

Histoire et controverses de l'ingénierie des risques en montagne

Christophe ANCEY

7 février 2012

CET ARTICLE est le support d'une introduction au cours de sociologie « controverses » de Valérie November, donné aux printemps 2011 et 2012. Je donne une perspective historique de l'évolution de mon métier – l'ingénierie des risques en montagne – au cours du dernier siècle ainsi que des changements rapides survenus au cours de la dernière décennie. Cette mise en perspective souligne quelques-unes des controverses qui surgissent dans cette thématique, telles que le rôle ambigu de l'État, l'explosion du nombre des acteurs, un poids croissant de la réglementation dans un marché dérégulé, et l'émergence des usagers comme contre-pouvoir. L'article se fonde en grande partie sur mon expérience personnelle, donc souvent centrée sur la France.

1 Historique

1.1 Invention de la RTM et prééminence du rôle de l'État

En France, si les premiers balbutiements d'une prise en charge par l'État remontent sans doute au début du XIX^e siècle, il faut attendre 1860 pour voir la première loi imposant l'action étatique en montagne. À l'époque de sa création à la fin du XIX^e siècle, le service de *restauration des terrains de montagne* (RTM) s'est vu confié la mission d'assurer la protection des terrains de montagne. S'il fallait protéger ces terrains, c'était essentiellement contre les crues pour éviter qu'elles n'inondassent les vallées à l'aval ; il fallut attendre Mougin au début du XX^e siècle pour que d'autres dangers naturels tels que les avalanches soient également considérés dans le champ d'action de la RTM (cela resta toutefois presque anecdotique par rapport à la mission principale, qui était la lutte contre l'érosion et les crues). De cette époque ont émergé deux constantes de l'action publique en France :

- la lutte contre les dangers naturels est une mission de l'État (une mission dite régalienn¹). Ce principe a été constamment affirmé dans différents textes et circulaires au cours du XX^e siècle ;

1. On notera au passage l'usage de régalien dans la langue française pour désigner une mission qui fonde la souveraineté d'un état et vise à assurer l'ordre public, la sécurité des personnes et des biens. Il s'agit d'une mission qui ne peut faire l'objet d'une délégation puisqu'elle constitue le cœur même de l'activité de l'État. L'adjectif vient du substantif latin *rex* (*regis* au génitif), roi. Elle renvoie donc à cette vieille image selon laquelle la personne du roi était indissociable de la nation.

- puisque la lutte contre les crues passe par la maîtrise de l'érosion, donc le reboisement, ce furent les forestiers qui se retrouvèrent investis de cette mission de prévention des crues. La forêt n'avait plus uniquement une valeur patrimoniale (la forêt pour la production de bois pour l'industrie, la marine, etc.), mais également une fonction de protection ; en conséquence, le forestier vit ses missions sensiblement élargies. Si le mouvement fut amorcé dès l'époque des pionniers tels que Prosper Demontzey² à la fin du XIX^e siècle, c'est surtout Paul Mougin qui incarna l'image du forestier approfondissant les techniques classiques du génie rural en apportant des outils nouveaux (comme les premiers éléments de calcul de dynamique des avalanches en 1923). L'École nationale des Eaux et Forêts (ancêtre de l'École nationale du Génie rural, des Eaux et Forêts) à Nancy offrait ainsi dès les années 1920 des cours assez complets de « restauration des montagnes » (cours de [Bernard \(1927\)](#)). Cette consécration du génie rural ne fut pas unique à la France, elle se vit partout en Europe, parfois avec quelques années de latence (comme en Italie).

Certes, à cette époque déjà, les ingénieurs civils avaient tenté d'émerger comme acteurs de la protection contre les crues torrentielles et de faire reconnaître leur plus-value, acquise grâce aux grands travaux de correction des rivières de plaine ([Vischer, 2003](#)). L'inspecteur en chef des travaux publics de la Confédération helvétique, A. von Sallis, notait en 1875 que « Mais pour juger avec sûreté, dans chaque cas qui se présente, il faut la science et l'expérience de l'ingénieur, et non la routine d'un empirique. On voit que, pour accomplir une tâche aussi grande que la restauration et la conservation de nos montagnes, il n'est pas trop des efforts réunis du forestier et de l'ingénieur, et que ces deux arts différents doivent s'aider et se compléter mutuellement. » ([von Salis, 1875](#)). Cependant, cette reconnaissance ne vint pas. Bien au contraire on se défia du génie civil, qui avait tenté de reproduire en montagne ce qui avait été accompli en plaine lors des grands travaux de correction des cours d'eau. Dans le canton de Vaud, l'ingénieur Alexis Chesseux écrivait³ « On a, pendant vingt ans, construit d'innombrables barrages qui devaient permettre de reboiser les ravins. Nos paysans voulaient s'y opposer ; ils durent se résigner à payer d'énormes impôts pour solder ces travaux qu'ils savaient inutiles. Heureusement, la société des forestiers suisses s'est décidée il y a deux ans, à adresser à toutes les municipalités du pays une brochure dans laquelle elle déclare enfin que le principe des grands barrages est économiquement faux ; l'aveu est complet. »

Jusque dans les années 1950, la situation de monopole des forestiers perdura. En effet il y avait deux bonnes raisons à cette absence d'évolution. D'une part, l'exode rural réduisit la pression humaine sur les hautes terres (et donc quelque part l'attention que portaient les pouvoirs publics sur le problème de l'érosion en montagne) et d'autre part, en l'absence de catastrophes importantes, il n'y avait pas de réelle remise en cause de la doctrine et donc aucun changement de politique. Les géographes et certains universitaires commencèrent

2. Prosper Demontzey (1831-1898) est le grand ingénieur forestier qui a mis en œuvre la politique de reboisement des Alpes à la fin du XIX^e siècle ([Pardé, 1998](#)). Souvent décrit comme un forestier « étatiste » partisan d'un reboisement autoritaire des montagnes, il a été aussi, à l'instar de son homologue suisse Johann Coaz dans les Grisons, le premier à organiser de façon scientifique la collecte d'informations ([Brunier and Krautberger, 2010](#)), notamment en introduisant la photographie comme moyen de suivre l'évolution du paysage ([Brochot, 2004](#)).

3. Cité par Félix Briot dans « Nouvelles études sur l'économie alpestre : diverses questions générales et monographies » (Berger-Levrault & Cie, Paris 1907).



Figure 1. Paul Mougin (1866-1939), inspecteur général des Eaux et Forêts, forestier surdoué, à la culture encyclopédique et esprit touche-à-tout.

toutefois à critiquer ouvertement la doctrine forestière car dès les années 1920, il devenait évident que l'influence de la forêt alpine sur les crues des grands fleuves était relativement faible ([Lenoble, 1926](#); [Veyret, 1943](#); [Whited, 2001](#)).

