

potasse neutre dans 8 parties d'eau. Il se forma d'abord un léger précipité d'un blanc-jaunâtre, contenant visiblement beaucoup plus d'oxalate de manganèse que d'oxalate de fer; mais ce précipité allant toujours en augmentant et jaunissant de plus en plus, finit par devenir plus riche en oxalate de fer qu'au commencement; ce qui est exactement l'opposé de ce qu'a publié M. John. Il faut donc que M. John ait été induit en erreur.

Quant à la formation du sel triple, M. Bucholz pense qu'il se forme de la manière suivante. Le muriate de fer contenant toujours un excès d'acide, cet excès se porte sur une portion de l'alkali de l'oxalate neutre, et le réduit à l'état d'oxalate acidule; mais ce sel s'empare d'une certaine quantité d'oxyde de fer, et forme le sel triple. Ce qui surprend le plus M. Bucholz, c'est la belle couleur vert-pomme que conserve ce sel dans lequel l'oxyde de fer doit cependant être à l'état d'oxyde rouge, et ce dernier oxyde donnant toujours à ses combinaisons une couleur brune ou jaune plus ou moins foncée.

La forme de ces cristaux a paru un prisme aplati à quatre pans, dont les bouts sont terminés en biseaux par deux facettes. La saveur du sel est douceâtre, légèrement astringente; il se dissout facilement dans l'eau, et la dissolution a une couleur verdâtre-jaunâtre. Les alkalis purs précipitent le fer à l'état d'oxyde rouge. Lorsqu'on le calcine, il reste un résidu alkalin très-considérable, ce qui réuni ne laisse aucun doute sur la nature de ce sel. (*Ext. des Ann. de Chim.*)

R A P P O R T

R A P P O R T

FAIT par M. GILLET-LAUMONT, à la Société d'Encouragement, sur un Plan en relief du Canal du Midi, connu précédemment sous le nom de Canal du Languedoc (1).

MESSIEURS Guérin, Bidault, Louis Lacoste et Lacoste jeune, ont construit un plan en relief représentant le Canal du Languedoc, connu aussi sous le nom de *Canal du Midi*, ou *Canal des Deux-Mers*. Ils ont apporté ce plan à Paris, et ont obtenu de S. M. l'Empereur et Roi la permission de le déposer au Palais-Royal, dans les salles du ci-devant Tribunal. Ces artistes ont prié la Société, en lui envoyant un précis historique de ce Canal, de vouloir bien en faire examiner le relief, pour qu'il lui en soit fait un rapport.

Nous sommes allés voir ce plan qui donne, par son étendue, une grande idée du projet

(1) Quoique ce Rapport fait en 1809 ait déjà été inséré dans quelques ouvrages périodiques, cependant nous nous sommes décidés à l'imprimer ici, non-seulement parce qu'il renferme quelques détails qui ne sont pas étrangers à l'art de conduire les eaux, si nécessaires dans l'exploitation des mines; mais aussi parce qu'étant relatif au canal des Deux-Mers ou du Midi (c'est-à-dire, à l'ouvrage le plus beau et le plus hardi qui ait été conçu et exécuté en France), il a des rapports avec l'histoire de ce Canal, publiée par M. le général Andréossy, et dont on trouve un Extrait très-instructif dans le n^o. 95 de notre Journal, page 355, année 1804. (*Note des Rédacteurs.*)

hardi de joindre, au midi de la France, l'Océan à la Méditerranée, en franchissant l'espace d'environ 80 lieues qui sépare ces deux mers, et passant par-dessus la chaîne élevée des montagnes des Corbières.

Nous n'entrerons pas dans la discussion, étrangère à notre objet, de savoir quels sont les véritables auteurs de ce vaste projet. Quelques historiens ont avancé qu'il fut proposé sous l'Empereur Charlemagne, mais personne n'osa l'entreprendre; il est certain que des Commissaires s'en occupèrent par ordre de François I^{er}. en 1539, et que son exécution fut alors regardée comme une chimère. Ce projet fut reproduit, sans plus de succès, sous Charles IX et sous Henri IV; mais il était réservé à Louis XIV, à Colbert, de le faire exécuter par les soins de deux hommes d'un rare mérite, de *Riquet* et d'*Andréossy* (1).

