



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Kommunikation BAKOM

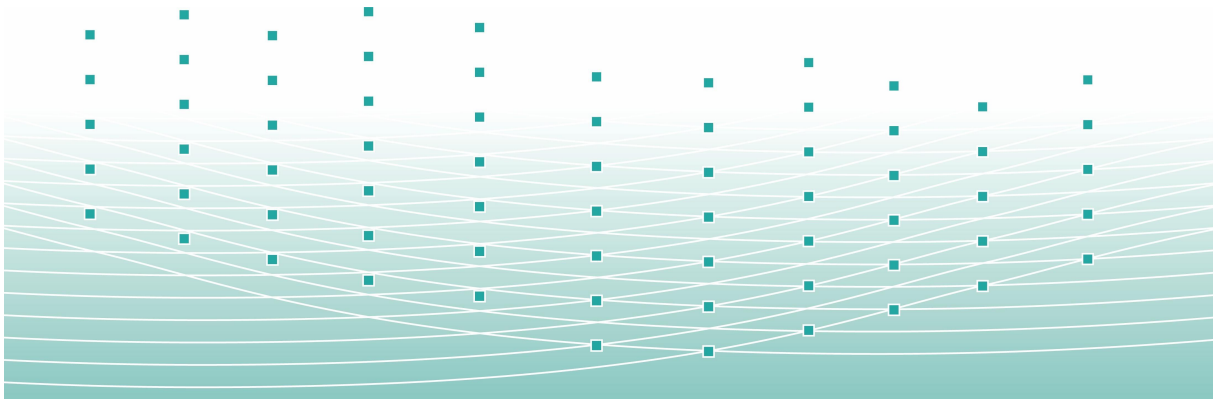
Abteilung Telekommunikation und Post
Sektion Netze und Dienste

Août 2021

Pénurie d'électricité

Renforcement des réseaux de radiocommunication mobile

Version publiée



Résumé

Le 7 décembre 2018, le Conseil fédéral a demandé au DETEC (OFCOM) d'examiner le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile par une alimentation électrique de secours. Le DEFR (OFAE), le DDPS (OFPP) et les fournisseurs de services de télécommunication participent aux travaux.

Le rapport à présenter¹ doit examiner les possibilités pour la population et l'économie de continuer à utiliser les services de télécommunication importants (appels d'urgence, services de données, téléphonie, programmes de radio et de télévision) en cas de pénurie d'électricité.

Plus de 20 scénarios – avec pour chacun les services de télécommunication à fournir et divers degrés de couverture de la population et du territoire – ont été élaborés et servent de base pour les analyses coûts-bénéfices. De leur côté, les exploitants de réseaux mobiles ont évalué l'exploitation possible de leurs réseaux en cas de crise d'approvisionnement en électricité et estimé le nombre d'émetteurs qui devraient être équipés d'une alimentation de secours. Les coûts de renforcement des réseaux contre les pannes de courant ont été déterminés dans les différents scénarios et comparés aux coûts économiques potentiels en cas de sinistre.

L'analyse montre que les réseaux de radiocommunication mobile peuvent être renforcés en cas de pénurie d'électricité ou d'interruption de courant plus longue, avec un rapport coûts-bénéfices comparativement avantageux. Alors que les coûts annuels des différents scénarios comprenant les investissements, la maintenance et l'exploitation s'élèvent à chaque fois à plusieurs dizaines de millions de francs (entre 40 et 90 millions par année), les bénéfices estimés résultant du maintien de l'exploitation des radiocommunications mobiles pendant une crise se chiffrent en centaines de millions de francs (jusqu'à 550 millions par année).

Les fournisseurs de services de radiocommunication mobile devront consentir des investissements élevés. De gros travaux seront nécessaires pour équiper les réseaux en alimentation de secours. La question des emplacements d'antennes est déjà aujourd'hui sensible. Les exigences relatives à une alimentation de secours pourraient encore accentuer la problématique.

La plupart des fournisseurs ont vendu de nombreux emplacements d'antennes à des tiers ("Tower-Companies") et les leur relouent. Ces rapports de propriété peuvent compliquer la mise en place de mesures de sécurité. L'installation d'un groupe électrogène diesel pour une alimentation de secours n'est pas possible sur tous les emplacements d'émetteurs. Pour les emplacements existants, un permis de construire est parfois nécessaire. L'acquisition de nouveaux emplacements peut s'avérer difficile. De futures technologies plus écologiques, entre autres les piles à combustible, permettront peu à peu de pallier ces difficultés. L'exploitation de groupes électrogènes de secours lors de crises qui ne surviennent que rarement constitue un défi logistique qui ne relève pas de l'exploitation quotidienne des fournisseurs de services de radiocommunication mobile. Ces derniers ne pourront pas garder en réserve les ressources nécessaires. La gestion des crises est essentiellement une tâche des pouvoirs publics. En cas de crise, ceux-ci devraient pouvoir apporter un soutien en fournissant la logistique nécessaire. Il convient également d'examiner, lors de la mise en œuvre du renforcement des réseaux de radiocommunication mobile, comment utiliser les synergies possibles avec d'autres mesures d'alimentation de secours, mises en place par les pouvoirs publics et des privés, entre autres le projet de système de communication mobile de sécurité à large bande (CMS) dans le cadre de la protection de la population.

L'art. 48a, al. 2, de la loi sur les télécommunications (LTC), entré en vigueur le 1^{er} janvier 2021, offre la base légale pour l'introduction de mesures de renforcement des réseaux de radiocommunication mobile.

Néanmoins, la LTC ne donne pas la possibilité à la Confédération de participer aux investissements nécessaires. La loi sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCI) et la loi sur

¹ Cette version du rapport a été remaniée afin d'éliminer les données personnelles sensibles et les secrets d'affaires.

l'approvisionnement économique du pays (LAP) ne permettent pas non plus de financer le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile. En cas de crise, les utilisateurs des services de télécommunication profiteront toutefois d'une meilleure garantie de fonctionnement du réseau, ce qui justifie une répercussion des coûts sur les frais d'abonnement. Selon les estimations, les coûts mensuels supplémentaires des différentes variantes s'élèvent entre 30 et 70 centimes par abonnement et par mois. Vu que tous les exploitants de réseaux mobiles doivent remplir les mêmes exigences, aucune distorsion du marché du fait de la prise en charge des coûts par ces derniers n'est à craindre.