1.2 Développement de la recherche

Les premiers changements vinrent de Suisse. Là en effet, la situation commença à changer doucement dès les années 1930 avec la création d'un institut fédéral d'étude de la neige et des avalanches à Davos (Schnee und Lawinen Forschung, SLF), où des ingénieurs géotechniciens et civils se lancèrent dans l'étude de la dynamique des écoulements et des ouvrages de protection. Ce fut l'époque de Haefeli, Roch, ou du furtif Voellmy, qui en quelques articles en 1955 créa le modèle qui porte aujourd'hui son nom et qui permet de calculer la vitesse des avalanches ainsi que leur pression sur un obstacle. Le monopole forestier s'effrita donc en partie pour laisser entrer les ingénieurs civils pour tout ce qui concerne les actions de recherche et de développement. Les catastrophes de l'hiver 1954 puis 1968 amenèrent à une prise de conscience nouvelle sur la nécessité de disposer d'outils de gestion plus modernes des dangers naturels. Cela conduisit à de profonds changements, avec notamment la mise en place du zonage réglementaire pour cartographier les zones à risque sur une commune.



Figure 2. Chalet de l'UCPA de nos jours, protégé par un mur anti-avalanche. Cliché : Marc Givry.

La catastrophe de Val d'Isère (où une avalanche fit 39 victimes dans un centre de vacances de l'UCPA) était le symbole de la faillite du système français. De fait, les Alpes avaient connu un formidable développement après la seconde guerre mondiale, avec les débuts du tourisme de masse dans les stations de ski, l'accroissement des barrages et usines, et l'intensification de la circulations des biens et des personnes pendant toute l'année. À l'image des Suisses 40 ans plus tôt, les autorités françaises prenaient conscience de l'importance d'une meilleure gestion de l'espace dans les zones soumises aux avalanches. Il devenait donc nécessaire non seulement de recenser les avalanches et zoner les territoires, mais également d'améliorer les techniques de protection paravalanche. Ce ne fut pas au RTM que fut dévolue la tâche de mener des recherches et d'explorer de nouvelles pistes pour la protection paravalanche (sans doute car c'était un service opérationnel sans capacité à organiser des actions de recherche au sens académique du terme), mais à un centre de recherche dépendant du ministère de l'agriculture, le CERA FER (centre national d'études techniques et de recherches technologiques pour l'agriculture, les forêts et l'équipement rural). Ce dernier devint en 1971 le CTGREF, centre technique du génie rural, des eaux et forêts, l'ancêtre du Cemagref (qui vit le jour en 1981). À noter qu'il existait en France dès les années 1950 un groupement appelé CEDONIGLA (centre d'étude et de documentation nivoglacéologique) qui fut créé sous la triple auspice de la Météorologie Nationale, d'Électricité de France, et des Eaux et Forêts, essentiellement pour faire du suivi de terrain, avec notamment l'installation par le météorologue Poggi de la première station de mesures dédiée à la neige au col de Porte au-dessus de Grenoble ([Garavel, 1956](#)). Le gouvernement français créa en 1971 l'[ANENA](#) (association nationale d'étude de la neige et des avalanches), dont semble-t-il la mission aurait dû être de coordonner les actions de recherche sur la neige et les avalanches à l'image du SLF de Davos. L'État maintenait donc la protection paravalanche dans le giron du ministère de l'agriculture (donc du corps des Eaux et Forêts) et gardait la main haute sur toutes les actions d'ingénierie. Pour toutes les missions d'ingénierie, de cartographie des risques, et de suivi des sites menacés, les deux acteurs étaient donc le RTM

et le CTGREF. Sous la houlette de Louis de Crécy, les premiers experts en avalanche firent leur apparition au CTGREF. Ces experts, tel Claude Charlier, étaient principalement des ingénieurs forestiers, qui se spécialisaient dans la gestion du risque d'avalanche. Aidés de leur bagage naturaliste, ils devaient se former sur le tas en observant et cherchant à comprendre les phénomènes. Le RTM formait également des ingénieurs forestiers ou du génie rural, qui essayèrent en vraie grandeur plusieurs techniques de protection. On peut citer pêle-mêle les terrassements de versant (banquettes larges ou étroites, tournes, digues), les ouvrages charpentés de soutien du manteau neigeux (râteliers), et les ouvrages à vent (panneaux vire-vent). Par tâtonnements successifs, ces ingénieurs améliorèrent les techniques de protection. Les échanges internationaux se multiplièrent pour partager les expériences entre services forestiers. Suisses, Autrichiens, Italiens, Nord-Américains développaient également leurs propres techniques. Des sociétés savantes telles que la Société Hydrotechnique de France virent le jour après guerre.

1.3 Développement de l'ingénierie privée dans les années 1990

Ce monopole d'état dura jusqu'au début des années 1980. En hydraulique, la protection contre les excès des torrents devint un marché suffisamment important pour que des sociétés comme la Sogreah (société grenobloise d'aménagements hydrauliques) puissent avoir des ingénieurs spécialisés (comme Bernard Lefebvre et Philippe Lefort), qui menèrent leur propre recherche indépendamment ou presque du cadre étatique⁴. La construction du barrage de Grand Maison (Isère) à la fin des années 1970 et début des années 1980 nécessita la présence d'un observateur permanent, Jean-François Meffre, qui fournissait également des prestations à l'ANENA pour la formation des artificiers. Sur la base de cette expérience et quoiqu'il n'ait pas de formation en ingénierie, il se lança dans l'ingénierie paravalanche en créant sa propre structure (Avalanche Service International) située en Andorre, qui fut pendant de nombreuses années le seul bureau d'étude francophone spécialisé en avalanche. Il fut donc le premier expert en avalanche à vivre pleinement de son activité d'ingénierie en France. Dans l'espace francophone, il avait été précédé par le Genevois André Roch, qui peut être considéré comme le premier expert international en la matière.

