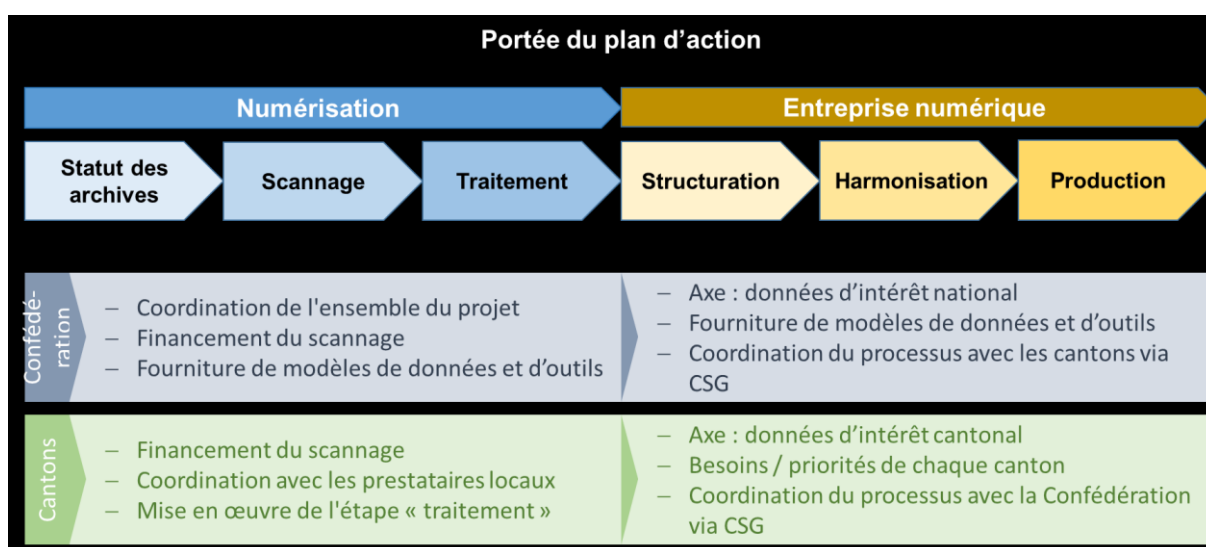


Figure 4 : Présentation de la collaboration entre les cantons et la Confédération au cours des différentes phases du plan d'action.

- La « numérisation » implique la conversion complète des données analogiques en formats numériques (« scannage ») et le « traitement » ultérieur des données. Le traitement comprend notamment la reconnaissance de texte (OCR ; rendre les documents numérisés lisibles) et l'extraction d'éléments (séparation et stockage séparé des tableaux et des figures) des documents textuels. Ainsi, par exemple, les profils de forage peuvent être stockés et utilisés séparément des conclusions structurelles.

En l'état actuel des connaissances, la procédure diffère fortement entre la Confédération et les cantons en termes d'approche et de volume de données. Pour garantir une approche uniforme, la Confédération coordonne la numérisation/le scannage des données géologiques dans les archives cantonales (voir figure 4). À cette fin, les cantons accordent l'accès aux archives géologiques (voir figure 4). La direction et la coordination des différentes activités dans le domaine de la numérisation incombent à swisstopo. swisstopo met également à disposition des outils en ligne avec lesquels les cantons (et plus tard aussi des tiers) peuvent effectuer de manière autonome la reconnaissance de texte et le traitement des documents selon les instructions.

- L'« entreprise numérique » comprend la structuration et l'harmonisation des données géologiques disponibles au format numérique et leur traitement ultérieur en produits (données 2D, modèles 3D).

La Confédération se concentre ici sur le traitement des données géologiques d'intérêt national (voir figure 4), dont elle a besoin pour créer ses modèles de synthèse régionaux et nationaux. En outre, les cantons financent leurs mesures de mise en œuvre spécifiques dans le cadre de leurs propres besoins, priorités et ressources (voir figure 4). Une coordination entre les activités des cantons et de la Confédération sur la base de leurs besoins respectifs est souhaitable et doit être examinée au cas par cas. La Conférence intercantonale sous-sol géologique (CSG) doit servir de plate-forme d'échange.

Les informations de la figure 5 proviennent d'une enquête menée dans les cantons par swisstopo avec l'aide de la Conférence sous-sol géologique (CSG) au printemps 2020. Les résultats montrent que la plupart des archives géologiques des cantons sont mixtes analogique/numérique (19/26) et complètement numériques dans deux cantons seulement (2/26). Seules 3/26 archives sont conservées au format analogique (colonne « statut des archives »). Il ressort des réponses que les archives géologiques devraient à l'avenir être entièrement numérisées (colonne « scannage ») et traitées (colonne « traitement »).

En ce qui concerne l'« entreprise numérique », les informations des cantons doivent être comprises comme des états cibles à long terme. La Confédération entend numériser et traiter entièrement ses archives géologiques actuellement mixtes, intégrer les données numériques dans sa production et créer ainsi les conditions préalables à la transformation numérique.

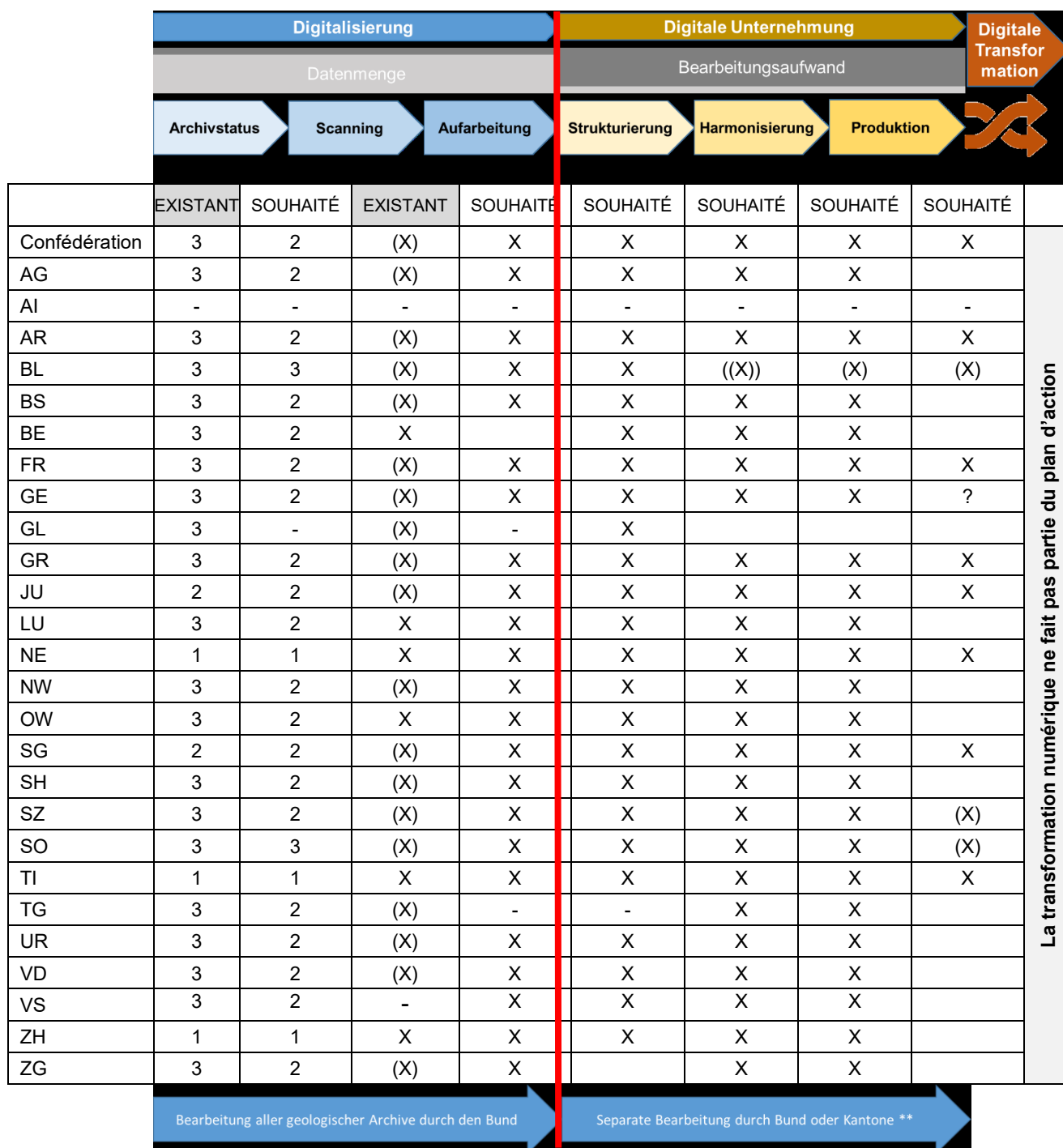


Figure 5 : Comparaison des différentes étapes du plan d'action avec l'état de traitement des archives géologiques de la Confédération et des cantons et l'état SOUHAITÉ à atteindre après la réalisation du plan d'action (état : 2020).

Légende

1,2,3	Les fonds d'archives sont actuellement disponibles au format analogique (1), numérique (2) ou mixte analogique/numérique (3).
X	Traitement complet (les fonds d'archives nécessitent un traitement complet pour atteindre les objectifs du plan d'action).
(X)	Traitement partiel (fonds d'archives déjà partiellement traités en conséquence).
*	Retour des données en tant que données de base et produits aux cantons.
**	Accent de la Confédération sur les données géologiques d'intérêt national. Le traitement conjoint avec les cantons peut se faire dans le cadre de projets à définir séparément en fonction de leurs besoins, priorités et budgets.
Ligne rouge	Délimitation du traitement par la Confédération et les cantons.

