

de toute sorte, entre autres des conduites d'eau, dont on peut voir un échantillon, donné par lui, au Conservatoire des arts et métiers. Partout, en Angleterre, en Allemagne, en Suède surtout, où la pierre ne résiste pas aux gelées, on exécute des travaux qui laissent bien loin toutes les constructions romaines du même genre. En France aussi, on arriva rapidement aux mêmes résultats. C'est ainsi, pour ne citer que les travaux les plus délicats et, par suite, les plus difficiles, que fut élevée à Urige, la même où Vicat fit ses plus beaux travaux, la statue monolithique du Génie des Alpes. On fit encore, par ce procédé, un grand nombre de bassins, de fontaines, de massifs de fondation, de dallages, etc., etc.; mais on fut plus longtemps à exécuter en béton (répétons ici que nous entendons, par ce mot, aussi bien les bétons de cailloux que les mortiers hydrauliques employés comme maçonnerie monolithique, que leurs inventeurs leur aient conservé le nom de mortiers ou appliqué celui de béton), on fut plus longtemps, disons-nous, à exécuter en béton de grands travaux d'art et d'architecture. C'est probablement parce qu'en France la pierre se trouve facilement en grande quantité, et aussi parce que, dans l'utilisation des ciments, loin d'arriver à employer des bétons sans cailloux, on commença par construire en petits matériaux *hourdés en ciment*. C'est ainsi qu'avec le ciment de Vassy (Yonne), furent établis, à Paris, le pont aux Doubles, le Petit-Pont, le pont Notre-Dame, le pont d'Austerlitz, etc., etc.

Comme travaux d'art en béton de cailloux ou d'éclats de pierre, nous pouvons citer les réservoirs d'eau de la ville de Paris, établis, rue Racine, par M. Mary, alors ingénieur en chef du service des eaux, et aussi les voûtes établies dans ces derniers temps à la préfecture de police et à la nouvelle prison des Madeleine-nettes, etc., etc. Mais cette application, aux ouvrages d'art, des bétons dont l'emploi était déjà général et avantageux pour les gros travaux, donna lieu à des mécomptes. Il se produisit des fentes, des fissures, qui compromettaient la solidité de l'ouvrage; des voûtes, décentrées trop tôt, s'effondraient; il se trouvait parfois, dans les parements ou dans l'épaisseur des murs, des points où les cailloux s'étaient particulièrement réunis, ce qui diminuait sensiblement l'aspect satisfaisant du travail, dont la surface s'égrenait ou se désagrégeait, et portait atteinte à la solidité de la construction. La grosseur des cailloux empêche donc la répartition uniforme du mortier: pour obvier à cet inconvénient, on est conduit à mouiller davantage le mortier, procédé très-mauvais par lui-même, et qui, en outre, force à attendre un temps assez long pour décentrer. On voit donc que, pour opérer avec sûreté et économie, on est amené à supprimer les cailloux, et à n'employer, pour les ouvrages d'art, que des bétons qui ne sont plus que de véritables mortiers. On arrive ainsi à cette classe de produits qui nous a déjà donné plusieurs exemples, auxquels on peut ajouter ceux de M. Sandys en Angleterre, et de M. Coignet en France.

On devra, on le conçoit, apporter des soins particuliers à la fabrication de ce mortier, qui formera la maçonnerie elle-même. Il faudra que le mélange des matières soit le plus parfait possible, que la quantité d'eau soit juste celle qui convient, c'est-à-dire très-réduite; enfin, on comprend, à première vue et indépendamment de toute idée théorique, que l'agglomération, obtenue au moyen d'un pilonnage bien exécuté, devra être aussi parfaite que possible. Ces conditions ne se trouvent guère réunies jusqu'ici que dans les procédés de MM. Coignet. Nous ne voulons pas dire qu'en dehors de leur système il ne se soit pas produit des œuvres remarquables en béton ou en mortier hydraulique; mais c'est réellement à ces ingénieurs qu'on doit la fondation d'une grande maison d'entreprise de ces travaux, en même temps que les perfectionnements qui ont amené la fabrication du béton et son emploi à une grande perfection. L'examen de leurs procédés donnera une idée exacte de l'état actuel du mode de construction dont nous nous occupons, et c'est par là que nous allons terminer cet article.

