

La machine de M. Petit, à Tours (Indre-et-Loire), machine à ciseaux, coupe sur 2 m. de large et met en javelle; conduite par deux chevaux; elle coûte 800 fr.

La machine de MM. Roberts et Cie, 4, rue Neuve-des-Capucines, à Paris, machine Manny perfectionnée, coupe sur une largeur de 1^m,42, ne fait pas la javelle; elle est conduite par deux hommes et deux chevaux, moissonnant 40 ares par heure; elle coûte 800 fr.

La machine de M. Robin, rue Saint-Clément, à Nantes (Loire-Inférieure), machine à séateurs, coupe sur 1^m,70 de large: elle est conduite par deux chevaux, moissonnant 55 à 60 ares par heure; elle coûte 1400 fr.

La machine de M. Roland, professeur à l'École impériale d'agriculture de la Saulsaie (Ain), coupe sur 1 m. de largeur et fait la javelle; conduite par un homme et un cheval, moissonnant 35 ares par heure; elle coûte 500 fr.

La machine de M. Rothée père, machine à bras conduite par deux hommes.

La machine de M. Rousselet, à Coulmier-le-Sec (Côte-d'Or), coupe sur 1^m,20 de large, fait la javelle ou la gerbe à volonté, munie d'un compteur, conduite par deux hommes et deux chevaux, moissonnant 30 ares par heure; elle coûte 800 fr.

La même, conduite par deux chevaux, moissonnant 30 ares; elle coûte 400 fr.

La machine de M. Simon, à Ménilmontant (Seine), machine à crochets, coupe sur une largeur de 1 m. et met en javelles, conduite par un cheval; elle coûte 600 à 650 fr.

La machine de M. Warée, à Boussy-Saint-Antoine, près Brunoy (Seine-et-Oise), machine à scie, coupant sur une largeur de 1 m. et faisant la javelle, conduite par un homme; elle coûte 800 à 1000 francs.

Le 1^{er} prix des machines françaises a été obtenu par M. Mazier, de l'Aigle (Orne); le 2^e par M. Lallier, à Venizel (Aisne).

Le 1^{er} prix des machines étrangères a été remporté par MM. Burgess et Key, de Londres, et le 2^e prix par M. Cranston, de Londres.

Le prix d'honneur a été décerné à MM. Burgess et Key. »

CHIMIE.

1

La discussion sur les corps simples à l'Académie des sciences.

Dans la troisième année de ce recueil ¹, nous avons donné l'analyse d'un long travail de M. Despretz ayant pour but de décider, par la voie de l'expérience, si les corps réputés simples en chimie sont vraiment, selon la définition classique, composés d'une seule et même substance. A la suite d'une série d'expériences dans lesquelles il avait essayé d'agir sur les corps simples par les plus puissants agents que l'on puisse mettre en œuvre aujourd'hui dans nos laboratoires, M. Despretz concluait en faveur de la simplicité des corps dits élémentaires.

Le mémoire de M. Despretz et les conclusions que l'auteur en a tirées, ont été attaqués par M. Dumas, qui s'est efforcé de prouver que les moyens d'expérimentation dont on dispose dans les laboratoires ne sont d'aucune valeur dans la question débattue, et qu'il faudrait recourir, pour pouvoir aborder cette question, à l'emploi de forces d'une autre nature et exerçant un mode d'action tout autre que celles que nous pouvons exercer avec nos faibles moyens matériels. Il serait bien difficile de retracer ici l'argumentation de M. Dumas, qui se prête difficilement à l'analyse. Aussi nous contenterons-nous d'énoncer la con-

clusion générale formulée par l'auteur à la fin de cette discussion.

Après avoir cherché à établir que les expériences de M. Despretz ne suffisent point à démontrer la simplicité des métaux, M. Dumas assure qu'il faudrait faire intervenir pour ce genre d'expériences des agents chimiques ou physiques beaucoup plus énergiques que ceux dont la science dispose aujourd'hui. Il ajoute que, quelle que soit la puissance des moyens chimiques ou physiques que l'on pourrait mettre en œuvre pour tenter de décomposer les métaux, ces moyens seraient encore insuffisants pour produire leur décomposition.