3 Conditions

3.1 Bases légales

3.1.1 Confédération

Dans le domaine des données géologiques, la Confédération ne peut tirer de la Constitution fédérale que des compétences législatives ponctuelles (p. ex. défense et protection civile, art. 60 et 61 Cst. ; recherche de l'administration publique fédérale, art. 64 Cst. ; statistique, art. 65 Cst. ; protection de l'environnement, art. 74 Cst. ; aménagement du territoire, art. 75 Cst. ; mensuration officielle, art. 75a Cst. ; ou énergie nucléaire, art. 90 Cst.)⁵.

La loi fédérale sur la géoinformation (LGéo ; RS 510.62) et l'ordonnance sur la géologie nationale (OGN; RS 510.624), ainsi que les adaptations en cours des deux actes législatifs depuis 2019 en réponse au postulat Vogler (16.4108), constituent les bases légales pour la mise en œuvre des mesures proposées.

Par les modifications prévues de la LGéo, le Conseil fédéral veut créer les bases légales permettant de mettre à l'avenir les données géologiques à la disposition des particuliers, des cantons et de la Confédération pour la planification du sous-sol, principalement à des fins de géologie nationale et d'aménagement du territoire. La loi sur la géoinformation régit donc désormais la collecte et la consolidation des données géologiques au niveau fédéral. Le nouvel art. 28b LGéo crée une obligation pour la Confédération et les cantons de mettre gratuitement à disposition les uns des autres les données et informations géologiques existantes. Cette nouvelle réglementation étend donc aux données géologiques l'obligation légale existante d'échanger des géodonnées officielles entre autorités (art. 14 LGéo).

Aucune modification législative n'est exigée par le plan d'action.

3.1.2 Cantons

Les cantons sont les premiers responsables de la planification et de l'autorisation de l'utilisation du sous-sol et des données géologiques correspondantes. Dans le cadre de leur réglementation minière et de leur législation sur la protection du sous-sol et des eaux, les cantons disposent des conditions nécessaires à la mise en œuvre des mesures proposées dans ce plan d'action.

Aucune modification législative n'est exigée par le plan d'action

3.2 Responsabilités et rôles

Un grand nombre de parties prenantes (autorités publiques, secteur privé, hautes écoles) ayant différentes responsabilités (utilisation, réglementation, protection, documentation) et différents rôles (utilisateur de données, fournisseur de données) sont actives dans le sous-sol :

- autorités (spécialistes géologiques et non géologiques de la Confédération, des cantons et des communes)

⁵ Kettiger, D. (2016) : Cadre légal de la saisie, la mise à jour et la gestion de données géologiques. – Rap. Serv. géol. natl. 9

- secteur privé (professionnels de l'industrie et PME)
 - spécialistes en géologie
 - spécialistes non-géologues (ingénieurs, architectes, planificateurs, etc.)
- hautes écoles (spécialistes de la recherche et de l'enseignement)
- public intéressé

Dans leur traitement quotidien des données géologiques, les parties prenantes assument simultanément différents rôles. En plus d'être des utilisatrices de données, elles sont également des productrices et/ou des fournisseuses de données et/ou des détentrices de droits.

3.2.1 Cantons et Confédération

Les cantons et la Confédération ont plusieurs responsabilités dans le cadre de leurs compétences et de leurs devoirs souverains :

- 1) ils édictent des règles d'utilisation et de protection du sous-sol et assurent ainsi l'utilisation durable du sous-sol en tant que ressource.
- 2) ils veillent à ce que le sous-sol et les utilisations qui en sont faites soient documentés de manière appropriée et significative à l'aide de leurs propres données et de celles de tiers. Cette documentation doit contribuer à l'amélioration des connaissances sur le sous-sol.

Re 1) : pour évaluer les demandes d'utilisation des géoressources et pour accomplir leurs tâches souveraines, les autorités publiques ont besoin de géodonnées numériques qu'elles font collecter par des tiers ou qu'elles collectent elles-mêmes. Une grande partie des données est également générée dans le cadre du processus d'autorisation, lorsque les prescriptions légales stipulent que des données doivent être soumises dans le cadre du processus d'application, par exemple sur la base de la prospection de projets géothermiques ou de sondages préliminaires pour un projet de construction.

Re 2) : aujourd'hui, il règne dans une large mesure un manque de réglementations uniformes et contraignantes sur la documentation, le stockage et l'échange de données géologiques. La situation actuelle est très hétérogène en raison des responsabilités et du grand nombre de parties prenantes. En collaboration avec les autres parties prenantes, la Confédération développe des normes qui permettront d'échanger plus facilement des données numériques et de les traiter à l'aide de différents systèmes et pour différentes problématiques. L'accent est mis ici sur l'échange de données et les gains de temps pour l'acquisition et le traitement des données pour toutes les parties prenantes.

Rôles dans la mise en œuvre du plan d'action :

Les cantons et la Confédération sont à la fois les mandants de la collecte des données et les utilisateurs de celles-ci. Conformément à leur mandat légal, ils documentent le sous-sol dans leur zone de responsabilité. Ils sont donc les moteurs du plan d'action. Alors que la Confédération coordonne la phase de « numérisation » et s'efforce ainsi, en collaboration avec les cantons, de transformer intégralement les documents analogiques en fonds de données numériques, la phase « Entreprise numérique » est déterminée par les besoins et les priorités respectifs des cantons et de la Confédération. Cette phase de mise en œuvre visera également la collaboration ou au moins la coordination des activités entre la Confédération et les cantons.

Données de l'armée :

Les données recueillies dans le cadre de l'utilisation du sous-sol par l'armée aux fins de la défense nationale doivent également être numérisées. armasuisse Immobilier décide quelles données obtenues dans le cadre des activités souterraines seront mises à la disposition du grand public au format numérique. En outre, l'armée décide, en collaboration avec armasuisse Immobilier, quelles données provenant de zones sensibles doivent faire l'objet d'une restriction d'accès. Cette restriction d'accès ne doit pas trop limiter l'utilisation de la part du grand public, mais les intérêts des forces armées sont prioritaires.

3.2.2 Secteur privé

Une grande partie de l'utilisation du sous-sol (par exemple, projets de construction, extraction de matières premières minérales, énergie géothermique) est due à l'initiative du secteur privé. Les entreprises privées ont donc non seulement un intérêt économique prononcé pour le sous-sol, mais elles disposent également de nombreuses années d'expertise approfondie dans la collecte, le traitement et l'interprétation des données géologiques. De plus, leur volonté d'innover favorise le développement et l'introduction de nouvelles approches de l'utilisation du sous-sol. Outre la collecte de leurs propres données, elles se procurent également des données auprès d'archives cantonales ou nationales et utilisent des modèles cadres régionaux et nationaux pour leurs projets (échelle locale, création de données spécialisées). Elles sont donc particulièrement touchées par le manque de données géologiques numériques structurées et par l'accès insuffisant à celles-ci, et les coûts supplémentaires qui en résultent sont élevés.

Pour le secteur privé, accéder facilement à des données numériques structurées représente donc un gain de temps considérable et permet de travailler efficacement de la collecte des données au produit fini.

Rôles dans la mise en œuvre du plan d'action :

Le secteur privé joue un rôle important dans la numérisation du sous-sol, à la fois en tant que producteur et en tant qu'utilisateur de données. La mise en œuvre pratique du plan d'action repose largement sur les services du secteur privé dans divers domaines thématiques (par exemple, la fourniture de services d'experts en géologie dans les domaines de la collecte et de l'harmonisation des données, de la numérisation, du développement de logiciels, etc.). Le plan d'action ne peut être mis en œuvre sans l'implication de prestations du secteur privé.

3.2.3 Hautes écoles / universités

Les hautes écoles suisses fournissent et reçoivent des données. Quand elles fournissent des données, elles apportent une contribution importante à l'exploration du sous-sol. Elles emploient des méthodes et des technologies nouvelles et innovantes et créent ainsi de nouvelles connaissances, qui se répercutent finalement sur l'utilisation et la documentation du sous-sol. Dans le même temps, les hautes écoles collectent également de nouvelles données et les introduisent dans les archives numériques. La numérisation croissante place également les hautes écoles face à de nouveaux défis, notamment celui de garantir la disponibilité à long terme de leurs données et des résultats de leurs recherches.

Quand elles fournissent des données, les hautes écoles utilisent les bases numériques comme fondement de projets de recherche et d'études à toutes les échelles. Les nouveaux projets peuvent s'appuyer sur les connaissances disponibles grâce à des données numériques harmonisées, et les données existantes peuvent être rapidement combinées aux nouvelles découvertes.

Rôles dans la mise en œuvre du plan d'action :

Les hautes écoles assument également les rôles de producteurs et d'utilisateurs de données dans la numérisation du sous-sol. Cependant, conformément à leur mandat, leurs activités sont axées sur la connaissance, ce qui complique leur participation à la documentation complète et systématique du sous-sol. Les hautes écoles jouent néanmoins un rôle important dans la mise en œuvre du plan d'action, puisque grâce à leur participation (recherche sous contrat), de nouvelles bases et méthodes importantes seront développées et intégrées dans la phase « Entreprise numérique ».

3.2.4 Résumé des rôles et des intérêts

Le tableau 2 résume les différents rôles et intérêts des parties prenantes concernées par la numérisation des informations géologiques au sujet du sous-sol suisse (Confédération, cantons, secteur privé et hautes écoles).

