

VIII

LES INONDATIONS EN 1856.

L'année 1856 laissera en France de néfastes souvenirs. Des inondations terribles ont ravagé un nombre immense de nos contrées, semant la destruction sur leur passage. Ce serait sortir du cadre de ce livre que de donner l'indication détaillée des innombrables localités atteintes par les eaux par suite des débordements du Rhône, de la Loire et de leurs divers affluents. Mais ce qu'il importe de consigner ici avec le plus grand soin, c'est l'exposé des diverses études auxquelles la science s'est livrée à cette occasion, pour rechercher la cause de ces funestes désastres, et pour s'efforcer d'en prévenir le retour. Nous allons en conséquence présenter une analyse étendue des principaux travaux ou mémoires scientifiques qui ont été publiés en 1856, sur les causes des inondations et les moyens d'en prévenir le retour.

Les travaux qui ont été les plus remarquables et qui méritaient, en effet, d'attirer plus particulièrement l'attention publique, sont les suivants :

1° Un Mémoire de M. le commandant Rozet, sur la cause de la formation des torrents, et sur les travaux à exécuter aux sources des fleuves pour empêcher ces cours d'eau de devenir des torrents dévastateurs.

2° Un Mémoire de M. Dausse, inspecteur des ponts et chaussées, où l'auteur fait ressortir avec une grande force l'insuffisance et les dangers de l'endigement des fleuves.

3° Une note de M. Vallée, inspecteur en retraite des ponts et chaussées, sur un moyen de prévenir les inondations dans la vallée du Rhône au moyen d'un grand barrage destiné à retenir les eaux de ce fleuve dans le lac de Genève.

Nos savants se sont encore occupés d'étudier l'influence du déboisement ou du gazonnement des montagnes, sinon pour prévenir les inondations, du moins pour en atténuer les effets. Nous ferons connaître les vues émises à ce sujet par M. de Gasparin, M. Tchihatchef, M. Lambot-Miraval, etc.

Enfin, comme couronnement de ces diverses études, nous citerons, avec les commentaires qu'elle exige, la lettre publiée dans le *Moniteur*, et signée du nom du souverain de la France, dans laquelle les vues précédemment émises par les savants sont adoptées et revêtues d'une consécration solennelle.

I

Mémoire de M. Rozet.

Le Mémoire que M. le commandant Rozet lut à l'Académie des sciences, dans la séance du 26 mai, prenait un intérêt de triste actualité en présence des désastres qui, dans ce moment même, accablaient plusieurs contrées de la France. Ce travail se rapporte aux *moyens de forcer les torrents des Alpes à rendre à l'agriculture une grande partie du sol qu'ils ravagent aujourd'hui*. Les études de M. Rozet ont été commencées en 1843, dans les Alpes dauphinoises, et poursuivies en 1851 et 1852 dans les hautes et Basses-Alpes. C'est donc surtout à ces contrées que s'appliquent les moyens indiqués dans son Mémoire, bien qu'ils soient susceptibles, comme nous le dirons plus loin, de s'approprier aussi à d'autres parties du territoire de l'Europe.

Les moyens proposés par M. Rozet pour prévenir les ravages causés par les torrents qui descendent des Alpes, reposent sur une étude attentive des conditions géologiques qui, en général, provoquent l'établissement et l'existence d'un torrent.

D'après M. Rozet, les grands torrents prennent généralement naissance dans des *cirques*, sur le fond desquels il existe toujours une quantité de débris pierreux tombés des escarpements. Ce sont ces débris emportés par les eaux qui vont ravager le sol des vallées.

Les parois des cirques sont sillonnées par de nombreux ravins qui viennent aboutir à un canal creusé dans le fond, qui sort du cirque par une gorge étroite comprise entre des rochers escarpés. L'ensemble de toutes les surfaces qui versent leurs eaux dans un cirque, et ce cirque lui-même, se nomment *bassin de réception*. On appelle *canal de réception* celui du fond du cirque dans lequel viennent se réunir les eaux et les pierres; *lit de déjection*, un espace plus ou moins étendu au sortir de la gorge du cirque, sur lequel le torrent dépose en éventail une partie des matériaux qu'il charrie; enfin, *lit d'écoulement*, l'espace compris entre la fin du lit de déjection et la rivière. Sur chaque côté d'une rivière un peu considérable, il existe un certain nombre de torrents présentant chacun toutes ces parties.

Le lit d'une rivière dans les montagnes présente une suite d'étranglements et de renflements. Les étranglements sont des canaux étroits, souvent compris entre des rochers très-élevés, qui s'écartent en s'élevant. Les renflements offrent de grandes plages couvertes de cailloux et de quelques dépôts limoneux. Dans ces plages, la rivière suit rarement un canal unique: elle se divise ordinairement en plusieurs branches.