Jusqu'au milieu des années 1990, cet équilibre entre un service opérationnel (RTM), un centre de recherche (Cemagref), et un nombre très réduit d'intervenants privés se maintint. Le milieu des années 1990 marqua un tournant puisque deux nouvelles structures privées virent le jour. En 1998, après des études d'ingénieur (école des arts et métiers, puis école d'hydraulique de Grenoble) et un doctorat (Université Joseph Fourier), Vincent Koulinski fonda le bureau d'études ETRM (eaux, torrents et rivières de montagne), qui devint rapidement le principal bureau d'hydraulique spécialisé dans les torrents, mais également dans la problématique plus large du transport solide. En 1997, avec mon ancien collègue du Cemagref Claude Charlier, je créai Toraval⁵ une structure de conseil dans le domaine du génie paravalanche et de l'hydraulique torrentielle. L'originalité forte de ces deux structures

4. Le laboratoire d'hydraulique de France (LHF) fut un laboratoire de recherche créé par Sogreah, EDF, et l'institut national polytechnique de Grenoble (INPG) pour mener des recherches conjointes, principalement dans le domaine des modèles réduits hydrauliques et de la simulation numérique. Des ingénieurs comme Jean Cunge (Sogreah) partagèrent leur temps entre recherche académique et ingénierie.

5. Acronyme pour TORrent AVALanche.



Figure 3. André Roch (1906-2002), ingénieur, premier spécialiste en avalanche internationalement reconnu, alpiniste genevois.

est dans le parcours universitaire et le lien des deux protagonistes avec le milieu académique. Docteur ingénieur de formation, ingénieur de métier, Vincent Koulinski a été impliqué dans plusieurs projets de recherche appliquée et intervient comme chargé de cours à l'École Nationale Supérieure de l'Énergie, l'Eau et l'Environnement (ENS3E) de Grenoble pour les cours de transport solide et d'hydraulique torrentielle. Exerçant essentiellement comme professeur d'hydraulique, j'ai le profil inverse puisque mon ancrage est essentiellement académique et que je ne consacre qu'une petite partie de mon temps à la consultance. Ce lien fort entre ingénierie et recherche/enseignement a toujours existé en hydraulique⁶.

Là encore la Suisse semble être celle qui a ouvert la voie puisque plusieurs docteurs ingénieurs sortis de l'ETHZ ont créé des bureaux spécialisés en ingénierie des risques en montagne dès le début des années 1990. C'est ainsi qu'après un long parcours académique à l'ETHZ (où il est toujours chargé de cours), Martin Jaeggi fonda sa société de conseil en 1994 dans le domaine torrentiel. Après sa thèse au SLF, André Burkard (ingénieur rural ETHZ) créa son bureau d'hydraulique et de nivologie à Brigue en 1992. Un parcours atypique est celui de Robert Bolognesi, un français expatrié en Suisse. Il fit une thèse de géographie à l'Institut de Géographie Alpine de Grenoble sur la prévision locale du risque d'avalanche en 1991, puis un second mémoire sur les modèles cognitifs d'estimation du risque à l'EPFL en 1999. Avec un double doctorat en poche, il créa sa société de consultance (Météorisk) dans le domaine large des risques météorologiques en 1999 tout en gardant une activité de

6. Alfred Stucky, fondateur du gros bureau d'études qui porte son nom, a également été le créateur (à la fin des années 1920) du laboratoire d'hydraulique de ce qui allait devenir l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Son successeur à la chaire d'hydraulique, Daniel Bonnard, fonda le bureau Bonnard et Gardel. Son proche collaborateur André Gardel a eu une trajectoire similaire, avec notamment une forte implication dans la chaire d'économie de l'énergie de l'EPFL. En France, Jean Cunge partagea également son temps entre la Sogreah et l'INPG.

vulgarisation dans l'édition de livres et revues sur les avalanches.

1.4 Explosion de l'offre en ingénierie dans les années 2000

Il a fallu moins d'une décennie pour que le marché de l'ingénierie dominé par des organismes publics (SLF en Suisse, RTM/Cemagref en France) devienne un marché où les principaux intervenants sont des bureaux privés. Les établissements publics se sont recentrés sur leur mission de recherche ou de service public (bulletin du risque d'avalanche pour le SLF, carte de localisation des phénomènes d'avalanches pour le Cemagref, appui technique aux services de l'État pour le RTM).

Un trait marquant de la décennie 2000 a été également l'émiettement du marché avec la multiplication des intervenants. Si la première génération de consultants comprenait (à quelques exceptions près) des docteurs-ingénieurs, avec de solides connaissances théoriques et pratiques du domaine pour lequel ils proposaient leurs services, les nouveaux intervenants ont un profil plus large, ce sont le plus souvent des généralistes sans formation universitaire poussée (telle que celle obtenue avec diplôme d'ingénieur et/ou doctorat). On rencontre des guides de montagne, des géologues, des techniciens forestiers, des personnes avec une maîtrise de géographie ou en environnement, mais également des ingénieurs géotechniciens ou forestiers.

Le visage des services de l'État change aussi au cours de cette décennie. Sans doute la réforme la plus visible est la fusion des directions départementales de l'équipement (DDE) et des directions départementales de l'agriculture et des forêts (DDAT) au sein d'une seule entité appelée direction départementale des territoires (DDT), fusion effective depuis 2010, mais amorcée plusieurs années auparavant. En 2006, le service RTM perdait son statut de service de l'État pour réintégrer l'office national des forêts (ONF), établissement public à intérêt commercial (EPIC). Ses missions et ses relations avec les administrations d'État sont désormais définies à travers des contrats pluriannuels (le premier contrat signé couvre la période 2007-2011). À travers des conventions avec le ministère de l'environnement ou celui de l'agriculture, le Cemagref se voyait également confier ou confirmer des missions de service public tels que la CLPA⁷, le suivi de l'EPA⁸, et l'appui technique pour l'instruction des dossiers de retenues.

7. La CLPA est l'acronyme pour « carte de localisation des phénomènes d'avalanches ». C'est un document informatif mis en œuvre au début des années soixante-dix, qui dresse un inventaire des avalanches connues. Elle comporte deux types d'informations : (i) des avalanches reconnues par photo-interprétation (analyse des photographies aériennes) et (ii) des avalanches reconnues par enquête sur le terrain (visite de terrain, recueil de témoignages, archives). Voir le site www.avalanches.fr.

8. L'Enquête permanente des avalanches (EPA) est une procédure de suivi des avalanches mise en œuvre par l'administration forestière au début du xx^e siècle sur l'ensemble des Alpes françaises. L'agent forestier renseigne l'activité avalancheuse d'un certain nombre de couloirs identifiés ; il consigne pour chaque événement constaté la date d'occurrence (ou à défaut la date d'observation), les altitudes de départ et d'arrêt, le type d'avalanche (selon une typologie qui a souvent changé depuis le début du xx^e siècle), les dégâts éventuels occasionnés, etc.

2 Controverses et problèmes de l'ingénierie des risques en montagne

Après des décennies de lente évolution, l'ingénierie des risques en montagne a connu un développement accéléré en quelques années. Ces changements rapides sont le plus souvent imputables à l'évolution de la société, en particulier de l'État. Ils n'échappent pas aux controverses qu'alimente l'évolution du cadre étatique. Dans les réformes sur le long terme, ce sont souvent les échecs et les polémiques qui sont retenus, plus rarement les succès, *a fortiori* si ces succès étaient en demie teinte.