« Si, dès à présent, dit M. Dumas, par le seul emploi des forces et des moyens connus, il est facile d'imaginer des procédés autrement puissants que ceux mis en œuvre par M. Despretz pour opérer la décomposition des corps élémentaires, je regarde comme un devoir d'affirmer de nouveau que, dans mon opinion, ces procédés, quoique plus rationnels, ne sont probablement pas plus efficaces. » Puis il ajoute : « Il est impossible de prouver que les corps réputés *simples* sont *indécomposables*. »

Nous avouons ne pas être tout à fait à la hauteur de ces vues. On a admis de tout temps que l'on devait considérer comme simple tout corps résistant aux influences décomposantes exercées par les agents chimiques ou physiques. On veut aujourd'hui que cette résistance à la décomposition soit comptée pour rien. C'est là une manière toute nouvelle de raisonner; nous devons nous contenter de l'enregistrer. On peut ne pas partager les opinions de M. Dumas, mais on doit toujours les faire connaître; émanées du chef de la chimie française, elles tendent en effet à mettre en lumière le sens et la direction des idées nouvelles dans cette belle science de la chimie, dont le progrès, ou, si l'on veut, le changement, a toujours été la bannière.

Au reste, M. Le Verrier nous paraît avoir parfaitement jugé cette discussion lorsqu'il a dit : « Je ne comprends pas qu'on discute sur la nature des corps simples, puisqu'il est impossible de prouver qu'ils sont simples. Une telle démonstration ne saurait être rendue rationnelle. »

2

Extraction de l'acide sulfurique du plâtre.

Un chimiste du comté de Lancastre, M. Shanck, a imaginé un procédé nouveau pour l'extraction de l'acide sulfurique contenu dans le plâtre. Personne n'ignore que le soufre ou les pyrites ont seuls été consacrés jusqu'ici à la fabrication de l'acide sulfurique, ce produit dominant de l'industrie moderne. Mais les soufres et les pyrites pourraient venir à manquer; la Sicile pourrait cesser de mettre à la disposition des fabriques européennes les sources de cette précieuse substance. Or, le sulfate de chaux ou plâtre est répandu abondamment dans nos terrains. Il serait donc d'un grand intérêt de pouvoir extraire économiquement l'acide sulfurique des gypses si communs dans beaucoup de localités. Différents procédés ont été imaginés jusqu'ici dans ce but; celui que propose le chimiste de Lancastre paraît se recommander par une grande facilité d'exécution.

Ce procédé est basé sur deux réactions chimiques successives : la décomposition du sulfate de chaux par le chlorure de plomb, et celle du sulfate de plomb ainsi formé par l'acide chlorhydrique. On prend d'abord une grande cuve, plus longue que haute, construite soit en plomb, soit en briques, soit en toute autre matière inattaquable par les acides; dans cette cuve on met 86 parties en poids de sulfate de chaux naturel, 68 parties de sulfate de chaux calciné et 140 parties de chlorure de plomb. On

ajoute alors une grande quantité d'eau chaude, puis le tout est mêlé et bien agité. Une réaction a lieu immédiatement; le sulfate de plomb se précipite et le chlorure de calcium se dissout dans l'eau qui surnage; on continue d'agiter jusqu'à ce que la liqueur ne contienne plus de plomb, ce dont on s'assure par les réactifs ordinaires. On décante alors et on lave le précipité blanc de sulfate de plomb qui reste dans la cuve.

En plaçant ensuite ce sulfate de plomb dans une autre cuve, on le fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique; par le refroidissement, le chlorure de plomb formé se précipite, tandis que l'eau qui surnage n'est plus qu'une solution d'acide sulfurique. Lorsqu'elle est froide, on décante cette liqueur acide et on l'évapore jusqu'au degré de concentration exigé par le commerce pour l'acide sulfurique. Quant au chlorure de plomb resté dans la cuve, on le lave à l'eau froide pour enlever la plus grande partie de l'acide sulfurique qu'il retient, puis on y ajoute une nouvelle quantité de sulfate de chaux pour recommencer le traitement précédemment décrit, de telle sorte que le chlorure de plomb employé est toujours le même et n'a pas besoin d'être renouvelé, sauf les pertes inséparables des diverses manipulations.