Parties prenantes	Rôles						Intérêts				
	Définition du cadre légal	Procédure d'autorisation	Documentation du sous-sol	Planification de projet	Réalisation / production de données	Recherche et développement	Accès à des données de base structurées et harmonisées	Jeux de données géologiques couvrant l'ensemble du territoire	Accès simple aux données géologiques	Développement de normes	
Autorités / administration (Confédération, cantons, communes)	X	X	X	(X)	X	-	X	X	X	X	
Secteur privé*	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X	
Hautes écoles	-	-	-	-	-	X	X	X	X	(X)	

x = très concerné

(x) = partiellement concerné

* architectes, géologues, ingénieurs, planificateurs, maîtres d'ouvrage, secteur de la construction, entreprises d'approvisionnement, banques, assurances, investisseurs, etc.

Tableau 2 : Aperçu des parties prenantes du sous-sol, de leurs rôles et de leurs besoins.

3.3 Domaines politiques liés au plan d'action

3.3.1 Conseil fédéral - Message sur le programme de la législature 2019–2023⁶

Le plan d'action soutient la réalisation de plusieurs objectifs du Conseil fédéral pour la législature 2019–2023, notamment en ce qui concerne la ligne directrice 1⁷. Grâce à la mise à disposition centralisée de données et d'informations géologiques couvrant l'ensemble du territoire, il contribue directement à la réalisation des objectifs 2 et 3 (« Fournir des prestations étatiques efficaces, autant que possible sous forme numérique » et « Créer l'environnement économique le plus stable possible et le plus propice à l'innovation à l'ère numérique »), ainsi qu'aux objectifs 5 (« Maintenir son excellence dans les domaines de la formation, de la recherche et de l'innovation et saisir les chances qu'offre le numérique ») et 6 (« Fiabilité et solidité du financement des infrastructures dans le domaine des transports et de l'informatique »). Il existe également un lien étroit avec l'objectif 16 de la ligne directrice 3⁸ (« La Suisse fait une utilisation modérée du sol et des ressources naturelles, garantit un approvisionnement énergétique durable et sans faille et encourage la durabilité dans l'agriculture et le secteur agroalimentaire »).

Le plan d'action soutient les objectifs du Conseil fédéral dans les domaines de la numérisation, de la promotion de l'innovation et des ressources naturelles.

3.3.2 Politique climatique et environnementale

Les mesures de la Confédération pour une Suisse durable et respectueuse des ressources (« économie verte ») visent à utiliser les ressources naturelles de manière plus efficace et plus économe. Dans ce contexte, le terme « ressources naturelles » inclut non seulement le climat, le sol, la biodiversité, l'air pur et l'eau, mais aussi les matières premières et les ressources minérales. Selon la stratégie départementale 2016 du DETEC, il est également essentiel d'agir en ce qui concerne la consommation de ressources non renouvelables et l'augmentation de l'efficacité dans l'utilisation des ressources et de l'énergie. La numérisation des données géologiques offre des possibilités en matière d'efficacité énergétique et d'utilisation des ressources et soutient ainsi les efforts et l'engagement de l'économie et des autorités pour atteindre les objectifs climatiques et permettre une utilisation plus économe des ressources naturelles de la Suisse.

La numérisation de la géosphère soutient les efforts de toutes les parties prenantes pour atteindre les objectifs climatiques.

3.3.3 Politique énergétique

Le 25 mai 2011, le Conseil fédéral a pris la décision de sortir progressivement de l'énergie nucléaire. Dans le cadre de la nouvelle stratégie énergétique 2050, pour garantir la sécurité d'approvisionnement, le Conseil fédéral mise sur l'augmentation des économies (efficacité énergétique), sur le développement de la force hydraulique et des nouvelles énergies renouvelables et, si nécessaire, sur la production d'électricité d'origine fossile (centrales de cogénération, centrales à gaz à cycle combiné) et les importations. Avec le premier paquet de mesures, les projets d'énergie géothermique en particulier seront également encouragés par

⁶ Message du Conseil fédéral sur le programme de la législature 2019-2023 du 29 janvier 2020.

⁷ Ligne directrice 1 : « La Suisse assure durablement sa prospérité et saisit les chances qu'offre le numérique »

⁸ Ligne directrice 3 : « La Suisse assure la sécurité, s'engage pour la protection du climat et agit en partenaire fiable sur le plan international »

la Confédération. En complément de la Stratégie énergétique 2050, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) élabore actuellement une stratégie spécifique en matière de chauffage. La chaleur représentant plus de 50 % de la demande totale d'énergie en Suisse, cette forme d'utilisation et de stockage de l'énergie est d'une importance capitale. La connaissance de l'existence d'unités géologiques dans le sous-sol profond permettant le stockage sûr et permanent du CO₂ généré par la consommation d'énergie et d'autres processus joue également un rôle essentiel pour une Suisse climatiquement neutre d'ici 2050.

Le plan d'action augmente la disponibilité numérique des connaissances sur le sous-sol pour une utilisation efficace des ressources énergétiques souterraines en Suisse.

3.3.4 Politique des transports

La politique des transports de la Suisse vise à maintenir le réseau de transport en bon état de fonctionnement et à un niveau technique élevé. Les défis à relever dans ce domaine consistent à éliminer les goulets d'étranglement en matière de capacité et à tenir compte de la croissance démographique, de la rareté des réserves foncières et des besoins de mobilité des générations futures. À l'avenir, ces défis seront également relevés par la construction de tunnels ou de systèmes de transport souterrains. En créant un cadre juridique⁹, la Confédération soutient, par exemple, le projet privé Cargo Sous Terrain (CST), qui est un système logistique global permettant le transport automatisé et souterrain de palettes et de conteneurs.

Les géodonnées numériques sur le sous-sol constituent une base importante pour déterminer le tracé d'implantation des systèmes de transport souterrains.

3.3.5 Politique d'aménagement du territoire

Dans le troisième point stratégique « Coordonner transports, énergie et développement territorial » du Projet de territoire suisse, il est constaté que le sous-sol fait partie intégrante de l'aménagement du territoire. Confédération, cantons, villes et communes sont tenus d'élaborer des études de base ainsi que des instruments en vue de son utilisation rationnelle et coordonnée. La connaissance de la nature du sous-sol et des ressources géologiques, ainsi que le traitement et la disponibilité moderne (et donc numérique) des données, constituent une condition préalable essentielle à une utilisation rationnelle. À cet égard, l'aménagement du territoire dans le sous-sol n'est pas fondamentalement différent de celui de la surface.

Des données numériques concernant le sous-sol sont une condition préalable essentielle à l'aménagement du territoire dans le sous-sol.

3.3.6 Sécurité d'approvisionnement

La disponibilité des matières premières du sous-sol constitue, entre autres, une condition importante pour l'accomplissement des tâches à tous les niveaux de l'état. Il s'agit en particulier de l'approvisionnement de la population en eau (eaux souterraines), de la construction, de l'entretien et de la protection des infrastructures et des réseaux d'approvisionnement et d'élimination efficaces (matières premières minérales). Un approvisionnement sûr en matières premières en quantités suffisantes et de la qualité requise est une condition de base pour un État moderne.

⁹ <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/publications/communiqués-de-presse/msg-id-77947.html> [consulté : 18.02.2020]

Les informations numériques sur les géoressources apportent une contribution importante à l'approvisionnement en matières premières en Suisse.

3.4 Situation à l'étranger

Un regard sur d'autres pays européens montre que les avantages de données complètes, harmonisées et structurées ont été très tôt reconnus. La France, par exemple, dispose depuis 2014 d'une carte géologique de l'ensemble du territoire à l'échelle 1:50 000, qui sert de base au programme « Référentiel Géologique de la France »¹⁰ en cours d'élaboration. En Grande-Bretagne, des cartes géologiques à différentes échelles et un modèle géologique 3D au 1:650 000 (« The National Geological Model »¹¹) sont disponibles pour l'ensemble du pays, ce qui revêt une importance capitale pour la mise en œuvre de la stratégie du service géologique (axée sur les « géoressources » et l'« adaptation au climat »). Les Pays-Bas, quant à eux, disposent de modèles 3D du sous-sol¹² pour tout le territoire, qui sont optimisés pour différents objectifs (par exemple, l'utilisation des géoressources, l'aménagement du territoire, la planification et la mise en œuvre de projets d'infrastructure) et peuvent être utilisés en conséquence.

L'EGS (EuroGeoSurveys), l'association de 37 services géologiques nationaux au niveau européen, a les positions stratégiques suivantes concernant les données géologiques de subsurface¹³ : « *Europe is facing a number of grand challenges. For many of them knowledge of the subsurface is of vital importance* » et « *Geological data, information, knowledge and expertise are needed to address the challenges raised above* ». Les sujets suivants sont mis en évidence comme étant les défis les plus importants¹⁴ :

- stimulation de la croissance économique en garantissant l'approvisionnement en ressources minérales non énergétiques
- approvisionnement énergétique fiable, propre et efficace
- atténuation des effets du changement climatique et contribution aux émissions négatives grâce au stockage du CO₂
- approvisionnement suffisant de la population en nourriture et en eau souterraine
- création d'un cadre de vie sain et propre
- protection de la population contre les catastrophes naturelles

4 Objectifs du plan d'action

L'objectif du plan d'action « Numérisation du sous-sol » est de soutenir la garantie à long terme des investissements actuels et futurs dans le sous-sol par la mise à disposition de données géologiques numériques harmonisées pour l'ensemble du territoire, dans le cadre d'une collaboration entre les cantons et la Confédération. Le plan d'action sert à :

- développer et établir des normes pour la collecte et le traitement des données géologiques,
- numériser et harmoniser les données géologiques de la Confédération et des cantons (à la demande de ces derniers) à l'échelle nationale,

¹⁰ <https://www.brgm.fr/activites/geologie/referentiel-geologique-france> [consulté le 17.02.2020]

¹¹ <https://www.bav.admin.ch/bav/fr/home/publications/communiqués-de-presse/msg-id-77947.html> [consulté le 17.02.2020]

¹² <https://www.dinoloket.nl/en> [consulté le 17.02.2020]

¹³ The Geological Surveys of Europe, for Europe (2014): The EuroGeoSurveys vision towards a Geological Service for Europe.