Dans les vallées des Alpes, pendant les chaleurs de l'été, les plages caillouteuses sont presque à sec; on n'y

voit que de minces filets d'eau, qui n'empêchent pas le piéton de passer; les grandes rivières elles-mêmes, la Durancée, le Drac, le Verdon, etc., laissent alors à découvert une grande étendue de terrain, qu'elles inondent à la première grande pluie.

Lors de la fonte des neiges et des pluies ordinaires, les eaux, se rendant d'une manière continue dans le canal de réception, s'y divisent en filets à travers les débris qui l'encombrent et dont elles n'emportent qu'une petite quantité. Mais, comme une rivière un peu étendue reçoit les eaux d'un grand nombre de torrents, il se trouve encore une assez grande quantité de cailloux dans son lit.

Dans les orages il tombe subitement, souvent en moins d'une heure, une grande quantité d'eau dans le bassin de réception; cette eau, accumulée dans le cirque, dont la gorge étroite retarde son écoulement, forme une masse d'une grande épaisseur, dont la poussée entraîne les débris pierreux qui sortent, mêlés d'eau et de boue, par la gorge, avec une grande vitesse. En s'étalant sur le lit de déjection, le liquide dépose une partie des matériaux qu'il charrie, et emporte le reste dans la rivière, dont le niveau s'élève alors subitement.

Cette explication donnée par M. Rozet, du mode de formation des torrents, est indispensable à l'intelligence des moyens qu'il propose pour prévenir leur production dans les Alpes. La constitution générale des Alpes présente, en effet, des roches marneuses à la partie inférieure, et des roches solides au-dessus. Or, il est clair qu'il ne doit exister de torrents que dans les endroits où les talus marneux sont à découvert sur une grande élévation, et qu'en facilitant l'empierrement de ces talus on attaquera véritablement le mal à sa source. C'est, du reste, ce dont il est facile de se convaincre en parcourant la vallée d'une rivière alimentée par des torrents: ceux-ci n'existent jamais sur les points où le pied des escarpements calcaires descend

près du fond de la vallée, ni dans les endroits où les talus marneux sont entièrement recouverts de pierrailles.

Il résulte de là que, pour prévenir la formation des torrents des Alpes, il serait indispensable, selon M. Rozet, d'exécuter des travaux dans toute l'étendue du bassin de la rivière.

Les digues employées jusqu'à présent ont à résister à des forces d'autant plus considérables qu'elles se trouvent plus loin de l'origine première des eaux. En commençant par les établir vers la source, on détruira donc progressivement la vitesse de l'eau jusqu'aux renflements des vallées, où on peut la forcer de s'étendre en nappes, et de fertiliser la plus grande partie du terrain qu'elle dévastait précédemment. Après avoir déposé un limon fertilisant, mélangé de quelques pierrailles, cette eau s'écoulerait ensuite sur la part qu'on lui aurait abandonnée, en s'y creusant un lit qui s'approfondirait, d'un autre côté, par l'élévation des terrains conquis. D'après les expériences faites par M. Rozet, cette élévation seule sera assez rapide pour qu'en moins de deux ans, le terrain ne soit déjà plus inondé que dans les fortes crues, celles qui viennent à la suite des grands orages.

Dans la troisième partie de son mémoire, M. Rozet s'occupe des moyens pratiques propres à faciliter l'exécution des travaux qu'il propose. Il fait connaître, dans la dernière partie, les devis approximatifs de quelques entreprises semblables. Dans le terrain dévasté par la Bléonne, près de Digne, à l'aide d'une dépense totale de 2625 fr., on préserverait, selon M. Rozet, un terrain d'une surface de 20 hectares, ce qui mettrait à 116 francs le prix de revient de l'hectare conquis. Or, le terrain cultivé contigu à la plage caillouteuse, s'y vend plus de 1500 fr. l'hectare.

Les travaux que M. Rozet propose d'entreprendre sont d'une exécution facile, mais ils ne peuvent être donnés qu'à une entreprise commerciale, car il ne faut guère

compter sur la réunion des propriétaires intéressés. La compagnie, d'après l'estimation de M. Rozet, devrait disposer de 2 millions et jouir du bénéfice de la loi d'expropriation pour cause d'utilité publique. Pour diriger les travaux, il suffirait d'un conducteur ou deux par chaque rivière.