Dans un premier temps, il est recommandé de garantir en cas de crise d'alimentation électrique la fourniture des services d'appels urgence. Ayant des coûts proportionnellement peu élevés, cette mesure est une première étape judicieuse dans le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile. Un délai de mise en œuvre de 5 ans paraît réaliste.

L'adoption des dispositions d'exécution nécessaires à la réalisation de la première étape doit être prévue dans l'ordonnance sur les services de télécommunication (OST). Une procédure de consultation qui comprendra aussi des dispositions de mise en œuvre de l'art. 48a de la loi sur les télécommunications ("Sécurité") sera lancée fin 2021.

A moyen et long terme, il s'agira de garantir la fourniture de services de données mobiles. Selon l'analyse, ce scénario présente le meilleur rapport coûts-bénéfices. Le délai de réalisation de cet objectif à plus long terme, la fourniture de services de données mobiles et les éventuelles étapes intermédiaires devront être définis d'entente avec les fournisseurs de services de radiocommunication mobile, dans le cadre des processus politiques nécessaires.

Les prescriptions relatives au renforcement des réseaux mobiles exigent des efforts de la part des exploitants. Les réseaux seront portés à un nouveau niveau de sécurité, à la mesure de leur importance pour la société et l'économie. Même si le financement direct par les exploitants de réseaux est acceptable, la Confédération devrait y contribuer dans le cadre de ses compétences de base et de ses possibilités, par exemple en fournissant la logistique nécessaire pour l'exploitation des groupes électrogènes de secours.

Table des matières

1	Contexte et mandat	6
1.1	Historique	6
1.2	Décision du Conseil fédéral du 7.12.2018	7
1.2.1	Mise en œuvre.....	7
2	Autres projets pertinents en lien avec le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile	7
2.1	Mesures temporaires dans le domaine de l'ORNI	7
2.1.1	Décision du Conseil fédéral.....	7
2.2	Système de communication mobile de sécurité à large bande (CMS)	8
3	Pénurie d'électricité	8
3.1	Qu'est-ce qu'une pénurie d'électricité?	8
3.2	Mesures de gestion	8
3.3	Scénario	8
4	Autres risques importants	9
4.1	Panne d'approvisionnement électrique (blackout)	9
4.2	Panne des technologies de l'information et de la communication (TIC).....	9
5	Mesures permettant de garantir les télécommunications	9
5.1	Grande importance des réseaux de radiocommunication mobile.....	9
5.2	Scénarios de couverture	10
5.3	Bénéfices des scénarios de couverture	10
5.4	Coûts des scénarios.....	10
5.4.1	Infrastructure nécessaire	11
5.4.2	Investissements	11
5.4.3	Maintenance	11
5.4.4	Coûts d'exploitation	11
5.4.5	Coûts totaux.....	12
5.5	Calcul coûts-bénéfices	12
6	Contingement	12
7	Défis	12
8	Perspectives	13
9	Bases légales et financement	13
9.1	Loi sur la protection de la population et la protection civile (LPPCi).....	13
9.2	Loi sur les télécommunications (LTC).....	14
9.3	Loi sur l'approvisionnement économique du pays (LAP).....	14
9.4	Conclusion intermédiaire concernant les bases légales	15
9.5	Financement.....	15
9.5.1	Charges financières pour les pouvoirs publics.....	15
10	Recommandations	16

Abréviations..... 17

Références

Bases juridiques et normes légales..... 17

1 Contexte et mandat

1.1 Historique

La société et l'économie dépendent de plus en plus du bon fonctionnement des infrastructures critiques. Ces infrastructures garantissent la disponibilité de biens et de services importants comme l'énergie, la communication ou les transports. En juin 2012, le Conseil fédéral a adopté la Stratégie nationale de protection des infrastructures critiques (PIC); il l'a actualisée en décembre 2017.

Les télécommunications font partie des infrastructures critiques. Une perturbation grave des services de télécommunication frapperait l'ensemble de l'économie suisse dans une ampleur inimaginable, affecterait considérablement la vie de la population et entraverait massivement le travail des autorités. Durant les premiers mois de l'année 2020, le réseau de Swisscom a connu une série de pannes. Elles ont touché tous les clients et donc l'ensemble du pays, en affectant partiellement des services vitaux comme les appels d'urgence. La population, la politique et les médias ont vivement réagi. Cette réaction souligne l'importance des services de télécommunication dans la vie d'aujourd'hui et les attentes de la société.

Dans la stratégie nationale PIC 2018-2022, le Conseil fédéral a chargé les autorités de surveillance et de régulation compétentes d'examiner les risques graves dans les télécommunications comme dans tous les autres secteurs. Le cas échéant, des mesures nécessaires devront être élaborées afin de réduire les risques identifiés.

Le bon fonctionnement des infrastructures de télécommunication et la fourniture de services de télécommunication exigent un approvisionnement fiable en électricité. Pour la première fois, lors d'un exercice de conduite stratégique de deux jours (ECS 09) qui s'est tenu en novembre 2009, le Conseil fédéral et l'administration fédérale ont mené une réflexion approfondie sur les impacts d'une pénurie d'électricité. Dans le cadre de l'évaluation de l'exercice, le Conseil fédéral a chargé le 18 juin 2010 le DEFR d'analyser, en collaboration avec les différents départements et la chancellerie fédérale dans leurs domaines de responsabilités respectifs, les répercussions d'une pénurie d'électricité, et de présenter ses conclusions au Conseil fédéral d'ici mi-2011 et, si nécessaire, de proposer les mesures correctives nécessaires. Ce mandat s'est achevé par la remise du *Rapport faisant suite à l'Exercice de conduite stratégique 2009 (ECS 09): préparatifs en vue de la gestion des difficultés d'approvisionnement en électricité dues à une crise* le 27 juin 2012. Le rapport contient entre autres des mesures de lutte contre une pénurie d'électricité par les acteurs de la branche. Il met aussi en évidence la nécessité de procéder à des analyses dans différents autres secteurs. Il demande notamment d'élaborer des propositions de mesures permettant d'assurer le maintien de services de télécommunication d'importance critique en cas de pénurie d'électricité.