On voit que l'acide chlorhydrique est l'agent essentiel de cette décomposition. Si l'on réfléchit que l'acide chlorhydrique se produit en quantités immenses dans les fabriques de soude artificielle, que cet acide est presque sans valeur, et que les fabriques de soude en laissent perdre la plus grande partie, ce qui a de graves inconvénients pour les voisins, et amène souvent la nécessité de leur payer de fortes indemnités, on comprendra que le procédé de M. Shanck mérite toute l'attention des chimistes et des industriels, puisque, tout en permettant d'extraire l'acide sulfurique du plâtre, il donne le moyen de tirer un parti avantageux de l'acide chlorhydrique,

dont la production n'a été jusqu'ici qu'un fléau pour les fabricants.

3

Sur le sulfate de baryte.

Un certain nombre de fabricants de produits chimiques préparent le sulfate de baryte, en traitant le carbonate de baryte naturel par l'acide chlorhydrique, et précipitant la dissolution qui en résulte par l'acide sulfurique: ils régénèrent ainsi l'acide chlorhydrique qui sert à de nouvelles opérations.

Que ce soit un préjugé ou une raison fondée, ce sulfate, malgré son prix plus élevé que celui préparé par d'autres procédés moins coûteux, est employé de préférence tant pour la peinture des appartements que pour les papiers de tenture.

M. Pelouze a trouvé qu'on peut obtenir du sulfate de baryte semblable à celui dont il est ici question en traitant directement par l'acide sulfurique faible le carbonate de baryte, sans qu'il soit nécessaire de le réduire en poudre. Il suffit d'ajouter 3 ou 4 centièmes d'acide chlorhydrique au mélange d'eau et d'acide sulfurique et de le maintenir à une douce ébullition. Les morceaux de carbonate de baryte, quelque gros qu'ils soient, s'attaquent et disparaissent peu à peu en se changeant complètement en une belle poudre blanche, entièrement formée de sulfate de baryte. Si on fait la même expérience, mais sans ajouter d'acide chlorhydrique, le carbonate ne s'attaque qu'avec une excessive lenteur.

On comprend facilement le rôle que joue l'acide chlorhydrique dans cette réaction. Il forme du chlorure de barium soluble, que l'acide sulfurique décompose pour reproduire indéfiniment une même quantité d'acide chlorhydrique, de sorte qu'en réalité c'est ce dernier acide et

non l'acide sulfurique qui attaque et fait disparaître les morceaux de carbonate de baryte.

Pour rendre cette jolie expérience plus frappante, dit M. Pelouze, on porte à l'ébullition de l'acide sulfurique étendu d'eau dans deux matras au fond desquels on a mis quelques fragments de carbonate de baryte. On introduit quelques gouttes d'acide chlorhydrique dans l'un des matras avec l'extrémité d'une baguette de verre. Tout aussitôt on voit se détacher des fragments de carbonate une poudre blanche dont la quantité augmente, en même temps qu'il se produit une effervescence due à un dégagement d'acide carbonique. Dans le second matras, rien de semblable ne se manifeste; c'est à peine si la liqueur est troublée par une trace presque insignifiante de sulfate de baryte.

Il se passe ici un phénomène de même ordre que dans la fabrication de la céruse par le procédé hollandais, où il suffit d'une trace de vinaigre pour déterminer l'oxydation d'une masse énorme de plomb. Sans la présence de cet acide, le plomb resterait inattaquable par l'air et l'acide carbonique. De même, quoique à un moindre degré, le carbonate de baryte résiste à l'action de l'acide sulfurique, si on ne fait intervenir l'acide chlorhydrique.

On devait assez naturellement espérer que le marbre serait attaqué encore plus facilement que le carbonate de baryte par un mélange d'acide sulfurique faible et d'une petite quantité d'acide chlorhydrique; mais l'expérience n'a pas répondu à cette attente; le marbre s'attaque avec infiniment plus de lenteur et de difficulté que le sulfate de baryte. Il a donc fallu renoncer à l'espérance de voir le marbre et les pierres calcaires compactes, sous l'influence de l'acide sulfurique faible mêlé d'une petite quantité d'acide chlorhydrique, et sans avoir été préalablement pulvérisés, donner lieu à un dégagement facile et régulier d'acide

carbonique dont les fabricants d'eau gazeuses auraient tiré un parti utile.

4

Présence de l'acide sulfurique dans l'air.