Lorsqu'on considère que, dans les Alpes, l'étendue des bassins de réception des eaux torrentielles occupe plusieurs lieues carrées, et que, par des travaux effectués à la source, il serait possible d'y retenir l'eau pendant un temps vingt fois plus long qu'aujourd'hui, on reconnaît que les moyens proposés par M. Rozet sont d'une haute importance pour les pays situés dans le voisinage du bassin des Alpes.

Comme nous l'avons fait remarquer en commençant, le mémoire de M. Rozet, basé sur des recherches faites dans les Alpes il y a plusieurs années, n'a pas été composé en vue des inondations qui ont désolé la France; mais les mêmes moyens peuvent s'appliquer à prévenir ces malheurs dans nos contrées. M. Rozet a bien voulu, à notre prière, écrire à ce sujet la note suivante, que nous avons été heureux de publier dans *la Presse*, car, portant la date du 7 juin 1856, elle représente le premier résultat des efforts de la science pour combattre le terrible fléau qui a occasionné tant de désastres dans notre pays.

Les fleuves et les grandes rivières, disait dans cette note M. le commandant Rozet, la Seine, la Loire, le Rhône, la Saône, l'Isère, etc., dont les inondations viennent de dévaster les villes qu'ils traversent, partent de montagnes, où ils ont leurs sources dans des cirques fort étendus; ils ont souvent plus de deux lieues de circuit dans les Alpes. Il en est de même des principaux affluents de ces cours d'eau qui reçoivent, les uns et les autres, un grand nombre de cours secondaires pendant leur trajet dans les montagnes. L'eau qui, pendant un orage, tombe sur la surface de tout le bassin de réception,

vient se réunir dans le cirque d'où sort chaque cours d'eau, sur le fond duquel elle s'accumule jusqu'à une hauteur proportionnelle à la quantité d'eau tombée, et en raison inverse de la largeur de la gorge qui fait communiquer le cirque avec la vallée. Cette eau, frottant à la partie inférieure sur le terrain et les obstacles de pierre du fond du cirque, dont elle entraîne une partie, donne dans le bas avec une vitesse beaucoup moindre que dans le haut, en sorte que la masse sort du cirque en tombant sur elle-même comme une avalanche de neige, et dans un temps d'autant plus court que la pluie est plus abondante. Le même effet se produisant dans chaque cirque des affluents d'une rivière, y apporte une quantité d'eau qui en élève subitement le niveau de plusieurs mètres dans les montagnes, et la force à déborder sur les rives.

Il est clair que les digues criblantes que nous proposons d'établir dans la gorge de chaque cirque, précipitant une partie des roches des escarpements dans cette gorge, ainsi que dans celle des étranglements des vallées, aurait pour premier résultat de retarder considérablement l'écoulement des eaux, qui seraient obligées de se diviser en petites parties pour passer à travers les interstices que les blocs de roches ou les digues criblantes laissent entre eux, et de s'élever verticalement pour passer par-dessus quand il en arrive trop; et que ces digues empêcheraient ainsi l'irruption subite des eaux dans le lit du fleuve, et par suite les inondations. On peut arriver, grâce aux travaux que nous proposons d'exécuter, à faire que l'eau qui s'écoule maintenant d'un bassin de réception dans une heure, mette dix heures à produire cet effet. Il en résultera évidemment que son élévation dans le lit ne sera plus que le dixième de ce qu'elle est dans l'ordre actuel des choses. Ainsi, une crue qui est maintenant de 5 mètres, sera réduite à 5 décimètres. On parviendrait donc, par l'emploi des moyens que nous proposons, à empêcher les grandes inondations qui dévastent, tous les ans tant de contrées.

Maintenant que nous allons jouir des bienfaits de la paix, il serait à désirer que le gouvernement employât une partie de l'armée à ces travaux, dans les montagnes où nos fleuves et nos grandes rivières prennent leur source.

Dans le mémoire dont nous venons de donner l'analyse, M. Rozet proposait, comme on vient de le voir, de prévenir les inondations au moyen de travaux effectués à la source

des fleuves, et en particulier à l'aide de masses de rochers jetées dans le cours des ruisseaux, ou ce qu'il nomme les *digues criblantes*. M. Rozet condamnait donc implicitement, mais d'une manière absolue, le système de digues actuellement employées. C'est à ce système qu'il attribue les effets désastreux des dernières inondations. C'est, en effet, uniquement sur les points où les digues ont été emportées par la puissance des eaux, que l'on a remarqué de terribles effets de destruction, la chute des murs, le renversement des maisons et des édifices. Et fait étonnant! presque tous les travaux entrepris sur les rives de la Loire et du Rhône, pour diminuer l'effet destructeur des inondations, ont eu pour résultat de l'augmenter, ou, du moins, de porter le mal d'un point sur un autre, en l'aggravant presque toujours.

