

IV

RAPPORT GÉNÉRAL

DE

M. ALFRED PICARD

PRÉSIDENT DE LA COMMISSION

À MONSIEUR LE PRÉSIDENT DU CONSEIL

MINISTRE DE L'INTÉRIEUR ET DES CULTES.

Paris, le 30 juin 1910.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

La Commission instituée le 9 février 1910, à la suite des désastres causés par les récentes inondations dans le bassin de la Seine et spécialement dans la région parisienne, s'est mise immédiatement à l'œuvre et a poursuivi sa tâche avec toute la rapidité possible.

Certaines mesures de préservation pouvant être prises ou au moins préparées sans délai, j'ai eu l'honneur de vous adresser successivement les rapports partiels rédigés au nom de la Commission. Aujourd'hui, mes collègues sont arrivés au terme de leurs études, et je puis vous soumettre un travail d'ensemble définitivement mis au point.

Il ne sera pas inutile de rappeler et d'expliquer brièvement la méthode et les vues générales dont s'est inspirée la Commission, puis de récapituler ses principales conclusions.

I. — PROGRAMME DES TRAVAUX DE LA COMMISSION.

Pour bien coordonner ses opérations, pour les conduire sûrement et promptement vers le but assigné à ses efforts, la Commission devait avant tout arrêter et s'imposer un programme très net et très précis.

A la base de ses investigations se plaçaient nécessairement des constatations de fait sur les circonstances dans lesquelles s'était développée la crue de janvier 1910, sur l'étendue du champ d'inondation, sur la hauteur maximum des eaux de débordement. Une comparaison avec les crues exceptionnelles du passé formait le complément naturel des constatations de 1910. Le premier soin de la Commission a donc été de demander les documents ci-après énumérés à ceux de ses membres que désignaient leur compétence et leurs fonctions :

1. Plan de Paris, indiquant les zones inondées, donnant par des cotes le niveau du terrain ainsi que la hauteur maximum des eaux, et rappelant les limites atteintes par les crues exceptionnelles antérieures.

(M. BOREUX, inspecteur général des ponts et chaussées, chargé du Service technique de la voie publique et de l'éclairage de la ville de Paris; M. TUR, ingénieur en chef des ponts et chaussées, adjoint au chef de ce service.)

2. Carte des environs de Paris, indiquant de même les zones inondées et donnant par des cotes le niveau du terrain, ainsi que la hauteur maximum des eaux.

(M. ALEXANDRE, inspecteur général des ponts et chaussées, avec la collaboration des ingénieurs des départements de la Seine et de Seine-et-Oise.)

3° Monographie de la crue de 1910, rappelant ses phases successives et la comparant aux grandes crues du passé, à partir de 1658.

(M. NOUAILHAC-PIOCH, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du Service hydrométrique central du bassin de la Seine.)

Parmi les questions multiples et complexes que la Commission devait résoudre, l'une des premières était celle de l'annonce des crues. Les administrations publiques et les particuliers avaient-ils reçu, au sujet de la progression des eaux, les avis indispensables dans l'intérêt de la sûreté des hommes et des choses? Ces avis avaient-ils été distribués assez largement et avec toute la célérité désirable? Le service d'observations, de prévisions et d'avertissements offrait-il une organisation suffisamment puissante et rationnelle? De quelles améliorations serait-il susceptible?

A la traversée de Paris, la défense locale est constituée par deux catégories d'ouvrages : les murs de quai qui enserrant le fleuve et dont le rôle dominant est d'empêcher la submersion par déversement; les égouts et leurs branchements, qui écoulent vers l'aval les eaux pluviales, les eaux usées et les eaux d'infiltration. La Commission avait le devoir d'examiner attentivement la situation actuelle de ces ouvrages, de rechercher la manière dont ils s'étaient comportés, de voir s'ils ne présentaient pas quelque point faible, quelque imperfection, d'indiquer les modifications que la prudence conseillerait pour l'avenir.

On sait les vives préoccupations que les grandes crues éveillent toujours au point de vue de l'hygiène publique. Une inquiétude profonde a été suscitée, à cet égard, pendant les dernières inondations, par le trouble grave qui s'est produit à Paris dans les services d'évacuation des gadoues et des matières de vidange. Il importait de relever avec un soin extrême les difficultés d'ordres divers rencontrées par l'administration municipale, d'apprécier les effets des procédés exceptionnels auxquels cette administration avait dû recourir, d'en dégager des enseignements et, au besoin, un plan de réformes.

Les communications intérieures de la capitale et ses relations avec l'extérieur ont éprouvé de fâcheuses perturbations. Tout d'abord, la circulation a été temporairement interdite sur certains ponts, soumis à des assauts dont la violence provoquait des craintes sérieuses. Bien que les ouvrages reliant les deux rives de la Seine aient, sans exception, victorieusement résisté à ces assauts redoutables, la Commission devait en passer une revue minutieuse, juger si le débouché de quelques-uns d'entre eux n'était pas trop restreint, si le remous déterminé par leurs appuis et leurs tympans n'atteignait point des proportions inadmissibles, s'ils pouvaient être conservés en leur état actuel ou si la nécessité n'apparaissait pas de remplacements par des constructions ménageant au flot un plus ample passage.

Les chemins de fer urbains, la ligne de la gare d'Austerlitz à la gare du quai d'Orsay et celle des Invalides vers les Moulineaux étaient particulièrement exposés à l'invasion des eaux, en raison soit de leur niveau, soit de leur proximité de la Seine. Ces voies ferrées se développent en souterrain ou en tranchée sur une grande partie de leur tracé. Aucune n'a échappé aux atteintes du fleuve. Les sections ouvertes à l'exploitation ont été paralysées, parfois pour de longues semaines, et la population en a subi une gêne regrettable dans sa vie journalière. Au préjudice dont souffrait le public se sont joints des

dommages matériels considérables pour les exploitants et les constructeurs. Plusieurs lignes étaient d'ailleurs accusées d'avoir servi d'émissaires à la crue, et amené ou hâté l'inondation des quartiers bas. Ici encore, la situation appelait, de la part de la Commission, une étude minutieuse des faits, une critique rigoureuse des résultats de l'expérience, une recherche attentive des moyens propres à remédier au mal.

A côté des chemins de fer urbains, les tramways comptent parmi les organes primordiaux de l'activité parisienne. La crue de 1910 a infligé à beaucoup d'entre eux des interruptions de service. Quelles avaient été les causes et les conséquences de ces interruptions? Comment les éviter, dans le cas où la vallée de la Seine serait menacée d'une nouvelle catastrophe?

Ce ne sont pas seulement les transports dans Paris qui ont périclité, ce sont aussi les communications avec la province par les grandes voies ferrées aboutissant à la capitale. Les intérêts vitaux de l'industrie, du commerce, de l'approvisionnement des marchés ont été compromis. Rien ne méritait davantage de fixer l'attention vigilante de la Commission. Il était nécessaire de se rendre un compte exact des conditions dans lesquelles les lignes avaient pu être coupées et de chercher des dispositions préservatrices contre le retour de pareil événement.

Une enquête analogue s'imposait pour les communications télégraphiques et téléphoniques, pour la distribution de la lumière et de l'énergie (électricité, gaz, air comprimé).

En limitant ses investigations à la cité parisienne, la Commission eût incomplètement rempli son mandat. Les communes suburbaines ont été trop cruellement frappées, sont unies à la capitale par des liens trop étroits et trop intimes, pour ne pas être l'objet d'une égale sollicitude. Un chapitre spécial devait leur être réservé dans le programme de la Commission.

Après avoir parcouru le cycle des mesures locales de défense, qui n'entraîneront que des sacrifices modérés et pourront être assez rapidement exécutés, mais dont on ne saurait attendre une protection complète, il fallait passer aux opérations plus vastes, plus coûteuses et de plus longue haleine, capables de réduire le débit des crues et d'abaisser par suite leur niveau maximum, notamment à Paris et dans la banlieue. Il fallait discuter les propositions de boisement et de gazonnement formulées et soutenues au Parlement avec tant de force et de compétence, ainsi que les innombrables projets de travaux

élaborés ou simplement esquissés, les uns à des époques antérieures, les autres depuis la crue de 1910. La carrière était immense, mais la Commission se fût reproché de négliger les ébauches même les plus sommaires, de ne point en scruter la valeur, de ne pas tenter d'y découvrir le germe d'une solution pratique.

La Commission décida d'ailleurs que, pour chaque question, le débat s'ouvrirait sur un rapport préliminaire confié, selon les cas, soit à l'un de ses membres, soit à une sous-commission.

Tels sont les principes et les considérations qui déterminèrent la Commission à arrêter comme il suit, dès le début, son programme et la distribution des rapports préalables :

1. Annonce des crues dans le bassin de la Seine.

- a. Organisation du service.
- b. Conditions dans lesquelles le service a fonctionné pendant la crue récente.
- c. Améliorations dont le service serait susceptible (nombre et emplacements des postes d'observation, instruments, avis aux intéressés, etc.).

(M. NOUAILHAC-PIOCH, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du Service hydrométrique central du bassin de la Seine.)

2. Quais de Paris.

- a. État actuel (étendue, niveau supérieur par rapport aux crues; ouvertures pratiquées dans les murs et moyens de fermeture lors des hautes eaux).
- b. Améliorations à réaliser (prolongements, exhaussements, etc.).
Aperçu des dépenses nécessitées par ces améliorations.

(M. DROGUE, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chargé du Service de navigation de la Seine, 2^e section, et des ponts de Paris.)

3. Égouts de Paris.

- a. Situation actuelle. Communications avec la Seine.
- b. Fonctionnement pendant la crue récente.

- c. Question de l'influence des égouts sur l'invasion des eaux de la crue en certains points.
- d. Question de l'épanchement des eaux usées sur la voie publique ou dans des locaux habités.
- e. Améliorations à apporter au réseau. Aperçu des dépenses correspondantes.
- f. Branchements particuliers. Ruptures; leurs causes et leurs conséquences. Mesures à prendre pour l'avenir.

(M. COLMET-DAÂGE, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef du Service technique des eaux et de l'assainissement de la ville de Paris, avec le concours de M. le D^r Roux, membre de l'Académie des sciences, directeur de l'Institut Pasteur.)

4. **Évacuation et destruction des gadoues à Paris.**

- a. Organisation générale du service.
- b. Trouble apporté au service et mesures temporaires prises pendant la crue récente.
- c. Dispositions à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. BOREUX, inspecteur général des ponts et chaussées, chargé du Service technique de la voie publique et de l'éclairage de la ville de Paris, et M. TUR, ingénieur en chef des ponts et chaussées, adjoint au chef de ce service, avec le concours de M. le D^r Roux.)

5. **Évacuation des matières de vidange à Paris.**

- a. Organisation générale du service.
- b. Trouble apporté au service et mesures temporaires prises pendant la crue récente.
- c. Dispositions à prendre pour l'avenir.

(M. BONNIER, architecte-voyer en chef de la ville de Paris, chef du Service technique de l'hygiène de l'habitation, avec le concours de M. le D^r Roux.)

6. Ponts de Paris.

- a.* Débouché des ponts de Paris.
- b.* Remous produit par les ponts de Paris lors de la dernière crue ; influence d'ensemble sur les inondations.
- c.* Réfection éventuelle de certains ponts. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. DROGUE.)

7. Chemin de fer du quai de rive gauche, entre les gares d'Austerlitz et du quai d'Orsay (Réseau d'Orléans).

- a.* Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux.
- b.* Baies pratiquées dans le mur de quai.
- c.* Rôle dans l'inondation de certains quartiers.
- d.* Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. ROUSSEAU, directeur des chemins de fer au Ministère des travaux publics.)

8. Chemin de fer du quai de rive gauche entre la gare des Invalides et les fortifications (Réseau d'État).

- a.* Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux.
- b.* Rôle dans l'inondation de certains quartiers.
- c.* Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. ROUSSEAU.)

9. Chemin de fer métropolitain de Paris.

- a.* Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été partiellement envahi par les eaux.
- b.* Interruptions du service.

- c. Question du rôle dans l'inondation de certains quartiers.
- d. Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. HÉTIER, inspecteur général des ponts et chaussées, chargé du Service du contrôle, et M. BIENVENÛE, inspecteur général des ponts et chaussées, chef du Service technique du Métropolitain.)

10. Chemin de fer Nord-Sud de Paris.

- a. Circonstances dans lesquelles le chemin de fer a été envahi par les eaux.
- b. Rôle dans l'inondation de certains quartiers.
- c. Mesures à prendre pour l'avenir.

(MM. BOREUX, HÉTIER et TUR.)

11. Tramways de Paris et de la banlieue.

- a. Interruptions du service. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir.

(M. HÉTIER.)

12. Grandes lignes de chemins de fer d'intérêt général aboutissant à Paris et lignes de banlieue.

- a. Interruptions du service. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. ROUSSEAU.)

13. Communications télégraphiques (Paris et banlieue).

- a. Perturbations résultant de la crue récente. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. BORDELONGUE, directeur de l'exploitation télégraphique.)

14. Communications téléphoniques (Paris et banlieue).

- a. Perturbations résultant de la crue récente. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(M. ESTAUNIÉ, directeur de l'exploitation téléphonique.)

15. Distribution de l'électricité à Paris (Usines et canalisations).

- a. Interruptions du service. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir.

(MM. BOREUX et TUR.)

16. Distribution du gaz d'éclairage à Paris (Usines et canalisations).

- a. Interruptions du service. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir. Aperçu des dépenses correspondantes.

(MM. BOREUX et TUR.)

17. Distribution d'air comprimé à Paris (Usines et canalisations).

- a. Interruptions du service. Causes et conséquences.
- b. Mesures à prendre pour l'avenir.

(MM. BOREUX et TUR.)

18. Questions diverses relatives aux communes suburbaines.

- a. Circonstances de l'invasion par la crue récente.
- b. Mesures locales de protection pour l'avenir.
- c. Question de l'alimentation en eau potable, de l'éclairage, de l'assainissement.

(M. ALEXANDRE, inspecteur général des ponts et chaussées.)

19. **La crue récente dans ses rapports avec la question forestière et avec celle du gazonnement.**

(M. DAUBRÉE, conseiller d'État, directeur général des eaux et forêts.)

20. **Travaux susceptibles de réduire l'intensité des crues dans le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans la banlieue.**

- a. Revue des idées émises à propos de la crue récente.
- b. Rappel des études antérieures.
- c. Établissement de réservoirs dans la partie supérieure du bassin (emplacement, capacité, utilisation pour la navigation, pour les améliorations agricoles, pour la production d'énergie).
- d. Aménagement de certains cours d'eau pour empêcher la superposition de leurs crues à celles d'autres cours d'eau.
- e. Ouverture de bras de décharge tournant la capitale. Leur utilisation pour la navigation.
- f. Autres travaux.
- g. Aperçu des dépenses.

(MM. JUNCKER et RÉNAL, inspecteurs généraux des ponts et chaussées; MM. NOUAILHAC-PIOCH et DROGUE. — M. BERGERON, président de la Société des ingénieurs civils de France. — M. DABAT, directeur de l'hydraulique et des améliorations agricoles au Ministère de l'agriculture.)

La Commission s'était réservé d'élargir éventuellement le cadre de ses études. Mais son programme initial avait toute l'ampleur voulue et a pu être maintenu sans retouche méritant d'être signalée.

Peut-être a-t-on remarqué que, si ce programme visait l'alimentation en eau des communes suburbaines, il ne faisait au contraire nulle allusion à l'alimentation en eau de Paris. Le service de l'agglomération parisienne n'a cessé, en effet, d'être assuré dans des conditions irréprochables.

Dès la première heure, la Commission était résolue à ne soumettre au Gouvernement que des solutions pratiquement réalisables, issues de délibérations approfondies. Tout en définissant avec précision et

en justifiant ces solutions, elle s'est abstenue de rédiger des projets de détail; elle a considéré que ce serait outrepasser certainement son mandat et empiéter sur les attributions des départements ministériels ou administrations intéressés.

II. — PROPOSITIONS DE LA COMMISSION.

Au cours des nombreuses séances tenues par la Commission, les rapports préliminaires ont été l'objet de débats très complets, empreints d'une sincérité, d'une liberté d'esprit et d'une indépendance auxquelles j'ai le devoir de rendre hommage. Leurs auteurs se sont prêtés volontiers, après la discussion, aux remaniements nécessaires pour les mettre en conformité absolue avec les vues de la Commission. A peine est-il besoin d'insister sur les avantages de simplicité et de clarté qui en résultent. En présence de problèmes si délicats et si complexes, la dualité des avis eût été une source d'obscurité, d'incertitude et de doute. Grâce à la méthode adoptée, il n'y a plus jamais deux avis distincts, celui du rapporteur ou de la sous-commission et celui de l'assemblée plénière; l'avis est unique et traduit une opinion devenue généralement unanime.

Les rapports définitifs se présentent sous une forme trop condensée pour ne point être lus *in extenso*. Une analyse, si consciencieuse soit-elle, de documents d'une telle importance et d'une telle concision risque inévitablement d'en altérer l'ordonnance, d'en affaiblir la portée, de laisser dans l'ombre quelque fait capital. Néanmoins la Commission a jugé que ses avis épars gagneraient à être rapprochés dans un tableau d'ensemble et s'est remise à son président du soin de faire cette récapitulation, en l'appuyant, pour chaque question, du bref commentaire indispensable à l'intelligence des conclusions.

Avant tout, il importe de rappeler les constatations essentielles enregistrées par le Service hydrométrique du bassin de la Seine au sujet de la dernière crue.

La monographie de cette crue, rédigée par M. l'ingénieur en chef Nouailhac-Pioch, relate un grand nombre de faits et de chiffres. Elle est difficile à résumer. Cependant diverses indications caractéristiques peuvent en être extraites.

Parmi les crues de la Seine survenues depuis le xvii^e siècle, les deux plus fortes sont celles de 1658 et de 1740. Elles ont respectivement atteint, au pont de la Tournelle, des hauteurs de 8 m. 81 (27 février 1658) et de 7 m. 90 (26 décembre 1740), mesurées à

partir du zéro de l'échelle. La crue de 1910, intermédiaire entre les deux précédentes, mais plus rapprochée de la première que de la seconde, a marqué, le 28 janvier, à la même échelle, une hauteur de 8 m. 42. Son caractère exceptionnel s'est accusé dans certaines parties de la Marne et surtout dans la partie de la Seine qui va du confluent de la Marne au confluent de l'Oise, principalement à Paris. En aval du confluent de l'Oise, la faiblesse du flot de cette rivière a atténué l'inondation. Dans la région inférieure du cours de la Seine, notamment à Rouen, les effets de la crue ont encore été réduits par la coïncidence de l'arrivée du maximum avec les marées de morte eau. L'amélioration du mouillage de la basse Seine et de la Seine maritime paraît avoir eu aussi des conséquences très favorables.

L'analyse attentive des circonstances météorologiques et hydrologiques qui ont précédé et accompagné la crue de 1910 permet d'en dégager les causes. Toute la saison chaude de 1909 avait été fortement pluvieuse dans le bassin de la Seine : d'après les observations pluviométriques de 120 stations environ, la lame d'eau tombée pendant cette saison ne représentait pas moins de 0 m. 435, tandis que la moyenne calculée pour vingt années est seulement de 0 m. 371. Suivant la terminologie de M. Belgrand, le point de ruissellement des terrains imperméables et le point de saturation des terrains perméables étaient, presque partout, à peu près atteints vers le 1^{er} novembre. Aussi les pluies du 28 novembre au 9 décembre et du 15 au 31 décembre déterminèrent-elles des montées assez sensibles. La décroissance s'accroissait à peine, quand de nouvelles chutes commencèrent le 9 janvier 1910. Du 18 au 21, durant quatre jours consécutifs, les nuages déversèrent de véritables torrents d'eau, qui provoquèrent une crue extraordinaire et subite de l'Yonne, du Loing et du Grand-Morin; Paris devait en subir le contre-coup dans un délai d'un jour et demi à quatre jours au plus : le niveau s'éleva rapidement à Montereau et dans la capitale. En même temps, la haute Seine et la Marne grossissaient beaucoup; mais leurs flots, à propagation plus lente, ne pouvaient parvenir à Paris que les 27 et 28. Malheureusement les pluies reprirent, compliquées d'une fonte de neiges, le 24 et le 25 janvier; de là une recrudescence de l'Yonne supérieure, du Loing et du Grand-Morin, un arrêt dans la baisse de l'Yonne à Sens, un relèvement des niveaux à Montereau, à Melun et à Chalifert. L'influence néfaste de la nouvelle période pluvieuse, se superposant à celle de la série du 18 au 21, eut pour conséquence fatale le véritable désastre du 28.

En définitive, la crue de 1910, facilitée par le caractère pluvieux de la précédente saison chaude, a dû son extrême intensité dans la région parisienne à la coïncidence de l'arrivée des flots maxima de la Marne et de la haute Seine avec celle d'une seconde crue dans le bassin de l'Yonne.

Ainsi que l'exposent plusieurs des rapports, la pratique des services publics, dans l'étude des ouvrages à rendre insubmersibles, était, depuis longtemps déjà, de prendre pour régulateur le niveau atteint par la crue de 1876, la plus forte qui se soit produite pendant la période 1802-1910. Or la crue de 1910 a très notablement dépassé celle de 1876. Les différences, mesurées à l'aval d'un certain nombre de ponts, sont les suivantes : 2 m. 15 au pont National; 1 m. 94 au pont d'Austerlitz; 1 m. 96 au pont de la Tournelle; 1 m. 91 au pont Royal; 1 m. 19 au viaduc d'Auteuil.

Après avoir ainsi rappelé les origines, l'allure et l'intensité de la dernière crue, j'aborderai successivement les vingt questions comprises au programme des travaux de la Commission.

1. **Annnonce des crues dans le bassin de la Seine.** — Comme l'indique le rapport spécial ci-annexé, la mission du Service hydro-métrique central de la Seine se définit ainsi : 1° procéder, avec le concours d'observateurs méthodiquement répartis dans toute l'étendue du bassin, aux constatations journalières hydrométriques, hydrotimétriques, pluviométriques et autres, utiles à l'étude du régime hydrologique de la Seine et de ses affluents; 2° centraliser ces observations, transmises journellement en temps de crue par la poste ou le télégraphe; 3° déduire de leur comparaison avec celles qui ont été faites pour des crues antérieures la prévision des montées probables du niveau de la Seine et de ses affluents lors des crues nouvelles; 4° aussitôt les pronostics établis, en donner connaissance, à l'aide de la poste ou du télégraphe et par l'intermédiaire d'autorités administratives de divers ordres, soit aux mariniers et aux conducteurs des chantiers voisins des cours d'eau, s'il s'agit d'une crue ordinaire sans submersion, soit à l'ensemble des populations intéressées, s'il s'agit d'inondations.

Inauguré par M. Belgrand en 1854, le service a été progressivement développé et perfectionné par ses successeurs. Les compléments principaux apportés à l'œuvre initiale ont consisté dans de nouvelles dispositions pour mieux assurer la diffusion des avis, à l'approche des inondations, et dans l'institution de services locaux et secondaires

d'annonces vers la partie supérieure du bassin, là où la soudaineté des crues s'oppose à l'intervention du service central pour les avertissements.

Les prévisions hydrométriques relèvent de l'expérience, beaucoup plus que des sciences exactes. Elles portent sur des phénomènes très complexes et d'une infinie variété d'allures. Aussi les règles pratiques d'annonces doivent-elles offrir une extrême souplesse, être habilement adaptées aux circonstances. Leur application exige une connaissance détaillée des crues antérieures et une grande sagacité; un défaut de discernement, surtout dans les cas d'extrapolation, exposerait à de graves erreurs.

En 1910, le service central et les services locaux sont sortis à leur honneur de la dure épreuve que leur imposait le caractère exceptionnel de la crue. Préparée de longue main, soumise à des retouches de détail innombrables et minutieuses, l'organisation de ces services n'a été mise en défaut que sur un nombre infime de points, et la solidité de l'édifice instauré par M. Belgrand ne saurait en être compromise.

Parmi les nombreuses améliorations que passe en revue le rapport spécial, les suivantes méritent d'être particulièrement retenues :

Doubler les observateurs hydrométriques et pluviométriques, à titre de contrôle d'exactitude au double point de vue de la quantité mesurée et de l'heure, par des appareils enregistreurs qui relèvent automatiquement les indications de l'échelle hydrométrique ou du pluviomètre.

Tenter d'urgence, pour certaines échelles fondamentales, un essai de transmission automatique au service central des indications fournies par les appareils enregistreurs locaux.