¹⁴ Ibid.

- rendre les données géologiques publiquement disponibles pour tous les intéressés via un accès central,
- effectuer le travail nécessaire, en tenant compte des responsabilités, avec une répartition claire des rôles entre les parties prenantes, et ainsi améliorer la collaboration.

Pour la mise en œuvre du plan d'action, la Confédération et les cantons travaillent en étroite collaboration avec le secteur privé et les hautes écoles. Les avantages monétaires et économiques du plan d'action sont considérables et profitent à toutes les parties prenantes. L'exploitation multiple de données géologiques déjà traitées réduit les coûts du projet et l'utilisation de normes permet de réaliser des économies dans la collecte et le traitement des données géologiques qui seront produites à l'avenir tout en soutenant les autorités dans l'exécution de leurs tâches souveraines.

5 Avantages du plan d'action

5.1 Avantages généraux

L'avantage général (voir tableau 3) pour toutes les parties prenantes résulte de l'existence de données géologiques numériques harmonisées pour l'ensemble du territoire et d'un meilleur accès à celles-ci. Les données géologiques ainsi disponibles permettent de garantir à long terme les investissements dans le sous-sol. En outre, il est possible de réduire fortement les coûts récurrents de recherche, de traitement et de visualisation de ces données, qui, selon les estimations, représentent environ 15 % du coût total du projet et grèvent le temps de travail des spécialistes d'environ 40 %¹⁵.

Confédération	<ul style="list-style-type: none"> - créer un aperçu central (métadonnées) des données numériques existantes sur le sous-sol suisse - numériser, structurer et harmoniser les données du sous-sol d'intérêt national - développer des normes communes avec les cantons, le secteur privé et les hautes écoles - créer et mettre à disposition des données nationales 2D et des modèles 3D
Cantons	<ul style="list-style-type: none"> - archiver les données numériques et les mettre à disposition - disposer de données et d'informations numériques pour l'évaluation de projets et la délivrance d'autorisations - réalisation d'études régionales et cantonales sur la gestion du sous-sol
Secteur privé	<ul style="list-style-type: none"> - normes pour la collecte structurée et harmonisée des données - accès à des données géologiques structurées et harmonisées pour une intégration facile dans de nouveaux projets et applications - accès aux données et aux modèles cadres régionaux et nationaux
Hautes écoles	<ul style="list-style-type: none"> - accès à des données géologiques structurées et harmonisées pour une intégration facile dans de nouveaux projets de recherche et applications - normes pour la corrélation et la fusion des données - accès aux données et aux modèles cadres régionaux et nationaux

Tableau 3 : Vue d'ensemble des parties prenantes et de leurs avantages avec le plan d'action.

¹⁵ Hughes, R.A. (2011) : Geoscience data and derived spatial information, GSA Special Paper 482

5.2 Avantages pour les parties prenantes

5.2.1 Confédération

La Confédération ne dispose pas actuellement d'une vue d'ensemble des données sur le sous-sol de la Suisse. Grâce aux résultats du plan d'action, il est possible de parvenir à la fois à une standardisation et à une amélioration qualitative de la situation des données au niveau de la Confédération. Les domaines de l'environnement (eau, eaux souterraines, mouvements de masse), de l'énergie (développement des géoénergies renouvelables, stockage souterrain, conception et planification des infrastructures énergétiques et de leur regroupement) et de l'aménagement du territoire en bénéficieront dans le cadre du développement des bases de planification, des autorisations et des instruments d'exécution.

5.2.2 Cantons

En raison de l'intensification de l'utilisation du sous-sol, les procédures d'autorisation et les tâches d'exécution des cantons deviennent de plus en plus complexes. Les cantons profitent de la numérisation et du traitement standardisé de leurs archives géologiques en améliorant le contenu et la qualité des bases nécessaires à leurs tâches dans les domaines de l'autorisation, de l'exécution et de la mise en œuvre, ainsi que de l'examen (de la qualité et du contenu) des mesures, tout en simplifiant l'échange de données avec le secteur privé et la population.

5.2.3 Secteur privé et hautes écoles

Les coûts incombant au secteur privé et aux hautes écoles pour la recherche, l'harmonisation, la production et l'échange des données sont considérables. L'avantage pour les entreprises privées et les institutions de recherche est de pouvoir réduire les coûts financiers et de personnel associés et de se concentrer sur le traitement des mandats réels et des véritables questions.

5.3 Avantages économiques

La rentabilité du plan d'action « Numérisation du sous-sol » est déterminée en comparant les coûts du projet ou de la production pour chaque produit et l'augmentation des bénéfices tirés des jeux de données géologiques pour la Confédération, les cantons, le secteur privé et les hautes écoles. L'amélioration de l'accès aux données géologiques peut accroître la quantité de données (ré)utilisées pour un produit fabriqué et donc augmenter considérablement les avantages économiques des données. En Suisse, les avantages économiques des données géologiques correspondent à 6 à 8 fois la valeur des coûts de production et des données d'entrée (pour des exemples, voir le tableau 4).

Produit	Coûts de projet	Coûts primaires de tiers pour les données de base ¹⁶
Atlas géologique 1:25 000 (220 feuilles)	CHF 110 mio.	CHF 1,1 mia.
Modèle 3D du Plateau suisse « GeoMol »	CHF 5 mio.	CHF 500 mio.
Modèle 3D des roches non consolidées « GeoQuat »	CHF 2.5 mio.	CHF 130 mio.

Tableau 4 : Avantages économiques de certains jeux de données géologiques de la Confédération.

¹⁶ principalement forages et données géophysiques

Si l'on multiplie ces montants par un facteur 6¹⁷, la valeur économique de ces trois jeux de données de swisstopo s'élève à au moins 10 milliards de francs.

A l'avenir, le principal avantage des géoinformations en Suisse sera généré par l'amélioration de l'efficacité et de la qualité du traitement des données existantes et non par de nouveaux produits¹⁸. Le plan d'action « Numérisation du sous-sol » commence ici, améliore l'accessibilité aux données géologiques en Suisse, favorise l'échange de données géologiques en harmonisant les données et donc aussi l'utilisation des données existantes

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Frick, R., Strahm, M. & Notter, B. (2016): Geoinformationsmarkt Schweiz - Marktanalyse und Wirtschaftsmonitoring, 81 pp. (Berne)

6 Plan d'action

6.1 Axes du plan d'action

Le plan d'action comprend les axes suivants :

- Normes : la définition de normes de données minimales pour la collecte, le traitement et l'échange de données de base est essentielle pour une utilisation simple des jeux de données et des modèles créés à partir de ceux-ci. swisstopo a déjà développé des modèles de données initiaux à cet effet et continuera à les développer en collaboration avec les autres parties prenantes, en particulier avec la CGC et la CSG, tout en tenant compte des standards internationaux (par exemple en ce qui concerne le BIM - Building Information Modelling).
- Harmonisation : les modèles de données qui sous-tendent les données ne sont pas structurés de manière uniforme et il y a un manque d'harmonisation des unités géologiques. Grâce à une approche unifiée, les données peuvent être interprétées et reliées.
- Production : la production de jeux de données et de modèles nationaux complets à petite échelle nécessite des données de base numériques, structurées et harmonisées ainsi qu'une approche coordonnée de la production des jeux de données. swisstopo dispose de l'expérience et des connaissances nécessaires pour produire des jeux de données nationaux, également en collaboration avec les cantons, le secteur privé et les hautes écoles.
- Accès : la numérisation et le traitement des données de base provenant d'archives essentiellement analogiques sont très complexes et peuvent être soutenus par des approches modernes (par exemple, l'« intelligence artificielle »). Cela permet d'accéder à des informations géologiques qui étaient auparavant difficiles d'accès ou qui n'avaient pas été rendues accessibles. L'échange ou la fourniture de ces données de base, ainsi que des jeux de données et des modèles créés à partir de celles-ci, nécessite des règles généralement acceptées. Celles-ci sont élaborées en collaboration avec les cantons et le secteur privé dans le cadre des adaptations en cours de la LGéo.

La réussite du traitement des axes susmentionnés nécessite une étroite collaboration entre la Confédération et les cantons. À cette fin, une répartition claire des rôles doit être suivie, en tenant compte des différentes compétences. La coordination entre la Confédération et les cantons est assurée par la CSG.

6.2 Échelle quantitative

Le plan d'action vise à numériser et à traiter les archives géologiques des cantons et de la Confédération (phase « Numérisation »).

La figure 6 montre l'échelle quantitative attendue pour la phase « Numérisation » pour la Confédération et les cantons, qui a été déterminée au moyen d'une collecte manuelle dans le canton d'Argovie et auprès de swisstopo et sur la base des auto-déclarations des cantons (2020). Il convient de noter que l'état de traitement dans les cantons varie fortement (voir l'énumération au chapitre 5 et dans la figure 5).

