Blackout électrique en Suisse

Autor(en): **Hubacher, Bernard / Gamma, Alexander**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **102 (2011)**

Heft (12)

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856888

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Blackout électrique en Suisse

Conséquences, coûts et risques

Il n'y a jamais eu de blackout total en Suisse. Pourtant, c'est un risque que les autorités fédérales et la branche électrique ne doivent pas sous-estimer. Histoire d'anticiper à temps les mesures à prendre. Les conséquences négatives y relatives, directes et indirectes, peuvent parfois être dramatiques.

Bernard Hubacher et Alexander Gamma

Le blackout est une panne d'électricité quasi totale de grande envergure touchant un très grand nombre de personnes. D'une manière générale, les causes directes d'un blackout sont celles engendrant une rupture d'équilibre entre la consommation et la production d'électricité par manque de production (perte/insuffisance) ou manque de capacité de transport (surcharge), avec des problèmes de synchronisme (production), d'écroulements de fréquence ou de tension. Leurs origines peuvent être regroupées dans différentes catégories, comme :

- des accidents/incidents (par ex. court-circuits provoqués par une tempête, négligeances, malveillances, attentats, etc.)
- des aléas météorologiques (coups de foudres, tempêtes, gel, inondations, etc.)
- des déclenchements ou défaillances d'équipements (lignes, centrales, automatismes de protection, etc.)
- des erreurs humaines (concepts de sécurité inadéquats, prévisions de charge erronées, manque de communication ou de coordination, manque d'expérience, fausses manœuvres, etc.)

Les risques particuliers de blackout liés à la production et aux réseaux peuvent être

- un manque de production régionale
- un manque d'investissement dans le domaine des réseaux électriques
- la volatilité de certaines productions décentralisées d'énergie renouvelable
- des blackout externes

Sur le plan financier, on peut estimer au minimum entre 2 à 4 milliards de CHF par jour le coût d'un blackout total de la Suisse, sans prendre en compte des dédommagements de divers préjudices immatériels ou indirects.

Développement 2035/2050

Compte tenu de la vétusté grandissante et du dimensionnement limite de certaines lignes de transport THT, de l'accroissement continuel de la consommation d'électricité, de la volonté ou de la nécessité d'augmenter les transactions et échanges internationaux d'énergie électrique, des difficultés pour réaliser de nouvelles lignes de transport, des projets d'abandon du nucléaire en Suisse et dans d'autres pays, du développement croissant des productions décentralisées instables (éolien, photovoltaïque, etc.), du manque d'intérêts des investisseurs et des délais nécessaires pour construire de nouvelles lignes et centrales électriques, etc. Les risques de blackouts deviennent croissants et il devient de plus en plus urgent de prendre des mesures pour les réduire.

L'évolution des coûts et risques de blackout peuvent être influencés, directement et indirectement, par de nombreux facteurs, tant au niveau suisse, qu'au niveau européen, voire mondial. Certains sont difficilement prévisibles, comme par exemple : les crises financières ou économiques, les conflits internationaux, l'avènement de nouvelles technologies, les orientations concrètes des différentes facettes de la politique énergétique et des paramètres les influençant. Néanmoins, si l'on prend l'hypothèse relativement raisonnable que les coûts d'un blackout augmentent approximativement dans les mêmes proportions que le PIB, soit environ +30% pour 2035 et +50% pour 2050, alors l'estimation du coût d'un blackout suisse passerait de 2–4 milliards de CHF/jour actuellement à 3–6 milliards de CHF/jour pour 2050.

Au niveau de l'évolution des risques, il est objectivement impossible de faire une prévision fiable pour 2035/2050. Mais logiquement, les risques devraient augmenter à court et moyen terme, compte tenu des projets de réduction/d'abandon du nucléaire, de l'évolution (probablement) croissante de la consommation d'électricité, compte tenu des diverses inerties liées aux coûts, au manque de prise de conscience des ris-

Stockexpert, Bill Grove

Blackout à Chicago en 2003.

tmesis sur www.flickr.com

Pour nos grands centres économiques, ici Zürich, un blackout de quelques heures se chiffre en dizaines de millions de francs.

ques et des délais importants pour construire de nouvelles centrales et renforcer les réseaux de transports.