La disponibilité des technologies de l'information et de la communication en cas de pénurie d'électricité a été examinée de manière approfondie dans le cadre de l'exercice du Réseau national de sécurité 2014 (ERNS 14). Les conclusions de l'ERNS 14 sont très largement similaires à celles de l'ECS 09. Elles suggèrent notamment d'identifier les systèmes d'importance critique en temps de crise qui peuvent être rendus plus résistants à un coût raisonnable et d'examiner les possibilités d'accroître leur disponibilité en cas de pénurie d'électricité.²

Sur la base des conclusions de ces deux exercices, l'OFCOM et l'OFAE ont dressé un état des lieux des mesures envisageables et résumé les résultats dans un *rapport interne sur la sécurité des télécommunications en cas de pénurie d'électricité* daté du 6 juillet 2016. Une étude externe, à laquelle ont participé les principaux fournisseurs de services de télécommunication, a été ensuite réalisée afin de compléter et de concrétiser les mesures possibles, et d'évaluer leurs coûts et leur utilité.³

² <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques.msg-id-57427.html>

³ <https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/telecommunication/faits-et-chiffres/etudes/garantir-les-telecommunications-en-cas-de-penurie-electricite.html>

Se fondant sur les résultats de ces travaux qui lui ont été présentés dans une note de discussion du DETEC le 7 décembre 2018 (EXE-Nr. 2018.2354), le Conseil fédéral a décidé de prendre des mesures supplémentaires pour garantir les services de télécommunication en cas de pénurie d'électricité.

1.2 Décision du Conseil fédéral du 7.12.2018

Sur la base de cette note de discussion, le Conseil fédéral a notamment décidé:

Le DETEC (OFCOM) examine, en collaboration avec le DEFR (OFAE) et le DDPS (OFPP) et avec la participation du secteur des services de télécommunication, le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile par une alimentation électrique de secours dans les installations de télécommunication. Le rapport coûts-bénéfices en relation avec une panne et les bases légales doivent aussi être examinés, de même que la contribution d'une alimentation de secours à la stabilisation des réseaux électriques pendant le contingentement d'électricité. Un rapport contenant des propositions adéquates est remis au Conseil fédéral fin 2020.

1.2.1 Mise en œuvre

Pour concrétiser la décision du Conseil fédéral, l'OFCOM a lancé un projet auquel ont contribué l'OFPP, l'OFAE, l'OFEN et les exploitants de réseaux mobiles.

2 Autres projets pertinents en lien avec le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile

2.1 Mesures temporaires dans le domaine de l'ORNI

La levée temporaire de la valeur limite de l'installation fixée dans l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) permet en cas de crise de compenser en partie une défaillance des émetteurs de radiocommunication mobile en comblant les failles du réseau par une augmentation de la puissance d'émission. A cet effet, les fournisseurs de services de télécommunication (FST) peuvent augmenter la puissance de transmission des émetteurs encore opérationnels jusqu'à la valeur limite d'immission fixée dans l'ORNI. Cette mesure permet d'augmenter la portée de l'émetteur, mais pas la capacité du réseau. L'augmentation de la portée peut compenser au moins en partie les trous dans la couverture.

La mesure est applicable dans différentes situations, par exemple en cas de dommages physiques aux émetteurs de radiocommunication mobile lors de phénomènes naturels (p. ex. dommages à des mât d'antennes suite à une tempête). La mesure est envisageable en cas de pénurie d'électricité, car un certain nombre d'installations de radiocommunication mobile disposent d'une alimentation de secours. En augmentant la puissance d'émission sur les émetteurs disposant d'une alimentation de secours, la couverture géographique souhaitée peut être maintenue malgré un nombre réduit de stations de base.

2.1.1 Décision du Conseil fédéral

La levée temporaire de la valeur limite de l'installation dans l'ORNI figurait dans la note de discussion de décembre 2018 au Conseil fédéral en vue de garantir les services de télécommunication en cas de pénurie d'électricité.

Le DEFR (OFAE) examine, en collaboration avec le DETEC (OFEV, OFCOM), les possibilités et les conséquences d'une non-application temporaire de dispositions de l'ordonnance du 23 décembre 1991 sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) dans le but d'augmenter la puissance d'émission admise des principales stations de base de radiocommunication mobile. Un rapport contenant des propositions adéquates est remis au Conseil fédéral fin 2020.

Suite à cette décision, le DEFR (OFAE) a établi, en collaboration avec les offices susmentionnés, un processus qui définit la non-application temporaire des valeurs limites de l'installation fixées dans l'ORNI.

2.2 Système de communication mobile de sécurité à large bande (CMS)

Les autorités et organisations chargées du sauvetage et de la sécurité (AOSS) communiquent par le système radio de sécurité Polycom. Celui-ci doit aussi pouvoir fonctionner en cas de pénurie d'électricité ou de panne générale. Polycom ne permet toutefois que des communications vocales. Les AOSS, tout comme les exploitants d'infrastructures critiques et les organisations de protection de la population, doivent pouvoir échanger de gros volumes de données sur des réseaux mobiles aussi en cas de pannes des réseaux de communication publics (accès au système de recherche et à d'autres systèmes d'intervention). Or, aujourd'hui, cela n'est pas possible. L'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), les cantons, les exploitants d'infrastructures critiques ainsi que l'armée ont entrepris des travaux en vue de la réalisation d'un système de communication mobile de sécurité à large bande (CMS). Ce système doit utiliser en partie les infrastructures existantes et planifiées des exploitants de réseaux mobiles et des organisations partenaires de la protection de la population, tout en étant complété par des éléments fiables et sécurisés en temps de crise. L'objectif est de garantir la communication mobile de données pour la Confédération, les cantons et des tiers dans toutes les situations. Plusieurs cantons mènent un projet pilote en collaboration avec l'OFPP jusqu'à fin 2023. Une proposition doit être soumise au Conseil fédéral.