Un pharmacien de Chambon (Creuse), M. Victor Legrip, a adressé au *Cosmos* une observation relative à la présence de l'acide sulfurique dans une pluie d'orage. L'existence de l'acide azotique dans les pluies d'orage a été constatée bien des fois. On comprend sans peine la formation de l'acide azotique au sein d'une atmosphère orageuse par suite de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air, opérée sous l'influence de la décharge électrique des nuages orageux. Mais la formation de l'acide sulfurique serait assez difficile à expliquer, car on ne voit pas d'où proviendrait, dans l'atmosphère, le soufre qui, combiné à l'oxygène, donne l'acide sulfurique.

M. Legrip dit avoir constaté la présence de l'acide sulfurique dans une pluie, accompagnée de grêle, qui tomba le 4 juin à Chambon. Une boiserie nouvellement vernie à l'huile de lin *lithargirée*, c'est-à-dire contenant de l'oxyde de plomb, présentait des taches blanches dans tous les points où les grêlons l'avaient frappée.

« A l'aide d'une mousseline parfaitement pure de toute substance et de l'eau distillée, nous avons recueilli, dit M. Legrip, ce que nous avons pu de cette matière en suspension dans ces milliers de gouttes blanches. On a filtré la liqueur, pour ensuite la soumettre aux réactifs. Cette eau était un peu acide, et ce que nous y avons constaté, ce qu'il faut signaler à la science, après la présence du plomb provenant du vernis, c'est celle de l'acide sulfurique en excès. Le résidu, sur le filtre, était du sulfate insoluble de plomb. »

Nous croyons qu'il faut attendre des observations nou-

velles pour admettre le fait de la présence de l'acide sulfurique libre dans une pluie d'orage. Rien ne prouve que le sulfate de plomb n'existait point dans l'huile lithargirée qui recouvrait cette boiserie, et les renseignements que donne M. Legrip sur la manière dont il a opéré sont tout à fait insuffisants pour se former à ce sujet une opinion positive.

5

Découverte d'une nouvelle propriété de la lumière,
par M. Niepce de Saint-Victor.

Il résulte des recherches de M. Niepce de Saint-Victor ce fait inattendu, que certains corps exposés à la lumière ont la propriété de conserver, d'*emmagasiner* la lumière dans leur substance. Après avoir été exposés au soleil pendant quelque temps, ces corps peuvent agir dans l'obscurité absolument comme la lumière elle-même, sur les composés chimiques impressionnables par l'agent lumineux.

L'expérience suivante est propre à mettre ce fait en évidence. On conserve, pendant quelques jours, une gravure dans l'obscurité, puis on l'expose aux rayons directs du soleil, en abritant une de ses parties par un corps opaque. Cette gravure, placée ensuite dans l'obscurité pendant vingt-quatre heures, en contact avec une feuille de papier imprégnée d'iodure d'argent, y produit une impression photographique, car on constate sur ce papier la reproduction en noir des blancs de la gravure; la partie qui avait été masquée n'a produit aucune action, parce qu'elle n'a pas été exposée au soleil.

Dans cette expérience, c'est au contact que se produit l'effet extraordinaire dont nous venons de parler. Mais le même résultat peut s'obtenir à distance, car si l'on met un intervalle de quelques millimètres entre les deux sur-

faces, la reproduction des noirs de la gravure se produit tout aussi bien.

Ce qui est plus curieux encore, c'est que cette persistance de l'activité lumineuse peut se transmettre de la surface insolée à un autre corps; ainsi, en appliquant, dans l'obscurité, un carton sur une gravure que l'on a préalablement exposée aux rayons directs du soleil, et en portant ce carton sur la surface sensible, on obtient, après vingt-quatre heures d'application, une reproduction négative de la gravure.

Voici d'autres expériences tout aussi singulières. Une feuille de papier blanc n'ayant reçu aucune espèce de préparation, étant recouverte d'un cliché photographique et exposée au soleil, donne, lorsqu'on la passe dans une solution d'azote d'argent, une épreuve photographique.

Si l'on expose à la lumière, pendant trois heures environ, une feuille de papier collée à l'amidon, non-seulement cette feuille acquiert la propriété de faire rougir la teinture bleue de tournesol, mais encore elle perd son collage, ou du moins il change de nature, puisque le papier est immédiatement traversé par l'eau dont on l'asperge.