Les principales pannes en Suisse

Depuis l'interconnexion des réseaux exploités en très haute tension de la Suisse avec la France et Allemagne, survenue en 1958 à Laufenburg, la Suisse n'a plus connue de panne généralisée d'approvisionnement ou de blackout.

Les pannes les plus importantes ont concerné la région zurichoise (un 24 décembre dans les années 60) et l'arc lémanique en 2005. Suite à la panne zurichoise, un programme de construction de centrales au fioul avait été mis en place. Seule la centrale de Chavalon a été réalisée. Les autres centrales prévues ont été remplacées par la construction des centrales nucléaires de Beznau et Mühleberg.

Impact d'un blackout

Les exercices de simulation de panne généralisée de l'approvisionnement mettent en évidence une durée minimale d'un blackout de 4 à 8 heures. Ces durées courtes ne peuvent être atteintes que si l'on dispose d'une source de fréquence et de tension d'un pays voisin (interconnexion). Dans le cas contraire, il faut prévoir un temps de reconstitution de la fourniture (Black start) d'un jour au minimum, pour autant que de grandes centrales soient disponibles. Quelques scénarios montrent des durées pouvant atteindre 2 à 3 jours.

L'électricité est le vecteur d'énergie le plus pratique et le plus répandu dans les sociétés modernes. Elle est donc un bien de consommation de première nécessité. De ce fait, les conséquences économiques, sociales et humaines d'un blackout peuvent être extrêmement nombreuses et graves, et sont étroitement liées au degré d'évolution, de technicité et d'urbanisation du pays ou de la région. Elles sont en grande partie immédiates, mais elles entraînent aussi diverses répercussions qui s'aggravent avec le temps.

On peut citer notamment comme conséquences :

- extinction des éclairages (routes, tunnels, bâtiments, caves, voies publiques, etc.)
- arrêts des systèmes de télécommunication (après 2 h pour les natels et 4 h pour les téléphones fixes) et des systèmes informatiques (blocage des processus, pertes de données, etc.)
- arrêts des automates et régulations diverses, arrêt des systèmes de protection et sécurité pour les personnes, objets et processus (ex. alarmes incendie, anti-vols, etc.), avec notamment des risques d'incendies accrus,
- arrêts des feux de circulation (bouchons, accidents, blocage des ambulances, etc.)
- arrêts des ascenseurs (personnes bloquées dans les ascenseurs, problèmes pour accéder aux étages élevés particulièrement pour les personnes âgées ou handicapées ou avec des enfants en bas âge ou autres)
- arrêts de toutes sortes de machines électriques et de la quasi-totalité des entreprises, sociétés, commerces et services publics (arrêts ou détériorations de processus divers : productions, expériences scientifiques, élevages intensifs, transactions commerciales, bancomats, etc.)
- arrêts des stations de filtration/pompage d'eau potable et d'eau usée (pollution des rivières), et arrêt plus ou moins rapide de la distribution de l'eau (ex. 2 h à 4 h pour Genève), selon l'existence ou non de réservoirs à gravitation et de leurs capacités
- arrêts des trams et trolleybus, des stations d'essence, des gares et des trains, des aéroports, etc.
- soins impossibles ou service minimum dans les homes pour personnes âgées (hygiène, climatisation, repas chauds, dialyses, etc.)
- arrêts des systèmes de chauffage (y compris chaudières à combustibles fossiles et autres applications) ou de réfrigération / refroidissement (dégradation et pertes au niveau des aliments, médicaments et autres produits ou processus) etc.

Mais les conséquences d'un blackout ne se limitent pas à sa durée technique. Il peut y avoir des effets à moyen et long terme, notamment aux niveaux mécanique, physique, chimique, financier, physiologique et psychique.