Le CMS et le présent projet présentent des synergies potentielles. A cet égard, il faut tenir compte du fait qu'aucune décision définitive n'a encore été prise quant à la réalisation du CMS et que ce dernier (et son financement par la Confédération et les cantons) se limite à la communication de sécurité. Par conséquent, il ne sera pas possible de garantir la radiocommunication mobile publique avec les installations de communication mobile de sécurité.

3 Pénurie d'électricité

3.1 Qu'est-ce qu'une pénurie d'électricité?

On entend par pénurie d'électricité une grave pénurie au sens de l'art. 102 de la Constitution fédérale, que l'économie ne parvient pas à surmonter seule. En raison de capacités de production, de transmission et/ou d'importation limitées, l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité est rompu pendant des jours, des semaines voire des mois. Une telle situation se produit par exemple lorsque le niveau des eaux des bassins d'accumulation est bas et que la production indigène d'électricité s'en trouve réduite et que le déficit ne peut pas être couvert par des importations supplémentaires.

3.2 Mesures de gestion

Une pénurie d'électricité nécessite une gestion coordonnée conformément à la loi sur l'approvisionnement économique du pays (LAP). Afin de rétablir l'équilibre entre l'offre et la demande, diverses mesures peuvent être prises :

- Appels à économiser l'énergie
- Restreindre la consommation d'électricité
- Contingenter l'électricité
- Faire des délestages

Parmi ces mesures, les délestages ont le plus d'incidence sur les consommateurs d'électricité en général et sur les entreprises de télécommunication en particulier. Cette mesure se trouve donc au cœur du présent rapport. Le contingentement de l'électricité a aussi une grande importance pour les télécommunications, car les possibilités des FST d'économiser du courant sans perturber l'exploitation des réseaux sont très limitées.

3.3 Scénario

Les travaux se basent principalement sur le scénario de *pénurie d'électricité* utilisé dans l'analyse des risques de catastrophes et de situations d'urgence de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP). Ce scénario a été élaboré par l'Office fédéral pour l'approvisionnement économique du pays (OFAE), l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et la Commission fédérale de l'électricité (Eicom). Il présente les caractéristiques suivantes:

- Sous-alimentation électrique (-30%)
- Appels aux économies auprès de la population et des entreprises
- Limitations de consommation d'électricité pour certaines utilisations pendant 12 semaines
- Contingentement des gros consommateurs pendant 12 semaines
- Limitations coordonnées avec les pays voisins des échanges énergétiques transfrontaliers pendant 12 semaines
- Délestages temporaires pendant deux semaines
- Pannes d'électricité incontrôlées pas exclues

A relever que d'autres formes de scénario sont possibles. La pénurie d'électricité peut être de courte durée et sans délestages, ou de longue durée avec des délestages pendant 16 semaines et des interruptions de courant incontrôlées. Ces variantes doivent aussi être prises en compte pour définir les mesures à prendre.

4 Autres risques importants

Les mesures à prendre pour garantir les télécommunications dans l'ensemble du pays sont coûteuses. Il convient de veiller à ce qu'elles permettent aussi de lutter efficacement contre d'autres dangers. L'alimentation en électricité peut être affecté dans de nombreux scénarios de l'analyse nationale des risques, par exemple lors d'un tremblement de terre, d'un accident dans une centrale nucléaire, d'une tempête ou d'un accident dans un ouvrage d'accumulation. Deux risques majeurs sont décrits ci-après.

4.1 Panne totale d'électricité (blackout)

On entend par "panne d'électricité" une défaillance de l'alimentation en énergie électrique, par exemple à cause de lignes électriques, de transformateurs ou de nœuds de distribution interrompus ou endommagés. Le dossier sur les dangers de l'OFPP décrit plusieurs variantes, dont l'intensité majeure constitue la base de l'analyse détaillée. Les caractéristiques de cette variante sont les suivants:

- Dommages physiques à l'infrastructure de réseau
- Territoire affecté: plusieurs cantons y compris de grandes agglomérations urbaines (0.8 à 1.5 million de personnes concernées)
- Saison: durant l'été
- Rétablissement progressif dans les 2 à 4 jours

Comme pour les difficultés d'alimentation en électricité, le scénario prévoit plusieurs variantes, notamment une panne d'électricité de plus courte durée dans une petite zone ainsi qu'une panne de plus longue durée (5 à 7 jours) dans tout le pays.

4.2 Panne des technologies de l'information et de la communication (TIC)

Une panne des TIC a une plus grande ampleur et ne touche pas que les télécommunications. Le dossier sur les dangers de l'OFPP donne l'exemple d'une panne de l'accès à Internet et mentionne une coupure d'électricité comme événement déclencheur possible. Si ce risque devait survenir, des mesures dans le domaine de l'alimentation électrique de secours des réseaux de télécommunication seraient efficaces.

5 Mesures visant à garantir les télécommunications

5.1 Grande importance des réseaux de radiocommunication mobile

Dans les réseaux de télécommunication filaires actuels, les terminaux des utilisateurs ne sont plus alimentés en énergie électrique par le réseau de télécommunication. L'exploitation des réseaux filaires dépend entre autres de l'alimentation en électricité chez les utilisateurs. En cas de délestages lors d'une pénurie d'électricité ou d'une panne générale (blackout), les communications du réseau fixe sont coupées dès que les ménages sont privés de courant.

Par contre, les terminaux de radiocommunication mobile sont alimentés en électricité par des batteries et sont intrinsèquement équipés pour résister à des coupures de courant locales pendant un certain temps. Le développement des réseaux mobiles leur confère une importance croissante, notamment pour l'économie. Ils jouent un rôle de plus en plus important dans la fourniture de services de télécommunication systémiques. C'est pourquoi, les réseaux mobiles doivent être renforcés. Une consolidation des réseaux qui concerne aussi bien les emplacements centraux des infrastructures de services et de réseaux que les emplacements d'antennes.