Pour mettre la Société à portée d'apprécier l'utilité du plan qui fait l'objet de ce rapport, nous allons donner quelques détails sur le but du Canal qu'il représente, sur les principales difficultés qui s'opposaient à son exécution, et sur les moyens que l'on a employés pour les surmonter.

Que l'on se représente la position géographique de la France, ses côtes baignées à l'Ouest

(1) *François Andréossy*, né à Paris le 10 juin 1633, mourut le 3 juin 1688, neuf ans après que le Canal fut construit. *Pierre-Paul Riquet*, seigneur de Bonrepos, originaire de Beziers en Provence, mourut le premier octobre 1680, époque où il ne restait plus qu'une lieue du Canal à faire, pour le joindre à l'étang de Thau, près le Somail; ce fut *Mathias Riquet de Bonrepos*, son fils, qui l'acheva six mois après la mort de son père.

par l'Océan, et au midi par la Méditerranée; forcée, pour suivre son commerce maritime et communiquer d'une mer à l'autre, de faire faire à ses vaisseaux, sur ces mers, un voyage d'environ 400 myriamètres (7 à 800 lieues), en tournant autour de l'Espagne, passant par le détroit de Gibraltar et longeant les côtes d'Afrique. En tems de paix, que de longueurs! en tems de guerre, que de dangers dans un si long trajet! Un canal d'environ 60 lieues d'étendue devait les faire disparaître; en 1665, Louis XIV l'ordonna, et quatorze ans après le Canal du Languedoc existait (1).

Mais que de difficultés présentait l'exécution de ce Canal, même en se servant en grande partie des rivières de l'Aude et de la Garonne, communiquant avec celles de Fresquel et de Lers qui, coulant en sens contraire, prennent leurs sources vers le point culminant de la chaîne des Corbières qu'il fallait passer!

A partir de l'étang salé de Thau qui communique avec le port de Cette sur la Méditerranée, il fallait traverser des ravins, des torrens, des

(1) On peut consulter sur ce Canal la belle carte dédiée aux Etats de Languedoc par le géographe *Nollin*, en 1697; l'*Histoire du Canal du Languedoc*, en 1 vol. in-fol., par *de Lalande*, imprimé en 1778 (chez *Barrois*); l'*Histoire du Canal du Midi*, par le général *Andréossy*, 1 vol. in-8°, an VIII (chez *Buisson*); une *Histoire du même Canal*, par le même auteur, 2 vol. in-4°. avec beaucoup de figures, imprimé en 1804 (chez *Crapelet*); ouvrage qui a été d'un grand secours pour ce Rapport; l'*Histoire du Canal du Languedoc*, par les descendans de *Riquet*, 1 vol. in-8°, 1805 (chez *Déterville*); un *Précis historique*, brochure in-8°. distribuée par les auteurs du plan en relief du canal.

rivières, pour parvenir à la vallée de l'Aude, puis à celle de Fresquel, faire monter des bateaux sur une montagne élevée de 189 mètres (environ 600 pieds), et en descendre 63 en suivant la vallée de Lers pour les faire arriver au-dessous de Toulouse, dans la Garonne, et de là dans l'Océan. Il fallait sur cette longueur d'environ 260,000 mètres, construire un grand nombre de ponts, de chaussées et d'écluses; mais ce qui était le plus difficile, et d'où dépendait l'existence du Canal, c'était de trouver, en tout temps, dans un pays brûlant, au-dessus du point du partage, une quantité d'eau capable de le remplir, de fournir à ses pertes et à la consommation des écluses vers l'une et l'autre mer (1), à une époque où l'on ne connaissait pas les moyens nouveaux et ingénieux d'économiser les eaux.

On avait d'abord proposé de chercher au midi, dans les Pyrénées, les eaux qu'il fallait amener aux pierres de Naurouse, le point le plus élevé du Canal (2); mais la crainte de ne pouvoir les y rassembler en quantité suffisante donnait lieu à beaucoup d'objections et à plus d'incertitudes encore: *Riquet* les fit cesser en ouvrant en quelques mois, à ses frais, une petite rigole d'essai qui allait prendre, très-loin au Nord, les eaux descendues de la montagne

(1) Le Canal a 19 mètres et demi de largeur à la surface, 11 au fond, et près de 2 mètres de profondeur.