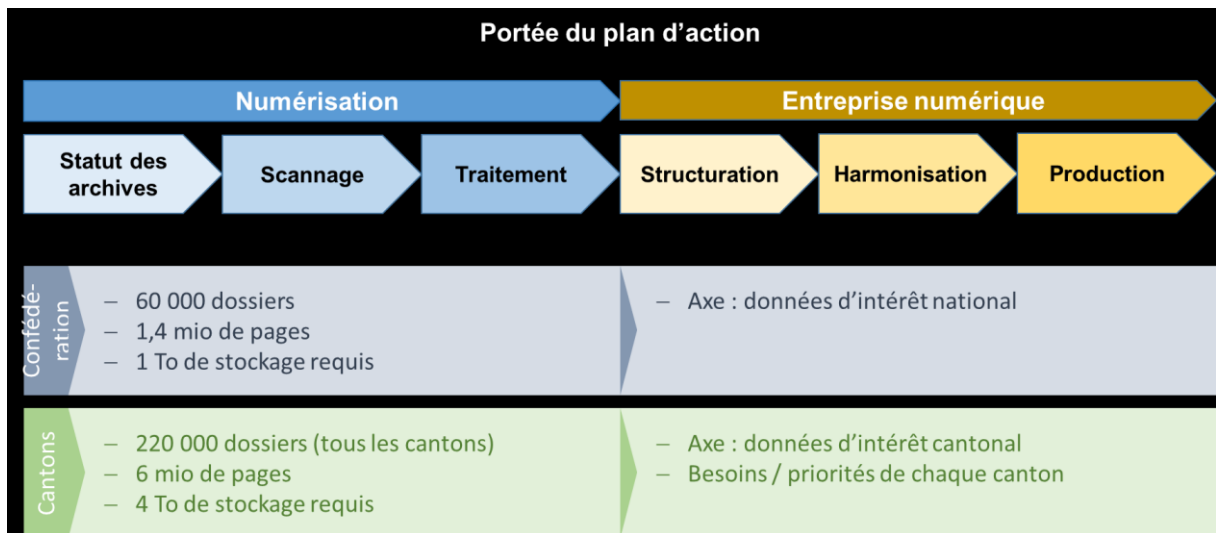


Figure 6 : Illustration de la quantité attendue de données à traiter au cours du plan d'action (état 2020).

La « Numérisation » est largement automatisée. En revanche, les étapes de la phase « Entreprise numérique » doivent en grande partie être réalisées manuellement (par exemple, l'interprétation géologique/stratigraphique, l'assurance qualité, etc.). La quantité de données à traiter dans la phase « Entreprise numérique » dépend des besoins et priorités respectifs des cantons et de la Confédération. Comme la Confédération se concentre sur les données géologiques d'intérêt national, le volume de données qu'elle doit traiter dans la phase « Entreprise numérique » est fortement réduit.

6.3 Champs d'action

Il existe les champs d'action suivants (voir aussi figure 2), qui affectent les parties prenantes de différentes manières :

N°	Champ d'action	Description	Confédération	Cantons	Particuliers	Hautes écoles
1	Normes	Fourniture de normes pour la description et le stockage harmonisés des données et informations géologiques.	X	X	X	X
2	Harmonisation	Numérisation et structuration des archives de données géologiques, puis harmonisation du contenu et assurance qualité.	X	X	X	X
3	Production	Mise à jour, couverture du territoire et harmonisation des données géologiques 2D et 3D existantes (voir figure 7) des données géologiques d'intérêt national ou cantonal.	X	X		
4	Accès	Mise à disposition de données et d'informations géologiques sur des portails de géodonnées fédéraux ou cantonaux.	X	X	X	X

Tableau 5 : Champs d'action du plan d'action et leur description

6.4 Mesures

Dans le cadre des quatre champs d'action, les données géologiques existantes du plus grand nombre possible de parties prenantes devraient être mises à la disposition des utilisateurs. A cette fin, les données géologiques de la Suisse doivent être numérisées, collectées à l'échelle nationale et traitées de manière harmonisée sur la base de normes, afin de pouvoir enfin être compilées et mises à disposition sous forme de modèles multidimensionnels (cartes 2D et modèles 3D).

Les huit mesures suivantes sont définies à cette fin :

Mesures	Description	Champs d'action
A	Archives Numérisation, structuration et harmonisation des données géologiques de base.	1, 2
B	Production Accélération de la mise à jour et de la production de données géologiques d'intérêt national (données 2D et modèles 3D) pour l'ensemble du territoire (données géologiques de base du droit fédéral) auprès de la Confédération (swisstopo).	1, 2, 3
C	Accès Création d'un accès central aux données et informations géologiques de la Confédération, des cantons, des particuliers et des hautes écoles en tant que service pour les tiers.	1, 4
D	Fourniture de données Mise à disposition de données et d'informations géologiques sur des portails de géodonnées fédéraux ou cantonaux (sur la base de normes).	4
E	Flux de données Fourniture des flux de données pour la mise à jour périodique des jeux de données et des modèles.	3
F	Normes Élaboration, mise à disposition et utilisation de normes fédérales et cantonales en vue d'une description et d'un stockage harmonisés des données et informations géologiques.	1, 2, 3, 4
G	Infrastructure Développement et fourniture d'une infrastructure nationale de données pour le stockage de modèles géologiques 3D.	3, 4
H	Communication Information de toutes les parties prenantes sur l'avancement de la mise en œuvre du plan d'action et sur les données et les normes.	1, 2, 3

Tableau 6 : Aperçu des mesures définies dans le plan d'action.

6.4.1 Mesure A : archives

Champ d'action	1. Normes, 2. Harmonisation :
Mesures	Numérisation, préparation, structuration et harmonisation des données géologiques de base.
Objectif	Les données géologiques sont numérisées et sont disponibles sous une forme structurée et harmonisée (notamment les forages et les données géophysiques).
Contenu	Les archives géologiques de la Confédération et des cantons sont numérisées et traitées à l'échelle nationale (reconnaissance OCR, analyse de texte et extraction d'éléments). Tous les fonds de données numériques disponibles sont ensuite structurés et harmonisés sur la base de normes. Ensuite, les données sont disponibles pour la production de données 2D et de modèles 3D. Les hautes écoles et le secteur privé doivent être incités à appliquer également les procédures.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, offices fédéraux, entreprises liées à la Confédération, villes, secteur privé
Période :	2022 – 2024
Étapes clés :	Fin de chaque année pendant la période de traitement.

Tableau 7 : Mesure A : Objectif, contenus et durée.

6.4.2 Mesure B : production

Champ d'action	1. Normes, 2. Harmonisation, 3. Production ;
Mesures	Accélération de la mise à jour et de la production de données géologiques d'intérêt national (données 2D et modèles 3D) pour l'ensemble du territoire (données géologiques de base du droit fédéral) auprès de la Confédération (swisstopo).
Objectif	Le jeu de données 2D harmonisé pour l'ensemble du territoire (« GeoCover ») sur la géologie proche de la surface de la Suisse a été complété et les modèles géologiques 3D nationaux du Plateau suisse, du Jura et des Alpes ont été mis à jour et étendus ou créés.
Contenu	En étroite collaboration avec le secteur privé, sous la direction technique de swisstopo (voir figure 7) : <ul style="list-style-type: none"> - les jeux de données vectorielles existants (« cartes numériques ») sont mis à jour et harmonisés pour l'ensemble du territoire en termes de contenu et de géométrie, - les modèles 3D existants des roches non consolidées sont mis à jour et étendus en se concentrant sur les principaux aquifères de la Suisse, y compris les zones d'habitation les plus importantes de la Suisse, - le modèle 3D existant du Plateau est continuellement mis à jour avec de nouvelles données et étendu par rapport à diverses utilisations concrètes (par exemple, la distribution de la température dans le sous-sol), et - le nouveau modèle 3D de l'Arc jurassien et des Alpes est conçu, planifié et réalisé en intégrant les données de base existantes.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Secteur privé, cantons
Période :	2022 – 2029
Étapes clés :	Fin 2022, fin 2024, fin 2026 et fin 2029.

Tableau 8 : Mesure B : Objectif, contenus et durée.

Dans la figure 7, on peut voir les données géologiques de la Confédération à mettre à jour ou à compléter dans le cadre du plan d'action.

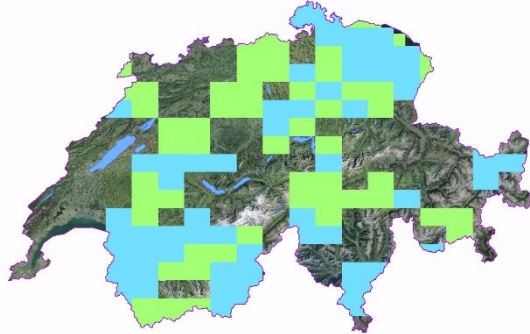



	
<p>Données 2D GeoCover</p> <p>État : existant</p> <p>Type : jeux de données vectorielles (« cartes numériques »)</p> <p>Axe : couverture du territoire national, mise à jour et harmonisation des données.</p>	<p>Modèle 3D des roches non consolidées</p> <p>État : existe au niveau local</p> <p>Type : modèle de base</p> <p>Axe : mise à jour et extension du contenu aux principaux aquifères de la Suisse, y compris les principales zones d'habitation.</p>
	
<p>Modèle 3D du Plateau</p> <p>État : existant</p> <p>Type : modèle de base</p> <p>Axe : mise à jour et extension thématique en direction des données d'utilisation (par exemple, la distribution de la température dans le sous-sol)</p>	<p>Modèle 3D du Jura et des Alpes</p> <p>État : inexistant</p> <p>Type : modèles cadres</p> <p>Axe : production de modèles cadres simplifiés incorporant les informations géologiques existantes.</p>

Figure 7 : Mesure B « Production » : Données géologiques de la Confédération à mettre à jour ou à compléter.