Evaluation des coûts d'un blackout en Suisse

Les coûts d'un blackout sont extrêmement difficiles à calculer et dépendent de

Histoire

Quelques grands blackout internationaux

- novembre 1965, USA et Canada, avec 25 millions de personnes affectées;
- décembre 1978, France, avec 45 millions de personnes affectées;
- mars 1989, Canada (Québec), avec 6 millions de personnes affectées;
- décembre 1999, France, avec 3,4 millions de personnes affectées;
- août 2003, USA/Canada, avec 30 à 50 millions de personnes affectées;
- septembre 2003, Italie, avec 56 millions de personnes affectées;
- septembre 2003, Suède et Danemark, avec 4 millions de personnes affectées;
- novembre 2006, Allemagne et Nord-Ouest de l'Europe, avec 10 millions de pers. affectées;
- février 2008, USA (Floride), avec 6 millions de personnes affectées.

multiples facteurs. On a pu néanmoins estimer des ordres de grandeurs selon diverses méthodes donnant des résultats souvent comparables et permettant ainsi de valider la plausibilité d'une fourchette minimum de coûts. Prenons le coût du blackout de New York en 2003 et ramenons-le à une journée. Actualisé pour 2011 et extrapolé à la population suisse cela donne 5 à 6 milliards de francs par jour.

L'OFEN a mené en 2008 une enquête auprès de 200 entreprises suisses – échantillon non garanti représentatif – en leur demandant d'évaluer leurs pertes financières en cas de coupure de courant. En extrapolant la valeur moyenne horaire à une journée de travail et à l'ensemble des 300 000 entreprises suisses existantes, on obtient un résultat de 3 à 7 milliards de CHF/jour. Selon les interprétations et sans prise en compte des ménages et autres consommateurs, on peut arriver jusqu'à 16 milliards de CHF/jour.

Les valeurs annuelles du PIB et des salaires suisses ramenées à un jour de travail permettent d'établir facilement une image des ordres de grandeur minimum de base en jeu:

- PIB d'un jour d'œuvre: 2,4 milliards de CHF.
- Salaires d'un jour d'œuvre: 1,3 milliards de CHF.

Sur cette base, le groupe de travail TP5 [1] estime le coût minimum d'un blackout en Suisse entre 2 à 4 milliards de CHF/jour. En outre, diverses conséquences immatérielles ou indirectes d'une telle interruption de la fourniture d'électricité n'ont pas été prises en compte et devraient être encore rajoutées.

Manque de production romande

Une production régionale ou nationale insuffisante conduit à des transports de l'énergie électrique sur de plus longues distances, ce qui charge de plus grandes portions de lignes et réduit en conséquence leurs capacités. Les marges de sécurité d'exploitation sont ainsi réduites entraînant une augmentation des risques de congestions et de blackout par déclenchements en cascade.

Au niveau suisse, la région nord-ouest, y compris l'arc lémanique, est fortement concernée par ce risque, notamment en cas d'indisponibilité d'une grande centrale de la région.

D'une manière générale, ce risque est à surveiller de très près suite au projet d'abandon progressif de la production nucléaire et des capacités limitées des réseaux THT (voir ci-dessous). Il faut également tenir compte des difficultés générales pour construire de nouvelles centrales (délais divers et oppositions).

Peu d'investissement

Les réseaux THT actuels sont relativement anciens et surtout, en partie, proches de leurs capacités maximum car ils n'ont pas pu être adaptés à l'accroissement constant de la demande d'électricité par manque d'autorisation de construire (oppositions systématiques). En Suisse, le déficit d'investissement atteint aujourd'hui quelque 6 milliards de CHF. Les surcharges des lignes qui en résulteront peuvent conduire à des déclenchements en cascades et ainsi au blackout. L'ouverture des marchés de l'électricité et les besoins de transits internationaux accroissent encore le problème.

Les très fortes variations de production liées à un recours massif des productions instables telles que l'éolien ou le photovoltaïque, et l'absence de moyens de production aptes à compenser localement leur intermittence, peuvent conduire à des flux de puissance oscillants imprévus qui, par défaillance de puissance ou surcharge de lignes, peuvent provoquer des délestages ou des déclenchements en cascades conduisant à un blackout.

Tous les risques précités concernent également bon nombre de pays voisins et pourraient à l'avenir augmenter les risques de blackout en Europe, réduisant ainsi la sécurité partielle apportée par l'interconnexion des réseaux européens (UCTE) et augmentant les risques de propagation de blackout d'un pays sur l'autre.