Pour confirmer les faits exposés dans son mémoire, M. Rozet alla visiter la vallée de la Loire, afin d'étudier sur les lieux, théâtre de ces désastres, les effets produits par la rupture des digues. Dans une lecture faite le 23 juin à l'Académie des sciences, M. Rozet donna une description de ce qu'il a constaté, et ses observations confirment entièrement les faits qu'il avait précédemment avancés relativement aux dangers que présentent les digues telles qu'on les a construites jusqu'ici.

Dans la crue des premiers jours de juin, les eaux de la Loire s'étaient tellement élevées en soixante-douze heures, qu'elles avaient souvent passé par-dessus les digues chargées de les contenir. Ces digues ayant crevé en plusieurs endroits sous l'énorme pression de l'eau, celle-ci s'est alors précipitée par les brèches, en roulant comme une avalanche, et emportant tout ce qui se trouvait sur son passage, murs, maisons et même des châteaux solidement construits.

La première brèche visitée par M. Rozet a été celle d'Onzain, en face la station du chemin de fer. Il en est

sorti un énorme *cône de déjection*, formé de pierres, de graviers et de sables, qui s'étendait jusqu'au delà des bâtiments de la station. Or, chose remarquable, à l'ouest de ce cône, un petit bois taillis, dont les plants n'ont que 3 mètres de haut, a suffi pour arrêter les graviers, qui ne l'ont pas envahi sur une largeur de plus de 20 mètres. Le cône de déjection, en suivant deux lisières de bois perpendiculaires, s'est étendu fort loin au nord et à l'ouest. Dans le bois, il s'est formé un dépôt de limon ayant plus d'un décimètre d'épaisseur. De l'autre côté, une vigne a aussi arrêté les graviers, et ses ceps ont été recouverts d'un dépôt limoneux presque aussi profond que celui du bois. Les graviers et les sables sont venus se déposer contre les haies du chemin de fer, qui n'ont pas un mètre de haut, en formant une longue bande dans le courant.

A Amboise, une immense brèche s'est ouverte en face encore de la station du chemin de fer; le flot qui l'a traversée a emporté plus de vingt maisons qui avoisinaient la gare, fait crouler plusieurs bâtiments de celle-ci, détruit la voie en l'affouillant sur une grande longueur et en se creusant un lit profond que l'on ne pourra peut-être jamais dessécher. Ici le cône de déjection est immense: il se compose de pierres, de débris de murailles, de graviers et de sables, sur une longueur de plus de 400 mètres. A côté de ce débris se trouvent encore des vignes et des jardins bordés de haies, recouverts d'un dépôt de limon, et dans l'intérieur desquels des maisons sont restées debout.

Près le pont de Mont-Louis, une vaste brèche s'est ouverte dans la digue de la Loire; et, de ce côté, les cultures ont été enfouies sous une masse de pierres, de graviers et de sables.

A Saint-Pierre des Corps, à l'embouchure du canal qui joint le Cher et la Loire, l'eau passant sous le pont, après

avoir affouillé les culées, a pratiqué une large brèche. Arrêtée par la première écluse, qui était fermée, elle s'éleva ensuite rapidement entre les deux digues. Une masse de travailleurs jetait alors des pierres, des troncs d'arbres, des sacs de chaux hydraulique, le long de la digue occidentale, dont la destruction eût entraîné celle de Tours. Malgré tous les efforts, cette digue croulait, lorsque, avec un fracas épouvantable, celle de l'est céda, donnant passage à une montagne d'eau qui se précipita sur le village, dont elle emporta dix maisons. Le courant, amorti par les haies des jardins, inonda les autres maisons jusqu'aux toits, sans les renverser. Suivant alors la berge du canal, l'eau s'étendit dans la plaine jusqu'à la chaussée du chemin de fer d'Orléans. Mais là, rencontrant celle du Cher, qui avait passé sur la brèche de Roche-Pinard, un exhaussement considérable eut lieu; les deux ondes réunies débordèrent la levée du canal; celui-ci fut subitement comblé, et la berge occidentale, couverte dans toute sa longueur, fut crevée en deux endroits. Tout a été rasé en face de ces deux brèches, que couvrent maintenant des amas de graviers sous lesquels les cultures ont disparu.

Ici encore, de simples haies d'aubépines, qui n'ont pas 2 mètres de hauteur, ont préservé des maisons.