Installer, s'il est possible, le service central hydrométrique au bureau central télégraphique de la rue de Grenelle, pour hâter l'envoi et la réception des dépêches officielles, pour permettre aux Parisiens une expédition plus rapide par le télégraphe ou le téléphone des ordres relatifs à la sécurité de leurs biens, pour accélérer éventuellement la réparation ou le remplacement des lignes de transmission automatique.

Aménager, sur certains cours d'eau, des sections calibrées et régulières en vue de jaugeages précis qui serviraient à la vérification des coefficients admis pour la correspondance d'échelles situées dans des régions imperméables caractéristiques.

Étendre le téléphone à toutes les communes sises dans le champ d'inondation; pour celles de ces communes qui n'ont pas encore le téléphone, mais qui

sont dotées du télégraphe, faciliter l'autorisation de recevoir directement les télégrammes ou les messages téléphoniques du bureau d'annonce; adopter une nouvelle méthode réglementaire de transmission, dans laquelle le chef du bureau télégraphique du chef-lieu de département ou d'arrondissement recevrait les dépêches du service d'émission des annonces et devrait les transmettre directement sous sa responsabilité, par télégraphe ou par téléphone, à tous les fonctionnaires ou intéressés inscrits sur une liste officielle dont il serait détenteur.

En certains cas, doubler les affiches par des signaux visibles à grande distance (signaux sémaphoriques analogues aux signaux de marée des ports; cadrans de grandes dimensions, éclairés la nuit et donnant à toute heure la hauteur actuelle de la crue et la montée prévue pour le lendemain ou les jours suivants; etc.).

Disposer sur les cours d'eau des échelles portant sur l'une de leurs faces les dates de crues antérieures et les niveaux correspondants marqués par un trait, de telle sorte que le service annonciateur ait simplement à aviser les maires de la date probable à laquelle les eaux atteindront le niveau d'une crue précédente.

Déposer dans les mairies des plans indiquant les limites des zones submersibles, notamment pour l'inondation la plus forte de mémoire d'homme.

Le rapport spécial rattache cette dernière mesure à la loi du 28 mai 1858 et au règlement d'administration publique du 15 août 1858, concernant les travaux de défense contre les inondations.

2. Quais de Paris. — L'écartement des quais de Paris est très variable.

Du pont National au pont d'Austerlitz, le fleuve aurait un débouché linéaire uniforme de 195 mètres, sans la réduction de 20 mètres qui existe dans la région du pont de Bercy. Cette réduction n'offre pas d'inconvénient réel; pour la faire disparaître, il faudrait engager des expropriations onéreuses, et l'opération resterait dépourvue d'effet utile, eu égard au rétrécissement d'aval.

Entre le pont Sully et le pont Saint-Louis, les largeurs des deux bras mesurent ensemble de 225 à 243 mètres. Cependant les eaux s'écoulent mal. En effet, le petit bras ne livre passage qu'à un faible débit : l'obstruction déterminée par l'estacade de l'île Saint-Louis, l'insuffisance de la profondeur du lit, l'emprise du port des Célestins sur la rive droite, celle d'une banquette et d'établissements flottants sur la rive gauche, l'occupation de deux arches du

pont Louis-Philippe en hiver par les bateaux du marché aux pommes paralysent ce bras et l'empêchent de remplir normalement sa fonction. Dès lors, au droit de l'île Saint-Louis, la plus grande partie du volume que roule la Seine doit emprunter le grand bras, dont le débouché ne dépasse pas 131 mètres entre crêtes des murs de quai au pont de la Tournelle, 97 mètres au-dessous de l'arasement du quai Saint-Bernard, 73 mètres dans les fondations de l'ouvrage.

Les eaux accumulées dans le grand bras de l'île Saint-Louis cherchent leur voie vers le pont Saint-Louis et le pont de l'Archevêché. Mais ce dernier a un coefficient d'obstruction excessif; il est d'ailleurs suivi de l'étranglement du Petit-Pont. Ne pouvant, par suite, circuler dans le petit bras de la Cité, le flot se précipite sous les ponts Saint-Louis et d'Arcole, bien que l'écartement des murs de quai s'y restreigne à 72 et 88 mètres. De là une chute anormale entre l'amont du pont Saint-Louis et l'aval du pont d'Arcole : cette chute, qui a atteint 37 centimètres lors de la dernière crue, se traduit par un relèvement exceptionnel du niveau dans le bassin ayant pour limites le pont de la Tournelle, le pont de l'Archevêché et le pont Saint-Louis.

Un tel relèvement ne saurait être évité que par l'augmentation du débouché à l'aval du bassin, soit dans le grand bras, soit dans le petit bras de la Cité. L'élargissement du grand bras est irréalisable : il exigerait des expropriations extrêmement coûteuses, nécessiterait la réfection de quatre grands ponts et aurait, du reste, des conséquences inadmissibles au point de vue esthétique. Ainsi l'unique ressource consiste à élargir le petit bras, dont le débouché linéaire entre quais varie de 34 à 80 mètres. La Ville vient précisément de démolir un lot important d'immeubles sur la rive gauche, en face du parvis Notre-Dame : il suffirait de restituer à la rivière une partie des terrains devenus libres et de poursuivre le rescindement jusqu'à la rue du Haut-Pavé vers l'amont, jusqu'à la place Saint-Michel vers l'aval, en donnant au petit bras une largeur de 60 à 67 mètres entre le pont de l'Archevêché et le pont Saint-Michel.

Cette opération entraînerait la reconstruction du pont de l'Archevêché, du pont au Double, du Petit-Pont, et le déplacement, sur 560 mètres, du chemin de fer reliant la gare d'Austerlitz à la gare du quai d'Orsay. Elle comporterait, en outre, différents travaux accessoires tendant à dégager le bras : suppression du port de Montebello et de la banquette, rive gauche, entre le pont de l'Archevêché et le pont Saint-Michel; rescindement de la banquette, rive droite, en amont et au droit du pont Neuf; démolition d'estacades en char-

pente; extension, sur l'île du Vert-Galant, du déversoir de la Monnaie et abaissement du seuil de ce déversoir; enlèvement de tous les établissements flottants qui encombrant encore le lit.

La rectification du bras de la Monnaie, combinée avec la réfection de l'estacade Saint-Louis et du pont de la Tournelle, procurerait un abaissement de niveau qui, d'après les calculs des ingénieurs, atteindrait 43 centimètres au pont Sully pour une crue semblable à celle de 1910 et ferait alors sentir ses effets jusqu'à Charenton. Cet abaissement compenserait le relèvement qu'ont amené les ouvrages établis en aval du pont Royal, soulagerait à l'époque des inondations exceptionnelles la voie ferrée de la gare d'Austerlitz au quai d'Orsay ainsi que les égouts, se répercuterait sur la nappe souterraine allant de Bercy-Conflans vers la place du Havre, apporterait à la navigation de précieuses facilités, permettrait peut-être de supprimer l'écluse et le barrage de la Monnaie.

Au total, la dépense est évaluée à 22 millions. Serait-ce payer trop cher une amélioration si profonde du régime de la Seine, doublée de l'assainissement et de l'embellissement d'un des plus vieux quartiers parisiens?

Rien ne paraît pouvoir être fait, dans le même ordre d'idées, à l'aval du pont Neuf. Force est, notamment, de se résigner aux rétrécissements du pont Royal (132 mètres) et du pont de Solférino (138 mètres). Toutefois il conviendrait de ne pas construire le quai droit des Tuileries, de rescinder le port de tirage et de lui substituer une étroite banquette verticale. Ce travail coûterait 400,000 francs.

La prudence commanderait aussi de prendre les dispositions voulues pour prévenir les abus dans l'occupation des ports par les dépôts de marchandises, pour empêcher en particulier l'obstruction des arches de rive, pour éviter l'accumulation des bateaux à l'approche des crues.

Au cours des inondations de 1910, les quais de la Seine à Paris ont été surmontés par les eaux sur une longueur de 7,155 mètres, répartie en de nombreuses sections. Le service compétent s'est livré à une étude minutieuse des travaux d'exhaussement nécessaires pour mettre le couronnement des parapets à 50 centimètres en contre-haut de la crue récente. Il estime la dépense à 2,200,000 francs.

Mais l'augmentation du relief des murs enserrant le fleuve ne peut être envisagée isolément. Elle créerait souvent des couverts inadmissibles et serait même dans beaucoup de cas irréalisable, si les

chaussées n'étaient relevées à l'arrière. Aussi appelle-t-elle comme complément indispensable des opérations fort importantes de voirie, qui, à leur tour, impliquent des expropriations et le paiement d'indemnités de dommage. De plus, il y a lieu de prévoir des égouts et des usines élévatoires en vue de la défense contre la nappe du sous-sol. Les représentants de l'administration municipale dans la Commission ont dressé un devis de ces opérations complémentaires, en escomptant la rectification du bras de la Monnaie, la réfection de l'estacade Saint-Louis et la reconstruction du pont de la Tournelle; leur évaluation se chiffre par une somme de 22,500,000 francs et porte à 25 millions environ la dépense du surhaussement des quais.

Une seule brèche, ne dépassant pas 100 mètres de longueur, subsisterait près du Louvre dans la ligne de défense; au niveau de la dernière crue, la hauteur de la lame déversante y serait de 38 centimètres. Des raisons d'art impérieuses s'opposent à la fermeture permanente de cette brèche. Elle pourrait être éventuellement masquée par des procédés de fortune d'une application facile; rien n'empêcherait de préparer à l'avance des dispositifs appropriés.

La surélévation des quais, jointe à l'amélioration de la Seine entre le pont de la Tournelle et le pont Neuf, assurerait-elle à Paris une protection complète, dans l'hypothèse d'une crue telle que celle de 1910? Certes, nombre de quartiers envahis par les dernières inondations, spécialement ceux des gares de Lyon et Saint-Lazare, se trouveraient désormais à l'abri. En revanche, quelques zones, par exemple la rue Sauvage, la rue de Lille, les bas quartiers du Gros-Caillou et de Grenelle, présentent des dépressions si accusées, qu'elles resteraient submersibles sous l'action de la nappe souterraine.

Quoi qu'il en soit, si l'on fait abstraction des travaux extérieurs susceptibles de réduire les crues à la traversée de la capitale, le programme qui vient d'être défini paraît devoir être sinon réalisé immédiatement dans son intégralité, du moins suivi par les différents services intéressés.

L'abaissement du niveau des crues par des travaux extérieurs simplifierait naturellement ce programme. Un gain de 1 m. 70 en amont du pont de la Tournelle et de 1 m. 30 au pont Neuf rendrait inutiles la plupart des opérations de voirie, dispenserait de toute expropriation, supprimerait les indemnités de dommage, restreindrait le remaniement des quais aux régions de Bercy, de la Gare, de la Rapée et de Javel, ramènerait la dépense de 25 millions à 3 millions 600,000 francs.

De très nombreuses ouvertures existent dans les murs de quai : les unes au niveau des chaussées, pour l'exploitation de la voie navigable ou des établissements qui l'occupent; les autres à un niveau inférieur, soit en contre-haut, soit en contre-bas de la retenue normale, pour les besoins des services publics ou d'industries privées.

Les premières ne sauraient disparaître. Elles pourront être obstruées sans peine au moment voulu. Il importe cependant de ne rien laisser à l'imprévu et de prendre dès maintenant des dispositions préparatoires.

Une revision des ouvertures de la seconde catégorie aura sans doute pour résultat la condamnation de plusieurs d'entre elles. Celles qui seront maintenues devront, dans tous les cas, être pourvues d'appareils de fermeture dont la manœuvre soit sûre et facile.

Les conclusions de la Commission se résument ainsi :

Réfection de l'estacade de l'île Saint-Louis et du pont de la Tournelle.

Rectification du bras de la Monnaie, comportant en particulier : l'élargissement de ce bras, de façon à lui donner un débouché de 60 à 67 mètres en amont du pont Saint-Michel; la reconstruction du pont de l'Archevêché, du pont au Double, du Petit-Pont; le déplacement du chemin de fer d'Orléans aux abords de la place Saint-Michel; l'extension du déversoir de la Monnaie et l'abaissement du seuil de ce déversoir, sinon la suppression complète du barrage et de l'écluse.

Rescindement du port de tirage des Tuileries.

Exhaussement des quais et travaux édilitaires corrélatifs, de manière à donner au couronnement des murs un relief de 50 centimètres sur les hautes eaux de 1910, en tenant compte de l'abaissement éventuel des crues, soit par les travaux précédemment indiqués, soit par des travaux hors de Paris.

Suppression des établissements flottants inutiles au service de la navigation, au droit de l'île Saint-Louis et de la Cité.

Interdiction de tout nouveau rétrécissement du lit majeur.

Étude d'un programme de fermeture éventuelle des ouvertures ménagées dans les parapets pour le service de la voie navigable ou des établissements qui l'occupent, et préparation, s'il y a lieu, de dispositifs appropriés.

Revision des ouvertures pratiquées dans les murs de quai en contre-bas des chaussées; adaptation aux ouvertures qui subsisteraient d'appareils mobiles d'un mouvement sûr et facile, permettant de les fermer hermétiquement en temps de crue et constamment entretenus dans un état de fonctionnement normal; contrôle périodique de ces appareils par le service de la navigation.

Application de mesures propres à empêcher les abus dans l'occupation prolongée des quais par les dépôts de marchandises, l'obstruction des arches de rive des ponts et l'accumulation excessive des bateaux en stationnement dans la traversée de Paris à l'approche des crues.

3. **Égouts publics et branchements particuliers à Paris.** — Le réseau des égouts parisiens présente un développement de 1,200 kilomètres, dont 100 kilomètres environ de collecteurs secondaires et principaux. Deux des grands collecteurs recueillent les eaux résiduelles des quartiers hauts du nord et du nord-est de Paris, pour les porter par la gravité vers les champs de Gennevilliers; un collecteur départemental conduit à Saint-Denis le trop-plein de ces eaux. Les collecteurs municipaux drainant les autres quartiers aboutissent à Clichy, où une usine relève les eaux et les envoie sur les divers champs d'épandage. Des siphons établis sous la Seine près du pont de la Concorde et près du pont de l'Alma assurent le passage d'une rive à l'autre du fleuve.

Un certain nombre de déversoirs d'orage font communiquer les collecteurs avec la Seine dans la traversée de la capitale; ils sont munis de portes de flot, qui doivent être manœuvrées à l'époque des crues et qui ont été régulièrement fermées lors des récentes inondations. Le service des collecteurs a en outre exigé le percement, dans les murs de quai, de portes et de fenêtres pour les chambres destinées à la surveillance et aux manœuvres, notamment sur les têtes des siphons ou près des bassins de dessablement; les portes offrent une étanchéité complète; il n'en a pas été de même des fermetures de fortune adaptées aux fenêtres, mais l'administration municipale va y remédier. Enfin le niveau de la voûte du chemin de fer qui relie la gare d'Austerlitz à la gare du quai d'Orsay ayant empêché, sur une partie du tracé, de drainer à l'égout les bouches des trottoirs contigus au fleuve, on a dû construire des branchements traversant le mur de quai; les bavettes des bouches pourvues de ces branchements se trouvent au-dessous de la cote atteinte par la crue de 1910.

D'une manière générale, les égouts ont fonctionné dans des conditions normales, au cours des dernières inondations.

Leur résistance a été irréprochable. Du reste, s'ils avaient cédé, les conduites en fonte de la distribution d'eau, qui sont accrochées à leurs parois, eussent subi des dislocations; or l'alimentation en eau est restée intacte. Les très rares accidents constatés étaient imputables à l'éboulement de fouilles particulières voisines des égouts.

Si l'effet utile du réseau a été nécessairement annihilé dans les quartiers que submergeait directement la Seine, des surfaces importantes de Paris, situées au-dessous des hautes eaux du fleuve, n'en ont pas moins échappé à l'inondation.

Il ne sera pas inutile de signaler ici que l'entrée des eaux de déversement du fleuve dans les collecteurs des quartiers bas y a déterminé une élévation regrettable du niveau, sans pouvoir d'ailleurs atténuer l'inondation directe à l'amont.

L'insuffisance de la pente des égouts de Javel et le développement rapide des habitations dans la région ouest de la capitale ont conduit l'administration municipale à étudier : 1° la création d'un nouveau siphon sous la Seine, à l'aval du pont Mirabeau, pour drainer les eaux de Javel et de Grenelle, et les amener dans une usine de relèvement à établir sur la rive droite; 2° la construction, entre Auteuil et Clichy, d'un collecteur supplémentaire, qui recevrait les eaux relevées par cette usine ainsi que les eaux résiduelles d'une notable partie de la région ouest; 3° le rétablissement, dans le sens du courant de la Seine, du collecteur Debilly, qui se rend actuellement à contre-pente de la porte de Saint-Cloud à la place de l'Alma et qui désormais conduirait à la nouvelle usine d'Auteuil toutes les eaux des quais depuis la Manutention. Dès maintenant, le doublement du collecteur Marceau par le collecteur Auteuil-Clichy est incorporé en principe dans l'emprunt municipal de 900 millions qu'a autorisé la loi du 31 décembre 1909.

A la suite d'un examen attentif de la situation et des améliorations projetées, la Commission a proposé les mesures suivantes :

1° Fermer par des vannes, établies le long des murs de quai et pouvant être manœuvrées du trottoir, les ouvertures pratiquées pour recevoir les branchements de bouches dans les parties où le souterrain du chemin de fer d'Orléans n'a pas permis de diriger les eaux vers les égouts.

2° Fermer par des vannes ou barrages, pouvant être manœuvrés de la chaussée, les collecteurs faisant communiquer avec le réseau les parties de Paris submergées par déversement direct du fleuve.

3° Commencer le plus tôt possible le doublement du collecteur Marceau avec siphon sous la Seine, pour recevoir les eaux de Javel et de Grenelle, et modifier le collecteur Debilly de manière à renverser le sens de son écoulement.

Les branchements particuliers des maisons riveraines de la voie publique consistent en des galeries qu'un mur pignon sépare de l'égout et où prennent place les tuyaux d'évacuation des eaux résiduaires, les conduites d'eaux de source et de rivière, les fils téléphoniques, les conduites d'air comprimé. Ils ont bien résisté, et l'inondation des sous-sols doit être généralement attribuée au relèvement de la nappe souterraine.

A la vérité, les eaux d'égout ont envahi certaines caves. Les causes de ces accidents étaient : 1° l'installation dans le sous-sol d'orifices d'évacuation, sans que les propriétaires eussent pris les dispositions protectrices voulues, conformément au règlement sanitaire; 2° les défauts d'assujettissement ou l'enlèvement intempestif des tampons hermétiques placés sur les conduites d'évacuation pour en permettre le dégorgeement; 3° l'insuffisance du lutage des fourreaux par lesquels les conduites d'eaux de source et de rivière traversent le mur pignon; 4° le défaut de bouchage des trous pratiqués dans ce mur au passage des fils téléphoniques et des conduites d'air comprimé.

Il conviendrait d'inviter la Compagnie générale des eaux, l'Administration des téléphones et la Compagnie de l'air comprimé à obturer d'une manière efficace les trous que leurs agents percent dans les murs pignons séparant les égouts des branchements particuliers.

4. **Évacuation et destruction des gadoues à Paris.** — Actuellement, les gadoues de seize des arrondissements entre lesquels se subdivise Paris sont envoyées dans quatre usines de traitement, celles d'Issy-les-Moulineaux, de Romainville, de Saint-Ouen et de Vitry-sur-Seine, qui appartiennent à deux sociétés industrielles et où elles subissent soit l'incinération, soit le broyage.

Pour les quatre autres arrondissements, des entrepreneurs de la Ville enlèvent les ordures ménagères et les vendent ou les livrent gratuitement, comme engrais, aux cultivateurs de la banlieue et même de la province.

Lors de la dernière crue, les trois usines d'Issy-les-Moulineaux, de Saint-Ouen et de Vitry-sur-Seine ont été envahies ou rendues inaccessibles par les eaux; seule, l'usine de Romainville a pu continuer son service sans interruption. D'autre part, les entrepreneurs d'enlèvement des ordures ménagères dans les quatre arrondissements non desservis par les usines se sont heurtés contre les difficultés les plus graves pour l'évacuation et le dépôt hors de Paris.

En présence des dangers auxquels l'accumulation des gadoues à

l'intérieur de la capitale eût exposé la santé publique, l'administration municipale a dû prendre le parti extrême d'effectuer des projections en Seine au pont de Tolbiac et au viaduc d'Auteuil.

Une complication nouvelle est née, quand les eaux se sont retirées des locaux temporairement submergés. Des quantités considérables de détritüs étaient déposées sur la voie publique, et ni les sociétés propriétaires des usines de traitement, ni les cultivateurs ne consentaient à les recevoir. Il a fallu opérer un triage, porter aux décharges publiques les boues et matières minérales, incinérer sur la zone des fortifications les débris combustibles.

Ces mesures de fortune, imposées par les circonstances, étaient assurément fâcheuses. La projection des gadoues en Seine a provoqué de vives réclamations, surtout dans le département de Seine-et-Oise. Des dispositions doivent être prises afin d'éviter le retour de telles pratiques.

Or l'administration municipale avait mis à l'étude, dès avant les récentes inondations, des projets de transformation et de réorganisation du service. Ces projets tendent à supprimer la livraison des gadoues brutes aux cultivateurs et à étendre beaucoup le rôle de l'incinération. Ils comportent : 1° l'établissement, dans la région nord-ouest de Paris, d'une grande usine à laquelle les ordures ménagères arriveraient par rails et que desserviraient deux gares de transbordement situées à Paris ou aux abords immédiats des portes de la capitale; 2° la substitution à l'usine de Vitry-sur-Seine, dont l'éloignement est excessif, d'une usine nouvelle installée au sud-est de la ville.

Après avoir pris connaissance du programme élaboré par l'administration municipale, la Commission a exprimé le vœu que les conditions suivantes fussent observées dans la réalisation de ce programme :

1° Les nouvelles usines seront insubmersibles.

Celles des usines existantes dont les parties basses sont exposées à être noyées devront être, autant que possible, protégées contre toute submersion et, en tout cas, dotées d'installations de pompage capables de supprimer les effets des venues d'eaux.

2° Les deux gares de transbordement des gadoues à destination de l'usine municipale projetée dans la région nord-ouest devront être constamment accessibles.

3° Il en sera de même de l'usine projetée au sud-est de Paris.

5. **Évacuation des matières de vidange à Paris.** — Aux termes de la loi du 10 juillet 1894 sur l'assainissement de Paris et de la Seine, les propriétaires des immeubles situés dans les rues pourvues d'un égout public sont tenus d'écouler souterrainement et directement à l'égout les matières solides et liquides des cabinets d'aisances de ces immeubles. La loi a d'ailleurs imparti un délai de trois ans pour les transformations à apporter dans ce but aux maisons anciennes.

Ce ne peut être ici le lieu de rouvrir une discussion sur le système du tout-à-l'égout, puisqu'il a reçu la consécration du législateur. Son application, bien que progressant, est loin d'être complète : à la fin de 1909, le nombre des immeubles ayant l'écoulement direct à l'égout était de 45,700 et représentait un peu plus de la moitié du nombre des maisons de Paris ; il restait 29,270 fosses fixes, 8,300 fosses mobiles et 11,800 appareils diviseurs.

Des usines sises à Arcueil, Aubervilliers, Billancourt, Choisy-le-Roi, Drancy, et appartenant aux entrepreneurs de vidanges, ont été organisées pour le traitement des matières recueillies dans les fosses fixes ou mobiles et dans les appareils diviseurs. Les matières extraites des fosses fixes y sont transportées soit par des voitures, soit par des bateaux-citernes, où la Compagnie les transborde sur le canal Saint-Martin et sur la Seine. Seul, le transport sur essieux est pratiqué pour les appareils mobiles.

Même lors des crues ordinaires, le service de vidange des fosses fixes subit un trouble sérieux dès que la navigation sur la Seine se trouve interrompue. La production journalière atteint, en effet, 2,000 mètres cubes, et les facultés d'enlèvement sont réduites à 1,200 mètres cubes. Il y est pourvu par un expédient qui consiste à effectuer des « allèges », c'est-à-dire à extraire seulement les parties liquides pour les déverser dans les égouts avoisinants.

Au cours de la dernière crue, la situation a été singulièrement aggravée. Les collecteurs bas devenaient inaptes aux déversements. En présence du danger de débordement des fosses fixes, l'administration municipale dut se résoudre à opérer pendant la nuit, principalement aux ponts d'Austerlitz et de Grenelle, des projections dans la Seine dont l'énorme débit assurait, d'ailleurs, une extrême dilution des matières ; le maximum journalier de ces projections fut de 1,000 mètres cubes. D'autres évacuations eurent lieu par certains collecteurs, et surtout par celui d'Asnières. Beaucoup d'immeubles que l'inondation avait envahis ne purent échapper aux débords.