6.4.3 Mesure C : accès

Champ d'action	3. Production, 4 Accès
Mesures	Création d'un accès central aux données et informations géologiques de la Confédération, des cantons, du secteur privé et des hautes écoles en tant que service pour les tiers.
Objectif	Améliorer l'accès aux données géologiques en établissant et en fournissant un accès facile et centralisé aux données numériques du sous-sol en tant que service au profit de tiers.
Contenu	La création d'un point d'accès central via Internet permet d'obtenir les données du sous-sol de manière simple et rapide, à toute heure. Grâce à des services techniques standardisés, les données peuvent être directement intégrées dans les projets.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, hautes écoles, secteur privé
Période :	2022 – 2029
Étapes clés :	Fin 2022 (mise en place) et 2024 (exploitation), puis à la fin de chaque année pendant la période de mise en œuvre.

Tableau 9 : Mesure C : Objectif, contenus et durée.

6.4.4 Mesure D : mise à disposition

Champ d'action	4. Accès
Mesures	Mise à disposition de données et d'informations géologiques sur des portails de géodonnées fédéraux ou cantonaux (sur la base de normes).
Objectif	Les données géologiques de la Confédération, des cantons, des hautes écoles et, le cas échéant, du secteur privé sont mises à disposition sur les portails de géodonnées de la Confédération et des cantons.
Contenu	Les données géologiques disponibles et traitées selon les mesures A, B et F sont mises à disposition sur les portails de géodonnées de la Confédération (voir mesure C) et des cantons pour être utilisées gratuitement par l'économie privée, l'administration, les hautes écoles, les milieux politiques et les personnes intéressées. Outre la visualisation, il est également possible d'obtenir les données directement auprès des titulaires de droits concernés (si on le prévoit).
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, hautes écoles, secteur privé
Période :	2022 – 2029
Étapes clés :	Fin 2022, fin 2024, fin 2026 et fin 2029.

Tableau 10 : Mesure D : Objectif, contenus et durée.

6.4.5 Mesure E : flux de données

Champ d'action	3. Production
Mesures	Fourniture des flux de données pour la mise à jour périodique des jeux de données et des modèles.
Objectif	Les flux de données, les cycles de mise à jour et les droits d'utilisation règlementés sont définis et établis entre les parties prenantes nationales.
Contenu	Les compétences hétérogènes en matière de sous-sol en Suisse nécessitent une étroite collaboration entre les parties prenantes. Les formes de collaboration (notamment l'échange de données, la mise à jour des données) et les droits d'utilisation des données qui seront mutuellement accordés doivent être définis et convenus à un stade précoce afin que le plan d'action puisse développer des avantages à long terme.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, offices fédéraux, entreprises liées à la Confédération, villes, secteur privé, hautes écoles
Période :	2026 – 2029
Étapes clés :	Fin 2026 et fin 2029.

Tableau 12 : Mesure F : Objectif, contenus et durée.

6.4.6 Mesure F : normes

Champ d'action	1. Normes, 2. Harmonisation, 3. Production, 4 Accès
Mesures	Élaboration, mise à disposition et utilisation de normes fédérales et cantonales en vue d'une description harmonisée, du stockage et de l'échange des données et informations géologiques.
Objectif	Les normes existantes sont revues, de nouvelles normes sont créées et introduites comme exigences contraignantes en Suisse.
Contenu	En collaboration avec les parties prenantes, les normes nationales et internationales existantes (GeoSciML, Inspire GE et AGS Standard) sont examinées, de nouvelles normes sont créées et, grâce à l'approche commune des parties prenantes au plan d'action, établies en tant que normes. Une utilisation durable et à long terme des données géologiques n'est possible que si ces données sont enregistrées et traitées sur la base de normes. Les spécifications correspondantes existent du côté de swisstopo, mais ne peuvent pas être appliquées pour le moment en raison de l'hétérogénéité des compétences. Le plan d'action offre une occasion unique de créer ces normes et de les établir dans toute la Suisse.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, hautes écoles, secteur privé
Période :	2022 – 2029
Étapes clés :	Fin 2022, fin 2026 et fin 2029.

Tableau 13 : Mesure G : Objectif, contenus et durée.

6.4.7 Mesure G : infrastructure informatique

Champ d'action	3. Production, 4 Accès
Mesures	Développement et fourniture d'une infrastructure nationale de données pour le stockage de modèles géologiques 3D.
Objectif	Une infrastructure nationale de données permettant de conserver des modèles géologiques en 3D est mise en place et peut être utilisée par les parties prenantes.
Contenu	Le plan d'action permet de disposer de modèles géologiques cadres en 3D pour l'ensemble du territoire. En fonction de leurs intérêts, les cantons concernés veulent pouvoir étendre ces modèles à leurs propres fins, sous leur propre responsabilité. Ces modèles doivent être stockés, mais il n'est pas judicieux de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour la Confédération et tous les cantons séparément. En collaboration avec les cantons et, si nécessaire, avec le secteur privé, les exigences correspondantes sont définies et les infrastructures nécessaires sont acquises et construites en tant que service pour des tiers.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, secteur privé
Période :	2024 – 2029
Étapes clés :	Fin 2029 (construction), puis chaque année pendant l'exploitation.

Tableau 14 : Mesure H : Objectif, contenus et durée.

6.4.8 Mesure H : communication

Champ d'action	1. Normes, 2. Harmonisation, 3. Production
Mesures	Information de toutes les parties prenantes sur l'avancement de la mise en œuvre du plan d'action, sur les données et les normes.
Objectif	Les parties prenantes sont informées de l'état d'avancement du plan d'action, notamment en ce qui concerne la numérisation des données et l'élaboration de normes.
Contenu	La communication de l'état actuel des travaux est cruciale pour le succès du plan d'action. Des instruments de communication adéquats sont mis en place et utilisés pour fournir des informations régulières aux parties prenantes et aux personnes intéressées.
Responsabilité :	swisstopo
Participation :	Cantons, offices fédéraux, entreprises liées à la Confédération, villes, secteur privé, hautes écoles.
Période :	2022 – 2029
Étapes clés :	Semestriellement.

Tableau 15 : Mesure I : Objectif, contenus et durée.

6.5 Calendrier et évaluation

En tenant compte des collaborations nécessaires avec les cantons prévues par le plan d'action et des ressources à disposition, les mesures du plan d'action devraient être mises en œuvre dans un délai de 8 ans.

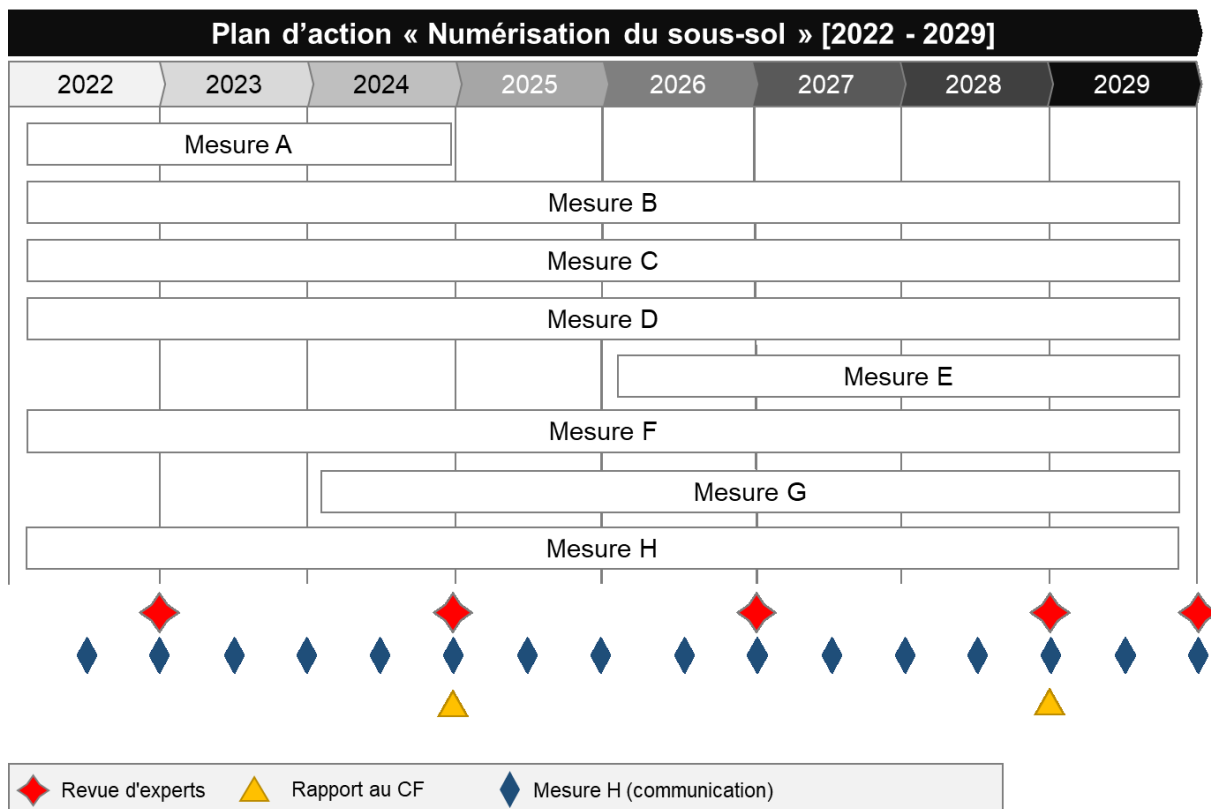


Figure 8 : Calendrier du plan d'action 2022 – 2029, y compris la représentation des évaluations et des mesures de communication.