Si l'on protège par un écran une partie d'une feuille de papier pendant l'insolation, et qu'ensuite on la plonge pendant une ou deux minutes dans une cuve d'indigo, puis qu'on la passe dans l'eau, on voit à la sortie de l'eau, sous l'influence de l'oxygène de l'air, la partie insolée du papier se colorer en bleu, tandis que l'autre reste blanche.

Si on expose pendant deux heures à la lumière solaire un tissu de coton ou de fil mouillé d'eau pure, il est altéré d'une manière sensible; il l'est bien davantage s'il a été imprégné d'un peu de soude ou de potasse ou d'eau de javelle. « Voilà, sans doute, dit M. Niepce, pourquoi le linge de toilette est si promptement mis hors de service; il le serait beaucoup moins si on le faisait sécher à l'ombre, et mieux encore dans les lieux privés de lumière. »

Nous appelons sur ce dernier fait l'attention des hommes pratiques et celle des ménagères économes.

Les différentes terres, végétales et autres, sont susceptibles, d'après M. Niepce de Saint-Victor, d'acquies à un très-haut degré cette activité que donne la lumière. De la terre prise à une certaine profondeur, à un mètre par exemple, n'impressionnera pas le papier sensible préparé au chlorure d'argent; mais, si l'on étend sur une plaque de métal ou de verre une couche de boue formée de cette terre, et qu'après la dessiccation on l'expose au soleil, en ayant soin d'en masquer une partie par un écran, puis qu'on l'applique ensuite sur une feuille de papier sensible, on verra que la partie insolée impressionnera très-fortement le papier sensible, tandis que la partie restée privée de lumière ne donne aucune impression.

M. Niepce a constaté que cette activité chimique qui est propre aux surfaces ayant reçu l'action du soleil, peut se conserver très-longtemps. Si l'on reçoit les rayons du soleil dans un tube de métal garni intérieurement de carton ou de papier blanc, et que l'on ferme hermétiquement ce tube qui vient d'être exposé au soleil, il suffit après plusieurs jours, et même après plusieurs mois, d'ouvrir le tube et d'en poser l'orifice sur une surface impressionnable à la lumière, telle qu'une feuille de papier recouverte d'iodure d'argent, pour former sur ce papier un rond noir parfaitement accusé. Bien plus, si l'on place au-dessus de l'orifice de ce tube une gravure tirée sur un papier mince tel que le papier de Chine, et par-dessus un papier imprégné d'iodure d'argent, on obtient à travers l'épaisseur du papier une image de la gravure sur la surface photographique employée.

On obtient les mêmes résultats en remplaçant le papier comme matière absorbante de la lumière, par d'autres corps tels que le bois, l'ivoire, la baudruche, le parchemin, la terre, le plâtre, etc., etc. On peut obtenir des résultats

semblables, quoique moins apparents, avec le marbre, le biscuit de porcelaine; mais les substances à surface lisse, comme le verre, la porcelaine vernie, ne donnent pas d'images. Les matières poreuses semblent présenter ce phénomène avec une plus grande intensité.

La porosité des corps pourrait, d'après cela, jouer un grand rôle dans la production de ce curieux phénomène, en ce sens que l'oxygène ou un autre agent atmosphérique pourrait être absorbé par cette substance sous l'influence de la lumière; ce serait alors la substance ainsi modifiée et non la lumière elle-même emmagasinée, comme le pense M. Niepce, qui produirait ensuite le phénomène d'impression photographique dont il s'agit. Telle est la seule explication que l'on ait pu hasarder pour expliquer ces faits étonnants.

L'auteur de cette curieuse découverte a reconnu ensuite que certaines substances peuvent singulièrement exalter les propriétés que l'insolation développe dans divers corps. L'acide tartrique et l'azotate d'urane sont particulièrement dans ce cas. Une feuille de papier trempée dans une dissolution d'acide tartrique ou d'azotate d'urane, et exposée ensuite au soleil pendant un temps assez court, donne une reproduction photographique de ce cliché, dont on peut augmenter beaucoup la vigueur en la passant dans une dissolution d'azotate d'argent.