(2) Cette partie de la montagne des Corbières est de pierre calcaire-coquillière, grise, compacte, dure, d'un grain fin, abondante en cornes d'Ammon et autres coquilles anciennes.

Noire (1), et qui ne laissait aucun doute sur le succès du Canal. Enfin, il exécuta ensuite les grandes rigoles sur une longueur de 87,000 mètres qui, à l'aide d'une voûte souterraine de peu d'étendue (2), et de trois vastes réservoirs (3),

(1) Cette montagne est toute granitique, et principalement de granite à gros grains.

(2) Cette voûte, connue sous le nom de *Percée de Campmazes*, a 334 mètres de longueur, dont 213 à ciel ouvert, et 121 de voûtés en pierres. Elle porte les eaux de plusieurs ruisseaux dans le lit du Laudot, où elles tombent d'une hauteur de plus de 8 mètres, et de là se rendent dans le bassin de Saint-Ferréol qui en est peu éloigné.

(3) Ces trois réservoirs sont le bassin de *Lampy*, celui de *Saint-Ferréol* et celui de *Naurouse*. Le premier, alimenté par le ruisseau de *Lampy*, est placé en avant de la percée de *Campmazes*; il contient 2,665,000 mètres cubes d'eau. Le général *Audréossy* annonce dans son ouvrage que le calcul de ce bassin, ainsi que celui de *Saint-Ferréol*, ont été faits par l'ingénieur en chef *Garipuy*. L'immense bassin de *Saint-Ferréol* contient 6,956,000 mètres cubes d'eau; la digue, qui a 120 mètres d'épaisseur à sa base, supporte une hauteur d'eau d'environ 31 mètres et demi. Pour éviter les causes de destruction, et la grande pression qu'une masse aussi considérable aurait exercée sur des vannes, surtout lorsque les eaux contenues dans ce vaste bassin sont poussées par les vents et passent par-dessus la digue, on a scellé dans le bas de la masse de maçonnerie trois gros tuyaux terminés par de grands robinets qui versent dans la rivière du Laudot, par un conduit dit *Voûte d'Enfer*. Une pyramide placée sur la tête de cette voûte s'élève dans le réservoir, et, semblable au *nilomètre* des Egyptiens, sert à indiquer, à mesure qu'elle se découvre, les degrés d'abaissement des eaux. *Belidor* regardait ce seul réservoir comme le plus grand et le plus magnifique ouvrage qui ait été exécuté par les modernes. D'après l'*Encyclopédie méthodique*, *Art militaire*, première partie, article CANAL, il est dit que lorsque le maréchal de *Vauban* visita le canal du Languedoc pour la première fois, il fut surpris de n'y

rassemblèrent une quantité d'eau considérable, prise dans les parties supérieures du versant méridional de la montagne Noire (1).

Avant cette époque, ces eaux, pour ainsi dire ignorées, descendues de la montagne Noire, couverte d'épaisses forêts et élevée de 500 mètres au-dessus du niveau de la mer, se rendaient partie dans l'Océan par les rivières du Sor et du Laudot, partie dans la Méditerranée par plusieurs ruisseaux. Aujourd'hui toutes ces eaux sont obligées de se réunir et de se rendre au point de partage du canal, d'où elles sont ensuite portées à volonté vers l'une ou l'autre mer.

On fut obligé, lors de l'exécution, de renoncer au projet de se servir du lit de l'Aude pour le Canal, et de le soutenir sur le penchant des coteaux. Soixante-trois corps d'écluses, avec

pas voir la statue de *Riquet* et d'*Andréossy*, auteurs de cette entreprise.

Le réservoir de Naurouse, placé près le point de partage des eaux, a été creusé dans le roc calcaire de la chaîne des Corbières : il pouvait contenir 444,000 mètres cubes d'eau ; mais les eaux descendues de la montagne Noire par la rigole l'ont successivement rempli de vase, et il est aujourd'hui planté de peupliers. Il paraît qu'il serait très-utile de rétablir ce réservoir, et qu'il serait possible de l'agrandir jusqu'à contenir le double d'eau, ce qui assurerait d'autant plus le service du Canal.