2.1 Confusion des rôles de l'État

Sur un plan général, l'ambivalence de l'État entre son rôle de régulateur et son rôle d'actionnaire a été maintes fois dénoncée notamment car elle a conduit à des scandales financiers comme celui du Crédit Lyonnais en 1993, qui a coûté 15 milliards d'euros aux contribuables français. L'État est aussi celui qui réglemente (à travers le cadre législatif, mais également à travers ses circulaires ministérielles) ; il est à la fois un gros client et un prestataire de services. Le désengagement de l'État de certaines de ses missions historiques, la délégation de service public, et la décentralisation sont autant de réformes qui ont changé le visage de l'État. Un des principaux objectifs a été de réduire le coût budgétaire que certains jugeaient excessif. Ces réformes sont aussi des réponses aux critiques (service rendu insuffisant ou inadapté aux besoins réels, dénonciation du centralisme et appel à plus de subsidiarité) et à la politique (qualifiée souvent de libérale) de l'Union Européenne visant à mettre fin aux monopoles d'état dans le domaine de la distribution d'énergie, du transport, etc.

Cette ambiguïté dans les rôles de l'État est également apparente dans l'ingénierie de montagne. C'est ainsi que jusqu'à la dernière réforme de 2006, le RTM était à la fois maître d'ouvrage (gérant les « domaines de l'État » dont les forêts de protection), service instructeur (permis de construire), et prestataire de services (maîtrise d'œuvre, études techniques, aide et conseil aux petites collectivités). Dans les départements nord-alpins où le RTM était bien implanté le chef de service RTM était le bras droit du préfet en matière de dangers naturels. La réforme de 2006 n'a pas changé grand chose à cette situation si ce n'est pas de fragiliser l'instruction des dossiers puisque le RTM passe d'interlocuteur principal à conseiller technique. Il reste curieux de voir l'État retirer au RTM son statut de service public tout en continuant à lui déléguer les missions qu'il assurait antérieurement et en lui demandant d'être rentable sur le plan financier (l'ONF/RTM étant un EPIC). Sur le plan de la concurrence, il est tout aussi curieux de voir les mêmes fonctionnaires fournir des prestations d'ingénierie privée et des missions de service public (comme l'instruction des permis de construire). C'est un peu comme si l'État confiait la gestion des brevets industriels à un constructeur en particulier. La confusion des genres n'est pas propre au RTM. On la retrouve également au Cemagref, qui malgré son statut non commercial (EPST) fournit des prestations sur le marché concurrentiel de l'ingénierie privée tout en étant impliqué dans des missions de service public. Ce fut le cas par exemple en 2006 pour la retenue des Blanchets à la Plagne, où les mêmes personnes du Cemagref répondirent (sans succès) à un

appel d'offres (marché privé) et participèrent ultérieurement à l'instruction du dossier de travaux. Interrogé, le directeur de la DDAF feignait de n'y voir aucun conflit d'intérêt. Des irrégularités similaires étaient également observées dans des appels d'offre publics, où des ingénieurs du même corps d'État (génie rural des eaux et forêts) en contact étroit siégeaient les uns comme prestataires, les autres comme adjudicateurs ou assistants des adjudicateurs.

Alors que le pays a été frappé par plusieurs catastrophes naturelles (avalanche de Montroc et tempête Lothar en 1999, crues de Vendée en février 2010), le désengagement de l'État⁹ est difficilement compréhensible. Quoiqu'il semble essentiel qu'un état moderne garde des compétences fortes dans une gestion intégrée des risques, l'État français rompt avec une tradition séculaire. Là où une continuité (voire un renforcement) de l'action du RTM aurait été attendue, c'est une libéralisation (cachée sous la volonté de réforme) qui voit le jour.

On objectera qu'il y a un avantage à ce qu'un service de l'État ait plusieurs rôles car cela contribue à la formation des ingénieurs de l'État. En effet, si l'on veut, par exemple, qu'un ingénieur instruisse un dossier de barrage, qu'y a-t-il de plus formateur qu'une étude d'ingénierie à laquelle cet ingénieur aurait pris part. L'argument n'est pas faux, mais le problème essentiel est dans le mode de recrutement des ingénieurs de l'État. Spécificité française, le recrutement se fait essentiellement pas le biais des écoles de fonctionnaires que sont l'école nationale du génie rural des eaux et forêts (ENGREF), l'école nationale du génie de l'eau et de l'environnement de Strasbourg (ENGEES), etc. À quelques exceptions près, les ingénieurs sont tous issus de ces quelques écoles et font entièrement leur carrière dans la fonction publique. Selon l'école dont ils sont issus, ils forment des corps d'état. Quelques-uns ont un parcours plus varié, par exemple en faisant une thèse avant de rejoindre un service opérationnel et d'autres sont mis à disposition d'autres administrations ou ont le droit de travailler quelques années dans une entreprise privée. Les corps d'État sont une vieille tradition française, la plupart remontant à l'Ancien Régime ou l'Empire. S'ils correspondaient alors à une tâche bien précise (permettre à l'État dans un pays vaste et rural de disposer d'une élite de fonctionnaires pour coordonner et remplir les missions essentielles du développement de la France), l'utilité d'une structuration en corps est moins évidente aujourd'hui dans la France moderne. À l'étranger, les ingénieurs des services d'État sont recrutés selon leurs compétences et l'adéquation à un profil de poste, non par rapport à leur école d'ingénieurs. Ils ont souvent travaillé dans le secteur privé pendant plusieurs années avant d'obtenir un poste dans la fonction publique.

Une conséquence du mode de recrutement de l'État, surtout dans le contexte actuel de gestion des carrières, est l'absence de reconnaissance réelle des spécialistes dans les métiers de niche comme l'ingénierie de montagne. Pour l'avancement de leur carrière, les ingénieurs sont contraints à la mobilité ou bien à faire reconnaître des compétences spécifiques¹⁰. Si cette mobilité peut présenter des avantages pour des cadres administratifs, elle est loin d'être un facteur positif pour les ingénieurs de terrain. J'ai le souvenir d'un ingénieur forestier qui au début des années 2000 obtint un poste d'ingénieur en nivologie au Cemagref. Alors qu'il avait fait l'essentiel de sa carrière en Martinique, il se trouvait propulsé comme expert en avalanche. Envoyé au feu rapidement et sans soutien, il eut à traiter des dossiers délicats

9. Le transformation de service public à EPIC est un désengagement de l'État à terme, même si dans le court terme, les usagers peuvent ne pas noter de différences.