Par une dernière série de recherches, M. Niepce de Saint-Victor a constaté que presque toutes les substances, sinon toutes, subissent des modifications sous l'influence de la lumière. Cette action est tantôt *apparente* et tantôt *latente*; mais il suffit, dans ce dernier cas, de faire entrer le corps *insolé* dans une combinaison nouvelle, pour que l'altération produite par la lumière se manifeste aussitôt. Exposez au soleil une feuille de papier imprégnée d'azotate d'argent pur: cette matière ne sera pas modifiée, du moins en apparence, par l'insolation. Mais si, après cette insola-

tion, on transforme l'azotate d'argent en chlorure, le chlorure d'argent provenant de ce nitrate d'argent insolé noircit dans l'obscurité.

Cette expérience peut être variée de manière à produire un résultat bien surprenant. Exposez à une vive lumière une couche de chlorure de sodium (sel marin) très-divisé, en ayant le soin, au moyen d'un écran, d'en abriter une partie de l'action de la lumière ; vous ne reconnaîtrez, après cette insolation partielle, aucun changement dans l'aspect du sel ; mais si vous vous servez de ce chlorure de sodium insolé pour préparer du chlorure d'argent, ce chlorure d'argent noircira dans l'obscurité comme il l'eût fait à la lumière, tandis que le chlorure d'argent obtenu avec le sel marin non insolé ne noircira nullement dans l'obscurité.

Tous ces faits, aussi curieux qu'inattendus, observés par M. Niepce de Saint-Victor, l'ont amené à dire que, théoriquement, toute substance pourrait servir à produire des images photographiques, pourvu que l'on prenne comme agent révélateur un réactif capable d'entrer en combinaison avec la substance insolée.

Tel est l'ensemble de faits extrêmement originaux découverts par M. Niepce de Saint-Victor, et dont l'explication théorique n'a pu encore être donnée d'une manière satisfaisante.

On avait objecté à M. Niepce que la chaleur du soleil, tout aussi bien que sa lumière, pourrait produire les phénomènes qu'il a décrits. Sans nier l'influence de l'action calorifique qui intervient sans nul doute dans cette circonstance, M. Niepce a fait une expérience qui prouve bien que l'action calorifique du soleil n'est point la seule cause du phénomène : il a obtenu des effets d'impression photographique en opérant dans un lieu dont la température est au-dessous de zéro, c'est-à-dire dans une glacière.

« J'ai placé, dit M. Niepce de Saint-Victor, dans une glacière un tube de fer-blanc contenant un carton imprégné d'acide tartrique qui avait été préalablement exposé au soleil ; ce tube est resté entouré de glace pendant quarante-huit heures, recouvrant de son orifice un papier sensible préparé simplement à l'azotate d'argent et séché ; une feuille d'impression mince et couverte de gros caractères avait été interposée entre l'orifice et le papier sensible pour servir de négatif. Quand j'eus jugé que la lumière du carton avait suffisamment agi, j'ai traité le papier sensible par l'acide gallique, et j'ai développé une image qui met complètement hors de doute une action réellement exercée par la lumière et indépendante d'une radiation calorifique. »

6

Photographies colorées obtenues par l'emploi des sels d'urane.

Grâce à l'emploi intelligent des sels d'urane, M. Niepce de Saint-Victor est parvenu à obtenir à volonté des épreuves photographiques de couleur bleue, rouge, verte, etc. M. Niepce obtient par ce moyen des photographies colorées en rouge, vert ou bleu, d'un assez joli effet.

Cette nouveauté pouvant intéresser les photographes, nous allons faire connaître le procédé à suivre pour obtenir des photographies de couleur rouge, verte ou bleue. Ayons bien soin de dire qu'il ne s'agit nullement ici de la reproduction des couleurs des images de la chambre obscure, problème auquel on a renoncé, mais simplement d'obtenir, au lieu des épreuves en noir, des épreuves uniformément colorées en rouge, vert, bleu, etc. Réduit à ces termes, le fait a pourtant son intérêt pratique.

« *Couleur rouge.* — Pour obtenir les épreuves colorées en rouge, on prépare, dit M. Niepce de Saint-Victor, le papier avec une solution d'azotate d'urane à 20 pour 100 d'eau ; il suffit de laisser le papier quinze à vingt secondes sur cette solution et de le faire sécher au feu et à l'obscurité. On peut préparer ce papier plusieurs jours d'avance. L'exposition