(1) Le général *Andréossy* porte dans son ouvrage à 18,000,000 de mètres cubes la quantité d'eau nécessaire à Naurouse, pour la navigation dans les années sèches. Il estime, page 389, la longueur des rigoles à 80,669 mètres ; et celle de la ligne navigable à 275,236 mètres, écluses comprises. Les barques qui naviguent sur le canal ont près de 21 mètres et demi de longueur, et peuvent porter 900 quintaux métriques, de 204 livres poids de marc.

cent un sas furent construits ; cent soixante-trois ponts furent jetés, dont soixante forment aqueducs pour les eaux du Canal ou pour celles des rivières qui le traversent ; quatre-vingt-douze épanchoirs ou déversoirs furent ouverts, etc.

Des moyens ingénieux ont été successivement imaginés pour profiter des eaux des rivières et des torrens, sans recevoir les sables et les pierres qu'ils charrient ; d'autres pour garantir le Canal des ravages et de la surabondance des eaux, soit qu'elles fussent supérieures à son niveau, soit qu'elles fussent inférieures.

On remarque, 1°. Le *pont de Gragnagues*, près de Toulouse, au bas duquel est placé un bas-relief en marbre de 17 mètres et demi de longueur (N°. 2 du plan en relief).

2°. L'*aqueduc à syphon renversé*, pour faire passer sous le canal le ruisseau de Saint-Agne (N°. 11 du plan), lequel, à raison de la pente rapide du terrain, traverse l'aqueduc sans y laisser de dépôt.

3°. La *prise d'eau de la rivière d'Ognon*, entre Carcassonne et Narbonne (N°. 146 du plan), les *digues* et la *demi-écluse* pour garantir le canal de l'ensablement produit par cette rivière sujette à des crues subites et considérables.

4°. On observe, avec intérêt, trois *épanchoirs à syphon*, dont l'idée est due à M. *Garipuy* fils, ingénieur en chef des travaux publics du Languedoc : le premier, établi près de Capestang, en 1776 (N°. 185 du plan) ; le second, près de Ventenac, en 1778 (N°. 164) ; et le troisième, près de Marseillettes (N°. 120). Ces épanchoirs ont l'avantage précieux que, sans avoir besoin

de surveillans, lorsque l'eau s'est élevée dans le canal à un degré supérieur à celui ordinaire, les syphons l'aspirent pour la porter dans une partie plus basse, et épuiseraiènt entièrement celle du Canal, si une ventouse ou tuyau horizontal, placé au niveau ordinaire des eaux, n'arrêtaît l'aspiration lorsqu'elles y sont redescendues, en introduisant de l'air dans la branche courte du syphon.

5°. La *percée de la butte de Malpas* (N°. 201 du plan), sous laquelle passe le Canal, au-dessus de Béziers, et dont les deux tiers de la voûte, ouverte sur une longueur de 156 mètres dans un tuf sablonneux, est aujourd'hui en pierre.

6°. La belle *écluse octuple de Foncerane* (N°. 206), qui soutient une étendue d'eau considérable à une hauteur de près de 21 mètres.

7°. La *retenue et le passage de la rivière d'Orb, au moyen des relèvemens mobiles et des barrages amovibles* (N°. 211 du plan). Ces relèvemens mobiles sont des mantelets à charnières, fixés sur le couronnement de la digue que l'on relève ordinairement une fois en deux jours, en même tems que les barrages amovibles, pour faire gonfler les eaux; lorsqu'il y en a suffisamment d'entrée dans le canal, on ouvre les barrages amovibles qui sont composés à chaque ouverture de seize poutrelles, posées à plat et séparées, mais liées entre elles par une chaîne; ces poutrelles se désunissent d'un coup de masse et donnent alors passage aux eaux par six larges ouvertures. Cette idée fut donnée en 1725 par M. *Niquet*, ingénieur militaire.

8°. Le *ponton-aqueduc du Libron*, près d'Agde (N°. 223 du plan), espèce de bateau

submersible que l'on présente au moment du gonflement du torrent pour lui ouvrir un passage au niveau même et à angle droit du canal, sans en recevoir les pierres et les sables que les eaux charrient (1).

9°. L'*écluse ronde d'Agde* (N°. 227), qui, par trois niveaux différens, établit la communication du canal avec Béziers, Agde et l'étang de Thau.

10°. Enfin l'*embouchure du Canal* dans l'étang de Thau sur la Méditerranée (2) (N°. 233 du plan).