10. Ainsi, un ingénieur du corps des ingénieurs des ponts, des eaux et des forêts peut se faire reconnaître comme spécialiste s'il a le grade de docteur et passe « l'habilitation à diriger les recherches »

comme le zonage d'Isola 2000 (Alpes Maritimes), qui fut un désastre. Après quelques années, il postula à un nouveau poste pour obtenir la promotion d'« ingénieur divisionnaire ».

2.2 Responsabilité pénale et civile

Les nombreux accidents et catastrophes ont entraîné des procès, où des agents de l'État ont pu être mis en cause à titre personnel¹¹. Ce fut notamment le cas de l'avalanche de Belle-Plagne, qui fit un mort dans un immeuble du front de neige en décembre 1991. À la suite de cette avalanche, une longue procédure pénale et civile fut entamée (la procédure alla jusqu'à la [Cour de cassation](#), qui rendit son arrêt en 1999). Outre le maire, le responsable de la station de La Plagne, et l'architecte, les juges mirent en examen plusieurs fonctionnaires dont le responsable de la sécurité civile, le chef du service RTM, l'ingénieur en charge de l'instruction, et le chef de la division Nivologie du Cemagref. Quoique les prévenus furent relaxés par la Cour de cassation (hormis l'architecte et le directeur de la station), la mise en examen des fonctionnaires sonna comme un coup de tonnerre. Quelques années plus tard, le procès de Montroc amena à la condamnation du maire de Chamonix (qui fut amnistié par la suite, à la faveur d'une nouvelle loi amnistiant les élus pour certaines affaires d'homicide), mais la question de la responsabilité du Cemagref et du RTM fut également longuement débattue.



Figure 4. Avalanche du 22 décembre 1991 à Belle-Plagne (Savoie). Cliché : André Martzolf.

11. Le Code civil ne permet pas de poursuivre un fonctionnaire dans l'exercice de ses fonctions.

Une conséquence indirecte de cette montée en puissance du regard du juge dans les affaires de zonage a été l'émergence des acteurs privés à la fin des années 1990. Plusieurs chefs de service de la DDAF, du RTM, et du Cemagref étaient tout à fait conscients que la responsabilité individuelle des agents concernés serait recherchée en cas de procédure pénale, d'où a germé l'idée d'impliquer des entités privées dans le processus d'estimation des risques. La puissance publique pourrait ainsi prendre une décision sur la base d'un rapport d'expertise élaboré par une structure privée. Si une brèche s'ouvrait dans le monopole, les principes de la doctrine (« c'est à l'État de dire le risque ») étaient préservés et le risque juridique s'amenuisait pour les administrations d'État. À mots couverts, d'autres chefs de service avouent qu'ils ont promu la création et/ou le développement de structures privées non seulement pour qu'il existe une offre privée suffisante dans le domaine du zonage et de l'ingénierie, mais également pour pouvoir influencer sur le marché privé. Cette vassalisation avait aux yeux de l'administration de multiples avantages : transfert de la responsabilité juridique vers des privés, externalisation d'activités que les services de l'État avaient de la peine à réaliser (souvent faute d'un personnel suffisant), plus grande souplesse dans les emplois contractuels, et traitement des dossiers délicats. Les dossiers délicats sont des dossiers qu'un ingénieur spécialisé refuse en temps normal de traiter tant ils sont compliqués ou pénibles ; les moyens financiers mis à disposition, la complexité ou le caractère pénible de la tâche, la responsabilité à assumer sont autant de critères qui rendent certaines affaires peu intéressantes. Dans les services publics, de tels dossiers sont des « patates chaudes », dont personne ne veut et qui passent de main en main. Dans le secteur privé, il existe toujours des « cow boys », qui acceptent toujours de rendre une étude même sur l'objet le plus farfelu dès lors qu'ils gagnent de l'argent.

2.3 Montée de la petite ingénierie

Le responsable des routes du Conseil général d'un département alpin me confiait récemment qu'il y avait surtout besoin d'une petite ingénierie ; il poursuivait son explication en affirmant que le besoin en grands ingénieurs ne se fait sentir que sur quelques rares problèmes pointus, qui nécessitent des compétences spécifiques. Mais que veut dire grande et petite ingénieries ? Pour comprendre cette distinction, il faut regarder comment d'autres corps de métier se sont structurés.

Prenons l'exemple de la médecine. Au temps de Louis XIV, il y avait déjà des hôpitaux, mais c'étaient en fait des hospices pour indigents (on parquait les malades plus qu'on ne les soignait) ; en cas d'un problème de santé, un gentilhomme pouvait consulter un [médecin](#), homme érudit qui soignait à l'aide de potions, de lavement, ou de saignée, mais auquel la loi interdisait de pratiquer des opérations chirurgicales. Inciser des chairs était réservé aux [chirurgiens](#), alors vus comme une corporation de praticiens (au sens d'hommes qui se forment par la pratique) et des barbiers-chirurgiens, qui étaient peu instruits et n'étaient censés pratiquer que de petites opérations (loin de Paris, il n'y avait toutefois guère le choix et seuls les barbiers-chirurgiens étaient présents pour opérer un patient) ([Berche et al., 2011](#)). Il a fallu attendre un édit de Louis XIV en 1691 pour qu'on fasse une distinction nette entre chirurgie et barberie et qu'on interdise aux barbiers la pratique de la chirurgie. L'application de cet édit au reste de la France fut très lente et jusqu'à la révolution de 1789 on trouvait des barbiers offrant leur service pour des opérations. C'est seulement sous Louis XV que

l'enseignement (universitaire) de la chirurgie à l'égal de celui de la médecine fut accordé. Pour l'homme du ^{xxi}^e siècle, il peut paraître saugrenu de confier des actes de chirurgie à un barbier ou de penser que ce dernier a les mêmes prérogatives/compétences qu'un chirurgien. Pourtant, du Moyen Âge jusqu'à Louis XIV, c'était le cas. La chirurgie a pu émerger comme pratique médicale à part entière car :

- à travers plusieurs succès, elle a montré sa valeur ;
- elle s'est appuyée sur l'enseignement théorique et pratique pour former de nouvelles générations de chirurgien ;
- elle n'a cessé de s'améliorer grâce à la recherche clinique ;
- elle a bénéficié d'une reconnaissance de la puissance publique (formation des chirurgiens selon un cursus précis, condamnation de la pratique illégale de la chirurgie).