5.2 Scénarios de couverture

Pour évaluer l'extension adéquate des réseaux de radiocommunication mobile, des scénarios de couverture ont été élaborés en considérant le rapport coûts-bénéfices. Ces scénarios définissent et classent par ordre de priorité les services de télécommunication particulièrement importants pour la population compte tenu des différentes phases d'expansion possibles.

Les scénarios décrivent les différentes conditions générales à prendre en considération pour renforcer les réseaux. Ils sont présentés ci-dessous par ordre croissant en fonction de l'étendue de leurs prestations et des coûts. Le scénario suivant contient de manière cumulative les exigences précédentes.

Les cinq scénarios successifs sont structurés comme suit. Il s'agit de services de télécommunication vitaux pour la desserte du pays, fournis par radiocommunication mobile :

1. Services d'appel d'urgence par radiocommunication mobile pour l'ensemble de la population, avec réception à l'extérieur des bâtiments
2. Transmission de données à large bande pour les axes principaux et les emplacements d'infrastructures critiques
3. Téléphonie vocale pour l'ensemble de la population, avec réception à l'extérieur des bâtiments
4. Transmission de données à large bande pour l'ensemble de la population, avec réception à l'extérieur des bâtiments
5. Réception des programmes de radio-TV à accès garanti via les abonnements existants, p. ex. blue TV de Swisscom ou TV neo de Sunrise.

Dans les scénarios, différents degrés de couverture de la population (p. ex. 50%, 80%, 100%) ou des régions du pays ont été évalués.

Une analyse des bénéfices et des coûts a été réalisée pour chaque scénario.

5.3 Bénéfices des scénarios de couverture

Le calcul des bénéfices des différents scénarios repose sur les analyses des dangers de l'OFPP *Pénurie d'approvisionnement en électricité (pénurie d'électricité)* et *Panne d'approvisionnement en électricité*. Il s'agit d'estimer pour un certain nombre de dommages – par exemple victimes, réduction de la rentabilité économique, restrictions de la sécurité et de l'ordre intérieurs – dans quelle mesure une couverture en radiocommunication mobile contribuerait à améliorer la situation. Ces calculs ont été effectués pour chacun des deux risques mentionnés ci-dessus⁴ ainsi que pour les services mobiles considérés. La valeur financière de l'amélioration de la situation en raison du bon fonctionnement des réseaux mobiles indique les bénéfices des scénarios de couverture correspondants pour le risque concerné.

5.4 Coûts des scénarios de couverture

Le calcul des coûts liés aux mesures à prendre en cas de pénurie d'électricité repose sur des données provenant de l'économie. Les exploitants de réseaux mobiles ont fourni notamment des données sur les infrastructures de réseaux ainsi que sur les alimentations de secours existantes et supplémentaires nécessaires et sur leurs coûts. D'autres chiffres ont été communiqués par des fournisseurs d'appareils d'alimentation de secours.

⁴ Pénurie d'électricité et pannes d'électricité (blackout)

5.4.1 Infrastructure nécessaire

Sur la base des différents scénarios de couverture, les exploitants de réseaux mobiles ont calculé combien d'installations devaient être dotées d'une alimentation de secours pour assurer une couverture adéquate en services de télécommunication.

Les deux constats suivants sont notamment importants:

- Pour garantir la fourniture de services de télécommunication en cas de pénurie d'électricité, il est nécessaire de commuter les réseaux mobiles sur la base d'une planification de réseau spécifique en cas de crise. Une telle commutation est un processus complexe qui demande beaucoup de temps. L'exploitation de secours des réseaux doit être mise en service en permanence pendant toute la durée de la coupure du réseau électrique. Il n'est pas possible, pendant ce laps de temps, de revenir à une exploitation normale avec le courant disponible.
- Une augmentation de la puissance d'émission des stations de base par une levée temporaire des valeurs limites préventives de l'ORNI constitue une mesure appropriée. Les effets sont limités dans la mesure où les terminaux, notamment les téléphones portables, ne peuvent pas augmenter leur puissance d'émission aussi fortement que les stations de base. Le présent rapport se base, dans le sens du pire scénario, sur le fait que les valeurs limites préventives actuelles de l'ORNI seraient aussi respectées lors d'une crise.

Tous les scénarios de couverture examinés insistent sur la nécessité de maintenir l'infrastructure de réseau fixe jusqu'aux centrales de raccordement locales incluses (*Points of Presence; PoP*). Les scénarios se distinguent avant tout au niveau du nombre de stations de base de radiocommunication mobile nécessaires. Un réseau peut par exemple offrir un service d'appels d'urgence à une part importante de la population avec quelques centaines de stations de base. A l'inverse, une large palette de services, comprenant aussi des services de radio-TV, nécessite plusieurs milliers de stations de base.

5.4.2 Investissements

Les investissements dans des groupes électrogènes de secours et leur installation représentent le principal bloc de coûts. Les stations de base doivent être renforcées. Les emplacements centraux du niveau de réseau supérieur sont déjà équipés de groupes électrogènes diesel autonomes. Ceux-ci doivent être néanmoins adaptés afin de répondre aux exigences en cas de pénurie d'électricité, ce qui entraîne des coûts. Par ailleurs, Swisscom dispose d'un certain nombre de groupes électrogènes mobiles qui peuvent être utilisés pour maintenir les points de présence (PoP) en cas de pannes locales. Des groupes électrogènes diesel supplémentaires doivent donc impérativement être installés pour soutenir toute l'infrastructure nécessaire en cas de besoin.

Actuellement, la solution standard pour faire face à une pénurie ou à une panne d'électricité est de recourir à des groupes électrogènes diesel (voir aussi chap. 8, Perspectives). Le calcul des coûts se base sur cette solution. Une capacité de batteries limitée pour pallier une panne de courant jusqu'au démarrage du groupe électrogène est également prise en compte. Le marché offre aussi d'autres solutions, qui présentent un potentiel de réduction important de l'empreinte carbone et permettent un approvisionnement électrique indépendant des énergies fossiles.