Pour les appareils mobiles, diviseurs ou non, les difficultés

n'étaient pas les mêmes. Néanmoins les caves inondées furent fréquemment souillées par des débords ou par des renversements d'appareils.

Les canalisations du tout-à-l'égout se sont bien comportées, et, là où les eaux des égouts ont pénétré dans les caves, le fait était imputable à des fautes ou à des négligences dont les propriétaires avaient seuls la responsabilité.

Différentes solutions ont été préconisées pour éviter le retour des pratiques de 1910. L'étude comparative de ces solutions a conduit la Commission à formuler l'avis suivant :

Il est indispensable de poursuivre l'application intégrale de la loi du 10 juillet 1894, au point de vue de l'écoulement direct à l'égout, en donnant à la distribution d'eau toute l'ampleur corrélatrice nécessaire et en prenant les mesures propres à l'épuration de la totalité des eaux d'égout.

6. **Ponts de Paris.** — Deux constatations s'imposent avant tout :

1° Les ponts de Paris ont, sans exception, subi victorieusement l'épreuve de la crue récente. Si la circulation a été temporairement suspendue sur plusieurs d'entre eux, cette interruption est résultée soit de la submersion ou de l'obstruction des voies d'accès, soit d'ordres de police dictés par des considérations de prudence. En fait, les craintes ne pouvaient être sérieuses que pour le pont des Arts : le tablier en fonte de cet ouvrage risquait, eu égard à sa légèreté et à sa fragilité, de céder éventuellement sous le choc d'une masse flottante, comme celle d'un bateau ou d'un ponton emporté à la dérive; son remplacement est d'ailleurs prévu dans le grand programme municipal de travaux pour lequel les Chambres ont récemment autorisé un emprunt de 900 millions.

2° D'autre part, la chute correspondant à la pente d'étiage et au remous de l'ensemble des ponts dans la traversée de Paris est restée sensiblement ce qu'elle était en 1658. Ainsi les ingénieurs ont su multiplier les ponts sans entraver l'écoulement des crues; ils y sont parvenus en compensant l'effet des ouvrages nouveaux par l'amélioration des ouvrages anciens entre le pont de la Tournelle et le pont Royal.

Est-ce à dire que la situation actuelle soit absolument satisfaisante au point de vue des débouchés, et n'appelle aucun correctif? Pour s'en rendre compte, il faut sortir du domaine des aperçus généraux,

entrer dans une analyse de détail, scruter notamment les augmentations qu'éprouve lors des crues la pente superficielle d'étiage, distinguer dans ces augmentations la part qui revient aux ponts et celle qui appartient aux autres obstacles (quais, docks, estacades, dépôts de matériaux, établissements flottants, bateaux amarrés, etc.).

A cet égard, la Seine peut être divisée en trois sections caractéristiques, s'étendant la première du pont National au pont de la Tournelle (3,391 mètres), la seconde du pont de la Tournelle au pont Royal (2,228 mètres), la troisième du pont Royal au viaduc d'Auteuil (6,001 mètres).

Ces sections comprennent respectivement : la première, 6 ponts (pont National, pont de Tolbiac, pont de Bercy, pont du Métropolitain, pont d'Austerlitz, pont Sully); la seconde, 14 (pont Marie, pont de la Tournelle, pont Louis-Philippe, pont Saint-Louis, pont de l'Archevêché, pont d'Arcole, pont au Double, pont Notre-Dame, Petit-Pont, pont au Change, pont Saint-Michel, pont Neuf, pont des Arts, pont du Carrousel); la troisième, 13 (pont Royal, pont de Solférino, pont de la Concorde, pont Alexandre III, pont des Invalides, pont de l'Alma, passerelle de la Manutention, pont d'Iéna, pont de Passy, pont du chemin de fer de Courcelles au Champ de Mars, pont de Grenelle, pont Mirabeau, viaduc d'Auteuil).

Le tableau suivant indique, pour chaque section, les éléments de chute totale lors de la dernière crue :

DÉSIGNATION des SECTIONS.	CHUTE D'ÉTIAGE.	AUGMENTATION DE LA CHUTE PENDANT LA CRUE DE 1910.					CHUTE TOTALE pendant la crue de 1910.
		Ponts.		Total.	Autres obstacles.	Total.	
		Culées et piles.	Tympons.				
Première.....	0 ^m 24	0 ^m 14	0 ^m 09	0 ^m 23	0 ^m 07	0 ^m 30	0 ^m 54
Deuxième.....	0 77	0 14	0 04	0 18	"	0 18	0 95
Troisième (1).....	0 53	0 15	0 31	0 46	0 50	0 96	1 49
TOTAUX.....	1 54	0 43	0 44	0 87	0 57	1 44	2 98

(1) Les ponts de Passy et du chemin de fer de Courcelles au Champ-de-Mars, n'ayant pas fait l'objet d'observations pendant la crue de 1910, ont été confondus avec les obstacles divers.

Dans la première section, la pente en hautes eaux ne paraît susceptible d'aucune diminution notable.

La chute totale de la deuxième section, qui avait atteint 1^m70 en 1658, n'a pas dépassé 0^m95 en 1910. Ainsi les conditions d'écoulement ont été sérieusement améliorées dans l'étendue de cette section. Le fait doit être attribué à la correction ou au remplacement du pont de la Tournelle, du pont Saint-Louis, du pont au Double, du pont Notre-Dame, du Petit-Pont, du pont au Change, du pont Saint-Michel, du pont Neuf. A la vérité, la construction du pont de l'Archevêché (1828), du pont d'Arcole (1854), du pont des Arts (1804) et de celui du Carrousel (1831-1834) a légèrement réduit le bénéfice de la transformation des huit ouvrages précédemment énumérés; il n'en subsiste pas moins un abaissement très appréciable du niveau des crues. Cependant quelques-uns des ponts actuels, tels que le pont de la Tournelle, le pont de l'Archevêché, le pont Notre-Dame, le pont Neuf, ont des fondations encombrantes et présentent des coefficients d'obstruction fâcheux à la fois pour le passage des eaux et pour la navigation. Le pont Notre-Dame est en reconstruction; des raisons d'ordres divers s'opposent à la réfection du pont Neuf, qui, du reste, laisse encore une section libre acceptable; le remplacement des ponts de la Tournelle et de l'Archevêché se trouve compris dans le plan de rectification des quais proposé par la Commission.

Trois ouvrages de la troisième section ne provoquent que des remous complètement négligeables : ce sont le pont Alexandre III, la passerelle de la Manutention et le pont Mirabeau. Pour les autres ponts, le relèvement du niveau des grandes crues est surtout imputable aux tympans du pont des Invalides, du pont de l'Alma, du pont d'Iéna, du pont de Grenelle et du viaduc d'Auteuil; l'unique moyen de s'y soustraire pratiquement serait d'abaisser dans une large mesure la hauteur de ces crues par des travaux extérieurs à la capitale. Seul, le pont de Grenelle pourrait être, le cas échéant, reconstruit avec des tympans moins encombrants; mais l'effet local de l'opération aurait un mince intérêt. La part considérable des autres obstacles dans l'accroissement de la chute semble incomber principalement aux chemins de fer, puis à certains ouvrages de navigation ainsi qu'aux bateaux stationnant en rivière, par exemple dans la gare de Grenelle. Bien que la pente totale de la troisième section se soit élevée de 0^m53 en 1658 à 1^m49 en 1910, l'état de choses existant doit malheureusement être regardé comme à peu près intangible.

En résumé, l'étude des ponts de Paris n'a pas conduit la Commission à formuler de nouvelles propositions, après celles qu'elle avait déjà présentées à propos des quais.

7. **Chemin de fer du quai de rive gauche entre les gares d'Austerlitz et du quai d'Orsay (réseau d'Orléans).** — Le chemin de fer électrique, d'une longueur de trois kilomètres et demi, reliant les gares d'Austerlitz et du quai d'Orsay, traverse en souterrain la place Valhubert, longe à ciel ouvert le bas-port du quai Saint-Bernard entre deux murs de soutènement, puis redevient souterrain et suit ainsi le quai de rive gauche jusqu'à la gare terminus. Sur tout le parcours de la ligne, y compris cette dernière gare, existe un radier en forme de voûte renversée. Des baies d'aération ont été ménagées au travers du mur qui sépare de la Seine le souterrain et la gare du quai d'Orsay. La Compagnie a placé à 30 centimètres en contre-haut de la crue de 1876 le couronnement du mur de la tranchée Saint-Bernard contigu au fleuve et le seuil des baies d'aération.

Assez longtemps avant que la crue atteignît le niveau de 1876, des infiltrations se manifestèrent dans le souterrain et ne tardèrent pas à interrompre le service, malgré la mise en œuvre de puissants moyens d'épuisement. Bientôt les eaux se déversèrent par-dessus le mur protégeant la tranchée du quai Saint-Bernard, pénétrèrent par les baies d'aération et remplirent complètement la tranchée ainsi que le tunnel et la gare. Enfin la montée incessante du flot submergea la gare d'Austerlitz elle-même. Un courant s'était établi dans la cuvette de la ligne, l'eau se tenant dans la gare du quai d'Orsay à une hauteur dépassant quelque peu celle de la Seine et retournant au fleuve par les baies d'aération.

Le bris, par le personnel de l'hôtel Terminus, d'un châssis vitré servant à l'éclairage des sous-sols, puis le soulèvement ou la dislocation d'autres châssis ont permis aux eaux qui remplissaient la gare de s'épancher vers les rues voisines jusqu'au boulevard Saint-Germain. D'autre part, bien que surchargé, le trottoir du quai des Grands-Augustins a cédé à la sous-pression. Le rapport spécial relate avec précision les circonstances dans lesquelles ces accidents sont survenus. Il montre que, si l'envahissement du chemin de fer a pu avancer l'heure de l'inondation des immeubles riverains et modifier l'allure de cette inondation, la zone atteinte n'eût vraisemblablement pas été moins étendue ni le niveau maximum des eaux de submersion moins élevé, dans le cas où la ligne n'aurait pas existé.

Alors même que la gare d'Austerlitz ne serait pas défendue contre une crue semblable à celle de 1910, l'importance des dommages causés par l'inondation d'une voie ferrée, surtout d'un chemin de fer électrique, et la nécessité évidente de ne pas exposer les quartiers

voisins à une aggravation du désastre, imposeraient absolument la protection de la ligne du quai d'Orsay.

Dans ce but, la Commission propose d'inviter la Compagnie à présenter un projet sur les bases suivantes :

Les parois et le radier seront rendus étanches dans les parties où se sont produites des infiltrations. Néanmoins, la ligne sera munie des dispositifs nécessaires pour l'épuisement des eaux, dans le cas où l'étanchéité obtenue serait insuffisante.

Un barrage sera établi dans la gare d'Austerlitz, à l'entrée de la ligne du quai d'Orsay, pour protéger cette ligne contre les eaux qui viendraient à envahir ladite gare.

Le mur qui protège la tranchée du quai Saint-Bernard sera élevé au-dessus de la dernière crue, et renforcé, s'il y a lieu.

Le nombre des baies d'aération du souterrain devra être réduit autant que possible. Celles qui subsisteront seront munies d'appareils mobiles permettant de les fermer hermétiquement en temps de crue et aussi de les ouvrir si le souterrain était accidentellement envahi par les eaux; ces appareils devront se manœuvrer de l'extérieur. (Il sera d'ailleurs prudent d'effectuer la fermeture dès que la montée du fleuve pourra faire craindre une crue exceptionnelle.)

Au quai des Grands-Augustins, le tablier du souterrain sera renforcé.

Toutes précautions devront être prises pour éviter, au cas où la gare du quai d'Orsay serait accidentellement inondée, le déversement des eaux de cette gare dans les rues avoisinantes.

La Compagnie cherchera à déterminer par des expériences directes la mesure dans laquelle la pression des eaux de la Seine se transmet à la face inférieure du radier de la ligne, afin d'en déduire les efforts verticaux auxquels pourraient être soumises les diverses parties de ce radier. S'il y avait tendance à soulèvement sur certains points, la Compagnie étudierait les travaux propres à combattre cette tendance, soit par une surcharge permanente, soit par telle consolidation qui paraîtrait possible; un choix serait ensuite fait entre l'exécution de ces travaux et leur remplacement total ou partiel par une submersion éventuelle, méthodiquement limitée, en particulier dans la gare du quai d'Orsay.

Seule, l'une de ces dispositions, celle qui a trait aux baies d'aération, appelle un bref commentaire. La Commission s'était demandé s'il ne conviendrait pas de prescrire simplement l'obturation de toutes les baies. Elle y a renoncé eu égard aux inconvénients qui en fussent résultés pour l'exploitation et même aux dangers qui en eussent

été la conséquence dans le cas d'un sinistre tel qu'un incendie. L'expérience du Métropolitain fournit à ce sujet un enseignement dont on ne saurait ne point tenir compte. D'ailleurs, comment affirmer qu'un nouvel envahissement par les eaux ne se produira pas en dépit de toutes les précautions prises? Comment ne pas reconnaître que, dans une telle éventualité, la fermeture complète des baies, empêchant le souterrain de se vider par l'aval, entraînerait un relèvement très accusé des eaux, surtout à l'intérieur de la gare du quai d'Orsay, et par suite exposerait les quartiers riverains à un péril redoutable.

8. **Chemin de fer du quai de rive gauche entre la gare des Invalides et les fortifications (réseau d'État).** — Le chemin de fer de la gare des Invalides au Champ de Mars et aux fortifications est établi, jusqu'à la halte de Javel, en tranchée ouverte avec radier en béton et séparé du fleuve par un mur de garde dont les points les plus bas se trouvent à 40 centimètres en contre-haut de la crue de 1876. Dans cette partie de son parcours, elle présente deux dépressions accentuées, deux cuvettes, l'une au droit du quartier des Invalides et du quartier de l'Alma, l'autre au droit du quartier de Grenelle.

Avant que le niveau de 1876 fût atteint, des infiltrations se manifestèrent dans la cuvette de Grenelle et ne tardèrent pas à interrompre la circulation, malgré les tentatives d'épuisement. Bientôt la cuvette d'amont, que les ingénieurs avaient cherché à protéger, notamment au moyen d'un exhaussement provisoire du mur de garde, était submergée par les eaux de la Seine, franchissant la crête de ce mur entre le pont des Invalides et la passerelle Jean-Nicot. Le déversement s'étendit ensuite du pont des Invalides au pont de l'Alma, et la gare de l'Esplanade déversa, à son tour, vers la rue de Constantine. En même temps, le mur de garde était surmonté jusqu'à l'aval du pont Mirabeau, sur une longueur de 4 kilomètres. Du côté opposé au fleuve, le mur de soutènement, qui n'a dans certaines zones qu'un parapet métallique, avait été également franchi; les eaux envahissaient ainsi le quai d'Orsay et le quai de Grenelle.

Tant qu'il ne fut pas envahi directement, le chemin de fer exerça sans doute une action utile aux quartiers voisins en retardant la marche des infiltrations. Après la submersion de la tranchée, l'inondation des quais d'Orsay, de Grenelle et de Javel se produisit dans les mêmes conditions que si la voie ferrée n'avait pas existé, puisque le relief de ces quais, auxquels est accolée la voie du côté de la Seine, n'a subi aucune modification. Les coupures constituées par les gares de l'Es-

planade et du Champ de Mars dans la ligne de défense ont au contraire changé la situation naturelle des rues avoisinantes. Toutefois, comme pour la ligne de la gare d'Austerlitz à la gare du quai d'Orsay, le rapport spécial explique que, si le chemin de fer a pu hâter l'inondation de ces rues, son influence ne s'est vraisemblablement traduite ni par un relèvement sensible du niveau définitif des eaux, ni par une extension de la zone submergée.

Un débat approfondi a été institué devant la Commission sur l'opportunité de soustraire la ligne à l'invasion des crues exceptionnelles, alors surtout qu'il est difficile de reconnaître à cette ligne un rôle capital dans la circulation urbaine ou générale. L'exhaussement du mur de garde ne nuirait-il pas à l'esthétique, en masquant la Seine au regard des personnes circulant sur le quai d'Orsay ? La suppression du débouché offert aux eaux par la tranchée n'entraînerait-elle point une élévation dangereuse des crues ? Les sujétions et la dépense des travaux ne seraient-elles pas hors de proportion avec l'utilité de l'opération ?

L'objection esthétique doit être écartée, car le mur de quai limitant la tranchée du côté de la terre sera nécessairement relevé pour la protection des quartiers de la rive gauche, et rien n'empêchera dès lors d'accroître de même la hauteur du mur de garde. D'autre part, les emprises de la ligne des Invalides ayant été prélevées en principe non sur les bas-ports, mais sur les quais, le maintien de la voie ferrée dans le champ d'écoulement des eaux ne pourrait être réclamé que si sa mise à l'abri menaçait d'une aggravation appréciable des crues. Enfin les difficultés des travaux et leur prix, évalué à 2 ou 3 millions pour le mur de garde et le radier (sans parler d'autres éléments de dépenses relativement secondaires), n'apparaissent pas *a priori* tels qu'il faille vouer délibérément aux inondations un chemin de fer établi à si grands frais, se résigner par avance aux dommages matériels qui en seraient la conséquence inévitable et à la gêne qui en résulterait pour le public.

Aussi la Commission a-t-elle été d'avis de demander à l'Administration des chemins de fer de l'État un projet dressé sur les bases suivantes :

Les parois et le radier de la tranchée seront rendus étanches; les appareils nécessaires d'épuisement devront être installés, en sus de ceux déjà existants, pour le cas où l'étanchéité obtenue serait insuffisante.

Le mur de garde de la tranchée sera exhaussé au-dessus du niveau de la dernière crue, et son épaisseur sera augmentée en conséquence.

Un barrage devra être établi à l'entrée de la gare des Invalides et à l'entrée de la gare du Champ-de-Mars, de manière à protéger ces gares contre l'introduction des eaux qui auraient éventuellement envahi la tranchée.

Les maçonneries entourant la gare des Invalides, notamment dans la partie ouest de l'Esplanade, seront relevées au-dessus du niveau de la dernière crue. Des dispositifs devront être prévus pour fermer, sur une hauteur suffisante, en cas d'inondation de la gare, les baies faisant communiquer le bâtiment des voyageurs avec les rues avoisinantes. Il en sera de même en ce qui concerne les ouvertures que présente l'enceinte de la gare du Champ-de-Mars.

Il devra être procédé aux installations nécessaires pour défendre la voie ferrée, au droit du quartier de Javel, spécialement contre les eaux qui pourraient l'envahir en suivant la plate-forme de la voie de quai par laquelle est desservi le port de Javel.

Une décision définitive sur le principe et sur la consistance exacte des travaux sera prise après la production du projet, son examen en conférence par les divers services intéressés et la constatation qu'il ne peut en résulter aucun dommage appréciable pour l'écoulement des eaux.

Quoique la résistance du radier aux sous-pressions n'inspire pas des doutes aussi grands pour la gare des Invalides que pour la gare du quai d'Orsay, le rapport spécial appelle l'attention des ingénieurs du réseau d'État sur l'utilité de l'étude d'une surcharge ou de toute autre consolidation, dans la région découverte à l'extrémité ouest. La question ne se pose pas en ce qui touche la gare du Champ-de-Mars, située à peu près au niveau du sol naturel et dépourvue de radier.

9. Chemin de fer métropolitain de Paris. — Le Chemin de fer métropolitain de Paris comprend 63 kilomètres de lignes ouvertes à la circulation, 20 kil. 5 en construction et 43 kil. 5 à construire.

Sur les 63 kilomètres livrés à l'exploitation, 19 kil. 4 ont été inondés; l'eau a envahi 7 kilomètres 5 de lignes en cours d'exécution.

Lors du maximum de l'inondation, le service des trains a dû être limité à 31 kil. 7. A peine est-il besoin d'insister sur le trouble profond ainsi jeté dans la vie quotidienne des Parisiens.

Presque partout, la cause déterminante de l'envahissement fut la surélévation de la nappe aquifère du sous-sol : les ouvrages de profondeur moyenne, situés dans le champ de cette nappe, subirent des pressions qui dépassaient accidentellement leur résistance d'étan-

chété; de là des infiltrations, principalement par les parties inférieures du souterrain ou par certains ouvrages accessoires, tels que ceux des locaux affectés à l'accès et au service des stations. Les moyens d'épuisement étaient loin de suffire à l'extraction des apports fournis par ces infiltrations.

Dans certains cas, à l'afflux de l'inondation intérieure s'ajouta le flot redoutable de déversements venant de l'extérieur et dus soit à l'introduction directe des eaux du fleuve, soit à des communications accidentelles avec d'autres ouvrages envahis.

Les efforts les plus louables ne cessèrent d'être faits pour enrayer le fléau, non seulement au moyen d'épuisements, mais aussi à l'aide de barrages. En général, l'unique résultat de ces efforts fut de retarder l'invasion des eaux.

Quel a été le rôle du Métropolitain au point de vue de l'inondation des quartiers avoisinants? Ce rôle, dans les régions où les venues d'eau étaient exclusivement imputables aux infiltrations, ne pouvait être que celui d'un vaste drain entravant l'ascension de la nappe souterraine et contribuant à la défense des immeubles riverains. Là où se produisaient des déversements de l'extérieur, le Métropolitain a simplement emmagasiné les eaux reçues du dehors, sans accroître l'inondation des caves. Aucun reflux ne s'est manifesté; nulle part, le chemin de fer n'a servi d'émissaire à la crue de l'amont vers l'aval; dans aucun quartier, il n'a ni transmis, ni aggravé l'inondation.

Les constatations effectuées après la crue ont montré que le gros œuvre du souterrain offrait une stabilité irréprochable, que la dure épreuve de 1910 avait été impuissante à l'ébranler. Seule, l'étanchéité des ouvrages a accusé des défaillances, notamment dans les locaux des stations et les organes accessoires (fosses ou puisards, baies d'aération, etc.). Rien, certes, n'est à modifier dans les soins ou procédés auxquels les constructeurs recourent afin d'assurer cette étanchéité et qui portent sur le dosage et la confection des mortiers ou bétons, sur l'emploi des coulis de ciment, sur l'usage de revêtements spéciaux pouvant aller jusqu'aux revêtements métalliques. Néanmoins des enseignements doivent être tirés de l'expérience récente et soigneusement retenus.

À la suite d'un examen critique des faits, la Commission formule ainsi qu'il suit ses conclusions :

1° Un niveau relevé de la nappe souterraine doit être admis pour l'application des soins ou procédés spéciaux garantissant l'étanchéité des ouvrages.

2° Il y a lieu d'accroître les moyens propres à remédier, en tant que de besoin, au défaut de cette étanchéité, qui ne peut être que relative.

3° Les ouvrages accessoires doivent être traités, sans exception ni réserve, comme le souterrain au point de vue de la construction et recevoir des dispositions permettant la défense efficace de leurs ouvertures contre l'intrusion des eaux extérieures.

4° Toutes les installations d'épuisement ménagées aux points bas doivent être assez largement conçues non seulement pour combattre les venues d'eau qui résulteraient des défaillances de l'étanchéité, mais encore pour obvier aux invasions qu'occasionnerait un événement imprévu. Il est nécessaire de maintenir constamment ces installations en bon état. La présence dans le ballast d'un drain longitudinal, bien établi et entretenu, paraît indispensable.

5° L'Administration s'inspirera de ces indications pour la défense des usines que leur situation expose aux ravages de l'inondation, comme l'usine génératrice de Bercy et la sous-station du Louvre.

Le programme tracé par la Commission devra être intégralement appliqué aux lignes dont la construction n'est pas entreprise. Son application sera étendue dans la mesure possible à la partie du réseau qui est ouverte à la circulation, ainsi qu'aux lignes en cours d'exécution. Le rapport spécial évalue à 20 millions de francs la dépense supplémentaire pour les lignes à construire.

10. **Chemin de fer Nord-Sud de Paris.** — Le chemin de fer électrique Nord-Sud comprend deux lignes, l'une reliant la porte de Versailles à la place Jules-Joffrin, l'autre réunissant la gare Saint-Lazare à la porte de Saint-Ouen, avec embranchement de la Fourche à la porte de Clichy. De ces deux lignes, la première, qui est la plus importante, passe par la gare Montparnasse, le boulevard Raspail, le boulevard Saint-Germain, pour franchir ensuite la Seine à l'amont du pont de la Concorde, se diriger vers la gare Saint-Lazare et aller à la Butte-Montmartre. La seconde emprunte la rue d'Amsterdam et la place de Clichy.

A la fin de janvier 1910, le souterrain était achevé sur la ligne principale entre la porte de Versailles et l'église Notre-Dame-de-Lorette, sur l'autre ligne entre la gare Saint-Lazare et la porte de Saint-Ouen. La Compagnie établissait les ouvrages d'accès aux stations.