Le plan en relief du Canal des Deux-Mers, déposé au Palais-Royal, présente avec une grande précision les détails des objets que nous venons d'annoncer, et une infinité d'autres très-intéressans qu'il ne nous est pas possible d'indiquer dans ce Rapport.

Tous les objets relatifs aux écluses et à la ligne navigable, sont figurés en relief sur une échelle de 28 millimètres pour 2 mètres (1 pouce

(1) Le général *Andréossy* annonce dans son ouvrage que cette idée heureuse, exécutée en 1766, est due à M. *Treilhe* père, contrôleur des travaux et du bureau d'Agde.

(2) Ces immenses travaux paraissent n'avoir coûté qu'environ 16 millions, monnaie du tems, faisant environ 32 millions et demi d'aujourd'hui. Le général *Andréossy* porte dans son ouvrage, p. 453, la dépense du canal à 15,622,720 l. 11 s. monnaie du tems (en ayant égard à l'*errata*, et le marc d'argent étant à 26 l. depuis 1670 jusqu'en 1680, et depuis 1681 jusques et pendant 1683, à 29 l. 6 s. 11 d.), et monnaie d'aujourd'hui, à 30,567,912 f. 31 c. L'*Histoire du Canal du Languedoc*, rédigée par les descendans de *Riquet*, porte, page 147, la dépense du Canal à 16,279,299 l. 16 s. indépendamment des travaux de Cette, qui coûtèrent 1,080,000 l. le tout en monnaie du tems.

par toise) : ceux relatifs aux rigoles le sont sous de plus petites proportions (1). Le développement total du plan du Canal aurait occupé, d'après la grandeur de l'échelle que les auteurs ont adoptée, une longueur d'environ 3,500 mètres; mais on en a retranché les parties qui ne présenteraient pas de constructions intéressantes, et il a encore 228 mètres (702 pieds) de longueur effective; et il est sans doute le plus grand plan en relief qui existe.

La longueur actuelle de ce plan, les changemens de direction qu'il éprouve, n'ont pas permis de trouver un local capable de le recevoir dans sa véritable position (2). On a été obligé de le

(1) Le seul plan des rigoles aurait occupé un espace considérable : on a réduit l'échelle des rigoles à un peu plus du quart de celle du plan, et l'échelle de la partie de la montagne Noire à 2 millimètres pour mètre, $\frac{2}{7}$ de l'échelle du Canal. Si l'on eût pu suivre celle du Canal dans toutes les parties, on aurait donné une bien plus grande idée de ce beau travail, puisque la partie de la montagne Noire aurait eu sept fois plus de largeur et de hauteur, et quarante-neuf fois plus de surface.

(2) Le même inconvénient a lieu avec les plans *non en relief* des rivières, des canaux, des routes, des galeries de mines, etc. qui éprouvent des changemens dans leur direction; il faut souvent employer des surfaces très-grandes pour les représenter dans leur véritable position, et dès-lors ces plans deviennent fort gênans à développer et à consulter.

Il existe un moyen facile de les rendre commodes à examiner, et capables de présenter les positions exactes des rivières, des canaux, quelles que soient les sinuosités et les angles qu'ils présentent. Ce moyen ancien, et peut-être malgré cela pas assez répandu, consiste à porter la direction d'un canal, par exemple, sur une bande de papier longue et étroite, et lorsque la direction change de manière à pouvoir sortir de la bande, à plier ce papier au point du changement

replier plusieurs fois sur lui-même pour le faire tenir dans les salles du ci-devant Tribunal (1); mais cet inconvénient, qui sans doute nuit au coup-d'œil de l'ensemble, est racheté par la grande proportion sous laquelle les objets y sont figurés, par la précision avec laquelle ils sont représentés, et par des eaux qui y coulent perpétuellement et donnent moyen d'y exécuter, comme sur le Canal même, la manœuvre des sas et des écluses pour faire monter et descendre les bateaux (2).

jusqu'à ce que la nouvelle direction puisse se trouver vers le milieu de la bande et sous l'angle qu'elle doit avoir.