5.4.3 Maintenance

Les installations d'alimentation de secours doivent être régulièrement entretenues, même lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Ces coûts de maintenance sont inclus dans le calcul. Par contre, les coûts liés à l'utilisation de ces installations de secours dans une situation d'urgence ne sont pas pris en compte.

5.4.4 Coûts d'exploitation

L'utilisation d'installations d'alimentation de secours en cas de crise engendre des coûts d'exploitation. Les principaux éléments de coûts sont:

- Les coûts de personnel pour :
 - le ravitaillement,
 - les services,
 - la surveillance et la protection,

- le carburant.

5.4.5 Coûts totaux

Afin de pouvoir les présenter et les évaluer de manière significative dans un calcul coûts-bénéfices, les coûts totaux encourus sont convertis en coûts annuels en tenant compte des périodes d'amortissement et de la fréquence des événements.

5.5 Calcul coûts-bénéfices

Le résultat de l'analyse coûts-bénéfices est clair. Alors que les coûts annuels des différents scénarios de couverture s'élèvent chacun à plusieurs dizaines de millions de francs (entre 38 et 92 millions de francs par année), les bénéfices résultant du maintien des réseaux mobiles pendant une crise se chiffrent en centaines de millions de francs (jusqu'à 550 millions de francs par année).

Tous les scénarios ont un rapport coûts-bénéfices favorable. Le scénario ne garantissant que la fourniture de services d'appels d'urgence apporte le plus faible avantage, mais affiche également les coûts les plus bas. Les scénarios incluant les services de données (avec la téléphonie vocale et les appels d'urgence) présentent le meilleur rapport coûts-bénéfices.

Les résultats montrent qu'à long terme, pour faire face à des crises, il faut viser une couverture en radiocommunications mobiles incluant les services de données. Ces deux scénarios de couverture en cas de crise entraînent des coûts financiers et en personnel élevés qui, dans une situation normale, ne génèrent pas de revenus supplémentaires pour les exploitants de réseau et ne peuvent être gérés à court terme. Le calcul du rapport coûts-bénéfices également favorable des scénarios moins étendus ouvre cependant la voie à une solution initiale judicieuse, telle que la fourniture de services d'appel d'urgence, moins coûteuse en termes d'investissements et de réalisation. Cette solution initiale est déjà une entreprise particulièrement ambitieuse, qui ne doit pas être sous-estimée.

6 Contingentement

Conformément au mandat du Conseil fédéral, il a été examiné dans quelle mesure les alimentations de secours des fournisseurs de services de radiocommunication mobile permettraient de contribuer à une stabilisation des réseaux électriques pendant un contingentement de l'électricité. Les exploitants de réseaux pourraient réduire leurs besoins en électricité sur le réseau en recourant à des groupes électrogènes diesel ou à d'autres sources d'alimentation électrique de secours, par exemple des piles à combustibles.

La consommation totale d'électricité des trois exploitants de réseaux mobiles suisses s'élève à 1.13% de la consommation suisse totale, dont 1.06% uniquement pour l'exploitation des réseaux. Les économies potentielles dans une situation de contingentement sont donc insignifiantes par rapport à la consommation totale d'électricité en Suisse. En matière de dépenses, la mise en service de groupes d'alimentation de secours pendant plusieurs mois de contingentement occasionnerait de gros frais opérationnels et logistiques pour les exploitants de réseaux mobiles.

Le rapport coûts-effets défavorable ne plaide certes pas pour une contribution des fournisseurs de services de radiocommunication mobile pendant un contingentement d'électricité. Il n'est toutefois pas possible de conclure ici de manière définitive que les services de télécommunication devraient être exclus du contingentement dans une éventuelle ordonnance sur la gestion de l'électricité dans le cadre de la loi sur l'approvisionnement économique du pays.

7 Défis

Le renforcement des réseaux de radiocommunication mobile contre les pannes dans les réseaux électriques représente un défi de taille pour les exploitants de réseaux. Une planification de réseau de secours doit être élaborée en tenant compte des possibilités des différents emplacements et de l'effet d'une levée temporaire des valeurs limites préventives de l'ORNI. La réalisation suppose l'équipement de centaines, voire de milliers d'emplacements à tous les niveaux. Les moyens humains et financiers nécessaires pourraient freiner et compliquer le développement des services et des réseaux de

télécommunication. Un délai de mise en œuvre raisonnable de 5 à 10 ans doit impérativement être fixé.

La recherche d'emplacements d'antennes pose un autre défi – a fortiori si, en plus de l'équipement du réseau, une alimentation de secours doit être installée. Les contrats de location des emplacements existants devront être renégociés pour tenir compte des exigences liées aux alimentations de secours. De plus, l'installation d'une alimentation de secours nécessite généralement un permis de construire, ce qui devrait poser des difficultés supplémentaires.

La protection des alimentations de secours contre les vols et les actes de vandalisme est aussi un problème connu. La protection et l'exploitation des groupes électrogènes impliquent des coûts logistiques importants, qui pourraient dépasser les capacités actuelles des exploitants de réseaux.

Même si, selon la base juridique utilisée, les mesures de renforcement seront principalement financées par les exploitants de réseaux mobiles (voir chap. 9 "Bases légales"), il convient d'examiner dans quelle mesure les organisations de gestion de crise des pouvoirs publics pourraient soutenir les exploitants dans cette tâche au niveau opérationnel.

8 Perspectives

On peut s'attendre, grâce au développement technique, à ce que l'alimentation de secours des installations de télécommunication, notamment des emplacements d'antennes devienne plus simple et plus écologique à l'avenir. D'une part, les besoins énergétiques des technologies et des équipements de radiocommunication mobile modernes diminuent par rapport aux générations précédentes; d'autre part, d'importants progrès sont réalisés dans le domaine des technologies énergétiques. Les technologies de production et de stockage d'électricité durables sont plus avantageuses. Vu les exigences en matière de mobilité, les batteries en particulier sont toujours plus performantes et moins chères. La production locale d'énergies renouvelables permettra de plus en plus de fournir une partie de l'alimentation de secours. Les piles à combustibles pourraient constituer une alternative écologique aux groupes électrogènes diesel⁵.