Trois causes concoururent successivement à l'inondation du chemin de fer : d'abord l'introduction, dans le chantier de la station sise au

carrefour du boulevard Saint-Germain et de la rue de l'Université, d'une grande masse d'eau provenant du collecteur bas de la rive gauche et du déversoir d'orage contigu au pont de la Concorde, ouvrages avec lesquels communiquait le chantier ; puis les infiltrations à travers les maçonneries et surtout à travers certaines parois non encore maçonnées ; enfin la submersion partielle du boulevard Saint-Germain, d'où le flot pénétra dans le souterrain par diverses ouvertures.

Malgré les tentatives faites pour limiter l'envahissement au moyen de barrages, l'inondation s'étendit de la rue de Sèvres à la rue de Châteaudun et à la rue d'Amsterdam. La ligne fonctionna comme un siphon entre le boulevard Saint-Germain et la rue de Rome ; les eaux jaillirent aux abords de la gare Saint-Lazare par les puits de construction ainsi que par quelques autres orifices. Heureusement les barrages établis par le service municipal restreignirent la surface envahie ; d'autre part, grâce aux collecteurs d'Asnières et de Clichy, le niveau des eaux de submersion resta à 1 m. 40 environ au-dessous de la cote la plus élevée qu'ait atteinte la Seine à l'aval du pont Royal. Il est juste d'ajouter que, même sans l'existence de la ligne Nord-Sud, la région très déprimée qui avoisine la gare Saint-Lazare n'aurait vraisemblablement pas échappé à des émergences abondantes.

Les ouvrages du chemin de fer n'ont pas subi les graves dommages que supposait l'opinion publique. D'ailleurs, l'inondation est survenue à une heure où l'achèvement du gros œuvre et la non-installation de l'équipement électrique réduisaient le danger au minimum.

Dans l'avenir, quand les travaux auront été terminés, les causes qui ont agi en 1910 seront supprimées ou atténuées. Cependant des mesures de défense s'imposent. En outre, il est nécessaire d'assurer la continuité de l'alimentation en énergie électrique, pour laquelle la Compagnie s'est adressée à l'industrie privée.

Après avoir reconnu l'état satisfaisant des maçonneries, l'importance des étanchements actuellement poursuivis et les garanties offertes par l'emplacement des sous-stations électriques, la Commission s'est arrêtée aux conclusions que voici :

1° Il convient de protéger le chemin de fer :

a. Contre les eaux qui submergeraient les voies publiques supérieures, par des barrages provisoires établis au dernier moment autour des escaliers d'accès et, s'il y a lieu, autour des orifices d'aération ;

b. *Contre les eaux provenant du Chemin de fer métropolitain, par des barrages préparés d'avance dans les galeries de communication des stations d'échange;*

c. *Contre les eaux des égouts, par des dispositifs de fermeture efficace sur les conduites de refoulement des eaux venant du chemin de fer;*

d. *Contre les infiltrations de la nappe souterraine, par le parfait étanchement des maçonneries et l'installation, aux points bas des lignes, de pompes d'épuisement d'une puissance largement calculée.*

2° *Le concessionnaire devra veiller à ce que l'alimentation en énergie électrique soit toujours assurée par les usines génératrices, même pendant les crues exceptionnelles, et à ce que les canalisations amenant le courant de ces usines soient à l'abri des crues, ou tout au moins en état de résister à une submersion prolongée.*

11. **Tramways de Paris et de la banlieue.** — Quand est survenue la crue de 1910, la réorganisation des tramways de Paris et de la banlieue avait été depuis longtemps mise à l'étude, mais n'était pas encore en voie de réalisation. Ces tramways restaient partagés entre de nombreux concessionnaires ou rétrocessionnaires. L'importance des exploitations, la situation des lignes au point de vue de l'atteinte des hautes eaux, leur système de traction offraient une extrême variété.

En ce qui concerne spécialement la traction mécanique, les compagnies recouraient à la vapeur (générateurs divers, locomotives sans foyer), à l'air comprimé, à l'électricité (accumulateurs, conducteurs aériens et trolley ou archet, conducteurs souterrains, contacts superficiels).

La plupart des concessionnaires de tramways électriques achetaient le courant à des usines banales de production d'électricité, afin de réduire leurs capitaux immobilisés et d'éviter l'achat d'un matériel qui risquait d'être promptement démodé par suite des progrès de la science.

Presque tous les réseaux ont subi des interruptions complètes ou partielles de service. Un examen détaillé de ces interruptions a été fait pour chaque réseau; les résultats en sont exposés dans le rapport spécial.

On peut diviser les causes des perturbations en deux catégories : causes étrangères à l'exploitation des tramways; causes inhérentes à cette exploitation.

Dans la première catégorie se rangent : l'inondation des voies publiques empruntées ; l'interdiction, dans l'intérêt de la sécurité, de la circulation sur certaines voies menacées ; l'affaissement des chaussées ; l'obstruction résultant de travaux exécutés par d'autres services publics (gaz, air comprimé, électricité).

La seconde catégorie comprend : l'inondation des usines productrices d'énergie (électricité, air comprimé) et des sous-stations ; les difficultés d'alimentation des usines en eau et en charbon ; l'inondation des dépôts et les avaries au matériel qui en ont été la conséquence ; les avaries aux canalisations d'énergie par suite de l'inondation ou de l'affaissement du sol.

Quelques relations normalement desservies par des usines génératrices ont pu être maintenues, après la submersion de ces usines, à l'aide de voitures autonomes. Ce n'était qu'un expédient d'ordre secondaire.

La Commission a dû, dans son étude, se préoccuper surtout de la traction électrique, qui se généralisera à la suite de la réorganisation en cours.

Ses conclusions peuvent se résumer ainsi :

Les usines génératrices d'énergie appartenant aux compagnies seront mises à l'abri des crues, et organisées de telle sorte que ni l'alimentation en eau et en charbon des machines, ni l'évacuation des eaux usagées ne soient jamais compromises.

Dans le cas d'achat du courant, les compagnies le recevront d'usines insubmersibles ou protégées contre l'inondation et présentant les garanties voulues pour la continuité de la fourniture.

Si l'usine productrice d'énergie n'est pas complètement insubmersible et soustraite à tout risque d'interruption, les compagnies s'assureront, à titre permanent ou éventuel, une seconde alimentation capable de suppléer la première.

Les sous-stations seront insubmersibles ou, tout au moins, bien protégées contre les crues.

Il en sera de même des dépôts ; dans le cas d'impossibilité, les compagnies prendront les mesures nécessaires pour permettre l'évacuation rapide du matériel avant l'inondation.

La position des câbles souterrains et des boîtes de jonction sera repérée sur des plans précis, de manière à réduire au minimum la recherche des avaries dans les canalisations.

Toutes les boîtes de jonction seront établies dans les meilleures conditions de solidité et d'étanchéité.

Le système de la distribution par contacts superficiels sera remplacé, pour les sections de voies susceptibles d'être submergées, par des dispositifs offrant plus de garanties.

12. **Grandes lignes de chemins de fer d'intérêt général aboutissant à Paris et lignes de banlieue.** — Deux des grandes lignes aboutissant à Paris, celle d'Orléans et celle de Lyon, ont été coupées par la crue de 1910. L'interruption du service a jeté une perturbation profonde dans les relations de la capitale avec les départements et contraint à modifier temporairement l'itinéraire des voyageurs ainsi que celui des marchandises.

Il s'est également produit sur le réseau d'État des dégradations et des troubles d'exploitation, à la vérité moins graves, mais néanmoins très préjudiciables à l'intérêt public.

a RÉSEAU D'ORLÉANS. — Les eaux ont surmonté en beaucoup de points la ligne électrique à quadruple voie qui relie Paris-Austerlitz et Juvisy. Voici les phases principales de la période critique traversée par cette ligne : report à la gare d'Austerlitz des services de la gare du quai d'Orsay; inondation de l'usine électrique installée au pont de Tolbiac et suppression corrélative de la traction électrique; entraves à l'alimentation en eau des machines; submersion des voies près de la gare de Choisy; invasion de la gare de Paris-Ivry, puis de la gare d'Austerlitz; brèches importantes dans les remblais entre Vitry et Choisy; envahissement de la gare de Juvisy.

Bien qu'en contact à Juvisy avec le chemin de fer d'Orléans, celui de Lyon, lui-même intercepté, ne pouvait fournir un dégagement. Le transport des voyageurs dut être assuré soit par Paris-Bastille, le réseau de l'Est et la Grande-Ceinture, soit et surtout par la gare de Paris-Denfert (pourvue d'aménagements supplémentaires provisoires), la ligne de Limours, Massy-Palaiseau et Savigny-sur-Orge. En ce qui concerne les autres éléments du trafic, les itinéraires détournés étaient les suivants : pour la poste, Paris-Montparnasse, Chartres et Orléans; pour les denrées, Paris-Montrouge, Massy-Palaiseau, Juvisy; pour les animaux vivants, Paris-bestiaux, Versailles, Juvisy; pour les messageries, après une interruption du 26 au 31 janvier, Paris-Montparnasse, Chartres, Orléans, et ensuite Paris-Lyon, Villeneuve-Saint-Georges, Juvisy; pour les marchan-

dises en petite vitesse, à la suite d'une interruption entre les mêmes dates que pour les messageries, réseau de l'Est, Sucy-Bonneuil, Juvisy, puis Paris-Lyon, Villeneuve-Saint-Georges, Juvisy. L'Administration des chemins de fer de l'État et la Compagnie du Nord effectuaient le service des colis postaux.

La hauteur maximum de la crue au-dessus de la voie a été de 0 m. 80 à Paris-Austerlitz, de 1 m. 10 à Paris-Ivry, de 1 m. 20 au Chevaleret, de 1 m. 95 à Choisy. Il serait impossible de placer la ligne en contre-haut d'une crue semblable sans bouleverser les deux gares de Paris-Austerlitz et Paris-Ivry, les voies urbaines franchissant le chemin de fer à l'intérieur de la capitale, les ouvrages du Métropolitain, la Petite-Ceinture, etc. D'autre part, des endiguements généraux resteraient sans efficacité appréciable contre les infiltrations. Mais la cessation du service paraît pouvoir être évitée, tant que l'inondation se tiendra à 1 mètre au-dessous du niveau de 1910, par l'exécution de travaux n'exigeant pas une dépense excessive. La prudence commande d'ailleurs de préparer la fermeture éventuelle de la brèche créée dans les fortifications pour le passage de la ligne, brèche qui constitue actuellement une porte ouverte à l'invasion des eaux vers Paris.

Maintenant son programme dans des limites pratiques, la Commission est d'avis de demander à la Compagnie d'Orléans les études ou projets ci-après énumérés :

Projet d'aqueducs avec vannes, à établir sous le remblai entre Vitry et Choisy, pour permettre de régler la circulation des eaux d'un côté à l'autre de la ligne et prévenir le retour de déversements destructeurs.

Étude et estimation comparatives du relèvement des voies principales dans la traversée de Choisy et d'une déviation de 800 mètres environ, empruntant le chemin de halage de la Seine convenablement surhaussé.

Projet d'établissement, à Massy-Palaiseau et à Savigny-sur-Orge, de raccords directs, qui feraient communiquer sans rebroussement la ligne de Limours et celle d'Orléans au delà de Juvisy.

Projet d'aménagements complémentaires dans la gare de Paris-Denfert, pour les voyageurs, et dans la gare de Paris-Montrouge, pour les marchandises.

Étude de l'utilité d'une ligne de Massy-Palaiseau à Brétigny par Longjumeau, qui serait complètement insubmersible, assurerait à l'artère maîtresse du réseau un deuxième accès direct dans Paris, et desservirait en même temps une partie très intéressante de la banlieue parisienne.

Projet d'un barrage à la traversée des fortifications, combiné, s'il est possible, avec un léger relèvement des voies au même point.

b. RÉSEAU DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE. — Quoique insubmersible sur presque toute son étendue, la section à six voies de Paris à Villeneuve-Saint-Georges n'a pas été complètement à l'abri des atteintes de la crue. Les accidents se sont ainsi succédé : envahissement de la partie basse du « saut-de-mouton » établi à Pompadour pour le croisement des voies à des niveaux différents; interception de l'accès du quai messageries-arrivages à la gare de Paris; inondation du dépôt de Villeneuve-triage; submersion et coupure profonde de la plate-forme au droit d'un passage à niveau voisin de Maisons-Alfort; invasion des eaux à la gare de Villeneuve-Saint-Georges et dans les ateliers de Villeneuve-triage.

La Compagnie reporta d'abord le service sur l'itinéraire Paris-Bastille, Grande-Ceinture, Villeneuve-Saint-Georges. Puis, l'exploitation de la Grande-Ceinture ayant été interrompue entre Sucy-Bonneuil et Valenton, elle utilisa le raccordement militaire de Boissy-Saint-Léger; la circulation des voyageurs continuait, d'ailleurs, de Paris à Maisons-Alfort. Enfin, comme le raccordement militaire de Boissy-Saint-Léger devenait impraticable, la Compagnie se mit en mesure de dévier le trafic par la gare de Paris-Est; mais le service put être repris sur le raccordement militaire.

Il y a lieu de demander à la Compagnie les études et projets suivants :

Étude comparative de deux projets pour l'amélioration de la zone dangereuse près de Maisons-Alfort : 1^o projet de substitution d'un passage supérieur au passage à niveau et d'endiguement de la partie submersible, deux brèches devant subsister dans la digue afin de permettre le passage d'un embranchement particulier et l'accès de la cour aux marchandises, mais avec dispositifs de fermeture éventuelle; 2^o projet de relèvement du chemin de fer.

Projet comportant, en ce qui concerne le « saut-de-mouton » de Pompadour, la protection des voies inférieures par une digue, l'assainissement de la cuvette par un aqueduc débouchant du côté opposé au fleuve, la préparation d'un dispositif d'épuisement en vue du cas où l'aqueduc serait noyé à son extrémité aval, l'addition d'une quatrième voie supérieure munie des raccordements nécessaires, de telle sorte que quatre voies restent disponibles même si la plate-forme inférieure était submergée.

Projet de défense par des perrés, en divers points, entre Maisons-Alfort et la Grande-Ceinture.

Projet de relèvement des deux voies principales établies sur le côté ouest de la gare de Villeneuve-triage et du raccordement avec la Grande-Ceinture qui aboutit à cette gare.

c. CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT. — La ligne de *Paris à Mantes, par la rive gauche de la Seine*, a été inondée légèrement entre Poissy et Vernouillet-Verneuil, plus gravement entre Épône-Mézières et Mantes. Aux abords d'Épône, la submersion s'est étendue à la ligne partant de cette localité et allant vers Plaisir-Grignon. De là, des interruptions de service sur les sections de Poissy à Mantes et d'Épône à Nézell-Aulnay. L'Administration des chemins de fer de l'État se propose d'étudier un *exhaussement qui placerait les rails à 0 m. 60 au-dessus de la dernière crue*. Cette opération s'appliquerait à une longueur de 15 kilomètres; elle pourrait coûter 1,500,000 francs.

Sur presque tout son parcours, la ligne de *Paris à Mantes, par la rive droite de la Seine*, est sensiblement en contre-haut de la dernière crue. Aussi n'y a-t-il eu qu'une courte interruption du service sur l'une des deux voies, par suite d'un éboulement. Mais les tassements et les corrosions des remblais ont exigé des ralentissements et causé de nombreux retards. *Des relèvements de la voie et des travaux de perreyage, pour la défense des remblais, s'imposent en beaucoup de points*. L'Administration du réseau d'État en prépare, d'ores et déjà, les projets.

Des corrosions et des tassements ont été également constatés pour la ligne d'*Achères à Pontoise*. Ces accidents sont imputables à la rupture de la digue d'Achères et à l'expansion des eaux de part et d'autre du chemin de fer. *La bonne tenue des remblais devra être assurée par des perrés*. Ici encore le projet est en préparation.

Les eaux ont inondé la ligne de *Paris-Invalides à Puteaux* au droit des communes de Sèvres et de Saint-Cloud. On ne saurait rendre cette ligne insubmersible, sans se heurter à des difficultés techniques presque insurmontables et à de vives objections d'ordre esthétique. D'ailleurs, les populations desservies disposent d'autres moyens de transport.

Une interruption partielle du service sur la ligne de *Paris-Saint-Lazare à Auteuil* a été déterminée par des suintements et des jaillissements dans le souterrain de la place Péreire, au-dessus des voûtes du Métropolitain et du collecteur Marceau. L'insuccès des tentatives faites

pour obturer une chute du tout-à-l'égout a compliqué l'incident et contribué à l'inondation.

Les mesures à prendre sont les suivantes :

Visite des maçonneries du Métropolitain et du collecteur Marceau; obturation des fissures.

Établissement de dispositifs qui assurent la fermeture des tuyaux de chute mettant la plate-forme de la voie ferrée et ses dépendances en communication avec les égouts collecteurs.

Installation des appareils nécessaires pour épuiser les eaux, en cas d'infiltrations ultérieures.

13. **Communications télégraphiques.** — Le service des transmissions télégraphiques est concentré, à Paris, dans deux bureaux : le Poste central et le bureau satellite de la Bourse. Pour faire comprendre l'importance exceptionnelle du rôle assigné au Poste central, il suffit de citer deux chiffres statistiques : en 1909, le nombre des transmissions y a atteint 33 millions; celui des dépêches pneumatiques s'est élevé à 6 millions.

Pendant la crue de 1910, de graves perturbations ont pesé sur le fonctionnement de ce poste.

L'outillage électrique du Poste central (groupe électrogène, convertisseurs, batteries d'accumulateurs, tableau de distribution des câbles, etc.) est, comme les calorifères, placé dans un sous-sol, au-dessous duquel se trouvent des branchements d'égout et deux galeries destinées à l'adduction des câbles. Ce sous-sol a été envahi par les venues d'eau des branchements d'égout et des galeries de câbles, ainsi que par les infiltrations. Bientôt les calorifères étaient noyés, et un chauffage de fortune devait y suppléer. Cependant l'Administration prenait des mesures énergiques de défense, s'efforçait d'obturer les branchements d'égout, groupait ou préparait au rez-de-chaussée des batteries de piles propres à remplacer éventuellement les accumulateurs, organisait avec le concours de l'état-major des pompiers une puissante installation d'épuisement, dont l'usage dut malheureusement être abandonné sous la menace d'affouillements dans les fondations. L'éclairage et la marche des moteurs furent arrêtés; il fallut, à défaut d'énergie mécanique, effectuer un travail manuel pénible, afin d'assurer la manœuvre des appareils Hughes et Baudot. Grâce au dévouement du personnel, la machinerie électrique put être sauvée.

Bien que l'Administration soit abonnée, en vue de l'éclairage, au secteur desservant le quartier, M. le Ministre des travaux publics, des postes et des télégraphes avait, dès avant l'inondation, prescrit la création de deux groupes électrogènes nouveaux. Le travail est en cours d'exécution; mais un troisième groupe de rechange paraît nécessaire.

La Commission devait se préoccuper particulièrement des moyens de rendre le sous-sol étanche. Elle a conclu aux dispositions suivantes :

1° Sectionner les branchements d'égout et supprimer les parties construites sous le Poste central, sauf à renvoyer les eaux pluviales et autres vers une canalisation nouvelle, établie en élévation dans les sous-sols de la cité Martignac et rejoignant l'égout de cette cité.

2° En égard à l'impossibilité d'une obturation hermétique des galeries de câbles, ménager dans ces galeries des chambres hautes accessibles à leur sommet par des portes et coupées par une cloison médiane, au-dessus de laquelle passeraient les câbles et dont la crête serait à un niveau suffisant pour arrêter les eaux venant des égouts.

3° Transformer la zone du sous-sol où sont les organes essentiels en une cuvette de ciment armé empêchant les infiltrations.

Sur les 728 fils que comporte le Poste central, 474 furent mis hors de service en trois ou quatre jours. La situation se compliqua de l'atteinte subie par un grand nombre des amorces de liaison entre le Poste central et la Bourse. Des communications de fortune, réalisées non sans peine, permirent néanmoins de pourvoir à un trafic extrêmement intense. L'Administration réussit, par un effort remarquable, à maintenir l'acheminement électrique de toutes les dépêches au Poste central, si ce n'est pour la petite banlieue; une seule fois, elle se vit contrainte d'employer la voie postale à l'expédition d'une partie de la correspondance télégraphique vers quelques destinations de l'intérieur et de l'étranger.

D'une manière générale, le réseau pneumatique parisien a bien supporté l'épreuve de la crue. Exception faite pour quelques bureaux inondés, les arrêts du service ont été surtout déterminés par des phénomènes de condensation.

En ce qui concerne le réseau électrique de Paris, l'expérience a montré que les raccords en plein égout, sans chambre de coupure,

et les têtes de câbles placées dans le sous-sol du Poste central au niveau de l'égout constituaient des points de défaillance. Le rapporteur et la Commission conseillent les améliorations ci-après :

1° Distribuer les bureaux en un certain nombre de groupes; organiser des artères spéciales qui relieraient le Poste central ou la Bourse aux bureaux centres de groupe et y aboutiraient à l'abri de l'humidité; de là, diriger les fils vers les bureaux de quartier; rattacher deux à deux les centres de groupe, afin de pouvoir opérer des permutations.

2° Amener les câbles jusqu'au répartiteur du Poste central, de façon à les distribuer en dehors de l'égout.

Pour le réseau télégraphique de petite banlieue, dont les fils empruntent le plus souvent les câbles téléphoniques, il suffira d'accroître son indépendance par rapport à Paris, en améliorant les liaisons intérieures dans le département de Seine-et-Oise et dans le département de Seine-et-Marne.

Tous les fils du réseau de grande communication arrivent en banlieue à des guérites, d'où ils sont amenés au Poste central. Une idée qui se présentait immédiatement à l'esprit était celle de la constitution, sur la rive droite, d'un organisme de transmission suffisant pour faire face aux nécessités les plus impérieuses, en cas de défaillance du Poste central; le rapport spécial expose les raisons qui paraissent rendre préférable une autre solution. Quoi qu'il en soit, les principales causes de faiblesse du réseau souterrain résident : 1° dans l'absence, sur des lignes dont la longueur atteint fréquemment dix kilomètres, de dispositifs se prêtant aux coupures et aux permutations; 2° dans la submersibilité de certaines guérites; 3° dans l'insuffisance de l'entretien indispensable au maintien de l'étanchéité des câbles; 4° dans le système d'aménée des câbles au Poste central par un trajet unique. Les dispositions à réaliser se résument ainsi :

Les guérites seraient établies aux fortifications et auraient des moyens de coupure. Après leur passage dans ces guérites, les lignes de la rive droite iraient à trois ou quatre points de concentration, pour se prolonger par trois ou quatre artères d'une centaine de fils jusqu'au bureau de la Bourse, ce qui permettrait d'organiser rapidement dans ce bureau, en cas de besoin, un service assez puissant; elles gagneraient le Poste central par le pont du Métropolitain près de la gare d'Orléans, par le pont du même chemin de fer à Passy et par le pont des chemins de fer de l'État (ligne de Courcelles).

Les lignes de la rive gauche accéderaient au Poste central suivant des voies diverses.

Une ligne de ceinture, d'une capacité de 84 fils, créée à l'intérieur de Paris, passerait par les guérites de la périphérie; elle franchirait la Seine au pont National et au viaduc d'Auteuil.

Des conducteurs de raccordement devraient être établis sur la ligne de Grande-Ceinture.

Le Poste central et le bureau de la Bourse recevraient chacun une installation de dessèchement des câbles (batterie de dessécheurs, raccordement sur la distribution d'air comprimé, pompe de secours pouvant suppléer éventuellement à une défaillance de cette distribution).

La dépense totale, estimée à 2,358,000 francs, ne serait pas hors de proportion avec l'intérêt qui s'attache au rôle capital du service télégraphique. Aujourd'hui, les communications sont dans un état de précarité dont le maintien exposerait aux plus graves mécomptes.

14. **Communications téléphoniques.** — Les lignes téléphoniques souterraines comprennent deux fils de cuivre entourés d'un ruban isolateur de papier. Ces lignes, soit seules, soit groupées par 7, 28, 56, 112 ou 224 paires, sont enveloppées d'un manchon de plomb et constituent un câble dit « à circulation d'air », parce que la distance entre les fils reste suffisante pour le passage d'air sous pression. De tels câbles ne peuvent guère être mis en défaut que si une fissure survient dans leur enveloppe de plomb et y laisse pénétrer l'eau : celle-ci dérive les courants vers la terre ou les mélange. Souvent, d'ailleurs, les fissures demeurent latentes pendant de longues années. L'avantage des câbles à circulation d'air est d'avoir, au point de vue électrique, une capacité très faible et de se prêter à une réparation facile des dérangements, par le dessèchement de la partie humide au moyen d'un courant d'air sec sous pression et par l'obturation de la fissure, dont l'échappement de l'air comprimé révèle l'emplacement. Ce procédé de réparation est toutefois mis en échec quand l'eau a envahi le câble sur une grande longueur : il faut alors repérer électriquement la position de la fissure, dans le cas où le défaut est unique, ou effectuer des coupures successives dans le cas contraire, puis souder les sections reconnues bonnes à une section neuve intermédiaire.