Sans doute, il y a certaines réserves à faire aux idées émises par M. F. Coignet. Il nous est impossible d'admettre, comme il l'a exposé dans son ouvrage *Des bétons agglomérés appliqués à l'art de construire* (Paris, 1861), que le durcissement des mortiers est obtenu par la simple cristallisation de la chaux hydratée, puis par la carbonatation lente de cette chaux; nous ne saurions admettre non plus, comme il l'a publié dans le même ouvrage, que la quantité des matériaux employés n'exerce qu'une influence secondaire sur celle des produits obtenus, de sorte que « avec n'importe quelle chaux, n'importe quel ciment, n'importe quel sable, on peut obtenir des bétons agglomérés, convenant à tous les travaux ». Nous avons déjà cité, à propos de l'emploi des bétons à la mer, un exemple à l'appui de nos réserves, et, d'ailleurs, nous tenons de bonne source que M. Coignet lui-même en a rabattu de ces idées, émises dans le feu des premiers succès, et qu'il a soin maintenant de faire choix de bons sables et de chaux d'excellente qualité.

Ces réserves faites, ajoutons que M. Coignet obtient, au moyen de son broyeur, un mélange parfait et un commencement d'agglomération des matières. L'emploi du bé-

ton, ainsi obtenu, est aussi bien raisonné que possible: on en fait des constructions monolithiques; on en fabrique des pierres artificielles de toutes formes qui présentent la dureté du granit.

Si, par exemple, on veut faire un mur, on dresse des panneaux (*banches*) qui, retenus convenablement à l'intérieur ou à l'extérieur, au moyen de boulons, d'étrépillons ou de madriers, serviront à former les parements. C'est dans le vide situé entre les deux panneaux qu'on jette et qu'on pilonne le béton par couches de 0 m. 04 à 0 m. 05, au moyen de pilons en bois garnis de fer; quand ce vide est rempli, on remonte les panneaux et l'on continue à construire en élévation. Le travail du jour se soude à celui de la veille, de sorte qu'on arrive ainsi à faire des constructions réellement monolithiques. Si l'on veut construire une voûte, on pilonne le béton par couches sur un cintre convenablement disposé. Enfin, pour obtenir une pierre d'une forme quelconque, une pierre ornée de moulures, une statue, etc., etc., on pilonne le béton dans des moules convenablement appropriés.

Les avantages de ce procédé sont de deux sortes et résultent de la fabrication du mortier, qui, répétons-le, n'offre rien de nouveau, mais qui présente réunis les avantages d'un gâchage parfait, d'un gâchage serré, c'est-à-dire avec une proportion d'eau très-réduite (environ 1/10 du volume du sable supposé sec), et d'un pilonnage parfait. Ce pilonnage, rapprochant les molécules, active sûrement l'action chimique, en même temps qu'il donne lieu à la formation d'une masse parfaitement homogène. Les avantages auxquels nous avons fait allusion plus haut sont les suivants: le béton employé presque sec a une prise rapide qui permet de débancher ou de décentrer presque immédiatement (pour les murs, on peut débancher au bout de deux ou trois heures; pour les voûtes, en été, on peut décentrer au bout de vingt-quatre heures); en outre, il en résulte une grande économie de moulage, laquelle rend le procédé pratique.

L'homogénéité de la masse monolithique et sa résistance permettent de diminuer de beaucoup les dimensions attribuées ordinairement aux constructions. On pourrait en citer de nombreux exemples. Contentons-nous de celui-ci, qui est caractéristique: on a fait, à la nouvelle caserne de la Cité, des voûtes de 6 m. de portée, 1/10 de flèche, qui n'avaient que 0 m. 26 à la clef; ces voûtes ont porté 8,000 kil. par mètre carré sans se rompre. Ces constructions, réellement monolithiques, présentent aussi des avantages dans certains cas particuliers: par exemple, la poussée des voûtes se trouve pour ainsi dire annulée, et on a pu faire une arche, exemple unique, de 60 m. de portée, 1/10 de flèche, pour ainsi dire sans culées.