9 Bases légales et financement

Une pénurie ou une panne d'électricité est un événement de force majeure qui affecte tous les exploitants de réseaux de la même manière. Le marché ne fournit pas de mécanisme qui conduit à des mesures contre de tels risques. Dès lors, une intervention de la Confédération est nécessaire pour renforcer la sécurité, par exemple sous la forme d'une aide financière et/ou de prescriptions légales. Pour agir, la Confédération doit dans tous les cas disposer d'une base légale appropriée. Les lois sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi), sur les télécommunications (LTC) et sur l'approvisionnement économique du pays (LAP) ont été examinées afin de déterminer si elles sont adéquates pour de telles mesures. Les possibilités offertes par ces trois lois sont présentées dans les paragraphes ci-après.

9.1 Loi sur la protection de la population et la protection civile (LPPCi)

La loi totalement révisée du 20 décembre 2019 sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi) contient des dispositions relatives à la protection des infrastructures critiques (PIC), entre autres à l'art. 8 qui définissent les tâches et les compétences de la Confédération dans ce domaine. Y sont explicitement mentionnés l'établissement de bases pour la protection des infrastructures critiques, la gestion d'un inventaire ainsi que la coordination des mesures de protection mise en place par les exploitants. L'art. 8 n'offre toutefois pas de base permettant d'édicter des exigences supplémentaires pour les exploitants d'infrastructures critiques. Il ne permet pas non plus à la Confédération de participer à des mesures d'amélioration de la résilience. D'autres dispositions de la LPPCi don-

⁵ <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=37030>
<https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=26249>

ment à la Confédération la compétence d'exploiter avec les cantons un système d'échange de données sécurisé (art. 19) et un système de communication mobile de sécurité à large bande (art. 20). L'art. 25 LPPCi régit leur financement. La Confédération prend en charge les composants centraux du système de communication mobile de sécurité à large bande, les composants décentralisés qui relèvent de sa compétence ainsi que la sécurité de leur approvisionnement électrique. Quant aux cantons, ils sont responsables des composants décentralisés qui ne relèvent pas de la compétence de la Confédération et de la sécurité de leur approvisionnement électrique.

9.2 Loi sur les télécommunications (LTC)

En vertu de l'art. 48a de la loi du 30 avril 1997 sur les télécommunications (LTC; RS 784.10), dans le domaine de la sécurité et de la disponibilité des infrastructures et des services de télécommunication, le Conseil fédéral peut édicter des prescriptions techniques et administratives considérées comme des "dispositions de moindre importance" (voir le message du Conseil fédéral du 6 septembre 2017 concernant la révision de la loi sur les télécommunications, p. 6273). Avec la révision du 22 mars 2019 (entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2021), le Conseil fédéral a désormais la compétence d'édicter aussi des ordonnances de substitution. L'art. 48a LTC a été précisé. Le texte de la nouvelle norme entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2021 est le suivant:

¹ *Les fournisseurs de services de télécommunication luttent contre toute manipulation non autorisée d'installations de télécommunication par des transmissions au moyen de techniques de télécommunication. Pour protéger ces installations, ils sont autorisés à dévier ou empêcher des communications et à supprimer des informations.*

² *A des fins de protection contre les dangers, de prévention des dommages et de réduction des risques, le Conseil fédéral peut édicter des dispositions sur la sécurité des informations et des infrastructures et services de télécommunication, en particulier concernant:*

- a. *la disponibilité;*
- b. *l'exploitation;*
- c. *la garantie d'infrastructures redondantes;*
- d. *l'annonce de perturbations;*
- e. *la traçabilité d'incidents;*
- f. *la déviation ou l'empêchement de communications et la suppression d'informations au sens de l'al. 1.*

Sur la base de l'art. 48a, al. 2, let. a (disponibilité), let. b (exploitation) et let. c (garantie d'infrastructures redondantes), le Conseil fédéral a désormais la compétence de définir des mesures concernant l'alimentation de secours. Les coûts de ces mesures devraient être supportés par les fournisseurs concernés, car la loi ne contient aucune base pour le versement d'indemnités aux fournisseurs de services de télécommunication. Cette interprétation se retrouve dans les explications du Conseil fédéral, qui indiquent que la réglementation engendre des coûts directs pour les entreprises actives dans le secteur des télécommunications, notamment en raison de leurs obligations de lutter contre les cyberattaques. Ces coûts varient d'un fournisseur à l'autre, en fonction de la taille de l'entreprise et de l'ampleur des mesures déjà prises en dehors de la réglementation (message du 6 septembre 2017 concernant la révision de la loi sur les télécommunications, p. 6215).

9.3 Loi sur l'approvisionnement économique du pays (LAP)

La loi du 17 juin 2016 sur l'approvisionnement économique du pays (LAP; RS 531) régit les mesures visant à garantir l'approvisionnement du pays en biens et services vitaux lors d'une pénurie grave à laquelle les milieux économiques ne peuvent pas faire face par leurs propres moyens. Conformément à l'art. 5, al. 1, LAP, les domaines de l'approvisionnement économique du pays (AEP) sont chargés d'effectuer les préparatifs nécessaires. Ceux-ci sont très variables quant à leur type, leur étendue et leur intensité. A l'art. 5, al. 4, le législateur a créé les conditions permettant d'obliger les entreprises

ayant une importance particulière pour l'approvisionnement du pays à prendre les dispositions adéquates.

L'art. 27 LAP exige que le Conseil fédéral prenne les mesures nécessaires pour garantir un nombre suffisant de moyens de transport, d'information et de communication afin d'affronter une pénurie grave.

Equiper l'infrastructure de radiocommunication mobile d'une solution d'alimentation électrique de secours pourrait être considéré comme un préparatif au sens de la LAP.