Au départ du bureau, les câbles de 224 ou 112 paires se détachent d'un répartiteur placé en sous-sol, suivent des galeries souterraines et sont ensuite distribués entre les égouts, où ils prennent place par 4, 6 ou 8, à une hauteur moyenne de 1 mètre au-dessus des banquettes, dans des gaines en tôle. Les lignes d'intercommunication entre bureaux se prolongent ainsi jusqu'au répartiteur du bureau correspondant. Au contraire, les câbles d'abonnés aboutissent à des chambres de coupure, où les lignes se répartissent en câbles de moindre capacité. Ces chambres sont aujourd'hui accessibles de la chaussée; elles communiquent avec les égouts par des caniveaux inclinés.

Parvenus à l'intérieur de la chambre, les câbles entrent par une tubulure dans une boîte en fonte dite « tête de raccordement », où les fils s'épanouissent et se fixent à des bornes en laiton, qui reçoivent également les fils de câbles d'une plus petite capacité ou câbles de distribution. Le type adopté jusqu'en 1909 pour les têtes de raccordement était défectueux; il est progressivement remplacé par un type nouveau, de fermeture plus simple et plus rapide, offrant des garanties d'étanchéité.

En quittant les têtes de raccordement, les câbles à 7 paires regagnent l'égout et y cheminent, accrochés près de la voûte, mais dépourvus de gaine. Pour certains quartiers, leur nombre atteint 40. Ils se répartissent en 7 câbles à une paire, dans des pièces de plomberie dites « pièces de raccord », qui présentent des soudures multiples et sont fort délicates.

A l'issue des pièces de raccord, les câbles à une paire cheminent encore juxtaposés aux câbles à 7 paires et arrivent enfin aux immeubles par les branchements d'égout. Ils ont une enveloppe de plomb mince et, par suite, fragile.

Le réseau de Paris comporte au total 12,000 kilomètres de câbles, 147 chambres de coupure, 1,300 têtes de raccordement et 12,000 pièces de raccord.

Il a été cruellement éprouvé par la crue. Les accidents ont affecté le caractère d'un véritable désastre, privant de leurs communications plus de 14,000 abonnés, coupant 140 circuits interurbains, rendant inutilisables 1,500 lignes auxiliaires de bureau à bureau sur 4,000. Simultanément, en banlieue, 16 bureaux étaient inondés et près de 1,500 abonnés voyaient leur service interrompu.

A Paris, les avaries ont porté sur les chambres de coupure et sur les câbles. Trente-deux chambres de coupure furent envahies direc-

tement ou par infiltration à travers les parois, ce qui allait exiger le remplacement de 160 têtes. Malgré leur étanchéité habituelle, les gros câbles souffrirent sur de grandes longueurs; presque toutes les pièces de raccord donnant accès à l'eau, les câbles à 7 paires et les câbles à une paire se trouvèrent attaqués à la fois. Les réfections ne pouvaient qu'être très laborieuses.

Après le sinistre, on s'est demandé s'il ne conviendrait pas de renoncer à l'utilisation des égouts, même à la distribution souterraine, et d'abandonner les types de câbles à circulation d'air. Mais la distribution aérienne se heurterait contre des objections d'esthétique et aurait l'inconvénient d'exposer le réseau aux intempéries journalières; en outre, la pose dans les égouts donne des facilités exceptionnelles de surveillance. D'autre part, aucun autre type de câble ne vaut le type adopté.

En fait, les parties vraiment faibles ont été les chambres de coupure, les têtes de raccordement, les pièces de raccord. Pour remédier au mal, la Commission propose les mesures suivantes :

Installer dans des locaux situés au rez-de-chaussée les chambres de coupure actuellement exposées à l'inondation.

Placer ces chambres au centre des quartiers desservis, de manière à prolonger autant que possible les gros câbles qui résistent mieux aux venues d'eau et à réaliser en même temps une économie.

Achever l'amélioration des têtes de raccordement par la substitution du nouveau modèle à l'ancien.

Poursuivre la recherche d'un meilleur type pour les pièces de raccord.

Supprimer les couvercles des gaines, afin de prévenir les méfaits des rats qui, parfois, sont enfermés dans ces gaines et mordent le plomb dans leurs tentatives d'évasion.

Recourir, dans les bureaux, à l'emploi continu de l'air comprimé pour déceler les défauts en cours de formation sur les câbles, un indicateur annonçant toute baisse dangereuse de pression.

Pour certaines lignes encombrées, remplacer les gaines par des tréteaux en forme d'épi laissant les nappes séparées et bien visibles.

Maintenir le réseau en bon état d'entretien.

Abstraction faite de l'entretien, la dépense des mesures préventives qui viennent d'être définies peut être évaluée à 1,550,000 francs.

15. **Distribution de l'électricité à Paris.** — Actuellement, la capitale est divisée en six secteurs pour la distribution de l'électricité. Une compagnie spéciale dessert chacun de ces secteurs. Les six compagnies auxquelles est attribué le monopole de l'éclairage électrique ont formé avec une société d'études un comité d'union, qui dirige des travaux d'amélioration en cours. A partir du 1^{er} janvier 1914, elles seront remplacées par une compagnie unique.

Le programme dont la réalisation a été entreprise comporte : 1^o l'établissement de deux grandes usines primaires, situées l'une au nord, l'autre au sud-ouest de Paris, et produisant des courants alternatifs diphasés (tension de 12,300 volts; fréquence de 42 périodes); 2^o le partage de la ville en deux zones, où seront respectivement distribués des courants continus et des courants alternatifs.

Dans la zone à courant continu, le courant primaire diphasé arrivera à des sous-stations, qui le transformeront en courant continu de basse tension et dont les plus importantes seront reliées par des galeries souterraines abritant les câbles primaires. La distribution aura lieu au moyen de canalisations secondaires à 5 ou à 3 fils, et les principaux feeders se détachant des sous-stations chemineront en galerie sous le sol.

La zone à courant alternatif se subdivisera en deux régions. Pour la première région, le courant alternatif diphasé sera d'abord transformé dans des sous-stations en courant alternatif monophasé; des transformateurs d'immeubles abaisseront ensuite la tension de ce courant. Pour la seconde région, qui doit être alimentée par du courant diphasé à basse tension, le courant primaire sera amené à des centres de couplage, dans lesquels les gros câbles venant des usines devront être divisés en câbles de moindre débit; ceux-ci aboutiront à des postes de transformateurs établis sur la voie publique ou dans des immeubles municipaux et constituant l'origine des câbles secondaires à basse tension.

Au commencement de 1910, la construction des deux grandes usines du nord et du sud-ouest n'avait pas encore été engagée. Tous les courants primaires continuaient à être fournis par les anciennes usines des secteurs et par diverses autres usines créées depuis quelques années dans la banlieue nord-ouest. Les sous-stations, les galeries souterraines, les centres de couplage, les postes de transformateurs se trouvaient à différents degrés d'avancement. Quant au réseau de canalisations, il mesurait plus de 1,300 kilomètres.

La crue de 1910 n'a épargné complètement aucun des secteurs;

une seule des compagnies est parvenue, au prix de quelques travaux, à éviter l'interruption du service.

Pendant l'inondation, le fonctionnement de six usines a été arrêté et celui d'une septième sensiblement gêné. Deux autres usines ont couru de sérieux dangers. L'eau a envahi ou menacé plusieurs sous-stations, submergé des galeries souterraines, endommagé des câbles armés, mis hors de service des câbles nus, causé des dégradations aux boîtes de jonction ou autres, détérioré des transformateurs, provoqué des courts-circuits dans ces appareils. Certaines canalisations ont aussi souffert des tassements du sol.

Les futures usines seront insubmersibles. Pour le surplus des installations du réseau, la Commission est d'avis de recommander les dispositions suivantes :

1° Les sous-sols des sous-stations seront rendus aussi étanches que possible. Des barrages permettront de les isoler des galeries qui y aboutissent. Elles devront être pourvues d'installations d'épuisement d'une puissance suffisante, établies avec toutes les précautions nécessaires pour éviter, le cas échéant, le retour de l'eau des égouts.

2° Dans la zone où les caves peuvent être noyées, les postes de transformateurs ou autres ne seront pas placés en contre-bas du sol; dans la zone où les voies publiques sont submersibles, les postes devront être en contre-haut du niveau que les eaux seraient susceptibles d'atteindre.

Les postes existants pour lesquels il n'aurait pu être satisfait à l'une ou à l'autre de ces conditions seront, en temps d'inondation, protégés par des barrages ou autres moyens de fortune.

3° Il y aura lieu d'éviter que les galeries souterraines ne puissent être remplies par les eaux. Les maçonneries de ces galeries seront aussi étanches que possible; leur profil en long sera étudié de manière que les eaux s'écoulent facilement vers des puisards et puissent en être extraites par pompage. Un matériel suffisant de pompes mobiles devra, à cet effet, être constamment disponible.

4° Les boîtes à établir sur les canalisations seront, autant que possible, mises à l'abri de la submersion. Il y aura lieu, dans tous les cas, de chercher à en obtenir l'étanchéité permanente.

5° Sur les branchements d'abonnés, il ne sera posé ni transformateurs, ni compteurs dans les caves exposées à être noyées.

16. **Distribution du gaz d'éclairage à Paris.** — La Société du gaz de Paris dispose de neuf usines qui sont situées dans l'enceinte ou dans la banlieue, et qui ont une puissance nominale de production évaluée à 1,890,000 mètres cubes par vingt-quatre heures, mais dont la production effective est limitée normalement à un maximum de 1,700,000 mètres cubes et n'a pas dépassé, en 1909, une moyenne de 1,120,000 mètres cubes. Ces usines consomment annuellement 1,430,000 tonnes de houille, provenant soit de France, soit de l'étranger, et amenée autant que possible par voie fluviale.

Dans son ensemble, le réseau des canalisations mesure un peu plus de 1,800 kilomètres. Il comprend des canalisations vierges d'un diamètre de 0 m. 60 à 1 mètre et des conduites de distribution.

Au 31 décembre 1909, le nombre des appareils d'éclairage public était de 53,600 environ et celui des abonnements de 631,500.

Parmi les sous-produits, le coke donne lieu à une vente annuelle approchant de 12 millions de francs.

Deux usines seulement, et des moins importantes, ont eu leur marche complètement arrêtée par la crue de 1910; le fonctionnement de trois autres usines a été plus ou moins sensiblement gêné. Tandis que les arrivages du charbon par la Seine étaient interrompus, les arrivages sur rails se sont poursuivis dans des conditions satisfaisantes, sauf pour les expéditions vers la gare du Champ-de-Mars, qui avait été submergée. D'ailleurs la Société possédait, conformément à son cahier des charges, un stock lui permettant de franchir la crise.

La vente du coke n'a éprouvé qu'une suspension partielle et de faible durée.

120 kilomètres de conduites ont été envahis par suite de ruptures dues à des affouillements du sol ou par suite d'une submersion des orifices de siphons. Établis aux points bas des conduites, afin de recueillir les produits de la condensation, ces appareils débouchent dans de petits regards placés sous trottoir ou sous chaussée; le temps a fait défaut pour allonger leurs tubes verticaux, ainsi que cela se pratique habituellement à l'époque des crues. C'est lors du retrait des eaux que la longueur des conduites mises hors de service a été le plus considérable: voulant se prémunir largement contre la formation de mélanges détonants par le retour du gaz dans des canalisations détériorées, la Compagnie avait soin de disposer les ballons de sectionnement assez loin au delà des limites atteintes par les eaux. Il a fallu recourir à des épuisements pour hâter la vidange des con-

duites, réparer les parties disloquées et vérifier l'étanchéité avant la remise en pression.

Trente mille abonnés se sont vus privés de gaz. Sur certains points, la Compagnie s'est efforcée de remédier au mal à l'aide de canalisations provisoires en plomb.

L'éclairage public a été compromis non seulement par l'interruption partielle de la distribution, mais aussi par l'inondation des voies publiques, qui rendait pénible ou périlleux l'accès des appareils. Vers la fin de janvier, plus de 5,800 appareils étaient éteints. Près de 4,600 lampes, dont la plupart au pétrole ou au lusol, prises dans les magasins de la Société et de la Ville ou demandées au commerce, ont servi à organiser un éclairage de fortune.

Antérieurement à la crue de 1910, la Compagnie avait entrepris de notables améliorations, préparé le doublement de la puissance d'une usine. Le Conseil municipal a en outre approuvé récemment un programme nouveau, qui comporte une dépense de 180 millions. D'après ce programme, deux grandes usines seraient créées et auraient chacune une puissance de 700,000 mètres cubes; deux des usines actuelles devraient être transformées et modernisées; la Société désaffecterait successivement six autres usines existantes; il ne subsisterait plus que quatre usines, dont trois sur la rive droite et une sur la rive gauche. Le réseau des conduites vierges serait développé et le gaz y recevrait une forte surpression; des détendeurs prendraient place à l'origine des conduites de distribution. Une jonction entre les trois usines du nord permettrait à leurs conduites maîtresses de se suppléer, en cas d'accident à une ou plusieurs des conduites d'évacuation du gaz. Les canalisations primaires décriraient un circuit fermé, avec transversale nord-sud; ce circuit serait alimenté directement en divers points de son parcours.

La dernière crue n'appelle aucune modification des projets. Des deux usines nouvelles, l'une, dont l'emplacement a été déjà déterminé, sera insubmersible; les usines conservées le sont aussi ou présentent des moyens de défense suffisants; il suffira donc, pour garantir pleinement la fabrication, d'assigner à la seconde usine nouvelle une position convenable. Les quatre usines seront d'ailleurs solidarisées. Deux des trois conduites maîtresses traversant la Seine au pont d'Austerlitz, au pont Notre-Dame et au Petit-Pont, enfin au pont de la Concorde, pourraient céder sans que le service fût vraiment en péril.

Aussi la Commission se borne-t-elle à proposer les mesures ci-après indiquées :

1° *La future usine de la rive gauche sera insubmersible.*

2° *Les siphons des canalisations situées dans des régions submersibles seront pourvus d'un dispositif permettant de les rendre étanches.*

3° *La voiture de première sortie du service de secours sera à traction automobile.*

4° *Le matériel de secours acquis pour l'éclairage public sera conservé avec soin et complété s'il y a lieu.*

17. Distribution d'air comprimé à Paris. — La distribution d'air comprimé à Paris est exploitée par une compagnie tenant sa concession de la Ville. Elle comporte les installations suivantes : une usine de compression située quai de la Gare (quatre groupes compresseurs de 2,000 chevaux chacun, station électrique de 200 chevaux pour la manutention du charbon et l'éclairage de l'usine, etc.) ; une station centrale pour distribution de l'heure, sise rue Sainte-Anne ; un atelier et des magasins établis rue Saint-Fargeau ; 352 kilomètres de canalisations distribuant la force motrice ; 61 kilomètres de canalisations servant à la distribution pneumatique de l'heure. Les canalisations sont généralement placées dans les égouts ; quelques sections des conduites affectées au service de la force motrice ont seules été posées en terre.

Cet ensemble d'installations dessert 4,300 abonnés de force motrice, utilisant 5,340 appareils (dont 4,000 ascenseurs ou monte-charge) et 1,300 abonnés à l'heure, ayant 5,800 horloges.

L'air aspiré annuellement représente 240 millions de mètres cubes à la pression atmosphérique. Il est comprimé à 5 kilogr. 7.

Directement envahie par l'inondation, l'usine a beaucoup souffert ; les eaux ont atteint une hauteur de 1 m. 60 au-dessus du dallage des salles de chaudières et de compresseurs. En même temps, les canalisations se remplissaient sur de grandes longueurs.

L'interruption du service devait nécessairement préjudicier à nombre de petits fabricants et aggraver le trouble déjà si profond de la vie parisienne.

Dans la situation actuelle, il ne semble guère possible de mettre entièrement l'usine à l'abri d'une crue exceptionnelle. Ce résultat serait plus facilement obtenu, si le quartier de la gare était lui-même pro-

tégé. L'eau n'aurait alors d'accès que par les trois galeries reliant l'usine à la Seine et destinées à l'entrée du charbon, à l'adduction d'eau par les condenseurs, à l'évacuation des eaux usées; rien n'empêcherait d'adapter à ces galeries des portes de flot ou des vannes et d'installer des pompes en vue de la lutte contre les infiltrations, ainsi que du relèvement des eaux usées. De tels aménagements, dont l'importance est relativement secondaire, offriraient dès aujourd'hui une utilité incontestable pour des crues moins fortes que la dernière. Au surplus, la concession expirera en 1927 et des précautions plus complètes pourront être imposées au futur concessionnaire.

En ce qui concerne les canalisations, celles qui se développeraient à travers des zones inondables gagneraient à être toutes dans des galeries. La surveillance des conduites serait facilitée et préviendrait les dislocations, causes de fuites d'air, puis d'envahissement par les eaux lors des crues.

La Commission formule les propositions suivantes :

1° Établir des portes de flot ou des vannes permettant de fermer les galeries qui relient l'usine actuelle à la Seine; installer dans cette usine des pompes pour l'épuisement des eaux d'infiltration et le relèvement des eaux usées.

2° Lors du renouvellement de la concession, exiger l'insubmersibilité de l'usine.

3° Reporter en galerie les canalisations posées en terre dans les zones inondables.

18. **Communes suburbaines.** — Les communes suburbaines des vallées de la Seine et de la Marne ont cruellement souffert des inondations de 1910. Ces communes ne comptaient pas moins de 670,000 habitants au recensement de 1906, dans le seul département de la Seine, et leur progression ne cesse de s'accroître, sous l'influence de diverses causes dont l'une des principales est le développement des moyens de communication avec Paris. Elles sont devenues le siège de nombreuses et puissantes industries. Des liens de plus en plus étroits les unissent à la capitale. Il existe entre la grande ville et ses satellites une intime solidarité dans la mauvaise fortune comme dans la prospérité.

Ces considérations, à défaut d'autres, eussent suffi pour imposer à la Commission l'étude attentive des événements survenus en banlieue pendant la dernière crue et des mesures préservatrices susceptibles

d'être prises afin de prévenir le retour de pareilles calamités, ou tout au moins d'en atténuer la rigueur.

Les investigations de la Commission se sont étendues : en ce qui concerne la Seine, depuis Juvisy, point de contact des deux chemins de fer de Lyon et d'Orléans, jusqu'à Triel, localité où se termine actuellement l'émissaire général des eaux d'égout de Paris; en ce qui concerne la Marne, depuis la limite des départements de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne jusqu'au confluent avec la Seine. Ainsi la carrière assignée à ses recherches ne comprenait pas moins de 70 communes, dont 28 à l'amont de Paris et 42 à l'aval.

Un rapport magistral, dû à M. Alexandre, inspecteur général des ponts et chaussées, indique pour chaque commune ou pour chaque groupe de communes devant faire l'objet d'un examen commun : 1° les circonstances de l'inondation, c'est-à-dire la hauteur atteinte par la crue, la zone inondée, le mode d'irruption et de retrait des eaux, les dommages qu'elles ont engendrés; 2° les mesures locales de protection à étudier pour prévenir ou diminuer autant que possible l'invasion des hautes eaux et assurer les communications; 3° les troubles subis par les services de l'alimentation en eau potable, de l'éclairage et de l'assainissement (égouts, ordures ménagères, vidanges). Ce rapport aborde des questions si multiples et si complexes, les traite à la fois si complètement et avec tant de concision qu'il défie toute analyse. Quelques observations essentielles, d'ordre général ou spécial, peuvent seules trouver place ici.

Le caractère exceptionnel de la dernière crue s'est surtout accusé en amont de Paris. Comme l'explique le rapport spécial, il y a lieu d'attribuer ce fait, pour une large part, non seulement aux obstacles accumulés que les eaux rencontrent dans la traversée de la capitale, mais encore à la réduction de la largeur utile du lit majeur par des constructions. Une loi du 28 mai 1858 avait institué des servitudes tendant au maintien des champs de submersion dans les vallées de la Seine, de la Marne et d'autres rivières. Elle paraît avoir été perdue de vue. D'accord avec le rapporteur, la Commission signale le danger et l'opportunité d'enrayer le mal en recourant à la loi de 1858 ou à des dispositions nouvelles. Des résistances surgiront sans aucun doute; mais les intérêts particuliers les plus respectables doivent fléchir devant l'intérêt général, défendu par les pouvoirs publics dans des vues de sagesse et de modération.

Au cours de l'élaboration du long programme qu'elle avait à fournir pour la protection des communes intéressées, la Commission s'est

efforcée de prévoir exclusivement des travaux dont la charge pût trouver une ample compensation dans des avantages certains. Elle a notamment exclu les endiguements, lorsque la perméabilité du sol et la probabilité d'inondation sous l'influence de la nappe souterraine inspiraient des doutes sur leur efficacité. La Commission s'est attachée aussi à écarter les opérations qui eussent soit compromis les agglomérations d'amont ou d'aval par une diminution excessive de la zone d'expansion des hautes eaux, soit infligé une grave dépréciation à des ensembles importants de propriétés, d'établissements industriels ou commerciaux, en les enfermant derrière des remblais, en interceptant ou en gênant les accès à la rivière, etc. Quand la construction de levées protectrices lui semblait utile, elle a toujours eu soin de proposer les ouvrages d'assainissement devant en former le complément indispensable.

Parmi les faits qui ont spécialement préoccupé l'opinion se rangent la submersion de la presqu'île de Gennevilliers, malgré la ceinture de digues qui en défendait la partie basse, et celle de la région d'Achères que protégeait également une levée. Les digues de la presqu'île de Gennevilliers (digue d'Asnières, digue de Gennevilliers, digue de Colombes) ont des origines diverses et sont soumises à des régimes différents pour l'entretien, tantôt maintenu sous la direction directe de l'État; tantôt confié à l'autorité municipale, tantôt abandonné à la collectivité des propriétaires intéressés; sur certains points, particulièrement dans la section remise aux intéressés, l'existence en a été compromise ou le relief diminué par des anticipations, par des brèches, par d'autres entreprises illicites; les riverains ont, en outre, partiellement comblé une rigole d'assainissement qui complétait l'ensemble des ouvrages; des travaux de restauration et de relèvement sont désirables. A Achères, la région endiguée comprend presque uniquement des champs d'épandage affectés aux eaux d'égout de Paris; la levée a été surmontée, mais sur une faible hauteur, et sera facilement exhaussée.

La Commission a formulé l'avis suivant :

a. *Appeler l'attention sur les dangers que présentent, au point de vue du régime des crues, les progrès rapides de l'encombrement du lit majeur de la Seine et de la Marne dans la banlieue de Paris par des constructions de toute nature, et sur la convenance de rechercher les mesures à prendre pour conjurer ces dangers en recourant, autant que possible, aux dispositions de la loi du 28 mai 1858 ou à des dispositions nouvelles qui seraient arrêtées en tenant compte des divers intérêts en présence.*

b. *En ce qui concerne les mesures à prendre pour la protection des agglomérations riveraines et le maintien des communications, signaler l'utilité de poursuivre l'exécution de ceux des travaux ci-après qui ont déjà fait l'objet de projets adoptés en principe, et de faire étudier les autres par les services techniques compétents, étant entendu qu'il ne serait donné suite qu'à celles des études qui conduiraient à un chiffre de dépenses en rapport avec l'importance des intérêts en cause et à des dispositions ne devant pas avoir des conséquences fâcheuses au point de vue du régime des crues.*

SEINE (AMONT DE PARIS; RIVE DROITE).