On conçoit que nous ne puissions examiner ici tous les travaux exécutés en béton aggloméré; ajoutons pourtant que si ces procédés de construction avaient été répandus autrefois, cela pourrait gêner nos édiles, en ces temps où la démolition est à l'ordre du jour, et où il est plus facile d'élever des ouvrages en béton que de les démolir. C'est ainsi qu'il a fallu quinze jours pour détruire, en Bretagne, un pont provisoire fait en deux jours. Nous ne pouvons rien dire d'exact sur la résistance de ces bétons; elle varie avec l'âge et la composition. L'âge des échantillons manque sur le résumé des expériences faites par M. Michelot, ingénieur en chef des ponts et chaussées au Conservatoire des arts et métiers. Si on en avait besoin pour calculer les dimensions d'une construction, on pourrait admettre, avec de bons matériaux (sable de rivière, chaux hydraulique, ciment Portland), 350 à 400 kilog. par centimètre carré, comme résistance à la compression, et 25 à 30, comme résistance à l'arrachement. Quant à la composition, nous ne pouvons pas non plus donner des indications bien précises: elle varie suivant les applications. On dit qu'un béton est *gras* quand il renferme beaucoup de mortier, qu'il est *maigre* quand il en contient peu; de même qu'un mortier est *gras* quand il renferme une forte proportion de chaux, *maigre* quand il en contient peu. A ce titre, le béton aggloméré pourrait être dénommé, comme l'avait fait M. Mary, *mortier maigre aggloméré*. On arrive à de bons résultats, pour des murs de clôture et des massifs de fondation, avec un mélange formé de sept parties de sable et une de chaux, auquel on en ajoute une de terre cuite pilée. Le béton communément employé pour la construction d'égouts, de voûtes, etc., est formé de 20 de sable, 4 de chaux et 1 de ciment. On obtient des produits d'une dureté excessive, des statues, des pierres factices, des dallages avec 5 de sable, 1 de chaux, 1 de ciment.

A côté des pierres factices en béton aggloméré, nous pouvons signaler les pierres artificielles obtenues par M. Seeley et celles que M. Ransome prépare par un procédé ingénieux. On fait un mélange de 50 parties de sable avec 5 parties d'argile réduite en poudre fine et 5 parties de craie, puis on ajoute 4 litres et demi de silicate de soude liquide, ayant une densité de 1,7. Il en résulte une sorte de béton qui est coulé dans un moule auquel on a donné la forme de la pierre artificielle qu'on veut produire. On plonge ensuite ce bloc dans une dissolution de chlo-

rure de calcium, dont la densité est de 1,4. Par double décomposition, il se produit alors de l'hydrosilicate de chaux, qui sert de ciment, et du chlorure de sodium, qu'on enlève par le lavage. La pierre artificielle de M. Ransome peut être employée avec avantage dans les constructions, car son prix de revient ne dépasse guère 55 fr. le mètre cube; elle offre une grande résistance à l'écrasement. A Londres, on s'en est servi récemment pour la façade extérieure du chemin de fer souterrain, le *Metropolitan railway*.

Le béton aggloméré de M. Coignet a déjà été employé pour des travaux considérables. A Paris, on s'en sert pour faire annuellement une dizaine de kilom. d'égouts parfaitement monolithiques, le travail du jour se soudant à celui de la veille; il y en a déjà plus de 30,000 m. d'exécutés, et il est certain que les avantages reconnus de ces constructions, comme solidité et économie, les répandront encore davantage. Nous pourrions citer aussi l'immense galerie d'aérage du nouveau palais de l'exposition universelle, qui est en béton aggloméré, voûtes et piliers; les grands murs de soutènement nécessités par les travaux exécutés à Chailot, au Trocadéro, au boulevard de l'Alma et certaines maisons importantes à Paris, ainsi que des usines à Saint-Denis, à Surresne, etc., etc.

Sans doute la pierre aura toujours un plus bel aspect, et, quoiqu'elle dure beaucoup moins longtemps, et qu'on soit à chaque instant obligé de réparer les façades des monuments en pierre, on continuera de s'en servir pour les murs en élévation des édifices publics et des maisons. Pourtant, M. Coignet a fait voir qu'avec son béton on pouvait aussi arriver à de beaux résultats comme aspect extérieur. C'est ainsi que l'église du Vésinet est construite d'un seul bloc de béton: on a imité par des creux, obtenus au moyen de baguettes clouées dans les moules, les joints des pierres, et beaucoup de ceux qui passeront devant l'église la croiront en pierre de taille. On fait également ainsi des pierres moulées de toutes formes, des statues, des marches d'escalier d'une grande durée, comme on en peut voir au nouvel Opéra. Mais, nous le répétons, la n'est pas l'avenir de ce genre de constructions, et le champ qui lui est laissé est d'ailleurs assez vaste. Les grands travaux d'égouts, les massifs de fondation avec les formes les plus compliquées, les bassins, les réservoirs d'eau, les murs de soutènement, etc., etc., sont de son ressort. Enfin on peut en faire des ponts à grande portée, à flèche réduite, qui auront en outre l'avantage de donner une poussée très-petite sur les culées, l'arche entière étant réellement monolithique.