L'émergence de la chirurgie a été très lente (elle s'étale de la fin du ^{xv}^e siècle au début du ^{xix}^e siècle) et ne peut être dissociée de l'évolution de la société (besoin en chirurgiens durant les guerres du ^{xix}^e siècle), des progrès de la médecine, et des changements sociaux (notamment la transformation de l'hôpital d'asile de pauvres en un lieu où l'on soigne les gens indépendamment de leur condition).



Figure 5. Barbier chirurgien en pleine opération sur une place publique en Autriche (Maulbertsch, 1785).

Comme pour beaucoup de métiers récents (moins d'un siècle) et caractérisés par un marché de petite taille (quelques centaines d'intervenants pour toute l'Europe), l'ingénierie de montagne n'est pas une ingénierie structurée même si on distingue généralement les généralistes et les spécialistes¹². Pour beaucoup de maîtres d'ouvrage, il apparaît donc logique qu'un guide de montagne ou un moniteur de ski soit compétent en matière d'avalanche puisqu'ils travaillent avec la neige ; on conçoit que pour des missions telles que la sécurisation d'un secteur (une piste de ski, un tronçon de route, etc.), un professionnel des sports de montagne puisse fournir un travail correct, mais qu'en est-il si on demande une

12. À titre d'exemple, quand je me suis inscrit comme expert près la cour d'appel de Grenoble, la Compagnie des experts m'a classé dans la catégorie « spécialité : accident de montagne » et la première fois que la cour d'appel me mandatait pour une mission, c'était pour un problème d'hydrogéologie, qui n'est pas dans le domaine de compétence d'un ingénieur hydraulicien. Mon domaine de spécialité est donc totalement inconnu pour la majeure partie des gens.

étude de zonage ? ou bien une prévision locale fine (par exemple pour gérer les évacuations/consignations sur une commune) ? Est-ce que ce même professionnel est adapté à la mission ? En fait, on ne se pose pas plus la question que l'homme du XVIII^e siècle ne se la posait en allant voir son barbier pour une petite opération entre une coupe de cheveux et une coupe de barbe.

Si aujourd'hui la petite ingénierie marche économiquement, c'est qu'elle satisfait les clients. Les prix sont peu élevés, les prestations rapides, les rapports succincts. « On voit tout de suite ce qu'il faut faire » me confia un responsable de routes sous-pesant le rapport de quelques pages (largement illustrées de photographies) qu'il avait devant lui. Il y a toutefois deux questions qui ne sont jamais abordées :

- combien sur le long terme coûtent les erreurs commises par le fait d'études lapidaires ou erronées ?
- est-ce qu'économiquement une ingénierie de pointe peut subsister si la majeure partie du gâteau est mangée par la petite ingénierie ? Il faut que pour que l'activité soit pérenne économiquement, le chiffre d'affaires soit suffisant.

Conscients de la piètre qualité de certains intervenants, certains fonctionnaires ont été tentés de mettre en place un processus de certification, mais dans un milieu aussi petit que l'ingénierie de montagne, qui certifiera qui ? Quoique relancé régulièrement, le projet n'a jamais vu le jour en France ou en Suisse (hormis en Valais, à ma connaissance). Dans un [arrêté récent](#)¹³, le ministère de l'environnement indiquait que seuls les bureaux d'étude qui ont reçu un agrément sont autorisés à fournir des études dans le domaine de l'étude de la sécurité des barrages. D'une façon assez surprenante, on note que le dossier d'agrément est une compilation de données administratives de l'entreprise, où le bagage technique des intervenants ne semble être que très secondaire.

2.4 Poids croissant de l'administration

Le développement de tout état moderne est conditionné par la mise en place d'une administration efficace, qui puisse non seulement gérer les dossiers, organiser la vie économique, mais également servir de courroie de distribution entre le pouvoir législatif et la population. Si sous l'Ancien régime, l'administration ne désignait que l'organisation de quelques grands ministères (les finances ou la justice), l'État commença à s'immiscer dans tous les rouages de la vie quotidienne sous la Révolution et l'Empire ([Thuillier and Tulard, 1984](#)). Ce fut sous le Consulat que fut créée la fonction publique (jusqu'à la Révolution, les « charges » administratives s'achetaient ou se distribuaient au bon gré du roi). Dès cette époque, l'administration a été pointée du doigt et désignée sous le mot *bureaucratie*¹⁴, c'est-à-dire littéralement, le pouvoir aux gens dans les bureaux.

Dénoncé par Bernanos¹⁵ comme le diabète d'un pays, l'administration a eu de façon

13. « Arrêté du 18 février 2010 précisant les catégories et critères des agréments des organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques ainsi que l'organisation administrative de leur délivrance »

14. Le mot avait été forgé par Vincent de Gournay, noble et négociant français sous Louis XV, mais l'expression fit florès grâce à la critique de l'encyclopédiste Jacques Peuchet (1758–1830), qui voulait dénoncer les abus et l'interventionnisme de l'État.

15. De retour de son exil sud-américain lors de la seconde guerre mondiale, l'écrivain français Georges

croissante au cours des dernières années une action prégnante sur la société. Chaque évolution du cadre administratif vise à alléger les procédures administratives, mais c'est souvent le contraire qui se produit. Ainsi si le but du nouveau code des marchés publics est louable en soi (plus de transparence, moins de corruption, etc.), ses principes d'organisation et son application ne vont pas sans poser de sérieux problèmes dans la pratique quotidienne. Un [article de mon collègue Laurent Bloch](#) (entre autres choses, responsable du département d'informatique à l'Université Paris Dauphine) fournit un aperçu historique et critique des marchés publics ; de façon ironique, il notait le poids démesuré du contrôle financier en France et les piètres résultats en matière de lutte contre la corruption (la France faisant partie de la queue de classement des pays industrialisés d'après l'organisme non gouvernemental¹⁶ [Transparency International](#)). Sa conclusion est sans appel : « Pour nous résumer, le dispositif français des marchés publics est une calamité. Dans un contexte où plus de la moitié du PIB passe par le budget de l'État d'une façon ou d'une autre un système aussi anachronique et inefficace constitue un boulet que la nation traîne à son pied ; il est dans ces conditions miraculeux que la France figure encore au nombre des cinq ou six pays les plus riches de la planète, et cela donne une idée des efforts considérables consentis par les entreprises privées et leurs salariés pour surmonter un tel handicap. »

Dans le domaine de l'ingénierie des risques en montagne, un constat similaire peut être fait. On peut saluer les progrès réalisés dans l'aménagement du territoire grâce aux développements des plans de zonage, mais dans le même temps, on ne peut que regretter certaines évolutions :