Dans ce contexte, il serait prudent que la Suisse conserve une capacité de production suffisante (puissance et énergie) lui permettant de pouvoir fonctionner en autonomie le cas échéant.

Littérature

- « Kosten von Stromsversorgungsunterbrechungen », in Frontier economics, RWE AG, Essen, 4 juillet 2008.

Alpiq

Si la Suisse veut diminuer les risques de panne électrique généralisée, elle doit investir sans tarder dans le renforcement du réseau.

- « Les grands incidents à travers le monde », A4 Annexe 4, RTE (collectif), La Défense, 2004.
- Walthéry Pierre: « Etats-Unis Blackout », www.revuenouvelle.be, 2006.
- « La Suisse risque le black-out », www.lematin.ch, 30.01.2010.
- Dr Christoph Maurer und alii : Analyse und Bewertung der Versorgungssicherheit in der Elektrizitätsversorgung, Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Berlin, 30 septembre 2010.
- BFE: « Zahlungsbereitschaft für Service public und Versorgungsqualität im Strombereich », Ittigen, septembre 2008.

Zusammenfassung

Strom-Blackout in der Schweiz

Folgen, Kosten und Risiken

Auch wenn es bis heute in der Schweiz nie ein Total-Blackout gegeben hat, müssen die Bundesbehörden und die Strombranche dieses Risiko ständig überwachen, um rechtzeitig Präventionsmassnahmen zu planen. Schliesslich können die negativen direkten und indirekten Folgen eines solchen Ereignisses sehr schwerwiegend sein.

Finanziell können die minimalen Kosten eines Total-Blackouts in der Schweiz auf zwischen 2 und 4 Mia. CHF pro Tag geschätzt werden, ohne Berücksichtigung der Entschädigungen für diverse immaterielle oder indirekte Schäden. Vom Risiko besonders stark betroffen sind die Nordwestschweiz und der Genferseebogen. Die Gefahr besteht besonders beim Ausfall eines grossen Kraftwerks in der Region.

Allgemein muss dieses Risiko wegen des geplanten schrittweisen Atomausstiegs und angesichts der begrenzten Kapazitäten des Hochspannungsnetzes sorgfältig überwacht werden. Dabei gilt es auch die allgemeinen Schwierigkeiten zu berücksichtigen, die dem Bau neuer Kraftwerke entgegenstehen (Bewilligungsverfahren, Opposition etc.). Gn

Références

[1] TP5 = Groupe de travail « Gesamtwirtschaft » du projet AES « Vorschau 2012 » pour la réévaluation des prévisions sur l'approvisionnement de la Suisse en électricité jusqu'en 2035/2050.