BETON (James et David), prélats écossais. V. BEATON.

BÉTONICA s. f. (bé-to-ni-ka). Plante rampante du Brésil, portant des fleurs écaillées violettes et globuleuses.

BÉTONISME s. m. (bé-to-ni-sme — rad. *béton*). Méd. Nature du lait dans un mauvais accouchement.

BÉTONNAGE s. m. (bé-to-na-je — rad. *béton*). Constr. Travail de maçonnerie fait avec du béton.

BÉTONNÉ, ÉE (bé-to-né, née) part. pass. du v. *Bétonner*: *Fondations BÉTONNÉES*.

BÉTONNER v. a. ou tr. (bé-to-né — rad. *béton*). Construire, bâtir avec du béton: *BÉTONNER une jetée*.

BÉTOURNÉ (Ambroise), chansonnier français, né à Caen le 25 janvier 1795, mort à Rouen en 1838, était fils d'un boucher. Après avoir fait au collège de sa ville natale des études fort incomplètes, il partit avec les conscrits de l'Empire et devint sergent-major dans la jeune garde. Rentré dans la vie civile, et se sentant d'ailleurs fort peu de goût pour le rôle de héros, il se fixa à Paris, et fut, tour à tour, quelquefois simultanément, serrurier-mécanicien, maître de *chausson* dans le faubourg Saint-Antoine, et professeur dans un pensionnat de jeunes demoiselles; mais ici c'était le français, et non la savate, qu'il enseignait. Alors que ses romances l'avaient déjà fait connaître, il lui arriva plus d'une fois de quitter le tablier de forgeron pour l'habit noir, et de passer en moins d'une heure de son atelier de serrurerie dans le salon de Mme Malibran. Il fut, après les conspirations de 1822 et 1823, inquiété pour ses opinions politiques. Lié avec Charlet et les autres artistes qui fréquentaient le cabaret de la mère Saguet; lié également avec Decamps, Isabey, Devéria et le compositeur Th. Labarre, le même qui a si puissamment servi à la réputation de la plupart de ses romances, notre poète ne voyait pas la fortune lui sourire; il dut quitter ses amis, fuir Paris et revenir à Caen en 1831; d'abord expéditionnaire chez un notaire, il entra ensuite comme prote dans une imprimerie. En 1834, il fut emmené à Rouen par un négociant qui se l'attacha en qualité de teneur de livres; il y est mort frappé d'apoplexie. Le jour même de sa mort, Mme Albert donnait à Rouen une représentation au théâtre des Arts: le parterre demanda les meilleures romances de Bétourné, et les applaudissements de la salle entière couvrirent la voix de la charmante actrice. Parmi les romances, si populaires pour la plupart, de Bétourné, nous citerons les suivantes, qui ne

sont pas encore oubliées: la *Fête de la Madeleine*, musique de Panseron; les *Souvenirs du pays*, musique d'Amédée de Beauplan; la *Jeune Albanaise* (1833); la *Jeune fille aux yeux noirs* (1834); la *Pauvre négresse*. Ces trois dernières, dont la musique est de Th. Labarre, ont fait le tour du monde. Les compositions de Bétourné se distinguent par la grâce, le sentiment et la simplicité. Quelques-unes de ses poésies ont été réunies sous ce titre: *Délassements poétiques, élégies, fables, romances* (Paris, 1825, in-18).

BÉTOYES, peuplade de l'Amérique du Sud, dans la Nouvelle-Grenade, au S. des plaines de Casanare, entre le Rio-Meta et l'Ariporo, à 290 kil N.-E. de Santa-Fé-de-Bogota. Cette peuplade nombreuse, affranchie de tout tribut, occupe un territoire très-fertile en grains.