La durée du traitement et de la mise en œuvre des mesures individuelles est indiquée dans la figure 8 (voir aussi tableaux 6 à 15). Tous les deux ans, une évaluation est réalisée par un groupe de suivi composé de représentants des principales parties prenantes et d'experts externes. Il s'agit notamment du domaine Coordination, Services et Informations géographiques (COSIG) de swisstopo, de la Conférence intercantonale sous-sol géologique (CGC), de la Conférence des services cantonaux de Géoinformation et du Cadastre (CSG), de l'organe de coordination de la Confédération pour la géologie (KBGeol) avec des représentants de tous les offices fédéraux concernés par les questions du sous-sol, l'Association suisse des géologues (CHGEOL), des représentants des grands producteurs d'électricité ou de la Nagra, ainsi qu'un représentant du British Geological Survey (BGS) et du Netherlands Geological Survey (TNO). Le groupe de suivi évalue les travaux réalisés à ce jour en termes de qualité, de pertinence pour la pratique et d'état des technologies appliquées et nouvellement développées. Le groupe propose d'éventuels ajustements pour des mesures supplémentaires et assure la diffusion nationale des résultats. Les résultats de cette évaluation sont documentés par swisstopo et mis à la disposition de toutes les parties prenantes impliquées dans la mise en œuvre. Les rapports sont soumis au Conseil fédéral à la fin de chaque législature.

7 Implications en termes de personnel et de finances

7.1 Aperçu

La mise en œuvre de ces mesures a des implications financières et en terme de personnel, tant pour la Confédération que pour les cantons (voir figure 9).

La plupart des données géologiques sont conservées dans les archives cantonales et doivent être préparées pour la numérisation. Ce travail de base, qui doit être effectué par les cantons, est absolument indispensable si l'on veut créer une base de données numérique pour toute la Suisse. Le degré de numérisation et la taille des archives étant très variables, les coûts de la numérisation varient également d'un canton à l'autre (voir chapitre 7.3).

Afin de garantir une numérisation uniforme et efficace, la Confédération développe des normes de données et un flux de travail de numérisation soutenu par un logiciel qui automatise en grande partie la numérisation, la reconnaissance de texte, l'extraction d'éléments et la sauvegarde des données.

Quant à l'entreprise numérique, la Confédération réalise les étapes de travail pour structurer et harmoniser les données géologiques numériques d'intérêt national afin de créer des jeux de données de base nationaux. Ceux-ci servent de base aux cantons, aux particuliers et aux hautes écoles pour des jeux de données spécialisés plus étendus et à petite échelle. Cette étape implique des coûts financiers et de personnel pour la Confédération. Si les cantons veulent ou peuvent également s'impliquer dans cette phase, il convient de rechercher la collaboration et la coordination des activités au cas par cas, avec les implications financières correspondantes pour les cantons.

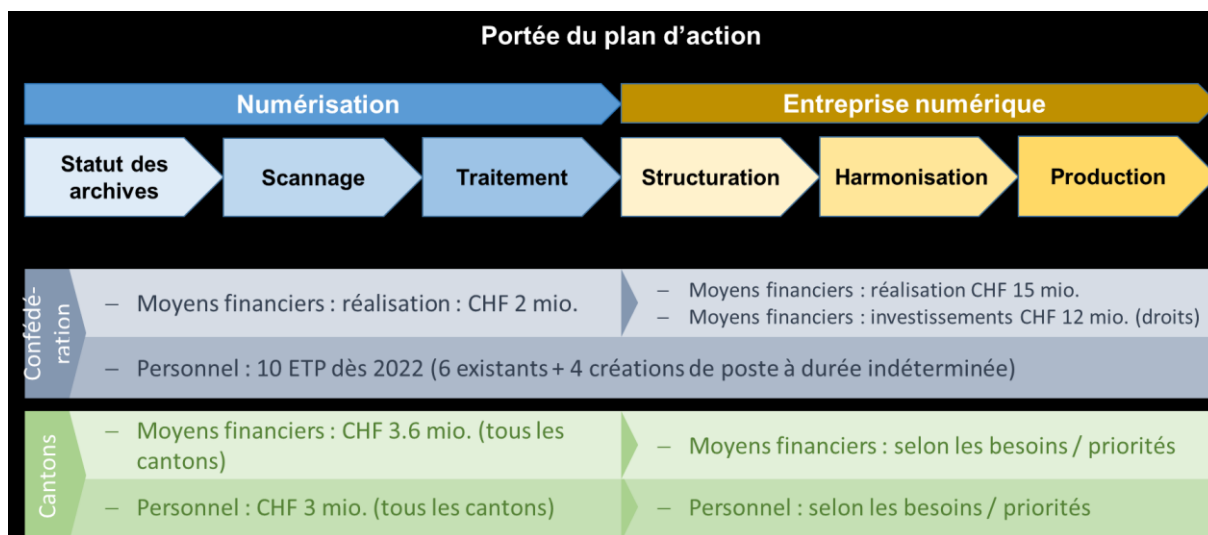


Figure 9 : Représentation des ressources financières et en personnel nécessaires lors de la réalisation du plan d'action 2022 – 2029, réparties entre la Confédération et les cantons.

7.2 Confédération

Des ressources supplémentaires sont nécessaires pour la mise en œuvre du plan d'action (sur la base des ressources demandées la durée de mise en œuvre est estimée à 8 ans ; 2022 à 2029) et la phase opérationnelle ultérieure (à partir de 2030). Les coûts de mise en œuvre s'élèvent à 41 millions de francs. 30 % environ peuvent être couverts par les ressources financières et humaines existantes de swisstopo (voir tableau 16). Durant la phase de réalisation, environ 50 % des travaux seront réalisés en externe (mandats pour des spécialistes externes et des auxiliaires du secteur privé et des hautes écoles) et 50 % seront réalisés par le personnel de swisstopo (ressources en personnel existantes et à créer). Les investissements comprennent les coûts d'acquisition de droits sur les données auprès de tiers. Les charges financières supplémentaires résultant de la mise en œuvre des mesures s'élèvent à 3,45 millions de francs par an pour la Confédération entre 2022 et 2029.

Les coûts de fonctionnement annuels après la mise en œuvre du plan d'action s'élèveront à 2,65 millions de francs.

Les coûts totaux pour la mise en œuvre et le fonctionnement du plan d'action sont répartis comme suit :

	Total	swisstopo existant	swisstopo à créer
Réalisation de 2022 à 2029			
Coûts de personnel (CHF 175 000.- par ETP)	14 mio.	8,4 mio.	5,6 mio.
Investissements	12 mio.	-	12 mio.
Moyens financiers	15 mio.	5 mio.	10 mio.
Coûts totaux	41 mio.	13,4 mio.	27,6 mio.
<i>Coûts annuels</i>	<i>5,125 mio.</i>	<i>1,675 mio.</i>	<i>3,45 mio.</i>
Fonctionnement dès 2030 (par an)			
Coûts de personnel	1,75 mio.	1,05 mio.	0,7 mio.
Coûts opérationnels infrastructure	0,9 mio.	-	0,9 mio.
Total coûts opérationnels annuels	2,65 mio.	1,05 mio.	1,6 mio.

Tableau 16 : Vue d'ensemble des ressources humaines et financières nécessaires.

Légende

- coûts totaux = total des ressources humaines et financières nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action.
- swisstopo existant = ressources humaines et financières de swisstopo qui seront utilisées pour la mise en œuvre du plan d'action.
- swisstopo à créer = ressources en personnel et financières qui ne sont pas disponibles chez swisstopo, compte tenu des tâches supplémentaires découlant du plan d'action, et dont swisstopo a besoin, par le relèvement du plafonnement, pour la mise en œuvre du plan d'action (en totalité) et l'exploitation ultérieure (en partie).

7.2.1 Coûts de personnel

Le plan d'action ne peut pas être mis en œuvre par swisstopo avec son personnel actuel dans le délai prévu de 8 ans (voir tableaux 17 et 18). La réalisation nécessite, outre les ressources existantes de swisstopo (6 ETP), des ressources en personnel supplémentaires dans le sens d'une augmentation du plafonnement de 4 ETP à durée indéterminée.

Réalisation de 2022 à 2029	Total	swisstopo existant	swisstopo à créer
Total des coûts de personnel	14 mio.	8,4 mio.	5,6 mio.
<i>Coûts annuels</i>	<i>1,75 mio.</i>	<i>1,05 mio.</i>	<i>0,7 mio.</i>

Tableau 17 : Ressources humaines nécessaires en CHF pour la réalisation du plan d'action 2022 – 2029.

Les 4 ETP supplémentaires demandés seront utilisés comme suit :

Nombre d'ETP et fonction	Tâches	Contribution à la mesure
1 ETP Responsable de projet	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion technique et organisationnelle pendant la réalisation - Coordination des mandataires externes 	A à H
3 ETP Spécialiste	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisition et préparation des données, assurance qualité - Harmonisation des données 2D - Création et mise à jour de modèles 3D 	A, C, D, E, F

Tableau 18 : Aperçu détaillé des ressources humaines nécessaires à la réalisation du plan d'action.

7.2.2 Investissements et moyens financiers

Les ressources financières suivantes sont nécessaires pour la réalisation :

	Total	swisstopo existant	swisstopo à créer
Réalisation de 2022 à 2029			
Investissements	12 mio.	-	12 mio.
Moyens financiers	15 mio.	5 mio.	10 mio.
Total	27 mio.	5 mio.	22 mio.
<i>Coûts annuels</i>	<i>3,375 mio.</i>	<i>0,625 mio.</i>	<i>2,75 mio.</i>

Tableau 19 : Aperçu des ressources financières nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action 2022 – 2029.

Investissements

Il s'agit de l'acquisition de matériel et de licences pour les logiciels spéciaux à utiliser.