La Loire et le Cher réunis ont couvert la plaine depuis le canal jusqu'à la route de Bordeaux. Toute la belle gare de Tours était inondée jusqu'à 3 mètres de hauteur, et l'eau pénétrait dans la ville par plusieurs issues. Quand les murs s'opposaient à son passage, elle s'élevait contre ces murs, les renversait et anéantissait les maisons placées derrière. C'est ainsi que les maisons du faubourg Saint-Etienne ont été emportées. Deux ont été tellement affouillées, qu'il n'existe plus à leur place que de profondes excavations remplies d'une eau noire et infecte.

La levée du Grand-Mont ayant résisté à la fureur du flot, celui-ci est allé se précipiter sous l'arcade du che-

min de fer de Nantes; en affouillant les culées, il a brisé le pont en plusieurs morceaux, et c'est ouvert un passage de 80 mètres de large, pour aller dévaster la plaine de Saint-Sauveur et le faubourg de Saint-Éloi, après avoir détruit le chemin de fer sur une grande longueur.

Toutes les constructions qui existaient devant cette brèche ont été emportées. Mais, à 100 mètres au-dessous, une petite pépinière, comprise entre le chemin de fer et son treillage, et qui n'était environnée que d'une haie d'un mètre seulement de haut, a détourné les graviers, qui se sont jetés sur la droite en décrivant une courbe. Il s'est formé, dans son intérieur, un abondant dépôt de limon, et une cabane en bois qui s'y trouvait a été préservée. Au-dessous des haies de jardins ont encore sauvé les maisons, qui ont bien été inondées jusqu'aux toits, mais qui n'ont point été affouillées.

Sur la levée de la route de Chinon, entre le pont Saint-Sauveur et celui de Pont-Cher, des peupliers qui ont 4 et 5 décimètres de diamètre, plantés sur le bord oriental de cette levée, ont tellement préservé ce bord de la destruction, en déterminant des remous, que l'herbe n'a pas même été enlevée. Du côté opposé, l'eau se précipitant d'une hauteur de 4 mètres, la levée a été fortement excavée, et les maisons qui se trouvaient au-dessous, en partie détruites.

M. Rozet fait remarquer combien ces obstacles, qui ont produit de si grands effets, c'est-à-dire des haies, de simples treillages, etc., qui ont suffi, dans la vallée de la Loire, pour rompre la violence des eaux, sont inférieurs aux blocs et aux piliers de pierres qu'il propose d'établir le long des torrents, pour en prévenir les dégâts. Des digues criblantes, faites dans les gorges des bassins de réception et dans les principaux étranglements des vallées, empêcheraient l'eau de s'élever subitement dans le lit en

aval. Ces moyens pourraient donc, non-seulement prévenir les grandes crues, mais aussi diminuer les dégâts qu'elles causent aujourd'hui dans les plaines.

Il n'y a eu de grands désastres, dans la vallée de la Loire, que sur les points où les digues ont crevé. A Savonnière, à Villandry, à la Chapelle-sur-Loire, où plus de cent maisons ont été rasées, et jusqu'à Nantes, ces désastres proviennent de la même cause, c'est-à-dire du système d'endiguement employé depuis tant de siècles, et qui doit aujourd'hui être abandonné sans retour.

J'affirme, dit en terminant M. Rozet, qu'en appliquant à la Loire les moyens que j'ai eu l'honneur de proposer à l'Académie, on préserverait ses rives des grandes inondations, et qu'on la rendrait navigable pendant toute l'année sur des points que de légers bateaux ne peuvent pas, aujourd'hui franchir, pendant l'été. De plus, ils permettraient de cultiver une assez grande partie du sol compris entre les digues, aussi bien que celui dévasté, dans les montagnes, par le fleuve et ses affluents. Cette culture suffirait enfin pour payer au delà toutes les dépenses qu'entraîneraient ces travaux.

On trouve, dans les *Mémoires de Saint-Simon*, un passage relatif aux inondations de la Loire qui nous paraît très en harmonie avec l'idée de M. le commandant Rozet, de jeter sur le cours des fleuves, surtout à leur point d'origine, des masses de rochers capables, en gênant le cours de l'eau, d'arrêter la rapidité de son écoulement, de retarder son arrivée dans le lit des rivières, et conséquemment de porter obstacle aux inondations. Voici ce curieux passage de Saint-Simon, où il est dit qu'il existait autrefois des rochers dans la Loire, au-dessus de Roanne, et que les inondations datent de l'époque où ces rochers furent enlevés.

L'année marine (1707) finit, dit Saint-Simon, par une tempête terrible sur les côtes de Hollande, qui fit périr beaucoup de vaisseaux au Texel, et submergea beaucoup de pays et