Il est toujours facile d'y parvenir, et l'on n'a pour cela que deux plis à faire à la bande: le premier, au point du changement de direction pour renvoyer le papier du dessus en dessous; le second doit être fait dessous en sens contraire, pour ramener la surface de la bande en dessous. On tire ordinairement une ligne le long du premier pli, à l'endroit où il tombe sur la bande de papier, ce qui détermine l'espace caché qui doit rester sous le plan lorsqu'il est en position; on lave cette partie avec une couleur tranchante pour la faire reconnaître.

(1) Il a été déposé en 1811, dans la salle du Tivoli d'hiver, rue de Grenelle-Saint-Honoré, à Paris, où il était placé plus avantageusement.

(2) Les auteurs de ce relief annoncent avoir pris une voie que l'on avait cru jusqu'à ce jour impraticable, celle de faire venir ce plan par eau, en traversant l'intérieur de la France, depuis Toulouse jusqu'à Paris, et en se servant du même bateau, lequel est le premier qui, ayant navigué sur la Garonne, soit venu dans la Seine. Le bateau a parcouru, en trois mois, le canal du Languedoc, les étangs et le petit canal de la Rodelle, jusque dans le Rhône; il a remonté ce fleuve rapide jusqu'à Lyon, puis la Saône jusqu'à Châlons, suivi le canal du Centre jusqu'à Digoin, dans la Loire, descendu ce fleuve jusqu'à Briare, d'où enfin il a été conduit à Paris par le canal de Briare, celui de Loing et la Seine,

Les savans, les amis des arts, les curieux, auront des obligations réelles aux auteurs de ce relief, de leur avoir fait connaître avec autant de vérité les parties les plus intéressantes du Canal renommé des Deux-Mers. Il serait utile qu'un ouvrage aussi parfait fût déposé dans un lieu public, comme un moyen certain de répandre l'instruction sur cette partie importante de la conduite des eaux, et de répondre aux grandes vues du Génie qui gouverne l'Empire.

La Société, en appréciant le mérite des travaux de MM. Guérin, Bidault, Louis Lacoste et Lacoste jeune, les jugera sans doute dignes de son approbation, comme présentant un plan en relief parfait dans son exécution et le plus étendu que l'on ait vu en ce genre.

Nous proposons à la Société, en remerciant ces artistes de la communication qu'ils lui ont faite, de leur en témoigner sa satisfaction particulière.

Nota. Ces conclusions ont été adoptées par la Société; et le Rapport, qu'on vient de lire, a été imprimé dans le n°. LXIV de son Bulletin.

SUITE DE L'EXTRAIT
DU JOURNAL MINÉRALOGIQUE AMÉRICAIN (1).

Mine de houille de Rode-Island.

CETTE mine, découverte depuis peu dans l'Etat de Rhode-Island, se trouve dans un lieu qui n'offre à l'extérieur qu'un grès argileux avec des schistes ou ardoises et de grandes masses détachées de quartz blanc.

Dès qu'on ouvre le terrain, on voit qu'il est composé de couches semblables à celles qui accompagnent ordinairement les mines de houille, c'est-à-dire, qu'on trouve les grès et les schistes remplis d'impressions de divers végétaux. Au-dessous du grès, et seulement à six pieds de profondeur, se présente le banc de houille dont les couches sont séparées les unes des autres par du grès de différentes couleurs.

Ce banc se dirige de l'Est à l'Ouest et son épaisseur est d'environ 14 pieds. Quinze ouvriers sont employés à son exploitation.

L'auteur observe que quoique le terrain qui renferme cette mine puisse être regardé comme un terrain secondaire, néanmoins on trouve dans les couches qui couvrent immédiatement le banc de houille, un beau talc dur et de l'asbeste en cristaux capillaires, substances qu'on regarde comme appartenant exclusivement aux terrains primitifs.

Cette houille (si l'on doit lui donner ce nom, car cette substance paraît être plutôt une variété d'anthracite) offre les caractères suivans: sa couleur est noire ou d'un gris-noirâtre, et son éclat métallique; elle tache les doigts; sa fracture, dans un sens, est lamelleuse; en travers elle est conchoïde: elle brûle vivement et donne beaucoup de chaleur, sans aucune fumée ni vapeur. Les cendres qu'elle laisse ne vont qu'à 6 pour 100 de son poids; sa pesanteur

(1) Le commencement de cet Extrait se trouve dans le volume 29, n°. 173, page 398 de ce Recueil.