1° *Relèvement du chemin qui relie le chemin de grande communication n° 93 au pont de Ris et sert d'accès à la station de Ris pour les voyageurs venant de la rive droite (sauf à ménager, s'il y a lieu, des ouvrages de décharge).*

2° *Relèvement de l'avenue d'accès à la station P.-L.-M. à Draveil-Vigneux (sauf à ménager, s'il y a lieu, des ouvrages de décharge).*

3° *Fermeture mobile des aqueducs existant sous la ligne P.-L.-M. et la ligne de Ceinture pour protéger les terrains en aval de Villeneuve-Saint-Georges, à l'est du chemin de fer P.-L.-M., et établissement de nouveaux aqueducs sous le chemin de fer de Ceinture pour assurer l'évacuation des eaux d'infiltration, après la crue, ces nouveaux aqueducs devant être, comme les deux aqueducs déjà existant sous la levée du P.-L.-M., prolongés par des fossés jusqu'à la Seine et munis, vers leur extrémité, d'engins de fermeture d'un maniement et d'un entretien faciles.*

4° *Relèvement, près de Villeneuve-Saint-Georges, après exécution du passage supérieur projeté pour remplacer le passage à niveau du chemin de fer P.-L.-M., de la route nationale n° 5 aux abords de ce passage, ainsi que du chemin de grande communication n° 93, en vue d'assurer les communications entre Villeneuve et Montgeron.*

5° *Protection, à Choisy-le-Roi, du quartier des Gondoles (rive droite de la Seine) contre les crues ne dépassant pas le niveau de 1876, au moyen d'un endiguement formé par le chemin de grande communication n° 38 (chemin de halage) et par deux digues reliant des points de ce chemin pris en amont et en aval du pont de Choisy à un point du chemin de grande communication n° 60, cette dernière voie étant rendue insubmersible entre le pont et le chemin de fer P.-L.-M., sauf à agrandir l'aqueduc existant sur le ruisseau des Marais (exutoire des parties inondées des plaines de Villeneuve-Saint-Georges, Choisy et Alfortville).*

6° Protection d'Alfortville contre les crues, en relevant le chemin de grande communication n° 38 (chemin de halage), en le rattachant du côté d'amont à la levée du chemin de fer P.-L.-M. par un chemin convenablement choisi, tel que la rue Émile-Zola ou le chemin vicinal n° 2 (chemin de Choisy-le-Roi), qui seraient surélevés, et en aménageant du côté d'aval, au-dessous du pont d'Ivry, les quais qui longent la Seine et la Marne, de manière à empêcher le déversement des eaux pour un niveau inférieur à celui de l'endiguement.

7° Relèvement de la route nationale n° 5 aux abords de l'École vétérinaire d'Alfort, de façon à la rendre insubmersible, cette route devant être, au delà, protégée par la levée du chemin de fer P.-L.-M.

SEINE (AMONT DE PARIS; RIVE GAUCHE).

1° Relèvement, de manière à les rendre insubmersibles, du chemin d'accès rive gauche au pont de Ris ainsi que de la route nationale n° 7 entre Juvisy et Ris.

2° Relèvement au niveau de la crue de 1876, à Juvisy, des parties du chemin de halage situées en contre-bas.

3° Protection d'Ivry et de Vitry contre les crues ne dépassant pas celle de 1876, dans un périmètre endigué que limiteraient : au nord, le quai d'Ivry, relevé entre les fortifications de Paris et l'origine du chemin de grande communication n° 52 (chemin de halage, dont la construction est dès à présent prévue au niveau de la crue de 1876); à l'est, par ce chemin; au sud (provisoirement) par la levée du chemin de grande communication n° 48.

4° Exécution d'un pont à Vitry, dans le prolongement de ce dernier chemin, pour assurer en tout temps la traversée de la Seine en un point intermédiaire entre le pont National à Paris et le pont de Choisy-le-Roi.

MARNE (RIVE DROITE).

1° Relèvement de la digue du canal de Chelles dans la partie dont l'insuffisance de hauteur a causé l'inondation de la rive droite, sur le territoire de Chelles et de Gournay.

2° Exhaussement du chemin de contre-halage à partir du point où le canal rejoint la Marne, pour protéger autant que possible contre les débordements de cette rivière la route nationale n° 34, ainsi que les quartiers bas de Neuilly-sur-Marne et de Neuilly-Plaisance.

3° *Établissement de fermetures mobiles au débouché des ruisseaux, fossés et égouts qui aboutissent à la Marne dans ces communes.*

(NOTA. — *Les travaux de protection indiqués ci-dessus aux paragraphes 1°, 2° et 3° ne peuvent être efficaces que si l'on adopte, pour l'assainissement des communes de Neuilly-sur-Marne et de Neuilly-Plaisance, des dispositions analogues à celles du programme qui a été étudié pour les communes voisines dans le département de la Seine, et qui comporte un réseau d'égouts avec collecteur et usine élévatrice en vue du déversement des eaux à la rivière, après épuration.*)

4° *Relèvement des parties de la route nationale n° 34 qui ont été inondées et qui ne seront pas protégées par l'exhaussement du chemin de contre-halage (voir le paragraphe 2° ci-dessus).*

5° *Relèvement, à Gournay, du chemin vicinal qui longe la Marne entre le pont à péage et le canal de Chelles.*

6° *Relèvement du chemin de grande communication n° 104 à la traversée du ru de la forêt.*

7° *Relèvement du chemin de grande communication n° 194 aux abords du pont de Neuilly-sur-Marne (sauf à ménager, s'il y a lieu, des ouvrages de décharge dans la rampe d'accès, rive gauche).*

8° *Endiguement de la Marne dans les communes du Perreux et de Nogent jusqu'au pont de Nogent, par le relèvement du chemin de halage à une cote voisine de celle qu'a atteinte la crue de 1876 (ce relèvement pourrait être ajourné entre la rue des bords de la Marne et le pont de Bry, dans la commune du Perreux).*

9° *Relèvement de la route départementale n° 21 au rond-point de Polangis, de manière à protéger, sur la rive gauche, la zone de la commune de Joinville comprise entre cette route départementale, le chemin de grande communication n° 45 en construction (chemin qui doit aboutir au pont de Saint-Maur également en cours d'exécution) et le chemin de halage relevé dans les mêmes conditions que sur la rive opposée.*

(NOTA. — *Les communes du Perreux, de Nogent-sur-Marne et de Joinville sont comprises dans le programme d'assainissement du département de la Seine, auquel il a été fait précédemment allusion.*)

10° *Relèvement de la route départementale n° 20, dans la commune du Perreux, pour assurer l'accès au pont de Bry.*

11° Protection, dans la commune de Saint-Maur, en amont du pont de Créteil, des quartiers de la Pie, de Saint-Hilaire, de la Varénne et de Champignol, par le relèvement du chemin de halage jusqu'au niveau de la crue de 1876.

(NOTA. — La commune de Saint-Maur est comprise dans le programme d'assainissement précité.)

12° Relèvement du chemin de grande communication n° 40 aux abords du pont de Créteil.

MARNE (RIVE GAUCHE).

1° Protection du quartier de la commune de Bry situé en amont du pont : du côté d'amont, par la rue de la Grotte relevée ; du côté d'aval, par la route départementale n° 20 rendue insubmersible ; du côté de la rivière, par le chemin de halage relevé au niveau de la crue de 1876.

2° Protection du quartier de la commune de Champigny situé en aval du chemin de fer de Ceinture : du côté d'amont, par la levée du chemin de fer ; du côté d'aval, par l'une des rues allant de la Marne au chemin de Sucy, convenablement relevée ; du côté de la rivière, par le chemin de halage relevé au niveau de la crue de 1876.

3° Relèvement de la route départementale n° 20 aux abords du pont de Bry et du chemin de grande communication n° 30 aux abords du pont de Champigny.

4° Protection du quartier de Charentonneau à Maisons-Alfort, par le relèvement du chemin de halage jusqu'au niveau de la crue de 1876, dans la partie comprise entre le chemin de grande communication n° 48 (avenue de la République) et la rue d'Enfer.

5° Relèvement du chemin de grande communication n° 40 aux abords de Créteil.

SEINE (AVAL DE PARIS; RIVE DROITE).

1° Exécution du projet d'assainissement des communes en aval de Paris, les dispositions nécessaires étant prises : d'une part, pour que toute communication du réseau d'égouts avec la Seine soit fermée en temps de crue et pour que les eaux drainées soient alors rejetées directement dans le fleuve ; d'autre part, pour que les vannes ou clapets fermés pendant la crue s'ouvrent durant la décrue afin de hâter l'écoulement des eaux.

2° *Établissement, le long des quais qui bordent la rive droite de la Seine entre le Point-du-Jour et Épinay (chemin de grande communication n° 1 et route départementale n° 11), de banquettes ou de parapets ayant 0 m. 60 à 0 m. 75 de hauteur, partout où cette opération ne soulèvera pas de difficultés sérieuses.*

3° *Relèvement de la route départementale n° 2 aux environs du Rond-Point de la Reine, à Boulogne, pour assurer l'accès, rive droite, du pont de Saint-Cloud.*

4° *Relèvement de la route départementale n° 7 (boulevard Bineau, à Neuilly), pour assurer l'accès, rive droite, du pont de Courbevoie.*

5° *Relèvement de la rue Martre, pour assurer l'accès, rive droite, du pont de Clichy, en cas d'inondation de la route départementale n° 9.*

6° *Relèvement de la rampe d'accès, rive droite, du pont à péage d'Argenteuil:*

7° *Amélioration de l'accès, rive droite, du pont de Bezons.*

8° *Protection du quartier du Tonkin, à Houilles, par un relèvement du chemin de la Courbe combiné avec l'installation de moyens d'épuisement dans la zone protégée.*

9° *Relèvement de la partie submersible du chemin de grande communication n° 15 entre Argenteuil et Bezons.*

10° *Relèvement du chemin de grande communication n° 128, à Croissy, aux abords du pont de Bougival.*

11° *Amélioration des chemins à flanc de coteau doublant la partie submersible de la route nationale n° 184 à Conflans-Sainte-Honorine, pour assurer l'accès, rive droite, du pont de Conflans.*

12° *Établissement d'accès insubmersibles au pont suspendu de « Fin d'Oise ». (sur l'Oise), en rattachant par un chemin ce pont à la station du chemin de fer, sur la rive gauche de l'Oise, et en relevant les chemins de grande communication nos 48 et 55, sur la rive droite.*

SEINE (AVAL DE PARIS; RIVE GAUCHE).

1° *Exécution du projet d'assainissement des communes du département de la Seine en aval de Paris, comme ci-dessus.*

2° *Établissement, le long de la route départementale n° 31, à Issy-les-Moulineaux, de parapets ou de banquettes ayant 0 m. 60 à 0 m. 75 de hauteur.*

3° Dispositions pour le barrage éventuel à Sèvres, sur une certaine hauteur, des passages sous le chemin de fer, du passage à niveau, ainsi que de l'entrée des rues de l'Abreuvoir et du Port.

4° Relèvement, au niveau de la crue de 1876, du chemin vicinal bordant la Seine à Courbevoie.

5° Établissement, le long des quais qui bordent la rive gauche de la Seine, à Saint-Cloud, à Suresnes, à Puteaux, ainsi qu'à Courbevoie quand le quai de cette ville aura été relevé, de banquettes ou parapets ayant 0 m. 60 à 0 m. 75 de hauteur, partout où cette opération ne soulèvera pas de difficultés sérieuses.

6° Relèvement du chemin bordant la Seine à Asnières, jusqu'aux ponts de Clichy, dans les conditions ci-dessus indiquées pour Courbevoie.

7° A défaut de relèvement du chemin de grande communication n° 9 (avenue des Grésillons) à Asnières, dans la partie établie en remplacement de l'ancienne digue, relèvement de la partie correspondante du quai.

8° Relèvement du quai à Villeneuve-la-Garenne, pour suppléer à l'insuffisance du relief au droit des parties modifiées de l'ancienne digue.

9° Relèvement des digués de Gennevilliers et de Colombes jusqu'au niveau de la crue de 1910, sauf à chercher une compensation à la réduction du champ d'écoulement des hautes eaux.

10° Établissement d'aqueducs avec vannes manœuvrables du haut des voies de communication dans le presqu'île de Gennevilliers, en vue de l'évacuation, après les crues, des eaux d'infiltration que les usines de Courbevoie et de Colombes n'auraient pu enlever.

11° S'il n'était pas donné suite au projet de prolongement, par une levée insubmersible et un pont, du chemin de grande communication n° 17 jusqu'au centre de l'agglomération principale de Gennevilliers, relèvement de l'une des voies de communication actuelles y aboutissant.

12° Création à Rueil d'une voie insubmersible reliant le centre de l'agglomération à la gare du chemin de fer.

13° Relèvement de la digue d'Achères et rattachement, du côté d'amont, à la levée de la route nationale n° 184.

14° Relèvement de cette levée, en vue d'assurer l'accès, rive gauche, du pont de Conflans.

15° Établissement éventuel d'un barrage à Poissy, au passage du boulevard du Nord, sous le chemin de fer.

c. *En ce qui concerne les services publics de distribution d'eau, d'éclairage, d'enlèvement d'ordures ménagères et de vidanges, inviter les municipalités des communes dans lesquelles ils ont été totalement ou partiellement suspendus pendant la crue; à rechercher les moyens d'éviter, le cas échéant, le retour des interruptions de ces services et à s'entendre dans ce but avec les concessionnaires, soit dès à présent s'il est possible, soit tout au moins lorsque les traités relatifs auxdits services devront être modifiés ou renouvelés.*

19. **La crue récente dans ses rapports avec la question forestière et avec celle du gazonnement.** — Le rapport spécial de M. le Directeur général des eaux et forêts débute par un exposé doctrinal de l'influence que les forêts peuvent exercer sur le régime général des eaux.

Tout d'abord, les massifs boisés augmentent la pluviosité locale, en abaissant la température et en favorisant par suite les précipitations sous forme de pluie ou de neige. Diverses causes concourent au refroidissement : protection du sol contre l'action directe du soleil; transpiration abondante des végétaux ligneux; décomposition de l'acide carbonique contenu dans l'atmosphère et mise en liberté de l'oxygène. Ce rôle thermique, continu pour les résineux, présente au contraire des intermittences pour les essences feuillues. L'accroissement de la pluviosité varie d'ailleurs avec la topographie, avec les courants aériens, avec d'autres circonstances encore.

Sur les terres nues, l'eau tombée se divise en trois parties, dont la première disparaît par évaporation, tandis que la seconde s'infiltré dans le sol et que la troisième ruisselle vers la vallée, affouille souvent la surface et détermine des crues plus ou moins accusées. En forêt, les phénomènes sont différents. Une fraction importante de la lame pluviale est arrêtée par le couvert des arbres, par les cimes et les tiges, puis évaporée; cette fraction dépend, sous chaque climat, des essences et de la saison; elle a comme contre-partie l'augmentation de la pluviosité, et la quantité d'eau qui arrive au sol boisé n'est pas en définitive inférieure à celle que recevrait le terrain nu. L'eau parvenue au sol se trouve partiellement reprise par l'évaporation, moins active toutefois qu'en rase campagne où le soleil et les vents font sentir leur action desséchante. Tout le surplus est normalement absorbé par la couverture vivante, que forment les plantes de petite taille ligneuses et surtout herbacées, les mousses, etc., ainsi que par la couverture morte de détritiques organiques et l'humus. Ce tapis constitue une véritable éponge; des filaments mycéliens en réunissent, dans beaucoup de cas, les éléments; le travail des animaux fousseurs en entretient

la porosité; aussi a-t-il un pouvoir absorbant très élevé et ne rend-il l'eau que goutte à goutte. Dès lors, ni ruissellement, ni affouillement. Au surplus, le réseau des racines suffirait pour empêcher le sol de se raviner. Seules, des pluies exceptionnelles sont capables de saturer les terrains forestiers.

La portion de la lame pluviale que garde la double couverture du sol boisé s'infiltré dans ce sol, même quand il est peu perméable. Ainsi infiltrée, elle fournit ensuite aux végétaux l'eau de constitution et l'eau de végétation : l'eau de constitution, nécessaire à la formation des tissus et à la nourriture des plantes, ne représente qu'un faible volume; mais l'eau de végétation, qui circule et se renouvelle sans cesse par la transpiration, atteint un chiffre bien plus élevé. A cet égard, il y a lieu de remarquer que la transpiration des résineux, inférieure en été à celle des feuillus, lui est supérieure pour l'ensemble de l'année, par suite de la continuité du fonctionnement des organes. Ce qui reste de la lame pluviale, après les prélèvements successifs qu'elle a subis, contribue à l'approvisionnement des nappes aquifères souterraines. L'action desséchante de la végétation forestière est d'ailleurs plus que compensée, au moins en colline et en montagne, par l'augmentation de la pluviosité, la diminution sensible de l'évaporation sur le sol, la suppression du ruissellement, l'accroissement de l'infiltration à la faveur des racines. Ainsi la forêt peut être considérée, à juste titre, comme propice à l'alimentation et à l'entretien des sources.

En résumé, le rôle bienfaisant des terrains forestiers se caractérise par la régularisation du débit des rivières, l'atténuation des crues, la consolidation du sol et la réduction des matières qu'entraînent les eaux. Pour remplir ce rôle, la forêt doit — à peine est-il besoin de le dire — avoir atteint son entier développement, être âgée de 35 ou 40 ans.

A côté du reboisement, des hommes d'un talent, d'une science et d'une autorité hautement reconnus, ont préconisé le gazonnement. La prairie est sans conteste capable de retenir une quantité appréciable d'eau pendant les mois de printemps et d'été; sa transpiration acquiert une grande puissance quand les herbes sont dans leur plein épanouissement; sur les pentes douces, elle entrave le ravinement, lorsque le sol offre une certaine résistance. Son efficacité décroît et tend à disparaître durant la saison hivernale, sur les pentes abruptes, en terrain de faible cohésion : des faits d'expérience, qui eurent, à leur heure, un grand retentissement, l'ont établi; l'échec

de la loi du 8 juin 1864, par laquelle l'Administration avait été autorisée à combiner des opérations de gazonnement avec la restauration des forêts, n'est pas uniquement imputable aux résistances injustifiées des populations.

Telles sont les lignes maîtresses de l'exposé doctrinal présenté par M. le Directeur général des eaux et forêts. A cet exposé succède un examen particulier de la question, au point de vue du régime de la Seine.

La perméabilité du sol est générale dans le bassin de la Seine, exception faite du haut bassin de l'Yonne et de ses affluents supérieurs, la Cure, l'Armançon, le Serein, composés de terrains nettement imperméables. Cependant la Brie, que drainent le Grand-Morin, le Petit-Morin et le Surmelin, affluents de la Marne, se sature assez facilement.

D'un autre côté, l'altitude des points les plus hauts ne dépasse pas 900 mètres : c'est dire que les pentes sont modérées. La Seine jouit donc ordinairement du régime des eaux tranquilles.

Trois cours d'eau principaux, la haute Seine, l'Yonne et la Marne, constituent le fleuve tel qu'il aborde Paris. Ses perturbations importantes débutent habituellement par les apports de l'Yonne dont les crues parviennent en moins de 4 jours à la capitale. Presque toujours, les phénomènes météorologiques qui grossissent l'Yonne s'étendent à la haute Seine et à la Marne; mais le flot de ces rivières n'arrive à Paris qu'avec 3 ou 4 jours de retard, quand celui de l'Yonne est passé; il maintient la crue sans l'aggraver, si les pluies ne persistent pas. Les émissaires de la Brie peuvent déterminer des montées d'eau de 0 m. 40 dans la traversée de Paris, moins d'un jour après la pluie, lorsque le sol de la région est saturé.

La capitale et ses abords ne sont guère exposés à l'inondation que dans le cas très rare de simultanéité des flots envoyés par les diverses parties du bassin supérieur.

Avant la crue de 1910, huit mois de pluviosité fort supérieure à la moyenne et de température relativement basse avaient préparé la saturation des terrains perméables, qu'ont achevée les chutes violentes et prolongées de janvier. Cette circonstance a contribué largement à la rapidité et à l'intensité du désastre. Quand est survenu le maximum, l'Yonne était plutôt en décroissance; cependant un second flot des affluents supérieurs en soutenait le débit.

Que déduire de ces constatations, en ce qui touche le boisement et le gazonnement du bassin de la Seine?

Ce bassin est loin d'être déboisé. Sur une contenance totale de 6,064,000 hectares (Côte-d'Or, Aube, Yonne, Haute-Marne, Meuse, Ardennes, Marne, Nièvre, Seine-et-Marne), les forêts couvrent 1,578,000 hectares, convenablement répartis; elles ont gagné 155,000 hectares, soit près de 10 p. 100, depuis 1862. Le taux actuel de boisement atteint 26 p. 100, alors que la moyenne de la France ne dépasse pas 17 p. 100. En outre, les bois appartiennent à l'État, aux communes et à des particuliers soucieux de les maintenir en bon état par une sage gestion; ils comprennent des futaies, ainsi que des taillis sous futaie dont l'exploitation se fait à un âge assez avancé et sur lesquels existent beaucoup d'arbres de réserve. Les exploitations abusives n'ont appauvri que des superficies minimales, en particulier dans le Morvan, où il n'y a d'ailleurs pas eu de défrichement proprement dit.

Eu égard à la saison pendant laquelle surviennent les inondations de la Seine, les forêts, dont les arbres sont à feuilles caduques, ne peuvent exercer que dans une mesure restreinte leur fonction régulatrice. Il en a été notamment ainsi lors de la dernière crue, car le sol forestier lui-même était saturé. Les massifs boisés ont du moins entièrement rempli leur rôle de protection contre les affouillements et les érosions.

La situation serait certainement améliorée par la création de forêts nouvelles dans le haut bassin de l'Yonne et dans la Brie. Pour le bassin de l'Yonne, le boisement devrait embrasser un minimum de 10,000 hectares; pour la Brie, il faudrait se résoudre à une vaste opération, aller peut-être jusqu'à la reconstitution du massif de Meldi. Les bois nouveaux retiendraient, pendant une période pluvieuse de 10 jours, un volume de 400 mètres cubes par hectare ou de 64,000,000 mètres cubes au total. On peut évaluer les frais d'établissement à 422 millions de francs, soit à 6 fr. 59 par mètre cube retenu; l'escompte de la valeur des exploitations futures ramènerait ce chiffre à 3 fr. 53. Des objections viennent immédiatement à l'esprit. La dépense, parvint-on à la réduire dans une large proportion, ne serait-elle pas excessive, étant donné qu'une crue comme celle de 1910 débite des milliards de mètres cubes et que le prélèvement des forêts nouvelles représenterait seulement une minime fraction de cet énorme volume? Comment seraient accueillies des mesures aboutissant à la suppression du parcours sur 10,000 hectares dans la région d'élevage de la haute Yonne et à celle de la culture sur de

vastes terres d'une extrême fertilité? Ces objections se renforcent de l'affaiblissement qu'éprouve l'action régulatrice des massifs boisés à l'époque et en présence des circonstances exceptionnelles où se produisent des inondations semblables à la dernière.

Pour le gazonnement, l'État aurait encore moins de motifs d'engager des entreprises coûteuses, dont le résultat serait hors de proportion avec les sacrifices imposés aux finances publiques. Aujourd'hui, du reste, les prairies permanentes occupent déjà 10.9 p. 100 de la superficie totale.

En revanche, une obligation impérieuse incombe aux pouvoirs publics, pour le bassin de la Seine de même que pour le surplus du territoire : conserver intacts les massifs boisés existants, encourager les plantations nouvelles, inculquer les bonnes méthodes d'exploitation, pousser à la production des bois d'œuvre en remplacement des petits bois; soulager les propriétaires forestiers qu'écrase l'impôt et qui sont entraînés à alléger leurs charges par l'abatage d'un plus grand nombre d'arbres de futaie. La loi du 31 décembre 1907, portant fixation du budget, a ordonné une nouvelle évaluation de la propriété non bâtie : cette revision devra corriger les exagérations et les inégalités des impôts frappant les forêts. Comme l'a expliqué M. le Ministre de l'agriculture devant le Sénat, le 4 mars 1910, il y aura lieu de faire dans la production forestière deux parts correspondant l'une au revenu du sol ensouché, l'autre au rendement de la futaie, du capital accumulé sous forme de réserves, et de dégrever la seconde pour stimuler la prévoyance.

La Commission est donc d'avis :

De prendre toutes les dispositions nécessaires au maintien des massifs boisés existants et à l'amélioration des méthodes d'exploitation ;

D'alléger les impôts sur la propriété forestière et d'en modifier l'économie dans des vues d'encouragement à la prévoyance.

20. Travaux susceptibles de réduire l'intensité des crues dans le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans sa banlieue. —

a. REVUE DES IDÉES ÉMISES À PROPOS DE LA CRUE DE JANVIER 1910.

— L'émotion profonde causée par le désastre de janvier 1910 a mis les imaginations en éveil et sollicité l'attention du public sur les diverses solutions susceptibles d'être envisagées pour la réduction de l'intensité des crues dans le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans sa banlieue.

De toutes parts ont surgi les idées, le plus souvent exposées à la hâte, sans étude quelque peu approfondie et sans aucune évaluation des dépenses. Exceptionnellement, certaines propositions, émanant d'hommes qui jouissent d'une légitime autorité, présentaient, bien qu'insuffisantes, un caractère moins sommaire.