En ce qui concerne les prescriptions contraignantes, le principe de subsidiarité s'applique à plusieurs égards. Les mesures volontaires prises par l'économie en vue de renforcer la continuité et la gestion de crises prévalent. De même, les activités d'autres autorités destinées à garantir l'approvisionnement en biens et services vitaux sont réservées (art. 5, al. 5, LAP). Cela signifie que la LAP n'entre en considération que si une base légale correspondante d'une autorité n'existe pas déjà.

9.4 Conclusion intermédiaire concernant les bases légales

Avec la révision de l'art. 48a LTC, la loi sur les télécommunications fournit un cadre approprié pour l'introduction de mesures de renforcement des réseaux de radiocommunication mobile. En revanche, l'application de l'art. 5, al. 1, LAP est exclue. Conformément aux considérations formulées au chap. 9.2, le Conseil fédéral a la compétence d'édicter des dispositions sur la sécurité des infrastructures et des services de télécommunication. Son ordonnance sur les services de télécommunication est l'instrument approprié pour ancrer les dispositions nécessaires.

9.5 Financement

Les bénéficiaires des mesures sont les clients des exploitants de réseaux mobiles. Lors d'une coupure de courant, ils doivent pouvoir effectuer un appel d'urgence en cas de problème médical ou, en tant que clients commerciaux, maintenir l'exploitation de leur entreprise. Il est logique que les exploitants de réseau prennent en charge les coûts de renforcement des réseaux et les répercutent sur les prix des abonnements. Selon les estimations, les coûts mensuels supplémentaires des différentes variantes se situent entre 30 et 70 centimes par utilisateur. A moyen et à long terme, garantir le bon fonctionnement du réseau en cas de crises d'approvisionnement en électricité fera partie intégrante du quotidien des télécommunications. Comme tous les exploitants de réseaux de radiocommunication mobile devront satisfaire aux mêmes exigences, aucune distorsion du marché n'est à craindre.

Aucune des lois susmentionnées ne prévoit de base pour une participation directe de la Confédération aux mesures de renforcement des réseaux de télécommunication. Il n'est pas non plus prévu à l'heure actuelle de créer une base légale permettant la prise en charge des coûts.

9.5.1 Charges financières pour les pouvoirs publics

En dehors des périodes de crise, les pouvoirs publics n'ont pas à supporter les coûts des mesures de renforcement des réseaux de radiocommunication mobile. Au besoin, ils pourraient cependant contribuer aux coûts de logistique en cas de crise. En effet, l'exploitation de groupes électrogènes d'urgence lors d'une crise est très coûteuse. Les exploitants de réseau ne seraient pas en mesure de remplir cette tâche avec les ressources existantes. En outre, il ne serait économiquement pas rentable, dans une situation normale, de maintenir des ressources propres disponibles en vue d'une crise qui ne se produit que rarement. La logistique devrait donc être assurée en premier lieu en recourant à des services commerciaux.

La gestion des crises est toutefois aussi une tâche essentielle des pouvoirs publics. Il convient par conséquent d'examiner comment, dans une situation de crise, la Confédération, les cantons et les communes pourraient soutenir les exploitants de réseau avec des prestations propres et quels seraient les coûts de ce soutien pour les organisations concernées. Les coûts de logistique dans les périodes de crise se présentent comme suit: en cas de pénurie d'électricité, ils s'élèvent au maximum à 30.5 millions de francs pour la fourniture des appels d'urgence et au maximum à 44.5 millions de francs pour la fourniture de services de données; en cas de panne, ils se montent au maximum à 7.4

millions de francs pour la fourniture des appels d'urgence et à 7.9 millions de francs pour la fourniture de services de données. Une situation de pénurie d'électricité dure au total 3 mois, avec des coupures du réseau électrique sur une période de deux semaines; la panne d'électricité durerait 3 jours.

Convertis sur une base annuelle, les coûts de logistique en cas de crise s'élèvent à 1.3 million de francs pour la fourniture des appels d'urgence et à 1.8 million de francs pour la fourniture de services de données. Ces montants constituent un plafond des coûts à moyen et à long terme pour les pouvoirs publics si ceux-ci devaient prendre en charge toute la logistique.

10 Recommandations

S'agissant du renforcement des réseaux de radiocommunication mobile, une stratégie en deux phases est recommandée. Dans un premier temps, il convient de garantir l'accès aux services d'appels d'urgence sur les réseaux mobiles aussi en cas de pannes du réseau électrique. A plus long terme, le but est de garantir une couverture nationale en services mobiles vocaux et de données.

En cas de contingentement de l'électricité décidé sur la base de la loi sur l'approvisionnement économique du pays, il est recommandé de considérer séparément les services de télécommunication.

Abréviations

OFPP	Office fédéral de la protection de la population
OFCOM	Office fédéral de la communication
OFEN	Office fédéral de l'énergie
AOSS	Autorités et organisations chargées du sauvetage et de la sécurité
OFAE	Office fédéral pour l'approvisionnement économique du pays
LPPCi	Loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile
FST	Fournisseur de services de télécommunication
OST	Ordonnance sur les services de télécommunication
LTC	Loi sur les télécommunications
TIC	Technologies de l'information et de la communication
CN	Centrale nucléaire
LAP	Loi sur l'approvisionnement économique du pays
CMS	Communication mobile de sécurité
ORNI	Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant
PoP	<i>Point of Presence</i>
RTV	Radio et télévision
ECS	Exercice de conduite stratégique
PIC	Protection des infrastructures critiques
ERNS	Exercice du Réseau national de sécurité
TV	Télévision
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
DEFR	Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche
AEP	Approvisionnement économique du pays

Bases juridiques et normes légales

- [1] RS 520.1 Loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi)
- [2] RS 784.10 Loi du 30 avril 1997 sur les télécommunications (LTC)
- [3] RS 531 Loi fédérale sur l'approvisionnement économique du pays (LAP)
- [4] RS 784.101.1 Ordonnance sur les services de télécommunication (OST)