- dans de nombreuses communes, le zonage n'est qu'une caricature. Dans la commune dans laquelle j'ai résidé 10 ans (Gières, Isère), le chargé d'étude a mis tout les terrains plats (le fond de vallée) en zone inondable (par l'Isère) et tous les terrains en pente en zone de mouvement de terrain. J'ai vu des exemples encore plus cocasses : à Saint-Martin-d'Uriage (Isère), le chargé d'étude a mis en zone rouge une bande de 20 m de large le long d'un « ru » (fossé) drainant le trop-plein d'évacuation de citernes ;
- un jargon technique a émergé, tel qu'aléa ou vulnérabilité. L'usage du terme « aléa »

Bernanos (1888-1948) entamait un cycle de conférences en Suisse en 1947, où reprenant la phrase de Lénine « la liberté, pour quoi faire ? », il dressait un tableau sévère de l'évolution de la société. À Genève, en février 1947, il notait « il serait difficile de nier que le cadre économique est aujourd'hui tellement vaste qu'un organisme coordinateur est indispensable. Certes on peut se demander à quel degré de détail l'État doit intervenir, et il est bien certain que l'abus d'administration aboutit, dans bien des cas, à des tracasseries administratives qui exaspèrent ceux qui en sont l'objet. » Il poursuivait : « Car voilà déjà longtemps, voilà bien des années que l'État moderne se décomposait, mais vous ne vous en rendiez pas compte. Les démocraties se décomposaient toutes, mais elles se décomposaient plus ou moins vite. Elles se décomposaient en bureaucratie. Elles faisaient de la bureaucratie comme un diabétique fait du sucre aux dépens de sa propre substance. »

16. La perception de la corruption n'est pas une mesure objective de la corruption réelle, mais le phénomène restant difficile à définir et mesurer, la perception du degré de corruption est souvent prise comme mesure de la corruption. Le sujet a beaucoup intéressé les sociologues anglo-saxons et, plus récemment, français. Certains auteurs comme Algan et Cahuc avancent que plus la société est étatiste, plus la défiance et l'incivisme croissent, ce que montre pour eux l'exemple de la France et de l'Italie par rapport à d'autres pays occidentaux ([Algan and Cahuc, 2007](#)). D'autres auteurs montrent que cette perception de la corruption est délicate à interpréter, notamment car elle est loin d'être uniforme (elle dépend beaucoup des catégories interrogées) et, selon les pays, elle n'est pas vraiment réprouvée par les citoyens. [Lascoumes \(2010\)](#) note ce paradoxe de la société française actuelle, où les hommes politiques sont peu sanctionnés par les électeurs comme si ceux-ci s'accommodaient du manque de probité ou le mettaient en balance avec d'autres aspects plus positifs.

est amusant car il est rarement compris non seulement des usagers, mais également de bien des personnes qui s'affichent comme spécialistes du risque. Là encore (voir « Révolte des usagers », § 2.5), il est d'une importance capitale que la plupart des notions soient d'un accès immédiat pour le commun des mortels ;

- on a parfois le sentiment que plus le législateur cherche à réglementer pour fournir un cadre homogène de traitement, plus l'instructeur des dossiers se perd dans le dédale administratif et législatif (et y perd son bon sens par la même occasion). En 2010, la station de Morzine voulait remplacer un télésiège par un autre, mais le service instructeur lui refusa le permis de construire car le télésiège se trouvait en zone rouge (comme sans doute bien des pentes des stations de ski si elles étaient zonées). Étrange décision dans la mesure où le zonage ne concerne pas les équipements de type remontée mécanique (ce qui est écrit noir sur blanc dans le guide méthodologique des plans de prévention du risque d'avalanche). Il fallut en appeler jusqu'au ministère de l'environnement pour dénouer la crise administrative.

La comparaison entre la France et la Suisse est également instructive. De 1970 à 2010, donc en l'espace d'à peine quarante ans, la France a connu non moins de quatre cadres législatifs différents pour réglementer la construction en montagne (Besson, 1996) : le Code de l'urbanisme (dont l'article R 111.3 utilisé jusqu'aux années 1990 dans plusieurs départements dont l'Isère), les plans de zones exposées au risque d'avalanches (PZEA) dans les années 1970, les plans d'exposition aux risques (PER) dans les années 1980, et les plans de prévention des risques (PPR) depuis le milieu des années 1990. Les lois sur les assurances en cas de catastrophe naturelle et les lois sur l'aménagement du territoire, qui fournissent de fait le cadre juridique, ont été modifiées à de nombreuses reprises ; les ministères de tutelle¹⁷ en charge des dossiers d'aménagement et de prévention des risques ont varié au gré des gouvernements. En Suisse, le cadre législatif a évolué, mais contrairement à la France, cette évolution s'est faite dans la continuité, tout du moins à l'échelle de la Confédération. En effet, dans un état fédéral comme la Suisse, il y a une séparation nette entre d'une part la Confédération, qui fixe les orientations et dispose d'un pouvoir d'approbation, et les cantons, qui disposent *de facto* du pouvoir de décision : « les cantons règlent la compétence et la procédure » (Lüthi, 2004). Si des disparités entre cantons, notamment des cantons alémaniques et romands, ont pu longtemps subsister, elles tendent aujourd'hui à disparaître. Tout comme la Suisse a su se doter d'une constitution robuste qui lui a permis à la fois une remarquable stabilité politique et un développement socio-économique vigoureux, l'État helvétique est arrivé à construire un cadre solide et pérenne, où les différents acteurs (offices fédéraux, organismes de recherche comme le SLF, cantons) ont pu collaborer harmonieusement.

2.5 Révolte des usagers

Jusqu'à une époque récente, les riverains et usagers de services publics n'avaient droit à la parole que lors des enquêtes publiques. Parfois des associations de riverains se montraient, mais leur parole était confinée à l'espace étroit de la commune. Internet a changé la donne puisque ces mêmes associations peuvent virtuellement élargir leur audience à la

17. En France, certains organismes ou services dépendent de plusieurs ministères à la fois. Comme ils exercent « la tutelle », ces ministères sont donc appelés « ministères de tutelle »

planète entière. Interpellant les pouvoirs publics et les élus, analysant les rapports d'expert et les projets d'aménagement ou de zonage, mandatant des contre-expertises, ces associations ont cherché à s'immiscer dans le débat public et la procédure de décision, dont elles se sentaient écartées. Dans leur ouvrage, Michel Callon et ses collègues résument bien la situation ([Callon et al., 2001](#)) :