Les innombrables communications reçues par la Commission se rattachent, pour la plupart, à l'un ou l'autre des systèmes suivants : absorption des eaux d'inondation, notamment au moyen de puits forcés jusqu'aux couches perméables du sous-sol; emmagasinement dans des réservoirs; boisement et gazonnement (1); dérivations de l'amont à l'aval de Paris; exécution d'un canal maritime de Paris vers le Havre. Toutes ont été soigneusement cataloguées et examinées par la sous-commission désignée à cet effet. La liste et l'analyse en sont données dans un rapport de M. l'ingénieur en chef Drogue. Aucune n'offrait la maturité voulue pour s'imposer telle qu'elle était formulée. Néanmoins, la sous-commission a eu soin de retenir les indications propres à l'éclairer dans ses recherches.

b. RAPPEL DES ÉTUDES ANTÉRIEURES. — Il ne suffisait pas de recueillir les idées du présent; il fallait consulter aussi celles du passé. Depuis des siècles, en effet, chaque désastre nouveau a engendré des projets dus soit à l'Administration, soit à l'initiative privée. Si loin qu'on puisse remonter dans l'histoire, ces projets ont toujours eu pour bases principales et caractéristiques tantôt la création de réservoirs d'emmagasinement, tantôt celle de dérivations tournant Paris, tantôt l'aménagement de certains cours d'eau afin d'empêcher la superposition de leurs crues à celles d'autres cours d'eau, tantôt une combinaison de ces différents moyens. Deux des rapports de la sous-commission, rédigés par M. l'ingénieur en chef Nouailhac-Pioch, en fournissent la nomenclature analytique.

Plusieurs membres éminents du corps des ponts et chaussées ont particulièrement étudié la question des réservoirs : M. Poirée, en 1824 et 1839; M. Chanoine, quelques années plus tard; M. Desfontaines, en 1857; M. Cambuzat, en 1860 et 1866; M. Mary, en 1868. Je me borne à rappeler ici les conclusions de MM. Desfontaines, Cambuzat et Mary.

Après avoir pensé à des réservoirs de plaine dans la vallée de la Marne, M. Desfontaines dut reconnaître que ce qui eût été possible

(1) Question traitée précédemment.

était déjà réalisé par des routes formant levées transversales insubmersibles. De son côté, M. Mary se prononça contre toute tentative d'emmagasinement des eaux de la Marne à l'aide de réservoirs artificiels, dont l'effet n'aurait pu être appréciable eu égard à l'immensité du réservoir naturel de la vallée. Il exclut également les réservoirs de montagne pour la haute Seine et l'Aube, en invoquant à l'appui de son opinion soit la perméabilité du sol, soit les dommages qui eussent été infligés à des régions très fertiles et très peuplées, soit le faible volume des réserves pouvant être pratiquement constituées.

Seules, les parties supérieures du bassin de l'Yonne paraissaient alors se prêter à l'établissement de réservoirs. Ce bassin est déjà doté de réservoirs, presque exclusivement destinés aux besoins de la navigation; le plus grand, celui des Settons sur la Cure (24 millions de mètres cubes), devait, d'après les prévisions des ingénieurs, offrir une capacité disponible de 4 millions de mètres cubes pour l'atténuation des crues. M. Cambuzat proposait la construction de douze réservoirs nouveaux : trois sur l'Yonne, deux sur la Cure, un sur le Cousin, trois sur le Serein, trois sur l'Armançon et ses affluents. Ces douze réservoirs auraient eu ensemble une capacité de 100 millions de mètres cubes; cinq d'entre eux eussent été affectés au seul emmagasinement des hautes eaux, et sept utilisés pour la navigation, l'alimentation des usines, les irrigations, mais vidés à l'approche de l'hiver. La dépense était évaluée à 11,150,000 francs, non compris les indemnités de dommages à payer chaque fois que fonctionneraient les réservoirs ne servant qu'au service des inondations. M. Cambuzat ne prévoyait pas l'acquisition des terrains éventuellement couverts par les eaux de ces derniers réservoirs. En 1868, M. Mary reproduisit le programme de M. Cambuzat; il y ajoutait la construction sur le Gland, affluent de l'Oise, d'un réservoir de 7 millions de mètres cubes, employé accessoirement à l'alimentation du canal de Saint-Quentin.

Les projets de dérivations ont une origine extrêmement ancienne. Félibien en mentionne un dès l'an 1551. Reprise en 1611, l'idée ne fut plus abandonnée; Louis XIII accorda même à un sieur Villedo, par traité de 1636-1637, la concession d'un canal, qui reçut un commencement d'exécution. Il ne s'agissait d'abord que de dérivations fort modestes, à ouvrir au nord de Paris pour augmenter le débouché de la Seine sur de faibles longueurs. Peu à peu, les conceptions grandirent, se précisèrent et s'orientèrent dans diverses directions : aux

bras de décharge du fleuve contournant la capitale vers le nord s'ajoutèrent des dérivations de la Seine passant par le sud, ainsi que des dérivations de la Marne rejetant une partie du débit de cette rivière en aval de Paris et se développant dans la région nord.

M. Cordier, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, paraît être le premier qui ait serré de près l'étude d'une dérivation de la Seine au sud de Paris (1827). Son tracé partait de Port-à-l'Anglais et aboutissait à la plaine de Grenelle. La manifestation la plus récente en faveur d'une dérivation de ce genre a été le dépôt par M. Bartissol, député, d'une proposition de loi en date du 3 février 1910, tendant à l'ouverture d'un canal de navigation et d'écoulement des crues qui aurait suivi les fortifications de la rive gauche.

Esquissés à partir de 1651, les projets de dérivation de la Marne ont recueilli d'illustres ou d'éminents patronages. Tel celui de Deparcieux, membre de l'Académie des sciences, auteur d'un remarquable mémoire présenté en 1764 à cette compagnie sur les inondations de Paris. Tel encore celui de M. Mary, inspecteur général des ponts et chaussées, qui, dans un savant rapport de 1868, apporta l'appui de sa haute compétence professionnelle et de son talent aux propositions antérieures de dérivation entre Neuilly-sur-Marne et Saint-Denis; cet ingénieur si justement réputé comptait détourner 400 mètres cubes d'eau par seconde et abaisser ainsi de 1 mètre le niveau de la Seine à la traversée de Paris, pour une crue semblable à celle de 1658. M. Gohierre revint à la charge au mois de février 1882; il conduisait le canal de Neuilly-Plaisance à Épinay, l'affectait en temps ordinaire à la navigation, le complétait par une branche spéciale de Port-à-l'Anglais au canal Saint-Maur, afin de constituer une véritable voie fluviale de ceinture, permettant au transit d'éviter Paris; ses études étaient trop sommaires pour que le Ministre des travaux publics pût les prendre en considération. Récemment, en 1899, un syndicat intercommunal se fonda dans le but d'exécuter le projet de M. Gohierre, limité au canal de décharge et de navigation qui devait relier Neuilly à Épinay; diverses objections, tirées notamment de l'insuffisance des services qu'aurait rendus le nouvel émissaire au point de vue de l'écoulement des crues, empêchèrent les ouvertures du syndicat de recevoir un accueil favorable.

En ce qui concerne l'aménagement de certains cours d'eau dans le but d'empêcher la superposition de leurs crues à celles d'autres cours d'eau, M. Belgrand a été un initiateur. Vers 1846, il signalait l'utilité

d'agir sur le régime hydraulique de l'Yonne pour favoriser l'arrivée rapide du flot de cette rivière à Paris et pour distancer toujours la haute Seine ainsi que la Marne.

S'inspirant du même principe, M. Desfontaines (1857) préconisa l'augmentation de la vitesse d'écoulement sur les affluents de la Marne dont les crues précèdent celles de la rivière principale et inversement la réduction de la vitesse sur les affluents dont les crues comportent un retard. Il indiquait comme moyens d'accélération des rescindements, des curages à vif fond, l'élargissement des vannes usinières de décharge; la diminution de la vitesse pouvait, suivant lui, être obtenue par des barrages transversaux, par des rigoles de niveau dans les terres, par des labours horizontaux, par des drainages, etc.

M. Cambuzat (1860) conclut à la création d'un lit majeur et à la régularisation du lit mineur dans la partie inférieure de l'Armançon; de façon à donner aux crues de cette rivière une avance de 12 à 15 heures et à en assurer le passage avant l'arrivée des crues de l'Yonne au confluent.

Pareil avis fut formulé par M. Mary, qui conseilla, en 1868, des travaux de rectification et d'endiguement dans la région inférieure de l'Armançon et de l'Armance, ces travaux ne devant être entrepris qu'après constatation des résultats donnés par les réservoirs et restant subordonnés au concours financier des propriétaires intéressés.

c. PUIITS ABSORBANTS. — Parmi les propositions d'initiative privée soumises à l'examen de la Commission, quelques-unes reposent sur un principe séduisant, qui consisterait à forer des puits d'absorption et à conduire l'excès des eaux de la surface jusqu'aux couches perméables du sous-sol. Les eaux ainsi emmagasinées dans de vastes réservoirs souterrains-y chemineraient avec lenteur vers des exutoires, où leur évacuation progressive présenterait une complète innocuité. A l'appui du système, ses protagonistes invoquent l'exemple d'un domaine du Poitou, situé entre la Vienne et le Clain, dont la défense contre les inondations a été heureusement réalisée par l'« écoulement vertical ».

De prime abord, le bassin de la Seine semble bien approprié à l'application de la méthode. Il est formé, en effet, d'une série de cuvettes alternativement perméables et imperméables; rien ne paraît s'opposer à ce que les cours d'eau torrentiels, issus des terrains imperméables, déversent leur trop-plein dans les terrains perméables voisins. Mais l'impression première s'évanouit devant une étude réfléchie.

Le rapport de M. Bergeron, président de la Société des ingénieurs civils, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, ne laisse subsister aucune illusion; un comité scientifique institué au Ministère de l'agriculture n'a pas été moins catégorique.

Avant de traiter la question au point de vue spécial du bassin de la Seine, M. Bergeron développe des considérations générales d'un haut intérêt, dont voici les traits saillants.

La perméabilité des terrains est tantôt naturelle, comme celle des sables, tantôt accidentelle, comme celle des roches fissurées. Ces terrains contiennent toujours des eaux profondes, qui constituent, dans le premier cas, des nappes souvent étendues et qui sont au contraire, dans le second cas, disséminées, réparties entre une multitude de canaux. Quelle que soit l'allure des eaux profondes, les espaces libres supérieurs donnent la mesure du volume supplémentaire susceptible d'être emmagasiné. Ils doivent évidemment offrir une énorme capacité pour recevoir un cube comparable aux prélèvements qui eussent été indispensables en 1910 sur le débit colossal de la Seine et de ses affluents. L'adduction des eaux exige d'ailleurs, en pareille circonstance, des puits nombreux, très profonds, ayant un grand diamètre, dont le forage entraîne une dépense extrêmement élevée.

Dans les terrains naturellement perméables, le frottement des filets liquides contre les éléments meubles et la perte de charge qui en résulte ont pour conséquence inévitable d'enrayer la pénétration et sont un obstacle à l'absorption rapide de grandes quantités d'eau. Bien qu'ayant plus de chance d'être absorbants, les terrains fissurés risquent également de se saturer. Pour les uns et pour les autres, il y a lieu de craindre le colmatage, si les eaux tiennent en suspension des matières insolubles ou difficilement solubles.

L'élévation du niveau de la nappe souterraine peut d'ailleurs, quand celle-ci est en rapport avec une région d'altitude supérieure, invertir le rôle des puits absorbants, y provoquer un débordement, les transformer en puits jaillissants. De telles inversions se rencontrent fréquemment.

M. Bergeron signale divers dangers inhérents à l'absorption. C'est ainsi que la pollution des eaux conduites dans les terrains fissurés expose à la contamination des sources et, par suite, à un véritable danger pour la santé publique. Un autre écueil est celui de résurgences abondantes survenant dans des régions qui n'avaient auparavant que des sources d'un faible débit ou qui étaient même complètement sèches et y causant des submersions. Enfin le retard des

eaux qui ont circulé à travers le sous-sol peut, loin d'être avantageux, produire des coïncidences de flots aux points où elles reprennent leur cours à l'air libre et devenir un facteur d'aggravation du mal.

Une analyse minutieuse de la structure spéciale du sol et du sous-sol dans le bassin de la Seine a permis à M. Bergeron et à la sous-commission d'établir que, nulle part, ce bassin ne se prête à la méthode absorbante. Des raisons multiples et variables selon les régions y mettent obstacle : position des terrains perméables; faiblesse de leur épaisseur; modicité de leur pouvoir d'absorption; imprégnation préalable; probabilité d'un colmatage rapide ou de jaillissements; danger de contamination permanente des sources, même de certaines eaux utilisées pour l'alimentation parisienne.

L'exemple emprunté à un domaine du Poitou n'infirme point les conclusions négatives de la sous-commission. Ce domaine est dans une situation privilégiée, sur un promontoire que drainent les deux vallées voisines et qui reste toujours perméable.

d. RÉSERVOIRS. — Jusqu'ici, il n'a été créé dans le bassin de la Seine aucune retenue ayant pour objet principal ou exclusif la diminution des crues. Les treize réservoirs qui y existent sont affectés au service de la navigation, et plus particulièrement à l'alimentation des canaux d'Orléans, de Briare, du Nivernais, de Bourgogne, de la Marne à la Saône, de Vassy. Ces réservoirs, dont le plus important est celui des Settons sur la Cure, ont une capacité totale qui dépasse légèrement 80 millions de mètres cubes. Au 15 janvier 1910, ils contenaient environ 68 millions de mètres cubes d'eau et ne laissaient dès lors qu'une disponibilité inférieure à 12 millions et demi de mètres cubes, chiffre insignifiant en comparaison des milliards de mètres cubes débités par la Seine et ses affluents pendant la dernière crue. La question de l'emmagasinement des hautes eaux reste donc entière.

Cet emmagasinement paraît si rationnel et a eu des adeptes si autorisés, que la Commission avait le devoir étroit de reprendre le problème et de ne rien négliger pour le résoudre.

On distingue, comme le rappelle la sous-commission, deux catégories de réservoirs : réservoirs de montagne, en général permanents; réservoirs de plaine, toujours intermittents.

Établis dans les régions étroites des vallées supérieures, les réservoirs de montagne sont fermés à la gorge par des barrages robustes

qui s'accrochent solidement au sol de fondation et aux coteaux voisins. Ils comportent des ouvrages de décharge, suffisants pour écouler l'apport maximum des versants et prévenir tout déversement par-dessus la digue de fermeture, ainsi que des ouvrages de vidange et, s'il y a lieu, des ouvrages de prise d'eau destinés aux services publics, aux usages industriels, aux améliorations agricoles. Les terrains qui leur servent d'assiette doivent offrir une résistance telle que la stabilité de la digue soit parfaitement assurée, y joindre une imperméabilité à peu près absolue, n'être le siège d'aucune agglomération d'habitants dans les limites du périmètre mouillé; l'Administration est d'ailleurs tenue de les acquérir à l'amiable ou par voie d'expropriation, quand les réservoirs sont construits en vue d'une utilisation des eaux, ce qui est le cas ordinaire. Il faut aussi, dans ce dernier cas, que le bassin alimentaire soit capable de pourvoir au remplissage en année moyennement humide.

Au point de vue spécial qui nous occupe, les réservoirs de montagne peuvent, théoriquement du moins, avoir un but unique, l'atténuation des crues, ou au contraire présenter un caractère mixte, desservir en même temps des distributions d'eau dans les centres habités, des canaux de navigation, des usines hydrauliques ou hydro-électriques, des irrigations. En pratique, le premier système ne semble susceptible que de rares applications. Pourquoi exécuter des travaux si coûteux, sans leur demander la plus grande somme possible d'utilité, sans en tirer parti autrement qu'à des intervalles plus ou moins longs et pendant un délai relativement court? Le second système, s'il ne soulève pas les mêmes objections, est cependant loin de satisfaire entièrement l'esprit. Il n'y a, en effet, que deux moyens de réaliser l'affectation mixte : 1° vider le réservoir à l'approche de l'époque des crues, se résoudre à l'intermittence de l'utilisation des eaux, courir le risque de ne pas reconstituer la réserve si les apports font défaut; 2° partager la retenue en deux tranches, une tranche inférieure correspondant aux eaux utilisables d'une manière continue et une tranche supérieure maintenue disponible pour la réception des crues. La vidange complète et périodique des réservoirs diminue singulièrement la valeur économique de leurs eaux et les revenus à en espérer comme contre-partie des charges de construction. D'un autre côté, la division de la retenue en deux tranches peut, toutes choses égales d'ailleurs, réduire dans une notable proportion le cube susceptible d'être emmagasiné lors des grandes crues. Compte fait des mérites et des défauts propres à chacune des solutions, celle des

réservoirs mixtes à deux tranches a été envisagée avec plus de faveur que les autres par la Commission : elle ménage la rémunération des capitaux engagés et n'entraîne point ordinairement une dépense très considérable pour la constitution de la tranche supérieure.

La plupart des réservoirs de montagne sont entachés d'un vice commun. Placés dans les hautes régions des vallées, ils ne disciplinent que les apports de versants peu étendus; la majeure partie des bassins échappe à leur action. D'après les recherches de la sous-commission, en ce qui concerne le bassin de la Seine, leur pouvoir d'emmagasinement dépasserait rarement deux ou trois millions de mètres cubes par unité. Les flots qui se dirigent vers Paris et sa banlieue aux jours d'inondation représentent un tel volume, que, pour obtenir une amélioration appréciable de la situation, il faudrait multiplier outre mesure les réservoirs, en construire cent ou davantage. Une telle opération conduirait à d'énormes dépenses et soulèverait les plus grosses difficultés financières, malgré le rendement industriel ou agricole des eaux utilisables.

A ces difficultés s'en joindrait une autre d'ordre technique. Comment éviter les fausses manœuvres dans le maniement de réservoirs si nombreux? Ainsi que nous l'avons vu, les dangers auxquels est exposé Paris prennent leur plus grande acuité quand les flots de plusieurs rivières se superposent. Dans les crues à phases simples, l'intérêt serait de retarder le flot initial des cours d'eau à allures lentes et de ne point pratiquer d'emmagasins sur les cours d'eau à allures rapides, sauf vers la fin de la crue lorsqu'elle se prolonge : or les bassins des cours d'eau du premier groupe sont ceux qui se prêtent le moins à l'établissement de réservoirs. Dans les crues à phases multiples, l'intérêt peut varier avec les circonstances : en 1910, par exemple, il aurait importé de retenir non le flot du début sur l'Yonne, mais le flot consécutif. Une erreur d'appréciation pourrait avoir des conséquences fatales, et cependant, dans l'état actuel de la science, on ne serait jamais certain de n'en point commettre.

Aussi bien, je me reprocherais de développer ces considérations, car tout programme d'atténuation des crues extraordinaires par des réservoirs de montagne est impraticable dans le bassin de la Seine, faute d'emplacements appropriés en nombre suffisant. Les explorations des ingénieurs de la navigation et de l'Hydraulique agricole sont demeurées infructueuses. M. Dabat, directeur de l'hydraulique et des améliorations agricoles, indique, à la vérité, dans son rapport spécial, la possibilité en quelque sorte géométrique de constituer des

cuvettes de retenue dont la capacité totale atteindrait 180 millions de mètres cubes environ et qui se trouveraient du reste, pour la plupart, sur l'Yonne et ses affluents. Toutefois il se hâte d'ajouter que les études géologiques et hydrologiques indispensables engendreraient sans doute de sérieux mécomptes et que, en mettant les choses au mieux, l'emmagasinement artificiel, inférieur à l'emmagasinement naturel dans le seul champ d'inondation de la petite Seine, serait dépourvu d'efficacité pour Paris.

La sous-commission et, après elle, la Commission ont donc conclu à l'inapplicabilité du système des réservoirs de montagne pour le bassin de la Seine. Des ouvrages de ce genre se justifieraient en certains cas, notamment au point de vue industriel ou agricole; ils n'apporteraient pas d'amélioration appréciable au régime général des crues de la Seine.

Telle avait été l'opinion antérieurement émise par d'éminents ingénieurs, en particulier par M. Belgrand.

Les réservoirs de plaine, établis dans les parties plus basses des rivières, sont, sous leur forme élémentaire, simplement créés à l'aide de levées transversales qui barrent la vallée, si ce n'est au droit du lit mineur. Ils fonctionnent uniquement pendant les crues. L'effet des digues est d'étendre les limites naturelles des champs d'inondation sur une longueur plus ou moins grande à l'amont et d'emmagasiner des eaux dont l'écoulement vers l'aval, au lieu d'être immédiat, ne se fait que lors de la baisse. Par suite de la largeur des vallées, elles peuvent souvent, même avec une hauteur relativement faible, constituer des retenues assez importantes; leur profil et leur structure, bien que devant offrir la résistance voulue, n'exigent point une robustesse comparable à celle des digues fermant les réservoirs de montagne. Le sol n'a pas besoin des qualités requises pour ces derniers réservoirs. Comme la zone supplémentaire artificiellement ajoutée au lit majeur ne subit que de rares submersions, l'État s'abstient de l'acquiescer et se borne à acquiescer, le cas échéant, des indemnités de dommages. Rien n'empêche, d'ailleurs, de la restreindre par un endiguement de ceinture; mais il en résulte un surcroît de dépenses et des sujétions pour l'assainissement des terrains défendus par l'endiguement.

Des applications du système ont été faites par les ingénieurs allemands. La France en a un spécimen très connu, celui de Pinay sur la Loire.

Après avoir écarté les réservoirs de montagne, la sous-commission devait rechercher s'il était possible de recourir aux réservoirs de plaine dans le bassin de la Seine. Elle a reconnu qu'au point de vue technique, la vallée de la Seine, au-dessus de Montereau, et celle de l'Aube se prêteraient à des retenues de cette nature; on y rencontre, en effet, de vastes espaces où les villes sont secondaires, clairsemées et le plus fréquemment situées hors de l'atteinte des hautes eaux. Partout ailleurs, des obstacles divers rendraient la solution irréalisable : de nombreuses villes s'échelonnent le long de la Marne, en aval de Saint-Dizier, et le long de la Seine, en aval de Montereau; sur l'Yonne et ses affluents, le remède serait pire que le mal, car il supprimerait ou réduirait l'avance bienfaisante du flot de ces rivières par rapport à ceux de la Seine et de la Marne. La sous-commission a d'ailleurs posé en principe que, pour obtenir un effet utile, il serait nécessaire d'avoir un ensemble de retenues mesurant au moins 200 millions de mètres cubes. Tout en limitant à quelques millions de francs l'évaluation des dépenses probables de construction, elle s'est vue dans l'impuissance de formuler un avis technique, faute de données au sujet de l'étendue des dommages que causerait la création des réservoirs.

La Commission, en assemblée plénière, a, d'accord avec la sous-commission, jugé inutiles des études complémentaires et fermement repoussé le système. Si puissants que soient les intérêts de Paris et de sa banlieue, ceux des vallées d'amont ne sauraient leur être sacrifiés. Aggraver la situation de ces vallées au profit de la capitale serait un acte de violence qui heurterait la justice et contre lequel se dresserait la conscience publique. Vainement allèguerait-on que les dommages auraient leur compensation dans le paiement d'indemnités : la question, beaucoup plus haute, n'est pas de celles qui se résolvent par un simple compte de « doit et avoir ».

e. AMÉNAGEMENT DE CERTAINS COURS D'EAU POUR EMPÊCHER LA SUPERPOSITION DE LEURS CRUES À CELLES D'AUTRES COURS D'EAU. — Généralement, les crues de la Seine sont des crues à phases simples, déterminées par un unique phénomène météorologique qui atteint la totalité du bassin. Les flots du Loing et du Grand-Morin arrivent en avant-coureurs, 36 heures après leur formation à Nemours et à Pommeuse. Ils sont suivis par celui de l'Yonne, qui franchit en trois jours la distance de Joigny à Paris. Enfin viennent les flots de la Seine et de la Marne, dont le mouvement exige respectivement sept

et huit jours, à partir de Gommeville et de Saint-Dizier. Le défaut de superposition constitue une heureuse sauvegarde contre les désastres.

Parfois les ondes isolées font place à des ondes successives. Il peut alors se produire des coïncidences extrêmement dangereuses. Aussi les crues exceptionnelles ont-elles le plus souvent des phases multiples. En 1910, par exemple, un flot secondaire de l'Yonne s'est superposé au flot de la haute Seine à Montereau; des ondes supplémentaires du Loing et du Grand-Morin sont venues s'y ajouter à Melun et à Charenton.