En outre, il y a des investissements pour l'acquisition de droits d'utilisation de données géologiques d'intérêt national ou l'achat de données d'intérêt national auprès de tiers, qui sont nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action.

Moyens financiers

Ce sont les dépenses financières nécessaires à la mise en œuvre du plan d'action et avec lesquelles la part des services externes est financée. Il convient de noter que swisstopo peut contribuer à la mise en œuvre du plan d'action à hauteur de 5 millions de francs sur ses propres fonds en exploitant les synergies avec celui-ci.

7.2.3 Exploitation

Pour l'exploitation et la maintenance de l'infrastructure de données développée dans le cadre du plan d'action à partir du 01.01.2030, les ressources humaines et financières suivantes seront nécessaires chaque année.

	Total	swisstopo existant	swisstopo à créer (augmentation du plafonnement)
Coûts opérationnels personnel	1,75 mio.	1,05 mio.	0,7 mio.
Coûts opérationnels infrastructure	0,9 mio.	-	0,9 mio.
Total coûts d'exploitation annuels	2,65 mio.	1,05 mio.	1,6 mio.

Tableau 20 : Aperçu des coûts d'exploitation annuels dès 2030.

7.3 Cantons

7.3.1 Coûts de personnel

Pour la phase « Numérisation », les archives géologiques cantonales engageront des frais de personnel plus ou moins importants en fonction du volume de données à numériser et de la structure existante des archives (figure 9). Ceux-ci sont uniques et ne seront engagés que pour une période limitée (entre 2022 et 2024). Les travaux sont limités à ceux décrits dans les chapitres 2 et 6. Sur la base des premières expériences faites dans le cadre de projets de numérisation avec les cantons d'AG, SG et VD ainsi qu'avec swisstopo, on peut tabler sur une dépense de 0,2 à 1 ETP pour la mise à disposition des données d'archive pendant la période susmentionnée, selon le canton (voir figure 9). En supposant un délai moyen de traitement de 6 mois et une dépense moyenne de 0,5 ETP, il en résulte une dépense totale de personnel pour les cantons d'environ 3 millions de francs.

Les ressources en personnel requises dans les cantons pour la phase « Entreprise numérique » ne peuvent être précisées (figure 9). Toute activité entreprise par les cantons dépendra exclusivement de leurs besoins, exigences et priorités.

7.3.2 Moyens financiers

Pour le scannage des données analogiques des archives cantonales lors de la phase « Numérisation », les cantons devront dépenser en tout 3,6 millions de francs (figure 9).

Les ressources financières requises dans la phase « Entreprise numérique » dépendent des besoins, des exigences et des priorités des cantons dans ce domaine.

7.4 Rentabilité

Les données géologiques jouent un rôle important dans les marchés/domaines d'encouragement suivants.

Marché / domaine d'encouragement	Volume du marché 2016 [mio. CHF]	Tendance
Géoinformations	800	+ 5 % p.a. ¹⁹
Encouragement de la géothermie	30 ²⁰	stable
Volume du marché de la géothermie	740 ²¹ (= 3.7 GWH) ²²	+ 10 % p.a. ²³
Ressources minérales Extraction de pierres et de terre et autres activités minières en Suisse	2200 ²⁴	stable
Domages causés par les risques naturels ²⁵	environ 200 ²⁶ / 305 ²⁷	variable
Production de sel	70 (0,6 mio. t) ²⁸	stable
Matériaux de construction / décoration / design	354 ²⁹	stable
Génie civil	10 000 ³⁰	stable
Total	14 331	

Tableau 21 : Volume du marché des géodonnées pour l'année 2016 (liste non exhaustive).

Le plan d'action met à disposition les données géologiques de la Confédération et des cantons pour ce marché sous une forme structurée, harmonisée et accessible au public. Il contribue ainsi de manière significative à la sécurisation des investissements dans le sous-sol, favorise l'utilité et la visibilité des données géologiques en tant qu'informations de base importantes dans de nombreux domaines de la vie quotidienne et soutient la stratégie « Suisse numérique » dans plus de la moitié des priorités qui y sont définies.

8 Rapport

Le rapport au Conseil fédéral se fait tous les quatre ans dans le cadre d'un rapport de fin de législature.

¹⁹ Ibid.

²⁰ Mesures d'encouragement dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral

²¹ Le prix moyen du KWH pour un ménage en Suisse correspond à 0,2 CHF (Commission fédérale de l'électricité ElCom, www.elcom.admin.ch ; consulté le 7.12.2017)

²² Géothermie Suisse : statistiques suisses de la géothermie 2016 (<http://geothermie-suisse.ch> ; consulté le 7.12.2017)

²³ Ibid.

²⁴ Office fédéral de la statistique (www.bfs.admin.ch ; consulté le 7.12.2017)

²⁵ Dommages causés par des inondations, des coulées de boue, des glissements de terrain et (depuis 2002) des mouvements de rochers,

²⁶ Dégâts des tempêtes 2016 (<http://www.wsl.ch> ; consulté le 7.12.2017)

²⁷ Valeur moyenne 1972-2016 (<http://www.wsl.ch> ; consulté le 7.12.2017).

²⁸ Chiffre d'affaires des Salines Suisses (www.salz.ch ; consulté le 7.12.2017)

²⁹ Office fédéral de la statistique : Statistiques de la production, des commandes et des ventes dans le secteur secondaire : mines et carrières (www.bfs.admin.ch ; consulté le 7.12.2017).

³⁰ Infrasuisse (<https://infra-suisse.ch/fr/constructeur-dinfrastructures/genie-civil/> ; consulté le 7.12.2017)

ANNEXE 1

Réalisation de la stratégie « Suisse numérique »

Stratégie « Suisse numérique »		Champs d'action du plan d'action « Numérisation du sous-sol »				
Champs d'action	Orientations	Normes	Harmonisation	Production	Accès	Information
Formation, recherche et innovation	Les compétences sont enseignées pour pouvoir saisir les opportunités de la numérisation.				X	X
	La recherche et l'innovation sont renforcées.	X	X	X	X	X
Infrastructure	La Suisse dispose d'une infrastructure de communication étendue, concurrentielle, fiable, performante et durable.					
	La mobilité en Suisse est intelligente, en réseau et efficace dans tous les domaines.	X	X	X	X	X
Sécurité	La protection contre les cyberrisques est assurée.					
	Les possibilités offertes par la numérisation sont utilisées pour accroître la sécurité.	X	X	X	X	X
Ressources naturelles et énergie	L'utilisation des ressources de la numérisation est optimisée.					
	Le système d'approvisionnement en énergie est intelligent, sûr, efficace et fiable.	X	X	X	X	X
	Les réseaux énergétiques de la Suisse sont intelligents, sûrs et efficaces.	X			X	X
Participation politique et cyberadministration	Le service public dans le domaine des médias stimule la participation politique et renforce la démocratie.					
	Les nouvelles technologies sont utilisées pour renforcer la participation politique de la population et de l'économie.	X	X		X	X
	La population et l'économie peuvent mener efficacement leurs démarches administratives en ligne.	X			X	X
	Les modules de base et l'infrastructure pour un élargissement de la cyberadministration à l'ensemble du territoire sont disponibles au niveau national.	X	X		X	X

Stratégie « Suisse numérique »		Champs d'action du plan d'action « Numérisation du sous-sol »				
Champs d'action	Orientations	Normes	Harmonisation	Production	Accès	Information
	La mise en réseau est renforcée à tous les niveaux fédéraux.	X	X		X	X
Économie	La Suisse se distingue par un taux d'activité élevé et des emplois de qualité.					
	La Suisse offre un espace pour le déploiement de nouveaux modèles économiques et dispose d'une scène diversifiée de start-up qui mettent rapidement les innovations sur le marché.	X	X	X	X	X
	Un secteur des Fintech innovant, en réseau mondial, améliore la compétitivité du secteur financier suisse.					
	Les villes, communes et régions de Suisse se distinguent par une capacité d'innovation élevée.	X			X	X
	Des technologies agricoles intelligentes contribuent à la compétitivité et à la durabilité de l'agriculture suisse.					
	La Suisse saisit ses chances dans l'espace économique virtuel international.					
Données, contenus numériques et intelligence artificielle	La Suisse dispose de bases légales modernes et cohérentes concernant les droits relatifs aux données, à l'accès à celles-ci et à leur utilisation.					
	La création de valeur par les données favorise l'attractivité de la place économique suisse.	X			X	X
	Les bases de données appropriées sont à disposition sous forme d'Open Data en tant que matière première pour une société et une économie numériques.	X	X		X	X
	La population suisse peut exercer un contrôle sur ses propres données.	X	X		X	X
	Les conditions pour une utilisation transparente et responsable de l'intelligence artificielle sont optimisées.					
	L'accès aux contenus numériques est amélioré.	X			X	X
Société, santé et culture	Les technologies et les services innovants favorisent la participation sociale et l'intégration au marché du travail.	X			X	X

Stratégie « Suisse numérique »		Champs d'action du plan d'action « Numérisation du sous-sol »				
Champs d'action	Orientations	Normes	Harmonisation	Production	Accès	Information
	La mise en réseau des acteurs dans le domaine de la santé permet de fournir des soins personnalisés.					
	L'accès facilité à la création culturelle et au patrimoine culturel renforce la participation culturelle.					
Engagement international	La Suisse influence le débat international sur l'avenir de l'espace numérique et de sa gouvernance.					
	La Suisse s'engage pour un cyberspace sûr et fiable.					
	La Suisse s'engage pour atteindre les ODD de l'Agenda 2030 grâce aux nouvelles technologies.					