« les controverses socio-techniques (...) sont fréquemment perçues comme la conséquence d'un déficit de communication et d'information : le savant ou le politique n'ont pas voulu (ou ils n'ont pas réussi à) se faire comprendre du citoyen ordinaire. Au mieux, elles seraient une perte de temps dont on aurait pu faire l'économie, au pire elles seraient la conséquence difficilement évitable de l'état d'arriération intellectuelle d'un peuple qui a besoin d'être guidé en permanence. (...) »

« L'expertise savante comme le volontarisme politique, lorsqu'ils prennent la forme d'un discours d'autorité, échouent aux interrogations des citoyens concernés. Toute tentative pour ignorer la fécondité des disputes, pour réduire les débats à de simples formalités ou pour les corseter dans des procédures aussi stériles qu'obligatoires se retourne tôt ou tard contre ceux qui prétendent « connaître la chanson » et se vantent de ne rien ignorer de l'art de « tirer les ficelles ». (...) »

« On peut dire que la controverse enrichit le sens d'une situation. En effet, tous les grands projets d'aménagement ou de réforme sociale poursuivent des objectifs précis mais partiels. Ils répondent à des besoins ou à des demandes, jugés légitimes, qui peuvent être ceux d'une agence ou d'un organisme publics cherchant à étendre ou à renouveler leur champ d'action (modernisation des moyens de transport, résolution du problème des déchets nucléaires ou encore élargissement des politiques de lutte contre les stupéfiants) (...). La délimitation et la formulation initiales de ces besoins s'accomplissent généralement dans des cercles fermés (cabinets politiques, administrations centrales, directions d'entreprises publiques, etc.). Mais un tel confinement ne peut être durable. Tout processus de décision exige un travail d'ouverture, de décision, ne serait-ce qu'en raison de la nécessité de mobiliser les acteurs qui permettront de faire aboutir le projet. »

Les sociologues tels que Callon citent les polémiques nées de l'implantation de ligne TGV, de site de stockage des déchets nucléaires, de pollution industrielle, mais il est clair que le domaine des dangers naturels et leur prise en compte dans les documents d'urbanisme offrent également le flanc aux critiques et controverses.

C'est ainsi qu'à la suite de l'avalanche catastrophique de Montroc de 1999, des parents de victimes créèrent en 2005 l'[AIRAP](#) (association pour l'information sur les risques d'avalanches et leur prévention), dont le but est d'éviter que de nouvelles avalanches puissent toucher des habitations et endeuiller des familles. Toujours dans la vallée de Chamonix, une association de riverains, l'association des riverains du chemin du Vieux Four et des amis du site d'Argentière, vieille d'une trentaine d'années passait également à l'offensive en créant son [site web](#) pour dénoncer le manque de transparence des collectivités locales et faire des contre-propositions. À Saint-Hilaire-du-Touvet, une association « Sauvons le CMC » a éga-

lement créé son [site web](#) pour communiquer sur ses actions et pointer les carences dans le dossier de démantèlement de l'activité hospitalière sur le plateau des Petites Roches (Isère).



Figure 6. Établissements hospitaliers de Saint-Hilaire-du-Touvet (Isère) en février 1999. Cliché : Météo-France.

Selon l'analyse du sociologue [Beck \(2003\)](#), tout pouvoir appelle un contre-pouvoir et dans le délicat équilibre entre états et citoyens, un excès de pouvoir se traduit par un excès de contre-pouvoir. Si d'aucuns dénoncent des vues tronquées de la part de quelques citoyens dans cette mise sur le web des problématiques sécuritaires et dans l'attaque contre les pouvoirs publics et les élus, d'autres saluent au contraire un bel effort démocratique, où les citoyens participent à la chose publique. Pour beaucoup de riverains, il y a parfois un fort sentiment de ne pas être écoutés ni par les « experts » en charge des études, ni par les autorités publiques qui prennent les décisions. Pourtant, à vivre au jour le jour depuis de nombreuses années dans un site donné, ils ne voient pas pourquoi leur connaissance du site serait moins bonne qu'un expert qui n'y passe en tout et pour tout que quelques minutes à quelques heures avant de remettre un rapport.

Références

- Algan, Y. and Cahuc, P. 2007. La société de défiance : comment le modèle social français s'autodétruit? Editions de la Rue d'Ulm, Paris.
- Beck, U. 2003. Pouvoir et contre-pouvoir à l'ère de la mondialisation. Aubier, Paris.

- Berche, P., Brohard, Y., Ameisen, J.-C., and Kahn, A. 2011. Une histoire de la médecine ou le souffle d'Hippocrate. Editions de la Martinière, Paris.
- Bernard, C. 1927. Cours de restauration des montagnes. École Nationale des Eaux et Forêts, Nancy.
- Besson, L. 1996. Les risques naturels en montagne. Artès, Grenoble.
- Brochot, S. 2004. Quand l'administration forestière se mettait en scène : les premières archives photographiques (1860-1914) de la restauration des terrains en montagne. *Revue Forestière Française*, (1):65–83.
- Brunier, S. and Krautberger, N. 2010. Les trajectoires archivées des experts de la modernisation rurale alpine (xixe-xxe siècles). *Temporalités*, 11.
- Callon, M., Lascoumes, P., and Barthe, Y. 2001. Agir dans un monde incertain – Essai sur la démocratie technique. Seuil, Paris.
- Garavel, L. 1956. Le Centre d'études et de documentation nivo-glaciologique de Grenoble. *Revue Forestière Française*, (2):115–121.
- Lascoumes, P. (Editor) 2010. Favoritisme et corruption à la française. Presses de Sciences Po, Paris.
- Lenoble, F. 1926. Remarques complémentaires sur la question du déboisement et du reboisement des Alpes. *Rev. Geog. Alpine*, 14:187–213.
- Lüthi, R. 2004. Cadre juridique des cartes de dangers. Technical Report 5, PLANAT.
- Pardé, J. 1998. Il y a 100 ans : Prosper Demontzey (1831-1898) et l'essor de la RTM. *Revue Forestière Française*, (3):277–282.
- Thuillier, G. and Tulard, J. 1984. Histoire de l'administration française, volume 2137 of *Que Sais-je*. Presses Universitaires de France, Paris.
- Veyret, P. 1943. Un centenaire : L'Etude sur les torrents des Hautes-Alpes, de Surell. *Rev. Geog. Alpine*, 31:513–524.
- Vischer, D. 2003. Histoire de la protection contre les crues en Suisse. Des origines jusqu'au 19e siècle. Technical report, Bundesamt für Wasser und Geologie.
- von Salis, A. 1875. Notice sur l'amélioration du régime des eaux d'après les principes appliqués en suisse. *Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes*, 1(4):29–37.
- Whited, T. 2001. Extinguishing disaster in Alpine France: The fate of reforestation as technocratic debacle. *Geojournal*, 51:263–270.