Justement préoccupé des crues moyennes, de beaucoup les plus nombreuses, M. Belgrand signalait dès 1846, nous l'avons vu, l'intérêt qu'il y aurait à accélérer le flot de l'Yonne, afin de distancer toujours très largement la haute Seine et la Marne. Plus tard, M. Desfontaines conseillait de retarder le flot de la Marne, pour assurer le passage préalable du flot de la haute Seine dans le goulet de Paris; malheureusement les moyens pratiques de réalisation n'existent pas. En 1860, M. Cambuzat, s'inspirant du principe énoncé par M. Belgrand, mais ne faisant de ce principe qu'une application timide, se bornait à demander la rectification du cours de l'Armançon; son but était de hâter la propagation du flot de cette rivière et de prévenir une combinaison trop défavorable des ondes formant la crue de l'Yonne à Joigny; il escomptait une avance de 12 à 15 heures; ce décalage, faible et d'ailleurs incertain, eût difficilement justifié les dépenses de l'opération. Cependant la proposition de M. Cambuzat fut reprise en 1868 par M. Mary.

M. l'ingénieur en chef Nouaillac-Pioch, rapporteur spécial, a exprimé l'avis qu'il faudrait, en tout état de cause, agir non sur des cours d'eau capricieux comme ceux du Morvan et de l'Auxois, mais sur des rivières à allure mieux définie. Suivant lui, le Département des travaux publics pourrait utilement étudier l'amélioration du mouillage de l'Yonne et de la Seine entre Laroche et Corbeil; cette amélioration serait d'ailleurs grandement profitable à la navigation.

Sans élever d'objection de principe contre la conclusion de M. Nouaillac-Pioch, la sous-commission ne l'a pas jugée assez précise pour se l'approprier.

f. OUVERTURE DE BRAS DE DÉCHARGE TOURNANT LA CAPITALE. — Les propositions les plus anciennes et les plus nombreuses, pour l'atténuation des crues dans la traversée de Paris et de sa banlieue, tendent

à créer un ou plusieurs bras de décharge tournant la capitale. Ces propositions ont fait l'objet d'un examen particulièrement attentif de la sous-commission, puis de la Commission en assemblée plénière.

Deux solutions principales peuvent être envisagées : celle d'une dérivation de la Seine au sud de Paris; celle d'une dérivation de la Marne au nord. Le volume dérivé doit, dans tous les cas, pour que l'effet soit utile, atteindre 500 mètres cubes par seconde lors des crues exceptionnelles comme celle de 1910. Il ne saurait dépasser ce chiffre sans exposer à un remous excessif au débouché du bras de décharge et sans entraîner des dépenses inabordables.

En ce qui concerne les dérivations de la Seine au sud de Paris, la sous-commission, laissant de côté les projets de trop grande envergure, qui eussent comporté des souterrains d'une longueur de 15 à 30 kilomètres, a étudié spécialement l'ouverture d'un canal de Port-à-l'Anglais à Issy.

Ce canal, long de 11 kilomètres, devrait être fermé à l'aval par un barrage éclusé muni de vannes. Bien que la pente totale des hautes eaux entre Port-à-l'Anglais et Issy, constatée lors de la dernière crue, ait été de 3 m. 34, la pente disponible pour l'écoulement dans la dérivation serait seulement de 1 m. 24, déduction faite de l'abaissement subi par le niveau du fleuve à Port-à-l'Anglais et de la chute au passage des vannes. Dès lors il faudrait attribuer au souterrain ou plutôt aux deux souterrains accolés, qui ne peuvent être évités, une section de 500 mètres carrés, et ces ouvrages auraient un développement de 7,400 mètres. Les tranchées présenteraient une largeur de 20 mètres au plafond. D'après les évaluations des ingénieurs, la dépense serait de 160 millions.

L'abaissement réalisé sur la Seine, pour une crue semblable à celle de 1910, commencerait vers Choisy, pourrait être de 1 m. 25 à Port-à-l'Anglais et au pont de la Tournelle, puis se réduirait à 0 m. 75 au pont Royal. Il y aurait un léger exhaussement au viaduc d'Auteuil : en effet, la diminution de la hauteur des eaux à l'amont de Paris y restreindrait le champ d'inondation, déterminerait une réduction du volume emmagasiné, provoquerait une augmentation corrélative du débit pendant la période de hausse et engendrerait par suite un relèvement au débouché du bras de décharge.

Sur la Marne, l'abaissement aurait son origine vers Bonneuil, passerait à 0 m. 45 dans la région de l'écluse Saint-Maur, enfin atteindrait 1 m. 25 au confluent de la Seine.

L'amélioration obtenue ne justifierait pas un sacrifice de 160 millions. Encore serait-il prudent d'accroître ce sacrifice de 20 millions, afin de remédier à certains inconvénients du projet qu'indique le rapport spécial et sur lesquels je ne crois pas utile d'insister.

Pour la dérivation de la Marne, le tracé le plus souvent préconisé jusqu'ici se détachait de la rivière à Neuilly-sur-Marne, franchissait le col de Villemomble et aboutissait à la Seine près de Saint-Denis.

La sous-commission a repris l'étude de ce tracé, en remontant de 2 kilom. 500 la prise d'eau, que les changements de l'état des lieux et l'obstacle formé par la route nationale n° 34 ne permettent pas de laisser à Neuilly. Elle s'est imposé comme condition le maintien de la navigation sur la Marne en amont et en aval de la prise d'eau, ainsi que l'appropriation du canal à la circulation des bateaux en période d'eaux normales. Des deux variantes possibles pour le passage sous le col de Villemomble, elle a choisi le plus long, parce qu'il diminue le coût des expropriations et ramène à 5 kilomètres la longueur du souterrain ou des deux souterrains accolés. La dépense peut être fixée à 190 millions. Pour une crue telle que celle de 1910, l'abaissement serait sensible sur la Seine, du barrage d'Ablon (0 m. 50) à Clichy (0 m. 17); il atteindrait vraisemblablement 1 m. 70 au pont National et 1 m. 20 au viaduc d'Auteil; un léger surhaussement se produirait vers Épinay, pour les raisons précédemment exposées à propos du canal dérivé de la Seine par le sud de Paris. Sur la Marne, la réduction à espérer varierait entre 2 m. 77 (barrage de Ville-Évrard) et 1 m. 40 (écluse de Charenton). Un grand nombre d'inondations moins violentes, mais très préjudiciables, seraient supprimées. L'opération servirait les intérêts généraux de la navigation, car elle éviterait au transit la traversée de Paris et lui procurerait un raccourci de 27 kilomètres; toutefois, le trafic bénéficiant de ces avantages resterait modique, par suite des conditions défectueuses du canal de Chalifert. En outre, la dérivation aurait le défaut de ne se prêter facilement ni au contact désirable avec le réseau des chemins de fer de l'Est, ni à une communication avec le bassin de la Villette. La Commission était donc amenée à rechercher s'il n'y aurait pas un tracé plus satisfaisant.

Or le col de Villemomble n'est point le seul que présentent les hauteurs séparant la Marne des plaines au nord de Paris : il en existe un autre, celui de Claye. Pour l'emprunt de ce col, la prise d'eau se ferait à 1 kilomètre en amont du pont d'Annet, et la dérivation, passant entre Aulnay-sous-Bois et Sevrans, puis au Bourget, irait déboucher

à Épinay. Sa longueur jusqu'au Bourget serait de 25 kilomètres; un barrage régulateur établi en ce point et combiné avec un autre barrage construit sur la Marne au-dessous de l'origine du canal permettrait d'aménager un long bief navigable de 42 kilomètres, partant des abords de Meaux. Du Bourget à la Briche-Épinay, la dérivation se dédoublerait en un déversoir d'une longueur de 8 kilomètres et une suite de biefs navigables d'un tirant d'eau de 3 m. 20, avec sas d'écluses longs de 150 mètres et larges de 12 mètres. L'estimation des dépenses est de 170 millions.

Au point de vue de l'écoulement des crues, l'amélioration sur la Seine serait celle qui a été indiquée pour la dérivation se détachant à Ville-Évrard. Sur la Marne, la zone protégée contre les inondations s'allongerait de 39 kilomètres et irait jusqu'à l'amont de Meaux.

Au point de vue commercial, la navigation à vapeur prendrait aisément contact avec le réseau ferré de l'Est à Meaux, gagnerait 30 kilomètres pour le trajet de Meaux à la Briche, éviterait les passages rétrécis des canaux de Chalifert et de Chelles, ainsi que le souterrain de Saint-Maur. Moins enterrée que la dérivation de Ville-Évrard, la nouvelle voie navigable desservirait utilement les régions traversées. La liaison au canal de l'Ourcq et au bassin de la Villette deviendrait facile. De plus, l'alimentation du canal de Meaux se trouverait bien assurée. Enfin l'opération fournirait le moyen de réaliser sans difficultés sérieuses le programme d'appropriation de la Marne en vue de la grande navigation à vapeur entre Meaux et Paris. On pourrait compter légitimement sur une augmentation notable du trafic de banlieue et du trafic de transit en provenance ou à destination soit des départements de l'Est, soit de l'Europe centrale.

La légère surélévation que j'ai mentionnée comme devant être prévue vers Épinay serait aggravée par l'exhaussement de la digue défendant la presqu'île de Gennevilliers, si cette presqu'île était mise à l'abri des inondations, ce qui est très souhaitable. Parmi les divers remèdes possibles, le meilleur consisterait en un approfondissement de la Seine entre Suresnes et Bougival, travail évalué à 30 millions.

g. APPROFONDISSEMENT DE LA SEINE. — PARIS-PORT DE MER. — M. l'ingénieur en chef Nouaillac-Pioch a préconisé et défendu avec beaucoup de talent, au lieu d'une dérivation de la Marne, l'approfondissement de la Seine entre Port-à-l'Anglais et Poses. Suivant lui, le niveau d'une crue semblable à celle de 1910 serait ainsi abaissé

de 1 m. 60 à Paris, et ce chiffre peut être admis. L'auteur du projet évalue la dépense à 135 millions.

A peine est-il besoin d'insister sur le caractère extrêmement aléatoire d'une telle estimation, pour une transformation du lit de la rivière, qui devrait être effectuée sans interrompre la navigation, sans infliger de graves dommages à la capitale non plus qu'aux importantes localités riveraines, et qui entraînerait la reconstruction, la modification ou la consolidation des ouvrages d'art existants, murs de quai, égouts, ponts, barrages, écluses, etc.

Beaucoup de travaux obligeraient à employer des procédés n'ayant pas reçu la consécration de l'expérience. La mise en dépôt du produit des dragages donnerait certainement lieu à de grosses difficultés, et serait sans aucun doute très coûteuse.

La sous-commission et la Commission ont estimé que l'évaluation serait, en fait, dépassée dans une proportion considérable. Dès lors, elles n'ont pas cru pouvoir recommander une telle solution, à titre de mesure d'amélioration générale.

Mais, comme je l'ai précédemment indiqué, elles ont retenu du projet l'approfondissement entre Suresnes et Bougival, effectué de manière à dresser le lit suivant une pente longitudinale de 0 m. 10 par kilomètre. L'opération pourrait comprendre l'abaissement du seuil du barrage de Suresnes sur le bras droit de la Seine, la construction sur ce bras d'une nouvelle écluse accolée au barrage, enfin la reconstruction des barrages de Bezons et de Marly avec abaissement de leurs seuils. Elle abaisserait probablement de 0 m. 50 le niveau d'une crue telle que celle de 1910 au droit de la presqu'île de Gennevilliers, protégerait cette presqu'île contre une pareille crue et améliorerait les conditions d'écoulement des collecteurs parisiens. La dépense ne paraît pas devoir excéder 30 millions.

L'approfondissement qui vient d'être défini rendrait à lui seul d'appréciables services, fût-il isolé de la création du bras de décharge à ouvrir entre Annet et Épinay. Il se combinerait utilement avec l'amélioration du bras de la Monnaie, pour constituer au besoin un premier programme.

Aux projets d'approfondissement de la Seine on pourrait être tenté de rattacher celui de Paris-Port de mer.

Ce dernier projet, en la forme où l'avait conçu M. Bouquet de la Grye, pourrait en effet faciliter l'écoulement des crues moyennant certains aménagements complémentaires qui n'ont pas été étudiés et

dont le coût est inconnu. Mais, ayant son origine à Clichy, il ne suffirait pas pour améliorer la situation de Paris et de la banlieue, au point de vue des inondations, et ne dispenserait point d'exécuter d'autres travaux, notamment d'ouvrir la dérivation d'Annet à Épinay.

h. CONCLUSIONS DE LA COMMISSION. — Les conclusions présentées par la sous-commission et adoptées par la Commission en assemblée plénière sont les suivantes :

A. Le système des réservoirs souterrains, avec puits absorbants, est inapplicable au bassin de la Seine.

Il en est de même du système des réservoirs permanents à l'air libre, dits « réservoirs de montagne ».

Le système des réservoirs de crue à l'air libre, dits « réservoirs de plaine », ne pourrait être appliqué que dans la vallée de la haute Seine, entre Monttereau et Troyes, et dans la section correspondante de la vallée de l'Aube; dans cette partie du bassin, une installation de ce genre paraît réalisable au point de vue technique; mais, pour obtenir un effet utile appréciable, il serait nécessaire que la réserve d'eau ainsi créée atteignît au moins 200 millions de mètres cubes.

La dépense d'établissement de la digue transversale limitant, à l'aval, un réservoir de plaine établi dans cette région serait relativement peu élevée; quant au coût total de l'opération, qui dépendrait, pour la plus large part, des indemnités pour dommages à allouer aux populations agricoles lésées par la création du réservoir, il est impossible à la Commission de l'évaluer. Mais alors même qu'au moyen de certains endiguements complémentaires, l'on réussirait à limiter l'étendue du champ artificiel d'inondation ainsi créé, l'importance du préjudice causé à ces populations serait telle, que la Commission y voit une raison morale suffisante pour qu'il ne soit pas donné suite à cette solution, et elle est en conséquence d'avis de l'écarter.

B. L'ouverture d'un bras de décharge tournant la capitale est praticable au point de vue technique.

La solution la plus avantageuse consisterait à établir, entre la Marne et la Seine, au nord de Paris, un canal de jonction partant d'Annet, passant par Claye et aboutissant à ou près Épinay.

Suivant ce tracé, le canal en question pourrait facilement être rendu praticable à la navigation, et il constituerait alors, en même temps qu'une défense contre les inondations, une voie de transit fort utile entre la région du nord-est de la France et la région de la basse Seine.

La dépense de construction du canal, ainsi aménagé comme voie navigable, peut être approximativement évaluée à 170 millions.

Au point de vue des inondations, il suffirait qu'il pût débiter 500 mètres cubes par seconde pour que son ouverture eût pour effet d'abaisser, à l'intérieur de Paris, le niveau d'une crue semblable à celle de janvier 1910 d'une quantité variant, suivant les points considérés, entre 1 m. 20 et 1 m. 70.

La situation de la banlieue amont s'en trouverait également très améliorée; mais la banlieue aval n'en serait avantagée que jusqu'à Clichy. Dans les localités s'étendant plus bas, et notamment à Gennevilliers, il y aurait, par suite du débouché de la dérivation en Seine à Épinay, une légère aggravation de la situation. Pour la faire disparaître, il conviendrait de procéder à un approfondissement du lit de la Seine, dans la partie du fleuve qui enveloppe la presqu'île de Gennevilliers, entre Suresnes et Bougival. La dépense de ce travail complémentaire serait d'environ 30 millions, ce qui porterait la dépense totale à 200 millions.

C. Il paraît possible d'obtenir, par un approfondissement général du lit de la Seine suivant une pente régulière, entre Port-à-l'Anglais et Poses, un abaissement du niveau maximum des crues, abaissement qui, dans la capitale, pourrait atteindre 1 m. 60. Les deux banlieues, amont et aval, bénéficieraient de l'amélioration réalisée.

Mais l'exécution d'un pareil travail présenterait de graves difficultés d'ordre technique, pour la reconstruction, la modification ou la consolidation de tous les ouvrages d'art disséminés sur la Seine, entre Port-à-l'Anglais et Poses, et notamment dans la traversée de Paris.

La dépense, qui a été provisoirement évaluée par un membre de la Commission à 135 millions, atteindrait certainement, en exécution, un chiffre beaucoup plus élevé.

La Commission ne croit pas pouvoir recommander cette solution comme mesure d'amélioration générale.

Mais elle estime, par contre, qu'il convient d'en faire une application partielle, en limitant l'approfondissement du lit à la partie du fleuve qui enveloppe la presqu'île de Gennevilliers, entre Suresnes et Bougival.

Ce travail, déjà indiqué au paragraphe B ci-dessus, comme complément de la dérivation, avec une évaluation de dépense de 30 millions, paraît à la Commission de nature à rendre par lui-même, et alors même que la dérivation devrait être ajournée, des services suffisants pour en justifier l'exécution immédiate.

Devant surtout profiter à la banlieue aval, il serait très utilement combiné avec l'élargissement du bras gauche de la Seine, au droit de la Cité, à

Paris, travail qui doit profiter à la banlieue amont et dont la Commission a déjà adopté le principe, sur le vu d'une évaluation de dépenses d'environ 22 millions.

D. La Commission estime, en résumé, que les travaux dont l'étude doit être recommandée aux pouvoirs publics, en vue de réduire l'intensité des crues dans le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans sa banlieue, sont les suivants :

1° Élargissement du bras gauche de la Seine, au droit de la Cité, à Paris (travail évalué provisoirement à 22 millions);

2° Approfondissement du lit de la Seine entre Suresnes et Bougival (travail évalué provisoirement à 30 millions);

3° Dérivation de la Marne, d'Annet à Epinay, par Claye (travail évalué provisoirement à 170 millions).

Elle fait remarquer que, si la réalisation des deux premiers articles de ce programme est de nature à améliorer déjà, d'une manière très appréciable, la situation de Paris et de ses deux banlieues amont et aval, au point de vue des inondations, c'est l'ensemble des trois articles du programme qui seul constituerait la solution complète du problème posé à la Commission.

Il doit d'ailleurs être entendu que les collectivités (départements, communes, etc.) intéressées à ces travaux seront appelées à contribuer à la dépense en raison des avantages qu'elles doivent en retirer.

III. — CONCLUSIONS.

Telles sont les propositions auxquelles la Commission s'est arrêtée après un examen consciencieux et des débats approfondis. J'ai eu l'honneur de vous en saisir successivement, au fur et à mesure de l'adoption des rapports spéciaux, ce qui a permis au Gouvernement de prendre ou de préparer sans retard les mesures les plus urgentes. Le rapport général que je m'empresse de vous remettre aujourd'hui a pour unique objet de rapprocher les conclusions éparses, de les grouper dans un tableau d'ensemble.

En présence de cette récapitulation, une question se pose, à laquelle il importe de répondre. Pour les améliorations locales, la Commission s'est abstenue d'escompter les résultats des travaux qui pourraient être exécutés en vue de réduire l'intensité des crues dans

le bassin de la Seine, spécialement à Paris et dans sa banlieue; seul, le relèvement des quais a donné lieu, de sa part, à des indications variant selon que le niveau d'une crue semblable à celle de 1910 serait à peu près maintenu sans modification ou subirait au contraire un abaissement notable. Les dispositions ainsi conseillées n'appelleraient-elles pas des simplifications dans le cas où, comme le désire et l'espère la Commission, les pouvoirs publics accueilleraient et réaliseraient le programme d'atténuation des crues? Appelés à se prononcer, mes collègues se sont nettement prononcés contre de pareilles simplifications.

D'une part, en effet, les opérations prévues pour l'atténuation des crues sont des opérations de longue haleine. Il faudra rédiger des projets, procéder à des enquêtes, engager et mener à bien les négociations relatives aux concours financiers indispensables, obtenir des autorisations législatives, échelonner l'exécution sur plusieurs exercices. Le temps passera, malgré la bonne volonté et les efforts de tous. Une nouvelle crue exceptionnelle pourra survenir, avec son cortège de malheurs. Sans doute, les phénomènes de ce genre sont heureusement assez rares, mais aucune loi naturelle n'en fixe la périodicité; rien ne garantit que deux désastres ne se suivront pas à un court intervalle. Aujourd'hui même, le débit des sources alimentant la capitale accuse un état de saturation du sous-sol jusqu'alors inconnu et doit éveiller les plus vives préoccupations. Ne pas faire tout le possible pour assurer la protection de Paris pendant la période de transition, restreindre des mesures susceptibles d'entrer rapidement dans le domaine des faits accomplis et n'entraînant d'ailleurs qu'une dépense relativement modérée, constituerait une imprudence et une faute.

D'un autre côté, en prenant pour base la crue de 1910, la plus forte qui ait désolé Paris et la banlieue depuis plusieurs siècles, la Commission ne s'est pas dissimulé qu'elle ne poussait point les choses à l'extrême, que des inondations plus redoutables encore pourraient se produire. Les renseignements légués par l'histoire sur la crue de 1658 ne permettent pas de douter que cette crue ait un peu surpassé celle de 1910.

Il y a lieu, en outre, de rappeler qu'à égalité de hauteur ou même à hauteur moindre, certaines crues présentent des dangers très supérieurs à ceux de la crue récente : ce sont les crues accompagnées de débâcles, roulant des glaces qui attaquent furieusement tous les obstacles opposés à leur course irrésistible.

Si, sur certains points, il y avait en apparence excès de précautions, personne ne devrait le regretter. Les supputations et les prévisions les mieux établies, en pareille matière, laissent toujours une place à l'inconnu; la sagesse commande de les affecter d'un « coefficient de sécurité ».

Parmi les opérations auxquelles a conclu la Commission et qui intéressent directement l'État, les plus importantes sont celles qui réduiraient l'intensité des crues à Paris et dans sa banlieue : élargissement du bras gauche de la Seine, au droit de la Cité, à Paris; approfondissement du fleuve entre Suresnes et Bougival; dérivation de la Marne, d'Annet à Épinay, par Claye.

L'évaluation totale correspondante est de 222 millions. Cette dépense serait-elle hors de proportion avec les avantages à en retirer? La Commission ne le pense pas. A la vérité, les investigations auxquelles s'est livrée l'Administration, pour mesurer l'étendue des dommages causés par la crue de 1910 (pertes mobilières, pertes immobilières, chômages), accusent des sommes beaucoup moindres. Mais on sait combien ces investigations sont difficiles et délicates. Du reste, ce serait commettre une singulière erreur que de céder à l'impression première pouvant se dégager du simple rapprochement des deux chiffres.

D'abord, aux dommages directs et en quelque sorte visibles se sont joints tous les dommages indirects qui ne pouvaient être ni déclarés, ni constatés, la répercussion sur le commerce et l'industrie, le discrédit temporaire jeté aux yeux des étrangers et des provinciaux sur le séjour à Paris, la désertion des hôtels, les pertes corrélatives pour le négoce. Il y a eu aussi les souffrances physiques et morales, les dangers courus par les habitants, les périls auxquels fut exposée la santé publique.

Ensuite, comment ne pas avoir égard à l'éventualité du retour de crues telles que celle de 1910? Comment surtout ne point tenir compte des crues moyennes, bien plus nombreuses, dont le risque menace incessamment la vallée de la Seine, qui infligent à cette vallée des dommages sérieux et répétés, et vis-à-vis desquelles le programme élaboré par la Commission serait d'une efficacité absolue?

Au surplus, si quelques hésitations subsistaient, il est une raison décisive qui devrait les dissiper : indépendamment de leur utilité pour l'écoulement des hautes eaux, les opérations proposées seront éminemment favorables au développement de la navigation et de la richesse nationale.

Une large part des dépenses incombera nécessairement aux collectivités qui recueilleront le bénéfice des travaux, aux départements, aux communes, et en particulier à la Ville de Paris, dont les intérêts vitaux sont en cause. Ainsi, le budget national n'aura à supporter qu'une charge très acceptable. Cette charge sera d'ailleurs répartie entre plusieurs années. La réalisation de l'entreprise ne suscitera donc pas de sérieuses difficultés financières.

La Commission n'avait point le mandat d'étudier les voies et moyens d'exécution, notamment de rechercher les concours indispensables. Elle devait se borner à poser le principe de ces concours. Seul, le Gouvernement est qualifié pour les négociations futures.

Prévoyant le cas où les trois opérations constituant son programme d'atténuation des crues ne seraient pas engagées simultanément, la Commission a indiqué un ordre de priorité. Mais sa ferme conviction est que le plan de protection élaboré par ses soins s'impose en entier pour la sauvegarde de la capitale et de la banlieue.

Les funestes conséquences de l'inaction qui a suivi les catastrophes du passé doivent être un avertissement salutaire. Des résolutions promptes et courageuses honoreront la génération actuelle, attesteront sa sagesse et son esprit de prévoyance. Le Gouvernement de la République acquerra de nouveaux titres à la reconnaissance du pays en accomplissant l'œuvre de défense dont la Commission vient de jeter les bases.

Le Président de la Commission,

A. PICARD.