BETTA DEL TOLDO (Francois), juriconsulte italien, né en 1526 à Roveredo, mort à Parme en 1599. Après avoir été chargé de reviser les statuts municipaux de sa ville natale, il remplit plusieurs fonctions importantes, fut nommé vice-duc de la principauté de Parme, commissaire général de la principauté de Trente, créé comte palatin par le pape Pie IV (1561), et enfin conseiller et auditeur général à Parme. Il a laissé 4 volumes de *Consultations*, qui sont restés à l'état de manuscrit.

BETTE s. f. (bè-te). Mar. Syn. de *Marie-salope*.

BETTE s. f. (bè-te — lat. *beta*, même sens). Bot. Genre de plantes de la famille des chénopodées, qui croît spontanément dans toutes les parties méridionales de l'Europe, et dont les deux principales espèces sont la poirée et la betterave:

La carotte dorée et les bettes vermeilles.

CASTEL.

On donne particulièrement ce nom à la poirée, plante potagère fort connue.

— **Homonyme.** Bête.

— **Encycl.** Le genre *bette*, fondé par Tournefort, a été adopté par tous les botanistes. Il appartient à la famille des chénopodées, et a pour caractères principaux: fleurs hermaphrodites; calice persistant; à cinq divisions profondes; étamines au nombre de cinq, insérées à la gorge du tube sur un anneau charnu; ovaire semi-infère, surmonté de deux styles courts que terminent des stigmates simples et aigus; fruit utriculaire, subglobuleux, inclus dans le tube périgynial; graine réniforme, recouverte à la base du calice endurci.

Le genre *bette* renferme six ou huit espèces qui croissent spontanément dans les parties les plus méridionales de l'Europe, et sont cultivées, soit en raison de leurs propriétés, soit pour l'étude, dans les jardins botaniques. La principale de ces espèces est la *bette commune*, vulgairement nommée *poirée*, dont on cultive plusieurs variétés, qui reçoivent diverses applications en économie domestique. C'est une plante bisannuelle, connue en France depuis la fin du xvie siècle. Les feuilles, lorsqu'elles sont jeunes, s'emploient comme celles de l'*arache belle-dame*. Les côtes de la variété dite *poirée à cardes*, plus grosses et plus tendres, se mangent cuites à l'eau, comme les asperges et les cardons; mais une variété bien plus recherchée est la *betterave*, dont la racine charnue, épaisse, rouge, jaune ou blanche à l'intérieur, contient dans sa pulpe une assez forte proportion de sucre. La culture de la *bette* ordinaire et de la *bette à cardes* est des plus faciles, lorsque la terre est substantielle et qu'on leur prodigue l'eau en temps de sécheresse. On sème la *poirée ordinaire* en bordures ou en planches, à partir de la deuxième quinzaine de mars, et les semis peuvent être continués jusqu'au mois d'août. Une fois levée, on la sarcle et on l'arrose. On distingue les *bettes à cardes* en blanches, jaunes, rouges, rosées et vertes. Ces dernières ont une saveur détestable; les jaunes, les rouges et les rosées, sont d'assez bonne qualité; mais elles ont plus de mérite comme plantes d'ornement que comme plantes potagères. Les cardes blanches sont les meilleures; il y en a de deux sortes, les unes à *feuilles lisses*, les autres à *feuilles blanches et cloquées*. Celles-ci, les plus délicates, sont moins larges et moins robustes. Dans le midi de la France et aux environs de Paris, on sème la *bette à cardes* depuis mai jusqu'en juillet.

Aussitôt que la plante est assez forte, c'est-à-dire environ six semaines après le semis, le repiquage a lieu. Il suffit ensuite de biner, de sarcler de temps en temps et d'arroser copieusement. Pendant les grands froids, on couvre les plantes avec de la litière sèche, que l'on a soin d'enlever dès que l'atmosphère se radoucit. Au printemps suivant, on commence la récolte par les feuilles inférieures, que l'on détache de la souche en les tirant de côté. Dans le nord, les *bettes à cardes* ne peuvent guère passer l'hiver sans pourrir. Il convient alors de semer en avril ou en mai, afin de pouvoir récolter vers la fin de l'automne.

BETTE D'ETIENVILLE (Jean-Charles-Vincent), homme de lettres et surtout d'intrigue, né à Saint-Omer en 1759, mort à Paris en 1830. Il exerça d'abord la chirurgie à l'hôpital militaire de Lille; puis vint à Paris, où il fut pendant quelque temps l'agent actif et un peu la dupe de la fameuse Mme de Lamotte, dans des