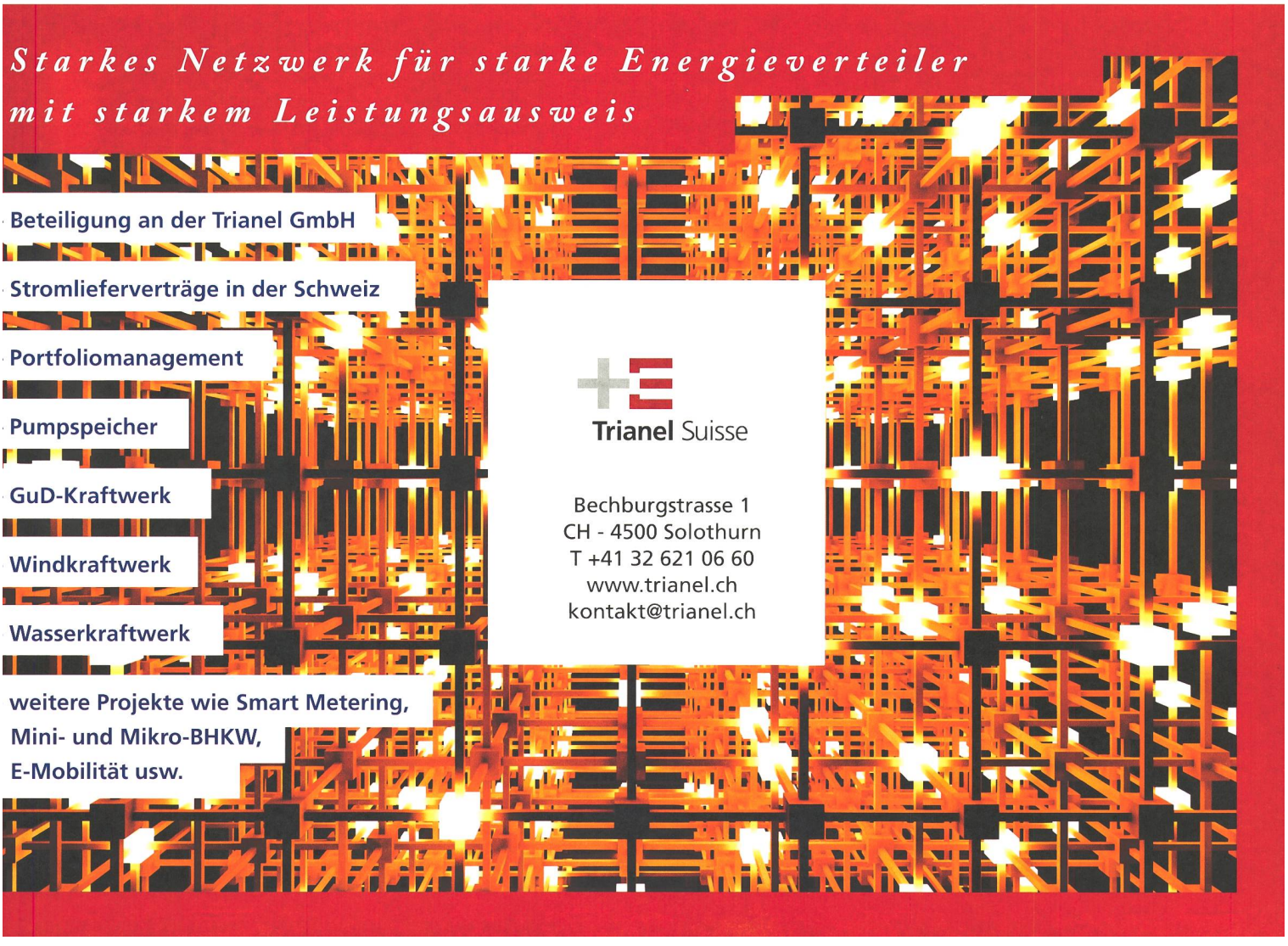
Informations sur les auteurs

Bernard Hubacher est adjoint technico-financier à la direction & secrétariat du Pôle Energie des SIG depuis 2000. Après l'obtention d'un diplôme d'ingénieur HES en électricité en 1980, Bernard Hubacher travaille comme ingénieur d'essai et développement chez Gardy S.A. Entre 1985 et 1990 il est actif en tant qu'ingénieur projeteur postes HT/MT au Service de l'Electricité des SIG. Après une parenthèse de 2 ans comme chef des Services Industriels de Colombier (NE), il revient aux SIG en 1992 pour occuper la fonction de sous-chef section METS (Mouvements d'énergie, Tarifs et Statistiques) durant 7 ans.

SIG, 1211 Genève 2
bernard.hubacher@sig-ge.ch

Alexander Gamma est Responsable branches énergétiques auprès de SIG depuis 2006. Après une formation de dessinateur de machine B (mécanique de précision), il devient ingénieur ETS en 1982. Après avoir travaillé comme ingénieur d'exploitation de la Distribution du gaz à SIG, il est promu chef de section des Installations gaz en 1994. Il est accessoirement enseignant et expert pour la maîtrise fédérale en installations sanitaires. Il est aussi Président ou membre de diverses commissions fédérales (SSIGE, ASIG, AES).

alexandre.gamma@sig-ge.ch

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes: Maurice Genier, responsable réseaux transport/distribution chez EOS puis SIG; Raymond Cettou, responsable d'exploitation des réseaux électriques SIG; Bernard Krummen, responsable des réseaux de distribution SEL; Patrick Braun, Senior Consultant.

Anzeige